**B&C BLOKLAR**

**MEKANİK TESİSAT TEKNİK 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. **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. **İlgili Yayın ve Standartlar :**

Bayındırlık Bakanlığı “Yapı İşleri Makina Tesisatı Genel Teknik Şartnamesi”

**DW/172 MUTFAK HAVALANDIRMA SİSTEMLERİ ŞARTNAMESİ**

Türk Standartları

Türkiye Yangından Korunma Yönetmeliği

Avrupa Birliği (EN) Standartları

BS (British Standarts) Standartları

DIN (Deutche 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 (Undervvriters 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.

1. **YANGINDAN KORUNMA TESİSATI**
2. **GENEL**

YÜKLENİCİ, yangından korunma sistemlerini, uygulama projelerinde ve ilgili dökümantasyonda belirtildiği şekilde tesis edecektir. Tüm teçhizat, projelerde belirtilen düzende, teknik hacimlere ve geçiş noktalarına sığacak şekilde, cihazların tasarımda öngörülen performanslarını herhangi bir şekilde düşürmeyecek biçimde, müdahele, servis ve bakım hizmetlerinin kolaylıkla yerine getirilebilmeleri için yeterli ve İŞVEREN tarafından onaylanmış gerekli pay bırakılarak yerleştirilecektir. Bu sırada diğer mekanik tesisat projeleri, elektrik tesisatı projeleri, koordinasyonlu asma tavan planları ve dekorasyon projeleri ile uygunluk koordinasyonu da YÜKLENİCİ tarafından gerçekleştirilecektir.

Anılan sulu yangın söndürme, projeleri ve tasarım dökümanları, gerekli tüm detay çizimleri, hidrolik hesapları, ebatlandırmaları, borulama güzergahlarını, sprinkler başlığı yerleşimlerini, ekipman boyut yerleşimlerini ve komple yangından korunma sisteminin bütün cihaz ve ekipman özellikleri ile birlikte, elektrik güç ve kontrol sistemlerimi içerecektir.

Uygulama projelerine dayalı olarak şantiye çizimleri (shop-drawing), YÜKLENİCİ tarafından, iş programına uygun şekilde, diğer tesisat ve inşaat faaliyetleri ile koordineli olarak hazırlanacak ve İŞVEREN'e onaylatıldıktan sonra uygulamaya geçilecektir.

Sistemlerde kullanılan tüm ekipman ve parçaların test belgeleri, standartlara uygunluk belgeleri ve garanti belgeleri, işin bitiminde dosyalanarak eksiksiz olarak İŞVEREN'e teslim edilecektir.

Yangın sistemi boruları çaplandırması optimizasyonu, ancak ilgili hatın hidrolik hesabının onaya sunulması ve İŞVEREN tarafından onaylanması durumunda yapılabilir.

1. **SİSTEM TANIMLARI**
2. **Boru Tesisatı**

Yangın suyu pompalama sisteminde, yangın dolapları devrelerinde ve otomatik sprinkler sisteminde, NFPA 13, Section 3-1'e göre ve 1200 kPa basınca dayanıklı siyah çelik borular, veyaTS EN 10255 orta seri borular kullanılacaktır. 2“ ve altı bağlantılar dişli, 2” üzeri bağlantılar kaynaklı olacaktır.

Yeraltı hidrant boru tesisatında ilgili Türk Standartlarına uygun PN16 HDPE boru veya temper döküm adapterleri veya montajdan sonra zift ve jüt kaplanmış ve katodik koruma uygulanmış siyah boru ve irtibat parçaları kullanılacaktır.

İŞVEREN tarafından aksi belirtilmedikçe, kuru yangın tesisatlarında (ön tepklmeli sistem v.s gibi) TS EN 10255 orta seri galvanizli çelik borular kullanılacaktır. Boru birleştirmeleri 2’’ çapa kadar dişli, 2-1/2’’ ve üzeri çapta galvanizli yivli olacaktır. Bu borular için galvaniz malzemeden üretilmiş yivli kaplin ve fittings fiyatları galvanizli boru birim fiyatlarına dahildir.

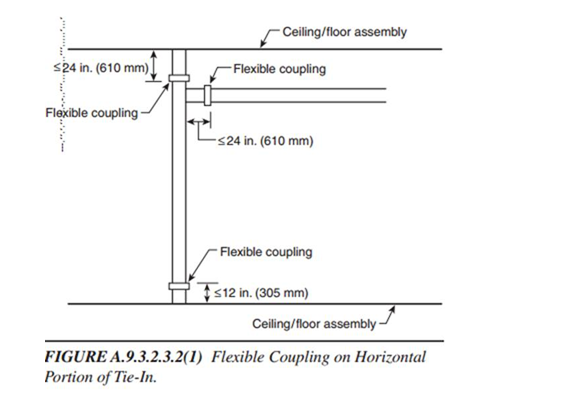
Fittingsler :

Aksi belirtilmedikçe bütün fittingsler 65°C sıcaklık ve 1200 kPa çalışma basıncına uygun olacaktır. Flanş contaları, 1.6 mm'den ince olmayacak ve her birleştirmede bir tek conta kullanılacaktır. Dişli birleştirmelerde teflon bant veya kabul edilecek eşdeğer bir metod kullanılacaktır.

Her ölçü ve açıdaki dirsekte, dikişsiz çelik çekme dirsek kullanılacaktır. İki borunun açılı birleşimi sureti ile dik veya farklı açılı dirsek teşkili uygulanmayacaktır.

Boru tesisatında kullanılacak olan tüm fittingsler boru birim fiyatlarına dahildir.

Dikey sprinkler boru hatlarına (şaftlarına) her katta aşağıdaki şekilde gösterilen 3 adet esnek kalpin uygulaması yapılacaktır. Bu kısımlarda kullanılacak olan esnek kaplin fiyatları boru fiyatlarına dahildir.



Boru Hattı Hidrostatik Testi :

Boru hattı montaj işlerinin tamamlanmasından sonra, YÜKLENİCİ boru hattında kendisi tarafından temin edilen su ve pompalarla hidrostatik test yapacaktır. Hat su ile dolu iken işletme basıncının asgari %150 oranında basınç tatbik edilecektir. Bu tecrübenin İŞVEREN tarafından kabul edilebilmesi için basınçin 24 saat bir kayıp olmadan kalması lazımdır. Hidrostatik test yapılmadan evvel hattın profili tahkik edilecek ve alçak noktalara fazla basınç gelmemesi ve yüksek noktalara lüzumu kadar basınç gelmesi sağlanacak şekilde uygulanacaktır. Tecrübe programları Kontrol Mühendisliğince onaylanacaktır. Basınç düşüklüğü dolayısıyla ortaya çıkan hasarlı kısımlar YÜKLENİCİ tarafından bulunarak tamir edilecektir. Bu tamirlerin masrafı YÜKLENİCİ’ye ait olacaktır. Kaçak veya hasarlı kısımların tamiri sonrası hidrostatik test tekrarlanacak ve kaçakların olmadığı gözlenene kadar kadar sistem basınçta tutulacaktır.

Tamirlerin ikmali ile testlerin kabulünü müteakip boru hattındaki su İŞVEREN’ce onaylanan mekanik vasıtalar kullanılmak suretiyle boşaltılacak ve bunlar İŞVEREN'e hiçbir ilave masraf yüklemeyecektir. Hidrostatik testi müteakip hattın içinde kalan suyun donması dolayısıyla boruda meydana gelebilecek herhangi bir hasar YÜKLENİCİ’ye ait olacaktır. Hidrostatik testler sırasında diğer disiplinlerin imalatlarına verilecek hasarların bedelleri tutanak karşılığında YÜKLENİCİ’den kesilecektir.

Hattın test edilmesinden sonra açıkta kalan herhangi bir kısım varsa herhangi bir yabancı maddenin boru içerisine girmemesi için bu kısım iyice kapatılacaktır.

1. **Flanşlar :**

Vanalar ve diğer nihai birleştirmelerde 50 mm ve daha küçük çaplar için demirden pirince geçişi sağlayacak yarım veya tam düz (alın contalı) rakorlar kullanılacaktır.

65 mm ve daha büyük çaptaki vanalar ve diğer nihai birleştirmelerde flanş kullanılacaktır.

1. **Askılar ve Supportlar :**

Askı ve support yer ve detayları şantiye çizimlerinde (shop-drawing) belirtilecektir. Askı ve supportlar, boru sistemini güvenli, ve sağlam bir şekilde taşıyacak ve destekleyecek özelliklerde ve İŞVEREN’in kabul edeceği özel ve en gelişmiş numunelerine uygun olacaktır.

Aksi belirtilmedikçe veya İŞVEREN’den onay alınmadığı sürece askı çubuk aralıkları ve ebatları aşağıdaki şekilde olacaktır;

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |

Çubuklar, sadece bağlantı kısımları normal ayar yapmaya yetecek kadar vidalı ve tek parçalı olacaktır. Kısa çubukların birbirine eklenmesi yasaktır. Boru askıları yerleştirmeleri NFPA 13 Section 3-14'e ve TS EN 12845 de belirtilen esaslara uygun olacaktır.

