

## **ISITMA, SOĞUTMA, HAVALANDIRMA, KLİMA VE OTOMATİK KONTROL TESİSATI**

### **3.1 Kapsam**

Bu bölüm; Isıtma, soğutma, havalandırma, klima ve otomatik kontrol tesisatında kullanılan malzeme ve özellikleri, temini, montajı ile ilgili esasları kapsar.

### **3.2 Genel Esaslar**

#### **3.2.1 İmalat ve Montaj Detayları**

Projelere, detaylara, malzeme tariflerine, yönetmeliklere ve teknik şartnamelere ilaveten müteahhit aşağıda açıklanan hususları yerine getirecektir.

İmalat projeleri, imalatçının atölye teknik resimlerini ve kataloglarını, şartnamede talep edilmiş (tarif edici literatürü, cihazın komple karakteristiklerini, ana ölçülerini, kapasitesini, basınç kaybını, standart veya yönetmelikler icabı gereken özelliklerini elektrik motorlarının akuple edilmiş şeklini ve denemelerini, v.b.) her türlü bilgiyi veren resim, yazı, belge ve grafikleri ihtiva edecektir.

Yerleştirme ve montaj detayları; belirli hacimde boruları, cihazları ve yapı elemanlarını; cihazların aksesuarını, bunların çap, boyut ve bağlantı şekillerini, aralarındaki açıklıkları, boru geçiş yerleri, yatay ve dikey şaftları, asma tavan kesitinin planda ve kolon şemasında (kesitte) açıkça gösteren teknik resimleri; taşıyıcı yapı strüktürünü tespit saplamalarının yerlerini ve bunlarla ilgili komple malumatı ve şemaları kapsayacaktır.

Bütün pompalar için belgelenmiş performans eğrileri verilecektir.

Kullanılacak izolasyon malzemesinin numuneleri verilecektir.

Boru, eklenti parçaları, vana ve benzeri boru tesisatıyla ilgili cihazların hangi fabrika mamulü kullanılacağı yazıyla teklif edilecektir.

Bütün cihazların elektrik ve otomatik kontrol bağlantı şemaları hazırlanarak tasdiğe verilecektir.

Müteahhit imalat ve montaj resimleri ve prospektüsler tasdik edildikten; teklif ettiği cihazlar kabul edildikten ve bu hususlar yazılı olarak kendisine tebliğ edildikten sonra imalata, ihzarata ve montaja başlayabilecektir.

#### **3.2.2 Tanıtma İşletme Bakım El Kitabı**

Müteahhidin teslim edeceği tanıtma, işletme, bakım el kitabı bu bölümle ilgili olarak aşağıdaki bilgileri kapsayacaktır.

Aşağıdaki sistemlerden tesiste mevcut olanların bakımlarının ve işletme esaslarının kısa tanıtma;

- Buhar sistemi,
- Kızgın su sistemi,
- 90°-70°C sıcak su sistemi,
- Soğutma sistemi (soğutucu akışkan),
- Soğutulmuş su sistemi,
- Kondenser soğutma suyu sistemi,
- Havalandırma sistemi,
- Klima sistemi,

- Soğuk oda sistemi,
- Yapıda mevcut diğer sistemler.

Her bir vananın tablo numarası, etiket numarası, bulunduğu yer ve yaptığı hizmet,

Tesiste bulunan sistemlerin her birinin adım adım; ilk çalıştırmaya hazırlanması, yaz işletmesi, kış işletmesi, durdurulması ve boşaltılması esnasında yapılacak işleri operasyon sırasına göre ihtiva eden; işletme talimatı,

Her tip cihaz için bakım talimatı,

Her bir kısmi tesis (brülör donatımı, kazan ve kontrolleri donatımı, bir havalandırma veya klima santrali, bir pompa grubu v.b.) için kontrol şemaları ve elektrik şemasını da ihtiva eden imalatçısının tarifname, prospektüs ve katalogları veya fotokopileri,

Kontrol cihazlarının imalatçısının tesiste tatbik edilen şekliyle kontrol şemaları,

Tüm havalandırma ve klima sistemlerinde hava debilerinin dengelenmesi ve tespitinin kontrol raporları,

Santrallerdeki ve binadaki bütün ısıtıcı ve soğutucu elemanların kapasitelerini veren belgeler,

Kompresörlerin deneme raporları veya belgeleri,

Soğutulmuş su sistemi deneme raporları,

Kondenser soğutma suyu sistemi deneme raporları,

Kitabın hazırlanmasında gerekecek bilgi ve belgelerin yeterli olup olmadığı hususunda idareyle istişare edecek ve hazırlayacağı tam açılımlı fihristi idareye onattıktan sonra bu fihriste uygun olarak kitabı hazırlayacak ve onanlı fihrist kitaba eklenecektir.

