



**İLBANK**  
**TÜRKİYE’NİN YAPICI GÜCÜ**

**İLLER BANKASI A.Ş.**  
**PROJE DAİRESİ BAŞKANLIĞI**

**PREFABRİK BETONARME İÇMESUYU DEPOLARI VE  
SANAT YAPILARI ÖZEL VE TEKNİK ŞARTNAMESİ**

| Prefabrik Sanat Yapıları ve Su Depolarıyla İlgili Komisyon Listesi |                     |                                 |                                         |      |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|------|
|                                                                    | ADI-SOYADI          | GÖREVİ                          | BİRİMİ                                  | İMZA |
| 1                                                                  | Adnan YIKILMAZ      | Müdür                           | Proje Dairesi Başkanlığı                |      |
| 2                                                                  | Ayşe ŞAHİN          | Mühendis (İnşaat Mühendisi)     | Proje Dairesi Başkanlığı                |      |
| 3                                                                  | Kemal KARATAŞ       | Teknik Uzman (İnşaat Mühendisi) | Proje Dairesi Başkanlığı                |      |
| 4                                                                  | Tuğrul KUTLUAY      | Teknik Uzman (İnşaat Mühendisi) | Proje Dairesi Başkanlığı                |      |
| 5                                                                  | Bahadır KARİK       | Teknik Uzman (Makine Müh.)      | Proje Dairesi Başkanlığı                |      |
| 6                                                                  | Zeynep FİLİZ YAZGAN | Teknik Uzman (Elk.-Elktro.Müh.) | Proje Dairesi Başkanlığı                |      |
| 7                                                                  | İsmail KICIMAN      | Teknik Uzman (İnşaat Mühendisi) | Altyapı Uygulama Dairesi Başkanlığı     |      |
| 8                                                                  | Özkan AKPINAR       | Teknik Uzman (İnşaat Mühendisi) | Kurumsal Mimari Dairesi Başkanlığı      |      |
| 9                                                                  | Uğur POLAT          | Teknik Uzman (Elk.-Elktro.Müh.) | Altyapı Uygulama Dairesi Başkanlığı     |      |
| 10                                                                 | Uğur ATALAY         | Teknik Uzman (Makine Mühendisi) | Altyapı Uygulama Dairesi Başkanlığı     |      |
| 11                                                                 | Yılmaz DÜZENLİ      | Teknik Uzman (İnşaat Mühendisi) | Ankara Bölge Müdürlüğü                  |      |
| 12                                                                 | Halil KARAKAYA      | Teknik Uzman (İnşaat Mühendisi) | Ankara Bölge Müdürlüğü                  |      |
| 13                                                                 | Veli ZENGİN         | Uzman (Grup Sorumlusu)          | Yatırım Koordinasyon Dairesi Başkanlığı |      |
| 14                                                                 | Cenk GÜDÜLLÜOĞLU    | Teknik Uzman (Makine Mühendisi) | Yatırım Koordinasyon Dairesi Başkanlığı |      |

# İÇİNDEKİLER

## **I-KONU VE KAPSAM**

## **II-PREFABRİK İÇMESUYU DEPOLARININ VE SANAT YAPILARININ PROJELENDİRİLMESİNDE UYULACAK ESASLAR**

II.1-HİDROLİK PROJE VE HESAPLARDA

II.2-STATİK-BETONARME PROJE VE HESAPLARDA

II.3-MEKANİK PROJELERDE

II.4-ELEKTRİK PROJELERİNDE

## **III-YAPILARIN ÖLÇÜLERİ**

III.1-PREFABRİK MODÜLER İÇME SUYU DEPOLARININ ÖLÇÜLERİ

III.2-PREFABRİK SANAT YAPILARININ ÖLÇÜLERİ

## **IV-İMALAT TESİSİ NİTELİKLERİ**

IV.1-FABRİKA ÖZELLİKLERİ

IV.2-BELGELENDİRME VE KALİTE

## **V-PREFABRİK SU DEPOSU VE SANAT YAPILARI İMALATINDA KULLANILAN MALZEME VE ÖZELLİKLERİ**

V.1-BETON

V.2-YAPISAL DONATI ÇELİĞİ

V.3-KATKILAR

V.4-BETON ÖRTÜ KALINLIĞI

V.5-BETON KÜRÜ

V.6-SU VE ISI YALITIMI

## **VI-PREFABRİK SU DEPOSU VE SANAT YAPILARI ÜRETİM ESASLARI**

## **VII-İMALATI TAMAMLANMIŞ YAPILAR**

VII.1-YÜZEY KARAKTERİSTİKLERİ

VII.2-BOYUTLAR VE TOLERANSLAR

VII.3-ÇATLAK KONTROLÜ

VII.4-AĞIRLIKLAR

VII.5-GEÇİŞ PARÇALARI, BORU VE ÖZEL PARÇALARI

VII.6-ELEKTRİK İŞLERİ

## **VIII-TEST VE DENEYLER**

VIII.1-SIZDIRMAZLIK

VIII.2-SERTLEŞMİŞ BETONDA BASINÇ DAYANIMI

VIII.3-ÇELİK DONATI DAYANIMI

VIII.4-İMALATI TAMAMLANMIŞ MALZEMEDE ÇELİK DONATI KONTROLÜ

## **IX-GENEL HÜKÜMLER**

IX.1-İŞARETLEME

IX.2-MUAYENE VE KABUL

IX.3-NAKLİYE

IX.4-MONTAJ

IX.5-MONTAJ YERİNİN HAZIRLANMASI

IX.6-TABAN TESVİYESİ VE GERİ DOLGU

IX.7-GARANTİ SÜRESİ MÜDDETİNCE İŞLETME VE BAKIM

## **I- KONU VE KAPSAM**

İller Bankası tarafından yürütülen altyapı projelerinden içmesuyu tesislerinde kullanılmakta olan tahliye, vantuz, vana, debi ölçüm, basınç ölçüm, bakiye klor ölçüm, maslak odaları, derin kuyu terfi merkezleri, vb. sanat yapılarının ve içmesuyu depolarının hâlihazırda yapılma yöntemleri yanında prefabrike betonarme olarak da yapılması ile ilgili teknik detaylar, standartlar bu teknik şartnamenin konusu ve kapsamı içerisinde yer almaktadır.

Bu şartname, tabliyesi hariç yekpare olarak şekillendirilmiş prefabrik betonarme içmesuyu depoları ile birleşim yeri detayına sahip olan, birbirleriyle birleştirildiklerinde bir yapı birimi oluşturacak şekilde tasarlanmış, dörtgen enkesitli taşıyıcı özelliği olan kutu prefabrik betonarme sanat yapıları birimlerini kapsar.

Bu şartnamede belirtilen kriterler prefabrik betonarme içmesuyu depoları ile sanat yapılarının sahip olması gereken asgari şartları ifade etmektedir. Yüklenici tarafından farklı nitelikte bir malzeme veya kriter önerildiği takdirde, önerilen şartların bu şartnamede belirtilen özelliklerden daha üst kalitede olduğunun Bankaca tespit edilmesi halinde kabul edilebilir. Ancak bu durumda yükleniciye ilave bir bedel ödenmez.

Bu şartnamede, İller Bankası Genel/Bölge Müdürlüğü “Banka”, ihaleye teklif veren istekli “Yüklenici” olarak adlandırılmıştır.

## **II- PREFABRİK İÇMESUYU DEPOLARININ VE SANAT YAPILARININ PROJELENDİRİLMESİNDE UYULACAK ESASLAR**

Prefabrik içmesuyu depoları ve sanat yapıları projelendirilmeden önce bu yapıların yerinde dökme betonarme yapılara göre montaj kolaylığı sağlanması, su içinde imalatların gerçekleştirilmesi, üretimin seri yapılması, kalıpta ekonomi sağlanması, kalıp ve iş iskelesine ihtiyaç duyulmaması, ekonomik olması ve en önemlisi zaman kaybının önlenmesi göz önünde bulundurulmalıdır. Ancak projenin imal edileceği bölgede prefabrik yapı üretim fabrikalarının uzaklığı nakliyeyle bağlı proje maliyet artışlarına sebep olabilmektedir. Prefabrik su depolarının ve sanat yapılarının maliyetinin ve uygulanabilirliğinin yerinde dökme betonarme yapılara göre daha ergonomik olması durumunda projelendirilmesi yapılmalıdır.

İçmesuyu şebeke kapsamında yapılacak prefabrik su depoları ve sanat yapıları, mekanik aksama ait parametreler dikkate alınarak iç ölçüleri belirlenmiş yapılardır. Bu tip sanat yapılarının boyutlandırılmasında, İçme ve Kullanma Suyu Sanat Yapıları Tip Projelerinde belirlenmiş olan yapı boyutları kullanılmıştır.

Şartnamenin “III. Yapıların Ölçüleri” bölümünde tablolar halinde de verilen söz konusu boyutların değişkenlik gösterip yalnızca iç ölçülere göre ve yaklaşık değerler olması;

- Kazı derinliğine bağlı yapı yüksekliği değişkenliği,
- Gelen toprak yükü ve varsa trafik yüküne göre kesit genişliği,
- Projenin imal edileceği bölgeye yakın prefabrik yapı üretim fabrikasında tam istenilen ölçülerde sanat yapısını bulma zorluğu

- Prefabrik yapıların temin edileceği imalat alanındaki yapı stok durumu, yapı tipi durumu (çok parçalı birleşimli veya yekpare döküm),
- Yapı genişliğine bağlı nakliye için sevkiyat sınırı vb.

birçok çevresel faktörden kaynaklanmaktadır. Bu nedenle boyutlardaki değişim bütün mühendislik disiplini projeleri etkileyebileceğinden prefabrik betonarme içmesuyu depoları ve sanat yapılarının statik-betonarme hesap-projelerini ve gerekirse revize hidrolik, mekanik, elektrik hesap ve projelerinin imalat aşamasında Yüklenici tarafından Banka'ya sunulması gerekmektedir.

## **II.1-HİDROLİK PROJE VE HESAPLARDA**

Prefabrik betonarme içmesuyu depoları ve sanat yapılarının hidrolik proje tasarımlarında İller Bankası İçme suyu Tesisleri Etüt, Fizibilite ve Projelerinin Hazırlanmasına ait Teknik Şartname (2013) esas alınacaktır. Bu şartnamenin yanı sıra maslak yapılarında dolu savak ve dip tahliyesinin boyutlandırılmasının yapılması ile su depolarında 2 saat boşaltım süresi dikkate alınarak tahliye boru çaplarının belirlenmesi gerekmektedir.

