



## -MEKANİK TESİSAT ŞARTNAMESİ-

### 1. GENEL HUSUSLAR

Bu teknik şartname;sözleşme ekinde verilen özel şartnameler, teknik spesifikasyonlar, standartlara ilave olarak, projelerde ayrıca belirtilmeyen, detaylandırılmayan, tanım ve tarifleri yapılmayan konularda, projenin tüm mekanik sistemlerinin tasarımı, tasarım revizyonu, yüklenici tarafından yapılacak fiili şantiye çizimlerinin (shop-drawing) hazırlanması, imalat detayları, imalat, montaj, işçilik ve işletme hususları için geçerli olacak kaynak olarak gösterilecektir. İki şartname arasında uyumsuzluk olması durumunda İŞVEREN'in kararına uyulacaktır.

Bu teknik şartnamede verilen sistem tanımları, cihaz karakteristikleri, teçhizat ve malzeme özellikleri, tasarım dökümantasyonuna ek olarak işin genel kapsamını ve şartlarını tarif etmektedir. Bu teknik şartnamede tasarımda öngörülen cihazlardan daha farklı cihazlar için de tariflerin verilmesi durumunda, şartnamede tasarımda öngörülen cihazlar için verilen tanım ve şartlar esas alınacaktır.

Bu teknik şartnamenin kendi bölümleri arasında ve/veya şartname bölümleri ile malzeme teknik spesifikasyonları arasında ve/veya şartname bölümleri ile tasarım dökümanları arasında bir çelişki bulunması durumunda, YÜKLENİCİ ve tüm ilgililer, durumu ayrıntıları ile İŞVEREN'e bildirecektir. İŞVEREN'in karar ve onayına göre hareket etmek mecburiyetinde olacaklardır. Çelişki durumunda, İŞVEREN lehine olan çözümler tercih edilecektir.

Bu şartnamenin ilgili bölümleri, malzeme ve teçhizat seçimi, imalatı, montajı ve işletmesi için uluslararası geçerlilikte çeşitli standartları, işin tarifinde ve kabulünde kriter teşkil etmesi bakımından, esas almakta ve YÜKLENİCİ'nin çalışmalarına esas göstermektedir. Çeşitli ülkelerin standartları arasında bir çelişki söz konusu olduğunda, YÜKLENİCİ ve tüm ilgililer, durumu ayrıntıları ile İŞVEREN'e yansıtıp, İŞVEREN'in karar ve onayına göre hareket etmek zorunda olacaklardır.

YÜKLENİCİ tüm işlerin, tasarım dökümanlarında, teknik spesifikasyonlarında ve teknik şartnamelerde belirtildiği şekilde yapılmasından, bunların kabul ettirilmesinden sorumlu olacaktır.

Bu şartnamenin ilgili bölümlerinde bahsi geçen sistemlerin dışındaki özel tesisat sistemleri, tasarım dökümantasyonunda belirtilen çerçevede, ihtisas firması spesifikasyonları ve teknolojik detay projelerine göre imal edilecek, bu tür özel sistemlerin tasarımında, imalatında, işletmeye alınmasında ve işletilmesinde, her aşamada İŞVEREN'in onayına başvurulacaktır.

#### 1.1 İLGİLİ YAYINLAR VE STANDARTLAR

Tüm tasarım hesapları ve revizyonlarında, malzeme seçimlerinde, uygulamada, sistem imalat ve montajında, işletmeye alma çalışmalarında aşağıda belirtilen yerel şartnameler, standartlar ve dökümantasyon esas alınacak, sistemlerin kabulünde kriter kabul edilecektir. Aşağıda listesi verilen standartlar ve yayınlar arasında bir çelişki olduğunda, hangisinin uygulanacağına İŞVEREN tarafından karar verilecektir.

Malzemelerin ve teçhizatın, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Şartnameleri veya Türk Standartları Enstitüsü tarafından aranan şartlara uygun olacağı belirtilmişse, YÜKLENİCİ bu şartnamenin bu bölümü ile temin edilecek kalemlerin, mevzu bahis şartları sağladığını kanıtlayan üreticiden alınmış bir belge verecektir. Aşağıda belirtilen yayın ve standartlarda, çözüm ve uygulamalara yönelik ikilemler olduğunda, İŞVEREN'in lehine olacak şekilde, İŞVEREN'in onay verdiği standart esas alınacaktır.

Aşağıda listesi verilen ve ilerde yalnız kod numaraları ile başvurulacak olan ilgili yayınlar ve standartlar açıklandıkları oranda bu şartnamenin bir parçasını oluşturacaktır.

### 1.1.1 İlgili Yayın ve Standartlar :

Bayındırlık Bakanlığı “Yapı İşleri Makina Tesisatı Genel Teknik Şartnamesi”  
Türk Standartları  
Türkiye Yangından Korunma Yönetmeliği  
Avrupa Birliği (EN) Standartları  
BS (British Standards) Standartları  
DIN (Deutsche Industrie Normen) Standartları  
ASHRAE (American Society of Heating Ventilating Air Conditioning Engineers) Standartları  
ASME (American Society of Mechanical Engineers) Standartları  
ASPE (American Society of Plumbing Engineers) Standartları  
ASTM (American Society of Testing and Materials) Standartları  
NFPA (National Fire Protection Agency) Standartları  
SMACNA (Sheet Metal & Air Conditioning Contractors National Association)  
Standartları  
UL (Underwriters Laboratories) Standartları  
AMCA (Air Moving & Conditioning Association) Standartları  
MSS (Manufacturers Standardisation Society of Valve & Fitting Industry, Inc) Standartları  
ve ilgili bölümlerde belirtilenler.

Bu şartnamenin ilgili bölümlerinde belirtildiği şekilde, temin edilen teçhizat ve malzemenin standartlara uygunluğu imalatçının vereceği belge ile kanıtlanacaktır. Bu teçhizat ve malzemenin kullanımı İŞVEREN’in onayına müteakip yapılacaktır.

## 2- Havalandırma Tesisatı

### 2.1.1 Kanal Tasarım Prensipleri:

Kanal sistemindeki branşmanlar, dirsekler, off-setler, redüksiyonlar, kanal birleşimleri, kanal takviyeleri, özel fittingsler SMACNA ve ASHRAE Standartlarına göre tasarlanacak ve imal edilecektir.

Yer yeterli olduğunda standart çaplı dirsekler (çap = genişlik) kullanılacaktır. Bu mümkün olmadığı durumlarda dirsek kanatçıkları kullanılacaktır. Kanal dirsek parçası ve dirsek kanatçıklarının boyutları ASHRAE ve SMACNA Standartlarına göre belirlenecektir.

Redüksiyonlar, bir kenar açısı 22.5°'yi geçmeyecek şekilde imal edilecektir. Yer yeterli olduğunda bütün kanal off-setleri için tam yarı çaplı dönüşler kullanılacaktır.

Bir kanalın içinden boru veya askı gibi bir parça geçirmek gerektiğinde, ASHRAE Standartlarına göre tasarlanıp imal edilecek aerodinamik performans artırıcı kılıflar kullanılacaktır.

Splitter damperler hiç bir yerde balans amaçlı kullanılmayacaktır. Ayar ihtiyaçları için volume damperler kullanılacaktır.

### 2.1.2 Hava Kanalları

Kanallar, özel yüksek basınç sistemleri hariç, SMACNA Standartlarında tarif edilen şekilde, maksimum 500 Pa işletme basınç sınıfına uygun şekilde tasarlanacak ve imal edilecektir.

Dikdörtgen kesitli kanallarda kullanılacak galvaniz sac kalınlıkları aşağıda özetlenmiştir;

En geniş kenar 600 mm'ye kadar	~ 0.60 mm
En geniş kenar 1249 mm'ye kadar	~ 0.80 mm
En geniş kenar 2490 mm'ye kadar	~ 1.00mm

En geniş kenar 2490 mm'ye üstü ~ 1.20 mm

Dairesel kesitli kanallarda kullanılacak galvaniz sac kalınlıkları aşağıda özetlenmiştir;

Kanal Çapı 160 mm'ye kadar	~ 0.50 mm
Kanal Çapı 315 mm'ye kadar	~ 0.60 mm
Kanal Çapı 800 mm'ye kadar	~ 0.80 mm
Kanal Çapı 1000 mm'ye kadar	~ 1.00 mm
Kanal Çapı 1500 mm'ye kadar	~ 1.20 mm

Havalandırma cihazlarında oluşacak basınçların 500Pa üzerinde olması durumunda kanal sac kalınlıkları bu basınca uygun olarak seçilecek ve imal edilecektir.

Hava kanalları çakma flanşlı veya kendinden flanşlı olarak imal edilecektir. Flanş birleşimlerinde neoprene conta, kanal mastiği ve flanş klipsi uygulaması yapılacak olup, tüm malzeme fiyatları kanal birim fiyatlarına dahildir.

Duman egzost kanalları İŞVEREN tarafından aksi belirtilmedikçe 1.2mm kalınlıkta galvanizli sacdan kendinden flanşlı kanal olarak üretilecek, birleşimlerinde seramik elyaf conta ve en az 1200°C sıcaklığa dayanıklı silikon kullanılacaktır. Seramik elyaf conta ve yüksek sıcaklığa dayanıklı silikon fiyatları 1.2mm kalınlıkta kendinden flanşlı galvanizli kanal fiyatına dahildir.