Bütün askılar, yapının çelik elemanlarına veya beton bloklarına sağlam bir şekilde irtibatlandırılacaktır. Bina sarkıntı ve desteklerine ve herhangi bir ahşap elemana bağlantıya izin verilmeyecektir.

Bütün support ankrajları beton konstrüksiyona beton dökülmeden önce dikkatlice yerleştirilerek ankre edilecektir. Ahşap, kurşun veya plastik takozlara müsaade edilmeyecektir.

1. **Düşey boru geçişleri:**

Kolonların düşey ve yanal hareketlerini önleyecek şekilde, çelik kelepçe veya kolyelerle desteklenecektir.

Sistem faaliyete geçtiğinde su koçu ve hava vuruntuları altında yatay ve düşey hareketlere meydan vermemek üzere supportlar gerekli çelik konstrüksiyon desteklerle takviye edilecektir.

1. **Boru Geçiş Kılıfları (Sleeve) :**

Boruların bütün yapı elemanlarından geçişlerinde çelik borudan mamul sleeveler ve sleeve ile boru arasında taş yünü boru izolesi kullanılacaktır. Bütün sleeveler beton dökülmesinden önce yerleri ve kotları doğru ayarlanarak kalıplara yerleştirilecek ve içerisinde kalması sağlanacaktır. Bu mümkün olmadığı takdirde yapı elemanlarına açılacak geçitlere sonradan uygun şekilde yerleştirilerek çevresi betonlanacaktır.

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.

1. **Kep ve Tapalar :**

Boru tesisatının bütün ağızları, inşaat süresince, uygun malzemeden kepler tıkaçlar veya kör flanşlarla kapalı durumda muhafaza edilmelidir.

Drenaj Tertibatı :

Tesisat mümkün olduğu kadar gerektiğinde doğal meyille boşaltılmaya müsait olmalıdır. Boşaltmanın mümkün olmadığı yerler mevcutsa (kolon diplerinde, yatay tesisatın düşük seviyede kalan kısımlarında) buralara drenaj vanalari konacaktır. Drenaj vanalari, pirinç gövdeli globe veya köşe tipi yükselen milli vanalar olacaktır.

Drenaj ihtiyaçları TS EN 12845 ve NFPA 13'e göre belirlenecektir.

1. **Vanalar**

Gate vanalar, normal olarak kapatmak veya açmak için; globe ve köşe tipi vanalar kısma ve debi regülasyonu için kullanılırlar. Bütün vanalar, erişilebilir ve kolaylıkla servis yapılabilecek yerlerde bulunacaktır. Vanalar aşağıda belirtilen çalışma basınçlarına uygun standart konstrüksiyona sahip olacaktır.

Gate vanalar 1200 kpa standart

Globe vanalar 1400 kpa standart

Köşe vanalari 1400 kpa standart

Check vanalar 1400 kpa standart

Gate vanalar, yükselen milli tipte olacaktır. Ø50 mm ve daha küçük çaplar için dişli tipte olacak ve gövde ve iç aksam yerlerine göre pirinç veya bronzdan mamul olacaktır. Ø65 mm ve daha büyük çaplar için flanşlı, tiji dıştan vidalı ve boyunduruklu tip olacaktır. Gövdesi dökme demir, iç aksamı pirinçten mamul ve seat halkaları değiştirilebilir tipte ve gövdeye vidalı olarak tespit edilmiş olacaktır.

Global vanalar yükselen milli tipte olacaktır. Ø50 mm ve daha küçük çaplar için dişli tipte olacak ve gövde ve iç aksamı yerlerine göre pirinç veya bronzdan mamul olacaktır. Vana seatleri ve oturma diski yenilenebilir tipte olacaktır. Ø 65 mm ve daha büyük çaplar için flanşlı tipte olacaktır. Gövdesi dökme demir, iç aksamı pirinçten mamul olacaktır.

Köşe vanalari yükselen milli tipte olacaktır. Ø 50 mm ve daha küçük çaplar için dişli tipte olacak ve gövde ve iç aksam yerlerine göre pirinç veya bronzdan mamul olacaktır.

Çek vanalar Ø 50 mm ve daha küçük çaplar için, dişli tipte olacak ve gövde ve iç aksam yerlerine göre pirinç veya bronzdan mamul olacaktır. Çapraz (içten menteşeli) tipte kendinden ayarlı diskli, mükemmel sızdırmaz yataklı olacak ve kesit tam açıldığında tahditsiz akış sağlayacaktır. Ø 65 mm ve daha büyük çaplar için flanşlı tipte olacaktır. Gövdesi dökme demir, iç aksamı pirinçten mamul olacaktır. Yangın tesisatında kullanılan tüm kesme vanaları izlenebilir switchleri ile birlikte temin edilecek olup, izleme switch fiyatları vana fiyatlarına dahildir.

1. **Manometreler**

En az 100mm çapında ve 0’dan 2000 kpa’a kadar taksimatlı olacaktır. Musluğu ve gerekli hallerde uygun sifonu ile birlikte monte edilecektir. Manometreler fabrika kalibrasyon sertifikaları ile birlikte temin edilecektir. Manometre musluğu ve sifonu manometre ile birlikte set olarak temin edilecek olup, manometrenin sözleşmede geçen birim fiyatına dahildir. YÜKLENİCİ’ye manometre musluğu ve sifon için ayrıca bir bedel ödenmeyecektir.

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 çakıştırılarak 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.

1. **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.

1. **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.

Flexbile 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.

1. **MALZEME DETAYLARI**
2. **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.

1. **Yukarı Bakan Tip Sprinkler (Uprıght)**

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.

1. **Küresel Vanalar**

Çalışma basınç değeri en az 16 bar olan, gövdesi ve küresi bronzdan imal edilmiş, nikel kaplamalı, dişli bağlantıya sahip vana temin edilecektir.

1. **SIHHİ TESİSAT SİSTEMLERİ**
2. **GENEL**

Sıhhi 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, kablolara veya cihazlara gelebilecek zararlar konu ile ilgili tecrübeli teknik elemanlar tarafından, İŞVEREN’e ek bir masraf çıkarmaksızın onarılacaktır.

1. **SİSTEM TANIMLARI:**
2. **Altyapı Sistemleri**

Su ve drenaj boruları bina dışında ana hatlara bağlanacakları noktalara kadar uzatılacak ve bağlantı sonradan yapılacaksa, yapılacak bağlantılar esnasında tekrar açılmak üzere ağız kısımlarına tapa, pis su geri tepme vanası ya da kapak takılacaktır.

Servis hatları toprak donma seviyesinin altında döşenecektir. Boruların ana şebekeye olan bağlantıları yapılmadan kanallar kapatılmış veya boru hatları bir başka yöntemle örtülmüşse her sıhhi tesisat servis hattının ağız kısımlarının yerleşimleri kazıklarla işaretlenecek veya bir başka kabul edilebilir yöntemle belirlenecektir.

1. **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 çıkılan 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.

1. **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, sıhhi tesisat türlerinin dikey borularda kuilanılması 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 kapaklan 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.

1. **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.

1. **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.

1. **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.

1. **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 icinde kalan kısımlarda kompozit (cam elyaf takviyeli) PPRC diğer yerlerde galvanizli çelik boru kullanılacaktır.

Galvanizli borular 4’’ ve altı çapa kadar dişli, 5’’ ve üzeri çaplarda galvaniz fittings ve galvaniz kaplinli olacaktır. Kullanma suyu hatlarında kaynak işlemi uygulanması durumunda kaynak yapılmış parçalar kaynak sonra daldırma galvaniz işlemi tabi 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 bükmeler 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.

1. **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 inçe kadar bütün vanalar küresel tip, 2 ½ inç ve üzeri vanalar kelebek tip vana olacaktır.

1. **Termometreler:**

Sıcak su ısıtıcısına bağlanmış hem iç hem de dış içme suyu hatlarında çubuk tipi termometreler kullanılacaktır.

Bütün termometreler sistemin çalışmasını kesmeden servis yapmaya izin verecek şekilde termometre kılıfları içerisine monte edilecektir. Bütün termometreler, ayakta ve çıplak gözle okunabilecek bir durumda monte edilmelidirler.

Sıcak suyun, depolama tankına (sıcak su ısıtıcısı) yerleştirilmiş sıcak su ile sıcak su elde edilen eşanjörler tarafından ısıtılması durumunda hem ilk ısı kaynağı beslemesine ve hem de hatlar arasına içme suyu hatlarındaki ile aynı tipte olan termometreler sağlanacak ve aynı yöntemle takılacaktır. Termometreler uygulama projelerinde gösterilen yerlere monte edilecektir. Termometrelerin fabrika kalibrasyon sertifikaları ürünler ile birlikte temin edilerek İŞVEREN’e sunulacaktır.

1. **Basınç Göstergesi:**

Basınç Göstergeleri mimimum 4’’ çapta ve ilgili tesisatın basınç sınıfına uygun olacak şekilde temin edilecek ve döşeme üzerinde ayakta dururken okunabilecek şekilde monte edilecektir.