## **II.2-STATİK-BETONARME PROJE VE HESAPLARDA**

Prefabrik betonarme içmesuyu depoları ve sanat yapılarının statik-betonarme proje tasarımlarında aşağıdaki standart, yönetmelik ve şartnameler kullanılacaktır:

- TS 500/2000 Betonarme Yapıların Tasarım ve Yapım Kuralları
- TS 498/2021 Yapı Elemanları İçin Yüklerin Hesap Değerleri
- TS EN 1992-1-2 Beton Yapıların Tasarımı
- Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (2018)
- İller Bankası Statik-Betonarme Projelerinin Hazırlanmasına ait Teknik Şartname (2013)
- Su Tutucu Betonarme Yapıların Yapımına ait Genel Teknik Şartname – DSİ
- TS 802/2016 Beton Karışım Tasarımı Hesap Esasları

Prefabrik sanat yapıları ve su depolarına etkiyen zati ve hareketli yüklerin belirlenmesinde kullanılacak yük değerleri “TS498” şartnamesinden alınacaktır. Ekipman yükleri ve uygulama yerleri, ilgili makine ve/veya elektrik projesinden alınacaktır. Deprem etkisine ilişkin değerler ise Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği ve İller Bankası Statik-Betonarme Projelerinin Hazırlanmasına ait Teknik Şartname hükümlerine uygun olarak hesaplanacaktır.

Statik ve betonarme hesaplarda; arazi/yol durumuna göre yapı üzerindeki trafik yükü, varsa toprak yükü dikkate alınacaktır. Trafik yükü yolun standardına, trafik yoğunluğuna ve araç cinsine göre H20 S16 veya H30 S24 yük sınıfları arasından seçilecektir. YAS seviyesine uygun olarak hidrostatik basınç etkisi de dikkate alınacaktır.

Prefabrik sanat yapıları ve su depolarında, statikçe gerekli kesit ve donatı, sonlu elemanlar programı ile analiz edilmesi şartıyla statik-dinamik yüklemeler sonucunda bulunan kesit tesirleri dikkate alınarak “TS 500” kriterlerine göre belirlenecektir. Prefabrike yapıların üretim sahasında stoklanması, taşınması ve montajı gibi koşullardan dolayı İller Bankası Statik-Betonarme Projelerinin Hazırlanmasına ait Teknik Şartnamesinin 2.8.4.3 ve 2.9.1 Maddelerindeki minimum betonarme kesit kalınlığının 25 cm olması şartı dikkate alınmayacaktır. Ancak benzer yapılara bakıldığında da hiçbir yapı elemanında 8 cm den az kesit kalınlığı seçilemeyecektir.

Prefabrik sanat yapıları ve su depolarının proje tasarımlarında ve imalatında kullanılacak beton sınıfları TS 500 ve TS 802 ile uyum içinde olacak ve en az C30/37 beton sınıfı kullanılacaktır.

Daha düşük beton sınıfları; kütle betonları, ankraj blokları, dolgu betonları vs. ve yapısal olmayan elemanlarda kullanılabilir.

Yapısal beton çeliği, B 420C (nervürlü donatı çeliği) ve/veya B 500A (hasır donatı çeliği) sınıfında olacaktır. Kesite yerleştirecek donatı, yapılan betonarme hesapları sonucunda seçilecektir. En küçük ana donatı çapı Ø6’dan ya da Q188/188 tipinden küçük olmamalı ve donatı çubukları arasındaki mesafe en fazla 150 mm olmalıdır.

Prefabrik içmesuyu depoları ve sanat yapılarının boşluk kısmının iç köşelerinde köşe pahları bulunabilir. Bu pahlar, dikdörtgen enkesit alanını %10’dan fazla azaltmamalıdır.

### **II.3-MEKANİK PROJELERDE**

Prefabrik betonarme içmesuyu depoları ve sanat yapılarının mekanik projeleri Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İller Bankası, Devlet Su İşleri ve muadili kamu kurum ve kuruluşları ile yabancı kaynaklı şartnameler ve proje kapsamındaki konular ile ilgili yönetmelikler, TMMOB Makina Mühendisleri Odası ve konu ile ilgili diğer meslek odaları yayınları, Türk Standartları ve uluslararası standartlar dikkate alınarak hazırlanacaktır.

Sanat yapıları için boru donanımı ve ekipman yerleşimini gösteren ölçekli olarak çizilmiş mekanik projesi verilecektir.

Sanat yapılarına ait mekanik yerleşim paftaları, mimari paftalar üzerine tüm ekipmanların ve boru sisteminin detaylandırılarak yerleştirilmesiyle oluşturulacaktır.

Kullanılacak boruların; cinsi, basınç sınıfı, boru ile ilgili gerekli boyut ve kalite sınıfları projelerde belirtilecektir.

Boru malzemesi olarak SS304 paslanmaz çelik ve/veya PE100 polietilen borular kullanılacaktır.

Yapı içerisinde kalmayan toprak üstü boruların dış izolasyonunun cam yünü kanaviçe ile projesine uygun olarak yapılması ve izolasyonun galvanizli sac ile kaplanması yapılacaktır.

Sanat yapıları içerisinde polietilen boru birleştirmeleri elektrofüzyon kaynak yöntemi ile yapılacaktır ve projeler buna uygun olarak hazırlanacaktır.

Sanat yapılarının mekanik projelerinde enine ve boyuna olmak üzere en az iki kesit alınacak ayrıca gerekli görülen yerlerden kesit alınarak detay çizilecek ve projelerde görünemeyen ve anlaşılmayan bir kısım kalmayacaktır.

Pompalar bir kaide üzerine monte edilmiş şekilde gerçek boyutlarına uygun ölçekli olarak çizilecektir.

Tesiste titreşim yaratan tüm ekipmanlar titreşim sönümlenmesine uygun projelendirilecektir.

Mekanikle ilgisi olmayan detaylar paftalarda yer almayacaktır. Tüm ünitelerin borulama projelerinde mekanik ölçülendirme yapılacak, yapılara boru çap, cins ve taban kotu verilecek, gereken yerlerde eksen kotları belirtilecektir.

Ünitelere ait plan ve kesitler 1/50, 1/20, 1/10 ve 1/5 ölçeğinde çizilecektir. Ø65 ve daha küçük çaplardaki borular tek çizgi ile gösterilebilecektir. Bu durumda notasyonlu çizgi kullanılacaktır. Notasyonlu tek çizgi ile gösterilen bir boru, kesişim detaylarında ölçekli olarak çizilecektir.

Ekipmanlar ve borular, gerçek boyutlarına uygun olarak ölçekli çizilecek ve ünite paftaları hazırlanırken vana, çekvalf, demontaj parçası, debimetre vb. ekipmanlar standart notasyonlarıyla çizilecektir.

Bağlantı flanşları ile en yakın duvar ya da dirsek, “T” vb. parçalar arasında en az 20 cm boşluk kalmasına dikkat edilecek, boru çapı büyüdükçe bu boşluk arttırılacaktır.

Manevra odalarında zemin kotu ile boru taban kotu arasında en az 30 cm boşluk olacak, boru çapı büyüdükçe bu boşluk arttırılacaktır.

Boruların montajında boru yüklerinin ilgili ekipmana transfer edilmemesi sağlanacak ve bütün gerekli mesnetler, destekler, semerler, askılar ve boru hattında yer alan tüm teçhizat ünite borulama projelerinde gösterilecektir.

Tesisteki tüm vana, debimetre vb. ekipmanlar bir yapı içine alınacaktır. Bu yapıların drenajı, tabii havalandırması sağlanacak ve içine insanın rahat girip çıkacağı ve rahat hareket edeceği şekilde dizayn edilecektir.

Tüm yapılara taşkın ve/veya tahliye hattı yapılacak ve bir boru ile toplanarak kotu uygun olan en yakın deşarj noktasına bağlantı yapılacaktır. Uygun bir deşarj noktası bulunamazsa deşarj edilen suyun yapı içerisinde kalmasını engelleyecek şekilde arazide uygun bir noktaya deşarjı sağlanacaktır.

Sulu hacimle kuru hacmi ayıran duvar geçişlerinde boru üzerinde sızdırmazlık flanşı kullanılacaktır.

Gerekli görülen haller dışında DN200 ve üstü vanalar çift flanşlı kelebek tip olacak ve demontaj parçası ile birlikte kullanılacaktır. DN80 ve altı tüm vanalar küresel tip olacaktır. Gerekli görülen yerlerde vanalara by pass hattı oluşturulacaktır.

İşletme şartlarına bağlı olarak vanalar pnömatik veya elektrik motor kumandalı aktuatörlü olabilecektir.

Numune alma musluklarının yerleştirileceği yerler ilgili projesinde gösterilecektir.

#### **II.4-ELEKTRİK PROJELERİNDE**

Proje raporu; hesaplamalar, planlar, keşifler ve ekler alt başlıkları Bankamız Elektrik ve Otomasyon Projelerinin Hazırlanmasına ait Teknik Şartnameye uygun olarak hazırlanacaktır.

##### **OG ve AG Tek Hat Şemaları**

Enerji alım noktasından ana pano çıkışına kadarki tüm şalt ekipmanı OG-AG tek hat şemalarında gösterilecektir.

##### **Enerji Nakil Hattı Planları**

Muhtemel güç hesaplanarak ilgili dağıtım şirketinden Enerji müsaadesi / Bağlantı görüşü alınacaktır.

Enerji müsaadesine göre Enerji Nakil Hattının güzergâhı tespit edilerek enerji görüşüne göre enerji temin projesi hazırlanacaktır.

##### **Dağıtım Planları**

Tesis içi elektrik dağıtım planları verilecektir.

Tesis içi enerji besleme noktası, dağıtım panosu, tali panolar arası bağlantılar, kablo güzergâhları, kablo metrajları, motor, vana vb. cihazların yerleşimleri, kablo tavaları planlarının gösterildiği elektrik kuvvet ve dağıtım planı verilecektir.

##### **Panolar**

Panolarla ait tek hat şemaları, ebatları ve donanımının gösterildiği pano projeleri verilecektir.

##### **Kompanzasyon**

Kompanzasyon hesabı yapılarak güce göre otomatik kompanzasyon yapılacaktır.

##### **Elektrik Otomasyon ve Kumanda Planları**

Tesisin mahallinde manuel, mahallinde otomatik ve PLC/Scada üzerinden çalıştırılması sağlanacaktır.

Mahallinde de ölçüm cihazlarının kaydı ve izlenmesi, elektrikli ekipmanların yerel ve uzaktan izlenmesi ve kumandası ekranlı operatör panellerinden sağlanabilecektir.

Bunlara ait otomasyon planları verilecektir.