Komşu zone geçiş yapan duman egzost kanallarında İŞVEREN tarafından aksi belirtilmedikçe 150kg/m<sup>3</sup> yoğunluklu 7cm kalınlıkta bir yüzü alüminyum folyo kaplı taş yünü izole uygulaması yapılacaktır. Aynı zonda kalıp, komşu zona geçiş yapmayan duman egzost kanallarına izolasyon uygulanmayacaktır.

Kanallar aksi onaylanmadıkça çizimlerde belirtilen ölçülere uygun olacak ve iç kısımları düz ve pürüzsüz ve birleşim yerleri net ve sızdırmaz biçimde olacaktır. Flanşlı tip konstrüksiyon yoluyla, galvanizli sacdan silindirik kanal imali, sıcak galvanizlenmesi, fittings parçaları ile birlikte yerine montesi sağlam bir şekilde duvarlara veya tavana tespiti yapılacaktır. Kanallar bina yapısına emniyetlice ve onaylanmış biçimde mesnetlenecek ve her türlü çalışma koşullarında titreşimi önlenmiş vaziyette tesis edileceklerdir. Kanalların yön değiştirme yerlerindeki dirsek kısımlarının dönüş yarı çapı kanal genişliğinin 1,5 katından küçük olmayacaktır. Herhangi bir ölçüsü 600mm den fazla olan dirseklerde yönlendirici kanatlar kullanılacaktır. Ani dönüş yapan dirsek kısımlarının içine yönlendirici kanatlar yerleştirilecektir. Sac levha kanalları, merkezlerden 1,20 metreden daha fazla mesafede olmamak üzere çinko kaplama çelik köşebende veya diğer onaylanmış yapısal elemanlar ile dikkatlice desteklenip ve takviye edilecektir. Birleşim yerleri hava sızdırmayacak şekilde yapılacak birleştirme ve menfez veya anemostat birleşimlerinde hava sızıntısından dolayı tozlanma belirtileri olmayacaktır. Aksi onaylanmadıkça kesit değişimlerinde geçişler 7:1 oranında eğim verilerek yapılacaktır. Tüm kanallarda yeterli aks yüksekliğine sahip çaprazlamalar yapılarak kanal kesiti sağlaştırılmış olacaktır. Sac kanallar ve elemanları daldırma galvaniz metodu ile galvanizlenmiş TS822 olacaktır.

Çıkış ya da kanal bağlantısı yapılacak kanal kısımları dışında kalan herhangi bir boyutu 46 cm.'nin üzerindeki tüm kanallar çaprazlanmış olacaktır. Kanal dikşleri ya Pittsburg tipi ya da uzunlamasına dikşli olacaktır.

Kanal birleştirmelerinde EPDM/Neopren conta kullanılacak olup azami 15cm'de bir sıkıştırma klipsi atılacaktır. Kanalin tavana ya da duvara montajı betona bağlantı çakmalı dübel ile yapılacak olup, askı malzemesi olarak rod kullanılacaktır. Taşıyıcı olarak perfore köşebent kullanılabilir olup, kanal ile perfore köşebent arasında conta veya takoz kullanılacaktır. Kanallar iş bitiminde DW-142'e göre B Class'da 850 pascal basınçta test edilecektir. Bu test fabrikada veya montajdan sonra yerinde yapılabilir. Bu test ile ilgili bir rapor YÜKLENİCİ tarafından hazırlanacak ve İŞVEREN'in onayına sunulacaktır.

### 2.1.3 Kanal destekleri askı profilleri

Kanal destekleri 25x1.6 mm'den küçük olmayacaktır. Galvanizli perfore askılar en fazla 1.50 m aralıklarla yerleştirilecektir. Dişli çubuk askılarda Min. 10 mm çapında çubuklar kullanılacaktır.

Fanlara sac bağlantı yapılacak yerlerde veya farklı malzemedan kanalların birleşeceği yerlerde takribi 15 cm genişliğinde yanmaz kanal brandası kullanılacaktır. Esnek bağlantı malzemesi olarak neofren kılıflı cam yünü kullanılacaktır. Esnek bağlantılar çinko kaplamalı kenet tipi elemanlara emniyetlice tespit ettirilecektir. Esnek bağlantı hazır tip metal branda ile olacak, hava sızdırmazlık sağlanacaktır. Hijyenik ortamlara servis yapan fanların kanal brandalarının antibakteriyel olduğunu sertifikalandırılmalıdır. Kanal brandası fiyatları kanal birim fiyatlarına dahildir.

### 2.1.4 İzolasyon:

Isıtılmamış ve soğutulmamış ortamlarda geçen hava kanallarının izolesi aşağıdaki şekilde yapılacaktır. (polietilen, kauçuk veya bir yüzü alüminyum folyo kaplı cam yünü ve/veya taş yünü levha ile kanal izolesi) Yalıtım gerektirmeyen kanallar şunlardır :

- Fabrikasyon dahili yalıtımlı çift duvarlı kanallar
- Cam elyaf kanallar
- İşyerinde monte edilmiş, fabrika yalıtımlı sac panellerden mamul klima muhafazaları ve geniş kanal açıklıkları izole edilecektir.

### 2.1.5 Kanal Askı Özellikleri:

Kanal ağlarında gerekli rijidite sınıfı ve takviye mesafesi, kanal tipine, işletme şartlarına, inşaat özelliğine göre SMACNA ve ASHRAE Standartlarına göre belirlenecektir.

Tüm galvaniz kanallar yapıya, ASHRAE ve SMACNA önerileri çerçevesinde galvaniz askılar ile tutturulacaktır. Askı aralıkları hiç bir noktada 2.5m'den daha fazla olmayacaktır.

Kanallarda köşebent veya U profilli trapez askılar kullanılacaktır.

Eğer kanallar bir kısım borular ile birlikte müşterek bir taşıyıcı sistemine sahip ise, askı sistemi tasarımında su dolu boru ağırlıkları ve/veya diğer ekipman ağırlıkları dikkate alınmalıdır.

### 2.1.6 Kanal Sızdırmazlık Özellikleri:

Kullanılacak sızdırmazlık malzemeleri, işletme sırasında büzülmececek, kurumayacak , mikrobiyolojik organizma oluşumuna izin vermeyecek ve elastikiyetini muhafaza edecek tarzda seçilecektir.

Aksi belirtilmedikçe 500 pascal pozitif veya negatif basınç altında, ilgili devrede öngörülen hava debisinin %5'inden fazla hava kaçağı kabul edilmeyecektir.

Özel olarak belirtilen durumlar hariç, tüm kanallar flanşlı olarak imal edilecektir. Flanşlı kanal imalatı SMACNA Standartlarına göre yapılacak, tüm bağlantı şekilleri ve fittingsler SMACNA önerilerine uygun şekilde tasarlanacak ve imal edilecektir. Kanal imalatında kullanılacak olan flanşlar, içleri kendinden mastikli ve soğuk haddelenmiş galvaniz sacdan mamul olacaktır. Kullanılacak olan köşe bağlantı parçalarının flanşlar ile aynı marka ve tip uyumlu olması tercih edilecektir.

Kanalların ve fittingslerin çevresel birleştirmelerinin (flanş ve çevrelerinin) tamamında uygun dayanıklı sızdırmazlık malzemesi ve contalar kullanılacaktır.

Kanalların ve fittinglerin boy kenetlerinin tamamında sızdırmazlık malzemesi kullanılacaktır.

Kullanılacak sızdırmazlık malzemeleri aleve dayanıklı olacak, tasarımda öngörölmüş, yangına dayanıklılık ve işletme niteliklerine haiz olacak şekilde, özellikleri ve uygunlukları uluslararası kabul gören bir test kuruluşu ve/veya ulusal bir onay merci tarafından saptanmış ve bu saptama belgelenmiş olmalıdır.

Kullanılacak contalar EPDM/Neopren gibi dayanıklı kauçuk ve benzeri malzemedan yapılacaktır.

Kanalların duvar ve döşeme geçişlerinde (yangın damperi kullanılmayan durumlarda) kanalla geçit arasındaki çevresel aralık, uygun taş tünü izolasyon malzemesi ile doldurulacaktır. Daha sonra geçitin iki ağzı, galvanizli sactan bükölmüş veya köşebent demirinden imal edilerek kanala geçirilmiş çerçevelerle sıkıca kapanarak çerçeveler kanal perçinlenecek ve çerçevelerle geçit arasındaki bütün boşluklar silikon rnastik kullanılarak mastiklenecektir.

Kanalların, sabit dış hava panjurları ile irtibatlandırılması, çatı veya dışa açılan geçitlerden geçirilmesi ve buralarda kanal irtibatları için hava sızdırmazlığını, geçit irtibatlandırmaları için ise mahal sızdırmazlıklarının sağlanmasına yönelik tüm çözümler detaylı şantiye çizimlerinde (shop-drawing) gösterilerek uygulanacaktır.

