

# MEKANİK İŞLER TEKNİK ŞARTNAMESİ

## İÇİNDEKİLER

1. MEKANİK İŞLER TEKNİK ŞARTNAMESİ .....	2
1.1. GENEL .....	2
1.2. HAVA KANALLARI .....	2
1.2.1. HAVA KANALLARI İMALİ .....	3
1.2.2. FLANŞ KONSTRÜKSİYONLARI .....	3
1.2.3. KANAL ASKILARI .....	3
1.3. BORU MONTAJI .....	4
1.3.1. GALVANİZ BORULAR .....	4
1.3.2. DİKİŞLİ SİYAH BORULAR .....	4
1.3.3. PVC ATIK SU BORULARI .....	5
1.3.4. PPRC TEMİZ SU BORULARI .....	5
1.3.5. VANALAR .....	5
1.4. GENLEŞMEYE VE DEPREME KARŞI ÖNLEMLER .....	6
1.5. GÜRÜLTÜYE, TİTREŞİME VE DEPREME KARŞI ÖNLEMLER .....	6
1.6. DEPREME KARŞI MEKANİK TESİSATIN KORUNMASI .....	7
1.6.1. AMAÇ .....	7
1.6.2. CİHAZLARIN SİSMİK KORUMASI .....	7
1.6.3. BORU VE KANAL SİSTEMİNİN SİSMİK KORUNMASI .....	8
1.7. BORU ETİKETLERİ VE KODLARI .....	8
1.8. TESİSATIN YIKANMASI .....	8
1.9. TESİSATIN DENENMESİ .....	8
1.9.1. TESTLER .....	9
1.9.2. TEST ETME PROSEDÜRÜ .....	9
1.9.3. ÖLÇÜM NOKTALARI .....	9
1.10. AS-BUILD PROJELERİ .....	9
1.11. ÖZEL ŞARTLAR .....	10
1.11.1. BORU ASKI VE MESNET SİSTEMLERİ .....	10
1.11.2. BORULAR .....	10
1.12. DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR .....	11
1.13. ÖZEL MEKANİK TESİSAT SHOP DRAWINGLERİNİN TANZİMİ .....	12
1.14. ÖZEL MEKANİK TESİSATIN TEST VE AYARLARININ YAPILMASI .....	12
1.15. ÖZEL İŞLETMEYE ALMA VE İŞLETME .....	13

## **1. MEKANİK İŞLER TEKNİK ŞARTNAMESİ**

### **1.1. GENEL**

Projede belirtilen tesisatların uygulanmasında kullanılacak ekipmanlar aşağıda verilen standart ve yönetmeliklere uygunluğu aranacaktır. Gerektiğinde ilgili şartnamenin veya standardın yorumlanması kontrol mühendisi tarafından yapılacaktır.

- Özel Teknik Şartname
- TSE Standartları
- Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Şartnameleri
- MMO Tüzük ve Yönetmelikleri
- TÜYAK Yangından Korunma Yönetmeliği
- DIN (Almanya)
- NFPA (ABD)
- ASHRAE (ABD)

Menşei ülke standartları (sadece yukarıda belirtilen şartname ve standartlar içinde tanımlanmayan durumlarda)

- I. Klima ve havalandırma sistemindeki klima santralleri, hava kanalları, izolesi, kanal üzerindeki shut off damper, sabit ve değişken debi kontrol cihazları, elektrikli ısıtıcılar, hepa filtreler vb. imalatlar fen ve estetik (state of art) kurallarına uygun olarak onaylı projesine göre yapılacaktır. İmalat sonunda yapılacak testte proje değerlerinin sağlandığı görülecektir.
- II. Malzemelere ait Türkçe (ve varsa İngilizce) kullanım, bakım ve onarım klavuzu, garanti belgesi, üretici firmaların ülkelerinin standartlarına uygunluk belgesi ve benzeri dökümanlar 3 nüsha olarak teslim edilecektir.
- III. Malzemeler üzerinde nakliye ve montaj esnasında çizik, ezik, boya hatası vb. hasarlar oluşursa kabul edilmeyecek olup malzeme yenisi ile bedelsiz olarak değiştirilecektir.
- IV. İmalat ve montaj işlemleri için gerekli olan her türlü yıkım, söküm, delik açma, vb. işler onay alınmak suretiyle yüklenici tarafından yapılacak, bu işler için yükleniciye her ne ad altında olursa olsun ödeme yapılmayacaktır.
- V. Yüklenici çalıştığı mekanların temizliğini kendisi yapacak ve temiz olarak işverene teslim edecektir.