Tesiste kullanılan ekipmanların tek kutuplu ve 3 kutuplu kumanda devre şemaları verilecektir. Otomasyon için de PLC kumanda şemaları verilecektir.

#### Uzaktan Kontrol Planları

Tesisin PLC/SCADA üzerinden çalışması için sahadan toplanacak elektriksel bilgilerin SCADA'ya taşınması sağlanacaktır. Bu haberleşme için GSM/RF modem kullanılacaktır.

Uzaktan kumanda yapılması ile ilgili vaziyet ve detay planlar ile kumanda şemaları verilecektir.

PLC/RTU devresinin elektrik kesilmelerinden etkilenmemesi için kesintisiz güç kaynağı tesis edilecektir. Tesislerde PLC/RTU ekipmanları, göstergeler, haberleşme cihazları, ölçüm yapan enstrümanlar, sistemin gereği uzaktan kumanda edilmesi gereken motorlu vanalar kesintisiz güç kaynağından beslenecek şekilde projelendirilecektir.

Otomasyon giriş çıkış (I/O) listeleri verilecektir.

#### Topraklama Tesisatı Planları

Ölçülen toprak direncine ve yönetmeliklere göre temel topraklaması, ring topraklaması kazık topraklaması ve potansiyel dengeleme planları verilecektir.

Topraklama galvaniz malzeme ile yapılacaktır.

#### Yıldırımdan Korunma Planları

Yıldırımdan korunma planları aktif paratoner tesis edilerek yapılacaktır. Paftalarda yakalama ucu sistemi, yerleşim planları, indirme iletkenleri topraklama bağlantısı, kesit detay ve görünüşleri, paratoner seçim hesapları ile topraklama plan ve hesapları gösterilecektir.

#### Çevre Aydınlatma ve Çevre Kamera Planları

İdarenin uygun görmesi halinde tesis çevre aydınlatması ve çevre kamera sistemi planlanacaktır.

#### İç Tesisat Planları

Aydınlatma armatürleri ve priz yerleşimleri, tesisat planları, pano tek hat şeması ve yükleme tablosu, linye numaraları, kritik linye gerilim düşümü ve akım kontrolü hesapları verilecektir.

Burada bahsi geçmeyen konular için Bankamız Elektrik ve Otomasyon Projelerinin Hazırlanmasına ait Teknik Şartnameye uyulacaktır.

### III- YAPILARIN ÖLÇÜLERİ

Bankamız tarafından yekpare tek modül olarak uygulanabilirliği en çok olan 2 farklı hacimdeki prefabrik içmesuyu deposu için ölçü aralıkları aşağıdaki **Tablo-1**'de verilmiştir. Bu ölçüler yaklaşık değerler olup farklı imalat ürünleri için geçerli hacmi sağlayacak ve sevkiyata engel teşkil etmeyecek şekilde arttırılıp azaltılabilir. Ancak sızdırmazlık, mukavemet, süreklilik vb. nedenlerden dolayı çok parçalı birleşimli prefabrik elemanlar yerine tabliyesi hariç yekpare tek modül olarak prefabrik içmesuyu depolarının kullanılması zorunludur. Minimum kesit kalınlıkları için II.2 ye bakılacaktır.

|          | <b>İçme Suyu Depoları</b><br>(Tek Modül için İç Ölçüler) | <b>B (cm)</b><br>(Uzunluk) | <b>L (cm)</b><br>(Genişlik) | <b>H (cm)</b><br>(Yükseklik) |
|----------|----------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| <b>1</b> | <b>10 m3 Prefabrik İçme Suyu Deposu</b>                  | $200 \leq B \leq 250$      | $200 \leq L \leq 225$       | $250 \leq H \leq 300$        |
| <b>2</b> | <b>25 m3 Prefabrik İçme Suyu Deposu</b>                  | $450 \leq B \leq 500$      | $200 \leq L \leq 225$       | $250 \leq H \leq 300$        |

**Tablo-1:** Yekpare Tek Modül Prefabrik İçme Suyu Depoları Ölçü Aralıkları

#### III.2- PREFABRİK SANAT YAPILARININ ÖLÇÜLERİ

Bu bölümde kullanılması halinde ve gerektiğinde sızdırmazlık malzemelerinin yerleştirilebilmesine imkân verecek tarzda şekillendirilmiş birleşim yeri detayına sahip olan, birbirleriyle birleştirildiklerinde sürekli bir sanat yapısı oluşturacak şekilde tasarlanmış, yekpare olarak şekillendirilmiş, dikdörtgen enkesitli taşıyıcı özelliği olan *tahliye, vantuz, vana, debi ölçüm, basınç ölçüm, bakiye klor ölçüm, maslak odaları, derin kuyu terfi merkezleri* vb. birimlerin tek bir yapı olarak yaklaşık iç ölçüleri verilmektedir.

İçme suyu şebeke kapsamında yapılacak prefabrik sanat yapıları, mekanik aksama ait parametreler dikkate alınarak iç ölçüleri belirlenmiş yapılardır. Bu tip sanat yapılarının boyutlandırılmasında, İçme ve Kullanma Suyu Sanat Yapıları Tip Projelerinde belirlenmiş olan yapı boyutları kullanılmıştır.

Bankamız tarafından uygulanabilirliği (boyutları, ağırlığı ve nakliyesi) göz önünde bulundurulduğunda en çok kullanılan farklı tip ve boyutlardaki prefabrik betonarme içmesuyu sanat yapıları için ölçü aralıkları aşağıdaki **Tablo-2 ile Tablo-10** arasında verilmiştir. Bu ölçüler yaklaşık değerler olup farklı imalat ürünleri için geçerli mekanik aksamı sağlayacak ve sevkiyata engel teşkil etmeyecek şekilde arttırılıp azaltılabilir.

**Bankamız tarafından uygun görüş alınması şartıyla su tutucu nitelikte olmayan prefabrik betonarme sanat yapıları çok parçalı projelendirilerek uygulanabilir.**

| Tahliye Odaları (İç Ölçüler) |                                                             | B (cm)<br>(Uzunluk)            | L (cm)<br>(Genişlik)  | H (cm)<br>(Yükseklik) |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                            | Tek Odalı Tahliye Odası<br>(TİP-1 Ø65 - Ø300)               | $150 \leq B \leq 200$          | $220 \leq L \leq 250$ | $H \leq 360$          |
| 2                            | İki Odalı Borulu Taşırmalı Tahliye Odası (TİP-2 Ø65 - Ø300) | $300 \leq B \leq 350$          | $220 \leq L \leq 250$ | $H \leq 360$          |
| 3                            | İki Odalı Üstten Taşırmalı Tahliye Odası (TİP-3 Ø65 - Ø300) | $300 \leq B \leq 350$          | $220 \leq L \leq 250$ | $H \leq 360$          |
| 4                            | Tek Odalı Tretuara Çekmeli Tahliye Odası (TİP-4 Ø65 - Ø300) | $150 \leq B \leq 200$          | $220 \leq L \leq 250$ | $H \leq 360$          |
| 5                            | Ayrık Odalı Tahliye Odası<br>(TİP-5 Ø65 - Ø300)             | Oda-1<br>$150 \leq B \leq 200$ | $150 \leq L \leq 200$ | $H \leq 360$          |
|                              |                                                             | Oda-2<br>$150 \leq B \leq 200$ | $220 \leq L \leq 250$ | $H \leq 360$          |

**Tablo-2:** Prefabrik Betonarme Tahliye Odaları Ölçü Aralıkları

| Vantuz Odaları (İç Ölçüler) |                                                                                    | B (cm)<br>(Uzunluk)   | L (cm)<br>(Genişlik)  | H (cm)<br>(Yükseklik) |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                           | Boru Çapı Ø65 - Ø400 Vantuz Odası<br>(TİP-1)                                       | $150 \leq B \leq 200$ | $200 \leq L \leq 250$ | $H \leq 220$          |
| 2                           | Boru Çapı Ø450 - Ø800 Vantuz Odası (TİP-2)                                         | $200 \leq B \leq 225$ | $240 \leq L \leq 290$ | $H \leq 265$          |
| 3                           | Boru Çapı Ø900 - Ø1200 Vantuz Odası (TİP-3)                                        | $225 \leq B \leq 250$ | $290 \leq L \leq 340$ | $H \leq 385$          |
| 4                           | Boru Çapı Ø65 - Ø1200 Vantuz Odası (Boru Tespit Kitleleri İçerisinde Olan) (TİP-4) | $200 \leq B \leq 225$ | $200 \leq L \leq 250$ | $H \leq 200$          |
| 5                           | Boru Çapı Ø65 - Ø1200 Vantuz Odası (Tretuara Çekmeli) (TİP-5)                      | $200 \leq B \leq 225$ | $220 \leq L \leq 270$ | $H \leq 225$          |

**Tablo-3:** Prefabrik Betonarme Vantuz Odaları Ölçü Aralıkları

| Basınç Kırıcı Vana (BKV) Odaları<br>(İç Ölçüler) |                                                        | B (cm)<br>(Uzunluk)   | L (cm)<br>(Genişlik)  | H (cm)<br>(Yükseklik) |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                                                | Boru Çapı Ø65 - Ø150 Basınç Kırıcı Vana Odası (TİP-1)  | $200 \leq B \leq 225$ | $350 \leq L \leq 400$ | $H \leq 200$          |
| 2                                                | Boru Çapı Ø65 - Ø150 Basınç Kırıcı Vana Odası (TİP-4)  | $200 \leq B \leq 225$ | $350 \leq L \leq 400$ | $H \leq 200$          |
| 3                                                | Boru Çapı Ø200 - Ø350 Basınç Kırıcı Vana Odası (TİP-5) | $200 \leq B \leq 225$ | $475 \leq L \leq 525$ | $H \leq 215$          |
| 4                                                | Boru Çapı Ø400 - Ø500 Basınç Kırıcı Vana Odası (TİP-6) | $200 \leq B \leq 225$ | $525 \leq L \leq 575$ | $H \leq 230$          |

**Tablo-4:** Prefabrik Betonarme Basınç Kırıcı Vana (BKV) Odaları Ölçü Aralıkları

| Ayrım (Branşman) Vana Odaları<br>(İç Ölçüler) |                                                     | B (cm)<br>(Uzunluk)   | L (cm)<br>(Genişlik)  | H (cm)<br>(Yükseklik) |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                                             | Boru Çapı Ø65 - Ø400 Tek Ayrımlı Vana Odası (TİP-1) | $300 \leq B \leq 325$ | $400 \leq L \leq 450$ | $H \leq 225$          |