### 2.1.7 Kanal Sızdırmazlık Testleri:

TS EN 10346 şartlarına uygun flanşlı olarak imal edilecek üfleme ve emiş havalandırma kanallarına, "SMACNA, HVAC Air Duct Leakage Test Manual" esaslarına göre kaçak testi uygulanacaktır. SMACNA yerine Euro Norm (DIN 24194, DW/142 veya dengi) kullanılabilir. Mekanik ana shaftlarında (uygunabilen yerlerde) basınç testi, basınç testi uygulanamayan ve gözle görölebilecek yerlerde ise duman testi yapılabilir. Proje kanal metrajına göre kanalların en az 25% oranında bölümü duman ve basınç testine girecektir. İŞVEREN gerekli gördüğü hallerde daha fazla oranda kanallara kaçak testi yapılmasını talep edebilir. Bu talep YÜKLENİCİ tarafından herhangi bir ek bedel gözetilmeden yerine getirilecektir.

SMACNA standardına göre kanalın 1m2'sinde kaçmasına izin verilen miktar;

$F [m^3/h.m^2] = CL \times P_{0,65} [mmSS] \times 0,0223$  (CL Sınıf Katsayısı)

$F [litre/saniye.m^2] = CL \times P_{0,65} [Pa] \times 0,0014$  (CL Sınıf Katsayısı)

KANAL KAÇAK SINIFLARI (SMACNA'YA GÖRE)				
SIZDIRMAZLIK SINIFI	İMALAT BASINÇ SINIFI	SIZDIRMAZLIK ÖNLEMLERİ	CL METAL DİKDÖRTGEN	CL METAL YUVARLAK
A	100mmSS ve üzeri	Flanşlar, boy kenetleri ve kanal cidarını delen her yerde	6	3
B	75mmSS	Flanşlar ve boy kenetlerinde	12	6
C	50mmSS	Sadece flanşlı ek yerlerinde	24	12

Projelerde aksi belirtilmedikçe yukarıdaki Tablo geçerlidir. Sızdırmazlık önlemi alınmamış dikdörtgen metal kanal için CL=48 olarak alınacaktır. Tecritsiz fleksibl kanallar için CL=30 ve tecritli olmayan fleksibl kanallar için CL=12 alınacaktır.

Havalandırma kanal testleri gözle kontrol ve duman kullanılarak yapılacaktır.

## 2.1.8 Fleksibil Kanallar ve Bağlantı Elemanları:

Fleksibil yuvarlak kanallar :

Kanal branşmanları ile hava terminal cihazları (fan-coil üniteleri, karışım kutuları, menfez kutuları, lineer difüzör, swirl difüzör, jet nozul, plenumlar ve benzerleri) arasında kullanılır. Hiç bir branşmanda fleksibil kanal uzunluğunun 2 m'den fazla olmasına müsaade edilmeyecektir.

Fleksibil kanallar, hava akışını engellemeyecek, istenmeyen lokalize basınç kayıpları yaratmayacak katlanıp büzülme ve sıkışmayacak şekilde uygun bir güzergahtan geçirecek ve gerektiği şekilde desteklenecektir.

Fleksibil kanalların sac kanallara bağlantısı, yuvarlak ve kordon çekilmiş yakalar üzerinden yapılacaktır. Bu bağlantılar çelik kelepçe veya özel çelik germe mekanizması vasıtası ile sıkıştırılacaktır. İlave sızdırmazlık gerektiğinde, sıkıştırmadan önce özel bant takviyesi yapılacaktır. İzolasyonlu tip fleksibil kanallarda, buhar bariyer kaplama uçları uygun bantlarla sızdırmaz şekilde kaplanmalıdır.

Kullanılacak fleksibil kanalların pozitif işletmede 240Pa basınca dayanıklı, negatif işletmede 125 Pa basınca dayanıklı olması, 18 m/s iç hava hızına dayanıklı ve -30 °C ile 130 °C sıcaklıklar arasında çalışmaya müsait cins olması gereklidir.

Paslanmaz kanallarda kullanılacak olan fleks kanalların hijyenik sertifikasına haiz olması gerekmektedir.

Fleksibil Bağlantı Elemanları (Kanal Brandaları):

Bütün klima santrallerinin, fanların ve paket tipi cihazların (içlerindeki fanlar titreşim izolatörleri ile monte edilmiş ve içten cihaz ağızına fleksibil elemanla bağlanmış olsa dahi) giriş ve çıkış ağızları kanallara uygun nitelikte kanal brandaları ile bağlanacaktır.

Herbir fleksibil bağlantı elemanının genişliği, 10 cm'den daha az olmayacak, elemanın her iki ucunda galvaniz sactan imal edilmiş uygun birer yaka çerçevesi bulunacaktır. Paslanmaz kanallarda kullanılacak olan kanal brandalarının yaka çerçeveleri paslanmaz sacdan olacaktır. İşletmeye alış sırasında, fan çıkışlarından kanallara herhangi bir titreşimin kati temasla iletilmesini engellemek üzere, fleksibil bağlantıda en az 25 mm'lik bir gevşeklik bırakılacaktır.

Her bir fleksibil bağlantı, kanal yakaları ile birlikte dikkatli bir şekilde hizalanacaktır. Kanal bağlantıları ile fleksibil yaka bağlantıları arasında çıplak gözle fark edilebilen bir eksen kaçıklığı saptandığında bağlantı kabul edilmeyecektir. Aksi belirtilmedikçe, fleksibil bağlantı elemanları, fiberglass, elyafla dokunmuş kumaşın, kauçuk veya özel maddelerle emprenye edilmesi ve galvaniz veya paslanmaz sactan yaka elemanların presle kenetlenmesi ile imal edilmiş olacaktır. Su ve aleve dayanıklı, sürekli işletmede 120 °C'ye kadar kullanılabilir nitelikte olacaktır.

Fleksibil bağlantı elemanı bağlantılarının sızdırmazlığı sağlanmalıdır.

## 2.1.9 Kontrol Kapakları:

Damper, yangın damperi, vana, sayaç, elektrik irtibat kutuları ve benzeri cihazların bulunduğu yerler yapı elemanları ile gizlenmişse ve duvar arkası veya tavan arası gibi girilemeyen bölgelerde bulunuyorlarsa, bunlara ayar ve servis amaçlı ulaşabilmek üzere inşai elemanlara kontrol kapakları yapılacaktır.

Tasarım projelerinde ve bunların geliştirilmesinde, şantiye çizimlerinde (shop-drawing), iyi bir koordinasyon ile kontrol kapaklığı gerektiren cihazların belirli yerlerde toplanması ile kontrol kapağı ihtiyacı minimize edilecektir.

YÜKLENCİ kapsamında bulunan sistemler için gerekli olan akses kapağı yerleri ve ölçülerini İŞVEREN'e proje halinde vermekle yükümlüdür.

Ayar ve/veya bakım gerektiren cihazların kanal içinde kalması durumunda, kanal üzerinde uygun büyüklük ve yeterli sayıda kontrol kapakları bırakılacaktır. Kanal üzerine yapılacak kontrol kapakları, minimum 0.8 mm kalınlığında galvaniz sactan imal edilecek, çevreleri boyunca köpük lastikten contalara haiz monte edilecektir. İzolasyonlu kanallara monte edilecek kontrol kapakları metal panelleri arasında izolasyon bulunacaktır.

#### **2.1.10 Kanal Sistemleri ve Montajları ile İlgili Genel Notlar :**

Kanal imalat ve montaj en kalifiye işçilikle yapılacak, bina inşaatı ile uyumlu olacak ve sistemde eğrilik çöküntü gibi görünen hiçbir hata bulunmayacaktır.

Bina çelik konstrüksiyonuna kabul edilmiş vida kelepçeli, çeneli sıkıştırmalı gibi teçhizatla tutturma mümkündür. Çelik yapı elemanlarına kesme, delme ve kaynak işleri yapılması yasaktır. Ancak statik tahkikler yapıldıktan sonra İŞVEREN'in izin verdiği ve onayladığı detaylar ile şantiye çizimlerine (shop-drawing) göre kaynaklı irtibatlar yapılabilir.

Bütün montaj ve detay uygulamaları için SMACNA Standartlarına başvurulacaktır.

Bina duvarları kanal gibi kullanıldığında veya bina içi şaftlarda, uygun kaplama malzemesi kullanılacak, gerekli yerlerde şaft sızdırmazlığının sağlanması için diğer birimler ile koordinasyon sağlanacaktır.

Kanallar depolanırken içlerine toz ve pislik girmesini önleyecek şekilde korunacaktır. Aynı şekilde montaj aşamasında tüm kanalların açık uçları uygun malzemeler ile kapatılarak muhafaza edilecektir. Aksi halde bu kanalların gerekirse demonte edilip temizlenerek yeniden asılması herhangi bir ek bedel gerektirmeksizin YÜKLENİCİ'nin kapsamındadır.

#### **2.1.11 Kanal İzolasyonları:**

İŞVEREN tarafından aksi belirtilmedikçe, tüm üfleme kanalları ve karışımli hava santraline dönüş yapan kanallar izole edilecektir. Ancak İŞVEREN uygulama detayına bazı taze hava ve egzost kanallarında da izolasyon uygulanmasını talep edebilir.

Kanal izolasyon malzemesi bir yüzü alüminyum folyo kaplı cam yünü kanal izolesi olacaktır. İzolasyonun kalınlığı iç ortamlarda 25mm, dış ortamlarda ise 50mm kalınlıkta olacaktır. Dikdörtgen kesitli kanallarda levha tipi, dairesel kesitli kanallarda ise şilte tipi izolasyon malzemesi kullanılacaktır.