### **1.2. HAVA KANALLARI**

### **1.2.1. HAVA KANALLARI İMALİ**

Hava kanalları TS 822 sınıfına uygun galvaniz sacdan olacaktır. DIN 24194 sınıf 2 ve 3 kanallarındaki flanş birleştirmelerinde neopren conta kullanılacaktır. Flanşların kanal sacı ile olan birleşim yerleri, köşe parçalarının kanal ile birleşim yerleri ve köşe parçalarının flanşa giren yerlerine içten ve dıştan antibakteriyel silikon mastik uygulanacaktır. Kanal parçalarının boylamasına olan ek yerleri de aynı malzeme ile içten mastiklenecektir. Flanşlı kanallar için kullanılacak sac kalınlığı, kanalın uzun kenarı 0-250 mm. için 0.50 mm., 251-499 mm. için 0.60 mm., 500-990 mm. için 0.70 mm., 1000-1490 mm. için 0.90 mm., 1500-1990 mm. için 1.00 mm. olacaktır.

Ana kanallar imal edildikten sonra branşman delikleri açılmadan önce, 100 m<sup>2</sup>'yi geçmeyecek şekilde kanalların açık olan uçları özel sızdırmaz kapak imalatı yapılarak kapatılacak ve SMACNA metodlarına göre yapılmış özel hava kaçak test cihazı ve duman cihazı ile test edilecektir. Testte başarısız olan kanallar kanal üzerindeki kaçak yerleri duman çıkışı gözetlenerek tek tek işaretlenecektir. Test için gerekli her türlü cihaz ve gerekli düzenek yüklenici tarafından temin edilecektir.

Ameliyathane, yoğun bakım hatları gibi ucunda HEPA filtre kullanılan üfleme kanalları, DIN 24194 sınıf-3'e, egzost kanalları ise sınıf-2'ye uygun olacaktır.

### **1.2.2. FLANŞ KONSTRÜKSİYONLARI**

Kanal imalatında kullanılacak olan flanşlar, içleri kendinden mastikli ve soğuk haddelenmiş galvaniz sacdan mamul olacaktır. Kullanılacak olan köşe parçaları da flanşlar ile aynı marka ve tip olacaktır. Hiçbir surette 25 mm.'den daha küçük flanş kullanılmayacak, kanal uzun kenarı 1000 mm.'den büyük olan yerlerde 40 mm.'lik flanşlar kullanılacaktır.

### **1.2.3. KANAL ASKILARI**

Kanallar, galvaniz profilden konsollar üzerine monte edilecektir. Konsol ve kanal sacı metal metale temas etmeyecek, araya kauçuk bir conta konulacaktır. İzolasyonlu kanallarda konsol ve kanal arasına izolasyon malzemesi konulacak, sızmazlık testleri bittikten sonra bu izolasyon parçası da kullanılarak izolasyon tamamlanacaktır. Askı çubukları da kanala çok yakın geçiyorsa, metalin metale temasını önlemek için çubuk üzerine kauçuk bir hortum geçirilecektir.

Kanal ebadına göre askı mesafeleri ve çubuk çapları aşağıdaki gibi olacaktır.

En geniş kenarı 800x400 mm'ye kadar en fazla 2.5mt. M8 askı 30x30x3 köşebent,

En geniş kenarı 1200x1200 mm'ye kadar en fazla 2mt. M10 askı 40x40x3 köşebent,

Daha büyük boyutlarda en fazla 1 mt. 300 kg. askı yüküne kadar M10 50x50x5 köşebent.

### **1.3. BORU MONTAJI**

#### **1.3.1. GALVANİZ BORULAR**

- Bütün galvanizli boruların montajı vidalı yapılacaktır. Galvanizli boruya kesinlikle kaynak yapılmayacaktır.
- Boru montaj malzemesi olarak galvanizli fittings kullanılacaktır.
- Borulara standart paftalarda dış açıldıktan sonra rimlenecektir. Keten sarıldıktan sonra bezir yağı sürülecektir.
- Borular gösterildiği güzergahta 1/500 meyille kaynağından kullanım yerine yükselerek monte edilecektir.
- Bütün borular işletme basıncının 1.5 misli basınçta en az 24 saat süreyle test edilecektir.