**Tablo-5:** Prefabrik Betonarme Ayrım (Branşman) Vana Odaları Ölçü Aralıkları

| Debimetre Odaları (İç Ölçüler) |                                                                 | B (cm)<br>(Uzunluk)   | L (cm)<br>(Genişlik)  | H (cm)<br>(Yükseklik) |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                              | Boru Çapı Ø65 - Ø350 Debimetre Yapısı (TİP-1)                   | $200 \leq B \leq 225$ | $200 \leq L \leq 225$ | $H \leq 230$          |
| 2                              | Boru Çapı Ø400 - Ø700 Debimetre Yapısı (TİP-2)                  | $200 \leq B \leq 225$ | $240 \leq L \leq 275$ | $H \leq 260$          |
| 3                              | Boru Çapı Ø65 - Ø200 Debimetre Yapısı (TİP-4)                   | $175 \leq B \leq 225$ | $400 \leq L \leq 450$ | $H \leq 220$          |
| 4                              | Boru Çapı Ø200 - Ø350 Debimetre Yapısı (İki Ayrı Odalı) (TİP-5) | $200 \leq B \leq 225$ | $200 \leq B \leq 225$ | $H \leq 220$          |
| 5                              | Boru Çapı Ø400 - Ø700 Debimetre Yapısı (İki Ayrı Odalı) (TİP-6) | $200 \leq B \leq 225$ | $275 \leq B \leq 300$ | $H \leq 220$          |

**Tablo-6:** Prefabrik Betonarme Debimetre Odaları Ölçü Aralıkları

| Hat Vana Odaları (İç Ölçüler) |                                                          | B (cm)<br>(Uzunluk)   | L (cm)<br>(Genişlik)  | H (cm)<br>(Yükseklik) |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                             | Boru Çapı Ø65 - Ø400 Hat Vana Odası (Tahliyesiz) (TİP-1) | $225 \leq B \leq 250$ | $300 \leq L \leq 350$ | $H \leq 230$          |
| 2                             | Boru Çapı Ø65 - Ø400 Hat Vana Odası (Tahliyeli) (TİP-1)  | $200 \leq B \leq 225$ | $300 \leq L \leq 350$ | $H \leq 230$          |

**Tablo-7:** Prefabrik Betonarme Hat Vana Odaları Ölçü Aralıkları

| Bakiye Klor Odaları (İç Ölçüler) |                                                         | B (cm)<br>(Uzunluk)   | L (cm)<br>(Genişlik)  | H (cm)<br>(Yükseklik) |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                                | Bakiye Klor Ve Basınç Ölçüm Odası (Arazi ve Cadde Tipi) | $150 \leq B \leq 200$ | $150 \leq L \leq 200$ | $H \leq 200$          |

**Tablo-8:** Prefabrik Betonarme Bakiye Klor Odaları Ölçü Aralıkları

| Maslak (İç Ölçüler) |                        | B (cm)<br>(Uzunluk)   | L (cm)<br>(Genişlik)  | H (cm)<br>(Yükseklik) |
|---------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                   | Maslak (2 m3) (TİP-1)  | $350 \leq B \leq 400$ | $300 \leq L \leq 350$ | $250 \leq H \leq 300$ |
| 2                   | Maslak (5 m3) (TİP-2)  | $400 \leq B \leq 450$ | $350 \leq L \leq 400$ | $250 \leq H \leq 300$ |
| 3                   | Maslak (10 m3) (TİP-3) | $500 \leq B \leq 550$ | $400 \leq L \leq 440$ | $350 \leq H \leq 400$ |

**Tablo-9:** Prefabrik Betonarme Maslak Ölçü Aralıkları

| Derin Kuyu Terfi Binası (İç Ölçüler) |                                    | B (cm)<br>(Uzunluk) | L (cm)<br>(Genişlik)  | H (cm)<br>(Yükseklik) |
|--------------------------------------|------------------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                                    | Derinkuyu Motopomp (Dalgıç) Binası | $B \leq 230$        | $350 \leq L \leq 400$ | $300 \leq H \leq 350$ |

**Tablo–10:** Prefabrik Betonarme Derin Kuyu Terfi Binası Ölçü Aralıkları

#### IV- İMALAT TESİSİ NİTELİKLERİ

##### IV.1-FABRİKA ÖZELLİKLERİ

Prefabrik betonarme su deposu ve sanat yapısı imalatı yapılan fabrikalarda; prefabrik su deposu ve sanat yapısı imalatına uygun, komple (çimento silosu, çimento kantarı, çimento helezonu, agrega kantarı, kumanda panosu, taşıyıcı konstrüksiyon içeren) 20m<sup>3</sup>/saat kapasiteli beton santrali, prefabrik sanat yapısı yapan makine ve ekipmanları, prefabrik depo yapan kendinden sarsmalı ya da elle vibrasyona uygun kalıp düzeneği, kapasiteleri aşağıda belirtilen monoray ve köprü vinç, buhar kazanı, buhar kürü ünitesi, prefabrik sanat yapısı eleman kalıpları, su püskürtme (yağmurlama sistemi) teçhizatı, kumpas, beton test çekici / schmidt çekici bulunmalıdır.

Prefabrik depo ve sanat yapılarının taşınacağı stok alanının zemini düzgün ve yüzeyi beton ile kaplanmış olmalıdır.

| İMALAT CİNSİ                                                                                                  | FORKLİFT VEYA<br>MONORAY VİNÇ<br>TONAJI | KÖPRÜ VİNÇ<br>TONAJI |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------|
| Prefabrik tahliye, vantuz, debimetre odası, bakiye klor ölçüm odası vb. (tek eleman ağırlığı < 2 ton )        | 5 ton                                   | -                    |
| Prefabrik su deposu, basınç kırıcı, debimetre, hat vana, ayırım odası vb. (2 ton < eleman ağırlığı < 10 ton ) | 15 ton                                  | -                    |

**Tablo–11:** Forklift-Monoray ve Köprü vinç tonaj miktarları

Prefabrik su deposu ve sanat yapısı imalatı yapılan fabrika bünyesindeki ölçü ve tartı aletleri ile her türlü test aletleri yıllık olarak yetkili kuruluşlarca kalibre edilmiş olmalıdır.

- Üretim alanı ve depolama alanlarının fiziki şartlarının uygunluğu,
- Tesiste laboratuvar olanaklarının bulunması,
- Mekanik aksamlar vb. malzemelerin saklanma koşullarının uygunluğu, kapalı alanların bulunması,
- Fabrika üretim alanı ile ilgili TSE, İSO vs. standartların bulunması gereklidir.

## **IV.2 -BELGELENDİRME VE KALİTE**

Prefabrik betonarme su deposu ve sanat yapısı imalatı yapılan fabrikalar Türk Standartları Enstitüsünden TSE K 118: Ön Dökümlü Betonarme Yapı Elemanları Kalite Yönetim Sistemi belgesi almış olmalıdır.

Uygunluk belgelerinde üretimi yapılan elemanların projelendirme, üretim ve montaj hizmetlerini yaptığı açıkça belirtilmiş olması gereklidir.

Türk Standartları Enstitüsünden alınmış uygunluk belgesi bulunmayan prefabrik elemanların fabrika kabul veya fabrika denetim işlemleri yapılamaz.

## **V- PREFABRİK SU DEPOSU VE SANAT YAPILARI İMALATINDA KULLANILAN MALZEME VE ÖZELLİKLERİ**

### **V.1-BETON İMALATI**

TS EN 13369: 2018- (Ön dökümlü Beton Mamuller - Genel Kurallar) Madde 4.2.1 uygulanmalıdır.

Bileşen malzemeler, beton dayanıklılığını olumsuz etkileyebilecek veya donatı korozyonuna sebep olabilecek miktarda zararlı madde içermemeli ve betonda kullanım amacına uygun olmalıdır.

Beton, sürüklenmiş hava haricinde içinde önemli miktarda hapsedilmiş hava kalmayacak (örneğin; donmaya karşı yeterli direnç sağlamak için),zararlı ayrışma önlenecek ve donatının beton içerisine uygun derinlikte gömülmesi sağlanacak şekilde yerleştirilmeli ve sıkıştırılmalıdır.

Beton bileşimi, çimento tipi, agrega kullanımı, mineral ve kimyasal katkıları, alkali silika reaksiyonuna direnç, klor içeriği, hava içeriği ve beton sıcaklığı için, TS EN 206:2013+A1:2016, 5.2 ve 5.3 uygulanmalıdır. Beton özellikleri için EN 206 uygulanmalıdır.

Beton dayanım sınıfı en az C30/37 olmalıdır.

NOT: Betonun özellikleri imalatçı tarafından tanımlandığında, temel gerekler (TS EN 206:2013+A1:2016, 6.2.2) tasarım belgelerinde verilir ve ilave gerekler (TS EN 206:2013+A1:2016, 6.2.3) normal şartlarda ön dökümlü betonla ilgili değildir.

### **V.1.1-ÇİMENTO**

Çimentonun TS EN 197-1'e göre genel uygunluğu kanıtlanmış olmalıdır.

16.03.2024 tarih ve 32491 sayılı Resmi Gazetede Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının 'Kamu İhale Sözleşmelerinde Düşük Karbon Emisyonuna Sahip Yeşil Çimento Kullanımının Yaygınlaştırılmasına İlişkin Tebliği' gereğince 1/1/2025 tarihinden itibaren yürürlüğe giren CEM I-Portland çimentosu yerine çevresel etkileri, teknik üstünlükleri ve maliyet avantajlarıyla öne çıkan daha düşük klinker oranına ve karbon emisyonuna sahip yeşil çimentoların (CEM II, CEM III, CEM IV, CEM V ve benzeri) kullanımı teşvik edilmektedir. Yeşil çimentolar, CEM I-Portland çimentosu haricinde TS EN 197-1 standardında yer alan ve/veya içeriğinde %95'ten daha az klinker ve %5'ten daha fazla mineral katkı içeren ve içeriğine eklenen (kalker, silis dumanı, uçucu kül, puzolan ve benzeri) mineral katkılara göre kendi içerisinde farklı gruplara ayrılan çimentolardır.

Çevresel sürdürülebilirlik ve teknik üstünlükleriyle ön plana çıkan yeşil çimento kullanımını teşvik etmek amacıyla;

a) 1/1/2025-31/12/2029 tarihleri arasında kamu yapım işi sözleşmeleri ve çimento içerikli mal alımı ihalelerinde kullanılacak çimentoda klinker/çimento oranı en fazla 0,80 olarak,

b) 1/1/2030 tarihinden itibaren kamu yapım işi sözleşmeleri ve çimento içerikli mal alımı ihalelerinde kullanılacak çimentoda klinker/çimento oranı en fazla 0,75 olarak sınırlandırılmıştır.