Uygulamada yapıştırıcı +kanal civisi+ çelik şerit + alüminyum bant uygulaması yapılacaktır. İŞVEREN tarafından aksi belirtilmedikçe, wc egzost kanalları izole edilmeyecektir. Kullanılacak olan alüminyum folyo kaplı camyünü izolasyon malzemesi aşağıdaki özelliklerde olacaktır.

Yoğunluk: 48kg/m<sup>3</sup>

Kaplama: Bir yüzü Alüminyum folyolu

Kalınlık: İç mekanlarda 25mm, Dış ortamlarda ise 50mm

Isı İletkenlik Katsayısı: 0.035W/mK

Proje kapsamında gerekli görülen yerlerde akustik izolasyon malzemesi kullanılacaktır. Akustik izolasyon (NFAF) BS476 ya göre yangın sınıfı Class 0, ısı iletim katsayısı 0.048W/mK olmalıdır. Akustik izolasyon yapılan kanal ölçüleri akustik izolasyon kalınlığına göre gerekli miktarda büyütülmelidir.

#### **2.1.12 Debi Kontrol Damperleri (Volume Damper):**

Paftalarda belirtilen veya spesifikasyonlarda açıklanan sistemlerin öngörülen şekilde işletilmelerini ve hava balanslamasını sağlamak üzere gerekli olan her noktaya debi kontrol damperleri kullanılacaktır.

Debi kontrol damperleri tasarım projelerinde ve/veya uygulama projelerinde şantiye çizimlerinde (shop-drawing) belirtilen yerlere monte edilecektir.

Elle tahrikli tek kanatlı damperlerin imalatında aşağıdaki noktalara dikkat edilecektir;

- Dikdörtgen kesitli kanallar için, 300 mm yüksekliğe ve 1200 mm genişliğe kadar, tek kanatlı damper kullanılabilir. Bunlar 450 mm açıklığa kadar Ø10 mm'lik 2 pimli, 1200 mm açıklığa kadar Ø13 mm'lik mütemadi rodlu olacaktır.

- Yuvarlak kanallar için 300 mm çapa kadar Ø10 mm 2 pimli, daha büyük çaplar için Ø 13 mm'lik mütemadi rodlu damperler kullanılacaktır.

- Jet nozzle bağlantılarında hava ayarı yapabilmek için iris tip damperler kullanılacaktır.

- Damper kasası ve kanatlar galvaniz sacdan veya alüminyum sacdan imal edilmiş, kanatlar galvanizli çelik bir tüp ile birlikte monte edilmiş ve çelik şaftlarla eksenlenmiş olacaktır. Yatak burçları teflon olacaktır.

- Manuel damper tahrik mekanizması, galvanizli çelik bir malzemeden olacak, açık ve kapalı konumların işaretlendiği bir gösterge, bir tahrik kolu ve sabitleme tertibatından oluşacaktır.

Elle tahrikli çok kanatlı damperlerin imalatında aşağıda ki noktalara dikkat edilecektir.

- Bu tip damperler, dikdörtgen kesitli kanallar için 300 mm'den yüksek kanallarda kullanılacak ve zit kanatlı tipte olacaktır.

- Damper kasaları, en az 1.2 mm kalınlığında galvanizli veya alüminyum sacdan imal edilecektir. Damper kanatları en az 1.2 mm kalınlığında galvaniz veya alüminyum sacdan imal edilecektir ve damper kanatları çift cidarlı airfoil tipte olacaktır. Damper Ø 13 mm'lik mütemadi rodlu imal edilecektir. Şaft yatakları kendinden yağlamalı kapalı rulmanlı veya sinter metal burçlu tipte olacaktır.

Paslanmaz kanallarda kullanılacak olan damperler alüminyum malzemeden üretilecektir. Paslanmaz kanallarda galvanizli malzemeden üretilmiş damperlerin kullanılmasına izin verilmeyecektir.

- Damper kanatları, tercihen damper içinden kanatlar arası mekanizmalar arasında veya damper şasisi dışına çıkarılmış, milleri kulakları arasındaki çubuk mekanizmaları ile tahrik edilecektir.

- Kulak çubuk mekanizmalarında küresel mafsalı boşluksuz sistemler kullanılacaktır. Hiçbir damper kanadında herhangi bir boşluk hissedilmeyecektir. Tüm damper kanatları sızdırmaz contalar ile temin edilmiş olacak ve damperin kasasında veya kanatlarında hava kaçağına izin verilmeyecektir.

- Damper milleri, şasi dışına çıkan tahrik mekanizmasına haiz cinslerde özel sızdırmazlık elemanlarına, tahriksiz cinslerde kapalı tip sızdırmazlık elemanına sahip olacaktır.

-

Kanallara dik çerçeve yüzeylerinde hava kaçağını asgaride tutacak şekilde sızdırmazlık sağlanacak gerekli sızdırmazlık malzemesi uygun şekilde uygulanacaktır.

Damper kanatlarının bir kenarında kauçuktan sızdırmazlık ucu, diğer kenarında alüminyum dudak bulunacaktır. Tüm damperler tahrik için gerekli tahrik kolları ve servomotor irtibat çubukları ile teçhiz edilmiş olacaklardır. Damperlerin buldukları kanal bölgesinde, gerektiğinde dampere kolayca içten müdahale edebilmek üzere contalı bir kontrol kapağı bulunacaktır. Damperlerin bulunduğu bölgeler, sabit asma tavan arkaları gibi yerler ise, bu noktalarda mimari uygunluğu sağlanmış kontrol kapakları konması temin edilmelidir.

### **2.1.13 Anemostat**

İŞVEREN tarafından aksi belirtilmedikçe bütün anemostatlar hacim kontrol damperi ile teçhiz edilecektir. Bütün anemostatlar ya entegre bir kir önleme halkasına sahip olacaklar ya da böyle bir halka ile birlikte temin edileceklerdir. Kir önleme halkası yerine tavan ve anemostat arasında süngerimsi lastik conta kullanılabilir. Anemostat montajlarında plenum kutuları kullanılacaktır. Kutuların içinde minimum 6mm kalınlıkta akustik izolasyon bulunacaktır. Anemostat kutusu fiyatları anemostat birim fiyatlarına dahildir.

### **2.1.14 Menfez:**

Çizimlerde belirtildiği gibi alüminyum ve elektrostatik boyalı ,dikdörtgen veya kare kesitli olacaktır. Menfezler hacim kontrol damperleriyle teçhiz edilecektir. Menfezler ızgaralı yüzeyin içine yerleştirilen ızgaralı dört pozisyonlu göbek veya yatay ve dikey kanatların ayarlanması vasıtası ile dört yön kontrollü olacaktır. Menfez bağlantılarının kutu ile yapılması gerekirse, kutuların içinde minimum 6mm kalınlıkta akustik izolasyon bulunacaktır. Bu durumlarda kutu fiyatları menfez birim fiyatlarına dahildir.



### 2.1.15 Dış Hava Panjurları

Taze hava emiş ve kirli hava atış panjurları, fiili işletmede herbiri 50 Pa'dan daha fazla basınç kaybı yaratmayacak ölçülerde ve geçiş hızında seçilecektir. Mahal ses şartlarının sağlanması gerekli olan yerlerde İŞVEREN'in onayı ile gerektiğinde akustik dış hava panjuru kullanılabilir. Bu durum İŞVEREN'e ilave bir maliyet getirmeyecektir.

Dış hava panjurlarının şasi ve kanatları ekstrude alüminyum konstrüksiyonlu olacak ve İŞVEREN'ce istenilen ve onaylanan renklere sahip bulunacaktır. Panjurlar 1 mm 'lik galvaniz telden ve 15 mm x 15 mm 'den daha sık gridli bir kuş teli ile donatılacaktır.

Panjurların montaj şasileri uygun ebatta köşebent demirinden yapılacak, sıcak galvanizlendikten veya 25 evsafında kumlandıktan sonra epoksi boya ile boyanıp, inşaat sırasında yerine konularak ankranjlanacak, panjur daha sonra bu şasiye monte edilecektir.

İlgili taze hava veya egzost kanalının, taze hava emiş veya kirli hava atış panjuru ile irtibatı, anılan duvar veya beton perde geçişine iç taraftan da yukarıda belirtildiği tarzda bir şasi ankrajlanarak, bunun flanşının kanal flanşı ile conta civata sistemi ile bağlanması ile sağlanacaktır. Panjur etrafında yapılacak ölçümler ve içeriden panjur teli temizliği için kanallarda birer kontrol kapağı bulunacaktır.

### 2.1.16 Plenum Kutuları

Menfez ve kanal bağlantıları plenum kutuları ile yapılacaktır. Plenum kutuları galvanizli sacdan imal edilecek ve İŞVEREN tarafından aksi belirtilmedikçe içten 6mm kalınlıkta akustik izole ile izole edilmiş olacaktır. Plenum kutuların fiyatları, kutuların kullanılacak olduğu hava terminalinin (slot, menfez, anemostat v.s) birim fiyatlarına dahildir.

### 2.1.17 RADYAL VANTİLATÖRLER VEYA ASPİRATÖRLER: (TEK VEYA ÇİFT EMİŞLİ):

(TSE kalite belgesi).