#### **1.3.2. DİKİŞLİ SİYAH BORULAR**

- ½” –1 ¼” çaplarındaki siyah borular dişli, 1 ¼” ‘den daha büyük çaptaki borular kaynaklı monte edilecektir. Isıtma ve soğutma sistemi kolon hatları çap gözetmeksizin kaynaklı imal edilecektir.
- Dişli borularda siyah fittings kullanılacaktır.
- Gerekli yerlere hava tüpü, hava prujörü ve boşaltma vanası monte edilecektir.
- Borular gösterildiği güzergahta 1/500 meyille kaynağından kullanım yerine yükselerek monte edilecektir.
- Döşeme ve duvar geçişlerinde kovan kullanılacaktır. Sıva ve şap imalatlarını takiben kovan fazlalıkları kesilecektir.
- Bütün borular işletme basıncının 1.5 misli basınçta en az 24 saat süreyle test edilecektir.
- Borular izolasyondan önce 2 kat antipas boya ile boyanacaktır. Antipas boyanın her katı için ayrı renk boya kullanılacaktır.

### **1.3.3. PVC ATIK SU BORULARI**

- Tüm PVC boruları tavan kotları müsaade ettiği ölçüde minimum %1'lik akıntı meyilli monte edilecektir. Contasız ekleme yapılmayacaktır.
- Kolonlarda en çok 3 mt.'de bir kelepçe kullanılacaktır.
- Döşemedeki PVC borular çatlama, kırılma ve ağzlarının tıkanmalarına karşı korunacaktır. Kırılma halinde bedelsiz değiştirilecektir.
- PVC borular kaçaklara karşı test edilecektir.

### **1.3.4. PPRC TEMİZ SU BORULARI**

- PPRC boruların imalatında hem standartlar hem de firma montaj talimatnamelerine göre uygulanacaktır ve metraj kitapçığında belirtilen marka tek tip boru kullanılacaktır.
- Plastik boruların gerek kendi aralarında birleşme noktalarında, gerekse bir başka boru veya valf ile birleşmesinde öncelikle standart birleşme parçaları kullanılacaktır. (Dirsek, redüksiyon, manşon, rakor, ara bağlantı parçaları...vb.) plastik boruların montajı sırasında ön hazırlık ve montaj sonrası temizlik işlemleri için şartnameler ile firma montaj talimatnamelerine eksiksiz uyulacaktır.
- Her boru devresinin en alt noktasında devrenin boşaltılmasını temin için devrenin basıncına ve işletme sıcaklığına uygun şartta bir boşaltma vanası kesinlikle tesis edilecektir. Boru devrelerinin gerçekleştirilmesi sırasında teknik montajın mükemmelliği yanında estetik mükemmellikte esastır. Bir boru devresi teknik açıdan ne kadar mükemmel olursa olsun estetik açıdan arzu edilen düzeyde değil ise iş sahibinin istekleri esas alınarak gerekli söküm işlemleri derhal yapılarak borular estetik "line" na taşınacaktır.
- Bütün borular işletme basıncının 1.5 misli basınçta en az 24 saat süreyle test edilecektir.

### **1.3.5. VANALAR**

- Bütün dişli vanalar konik rakorlu monte edilecektir.
- Flanşlı vanalar klingirik contalı olarak, flanştaki delik sayısı kadar galvanizli cıvata ve somun ile sıkılarak monte edilecektir.

- Galvanizli borularda siyah rakor kullanılmayacak, sarı pirinç malzemedен imal rakor tercih edilecektir.
- Tüm vanalar mutlaka etiketlenecektir.

#### **1.4. GENLEŞMEYE VE DEPREME KARŞI ÖNLEMLER**

Alt yüklenici, projede gösterilmiş olsun veya olmasın, boru ve kanal şebekesinin gerekli noktalarına genleşme kompanzatorleri , genleşme parçaları ve depreme sistemi koruyucu cihazları monte etmek yolu ile, genleşmeye ve depreme karşı bütün önlemleri alacaktır. Bunların yerleri ve tipleri iş sahibinin yetkili elemanları ile birlikte tespit edilecektir.

Tüm ısıtma tesisatı ve fan-coil tesisatı ve diğer boru devreleri prefabrik kayar mesnetler, sallantı önleyici cihazlar kullanılarak taşıtıtırılacak ve gerekli yerlerinde genleşme alıcı tedbirler öngörülecektir. Bina dilatasyon geçişlerinde, tüm boru devrelerinde flexıbil borular (paslanmaz çelik tellerden örölü tip) kullanılacaktır.