Manometreler fabrika kalibrasyon sertifikaları ile birlikte temin edilecektir. Manometre musluğu ve sifonu manometre ile birlikte set olarak temin edilecek olup, manometrenin sözleşmede geçen birim fiyatına dahildir. YÜKLENİCİ’ye manometre musluğu ve sifon için ayrıca bir bedel ödenmeyecektir.

1. **Rakorlar :**

Çapı 1 inç ve daha küçük çelik borularda kullanılan rakorlar prinç olacaktır.

Çapı 2 inç ve daha küçük çelik borularda kullanılan rakorlar temperli dökme demir olacaktır.

Çapı 2-1/2 inç ve daha büyük su borularındaki rakorlar flanşlı tip ve galvanizli dökme demirden olacaktır.

Flanşlı rakorlarda kullanılacak contalar en iyi kalite elyaf, plastik ya da deriden olacaktır. Rakorlar duvar, tavan veya bölmelerin içine gömülmeyecektir. Bakır borularda kullanılacak rakorlar bakır ya da pirinç olacaktır.

1. **Hortum Muslukları:**

Hortum muslukları, 1/2 inch dişli erkek girişli, altıgen döndürme (fırdöndü) 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.

1. **İzolasyon:**

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

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

Vana ceketi kullanılmayan durumlarlarda 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.

1. **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 sleeveler 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 inşaatta 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 açıklıklari 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.

1. **Armatür ve Teçhizat için Destekler ve Tespit Elemanları**

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

Genleşme vidaları, 3/8 inch pirinç 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, pirinç 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 pirinç rondelalar ile sağlanacaklardır.

1. **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.

1. **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/cm2 (100 PSI)'den az olmayan bir hidrostatik basınç altında test edilecektir. Tüm bağlantıların muayenesine izin vermek için 30 dakikadan az olmamak üzere bu basınçda 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 İş 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.

1. **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 onarılarak 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.

1. **Beton Döşeme ve Tavanlar :**

Beton döşeme ve tavanların altına veya içine döşenecek 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.

1. **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 ısıl tecrid ve kondensasyon (kauçuk veya Polietilen) tecridi yapılacaktır.

1. **Kesme ve Tamirat İşleri**

Tüm iş dikkatli olarak ve zamanında planlanacak, ve bina ile ilgili herhangi bir ek delme işlemi ancak İŞVEREN’in yazlılı izni ile olacaktır. Kesme işlemi dikkatli olarak yapılacaktır. Montaj için yapılan kesme işleminin bir sonucu olarak binalara, borulara, kablolara 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.

1. **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.

1. **MALZEME DETAYLARI**
2. **Vitrifiye Armatür ve Armatür Donanım Tipleri**

A. Genel Şartlar:

Vitrifiye malzemeleri YÜKLENİCİ kapsamında temin edilecek olup, her türlü montaj işleri ve montaj elemanları ve mahallerin montaja uygunluğu sorumluluğu YÜKLENİCİ’ye aittir.

B. Armatür Bağlantıları:

Armatürlerin çanakları ile pissu borularındaki flanşlar arasındaki bağlantılar, klozet montajında kullanılan tipte bir madde veya conta kullanılarak kesin olarak gaz ve su sızdırmaz hale getirilecektir. Bu tip bağlantılar için kauçuk conta veya macun kullanılmayacaktır. Civataların çapı en az 6.0mm olacak ve krom kaplamalı somun ve rondela ile teçhiz edileceklerdir. Çıkış flanşlı armatürler, klozet montajında kullanılan tipte bir madde veya conta ile birinci sınıf bir bağlantı yapmak için duvardan ve armatürden itibaren uygun bir uzaklığa takılacaktır. Hiç bir armatür, İŞVERENCE onaylanıncaya kadar takılmayacaktır.

1. **Armatür ve Musluklar:**

Vitrifiye malzemeleri YÜKLENİCİ kapsamında temin edilecek olup, her türlü montaj işleri ve montaj elemanı ve mahallerin montaja uygunluğu sorumluluğu YÜKLENİCİ’ye aittir.

1. **Lavabo Sifonu Tesisatı:**

Bütün lavabolarda pis su borusuna bağlantı adaptörü ile birlikte kromajlı, TS 378/1 e uygun ölçüde, sökülüp temizlenebilen, en az 80 °C sıcaklığa ve asitlere dayanıklı, 32 mm sıkışmalı U borulu kromajlı lavabo sifonu kullanılacaktır.

Bedensel Engelli Aksesuarları:

Bedensel engelli WC’lerde kullanılmak üzere yüksekliğini kullanıcının isteği doğrultusunda eğilmesini ve kaldırılmasını sağlayan mekanizması bulunan beyaz renkte fayans camlaşmış çini bedensel engelli lavabo kullanılacak. Bedensel engelli WC’lerde kullanılmak üzere biri sabit (L biçiminde tutunma barı duvara ve zemine sabitlenecek) diğeri duvara monte katlanabilir (aşağı yukarı) şekilde klozetin yan taraflarında iki adet tutunma barı kullanılacak. Menteşeleri pirinç malzemeden krom kaplı metal olacaktır. Tutunma barları paslanmaz çelik üzeri elektro statik boyalı ve kaymazlık özelliği için pütürlü yüzeyli olacak. Üç ayrı imalatçı firmadan temin edilecek prospektüsleri onaylanmak kaydı ile seçilecek.

1. **Yer Süzgecleri**

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.

1. **ISITMA ve SOĞUTMA TESISATI**
2. **GENEL**
   1. **FAN-COIL ÜNİTELERİ**

Isıtma ve soğutmada kullanılabilen 220 V,50 Hz tek milli veya çift milli üç devirli elektrik motorları ile tahrik edilen dinamik ve statik olarak balansı alınmış sık kanatlı radyal fanlar ile çalışacaktır.Hava emişinde temizlenebilir filtre haiz olacaktır.Serpantin bakır boruları mekanik olarak şişirilerek Alüminyum lamellerin sıkı bir şekilde geçirilmesi ve bu şekilde sıkı bir mekanik bağ oluşturulması esasına göre imal edilmiş olacaktır.Serpantin altında yoğuşmayı biriktiren drenaj tavası ve bağlantısı bulunacak olup,yoğuşma suyu ile temaslı kısımlar korozyona karşı korunmuş , ses ve ısıl performansı iyileştirme amacı ile izolasyonlu olacaktır.Fan-coil cihazlarının tüm bağlantılarının yapılarak,onaylı projesine uygun temini ve çalışır halde montajı yapılacaktır.

Not: 18-20 °C hava girişinde 90-70 °C sıcak suda vereceği ısı cihaz kapasitesine esas olacaktır.

1. **Isıtma-soğutma Boruları:**

Borular iş yerinde alınan kesin ölçülere göre kesilecek, yerlerine gerdirilmeden zorlanmadan veya pencere kapı ve diğer açılan kısımlara engel teşkil etmeyecek şekilde yerleştirilecektir.

Boru döşeme işlerini kolaylaştırma amacıyla bina yapısında aşırı kesme veya diğer zayıflatıcı operasyonlar İŞVEREN’in yazılı izni olmadan yapılmayacaktır.

Yerleşim planında destek yerleri, her bağlantı ya da ankrajlara binen yükleri, tipik ankraj detaylarını madeni çatı yapısına mesnetlenen destekler ve asma borular vanalar, tanklar, pompalar ve diğer mekanik teçhizat için özel ankraj detayları gösterilmiş olacaktır.

Destekler yalnızca yapısal çerçeve elemanlarına ve beton plakalara mesnetlenecektir. Metal kaplamayı yaralamaması için onaylanmış bir metod kullanılmadığı müddetçe, destekler metal çatı yapısına mesnetlenmeyecektir.

Yapısal çerçeve elemanları arasına destek gerektiği zaman, uygun madeni ara çerçeve temin edilecek ve detaylandırılacaktır. Borular çapaklardan arındırılmış olacak ve genleşme ve büzüşme ihtiyacı bağlantılara ve askılara bir zarar vermeden sağlanabilecek şekilde tesis edilecektir.

Hatlarda yön değiştirmeler uygun boru ek parçaları kullanılarak yapılacaktır. Boruların bükülmesine izin verilmeyecektir.

Gereken drenaj ve havalandırma ihtiyacının sağlanabilmesi amacıyla bütün borular yeterli bir eğimle döşenecektir.

Bütün yüksek noktalar hava tahliye vanaları ve bütün düşük noktalar drenler ile teçhiz edilecektir. Bakır borular dışında teçhizata yapılacak boru bağlantılarında rakorlar veya flanşlar kullanılacaktır. İç kısımların temiz tutulması amacıyla tesisat çalışmaları süresince boru hattı ve teçhizatın açık ağızları kapak ya da tapa ile kapatılacaktır. Demir ve bakır borular arasındaki bağlantılarda dielektrik manşonlar veya ek parçaları kullanılarak birbirlerinden elektriki açıdan izole edilecektir.