Statik ve dinamik bakımdan dengelenmiş rulmanlı veya kaymalı yataklı rotorlu, aksi projede belirtilmediği takdirde trifaze akımla işler elektrik motoru ile direkt akuple veya eksiz V kayışı ile tahrik edilen kayış germe tertibatlı vantilatörün; işyerinde temin edilmesi, yeterli titreşim izolesi ile şase veya beton kaide üzerinde montajı, kanallara fleksibil ilavelerle bağlanması sac kısımların tamamı DKP sac ile yapıp içi dışı önce antipas boya ile iki kat, daha sonra görülen kısımların istenilen renkte sığağa dayanıklı tabanca boya ile iki kat boyanması (Elektrik tesisatı

, hücreli yapıldığı takdirde hücre bedeli ve beton kaidesi ilgili birim fiyatlarından ayrıca ödenecektir.) (Ara değerlere ait birim fiyatlar enterpolasyonla bulunur). (Cihazların imalatında ve kaidesine montajında kullanılan titreşim önleyici takoz ve benzeri imalatlar birim fiyatlarına dahil olup ayrıca bir bedel ödenmeyecektir.)

## 3- YANGIN TESİSATI

### 3.1.1 Sprinkler Başlıkları

İlgili bütün tesisat; onaylı uygulama projeleri ve şantiye çizimlerine (shop-drawing), NFPA kurallarına, Türk Standartlarına ve Türkiye Yangından Korunma Yönetmeliğine ve işbu şartname esaslarına göre yapılacaktır. Sprinkler başlıkları, İŞVEREN ile mutabık kalınarak seçilen ve onaylı şantiye çizimlerinde (shop-drawing) ve yangın tesisatı tasarım raporlarında belirtilen tiplerde temin ve monte edilecektir.

Herbir sprinkler branşman borusu projelerde aksi belirtilmedikçe asgari 1" çapında olacaktır. Rijit alçıpan tavanlarda sprinkler bağlantısı sabit borulu olacak, karolaj tavanlarda ise flexible bağlantı elemanı ile yapılacaktır. Branşman sonlarında sprinkler çapına geçiş, redüksiyonlu manşonla sağlanacaktır. Düz manşon artı tapa redüksiyonlu bağlantı kullanılmayacak, ve sprinkler doğrudan redüksiyonlu manşona

monte edilecektir. Asma tavan ihtiyaçları için ayar adaptörü kullanıldığında, sprinkler çapına indirgenmiş kısmının uzunluğu 10 cm'den fazla olmamalıdır.

Dizayn projelerinde ve şantiye çizimlerinde (shop-drawing) özel zonlar için belirtilecek farklı sıcaklıklar dışında, bütün sprinkler başlıkları 68°C sıcaklıkta açarak su püskürtecektir.

Hastane içerisindeki Hasta odaları, Ameliyathaneler, Elektrik Odaları, Genel Hacimler vb. tüm mahallerin hangi tip sprinkler ile montaj yapılacağı İŞVEREN tarafından yazılı olarak bildirilecektir.

Sprinkler başlıklarının nihai konumlarının koordinasyonlu asma tavan projeleri ile karşılaştırılarak belirlenmesi YÜKLENİCİ'nin kapsamında olup, bu koordinasyonun eksikliğinden dolayı yangın söndürme projeleri ve koordinasyonlu asma tavan projelerindeki sprinkler başlığı yerleşim farklılığı yüzünden yapılması gerekebilecek sök-tak işlemleri için YÜKLENİCİ'ye ayrıca bir bedel ödenmeyecektir.

Sprinkler başlıklarının montajından önce yangın hatlarına flushing uygulanması YÜKLENİCİ'nin sorumluluğundadır. Flushing yapılmadan monte edilen her bir sprinkler İŞVEREN'in talimatı ile YÜKLENİCİ tarafından bedelsiz olarak sökülecek ve gerekli flushing işlemleri tamamlandıktan sonra yeniden bedelsiz olarak YÜKLENİCİ tarafından montajlanacaktır.

### 3.1.2 Tamamlanmış Sistemlerin Testleri

Yangın boru tesisatının, yangın, dolap şebekesinin, sprinkler şebekesinin tamamlanan bütün bölümleri 16 bar'da en az iki saat süre ile (gerekli durumlarda 24 saat süreli teste istenilebilir) hidrostatik basınç testine tabi tutulacaktır. Her bir testin sonuçları düzenlenen bir bilgi föyü (data sheet) ile belirtilecektir. Test sonucu ortaya çıkan bütün hatalar, YÜKLENİCİ tarafından, kot ve standartların müsaade ettiği uygun metodlarla onarılacaktır. Boru tesisat eleman kaçakları sadece vida veya flanşların sıkıştırılması, fitting ve/veya contaların değiştirilmesi sureti ile giderilecektir. Kalafatlama ve benzeri işlemler kullanılmayacaktır.

### 3.1.3 Asma Tavan Sprinkleri (Aşağı Bakan Tip)

Aksi belirtilmediği sürece, Asma tavanda kullanılmaya uygun, ½" NPT dişli bağlantılı, 68°C sıcaklıkta, sıvı dolu 5 mm. cam tüpün patlamasıyla su püskürten, 12 bar çalışma basıncı 34 bar test basıncı olan, metrik K-faktörü 80, asma tavan tipi sprinkler, çift parçalı, mimari koordinasyon ile belirlenen renkte asma tavan rozeti ile komple olmak üzere; sprinkler adedine uygun sayıda montaj anahtarı ve yedekleri ile birlikte temin edilecektir. Rijit alçıpan tavanlarda sabit borulu bağlantı, karolaj tavanlarda ise flexible borulu bağlantıya uygun olacaktır.

### 3.1.4 Yukarı Bakan Tip Sprinkler (Upright)

Aksi belirtilmediği sürece, Asma tavan arasında ve otopark alanında kullanılmaya uygun, 1/2" NPT dişli bağlantılı, Pirinç(bronz), 68°C sıcaklıkta, sıvı dolu 5 mm. cam tüpün patlamasıyla su püskürten, 12 bar çalışma basıncı, 34 bar test basıncı olan, metrik K-faktörü 80, yukarı bakan tip sprinkler.

### 3.1.5 Sprinkler Bağlantısı Flexible Hortum ve Orjinal Boru Montaj Mesnetleri

Karolajlı asma tavanlarda sprinkler bağlantısı flexible hortum ve orjinal montaj mesnetleri ile yapılacak olup, kullanılacak elemanlar aşağıdaki özelliklere sahip olacaktır.

Flexible hortum ve montaj mesnetleri NFPA 13, 13R, 13D ilkelerine uygun olarak sprinklerin direkt olarak bağlanması sağlayacaktır. Montaj setinin çalışma basıncı maksimum 16 bar olacak, hortum ve örgü teli

AISI 304 kalite paslanmaz çelikten imal edilecektir. Bağlantı çapları nipel tarafı 1"-sprinkler tarafı ½" olacaktır. Kullanılacak sprinkler fleksleri en az FM onaylı olacaktır. Sprinkler fleksi birim fiyatlarına montaj mesnetleri de dahildir.

#### 4. SIHHİ TESİSAT

##### 4.1.1 GENEL

Sihhi tesisat genel yerleşim düzeni, proje ve detaylarda gösterildiği gibi olacaktır. Bu bölümde belirtilen teçhizat, malzeme ve donatım; bu şartnamelere uygun olarak temin edilecek, İŞVEREN'e eksiksiz ve çalışır bir sistem sağlayacak şekilde tam ve doğru olarak tesis edileceklerdir. Her teçhizat ve armatürün, gereken bütün tespit plakaları, ankrajları ve bağlantı elemanları tam olacaktır. Sıva altı tespit plakaları sağlam yapılı ve korozyona dayanıklı olacaktır. YÜKLENİCİ çizimleri, dikkatlice inceleyecek ve esaslı bir değişiklik olmaksızın malzeme ve ekipmanların belirtilen şekilde uygun montajlarından sorumlu tutulacaktır. YÜKLENİCİ, mevcut şebeke suyu ve kanalizasyon bağlantısından sorumlu olacaktır.

Tüm iş önceden dikkatli olarak planlanacak ve binada herhangi bir ilave delme işlemi ancak İŞVEREN'in yazılı izni ile olacaktır. Delme işlemi dikkatle yapılacaktır. Montaj amacıyla yapılan kesme işleminden dolayı binalara, borulara, kabloları veya cihazlara gelebilecek zararlar konu ile ilgili tecrübeli teknik elemanlar tarafından, İŞVEREN'e ek bir masraf çıkarmaksızın onarılacaktır.

##### 4.1.2 Pissu, Drenaj ve Havalık Tesisatı

Hava alma şapkası; ölçülerde belirtilen aralıktaki her türlü boruya basit montaj olanağı sağlayan özel adaptör parçası, donma ve aşırı sıcaklara karşı ekstra koruma sağlayan styropor ambalaj kapağı, haşere – toz – yabancı maddelere karşı conta sistemini ve pis su tesisatını koruyan böcek ızgarası, duvara gömme montaj kutusu ve menfezi ile birlikte iş yerinde temini, lavabo sifonundan en az 5 boru çapı düşey mesafede yukarıya doğru çıkan T parçası ucuna taşma seviyesinden en az 10cm yukarıda, ana havalandırma kolonu ucunda çatı arasında ya da duvar içinde gömme montaj kutusu içinde, pis su tesisatı test edildikten sonra dikey olarak monte edilmiş ve işler halde çalışır şekilde olacaktır. Pis su, drenaj, havalık, ve konvansiyonel yağmur suyu tesisatında kullanılacak olan tüm borular İŞVEREN tarafından aksi belirtilmedikçe kalın etli (BD et kalınlıklı) PVC boru olacaktır.