#### **1.5. GÜRÜLTÜYE, TİTREŞİME VE DEPREME KARŞI ÖNLEMLER**

Alt yüklenici, projede gösterilmiş olsun veya olmasın, tüm tesisatı mümkün olduğu kadar sessiz ve titreşimsiz çalışması ve depreme karşı tedbirli olması için gerekli bütün önlemleri alacaktır. Tüm dönen ve periodik hareket yapan mekanik ekipmanlara, titreşim iletimi ve mekanik olarak bina konstrüksiyonuna ses iletimini en alt düzeye indirmek ve depreme makinaların deplasmanını önlemek için, yaylı titreşim izolatörleri üzerine oturtulmalı ve yanal hareketlere engel olacak takozlar yerleştirilmelidir. Titreşim izolatörleri eşit bir çökme dağılımı sağlamak için, ağırlık dağılımı ile uygun bir şekilde seçilmelidir. Klima santralleri ve egzost aspiratörlerinin bölgelerinden bina konstrüksiyona titreşim intikalinin önlenmesi için cihaz (metal profil) ayakları ile beton kaide arasına, profil boyunca, takriben 10-15 cm genişliğinde ve 5-8 cm kalınlığında lastik v.b. levhalar konulacaktır. Hava kanalları ile taşıyıcı profiller arasına lastik v.b. esnek levhalar konulacaktır. Hava kanalları duvar ve döşeme geçişlerinde kanal ve duvar arasında taşıyünü izolasyon malzemesi (2-3 cm kalınlıkta) kullanılacaktır. Boruların duvar geçişlerinde taşıyünü, tavan ve döşeme geçişlerinde ise,iki çap büyük borudan kovanlar kullanılacak ve araya taşıyünü sıkıştırılacaktır. VAV box' ları ve fan-coil cihazlarının tavan ve döşemeleri tespitinde mutlaka lastik takozlar kullanılarak cihaz ile bina arasındaki direkt ilişki kesilecektir. Santral ve fan-coil cihazların kanal bağlantılarında mutlaka flexible ara bağlantı elemanları kullanılacaktır. Kaideli tip pompa, chiller, v.b.

cihazların boru bağlantılarında da titreşim absorberleri ve yan takozları kullanılacaktır. Klima santralleri ve egzost aspiratörlerinin mahal ile ilişkili emiş ve veriş kanal devrelerinde kanal tipi susturucular mümkün olduğu kadar cihazlara yakın olacak şekilde yerleştirilecek, mümkün olmayan yerlerde kanallara içten akustik izolasyon yapılacaktır. Klima santralı ve egzost aspiratörlerinin bina dışı ile ilişkili dış hava emiş ve egzost atış yerlerinde, gürültüden etkilenme söz konusu ise bu hatlarda da ses absorberleri öngörülecektir.

## **1.6. DEPREME KARŞI MEKANİK TESİSATIN KORUNMASI**

### **1.6.1. AMAÇ**

Mekanik tesisatın tasarımında ve sismik korunmasında alınacak tedbirlerde, normal olarak, 7 ve üzerindeki Richter ölçeğindeki büyük depremlere karşı koruma amaçlanmamaktadır. Böyle depremlerde binanın kendisinde büyük tahribatlar meydana geleceğinden, sonuçta sistemlerin sökülüp yenilenmesi gerekir. Mekanik tesisatın sismik korunmasında amaç, bina tahrip olmadığı, tamir edilebilir olduğu halde, mekanik sistemin göçmesinin veya tahrip olmasının önlenmesidir.