1. **Kaynaklı Bağlantılar :**

Kaynaklı bağlantılar, başkaca belirtilmemişse eritme kaynağı ile yapılacaktır. Boru hatlarındaki yön değiştirmelerde kaynak ağızlı ek parçalar kullanılacaktır. Dirsekler ve T boru parçaları yerine, gönye birleşim veya kesme ve kaynaklama gibi operasyonlar yapılmayacaktır. Tali bağlantılar için kaynak ağızlı T boru parçaları veya dövme kaynak ağızlı tali çıkış borusu kullanılacaktır. Kaynaklı boru birleşimlerinde kaynak fiyatları boru birim fiyatlarına dahildir.

Pah Kırma :

İşyerinde ve atölye yerinde yapılacak pah kırma, mekanik yöntemlerle (punch ve kurtağzı yöntemi) ilgili standartlara uygun olarak yapılacaktır.

Hizalama:

Kaynaklanacak elemanlar doğru hizaya getirilerek kaynak yapıldıktan sonra kaynak üzerinde gereksiz gerilmeler oluşmaması sağlanacaktır. Boru duvarının hiç bir kısmı duvar kalınlığının yüzde 20'sinden fazla hizasından sapmış olmayacak şekilde seviye ayarlaması yapılacaktır. Flanşlar ve tali bağlantılar doğru hizada tespit edilecektir. Kaynak işi süresince elemanlar doğru hizada tutulacaktır.

Kaynak Öncesi Montaj:

Kaynaklanacak elemanların ısısının 0°C ve daha düşük olması halinde kaynaklama yapılmadan önce kaynak hizasından her iki tarafa doğru malzeme yaklaşık 38 °C’ye kadar soğumadan kaynak tamamlanacaktır.

Kusurlu Kaynaklar :

Kusurlu kaynakların masrafları YÜKLENİCİ’ye ait olmak üzere bozulup tekrar yapılacaktır. Kusurlu kısımların üzerine yeni malzeme ilavesiyle veya çekiç ile dövmeyle tamir yoluna gidilmeyecektir.

Elektrodlar:

Elektrodlar kuru ve ısıtmalı bir yerde nemden ya da ıslaklıktan uzak vaziyette saklanacaktır. Bir kısım kaplaması dökülmüş elektrodlar kullanılmayacaktır.

Flanşlar ve Rakorlar:

Flanşlar ve rakorlar doğru hizada takılacaktır. Flanşlar 1.6 mm krindrik conta ile birlikte kullanılarak düzgün ve sızdırmaz biçimde takılacaktır. Bakır boru kullanılan yerler ve diğer benzeri kalemler gibi bakım gerektiren her malzeme ve teçhizatın boru bağlantısından hemen önüne rakorlu veya flanşlı bağlantı yapılacaktır.

Mekanik Bağlantılar:

Soğutucuların, soğutulmuş su pompalarının benzeri teçhizatın boru bağlantılarında ve eğer sirkülasyon ortamının sıcaklık derecesi 120°C’i aşmıyorsa mekanik teçhizat odalarındaki sıva üstü boru hatlarına rakorlarla kaynaklı bağlantılar, flanşlar veya vidalı bağlantılar yerine mekanik bağlantılar kullanılabilir. 2’’ ve altı için rakorlu, 2-1/2’’ ve üzeri bağlantılar için flanşlı bağlantılar uygulanacaktır.

Mekanik bağlantılar yivli ağızlı veya setli ağızlı borular, ek parçaları ve vanalar için kullanılmak üzere manşon tipi olacaktır. Manşonlar kendinden hiza ayarlamalı olacak ve yivli ya da setli ağızlı boruları, ek parçalarını ve vanaları tam kavrayarak sızdırmaz bir bağlantı teşkil edecektir.

Manşon kelepçeleri iki ya da daha fazla parça halinde imal edilmiş temper dökme demir olacaktır. Manşon donanımı kare ya da oval boyun ve çelik vidalar ile yerine tespit edilecektir. Manşon 125 psi (8.6 bar) de hizmet verecek kapasitede ve statik basınç artı pompa basmasına ve 120°C'a uygun nitelikte olacaktır. Boru yivleri ve manşon tatbiki imalatçı talimatlarına uygun olacaktır.

1. **Vidalı Bağlantılar :**

Vidalı bağlantılar düzgünce kesilmiş konik dişlerle yapılacaktır. Vidalı bağlantılar, boru bağlantı parçalarına hiçbir şekilde bulaştırılmadan, yalnız boru dişlerine fırça ile sürülen katı kıvamdaki bir granit ve yağ bileşimi kullanılarak ve sızdırmaz şekilde sıkıca yapılacaktır. Bağlantı tamamlandıktan sonra en fazla üç diş görünecektir.

1. **Boru Destekleri:**

Bağlantı elemanları, vidalar, gerdirmeler, altlıklar ve koruyucu siperler de dahil olmak üzere gereken ihtiyaç nispetinde boru askıları, konsollar, takozlar, kelepçeler ve benzeri elemanlar temin edilecektir. Zincir tel kayışı veya geçici tedbir kabilinden elemanlar konsol ya da askı olarak kullanılmayacaktır. Nominal çapı 50 mm (2 inç) ve daha fazla olan boruları taşıyacak askılar özel olarak imal edilmiş olacaktır.

1. **Asma Yatay Borular:**

Asma yatay borular, ayarlanabilir askılar veya konsollar ile desteklenecektir. Çizimlerde başkaca belirtilmemişse, düz boru uzantılarındaki destekler arasındaki azami mesafe öngörülen nisbette olacaktır. Ağır bağlantı parçalarının ve vanaların bulunduğu yerde askılar veya destekler 150 cm (5 feet)'den fazla aralıklı olmayacaktır. Boru yön değiştirme noktasına denk gelen desteğin bu noktaya olan mesafesi 30 cm (1 ft)'ı aşmayacaktır. Askı elemanlarının izolasyon üzerinde bineceği yerlerde askı ve izolasyon arasına izolasyon takozu konacaktır. Titreşim transferinin önlenmesi gereken yerlerde titreşim kaynağına en yakın askı esnek ya da yaylı tip olacaktır. Isıtma-soğutma tesisatında kullanılacak olan izolasyon takozlu boru kelepçesi fiyatları boru fiyatlarına dahildir.

Basınç düşürme ve alan kontrol vanaları gibi ağır vana ve bağlantı parçalarının bulunduğu yerlerdeki boru askıları ve destekler en fazla 1.5 m aralıklarla yerleştirilecektir. Her boru yön değiştirme noktasından en fazla 30 cm mesafede bir askı yerleştirilecektir.

1. **Düşey Borular:**

Dikey borular her kolonun ortasından, fakat 450cm'yi aşmayacak aralıklarla ve kolon tabanından taban dirseği ya da T boru bağlantısından çizimlerde gösterilen yerlerde yalnız boru ayağı ile desteklenecektir. Izolasyonsuz pirinç ve bakır borular için kolon kelepçesi, askılar içinde geçerli olduğu gibi elektrolitik kaplamalı çelik veya demirden başka malzeme ile birlikte kullanıma uygun olacaktır. Düşey ısıtma ve soğutma borularında da izolasyon takozlu kelepçeler kullanılacaktır. İzolasyon takozlu kelepçeler boru birim fiyatlarına dahildir.

Yatay ve dikey borularda destekler arasındaki en büyük açıklıklari aksi belirtilmedikçe veya İŞVEREN’den onay alınmadığı sürece aşağıdaki şekilde olacaktır;

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |

Boru ankrajları, çizimlerde aksi gösterilmedikçe, ankraj gergilerinin kelepçelenmesi ve bağlanması için gereken kulaklar ve vidalarla birlikte ayrı çelik bileziklerden meydana gelecektir. Gereken yerlerde gerdirme civataları da kullanılarak ankraj gergileri istenen sonuçları sağlamak için en etkili biçimde yerlerine tespit edileceklerdir. Tesis ağırlıkları veya boru hattındaki genleşme nedeniyle yapıya zarar verebilecek yerlerde hiçbir destek, kelepçe veya saplama tespit edilmeyecektir. Boru ankrajlarının detaylı çizimleri, uygulamaya geçilmeden önce İŞVEREN’in onayına sunulacaktır.

Yüklenicilerin yaptırcakları hesaplara göre Genleşme ve Büzüşme ihtiyacı çıkan noktalarda kayar mesnet kullanılacak olup boru birim fiyatlarına dâhil edilmelidir.

1. **Kanal İçindeki Borular:**

Borular uygun duvar veya yer destekleri üzerine oturtulacaktır.

1. **Boru Kılıfları:**

Beton veya kagir duvarlardan ya da beton döşemelerden veya çatıdan geçen borular onaylanmış tarzda yerine yerleştirilen kılıflar içerisinden geçirilecektir. Özellikle belirtilmemişse veya onay alınmadan, boru kılıfları yapısal elemanlar içine yerleştirilmeyecektir. Bütün dikdörtgen ve kare delikler çizimlerde verilen detaylara uygun olacaktır. Her kılıf, ilgili duvar, döşeme veya çatıdan tamamen geçecek ve çıktıkları yüzey ile aynı düzlemde kesilecektir. Boruların bütün yapı elemanlarından geçişlerinde çelik borudan mamul sleeveler ve sleeve ile boru arasında taş yünü boru izolesi kullanılacaktır. Su sızdırmaz tabakalı döşemeden dışarı çıkan metal gömlek dolgu malzemesinin alt seviyesinden itibaren döşemeden 30 cm yukarıya uzatılacak veya duvardan geçiyorsa her iki tarafta asgari 10 cm uzatılacaktır.