##### 4.1.3 Borulama Uygulamaları:

Yatay pissu borularına mümkün olan yerlerde 2 cm/m eğim verilecektir. Fakat hiçbir durumda 1 cm/m'den az olmayacaktır. Bu konuda TS ve EN Standartları esas alınacaktır.

Pissu ve drenaj borularındaki çap değişikliği redüksiyonlu ekleme parçalarıyla yapılacaktır. Tam yön değiştirmeler, sihhî tesisat türlerinin dikey borularda kullanılmasında haricinde 45 derece Y, yarım Y, uzun dönüşlü 1/4, 1/6, 1/8 veya 1/16 dirseklerin uygun kullanımı ile yapılacaktır. Kısa çeyrek kavisler veya dirsekler, yataydan dikeye olan akış yönü değişikliklerinin olduğu yerlerde ve tuvaletlerin boşaldığı yerlerdeki pissu hatlarında kullanılabilir. Yer kısıtlaması nedeniyle herhangi başka bir yerde kısa yarı çaplı dirseklerin kullanılması gerektiğinde montajdan önce İŞVEREN'in onayı alınacaktır.

Muflu savurma pik, PVC veya Polietilen plastik pissu ve havalık borularındaki bağlantılar ile bu boruların dişli borular arasındaki bağlantılar ve sızdırmazlık bilezikleri standartlara uygun imal edilecektir.

Dişli bağlantılarda sadece erkek dişe uygulanmış asgari 12 mm genişliğindeki teflon bant kullanılacaktır. Dişli borular ile pissu boruları arasındaki bağlantılar dökme demir boru bağlantılarının benzeri olacak ve dişli borularda bilezik veya vidalanmış yarım kaplin kullanılacaktır.

Temizleme Kapakları ve Geri Tepme Vanaları:

Temizleme kapakları, çizimlerde gösterildiği gibi olacaktır. Temizleme kapakları 10 cm'den daha genişleri istenmedikçe borularla aynı ölçüde olacaktır. Pissu bağlantılarına takılmış temizleme delikleri kolaylıkla ulaşılabilen bir yere veya çizimlerde belirtilen yerlere monte edilecektir.

#### 4.1.4 Boru Etekleri:

Çatıdan dışarı uzanan havalık borularına çizimlerde gösterilen biçimde boru eteği yapılacaktır. Boru eteği havalık borusundan itibaren her yöne en az 30 cm uzanacaktır.

#### 4.1.5 Sifonlar:

Drenaj sistemine bağlantı gerektiren her armatür ve her parça teçhizat bir sifon ile teçhiz edilecektir. Sifonlar armatürler ile birlikte temin edilecek şekilde belirtilecektir. Her bir sifon armatüre mümkün olduğu kadar yakın yerleştirilecek ve hiç bir armatüre çift sifon bağlanmayacaktır. Sifonlar krome kaplı U tipi olacaktır.

#### 4.1.6 Drenler:

Yer süzgeçleri yüksek kaliteli, sağlam, sert ve ince damarlı madenden yapılmış olacaktır. Dökümler deliksiz, gözeneksiz, pütürsüz olacak, aşırı büzüşme, çatlaklar veya başka kusurlar bulunmayacak, iç ve dış yüzeyleri pürüzsüz, temiz olacaktır. Dökümlerde tamirat, saplama kaynak veya yakma işlemi yapılmayacaktır. Yer süzgeçleri çizimlerde gösterilen yerlere yerleştirilecektir.

#### 4.1.7 Kullanma Suyu Tesisatı Boruları

##### Özellikleri:

Tüm galvanizli çelik borular ile ekleme parçaları, kompozit (cam elyaf takviyeli) PPRc ile ekleme parçaları, HDPE borular ve ekleme parçaları tasarım çizimlerinde belirtilen yerlerde, tasarım dokümantasyonunda belirtilen şekilde kullanılacaktır. Islak hacimlerde duvar içinde kalan kısımlarda kompozit (cam elyaf takviyeli) PPRC diğer yerlerde galvanizli çelik boru kullanılacaktır. Galvanizli borular 4" ve altı çapa kadar dışlı, 5" ve üzeri çaplarda galvaniz fittings ve galvaniz kaplı olacaktır. Kullanma suyu hatlarında kaynak işlemi uygulanması durumunda kaynak yapılmış parçalar kaynak sonra daldırma galvaniz işlemi tabii tutulacaktır. Kaynak sonrası daldırma galvanizleme veya galvanizli kaplin bedelleri galvaniz boru birim fiyatlarına dahildir.

##### Borulama Uygulamaları:

Bina içine giren servis hattının uygun bir düşük noktasına bir sürgülü vana ile drenaj tesis edilecektir. Sirkülasyon sıcak su hattı olarak gösterildiği zaman borular, vanalar ve ekleme parçaları sıcak su boruları için belirtilen hususlara uygun olarak tesis edileceklerdir. Hidrolikli boru bükme aletleri ile yapılan bükme kabul edilmeyecektir.

Boru güzergahları çizimlerde belirtildiği gibi olacaktır. Borular, bina içerisinde alınmış ölçülere göre doğru olarak kesilerek yerlerine bükülmeden tespit edilecektir. Binanın yapısal kısımlarının zayıflatılmamasına dikkat edilecektir. Yapısal ve tesis şartlarının gerektirebileceği gibi servis hattından gelen tali borular, ana şebekenin üst, alt ya da yan tarafından uygun boru ekleme parçaları kullanılarak alınabilir.

Çizimlerde özellikleri belirtilmemişse veya İŞVEREN tarafından yazılı olarak onaylanmadıkça hiç bir su borusu döşemelere gömülmeyecektir. Borularda çap değişiklikleri redüksiyonlu ekleme parçaları ile yapılacaktır. Uzun vidalar ve manşonlar kullanılmayacaktır. Çizimlerde başkaca belirtilmemiş ya da gösterilmemişse yer üstü borular, bina hatlarına paralel döşenecektir.

Dişli borular kesildikten sonra ve diş açılmadan önce üzerlerindeki çapaklardan ve pürüzlerden arındırılacaktır. Vidalı bağlantılar, sadece erkek dişlere uygulanan 12 mm genişliğindeki teflon bant ile yapılacaktır. Dişler, tam açılacak ve bağlantı tamamlandıktan sonra boru üzerinde en fazla 3 diş açıkta kalacaktır. Sızıntıyı önleme amacıyla vidalı bağlantılara kalafat macunu uygulanmasına izin verilmeyecektir. Ayırma gerektiren yerlere rakor takılacaktır. Rakor takılacak borularda, rakorlar boru uçlarından itibaren eşit aralıklarla yerleştirilecektir. Tali bağlantıların kolon ve ana hat ile birleşim yerlerinde mafsallı bağlantılar kullanılacaktır.

Genişletilmiş, kaynaklı ve lehimli boru birleşmelerinde, borular düzgünce kesilecek ve çapakları temizlenecektir. Kaynak yapılmadan önce ekleme parçalarının iç yüzü ile boru ağızlarının dış kısmı tel ile iyice temizlenecektir. Taşlama bezi veya zımpara kağıdı kabul edilmez. Bağlantı yapılırken ekleme parçalarının ve soğuk çekilmiş boruların yumuşamasını önlemek için dikkat edilecektir. Montaj, imalatçının talimatlarına uygun olarak ehliyetli elemanlar tarafından yapılacaktır. Dirsek yapmak için boruların açılı kesilerek bağlanmasına ve bağlantılar için düz giden boruların delinmesine izin verilmeyecektir. Lehimli ekleme parçalarının bağlantıları gümüş kaynağı ile yapılacaktır. İşin yapılmasında korozyona karşı dayanıklı kaynak özlü lehim kullanılmasına izin verilmeyecektir.

Boru tesisatında kullanılacak olan tüm fittingsler, rakorlar v.s boru birim fiyatlarına dahildir.

#### **4.1.8 Vanalar:**

Her armatüre giden su hattına uygulama projesinde gösterildiği şekilde bir kapama vanası takılacaktır. Boru hatları, kolonlar, tali ve ana borularla ilgili çizimlerde belirtilen vanalar bu şartnameye uygun olacaktır. Sıcak su depolama tanklarına olan su boru bağlantısı sürgülü vana ile yapılacak ve sirkülasyon dönüş bağlantısında sürgülü ve tek yönlü vana bulunacaktır.

Hiç bir vana, milli yatay boru hattının altında kalacak şekilde takılmayacaktır. Akış kontrolü için glob vana kullanılacak yerler hariç, çizimlerde ayrıca belirtilmemişse 2 inç kadar bütün vanalar küresel tip, 2 ½ inç ve üzeri vanalar kelebek tip vana olacaktır.

#### **4.1.9 Hortum Muslukları:**

Hortum muslukları, 1/2 inch dişli erkek girişli, altıgen döndürme (firdöndü) çıkıntısı olan, 3/4 inch hortum bağlantılı pirinç olacak ve koruyucu sap veya anahtarı olacaktır. Uygulama projelerinde belirtilen noktalarda yerden yaklaşık 75 cm yükseklikte tesis edilecektir.