Tabii zeminler ve yer altı sularından kaynaklanan zararlı kimyasal etkilere maruz kalan durumlarda baskın etkinin SO<sub>4</sub> 'ten kaynaklanması halinde sülfatlara dayanıklı çimento kullanılması zorunludur. Sülfatlara dayanıklılık bakımından çimentonun sınıflandırılması halinde orta ve yüksek dayanıklı olarak sınıflandırılan çimento orta zararlı kimyasal ortam sınıfında ve yüksek dayanıklı çimento ise çok zararlı kimyasal ortam etki sınıfında kullanılmalıdır.

### **V.1.2-AGREGA**

TS EN 206:2013+A1:2016,5.1 uygulanmalıdır.

Diğer agregalar ile birlikte betona karıştırılan geri kazanılmış kırmataş agregalar ve geri dönüştürülmüş iri agregalar, betonun priz süresini ve sertleşmesini olumsuz yönde etkilememeli ve nihai kullanım yerinde ön dökümlü beton yapının dayanıklılığını olumsuz yönde etkilememelidir.

Aynı fabrikada imal edilmiş ön dökümlü beton yapılardan elde edilen geri kazanılmış kırmataş agregası miktarı, beton karışımında toplam agregası miktarına göre %10'a kadar kullanılabilir. Bu şekilde kullanıldığında, yapının mekanik dayanımının veya beton basınç dayanımından başka diğer sertleşmiş beton özelliklerinin deneyle tayin edilmesine gerek yoktur.

Gerekli olduğunda ve özel uygulamalar için geri kazanılmış kırmataş agregalarının oranı kütlece %5 olarak sınırlandırılabilir.

### **V.2-YAPISAL DONATI ÇELİĞİ**

Fabrikada doğrultulmuş, bükülmüş veya kaynaklanmış yapısal donatı çeliği (çubuklar, kangallar ve hasır çelik), uygulanan bu işlemlerden sonra da, TS EN 10080'e uygun kalmalı ve olmalıdır. Donatı çubuklarında kaynaklı bağlantı, çeliğin kaynaklanabilirliğinin eksiksiz şekilde belgelendirilmesi şartıyla yapılabilir. Kaynak işlemine ilişkin bilgiler, TS EN 1992-1-1:2004, Madde 3.2.5'te verilmiştir.

Prefabrik sanat yapıları ve su depoların kullanılacak donatı çeliği, B 420C (nervürlü donatı çeliği) ve/veya B 500A (hasır donatı çeliği) sınıfında olacaktır. En küçük ana donatı çapı Ø6'dan ya da Q188/188 tipinden küçük olmamalı ve donatı çubukları arasındaki mesafe en fazla 150 mm olmalıdır.

### V.3-KATKILAR

Gerektiğinde kullanılacak olan puzolan ve katkı beton, prefabrik sanat yapıları ve su depolarının yapımında kullanılan malzemeleri olumsuz yönde etkilemeyecek özellikte olmalıdır.

Betonarme betonunda kullanılan katkı maddeleri içindeki klor iyonu miktarı katkı miktarının kütlece %0,02'si veya çimento miktarının %0,03'ünü aşmamalıdır.

Beton içerisine eklenecek kimyasal katkı TS EN 934-2+A1 “Kimyasal katkılar - Beton, harç ve şerbet için - Bölüm 2: Beton kimyasal katkıları - Tarifler, gerekler, uygunluk, işaretleme ve etiketleme” standardına uygun olacaktır.

### V.4-BETON ÖRTÜ KALINLIĞI

Donatı çeliğinin korozyona karşı korunması bakımından ön dökümlü beton yapıların dayanıklılığına ilişkin asgari örtü tabakası kalınlığı aşağıda **Tablo-12**'de verilmiştir;

| Cmin (Minimum beton basınç dayanımı) | Temsil Ettiği Bölge | Beton kalınlığı (mm) | Donatı    | Asgari Örtü Tabakası Kalınlığı (mm) |
|--------------------------------------|---------------------|----------------------|-----------|-------------------------------------|
| C30/37                               | Temel               | <100                 | Tek sıra  | 40                                  |
|                                      |                     |                      | Çift sıra | 25                                  |
|                                      |                     | ≥100, <200           | Tek sıra  | 40                                  |
|                                      |                     |                      | Çift sıra | 25-40                               |
|                                      | Duvar               | <100                 | Tek sıra  | 40                                  |
|                                      |                     |                      | Çift sıra | 25                                  |
|                                      |                     | ≥100, <200           | Tek sıra  | 40                                  |
|                                      |                     |                      | Çift sıra | 40                                  |
|                                      | Döşeme              | <100                 | Tek sıra  | 40                                  |
|                                      |                     |                      | Çift sıra | 40                                  |
|                                      |                     | ≥100, <200           | Tek sıra  | 40                                  |
|                                      |                     |                      | Çift sıra | 40                                  |

**Tablo-12:** Asgari beton örtü tabakası kalınlığı

Beton sınıfı C30/37'nin üzerinde olan prefabrik sanat yapıları ve su depolarında da yukarıdaki çizelge hükümleri geçerli olacaktır.

### V.5-BETON KÜRÜ

Beton; dayanım kaybı, sıcaklık ve rötreden dolayı çatlak oluşması ve varsa, dayanıklılık üzerinde zararlı etkilerden kaçınılmak için kür işlemi boyunca korunmalıdır.

Dökümü yeni tamamlanmış betonun tüm yüzeyleri, TS EN 13369:2018' de Çizelge 1'de verilen A - Su ilavesi olmadan yöntemine uygun olarak buhar kürü uygulamasına tabi tutulacaktır.

**Çizelge 1 — Su kaybına karşı koruma**

| Yöntem                                               | Tipik koruma işlemleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A - Su ilavesi olmadan                               | <ul style="list-style-type: none"><li>– betonun, <del>CEM I</del> CEM II/A için bağıl nem oranı %65'in üzerinde, diğer tip tüm bağlayıcılar için ise bağıl nem oranı %75'in üzerinde olan bir ortamda tutulması;</li><li>– kalıpların sökülmeden yerinde bırakılması;</li><li>– beton yüzeyinin, buhar geçirmez örtüyle kaplanması</li></ul> |
| B - Su ilavesi yapılarak betonun rutubetli tutulması | <ul style="list-style-type: none"><li>– beton yüzeyine ıslak örtüler serilmesi;</li><li>– beton yüzeyinin, su püskürtülerek gözle görülür biçimde ıslak tutulması</li></ul>                                                                                                                                                                  |
| C - Kür bileşenlerinin kullanımı                     | kullanılan kür bileşenleri, kullanım yerinde geçerli hükümlere uygun olmalıdır                                                                                                                                                                                                                                                               |

Buhar kürü uygulaması, ortam sıcaklığına ve prefabrik elemanın boyutuna bağlı olarak 2-5 saat dinlendirildikten sonra başlatılmalıdır. Küçük boyutlu (yatay yönde en fazla 1,5 m dikey yönde en fazla 1,2 m) ve et kalınlığı az olan prefabrik elemanlarda dinlendirme süreleri kısa tutulurken, büyük boyutlu ve kalınlığı fazla olan prefabrik elemanlarda daha uzun ön dinlendirme sürelerinin uygulanması gereklidir. Ayrıca çevre sıcaklığı düştükçe ön dinlendirme süresi orantılı olarak uzun tutulmalıdır.

Buhar, buhar odasının giriş tarafı hariç üç tarafı boyunca uzanan delikli borudan homojen olarak verilmelidir. Buhar borusu, buhar odasının çelik konstrüksiyonuna, yerden 30-50 cm yükseklikte, delik araları 25-30 cm ve delik açıları düşeyle maksimum 30° olacak şekilde monte edilmelidir. Bunun dışında yapılan buhar kürü uygulamaları (hortumla çadırın bir noktasından vermek gibi) uygun değildir. Buhar odasına mutlaka oda içi ısı değerini gösteren termometre takılmalıdır. Kür uygulamasında, ortam sıcaklığından üst sıcaklığa (65-70°C) yükselme hızı 22°C/saat ve üst sıcaklıkta kalma süresi ise minimum 8 saat olmalıdır.

Prefabrik elemanlara buhar küründen sonra su kürü uygulanmalıdır. Yağmurlama yöntemiyle en az 4 (dört) gün süre ile sulanması gereklidir.

## **V.6-SU VE ISI YALITIMI**

İçerisinde sürekli olarak su bulunacak prefabrik sanat yapıları ve su depolarının fabrikasında su yalıtımı yapılacak ve sızdırmazlık testlerine tabi tutulacaktır.

Prefabrik içmesuyu depolarının iç yüzeyinde kullanılan malzemeler Gıda Maddeleri Tüzüğüne uygun olmalıdır.

Su yalıtımı için prefabrik sanat yapıları ve su depolarında beton içerisine kimyasal katkı maddeleri (Bölüm V.3. esasları dâhilinde) kullanılabilir. Fakat su ile temas eden ve tutan (içerisinde su bulunan) haznelerin tabanı tesviye edildikten sonra 1. Kalite seramik yer karosu ile kaplanacaktır. Depo duvarları 1. Kalite seramik duvar karosu ya da sürme su yalıtım izolasyon malzemesi (suyun özelliğine etki etmediğine dair onaylı), depo üst döşemesi (döşemenin depo içerisine bakan yüzü) sürme su yalıtım izolasyon malzemesi (suyun özelliğine etki etmediğine dair onaylı) ile kaplanabilir.

Su ile temas halinde olmayan (içerisinde su bulunmayan) prefabrik sanat yapılarının da istenildiği takdirde sızdırmazlık testini geçmeleri beklenir.

Zemin içerisine gömülecek prefabrik sanat yapılarının ve su depolarının yer altı suyunu yapı içerisine almaması için dıştan gerekli su yalıtımı fabrikasında tamamlanacaktır.

Prefabrik su depolarının ve sanat yapılarının bütün kısımları, yapı iç yüzeyinde dış mekândan içeriye doğru nüfuz eden sudan kaynaklanan su damlacıkları oluşmayacak şekilde korunmalıdır. İklim şartlarına bağlı olarak yapı içinde oluşan yoğunlaşmanın da engellemesi mümkün değildir. Yapı iç yüzeyinde oluşan küçük rutubet lekeleri, tasarlanan kullanımı süresince yapının hizmet verebilirliğini etkilemez.

Prefabrik sanat yapıları ve su depolarında zemin içerisine gömülecek elemanlara ısı yalıtımı yapılmayacaktır.