### **1.6.2. CİHAZLARIN SİSMİK KORUMASI**

Öncelikle, binalar için birinci derecede hayati öneme haiz olan cihazların sismik korunması yapılmalıdır. Bunlar ana su besleme sistemi, ana taze hava besleme fan(lar)ı v.b. dir. Bu sistemlerin, depremden sonra da çalışmaya ara vermeden, yerinde kalarak, devam etmesi önemlidir. Cihazlar, binaya ya civatarla, yada benzeri düzenler ile binaya katı olarak bağlanırlar veya titreşim izolatörleri üzerinde esnek olarak bağlanırlar. Katı olarak binaya bağlanan ekipmanlarda sorun yoktur. Yangın pompaları gibi sadece emergency hallerde, ve kısa süreler ile çalışan hayati öneme sahip ekipman mümkünse binaya katı olarak bağlanacaktır. Titreşim izolasyonu yapılmayacaktır. Sürekli çalışan ve titreşim kaynağı olan havalandırma ve klima fanları, pompalar, soğutma gurupları v.b. ekipmanlar mutlaka titreşim izolatörleri üzerine monte edilecektir. Bu cihazlardan yeteri kadar ağır olanlar, titreşim yalıtım kabiliyeti olan yaylı veya lastik ayaklar üzerine yapay olarak oturtulacaktır. Bu cihazların üzerine konduğu beton kaideler, doğrudan binaya bağlıdır. Eğer cihazlar (pompalar gibi) yeterince ağır değilse, atalet kütlesi oluşturulacak bir beton kaideye doğrudan civata ile katı olarak bağlanacak, bu beton kaide titreşim izolatörü malzeme (mantar, çelik yaylı ayaklar, özel lastik yastık vb.) üzerine oturtulmak suretiyle binaya esnek olarak tespit edilecektir. Titreşim izolatörleri üzerine oturtularak binaya bağlanan cihazlar, deprem sırasında bina ile

farklı fazda salınım hareketi içinde olacaktır. Sistem bundan etkilenerek rezonansa gireceğinden sonuçta cihaz yerinden koparak savrulacak ve tahrip olacaktır. Bu nedenle, deprem sırasında cihazla bina arasındaki izafi hareketleri sınırlandıracak ve cihazın yerinde kalmasını sağlayacak bağlantı elemanlarına ihtiyaç olacaktır. Sismik sınırlayıcı denen bu elemanlar, deprem sırasında ekipmanın sallanmasını sınırlayacak fakat normal çalışma sırasındaki titreşimleri kesinlikle etkilemeyecektir. Sadece sismik olay sırasında devreye girip etkili olacaktır.

### **1.6.3. BORU VE KANAL SİSTEMİNİN SİSMİK KORUNMASI**

Binaların mekanik tesisatında cihazlar tek başına değildir. Bunların boru veya kanallar ile bağlantıları vardır. Cihazlara olan boru ve kanal bağlantıları, eğer cihaz titreşim yapıyorsa, esnek bağlantıdır. Esnek bağlantılar sayesinde cihaz titreşimleri boru ve kanallara intikal etmez. Daha sonra boru ve kanallar, titreşim yalıtımı sağlayan sabit elemanlar ile binaya tespit edilmektedir. Tespit elemanları arasında sabit ve kayar mesnetler ve askılar vardır. Bu tespit elemanları cinslerine göre boru ve kanallara belirli yönlerde hareket serbestliği tanımaktadır. Bu tespit elemanları yalnız boru ve kanalları taşımakla yükümlüdür. Deprem anında, boru ve kanallarında yerlerinde kalması gereklidir. Bu nedenle sismik korumada boru ve kanalların yapıya ayrıca bağlanmaları gerekir. Boru ve kanal depremde bina ile birlikte hareket edecektir. Buna karşın cihazlarla boru ve kanal arasındaki bağlantılar esnek olacak ve cihazlar ile boru ve kanal bağımsız hareket edebilecektir.

### **1.7. BORU ETİKETLERİ VE KODLARI**

Akış yönünü gösteren ok işaretleri kullanılacaktır. İşaretler tüm vanalarda tüm duvar girişlerinde ve düz borularda her 6 m'de bir konulacaktır. İşaretlerin bir engelle görünmemesi halinde işaretler borunun görünür yerlerine yapılacaktır.

### **1.8. TESİSATIN YIKANMASI**

Isıtma, soğutma, kullanma suyu ve diğer boru tesisatları, cihazlar devreye alınmadan önce yıkama suyuna boru şebekesinin türüne göre gerekli kimyasallar katılarak 2 defa yıkanarak temizlenecektir. Her yıkama işleminden sonra tesisattaki filtre ve pislik tutucular sökülerek temizlenecek ve devre üzerindeki otomatik kontrol elemanlarının by-pass'ları açılarak muhafazası sağlanacaktır.

### **1.9. TESİSATIN DENENMESİ**



Tesisatın denenmesi dünyaca kabul edilen standartlara ve Bayındırlık ve İskan Bakanlığı yapı işleri mekanik tesisatı genel teknik şartnamesine göre yapılacak, ancak bazı cihazların imalatçısı tarafından verilmiş özel deneme şartnamesi varsa, o şartnameye uyulacaktır.