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.

1. **Rozetler:**

Sıva üstü çıplak ya da izolasyonlu boruların döşeme, duvar veya tavanları delerek geçtiği bitiş yüzeylerine rozet yerleştirilecektir. Rozetler boru kılıflarına ya da kılıf uzantılarına kılıf gözükmeyecek şekilde birleştirilecektir. Kılıfların döşemeden hafifçe çıkıntı yaptığı yerlerde özel tip rozetler kullanılacaktır.

1. **SİSTEM TANIMLARI**
2. **Esnek Bağlantılar:**

Çizimlerde belirtilen yerlerdeki teçhizat boru bağlantılarında esnek boru bağlantıları veya manşonlar kullanılacaktır. Esnek bağlantıların esnek kısımları lastik, tetrafloroetilen resin veya korozyona mukavim çelik, bronz, monel veya galvanizli çelik olacaktır. Kullanılan malzemeler ve düzeni basınç, vakum, sıcaklık ve sirkülasyon niteliklerine uygun olacaktır.

Esnek bağlantıların esnek kısımları dişli, kaynaklı, lehimli veya soket ağızlı ve kullanılacağı servise uygun olacaktır. Esnek kısım metal bilezikler, örgülü tel, vidalar veya amaca uygun örgülü bir kaplama ile takviye edilebilir. Flanş donanımlar, azami hareket serbestiyetini imalatçı tarafından saptanan standart limitler içerisinde sınırlayabilecek vidalar ile teçhiz edilecektir.

Çizimlerde başkaca gösterilmemişse, esnek bağlantı uzunluğu, imalatçı tarafından uygulanacağı amaca göre belirlendiği gibi olacaktır. İmalatçı tarafından önerilmemişse sirkülasyon ortamına uygun iç kılıflar veya yalıtım malzemeleri tatbik edilebilir. Çizimlerde belitilmemişse körükleri koruyucu kaplamalar temin edilecektir. Esnek bağlantılar, sistemin basınç sınıfına göre dizayn edilmiş olacaktır.

1. **Drenaj Hatları:**

Her nem alıcı için (Isı pompası(WSHP), klima santralı, hassas klima cihazı, split klima) drenaj hatları tesis edilecektir. Drenaj hatlarına akış yönünden ¼ inç/feet (20 mm/m) oranında eğim verilecektir. Kanalizasyona bağlanacağı belirtilen drenler endirekt bir hat vasıtasıyla yada planlarda belirtilen konik reseptörlü süzgeçlere bağlanacaktır. Belirtilen yerlere ya da gerekli görülen yerlere temizleme delikleri yapılacaktır.

Soğutma hatları drenajları için kullanılan borular projelerde aksi belirtilmedikçe; yatayda uPVC, dikeyde galvanizli çelik olacaktır. Borular binada yapılacak ölçümlere göre düzgün olarak kesilecek, yerlerine zorlanmadan ve kapı, pencere gibi açılan kısımların açılmalarını engellemeyecek şekilde yerleştirilecektir. Boruların montajını kolaylaştırmak için kesme ve yapı elemanlarını zayıflatıcı diğer işlemelere izin verilmeyecektir.

Bütün ünitelerden gelen kondens suyu drenaj hatlarına sifonlar yerleştirilecektir. Her sifonun derinliği bağlanmış olduğu ünitenin toplam statik basınç kapasitesine eşit olacaktır. Bu sifonlar iki adet T-boru parçası ve uygun bir U-dirseği ile yapılacak, her T bağlantısının açık ağzına tapa takılacak el ile sıkılacaktır.

1. **Boru ve Aksesuarlar**

Isıtma ve soğutma hatları için kullanılan borular projelerde aksi belirtilmedikçe siyah çelik olacaktır.

2’’ ve altı dişli, 2-1/2’’ ve üzeri kaynaklı olacaktır. Borular binada yapılacak ölçümlere göre düzgün olarak kesilecek, yerlerine zorlanmadan ve kapı, pencere gibi açılan kısımların açılmalarını engellemeyecek şekilde yerleştirilecektir. Boruların montajını kolaylaştırmak için kesme ve yapı elemanlarını zayıflatıcı diğer işlemelere izin verilmeyecektir.

Borular raybalanarak çapaklarından temizlenecektir. Borularda yön değiştirmeler boru ekleme parçalarıyla yapılacak, bükme suretiyle yön değiştirmelere izin verilmeyecektir.

Aksi belirtilmedikçe, yatay ana dağıtım borularına akış yönünden yukarıya doğru, ana dönüş borularına akış yönünden aşağıya doğru, en az 20 mm/m oranında eğim verilecektir.

Mekanik sistemlerde boruların dilatasyon geçişlerinde (DN65 ve üzeri çaplarda) -kardan mafsallı dilatasyon kompansatörü kullanılacaktır.

Tesis işlemleri sırasında kir ve yabancı maddelerin sisteme girmesini önlemek için, boru

hatlarının ve diğer teçhizatın açık uçları düzgünce kapatılacaktır. Aksi belirtilmedikçe 50 mm veya daha küçük çaplı borular için, cihazlara yapılan son bağlantılar dövülebilir demir rakorlar ile yapılacaktır. 65mm ve üzeri borularda ise cihazlara yapılan son bağlantılar flanşlı tipte olacaktır.

1. **Vanalar :**

Isıtma ve soğutma sisteminde kullanılacak vanalar 2” ve daha küçük çaplar için küresel, 2” den büyük çaptaki vanalar ise kelebek tipte olacaktır. Ölçüsü 2 inç ve daha küçük vanaların bağlantıları siyah ve çelik boru için dişli olacaktır.. Ölçüsü 2” yi aşan vanalar flanşlı ağızlı tip olacaktır. Vanalar Sistemin basınç sınıfına uygun şekilde ve minimum PN16 olacaktır. Çapı 8” ve daha büyük kelebek vanalar redüktörlü dişli kutusuna sahip olacaktır. Kelebek vanalar lug tipte olacaktır.

Yatay boru hatlarındaki vanalar milleri yatay ya da yukarıda olacak şekilde takılacaklardır. Pompalar/ısıtıcılar, soğutucular gibi her kalem teçhizatın her iki tarafına, drenaj, ayırma veya bölümlere ayırma gerektiren ya da belirtilen yerlere uygun niteliktevana takılacaktır. Tek yönlü vanalar hariç her vana 1.0 mm² (18 geyç)'den ince olmayacak bakır tel ile tutturulmuş en az 50 mm (2 inç) çapında pirinç etiket ile teşhis edilecektir. Etiketler üzerine vana numarası ve vana fonksiyonu basılmış olacaktır.

1. **Basınçtan Bağımsız Kontrol Vanası (Kombine Vana) :**

Isıtma ve soğutma suyu devrelerinin, terminal ünitelerin balanslanması ve kontrolü için kullanılacaktır. Tesisattaki değişken koşullardan etkilenmeksizin giriş ve çıkış basınçlarını bir diyafram vasıtasıyla algılayarak kontrol vanası üzerinde sabit bir dP sağlayan bir balans vanası ve lineer bir karakteristiğe ve %100 otoriteye sahip kontrol vanası olmak üzere iki özellik tek vana üzerinde birleşmiştir olacaktır. Vanada yapılacak debi ayarlamaları vananın otoritesini etkilemeyecek, vana otoritesi yapılacak önayardan bağımsız olacaktır. Tek başına kullanıldığında ayarlanabilir otomatik debi limitleme vanası olarak, uygun motor ile birlikte kullanıldığında hem kontrol vanası hem de otomatik balans vanası olarak kullanılabilen diyaframlı kombine balans vanasıdır. On-off (Isı pompası üniteleri), veya 0-10Volt ve 4-20mA oransal sinyaller ile çalışabilecek (klima santralleri), uygun motor ile kullanılıp bina otomasyon sistemine istenildiği gibi akuple edilebilir olacaktır. Motorlar bina otomasyon markasından bağımsız olup her marka bina otomasyonu ile uyumlu çalışabilmelidir. Balans vanasında test portu bulunmalıdır.

Nominal Çap (mm) : DN 10 – DN250

Çalışma Basıncı (bar) : PN 16

Gövde : DN40ın altı pirinç; DN40 ve üstü GG25

Membran ve o-ring : EPDM

Koni, yay ve vidalar : Paslanmaz çelik

Bağlantı Şekli : DN65 ve altı dış dişli; DN65 ve üstü flanşlı

Akışkan Özelliği : Su

Akışkan Sıcaklığı : -10°C.....+120°C

Kontrol Vanası Karakteristiği : Lineer

1. **Branşmanlar ve Kolonlar :**

Çizimlerde aksi belirtilmedikçe, ana borulardan alınan tali kollar yatay ile 45° açı yapacaktır. Bağlantılar, serbest sirkülasyona elverişli, sistemde hava boşluklarını ortadan kaldıracak ve sistemin drenajını tamamen sağlayacak şekilde dikkatlice yapılacaktır. Ana hattın üstünden alınan tali bağlantılar yukarı doğru ve alttan alınanlar aşağı doğru 8 mm/m oranından az olmayan bir şekilde meyillendirilecektir. Çizimlerde gösterilen kolonların yerleşimleri yaklaşıktır. Kolonların esas yerleşimleri, yerinde belirtilecek ve İŞVEREN tarafından onaylanacaktır.