#### **4.1.10 İzolasyon:**

Bu bölümde belirtilen husular diğer ilgili bölümlerde belirtilenlere bir ek niteliğindedir.

Boru izolasyonu çizimlerde gösterilen, tasarım dokümantasyonunda öngörülen ve bu şartnamenin ilgili bölümlerinde belirtilen şekilde yapılacaktır. Tüm su borularına gerekli testler tamamlandıktan sonra, İŞVEREN tarafından bildirilmiş uygulama detaylarına göre izolasyon işlemi uygulanacaktır.

Vana ceketi kullanılmayan durumlarda boru tesisatında kullanılan vanaların boru ile aynı şekilde kauçuk köpüğü ile izole edilmesi durumunda vanaların kauçuk köpüğü izole ile izole edilmesinden YÜKLENİCİ ek bir bedel talep edemez.

#### **4.1.11 Boru Kovanları, Askılar ve Destekler**

A. Genel Tanımlar:

Boru kovanları, askılar ve armatür destekleri tesis edilecektir. YÜKLENİCİ bunların uygun ve kalıcı bir biçimde yerine konmasından sorumlu olacaktır.

Boruların temellerden, kirişlerden veya pervazlardan geçişine, eğer çizimlerde belirtilmemişse, izin verilmeyecektir.

Eğer bir borunun temellerden, kirişlerden veya pervazlardan geçmesine izin verilecek olursa, bu beton elemanların yapımı sırasında, yerine uygun ölçüde bir kovan yerleştirilecektir.

Boruların çelik kiriş ve pervazlardan geçmesi halinde açıklık, çizimlerdeki detaylara uygun olarak veya İŞVEREN'in onayladığı gibi takviye edilecektir.

Boruların bütün yapı elemanlarından geçişlerinde çelik borudan mamul sleeve'ler ve sleeve ile boru arasında taş yünü boru izolesi kullanılacaktır.

Sleeve borusu çapları Ø100mm ve daha küçük borular için iki büyük çapta, Ø100 mm'den daha büyük borular için bir büyük çapta olacaktır. Boru geçiş kılıfları ve taş tünü boru izolesi fiyatları boru birim fiyatlarına dahildir. Ve YÜKLENİCİ bu kalemler için ekstra bir metraj veya bedel talep edemez.

#### B. Boru Kovanları:

Boru kovanları, kovan ile içinden geçen boru arasında yeterli boşluk olacak şekilde, yerine iyice tespit edilmiş şekilde yapılacaktır.

Duvarlardan ve döşemeden geçen tüm borular için boru kovanları sağlanacaktır.

Borular için kovanlar ile muhafazalar, askılar için takozlar ve benzeri donanım burada belirtildiği gibi, tüm inşaatla sağlanacaktır.

Bina yapısında kesme ancak İŞVEREN'in yazılı izni ile yapılabilecek ve daha sonra bu kısımlar ilk duruma uygun olarak tamir edilecektir.

İşin uygun olarak tesisi için gerekli muhafaza ve açıklıkların yer ile ölçülerine önceden karar verilecek, bunlar tesisatın montajı sırasında bunlar sağlanacaktır.

#### C. Boru Askıları, Geçmeler ve Destekler:

Yukarıdan geçen yatay borular, ortasına yakın yerden onaylanmış, sağlam, ayarlanabilen dövme demir boru askıları ile asılacaktır. Dikey boru hatlarına destek için 6 m'den daha az açıklıkta yerleştirilmiş dövme demir klapeler veya bilezikler olacaktır.

Her bir boru için ayrı bir askı kullanılması yerine, belirtilen yerlerde trapez askılar kullanılabilir. Geçmeler, dökme demir veya çelik döküm ya da montaj sonrası civata kafasını veya somunu alabilecek tipte olacak yatay bir yönde ayarlanmasına izin verecek ve betonun dökülmesinden önce tesis edilecektir. Boru destekleri, İŞVEREN'in yazılı olarak onayladığı bir yöntemle tesis edilecektir. Yatay ve dikey borularda destekler arasındaki en büyük açıklıkları aksi belirtilmedikçe veya İŞVEREN'den onay alınmadığı sürece aşağıdaki şekilde olacaktır;

Çelik Boru Çapı	Max. Boru Askı Mesafeleri - Yatay	Max. Boru Askı Mesafeleri - Dikey	Tij Çapı	U-Bolt Çapı
DN20 - DN50	3600 mm	3600 mm	M10	M8
DN65 - DN100	4600 mm	4600 mm	M10	M10
DN125 - DN200	4600 mm	4600 mm	M12	M12

DN250 - DN300	4600 mm	4600 mm	M16	M16
------------------	---------	---------	-----	-----

Pprc boru askı sistemleri ile ilgili olarak; boru imalatçısının tavsiye ettiği boru askı aralıkları ve uzama parçaları (omega) kullanılacaktır. Kullanma sıcak su tesisatlarında askılama, boru hattında sehime ve ondülasyona müsaade etmeyecek şekilde yapılacaktır.

#### 4.1.12 Armatür ve Teçhizat için Destekler ve Tespit Elemanları

Armatürler ve teçhizat uygun bir yöntem ile desteklenip bağlanacaktır. Armatürler ve teçhizat, beton yada kargir duvarlara tutturuldukları yerlerde piriç civatalar veya kurşun ya da paslanmaz dayanıklı metal gömlek tipi tespit elemanları için de makina vidaları veya piriç genişleme gömlekleri ile bağlanacaktır.

Genleşme vidaları, 3/8 inch piriç civatalar ve sert beton yada kargir yapıya en az 7.5 cm girecek uzunlukta olacaktır. Geçmeler bitmiş duvar yüzeyi ile hem zemin olacak ve armatürler takıldığında tamamen gömülmüş olacaktır. Armatürlerin ahşap bölmelere tespit edileceği yerlerde, armatürler ve teçhizat, piriç yada krom ağaç vidaları ile bağlanacaktır. Ağaç vidaların kullanıldığı yerlerde vidalar, ağaç geçmeler veya dikmeler arasındaki dolu parçalar gibi yekpare ahşaplara tatmin edilecektir.

Birleştirme civataları arkalarında pul veya rondelalar ile birlikte temin edilecektir. Başlar, somunlar ve rondelalar sıva altında kalacak şekilde ayarlanacaktır. Açıktaki civata başları ve somunlar tepeleri yuvarlak olarak işlenmiş altıgen olacak ve somunlar civataların uçlarını gördükleri yerlerde gizlemek için krom kaplı gömme başlı olacaklardır. Açıkta olan somunlar ve vida başları krom kaplı piriç rondelalar ile sağlanacaklardır.

#### 4.1.13 Döşeme, Duvar ve Tavan Plakaları

Örtülmemiş, açıktaki borular döşemelerden, bitmiş duvarlardan ve tavanlardan geçtikleri yerlerde plakalarla (rozetlerle) birlikte tesis edilecektir. Plakaların en küçük ölçüleri boru çapından en az 3.8 cm daha büyük ve boruların etrafındaki delikleri tamamen kapatacak şekilde yeterli büyüklükte olacaktır.

#### 4.1.14 Muayene ve Testler :

##### Drenaj Sistemi Testi

##### A. Su Testi :

Hem tüm drenaj sisteminin hem de havalık sisteminin gerekli olan tüm açıklıkları, tüm sistemin çatı üzerindeki havalık borusunun en üst seviyesine kadar su ile dolmasına izin verebilmesi için tapalarla tıkanacaktır. Sistem, bu suyu 10 cm'den daha fazla bir düşüş göstermeksizin asgari 30 dakika süre ile tutacaktır. Sistemin bir kısmının test edilmesi gereken yerlerde test tüm sistem için anlatıldığı gibi yapılacaktır. Ancak test edilmesi gereken en üst yatay hattın 100 cm üzerinde bir düşey boru döşenebilir ve uygun basıncı sağlamak için su ile doldurulabilir, veya istenen basıncı sürdürmek için bir pompa kullanılabilir. Basınç asgari 30 dakika süreyle muhafaza edilecektir.

##### B. Hava Testleri :

##### 2.3.3. Kullanma Suyu Testi

Kaba işlerin bitiminden sonra ve armatürlerin ayarlanmasından önce tüm sıcak ve soğuk sistemi 7 kg/cm<sup>2</sup> (100 PSI)'den az olmayan bir hidrostatik basınç altında test edilecektir. Tüm bağlantıların

muayenesine izin vermek için 30 dakikadan az olmamak üzere bu basınçta su sızdırmadığı kanıtlanacaktır. Montajın tamamlanmasından önce su borusu sisteminin bir kısmının gömülmesi gereken yerlerde bu kısım tüm sistem için belirtilen yöntemle ayrı olarak test edilecektir.

#### C. Hatalı İş :

Eğer muayene veya testte herhangi bir hata ortaya çıkarsa, bu hatalı iş veya malzeme İŞVEREN'e hiç bir ek masraf çıkartmadan değiştirilecek ve istenen testler İŞVEREN tarafından kabul edilinceye kadar tekrarlanacaktır. Boruların onarımı yeni malzemelerle yapılacaktır. Dişli bağlantı yerlerinin veya deliklerin macunla kapatılması uygun değildir.

İŞVEREN gerekli gördüğü durumlarda test sürelerini uzatabilir veya başka test talep edebilir. Bu talepler YÜKLENİCİ tarafından İŞVEREN'e herhangi ek bir masraf çıkartmadan yapılacaktır.