### **1.9.1. TESTLER**

Fonksiyon ve çalışma testlerini yapabilmek için gerekli tüm işgücü ve ekipman temin edilecektir. Tüm testler iş sahibinin yetkili mühendisleri huzurunda yapılacak ve test sonuçları dökümü çıkartılarak, bir rapor halinde iş sahibine teslim edilecektir. Çalışma testleri tüm sistemin çalıştığını ve kontroller ile değişen koşullara doğru cevap verdiğini göstermelidir. Fonksiyon testleri ise sistemin gerçek performansını göstermelidir. Herhangi bir malzeme veya ekipman bu testlerden birini geçemeyecek olursa derhal sökülmesi ve gerekirse yenisi ile değiştirilerek yeniden teste tabi tutulmalı ve mükemmel fonksiyon görür şekilde olması temin edilmelidir. Çeşitli lokal testler yapıldıktan sonra tüm sistem uygun çalışma koşullarını sergilemek üzere çalışma koşullarını sergilemek üzere çalışma testlerine tabi tutulmalıdır. Isıtma, soğutma, havalandırma ve diğer tesisat sistemleri birbirini izleyen en az 3 gün boyunca mümkün olan tüm çalışma çevrimlerinde çalıştırılmalıdır. İş sahibinin teknik personeli de bu süre zarfında eğitilmelidir. Çalışma testleri alt yüklenici tarafından gerçek çalışma koşulları altında yapılmalıdır.

### **1.9.2. TEST ETME PROSEDÜRÜ**

Testler; toprağa döşeli borularda çukurlar doldurulmadan diğer yerlerde duvarlar, saftlar ve asma tavanlar kapatılmadan ve izolasyonlar yapılmadan önce uygulanmalıdır.

#### **BASINÇ TESTLERİ :**

Isıtma, soğutma, kullanma ve içme suyu ile yangın tesisatı devrelerinde test basıncı işletme basıncının 1,5 misli olacak ve en az 24 saat sürecektir.

### **1.9.3. ÖLÇÜM NOKTALARI**

Ölçme ve test cihazları için boru tesisatı ve kanallar üzerinde ve cihazların giriş-çıkış bağlantılarında ölçme noktaları bulunmalıdır.

### **1.10.AS-BUILD PROJELERİ**

Alt yüklenici geçici kabulden önce as-build (yapıldığı gibi) projelerini (proje müelliflerinin de antetlerde isminin muhafaza ederek) tanzim edip kontrolluğa onaylatacak ve 1 takım şeffaf

ozalit (muhafazalı kutular içinde) ve 4 takım renklendirilmiş normal ozalit kopyasını iş sahibine teslim edecektir. İşletme ve bakım talimatnamelerde sistemi tanımlarken gerek planlar üstünde gerekse şemalar üstünde gerekecek tüm numaralamalar as-build projeleri üstünde yer alacaktır.

## **1.11.ÖZEL ŞARTLAR**

### **1.11.1. BORU ASKI VE MESNET SİSTEMLERİ**

Boruların askı ve mesnetlenmesinde, prefabrik askı ve montaj elemanları kullanılacaktır. Farklı detaylar için iş sahibinden onay alınacaktır. Eğim verilmesi gereken boruların eğimleri, prefabrik askı elemanlarındaki civatalı askı çubuğunun boyu ayarlanarak temin edilecektir. Boruların üzerine mesnetlemek ya da askı için, sabit noktalar dışında hiçbir şekilde kaynak yapılmayacaktır. Tüm prefabrik askı ve montaj elemanları galvaniz kaplı olacaktır. Bunların dışında yerinde imal edilmesi gereken montaj elemanları, bayındırlık bakanlığında belirtildiği şekilde boyanacaktır. Seçilecek boyaların boya rengini belirlemekte iş sahibi serbest olacak ve boya satın alınmadan önce iş sahibinden onay alınacaktır.