1. **Besleme Suyu Sistemi:**

Besleme suyu boruları, bağlantıları, boru izolasyonu ve sıcak su sistemi ile havalandırma sistemi ilgili kısımları arasındaki aksesuarlar sıhhi tesisat bölümünde belirtilmiştir. Başkaca belirtilmemişse besleme suyu bağlantısına bir sürgülü vana süzgeç basınç dengeleme vanası, ters akış önleyici ve tahliye vanası tesis edilecek olup tahliye vanası teçhizata mümkün olduğu kadar yakından takılacaktır.

1. **Havalıklar :**

Havalıklar, çizimlerde gösterilen ve iŞVEREN’in belirttiği yerlerde tesis edilecektir. Havalık, su seviyesi genleşme tankında evvelce belirtilen bir noktaya yükselinceye kadar açık kalacak ve daha sonra sıkıca kapanacaktır. Bu havalıktan uzanan bir taşma borusu İŞVEREN’İn saptayacağı bir noktaya kadar uzatılacaktır. Havalık girişine bir kesme vanası takılacaktır.

1. **Genleşme Parçaları (Kompansatörler):**

Isıtma ve soğutma sisteminde ısıl genleşmeleri almak amacıyla gerekli görülen yerlerde genleşme kompansatörleri kullanılacaktır. YÜKLENİCİ uygulama projesine göre, genleşme hesaplarını ilgili üreticiye yaptıracak ve genleşme kompansatörü çizimlerini ve seçimlerini İŞVEREN’in onayına sunacaktır. Borulama sistemi kendi içerisinde muhtelif genleşme bölümlerine ayrılarak sabit noktalar vasıtasıyla izole edilecek ve uygun yerlere yeterli miktarda genleşme alabilen genleşme kompansatörleri yerleştirilecektir..Genleşme kompansatörleri genleşme miktarına uygun olarak seçilecek ve dıştan basınçlı tipte olacaktır. Kompansatörler DIN 2401standartlarına uygun olarak, körük kısmı paslanmaz çelikten gövde kısmı karbon çeliğinden imal edilmiş olacaktır.

1. **İzolasyon**

Bu bölümde belirtilen hususlar, diğer ilgili bölümlerde belirtilenlere bir ek niteliğindedir.

ısıtma ve soğutma boru sistemi çizimlerde belirtildiği, tasarım dokümantasyonunda öngörüldüğü ve şartnamede belirtildiği şekilde izole edilecektir (fan-coil drenaj hatları izolasyonlarında, 4 metre boru uzunluğuna ve DN40 çapına kadar izolasyon takozu kullanılmadan izolasyon üzeri kelepçe kullanılabilir). İzolasyon test ve boya işlerinin bitiminden sonra yapılacaktır. İzolasyon malzemeleri her zaman temiz ve kuru olarak muhafaza edilecektir. İzolasyon parçaları boruların etrafına yerleştirilecek ve yerlerine sıkıca tutturulacaktır.

Birleşim sayısı minimumda tutulacaktır.

Kollektörler ve benzer ekipman muhakkak uygun şekilde yalıtılmış olacaktır.

Vanaların ısı kayıpları en az boru hatları kadar önemlidir. Vanalardan oluşacak ısı kayıplarını engellemek üzere, borulamada kullanılacak tip izolasyona uygun, yeterli ısıl yalıtım ve yangına dayanıklılık özelliklerine haiz vana ceketleri kullanılacaktır.

Hatlara uygulanacak boru izolasyonu kalınlıkları bu şartnamenin ilgili bölümünde verilmiştir. Boru izolasyonları için kauçuk köpüğü boru izolasyonu kullanıcaktır.

Vana ceketi kullanılmayan durumlarlarda 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.

1. **Boya ve Bitiş Yüzeyleri**

Tüm ısıtma ve soğutma sistemi teçhizatı orjinal fabrika boyalı seçilecek RAL kodları için onay alınacaktır. Isıtma-soğutma sistemi borulaması iki kat astar uygulanmak suretiyle üzerine izolasyon olacak şekilde, yangın sistemi borulaması ise iki kat astar üzeri iki kat yağlı boya uygulanmak sureti ile yapılacaktır. Boyanma işlemi sırasında her katman için onay alınacaktır.

Atölye Kaplaması:

Başkaca belirtilmemişse, teçhizat ve bağlı elemanları, demir ihtiva eden malzemeden imal edilmişse, imalatçının standart bitiş kaplamasıyla imalat yerinde kaplanmış olacak; yalnız bina dışında yerleştirilecek kalemlere hava şartlarına dayanıklı bir kaplama uygulanacaktır. Sıcak daldırma ile galvanizlenmiş sac kullanılan yerlerde kesilen yüzeyler çinko içeriği yüksek bir kaplama ile kaplanacaktır.

İş Yerinde Boyama:

Başka bir uygulama yapılacağı belirtilmemiş boya gerektiren yüzeyler ile imalat yerinde yalnız astar boya atılmış yüzeyler, işbu şartnamenin ilgili bölümünde belirtilenler doğrultusunda boyanacaktır.

1. **Sistem Test Çalışmaları**

Herhangi bir kaplama uygulamadan önce yeni tesis edilmiş olan ısıtma sistemi, radyatörler, borular ve bağlantı parçaları hidrostatik olarak test edilecek ve standartlara uygun bir basınçta dayanıklılığı kanıtlanacaktır. Tesisatın testinden sonra ve kati kabulünden önce YÜKLENİCİ, ısıtma sisteminin tatminkar bir şekilde çalışma verimini göstermek için İŞVEREN tarafından istenebilecek bu tip testleri, sisteme uygulayacaktır. İşletme testleri 48 saatlik bir süreyi kaplayacaktır. Testlerle ilgili bir rapor İŞVEREN’e verilecek ve bu rapor aşağıdaki belirli bilgileri içerecektir.

Saat, tarih ve test süresi

İç ve dış kuru termometre sıcaklıkları

Sistemdeki su basıncı

Sistem gidiş suyu sıcaklığı

Sistemden dönüş suyu sıcaklığı sıcaklığı

Su sirkülasyon pompası markası, modeli ve nominal kapasitesi ve işletme sırasında pompa motoruna ait ampermetre ve voltmetre ölçümleri

İŞVEREN tarafından aksi belirtilmedikçe bütün göstergeler yarım saat arayla okunacaktır. YÜKLENİCİ testler için gerekli tüm aletleri test teçhizatını ve elemanlarını (kalibrasyon sertifikaları ile birlikte), test için gerekli yakıtı, suyu ve elektriği temin edecektir. Testler sonunda arızalı kısımlar ortaya çıkarsa, arızalı iş ya da malzeme YÜKLENİCİ tarafından bedelsiz olarak değiştirilecek ve muayeneler ile testler tekrarlanacaktır. Borularla ilgili tamiratlar yeni malzeme ile yapılacaktır. Vidalı bağlantıların veya deliklerin kapatılmasında kalafatlama yoluna kesinlikle gidilmeyecektir

1. **MALZEME DETAYLARI**
2. **Termometre**

Bütün termometreler, projelerde gösterilen yerlerde sistemin çalışmasını kesmeden servis yapmaya izin verecek şekilde termometre kılıfları, içerisine monte edilecektir. Bütün termometreler, ayakta ve çıplak gözle okunabilecek bir durumda monte edilmelidirler.

Termometrelerin fabrika kalibrasyon sertifikaları ürünler ile birlikte temin edilerek İŞVEREN’e sunulacaktır.

1. **Manometre**

Manometreler, projelerde gösterilen yerlerde ve kolay okunabilir biçimde yerleştirilecektir. Manometreler kapama musluğu ile, birlikte pirinç boru ve ek parçaları ile bağlanacaktır. İzolasyonlu borular için termometreler için belirtilen ayaklı montaj elemanları temin edilecektir. Skalası kolay okunabilir 3 ağızlı musluklu manometre kullanılacaktır. Manometreler kullanıldığı sistemin çalışma basıncına uygun tipte ve skalada seçilecektir.

Manometreler fabrika kalibrasyon sertifikaları ile birlikte temin edilecektir. Manometre musluğu ve sifonu manometre ile birlikte set olarak temin edilecek olup, manometrenin sözleşmede geçen birim fiyatına dahildir. YÜKLENİCİ’ye manometre musluğu ve sifon için ayrıca bir bedel ödenmeyecektir.

**5.HAVALANDIRMA TESİSATI**

1. **SİSTEM TANIMLARI**
2. **Kanal Tasarım Prensipleri:**

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

Yer yeterli olduğunda standart çaplı dirsekler (çap = genişlik) kullanılacaktır. Bu mümkün olmadığı anlarda 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 arttırıcı kılıflar kullanılacaktır.