Zemin tabi kotunun üstünde bulunup iklim koşullarından etkilenecek fakat içerisinde su bulunmayacak prefabrik sanat yapılarında ısı yalıtımı sadece yapı içerisindeki boru vb. aksamalara yapılacak bu yapılarda ısı yalıtım özelliği aranmayacaktır.

Zemin dışında bulunan ve içerisinde su muhafaza eden prefabrik sanat yapıları ve su depolarında ise iklim koşullarına göre ısı yalıtımı yapılacak olup ısı yalıtımında aşağıdaki **Çizelge 2** hükümlerine uygun işlem yapılacaktır.

| Ortalama En Yüksek Sıcaklık | Isı yalıtım durumu     | Ortalama En Düşük Sıcaklık | Isı yalıtım durumu     |
|-----------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------|
| $\geq 33$ (°C)              | Isı Yalıtımı Yapılacak | $< -5$ (°C)                | Isı Yalıtımı Yapılacak |

**Çizelge 2:** Isı Yalıtım Durumu

Ortalama En Düşük Sıcaklık ve Ortalama En Yüksek Sıcaklık için Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü İllere Ait Mevsim Normalleri İstatistikleri (son 30 yıllık ) kullanılacaktır.

Ortalama En Düşük Sıcaklık ve Ortalama En Yüksek Sıcaklık için herhangi bir ayın tabloda belirtilen değere ulaşması yeterlidir. Ancak sıcaklık değerleri hesaplanırken imalat yapılacak bölgenin de rakımı göz önünde bulundurulmalıdır.

Isı yalıtımında prefabrik betonarme elemanın ısıya maruz tüm yüzeyleri Bankanın belirleyeceği cins malzeme (ler) ile kaplanarak yalıtım fabrikasında veya montaj sahasında tamamlanacaktır.

Isı yalıtımına karar verilen prefabrik sanat yapıları ve su depolarının test ve deneyleri yalıtım başlamadan önce tamamlanacaktır.

## **VI- PREFABRİK SU DEPOSU VE SANAT YAPILARININ ÜRETİM ESASLARI**

Prefabrik depo ve sanat yapıları üretiminde kullanılacak tüm kalıplar Bankamız ölçü ve kesitlerine uygun olmalıdır.

Üretimde kullanılan kalıplar deforme olmamış ve düzgün imalat yapmaya uygun olmalı, kullanılmayan kalıplar ise tel fırçayla temizlenip, kalıp ayırıcı yağ (bitkisel yağ esaslı) ile yağlandıktan sonra istiflenmelidir.

Depo kalıbının sökülemeyen alt yüzeyi her kullanımdan sonra beton atıklarından tamamen temizlenmiş ve pürüzsüz halde olmalıdır.

Kalıp üzerine eklenen donatılardaki pas payları V.4. madde hükümlerine uygun olarak yerleştirilmeli, kalıp kapandıktan sonra deforme olmaması için boşluklar düzgün ayarlanmalıdır.

Pas payı amacıyla mermer, ahşap gibi parçalar kullanılmamalı, özellikle kalıp köşelerinde kullanılacak pas paylarına gerekli özen gösterilmelidir.

Çift donatılı yapılacak yüzeylerde iki donatı sırası arası boşluğun her noktada aynı olması için gerekirse hasır çelikler birbirlerine bir çelik eleman vasıtası ile kaynaklanmalıdır.

Donatı işleri biten kalıpları sıkıştırmak için betonarme elemanın içinde delik bırakacak uygulamalar olmayacak şekilde kalıplar imal edilmiş olmalıdır.

Vibrasyon işlemi, beton kalıp içine belirli bir seviyeye kadar (en az 25 cm) döküldükten sonra başlatılmalıdır.

İşçi vasıtası ile vibrasyon yapılacak ise her noktaya yapıldığı kontrol edilmeli, donatı çubuklarına vibrasyon aleti temas ettirilmemelidir.

Beton döküm işlemi tamamlanmış yapıların kalıpları sehim yapmayacak ve beton üzerinde pürüze neden olmayacak şekilde yeterli zaman beklenerek çıkarılmalıdır.

Taşıma sırasında prefabrik sanat yapılarının hasar görmemesi için, taşıma arabalarının yürütüleceği zemin yüzeyinin pürüzsüz olacak şekilde uygun malzemeyle kaplanmış olması gerekmektedir.

Kalıptan çıkarılan prefabrik depo ve sanat yapıları V.5. kısım hükümlerine uygun olarak küre tabi tutulmalıdır.

## **VII- İMALATI TAMAMLANMIŞ YAPILAR**

### **VII.1-YÜZEY KARAKTERİSTİKLERİ**

İmalatı tamamlanmış bir yapının yüzey karakteristiklerinin tanımlanması için önerilen değerlerin de yer aldığı TS EN 13369: 2018 Ek-H.4'e bakılmalıdır.

Prefabrik birimin duvarları, taban ve tavan plağı üzerinde rastgele konumlarda düzlükten sapma ölçümleri yapılır. Ölçüm sonucu elde edilen düzlükten sapma değeri herhangi bir dış yüzey üzerine herhangi bir konumda yerleştirilen 1500 mm uzunluğundaki mastardan sapma 10 mm'yi aşmamalıdır.

### **VII.2-BOYUTLAR VE TOLERANSLAR**

Şekil toleransı Diklikten sapma: Prefabrik birimin herhangi bir yüzüne veya uç alın yüzüne ait köşegen boyutlarının olması gerekenden farkı, aşağıda verilen değerleri aşmamalıdır:

- 2000 mm'ye kadar olan her iç boyut için: 10 mm,
- 2000 mm'den büyük 4000 mm'ye kadar olan her iç boyut için: 15 mm,
- 4000 mm'den büyük her iç boyut için: 20 mm.

Not: Toleranslar, yapı duvarları ile döşeme plağı birleşim yerlerinin su sızdırmazlık vb. özelliğini etkileyebilir.

Boşluk konumları için izin verilen sapma  $\pm 20$  mm'dir.

### **VII.3-ÇATLAK KONTROLÜ**

Yüzey genişliklerinin 0,20 mm'yi aşmaması şartıyla, çimento yoğun tabakada oluşan ağ şeklindeki kılcal çatlaklara, büzülme veya sıcaklığa bağlı olarak oluşan kılcal çatlaklara ve deneyler nedeniyle oluşan kalıcı çatlaklara izin verilebilir. Çatlak genişliğinin sınırlandırılmasını sağlayacak en az donatı miktarı, Bölüm II.2'de verilmiştir.

### **VII.4-AĞIRLIKLAR**

TS EN 13369: 2018 Ek-C.5'e göre daha düşük kısmi güvenlik katsayısı ( $\gamma_G$ ) değeri uygulandığında, ön dökümlü beton yapının zati ağırlığı  $\pm \%3$  doğrulukla tartılarak veya hesap yoluyla belirlenmelidir:

Ağırlığın hesap yoluyla belirlenmesinde aşağıdakiler esas alınır:

- İmalatı tamamlanmış yapının kesit boyutları,
- TS EN 12390-3'e göre yapılan potansiyel dayanım deneyinden çıkan deney numunesi üzerinde ölçülen ve imalatı tamamlanmış yapıyı temsil eden beton birim hacim kütleleri ortalama değeri;
- İmalatı tamamlanmış yapıda bulunan donatı miktarı.

Ön dökümlü beton yapının zati ağırlığı için kullanılacak kısmi güvenlik katsayısı  $\gamma_G$ , yapının ölçülen veya hesaplanan ağırlığının tasarım hesaplarında kullanılandan büyük olmadığı durumda, 0.95 faktörü ile çarpılarak azaltılabilir.

#### **VII.5-GEÇİŞ PARÇALARI, BORU VE ÖZEL PARÇALARI ÖZEL PARÇALARI ile VANA VE DİĞER ARMATÜRLER:**

İçmesuyu tesislerinde kullanılacak olan ve sözleşmesinde belirtilen geçiş parçaları, boru ve özel parçaları ile vana ve diğer armatürler “İller Bankası A.Ş. Genel Müdürlüğü Motopomp, Vana ve Diğer Armatürler Teknik Şartnamesi” ile “İller Bankası A.Ş. Genel Müdürlüğü İçmesuyu Tesisleri Boru ve Özel Parçaları Teknik Şartnamesi’nde” belirtilen ilgili hususlara uygun olacaktır.

İçmesuyu tesislerinde kullanılacak dezenfeksiyon ekipmanları, “İller Bankası A.Ş. Genel Müdürlüğü İçmesuyu Tesisleri Klorinatör Ve Teçhizatı Teknik Şartnamesi”, “İller Bankası A.Ş. Genel Müdürlüğü İçmesuyu Tesisleri Klor Tüpleri Teknik Şartnamesi” Ve İller Bankası A.Ş. Genel Müdürlüğü İçmesuyu Tesisleri Klor Tankları Teknik Şartnamesi’nde” belirtilen hususlara uygun olacaktır.

#### **VII.6-ELEKTRİK İŞLERİ:**

Yüklenici tarafından temin ve montajı yapılacak olan tüm elektrik ve enstrümantasyon işlerinin imalatı; birim fiyat tarifleri, onaylı projesine, bu işle ilgili hazırlanan “Elektrik İşleri Özel Teknik Şartnamesi” ve “İller Bankası A.Ş. Genel Müdürlüğü Elektrik İşlerine Ait Genel Teknik Şartname”de belirtilen ilgili hususlara göre yapılacaktır.

##### **VII.6.1-ELEKTRİK KABLOLARI VE KABLO TAŞIMA RAFLARI:**

Güç-Kumanda kabloları ile kablo taşıma rafları “İller Bankası A.Ş. Genel Müdürlüğü Elektrik İşlerine Ait Genel Teknik Şartname”, TEDAŞ ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığının Şartname ve malzeme tanımlarına tamamen uygun olmalıdır. Kablolar, toprak veya beton kanallara veya galvaniz saç kablo rafları aracılığı ile ilgili cihaza ulaştırılacaktır. Kablolar mümkün olduğunca ek yapılmadan, kablo başlıkları ve kablo pabuçları kullanılarak monte edilecektir.