### **1.11.2. BORULAR**

Poz numarasında belirtilen çelik borular montajı sırasında Türk Standartlarında ve Bayındırlık Bakanlığı teknik şartnamelerinde belirtilen montaj (kaynak, boyama..vb.)şekillerine ve ön hazırlık ile kaynak yapıldıktan sonra temizleme ve kontrol esaslarına harfiyen uyutulacaktır. Gerek Türk Standartlarında gerekse Bayındırlık Bakanlığı genel teknik şartnamesinde belirtilmeyen hususlar olduğu takdirde ilgili DIN ve uluslararası normları esas alınacaktır. Proje dikkate alınmamış olsa dahi omega, genişleme parçası kullanma ihtiyacı duyulan noktalarda ihtiyaca göre omega ve TS ve DIN normuna uygun genişleme parçaları (kompansatör) kullanılacaktır. Gerekli hesap ve detayları tanzim edilerek kontrollüğün onayına sunulacak ve onay alınarak tatbikata geçilecektir. İhtiyaç duyulan noktada kompansatör mü, yoksa omega mı kullanılması gerektiğine ; gerek ihtiyaca cevap vermesi açısından, gerekse estetik açıdan iş sahibi karar ve onay verecektir. Boru devrelerinin imalatının bitimini müteakip boyama işlemleri için boru, askı ve mesnet sistemlerinde ilgili bölümde bahsedilen yöntem aynı şekilde esas alınacaktır. Keşif listelerinde boru devreleri için her devrenin sonunda (boru metrajının sonunda) “montaj malzemesi bedeli “ bölümüne, dahil olan işler aşağıdaki gibidir.

a) Tüm boru devreleri için kendi aralarında ya da branşmanları ile arasında veya bir başka tip boru ya da vana devresi arasındaki bağlantısını (boru devresinin cinsine göre) temin eden malzemelerin (fittingslerin) (T,istavroz, redüksiyon, nipel, tapa ekleme parçalarının) montajı bedellerini kapsamaktadır.

Montaj şekli : Boru devresinin cinsine göre yapıştırma, kaynak, özel liester tip makinalar ile veya aynalı tip makine ile kaynatılması veya fizyon velding metod kaynak ile veya vidalı fittings'ler ile montajını kapsamaktadır.

b) Boruların montaj edilirken gerekli kızaklı kayar mesnetlerin veya ayarlanabilir vidalı askıların ve onların taşıyıcı elemanlarının montajlı bedel boru fiyatına dahildir.

c) Tüm support ve fittingslerin şartnamesine ve bu teknik şartnamenin ilgili bölümlerindeki tanımlara uygun olarak boyanmasını kapsamaktadır. Plastik boruların imalatında ise hem standart hem de firma montaj talimatnamelerine uyulacaktır. Plastik boruların gerek kendi aralarındaki birleşme noktalarında, gerekse bir başka boru veya valf ile birleşmesinde kesinlikle, öncelikle standart birleşme parçaları kullanılacaktır. (Dirsek, redüksiyon, manşon, rakor, ara bağlantı parçaları... vb. parçalar) plastik boruların montajı sırasında ; ön hazırlık ve montaj sonrası temizlik işlemleri için şartnamelere ve talimatnameler ile firma montaj talimatnamelerine eksiksiz uyulacaktır. Tüm boru devreleri montaj öncesinde, montaj esnasında ve sonrasında temizlenecek ve iç-dış korozyonlara karşı koruma tedbirleri alınacaktır. Her boru devresinin en alt noktasında devrenin boşaltılmasını temin için devrenin basıncına ve işletme sıcaklığına uygun şart da 3/4" küresel bir boşaltma vanası kesinlikte tesis edilecektir. Boru devrelerinin gerçekleştirilmesi sırasında teknik montajın mükemmelliği yanında estetik mükemmellikte esastır. Bir boru devresi teknik açıdan ne kadar mükemmel olursa olsun estetik açıdan arzu edilen düzeyde değilse, iş sahibinin istekleri esas alınarak gerekli söküm işlemleri derhal yapılarak borular estetik "line" nına taşınacaktır. Bu söküm işlemlerinin asgaride olabilmesi için montajcı ekip mühendisi iş sahibi kontrollük müessesesinden montajdan önce bölgesel olarak onay alması şarttır.

## **1.12.DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR**

- Siyah çelik borular; ½" –1 ¼" çaplarındaki siyah borular dişli, 1 ¼" 'den daha büyük çaptaki borular kaynaklı monte edilecektir.

- Galvaniz borular, 4” (dahil)’a kadar vidalı, daha büyük çaplarda ise flanşlı olarak birleştirilecektir. Flanş kaynak yerleri epoksi boya ile boyanacaktır.
- Ekipman bağlantıları, rakor veya flanşlı olacaktır. - Toprak altından geçirilecek borular, asgari don seviyesinin altında olacaktır. Ayrıca borular gömülmeden önce, korozyona karşı mutlaka izolasyonla kaplanacaktır.
- Kullanma suyu boruları, işletmeye almadan önce (sıcak, soğuk ve sirkülasyon), tüm hidrofor hatları ile birlikte, sağlık nizamnamelerine uygun şekilde hijyenik şartları sağlayacak klorlama işlemine tabi tutulacaktır.(Bakır borular hariç)
- Bina içi, yatay pis su boruları % 2 /1 meyillerde döşenecektir.
- Yatay FCU drenaj boruları %2 meyilli olarak döşenecek ve eğer bu drenaj hatları ayrı olarak binadan atılmıyor ise yağmur iniş borularına bağlanırken araya mutlaka yeterli su yüksekliğine sahip sifon konulacaktır.