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

1. **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 flnaşlı 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/m3 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, fitings 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 sağlamlaştırılmış 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 dikişleri ya Pittsburg tipi ya da uzunlamasına dikişli olacaktır.

Kanal birleştirmelerinde EPDM/Neopren conta kullanılacak olup azami 15cm’de bir sıkıştırma klipsi atılacaktır. Kanalın tavana ya da duvara montajı betona bağlantı çakmalı dübel ile yapılacak olup, askı malzemesi olarak rod kullanılacaktır. Taşıyıcı olarak perfore köşebent kullanılabilecek 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.

1. **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 malzemeden 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.

1. **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.

1. **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 profili 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.

1. **Kanal Sızdırmazlık Özellikleri:**

Kullanılacak sızdırmazlık malzemeleri, işletme sırasında büzülmeyecek, 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 öngörülmüş, 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 malzemeden 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 ağızı, galvanizli sactan bükülmüş 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.

1. **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) kullanılabilecektir. Mekanik ana şaftlarında (uygunabilen yerlerde) basınç testi, basınç testi uygulanamayan ve gözle görülebilecek 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 [m3/h.m2] = CL x P0,65 [mmSS] X 0,0223 (CL Sınıf Katsayısı)

F [litre/saniye.m2] = CL x P0,65 [Pa] X 0,0014 (CL Sınıf Katsayısı)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **KANAL KAÇAK SINIFLARI (SMACNA’YA GÖRE)** | | | | |
| **SIZDIRMAZLIK SINIFI** | **İMALAT BASINÇ SINIFI** | **SIZDIRMAZLIK ÖNLEMLERİ** | **CL METAL DiKDÖRTGEN** | **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.

1. **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 kullanılabilecektir. 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 sactan 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 zıt kanatlı tipte olacaktır.

- Damper kasaları, en az 1.2 mm kalınlığında galvanizli veya alüminyum sactan.imal edilecektir. Damper kanatları en az 1.2 mm kalınlığında galvaniz veya alüminyum sactan 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 mafsallı boşluksuz sistemler kullanılacaktır. Hiçbir damper kanadında herhangi bir boşluk hissedilmeyecektir. Tüm damper kanatları sızıdırmaz 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 bulundukları 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.

1. **Yangın Damperleri:**

Tasarım projesinde ve şantiye çizimlerinde (shop-drawing) belirtilen yerlerde, binanın yangın zonu geçişlerinde yangın zonlarını ayıran duvar ve döşeme geçişlerinde, mekanik tesisat sistemleri yangın zonları geçişlerinde uygun özelliklere sigortalı yangın damperleri kullanılacaktır.

Motorlu yangın damperleri İŞVEREN tarafından belirtilen ve uygulama projesinde gösterilen yerlerde kullanılacaktır.

Yangın damperleri imalatçının ve kabul edilmiş bir test kuruluşunun öngördüğü şartlara göre yerleştirilecektir.

Yangın damperlerinin şasileri çelik sactan tek parça veya sıcak galvanizli sactan, kanatları galvaniz sactan veya tercihan paslanmaz çelikten imal edilmiş olacaktır.

Kapanma yayı paslanmaz çelikten imal edilmiş olacak, yatay ve düşey damperlerin hepsinde bulunacaktır.

Tasarım projesinde öngörülen yangın damperleri bir selenoid mekanizması ile teçhiz edilecek, duman dedektörü veya merkezi yangın alarm sisteminden gelen uyarıya göre uygun görülecek yangın damperlerinin sıcaklık yükselmeden kapanarak duman ve yangın geçişini engellemeleri sağlanacaktır.

Bütün yangın damperleri en az iki saat yangına dayanma özelliğine sahip olacaktır.

Yangın damperleri, yangın zonu geçişlerindeki duvar ve döşemelere, özel olarak imal edilmiş kasalar vasıtasıyla monte edilecektir.

Yangın damperlerinin bulunduklan kanal bölgesinde, dampere gerekli testleri uygulayabilmek ve gerektiğinde müdahale edebilmek için contalı bir kontrol kapağı bulunacaktır.

Yangın damperleri bulunduklan yerler asma tavan arkalarına geldiğinde, bu noktalara mimari uygunluğu sağlanmış kontrol panoları konulması temin edilmelidir.

Yangın ve duman damperleri İŞVEREN tarafından temin edilecek olup, YÜKLENİCİ tarafından monte edilecektir.

1. **Fleksibıl Kanallar ve Bağlantı Elemanları:**

Fleksibıl 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 fleksibıl kanal uzunluğunun 2 m'den fazla olmasına müsaade edilmeyecektir.

Fleksibıl kanallar, hava akışını engellemeyecek, istenmeyen lokalize basınç kayıpları yaratmayacak katlanıp büzülmeyecek ve sıkışmayacak şekilde uygun bir güzergahtan geçirilecek ve gerektiği şekilde desteklenecektir.

Fleksibıl 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 fleksibıl kanallarda, buhar bariyer kaplama uçları uygun bantlarla sızdırmaz şekilde kaplanmalıdır.

Kullanılacak fleksibıl 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.

Fleksibıl Bağlantı Elemanları (Kanal Brandaları):

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

Herbir fleksibıl 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, fleksibıl bağlantıda en az 25 mm'lik bir gevşeklik bırakılacaktır.

Her bir fleksibıl bağlantı, kanal yakaları ile birlikte dikkatli bir şekilde hizalanacaktır. Kanal bağlantıları ile fleksibıl yaka bağlantıları arasında çıplak gözle fark edilebilen bir eksen kaçaklığı saptandığında bağlantı kabul edilmeyecektir. Aksi belirtilmedikçe, fleksibıl 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 ºC'ye kadar kullanılabilecek nitelikte olacaktır.

Fleksibıl bağlantı elemanı bağlantılarının sızdırmazlığı sağlanmalıdır.

1. **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 kapakçığı gerektiren cihazlann 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.

1. **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’nın kapsamındadır.

1. **Kanal İzolasyonları:**

İŞVEREN tarafından aksi belirtilmedikçe, tüm üfleme kanalları ve karışımlı 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 aluminyum folyo kaplı camyünü izolasyon malzemesi aşağıdaki özelliklerde olacaktır.

Yoğunluk: 48kg/m3

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.

1. **MALZEME DETAYLARI**
2. **Slot Difüzör**

Estetik görünümlü yüzey bölümü ile ayarlanabilir slot diffüzörler asma tavanlara monte edilmeye uygun olacaklardır. 1 ile 4 slottan oluşan ön yüz flanşlarındaki ekli veya ayrı kızaklar, üç kapama parçaları ve havanın herhangi bir yönden çıkışını sağlayan iç kısımda yerleşik hava yönlendirme kanatçıklarına sahip olacaktır. Bu kanatçıklar fabrikada yerleştirilecek ancak montaj sırasında hava dağıtım yönlerine göre ayarlanabileceklerdir. Galvaniz sactan mamül hava kutusu (plenum box) üzerinde yandan girişli kanal bağlantı ağzı (\* 198 mm), en az 4 adet askı kulakçıkları ve difüzör yüzeyinden ayarlanabilen debi kontrol damperi bulunacaktır. Slot kutusu fiyatları slot difüzör birim fiyatlarına dahildir. Kutuların içinde minimum 6mm kalınlıkta akustik izolasyon bulunacaktır.

1. **Swirl Difuzor Teknik Şartnamesi**

Swirl difüzörler yüzeyi radyal olarak konumlandırılmış kontrol kanatçıklarından oluşacaktır. Üflemede kullanılacak swirl difüzörler özel iç hava yönlendirici elemanlara sahip olacaktır. Ancak bu yönlendiricilere emişte kullanılan difüzörlerde gerek olmayacaktır. Bu difüzördeki havanın burgulu hareketi sayesinde oda içerisindeki havanın sıcaklığı homojen bir şekilde ve çok büyük bir hızla dağılacaktır. Bu difüzörlerin monte edildiği tavan ile kat yüksekliği arasındaki mesafe 2,6 m-4 m olabilecektir.

Swirl difüzör kutusu fiyatları swirl difüzör birim fiyatlarına dahildir. Kutuların içinde minimum 6mm kalınlıkta akustik izolasyon bulunacaktır.

1. **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.

1. **Menfez:**

Çizimlerde belirtildiği gibi alüminyum ve eloktrostatik 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.

1. **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 kullanılabilecektir. 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.

1. **Susturucular**

Susturucu ana gövdesi, uygun kalınlıkta galvanizli sactan, takviyeli ve flanşlı olarak imal edilmiş, susturucu elemanları (splitterlar) gerekli sağlamlıkta monte edilmiş ve sahada herhangi bir hasar uğramaması için giriş çıkış ağızları sarmalanarak korunmuş olacaktır. Susturucu görünür bir dış yüzeyinde hava akış yönünü ve/veya hava giriş, çıkışını gösterir açık ve kalıcı bir yapıya sahip olacaktır.