##### **VII.6.2-ELEKTRİK PANOLARI:**

İmal ve temin edilecek olan her tür pano, “İller Bankası A.Ş. Genel Müdürlüğü Elektrik İşlerine Ait Genel Teknik Şartname”, TEDAŞ ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığının ilgili teknik şartnamelerinde tanımlanan malzeme ve imalat özelliklerini taşıyacak ve TSE standartlarına uygun olacaktır. Pano iskeleti, en az 2 mm galvanizli sacdan imal edilen dikey ve yatay profillerin bağlantı elemanları ile bir araya getirilmesi ile oluşturulacak; kapı ve kapaklar en az 2 mm galvanizli sacdan imal edilecek ve taşıyıcı işlevi olmayacaktır. Tozdan ve nemden korunma sınıfı IEC’ye göre olacak (en az IP 55) ve haşarata karşı önlem alınmış olacaktır. Panoların monte edildikleri mahallin özelliğine uygun olarak her türlü ilave koruma tedbirleri alınacaktır (aşırı sıcak veya yağışlı bölgelerde sundurma yapılması vb.). Kablo giriş çıkışları rahat ve düzgün olmalı, ıslak zeminde olanlar, ıslak zeminden etkilenmeyecek yükseklikteki beton veya profil kaideler üzerine monte edilmelidirler. Ayrıca saha şartlarına uygun olarak direk üzerine de monte edilebilir. Tüm panolarda, nem giderici ve yoğunlaşmayı önlemek üzere, termostat ile ayarlanabilen ısıtıcılar konulmalıdır. Pano, polyester tip toz boya ile elektrostatik yöntemle Bankaca istenen renkte, en az 65 mikron kalınlığında boyanacaktır. Pano içi cihazların yerleştirilmeleri ve birbirleri ile kablo bağlantıları normal çalışmada oluşan sıcaklık, elektrik atlamaları, elektromanyetik

alanlar, titreşim gibi karşılıklı etkileşimden zarar görmeyecek şekilde yapılacaktır. Yangın Koruma ve İnsan Koruma Kaçak Akım Röleleri ile uygun sınıfta AG parafudr kullanılacaktır.

### **VII.6.3-OTOMASYON SİSTEMİ:**

Sanat yapısı otomatik ve sağlıklı bir şekilde çalışabilmesi için “İller Bankası A.Ş. Genel Müdürlüğü Elektrik İşlerine Ait Genel Teknik Şartname”nin ilgili maddelerinde ve Banka tarafından onaylanan projesinde belirtilen husus ve şartlara uygun olacak şekilde kurulacak tesis otomasyon sistemine entegre edilecektir. Elektrik kesintilerinden etkilenmemek için PLC panosu gerekli güçteki kesintisiz güç kaynağı ile beslenecektir. Kullanılacak olan PLC’ler, PLC panoları, Touch Paneller, kesintisiz güç kaynakları, PLC yazılımları, Giriş-Çıkış üniteleri “İller Bankası A.Ş. Genel Müdürlüğü Elektrik İşlerine Ait Genel Teknik Şartname”de belirtilen özelliklerde olacaktır. Otomasyon sistemi Radyo Modem (RF), telefon hatları, GSM veya GPRS bağlantılı haberleşme sistemlerine uygun olacak şekilde tasarlanacak, gerektiğinde bu ünitelerin ilave edilebilme özelliğine sahip olacaktır. Banka tarafından talep edilmesi halinde tesis görevlisinin cep telefonuna bilgilendirme mesajları gönderilebilecektir. PLC ve Touch panel yazılımları bu iş kapsamında yapılacak olup iş bitiminde tüm dokümanlar, izinler, lisanslar yazılım ile ilgili şifreler Bankaya verilecektir. Acil durumlarda ekipmanlara manuel olarak da müdahale edilebilmelidir. Pano üzerinde elektrik motorlarının devrede olup olmadığını belirten ve arıza durumunu gösteren LED’ler olacaktır. Depo gözlerinde seviye ölçümü için ultrasonik veya hidrostatik seviye sensörü kullanılacak; sensör arızası, bakımı, kalibrasyonu vb. durumlar için armut tipi seviye flatörü de kullanılacaktır.

### **VII.6.4-TOPRAKLAMA:**

Elektrik tesisatı bulunan yapılarda “İller Bankası A.Ş. Genel Müdürlüğü Elektrik İşlerine Ait Genel Teknik Şartname” ve yürürlükteki güncel topraklama yönetmeliklerine uygun olarak tüm ekipman ve panolar için tesis koruma topraklama tesisatı yapılacak, topraklama değeri 2 ohm’un altında olacaktır.

### **VII.6.5-ELEKTRİK TESİSATI İŞLERİ:**

Prefabrik Betonarme İçmesuyu Depoları ve Sanat Yapılarının Elektrik Kuvvetli ve Zayıf Akım tesisatı (Aydınlatma, priz, alarm güvenlik, haberleşme, kamera, jeneratör, seviye sensörleri, acil aydınlatma, pompa –vana kumanda, sinyal, kompanzasyon vs.) birim fiyat tarifleri, bu işle ilgili hazırlanan Elektrik İşleri Özel Teknik Şartnamesi ve “İller Bankası A.Ş. Genel Müdürlüğü Elektrik İşlerine Ait Genel Teknik Şartname”nin ilgili maddelerinde ve Banka tarafından onaylanan projesinde belirtilen husus ve şartlara uygun olacaktır.

## **VIII- TEST VE DENEYLER**

### **VIII.1-SIZDIRMAZLIK:**

Prefabrik içmesuyu depolarının tüm gövde yan yüzeyleri, tabanı ve mekanik aksam bağlantı noktaları su sızdırmaz olmalıdır.

Kabule konu su tutucu yapıların (maslak, depo, toplama odası vb.) sızdırmazlık testleri yapılacaktır.

Sızdırmazlık testinde; deneye tabi elemanın üstü açık, boru ve ek parçalarını var ise uçları kapalı, boru ve ek parçaları için delikler bırakılmış ise bu delikler kapatılarak deneye hazır hale getirilecektir. Prefabrik eleman üst döşeme kotuna kadar su ile doldurulacak, betonun su emmesi tamamlandıktan (1 saat) beklendikten sonra eksilen su tamamlanarak referans çizgisi belirlenecektir.

İçmesuyu İnşaatı Yapım İşİ İnşaat ve Tesisat İşleri İller Bankası Kabul Özel Şartnamesi'ne uygun olarak sızdırmazlık testleri yapılacaktır.

## **VIII.2-SERTLEŞMİŞ BETONDA BASINÇ DAYANIMI:**

Sertleşmiş betonun basınç dayanımı, imalatçı tarafından beyan edilmelidir. TS EN 13369: 2018 Madde 4.2.2.2 uygulanmalıdır. Dayanım özelliklerine ilişkin tasarım değerleri, TS EN 13369: 2018 Ek C'ye göre malzeme özelliklerine ait kısmî güvenlik faktörleri esas alınarak belirlenmiş olmalıdır.

Prefabrik sanat yapılarının test ve muayenelerinde TS EN 13369:2018 standardı 5. Bölüm Deney Yöntemlerinde belirtilen hususlara uyulmalıdır.

Üretimi tamamlanmış ürün üzerinden sertleşmiş beton dayanım sınıfını belirlemek amacıyla alınacak karot numuneleri ile belirlenecektir.

Karot numuneleri T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından onaylı laboratuvarlarda teste tabi tutulacaktır.

TS EN 14844:2006+A2'da belirtilen hususlara uygun olarak sertleşmiş beton dayanım sınıfı en az C30/37 olmalıdır.

TS EN 13791 – “Basınç dayanımının yapılar ve ön dökümlü beton bileşenlerde yerinde tayini” standardı 8. bölüm “Mevcut bir yapının yapısal değerlendirilmesi için beton basınç dayanımının hesaplanması” hükümlerine göre işlem yapılacaktır.

Bankamızdan vize belgesi alan prefabrik su depoları ve sanat yapıları üreten fabrikalarda; fabrika kabul, yıllık denetim ve malzeme kabullerinde;

- Karot numunesi alınacak ürünün en az 28 günlük olduğuna dikkat edilmelidir.
- Alınacak karotların çapı minimum 75 mm ve üzeri olacak olup tüm bu fabrika işlemlerinde fark etmeksizin; en az 8 (sekiz) adet karot alınacaktır.
- Boy/çap oranı 1:1 olan karotlar için tolerans aralığı 0,90:1 ila 1,10:1 arasındadır (örneğin çapı 100 mm olan karot için boy 90 mm ile 110 mm arası uygundur). Boy/çap oranı 2:1 olan karotlar için ise 1,95:1 ila 2,05:1 arasındadır. Boy/çap oranı 1:1 ve 2:1 dışında karot alınmayacaktır.
- Alınan karotlar fabrika kabulü, yıllık denetim ya da malzeme kabulüne konu tüm tüm prefabrik sanat yapısı elemanlarını kapsayacak şekilde olmalı ve her bir prefabrik elemandan en fazla 2 (iki) adet karot alınmalıdır.
- Karotların değerlendirilmesi için şartname eki tablo kullanılacaktır.

- Malzeme kabulüne konu prefabrik sanat yapısı sayısı 4 (dört) adetten az ise; su deposundan en fazla 4 (dört), diğer sanat yapılarından en fazla 2 (iki) adet karot alınabilir.

Deney numunelerinden; basınç dayanımı tayini, dayanım deneylerinde kullanılacak deney numunelerinin hazırlanması ve kürlenmesi, karot numuneleri alma ve karot numunelerinde basınç dayanım tayini, sertleşmiş beton yoğunluğu tayini deneyleri ulusal ve uluslararası standartlara göre yapılmalıdır.

İmalat ve tedarik süresince veya muayene ve kabul safhasında, prefabrik sanat yapısı bileşenlerinin tamamını kapsamak üzere idare tarafından yaptırılması istenilen deneylere ait tüm giderler fabrika tarafından karşılanacaktır.

### **VIII.3-ÇELİK DONATI DAYANIMI:**

Donatılı prefabrik elemanların yapımında TS 708 (24.03.2016) “Çelik-Betonarme İçin-Donatı Çeliği”ne uygun çelik donatı kullanılmalıdır. Donatı çeliği, B 420C (nervürlü donatı çeliği) ve/veya B 500A (hasır donatı çeliği) sınıfında olacaktır. Kesite yerleştirecek donatı, yapılan betonarme hesapları sonucunda seçilecektir. En küçük ana donatı çapı Ø6’dan ya da Q188/188 tipinden küçük olmamalı ve donatı çubukları arasındaki mesafe en fazla 150 mm olmalıdır. (TS EN 13978-1 / 4.2.3) Donatının kaynak yapılması gerektiği hâllerde, kaynaklanabilir nitelikte olmalıdır yani çeliğin kaynaklanabilirliğinin eksiksiz şekilde belgelendirilmesi şartıyla yapılabilir.