### **1.13.ÖZEL MEKANİK TESİSAT SHOP DRAWINGLERİNİN TANZİMİ**

Yüklenici firma şirket tarafından kendisine verilecek tatbikat projelerini esas alarak, gerek kendi temin edeceği, gerekse şirket tarafından temin edilerek kendisine teslim edilecek makina ve cihazların ve tesisat malzemesinin gerçek ölçülerine göre ve aynı nedenle dekorasyondan gelecek detayları da dikkate alarak peyder pey shop drawingleri tanzim edecek ve kontrollüğün onayına sunacaktır. Dekorasyon için,iç mimar ile yapılan toplantı veya temaslarda, hacimlerdeki gürültüleri önlemek için konstrüksiyon malzemelerinde mutabakat sağlanacaktır.iç mimar, kullandığı kritik (duvar, tavan, döşeme v.b.) malzemelerin gürültü veya ses ile ilgili karakteristik değerlerini mekanik müteahhidine verecektir. Shop drawinglerde proje gruplarının plan başlıkları ve müşavirlerin, proje müelliflerinin isimleri muhafaza edilecektir. Bu hizmetin karşılığı normal olarak firma genel giderlerine dahildir.

### **1.14.ÖZEL MEKANİK TESİSATIN TEST VE AYARLARININ YAPILMASI**

Yüklenici firma gerek uygulama esnasında, gerekse işlerin bitimin de kullanılmak üzere tüm test ve ölçme aletlerinin (Debi, basınç, sıcaklık, nemlilik, malzeme sertliği, v.b.) elektronik dijital göstergeli modellerinden, gerek kendi kullanımı gerek kontrollüğün kullanımı için şantiyede hazır bulunduracak, aletlerin hassasiyetini gösterir garanti belgeleri ibraz edilecek kalorifer kazanlarının proje ve imalat loyd kontrolları dahil tüm basınç, sızdırmazlık, mukavemet, fonksiyon ve kapasite testleri gerekli zamanlarda kontrol amirliği ve şantiye şefliği tarafından idarenin tayin edeceği bir muayene komisyonunun veya bir teknik uzmanın

gözetiminde yapılacak ve neticeler raporlara bağlanacaktır. Elde edilen neticelere göre tüm düzeltmeler ve reglajlar yapılarak tesisin mükemmel fonksiyon görmesi temin edilecektir. Dağıtıcı ve toplayıcı menfezlerin reglajı esnasında gerekirse aspiratör ve vantilatör kayış kasnakları değiştirilerek debi ayarları yapılacaktır. Test ve ölçmeler TSE, DIN, VDI, VDE, ASHRAE veya SMACNA standartları ve Bayındırlık Bakanlığı'nın ilgili şartnameleri dikkate alınarak yapılacaktır. Bu hizmetin karşılığı normal olarak firma genel giderlerine dahil olmakla beraber fiyatı ayrıca ödendiğinde bu husus diğer birim fiyatların tespitinde dikkate alınacaktır.

### **1.15.ÖZEL İŞLETMEYE ALMA VE İŞLETME**

Tüm mekanik tesisatın imalat ve montajının bitirilerek mükemmel fonksiyon görür durumda işletmeye alınması tesisin teknik işletme personeli ile birlikte işletme hizmetine başlanması, usullere uygun olarak geçici kabulün yaptırılması ve bir ay süre ile tüm tesisatın işletilmesine refakat edilmesi ve sorumluluğunun alınması ve bu doğrultuda işletme personelinin eğitilmesi idare talep ettiği takdirde eğer söz konusu bir ay kış sezonuna rastlanmış ise yaz sonunda (Temmuz) yaz sezonuna rastlanmış ise kış sezonunda (Şubat) bir ay daha tekrar işletmeye refakat edilmesi, işletme sorumluluğunun yüklenilmesi ve gerekli uzman personelin amaca yönelik olarak işletmede görevlendirilmesi ihale kapsamındadır.