Uygulamada tatbik edilmiş bütün tadilatlar işlenmiş olarak, uygulama projelerinin 42x60 lık her bölümünün 21x30 ebadında küçültülmüş fotokopileri de bilgi el kitabına konmuş olacaktır.

Emniyet ile ilgili uyarılar çerçevelenmiş ve büyük harfler ile yazılmış olarak yer almalıdır.

### **3.2.3 Kontrol Kapakları ve Kasaları**

Gizli durumda kalmış bilumum kontrol vanaları, pislik ayırıcıları, kondens ayırıcıları, damperler, motorlar ve benzeri periyodik kontrolü, bakımı veya tamiri gerekecek her cihaza kolayca ulaşabilmeyi mümkün kılacak yerlerde kontrol ve ulaşma kapakları yapılacaktır.

Kontrol kapakları ve kasaları, havalandırma tesisatı şartnamesinde verilmiştir. Bunların yapılması, ebatları ve yerleri hakkında kontrol teşkilatıyla birlikte karar verilecek ve tatbik edilecektir.

Havalandırma santralleri hücre içlerine aydınlatma lambası konulacaktır.

### **3.2.4 Geçici Olarak Bırakılan Açıklıklar**

Boru veya kanalların yapımı ve montajı için duvarlarda, döşemelerde veya tavanlarda bırakılacak geçici açıklıklar, işin tamamlanmasından sonra yangın bölüntülemesi varsa yangına dayanıklı, aksi takdirde yapı cinsine uygun malzeme ile kapatılacaktır.

### **3.2.5 Elektrik İşleri**

Bu kısımda yapılan bütün elektrik işleri Elektrik Tesisatı Teknik Şartnamesine uygun olarak yapılmış olacaktır.

### **3.2.6 Tesisatın Öğretilmesi**

Müteahhit geçici kabulün sonunda binayı kullanacak olan kuruluşun görevlendireceği işletme personeline, sözleşmesinde başkaca bir süre belirtilmediği takdirde (en az 15 en çok 30 gün) müddetle tesisatı tanıttacak, işletme ve bakımı ile onarımını öğretecektir. Bunun için müteahhide her hangi bir nam altında hiç bir bedel ödenmeyecektir.

### **3.3 Uygunluk Kriteri**

Kullanılan malzeme ve imalatın uygunluğu, ilgili Türk standartları ve /veya uygulamaya konulmuş Avrupa Birliği standartlarında verilmiş kriterlere göre değerlendirilecektir.

### **3.4 Isıtma Santralleri**

#### **3.4.1 Genel Esaslar**

Kullanılacak malzeme alet ve cihazlar işletme ve çalışma esnasında maruz kalacakları şartlara uygun seçilmiş olacaktır.

Korozyon olması muhtemel kısımlarda önceden kabul edilmiş korozyona dayanıklı malzeme ve montaj metotları kullanılacak, bu anlamda pil reaksiyonu göstermeleri muhtemel birbirine uygun olmayan malzeme izole edilecektir. Şartnamelerde ve projelerde aksi belirtilmemişse korozyona karşı dayanıklılık önceden kabul edilmiş ana malzemeler ve kaplamalar kullanılarak önlenmiş olacaktır.

Basınç altında çalışan kaplar (kazan, kapalı imbisat deposu, denge deposu v.b.) öncelikle 92/42/AT Yeni Sıcak Su Kazanlarına Dair Yönetmelik, 90/396/AT Gaz Yakan Cihazlar Dair Yönetmelik, 97/23/AT Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği, 87/404/AT Basit Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği adlı teknik düzenlemelerden hangisi/ hangilerinin kapsamına giriyorsa ilgili yönetmeliğe uygun ve CE işaretine haiz olmalıdır. Ayrıca ilgili oldukları Türk Standartlarına uygun imal edilmiş ve denenmiş olacak ve bu standardın ilgili madde veya tablo numarası ve deneme basıncı, silinmez şekilde belirli bir yerine yazılmış olacaktır.

Sistemlerin bütün elemanları, işletme sırasında maruz kalabilecekleri tüm sıcaklık aralığında, doğru çalışmayı ve beklenen performansını gerçekleştirecek şekilde tanzim edilmiş ve ayarlanarak dengelenmiş olacaktır.

Komple çalışır bir sistem meydana getirmek için gerekli bütün kontrol cihazları, elektrik bağlantıları, boru donanımları, vanalar, hava boru ve kanalları, yardımcı parçalar ve diğer cihazlar tesise monte edilmiş olacaktır.