Prefabrik elemanlar içinde donatı kafesi oluşturulduktan sonra TS 708 (24.03.2016) “Çelik-Betonarme İçin-Donatı Çeliği”nde belirtilen değerler sınır değer olmak üzere aşağıdaki çelik özellikleri aranır:

- Yüzey düzgünlüğü (geometrisi),
- Boyut-Kütle ve Toleranslar,
- Çekme mukavemeti,
- Akma mukavemeti,
- % Kopma uzaması,
- Kaynak kalite kontrolü,
- Yorulma mukavemeti, deneyleri ulusal ve uluslararası standartlara göre yapılmalıdır. (TS 708 (24.03.2016)’de belirtilen standartlara göre işlemler yürütülmelidir.)

Donatılı prefabrik elemanların yapımında hasır çelik kullanılması halinde TS 4559 (17.11.2015) “Beton Çelik Hasırları”na uygun çelik hasırlar kullanılmalıdır.

Donatı üzerinde çamur, yağ, kar, buz, gres yağı, pas kabuklanması vb. çeliği ve betonu kimyasal olarak etkileyebilecek veya aderansı azaltabilecek maddeler bulunmamalıdır.

Donatı kafesi kaymalara karşı mesafeyi sabit tutan payandalarla bağlanarak güvenlik altına alınmalıdır.

Donatı kafesinin içinde bükülmeye karşı gergi çemberinin kullanılmasına gerek duyulmaz.

Kaynaklı donatı kafeslerde (örneğin nokta kaynak mukavemetli) donatının her bir parçası kaynaklarla güvence altına alınır. Bu kaynakların oluşturduğu kesme mukavemeti statik hesaplarda değerlendirmeye alınmaz. İmalat kesme mukavemetine karşı güven altına alınmalıdır.

#### **VIII.4-İMALATI TAMAMLANMIŞ MALZEMEDE ÇELİK DONATI KONTROLÜ:**

Fabrika imalat kontrolü TS EN 13369 Madde 6.3'e göre uygulanmalıdır.

İmalatı tamamlanmış betonarme prefabrik su deposu ve sanat yapılarında donatı tespiti Röntgen Muayenesi yapılarak tespit edilmelidir. Röntgen muayenesinde donatı aralığı, adedi, paspayı ve donatı tespiti yapılarak prefabrik elemanın projesine uygun olup olmadığı tespit edilmelidir.

Röntgen Taraması için iki yoldan biri ya da tamamı seçilebilir.

1-Hızlı Tarama: Yapı elemanını eni ve boyuna tümünden tarama

2-60x60cm<sup>2</sup> alanda röntgen taraması

### **IX- GENEL HÜKÜMLER**

Prefabrik Yapı Elemanlarıyla ilgili, geometrik veri ile malzemeler ve saplamaların tamamlayıcı özellikleri bakımından detaylı bilgiler imalatçı fabrika tarafından teknik belgelerde verilmelidir. Teknik belgeler; statik-betonarme hesap ve çizimler, boyutlar, toleranslar, donatı vaziyet plânı, beton örtü kalınlığı, beklenen geçici ve nihaî mesnetleme ve kaldırma şartları gibi yapım ile ilgili bilgileri içermelidir.

Teknik belgeler, statik-betonarme hesap-projeleri ve gerekirse revize hidrolik, mekanik, elektrik hesap ve projeleri Yüklenici tarafından Bankamıza iletilir. Bankamız söz konusu teknik belge, proje ve hesapları inceleyip uygunluğunu tespit ettikten sonra Yüklenici söz konusu imalatların muayene ve kabule hazır olduğunu Bankaya yazılı olarak bildirecektir.

#### **IX.1-İŞARETLEME**

Üretimi tamamlanan ve stok alanına depolanan prefabrik sanat yapılarının yüzeylerine TS EN 13369:2018 standardı 7. Bölüm hükümlerine uygun olarak;

- Prefabrik sanat yapısının imal edildiği fabrikanın ticari isminin,
- TS EN 13369:2018 ibaresinin,
- İLBANK ibaresinin,
- Prefabrik sanat yapısının adının (vantuz, tahliye, içmesuyu deposu vb.),

- Prefabrik sanat yapısının boyutlarının (en x boy x yükseklik),
- İmal tarihinin,
- Parti numarasının,
- “Buhar ve Su Kürlü” ibaresinin, okunaklı olarak yazılı olması zorunludur.

## **IX.2-MUAYENE VE KABUL**

Yüklenici teklif ettiği tüm prefabrik su depoları ve/veya sanat yapıları ile elektrik ve mekanik ekipmanları fabrikasında muayene ve kabule hazır olduğunu Bankaya yazılı olarak bildirecektir.

Muayene ve kabul komisyonu, şartname ve standartlara uygun olarak, sözleşme dahilindeki tüm prefabrik su depoları ve/veya sanat yapıları ile mekanik ve elektrik ekipmanların gözle fiziksel muayenesini yapar. Gerekli görmesi halinde, uygun göreceği kuruluştaki testlerinin yapılmasını isteyebilir. Bu durumda test masrafları yükleniciye ait olacaktır. Gövde ve birleşim yerlerinde gözle görülür imalat hataları olan ürünler reddedilecektir.

Kabul komisyonu “muayene ve kabulü yapılan malzemelerin nakliyesinde sakınca yoktur.” ifadesini ihtiva eden raporu onaylamadan, yüklenici ilgili alana bu malzemeleri nakledemez.

Her türlü inşaat ve tesisatın kabulleri yapılırken proje ve şartnamesine uygun olup olmadığı incelenir. Kullanılmış olan gereçlerin niteliğinin şartnamesine, standartlara ve normlara uygunluğu araştırılır. Gerekğinde her türlü laboratuvar ve diğer deney ve analizler yaptırılır. İşlerin proje ölçülerine uyup uymadığını kontrol için gerekli görülen yerlerde ölçüler yapılır.

İnşaat ve tesisatın gerekli görülen kısımlarında yükleme ve sızdırmazlık deneyi ile tartılar yapılır. Yalıtım durumu incelenir. Şartnameye uymayan gereç ve donanımın dayanım ve kullanmaya etki derecesi saptanır.

Fabrikada yapılan test ve işlemler sonucunda “niteliklerine uygun olmadığı” belirlenen imalatlara ait yapılar tümüyle reddedilecek ve nakliye izni verilmeyecektir. Bu yapılar için imalat yenilenecek, ilave bir süre verilmeyecek ve sözleşme bedeline ilave bir ödeme de yapılmayacaktır.

## **IX.3-NAKLİYE**

Yüklenici, ekipmanların, sigorta masrafları dahil, iş mahalline emniyetli bir şekilde naklinden sorumludur. Nakliye esnasında ekipmanların zarar görmesi halinde yüklenici bunu derhal Bankaya bildirmeli ve söz konusu ekipmanların kullanılıp, kullanılmamasına dair tutanak hazırlanmasını istemelidir.

## **IX.4-MONTAJ**

Yüklenici, projesine ve sözleşmesine göre tesisin eksiksiz montajını sağlamak ve acil durumlarda müdahale etmek için yeterli miktar ve kapasitede montaj ekipmanını tesiste hazır bulundurmaktan sorumludur. Tüm parçalar ilgili TSE normlarına ve şartnamelere uygun olacaktır.

Yüklenici montaj sırasında iş ve işçi güvenliği için her türlü tedbiri almak zorundadır.

Montaj sırasında kullanılacak araç, gereç ve enerji bedeli yüklenici tarafından karşılanacaktır.

Yüklenici, montajı yapılmış tesisin muayene ve kabule hazır olduğunu Bankaya yazılı olarak bildirecektir.

Muayene ve kabul komisyonu, şartname ve standartlara uygun olarak, sözleşme dahilindeki montajı yapılmış olan ekipmanlarının gözle fiziksel muayenesi yapar.

Ünitelere montajı yapılan ekipmanların sistem ayarları yüklenici tarafından yapılacak ve Bankanın uygun göreceği tarzda kalibre edilecektir.

Kabul komisyonu tesisin işletmeye alınabileceği hakkındaki raporu onaylamadan, yüklenici ilgili tesisi işletmeye alamaz ve Banka adına ilgili tesiste kullanılmak üzere herhangi bir yedek parça stoğu yapamaz.

#### **IX.5-MONTAJ YERİNİN HAZIRLANMASI**

Bütün durumlarda, montaj yeri hazırlık faaliyetleri esnasında gerekli güvenlik tedbirleri alınmalıdır. Kaldırma işlemlerinde kullanılanlar da dâhil olmak üzere yardımcı malzemelerin ve donanımların tamamı, işe başlanmadan önce montaj yerinde hazır bulundurulmalıdır.

Prefabrik yapı birimlerinin güvenli şekilde monte edilebilmesini sağlamak ve olası kazı durumunda montaj sonrası birimlerin yan dolgularının sıkıştırılabilmesine imkân vermek için kazılar yeterince geniş açılmalıdır.

#### **IX.6-TABAN TESVİYESİ VE GERİ DOLGU**

Kazı tabanı, girinti ve çıkıntılar ile yerel olarak sert veya yumuşak yapıda olan kısımlardan arınmış olmalıdır. Varsa bu gibi kısımlar sıyrılarak alınmalı ve yerine iyi sıkıştırılmış taneli malzeme doldurularak tesviye edilmelidir.

İdarenin uygun görüşü doğrultusunda tesviye malzemesi, yeterli kalınlıkta ve iyi tesviye edilmiş taneli malzeme ve/veya grobeton olmalıdır. Tesviye malzemesi için tavsiye edilen kalınlıklar aşağıda verilmiştir:

- 32 mm'ye kadar kırma taş tesviye malzemesi 150 mm ila 200 mm,
- Beton (C16/20) tesviye malzemesi 70 mm ila 100 mm.

Beton tesviye malzemesi kullanılması hâlinde, birimin beton yüzeyleri ile beton tesviye malzemesi arasında doğrudan teması önlemek için beton yatak malzemesi üzerine bir tabaka ince malzeme serilmelidir.

Eğer kazı yapıldıysa prefabrik yapı birimleri yerleştirildikten sonra mümkün olan en kısa sürede geri dolgu işlemine başlanmalıdır.

Geri dolgu malzemesi olarak belirlenmiş tane büyüklüğüne sahip, taneli malzeme kullanılır. Bu malzeme hafif veya el kompaktörleri ile 200 mm'yi aşmayan tabakalar hâlinde sıkıştırılarak yerleştirilir.

Donmuş veya organik malzemelerin, dolgu malzemesi olarak kullanımı uygun değildir.

#### **IX.7-GARANTİ SÜRESİ MÜDDETİNCE İŞLETME VE BAKIM**

Tesiste kullanılan tüm prefabrik betonarme su deposu ve/veya sanat yapıları ile mekanik ve elektrik ekipmanlarının garanti süresi (imalat, nakliye ve montaj hatalarına karşı) geçici kabulden sonra 2 (iki) yıldır.