#### **4.1.15 Temizlik ve Ayar**

İşin tamamlanmasından sonra tesisatın tümü iyice temizlenecektir. Teçhizat, borular, vanalar ve ekleme parçaları test için sistemin çalıştırılmasıyla birikebilecek yağ,metal kırıntılardan ve çamurdan temizlenecektir. Boru sisteminin uygun olarak temizlenmesinde YÜKLENİCİ'nin hatası yüzünden binanın bölümlerinde, yüzeylerinde veya teçhizatında meydana gelebilecek herhangi bir kesinti, renk değişimi veya diğer hasarlar, İŞVEREN'e herhangi bir masraf çıkartmadan YÜKLENİCİ tarafından onarılacaktır. Veya oluşan hasarlar başka bir disiplin yüklenicisi tarafından onararak bedeli tutanak karşılığında YÜKLENİCİ hakedişlerinden mahsup edilecektir. İşin tamamlanmasından sonra sıcak su sistemi düzgün çalışacak şekilde ayarlanacak ve işin gerekli diğer bölümleri ile birlikte sessiz çalışacak şekilde ayarlanacaktır. Otomatik kontrol cihazları düzenli çalışacak şekilde ayarlanacaktır.

#### **4.1.16 Beton Döşeme ve Tavanlar :**

Beton döşeme ve tavanların altına veya içine dönecek tüm boru işlemleri beton dökülmeden önce uygun şekilde yerinde uygulanacak , tespit edilecek ve kaçak testine tabi tutulacaktır. YÜKLENİCİ, beton dökülmesi sırasında gömülü parçaları korumaktan sorumludur.

#### **4.1.17 Beton Duvarlar:**

Borular, beton ve sıvanın yapımından önce yerleştirilecektir. Borular betonun dökülmesi sırasındaki hasarı önlemek için onaylanmış, bir yöntemle kalıplara tutturulacaktır.

Kagir Duvarlar :

Borular kagir ünitelere uyacak şekilde inşa edilecektir.

Metal Bölme Duvarlar :

Borular duvar taşıyıcı sisteminin montajından sonra fakat duvar kaplamasından önce inşa edilecektir.

Boru döşenmesi, servis kapaklarının yapılması v.b. için yeni duvar, döşeme ve tavanlardaki kanalların kesilmesi kabul edilmez.

Bütün borular İŞVEREN tarafından belirtileceği şekilde uygun tarzda ısı tecrid ve kondensasyon (kauçuk veya Polietilen) tecridi yapılacaktır.

#### **4.1.18 Kesme ve Tamirat İşleri**

Tüm iş dikkatli olarak ve zamanında planlanacak, ve bina ile ilgili herhangi bir ek delme işlemi ancak İŞVEREN'in yazılı izni ile olacaktır. Kesme işlemi dikkatli olarak yapılacaktır. Montaj için yapılan kesme işleminin bir sonucu olarak binalara, borulara, kabloları veya cihazlara gelecek zararlar ilgili konuda



tecrübeli elemanlar tarafından İŞVEREN'e ek bir masraf çıkarmaksızın onarılacaktır. Veya oluşan hasarlar başka bir disiplin yüklenicisi tarafından onarılarak bedeli tutanak karşılığında YÜKLENİCİ hakedişlerinden mahsup edilecektir.

#### 4.1.19 Armatürlerin, Malzemenin ve Teçhizatın Korunması

Boru ağızları montaj süresince kapak veya tapa takılarak ya da diğer uygun bir yolla kapalı tutulacaktır. Armatür ve teçhizat sıkı bir şekilde örtülecek ve toza, suya, kimyasal maddelerin girmesine engel olunacak ve mekanik bir hasara karşı korunacaktır. İşin bitiminden sonra armatürler, malzemeler ve teçhizat iyice temizlenecek ve iyi bir durumda İŞVEREN'e teslim edilecektir.

#### 4.1.20 Yer Süzgeçleri

Projelerde belirtilen ve mahallere göre farklılık gösterecek tüm süzgeçler İŞVEREN onayına sunulacak tip ve markada uygulanacaktır. Binalarda Kullanılan Süzgeçler Avrupa Standardına uygunluk belgesine haiz, paslanmaz malzemeden, sökülebilir koku fermetürlü, yalıtımı kitlemek için yalıtım tabakası bulunan tipte ve yükseklik ayarlı olacaktır.

5.Sözleşme kapsamında alımı yapılacak mal / malların miktarı aşağıda listelenen malzemelerdir.

<b>KISIM 1</b>	<b>ÜRÜN</b>	<b>Birimi</b>	<b>Miktarı</b>
	<b>Profil iskeletli konstrüksiyon galvaniz sac çift cidarlı, 60 mm'ye kadar camyünü taşıyıcı ile izolasyonlu hücre</b>	<b>12</b>	<b>m2</b>
	<b>Radyal vantilatör/aspiratör 675 paskal 3000 m3/h</b>	<b>2</b>	<b>Ad.</b>
	<b>Radyal vantilatör/aspiratör 675 paskal 8000 m3/h</b>	<b>1</b>	<b>Ad.</b>
	<b>Radyal vantilatör/aspiratör 675 paskal 10000 m3/h</b>	<b>1</b>	<b>Ad.</b>
	<b>Santral ısıtıcı, bakır boru, bakır veya alüminyum kanatlı, 22 kw.(20000 kcal/h)</b>	<b>1</b>	<b>Ad.</b>
	<b>3 kW Frekans konvertör (Üç faz)</b>	<b>2</b>	<b>Ad.</b>
	<b>1.5 kW Frekans konvertör (Üç faz)</b>	<b>2</b>	<b>Ad.</b>
	<b>Oransal elektrikli kanal termostadı</b>	<b>1</b>	<b>Ad.</b>
	<b>Mekanik Mahal Termostadı İki Konumlu Elektrikli Mahal Termostadı</b>	<b>4</b>	<b>Ad.</b>
	<b>0.60mm GALVANİZ SACTAN DİKDÖRTGEN HAVA KANALI YAPILMASI</b>	<b>13,38</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
	<b>0.60mm GALVANİZ SAC DEMONTAJ</b>	<b>50</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

0.80mm GALVANİZ SACTAN DİKDÖRTGEN HAVA KANALI YAPILMASI	102,03	m <sup>2</sup>
0.80mm GALVANİZ SAC DEMONTAJ	48	m <sup>2</sup>
1000/25 mm) polimer, alüm.folyo, pol.film kaplı elasto.kauçuk köpük levh. iç mekan.kanal yalıtım	105	m <sup>2</sup>
Ø 315 mm e kadar 0,60 mm galvanizli sacdan kenetli spiral yoluyla, galvanizli sacdan silindirik hava kanalı yapılması	94	m <sup>2</sup>
Cam yünü ile ısı yalıtımlı yarı esnek izoleli alüminyum hava kanalları	31	m <sup>2</sup>
Cam yünü ile ısı yalıtımlı yarı esnek izoleli alüminyum hava kanalları	43	m <sup>2</sup>
Üfleme Anemostat/Menfez damperi 2501- 3600 cm2	22	Ad.
600x 600 Düz kanatlı Kare Alüminyum Anemostat	22	Ad.
Hava damperi 1.00 m2.ye kadar( 1 m2 birim fiyatı )	1,44	m <sup>2</sup>
Karot	5400	cm
30X30 KAYNAKLI İMALAT (BİRİM FİYATLAR %10 ARTTIRILMIŞTIR) (Kaide için)	50	KG

## KISIM 2

İş Kaleminin Adı ve Kısa Açıklaması <sup>6</sup>	Birimi	Miktarı
Dn15 standart uygulamalar için otomatik yangın sprinkleri (sarkık)	12	Ad.
Demont.Dn15 standart uygulamalar için otomatik yangın sprinkleri (dik)	12	Ad.
Mont.Dn15 standart uygulamalar için otomatik yangın sprinkleri (dik)	12	Ad.
Yangın Sprinkler Fleksi Bağlantı Çapı DN25 , Hortum uzunluğu 70cm	12	Ad.
Rozet ilavesi (ayarlanabilir iki parçalı rozet)	12	Ad.
Yer Süzgeci Paslanmaz Izgaralı (20x90)	3	Ad.
PN 20 ALÜMİNYUM FOLYOLU POLİPROPİLEN BORULAR Ø 20 mm.	100	mt.
PN 20 ALÜMİNYUM FOLYOLU POLİPROPİLEN BORULAR Ø 25mm.	40	mt.
BORU MONTAJ MALZEME BEDELİ(FİTTİNGS)	45%	
POLİPROPİLEN PLASTİK PİS SU BORULARI (GEÇME MUFLU) Ø 50 mm.	50	mt.

<b>POLİPROPİLEN PLASTİK PİS SU BORULARI (GEÇME MUFLU) Ø 70 mm.</b>	<b>20</b>	<b>mt.</b>
<b>POLİPROPİLEN MONTAJ MALZEME BEDELİ(FİTTİNGS)</b>	<b>35%</b>	
<b>Karot</b>	<b>450</b>	<b>cm</b>
<b>KÜRESEL VANA 1/2"</b>	<b>24</b>	<b>Ad.</b>
<b>KÜRESEL VANA 3/4"</b>	<b>2</b>	<b>Ad.</b>