Bütün cihazlar ve donanımlar özellikle ilgili Türk Standartlarına, kanunlara, tüzüklere ve yönetmeliklere uygun olarak imal ve monte edilmiş olacaktır. Herhangi bir mevzuatın henüz yürürlüğe konmamış olduğu mevzularda idarece kabul edilecek uluslararası bir standarda uygunluk aranacaktır. Bunların da dışında kalan hususlarda tesisat, teknik şartnamelere ve alışılmış usul ve kaidelere uygun olarak imal ve monte edilmiş olacaktır. Cihazların montajında imalatçı firma tavsiyelerine de uyulmuş olacaktır.

Bütün elektrik motorları; şalterleri, starterleri ve kontrol cihazları elektrik iç tesisat yönetmeliği ve teknik şartnamesi ile Bakanlık elektrik tesisatı şartnamesine uygun olarak imal ve monte edilmiş olacaktır.

Isıtma santrallerinin yerleştirilmesi ve donatılmasında ilgili oldukları Türk Standardına uyulacaktır.

Deprem riski yüksek bölgelerde, tesisatın sismik koruması için gerekli önlemler alınacaktır.

### **3.4.2 Talimat Verici Plakalar**

Makinelerin (pompa, vantilatör, brülör v.b.) üzerine veya yakınlarına yağlama ve bakım talimatını ihtiva eden bir madeni plaka konacaktır.

Makinelerin üzerine veya yakınlarına çalıştırma ve durdurma talimatını ihtiva eden bir plaka konacaktır.

Plakalarda verilen izahat ve şemalar idareye yazıyla teklif edilmiş olacak ve idarece onandıktan sonra plakalar yazdırılacaktır.

### **3.4.3 Denemeler**

İmalatçı firma tarafından her cihaz işletme basıncına uygun şekilde basınç ve (veya) vakum denemelerine tabi tutulmuş olacaktır.

Montajın tamamlanmasından sonra sistemin proje şartlarını (verim, kapasite ve performans değerlerinin) gerçekleştirdiğini tespit için gerekli denemeler yapılacaktır.

### **3.4.4 İmalat Projeleri ve Detaylar**

Cihazlar şantiyeye sevk edilmeden evvel aşağıda belirtilen belgeler onanmak üzere idareye verilecektir.

Cihazlar için titreşim izolasyonlarını, temel veya kaide detaylarını; imal edildikleri malzeme ve montaj usullerini de belirten komple imalat ve montaj projeleri prospektüs ve (veya) katalogları, Kullanılan bütün cihazların komple kapasite ve performanslarını veren eğriler, tablolar v.b. malumat verici belgeler.

### **3.4.5 Kazan Dairesinin Boyutlandırma ve Düzenlenmesi**

Isıtma cihazlarının teknik kaidelere uygun bir tarzda işletilmelerini mümkün kılmak ve rahatça tamir ve bakımlarını sağlamak amacıyla ısıtma santrallerinin ölçüleri kafi derecede tayin edilmelidir. Kazan daireleri ilgili oldukları Türk Standartlarına ve Binaların Yangından Korunması Hakkındaki Yönetmelik'e uygun olmalıdır.

Kazan dairesinin arka tarafı ile kazanların arka kısmı arasında en az 1 m boşluk bırakılmalı ve duman boruları, kanalları üzerine bodes yapılması gerekirse tabanı yeterli kalınlıkta baklavalı saçtan, taşıyıcı kısım yeterli kesitte çelik profilden imal edilecek ve gerekli muhafazaları haiz olacaktır.

Kazan dairesinde giriş veya bodese çıkış için yapılacak merdivenler yeterli kalınlıkta baklavalı saçtan ve korkuluklu olmalıdır. Büyük ölçülü kazanlarda ölçü ve kontrol aletlerine gerektiğinde müdahale etmek için, tabanı yeterli kalınlıkta baklavalı saçtan, taşıyıcı kısım yeterli kesitte çelik profilden yapılmış, muhafazalı bodesin idarece onaylı projesine göre yapılması.

Kazan dairesi suları kanalizasyona isale edilebiliyorsa yanıcı, patlayıcı ve yağlı maddeler ayrıldıktan sonra kanalizasyona bağlanmalıdır. Kanalizasyon kotundan düşük kotta tesis edilmiş santrallerin kirli suları en az 0.25 m<sup>3</sup> hacminde bir pis su çukurunda toplanıp, yağ v.b. maddeleri ayrılıp uygun bir usulle kanalizasyon kotuna yükseltilerek isale edilecektir.

Kazan daireleri yakıt cinsine göre boyutlandırılmalıdır.

Kazan dairesi yüksekliği projeyi hazırlayanın önerisiyle, idarenin onayıyla belirlenecektir. Kazan kapasitesi ve ebatları biliniyorsa kazan ile tavan arasında en az 1,5 metre yükseklik bulunmalıdır.