Susturucu kanal irtibatları flanş ve uygun conta sistemi ile yapılacaktır. Askı düzenleri, imalatçı tavsiyeleri de dikkate alınarak hazırlanacak şantiye çizimleri (shop-drawing) detaylarına göre temin ve monte edilecektir. Susturuculara dış taraftan, irtibatlandırdıkları kanal evsafında, buhar bariyerli ısı izolasyonu yapılacaktır.

1. **Plenum Kutuları**

Menfez ve kanal bağlantıları plenum kutuları ile yapılacaktır. Plenum kutuları galvanizli saçtan 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.

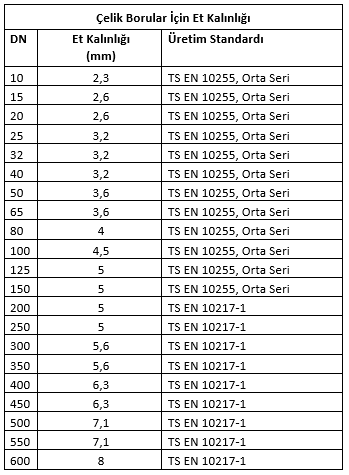
# EK-1 MEKANİK TESİSAT BORU TABLOSU

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **BORU TABLOSU** | | | | | | |
| **TANIMLAMA** | **HIZMET EDILEN**  **ALAN** | **BASINÇ SINIFI** | **BORU TİPİ** | | | |
| **Bina İçerisinde** | **Servis Galerisi** | **Otoparkta** | **Toprak Altında** |
| İçilebilir Kullanma  Suyu | Kullanma Soğuk  Suyu | PN10 | 4’’ ve altı galvanizli çelik (dişli imalat)  5’’ ve üzeri HDPE  Kompozit (cam elyaf takviyeli) PPRc (ıslak hacimlerin içinde) | 4’’ ve altı galvanizli çelik (dişli imalat)  5’’ ve üzeri HDPE  Kompozit (cam elyaf takviyeli) PPRc (ıslak hacimlerin içinde) | 4’’ ve altı galvanizli çelik (dişli imalat)  5’’ ve üzeri HDPE  Kompozit (cam elyaf takviyeli) PPRc (ıslak hacimlerin içinde) | HDPE |
| İçilebilir Kullanma Suyu | Kullanma Sıcak Suyu | PN10 | Galvanizli Çelik (dişli imalat)  Kompozit (cam elyaf takviyeli) PPRc (ıslak hacimlerin içinde) | Galvanizli Çelik (dişli imalat) | Galvanizli Çelik (dişli imalat) | - |
| İçilmeyen Kullanma Suyu | Bahçe Sulama | PN10 | 4’’ ve altı galvanizli çelik (dişli imalat)  5’’ ve üzeri HDPE | 4’’ ve altı galvanizli çelik (dişli imalat)  5’’ ve üzeri HDPE | 4’’ ve altı galvanizli çelik (dişli imalat)  5’’ ve üzeri HDPE | HDPE |
| Isıtma Suyu | Ana Isıtma Sistemi | PN10 | Siyah Çelik Boru | Siyah Çelik Boru | Siyah Çelik Boru | - |
| Soğutma Suyu | Ana Soğutma Sistemi | PN10 | Siyah Çelik Boru | Siyah Çelik Boru | Siyah Çelik Boru | - |
| Yangın Söndürme Suyu | Ana Yangın Suyu Dağıtım Hattı  Yangın Drenaj Hattı  Kapalı otopark kuru sprinkler hatları | PN16 | Siyah Çelik Boru | Siyah Çelik Boru | Siyah Çelik Boru | - |
| Yangın Söndürme Suyu | Sprinkler ve Yangın Dolabı Söndürme Sistemi | PN16 | Siyah Çelik Boru | Siyah Çelik Boru | Siyah Çelik Boru | - |
| Yangın Söndürme Suyu | Hidrant Sistemi | PN16 | Siyah Çelik Boru | Siyah Çelik Boru | Siyah Çelik Boru | HDPE |
| Yangın Söndürme Suyu | Pre-action sistemi (Pre-action vanasından sonra) | PN 16 | Galvanizli Çelik | Galvanizli Çelik | Galvanizli Çelik | - |
| Sıhhi Tesisat | Atık Su | 10 Bar | Kalın Etli PVC (BD et kalınlıklı) | Kalın Etli PVC ( BD et kalınlıklı) | Kalın Etli PVC (BD et kalınlıklı) | Kalın Etli PVC (BD et kalınlıklı) |
| Sıhhi Tesisat | Mutfak, çamaşırhane, sterilizasyon toplamaları | 10 Bar | Pik Boru | Pik Boru | Pik Boru | Pik Boru |
| Sıhhi Tesisat | Atık Su Basınçlı Terfi Hatları | 10 Bar | Galvanizli Çelik | Galvanizli Çelik | Galvanizli Çelik | HDPE |
| Sıhhi Tesisat | FCU Drenaj Hatları | PN16 | uPVC Boru | uPVC Boru | uPVC Boru | - |
| Sıhhi Tesisat | Yağmur Suyu |  | Kalın Etli PVC (BD et kalınlıklı) | Kalın Etli PVC (BD et kalınlıklı) | Kalın Etli PVC (BD et kalınlıklı) | Kalın Etli PVC (BD et kalınlıklı) |
| Sıhhi Tesisat | Yağmur Suyu (Sifonik) |  | HDPE | HDPE | HDPE | HDPE |

# EK-2 MEKANİK TESİSAT BORU İZOLASYON TABLOSU

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **BORU İZOLASYON TABLOSU** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **BORU ÇAPI** | | **SOĞUTMA SUYU BORULARI** | | | **ISITMA SİSTEMİ BORULARI** | | | **KULLANMA SICAK SU BORULARI** | | **KULLANMA SOĞUK SU BORULARI** | | **KONDENS BORULARI (FCU)** | | **YAĞMUR SUYU BORULARI** | |
| **BİNA İÇİ** | | **BİNA DIŞI** | **BİNA İÇİ** | | **BİNA DIŞI** | **BİNA İÇİ** | | **BİNA İÇİ** | | **BİNA İÇİ** | | **BİNA İÇİ** | |
| **GİZLİ** | **AÇIKTA** | **AÇIKTA** | **GİZLİ** | **AÇIKTA** | **AÇIKTA** | **GİZLİ** | **AÇIKTA** | **GİZLİ** | **AÇIKTA** | **GİZLİ** | **AÇIKTA** | **GİZLİ** | **AÇIKTA** |
| **(mm)** | **(mm)** | **(mm)** | **(mm)** | **(mm)** | **(mm)** | **(mm)** | **(mm)** | **(mm)** | **(mm)** | **(mm)** | **(mm)** | **(mm)** | **(mm)** |
| **DN (mm)** | **INCH** | **TİP-I** | **TİP-II** | **TİP-III** | **TİP-I** | **TİP-II** | **TİP-III** | **TİP-I** | **TİP-II** | **TİP-I** | **TİP-II** | **TİP-I** | **TİP-II** |  |  |
| **15** | **1/2"** | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 9 | 9 | 9 | 9 | - | - |
| **20** | **3/4"** | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 9 | 9 | 9 | 9 | - | - |
| **25** | **1"** | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 9 | 9 | 9 | 9 | - | - |
| **32** | **1 1/4"** | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 9 | 9 | 9 | 9 | - | - |
| **40** | **1 1/2"** | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 9 | 9 | 9 | 9 | - | - |
| **50** | **2"** | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 9 | 9 | 9 | 9 | - | - |
| **65** | **2 1/2"** | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 9 | 9 | 9 | 9 | - | - |
| **80** | **3"** | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 9 | 9 | 9 | 9 | - | - |
| **100** | **4"** | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 9 | 9 | 9 | 9 | - | - |
| **125** | **5"** | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 25 | 25 | 9 | 9 | 9 | 9 | - | - |
| **150** | **6"** | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 25 | 25 | 9 | 9 | 9 | 9 | - | - |
| **200** | **8"** | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 25 | 25 | 9 | 9 | 9 | 9 | - | - |
| **250** | **10"** | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **>300** | **12"** | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **TİP-I** | | ELASTOMERİK KAUÇUK KÖPÜĞÜ BORU İZOLASYONU, 0.039W/mK, | | | | | | | | | | | | | |
| **TİP-II** | | ALÜMİNYUM FOLYO KAPLI ELASTOMERİK KAUÇUK KÖPÜĞÜ BORU İZOLASYONU, 0.039W/mK, | | | | | | | | | | | | | |
| **TİP-III** | | SAC KAPLI ELASTOMERİK KAUÇUK KÖPÜĞÜ BORU İZOLASYONU, 0.039W/mK, | | | | | | | | | | | | | |

**Ek.3- Dikişli Çelik Borular İçin Et Kalınlığı Tablosu**

Daha büyük çaplı borularda sistemin çalışma basıncının en az 2.5 katı basınca uygun gelen et kalınlığı seçimi yapılacak ve bu seçim İŞVEREN tarafından onaylanacaktır.

KAYNAKLI ÇELİK İMALATLAR

Kaynaklı çelik imalatı birim fiyatlarına çelik üzeri çift kat uygulanması gereken antipas boya fiyatları dahildir.