Kazanların önü ve arkası ile sağ ve sol yanında her türlü bakım, onarım ve müdahalenin yapılmasına imkan sağlayacak açıklık bulunmalıdır.

Kazan dairesinin rahatlıkla görülebildiği ve müdahale edilebilir bir konumda görevli odası oluşturulacaktır. Bu odada soyunma, duş, lavabo ve wc mahalli olacaktır.

Sıvı ve gaz yakıt kullanılan kazan daireleri, gerekli tedbirlerin alınması koşuluyla çatıda tesis edilebilirler. Çatı kazan dairelerinde; statik hesaplarda kazan dairesi etkisi dikkate alınmalıdır.(Yaklaşık 1000 -2000 kg/m<sup>2</sup>). Çatının altında ve yanındaki mahallere gürültünün önlenmesi amacıyla uygun akustik yalıtımı uygulanacaktır. Kazanlara titreşim izoleli kaide yapılacaktır. Kazan dairesinden çıkış için uygun merdiven düzenlenecektir. Kapı ve pencereler kaçış yönünde, kiltsiz ve kolay açılacak şekilde düzenlenecektir. Yakıt boru hattı, doğal havalandırılmalı, kolay müdahale edilebilen bir shaft veya merdiven boşluğunda duvara yakın olabilecek şekilde düzenlenecektir.

Yüksek binalarda ara tesisat katı düşünülmelidir.

Kazan daireleri mümkün olduğu kadar doğal ışıkla (gün ışığı) ile aydınlatılacaktır. Gece için, bilhassa ölçü ve kontrol aletlerinin bulunduğu bölgelerdeki aydınlatmalar daha fazla yapılacaktır.

### **3.4.6 Kazan Dairesinin Çıkış Yerleri; Kapılar, Pencereler**

Kazan dairesi daimi surette emniyetle kullanılabilen ve mümkün mertebe birbirinin aksi istikametine düşen iki çıkış yeri olmalıdır. Bunlardan biri bina dışına açılmalıdır.

Kazan dairesi kapıları dışarıya doğru açılmalı, kendiliğinden kapanmalı ve yanmaz malzemeden yapılmış olmalıdır. Kazan dairesi iç kapısı direk merdiven boşluğuna açılmamalıdır. Koku sızıntı ve yangın halinde dumanın bina içine girmesini engellemek için arada küçük bir giriş odası yapılmalı, bu odanın kapıları sızdırmaz olmalı ve altta eşik konulmalıdır.

Kazan dairesinden bina dışına açılan pencereler bulunmalıdır. Bu pencereler yanmaz malzemeden yapılmalı ve mümkün mertebe alanı, kazan dairesi döşeme alanının 1/12 sinden az olmamalıdır.

### **3.4.7 Kazan Dairesinin Havalandırılması**

Kazan dairesinin havalandırılması hava bacası, taze hava menfezi ve pencere ile sağlanacaktır. Pencerenin olmadığı yerlerde, zeminden 20 – 30 cm yukarıdan başlamak üzere, yeterli kesitte, içeriye kuş, fare vs. giremeyecek aralıklarda, kapanmaz panjurlu, çelik, taze hava giriş menfezi yapılacaktır.

Havalandırma mümkün mertebe cereyana meydan verilmeden sağlanmalıdır. Bunu sağlamak için, taze hava giriş menfezi kazan (veya kazanların) arkasındaki duvara yapılmalıdır. Böylece soğuk hava ısınarak içeriye girer.

En az bir hava giriş menfezi bulunmalı; bu menfez(ler) veya pencere(ler) tüm kesiti ile açık tutulmalı ve bu husus kolayca görülecek yerde konacak bir levhayla açıklanmalıdır.

Hava bacaları duman bacaları gibi çatı üstüne kadar çıkarılmalıdır.

Kazan dairesinde yakıt türüne göre gerekli olan temiz havanın sağlanması ve egzost havasının atılabilmesi için gerekli havalandırma sağlanmalıdır. Bu işlemin sağlıklı yapılabilmesi için kuranglez yapılmalıdır. Bu uygulama ile gaz yakıtlı cihazlar için kanal yapma olanağı da sağlanmış olacaktır.

Katı ve sıvı yakıtta taze hava emiş menfez kesiti, duman bacası kesitinin %50'sinden az olmamak üzere 50 KW (43000 Kcal/h)'a kadar 300 cm<sup>2</sup>, sonraki her KW için 2,5 cm<sup>2</sup> ilavesiyle bulunan değerde olacaktır. Havalandırma bacası kesiti, duman bacası kesitinin %25'inden az olmayacaktır.

Gaz yakıtlı kazanlarda ise ilgili oldukları Türk standartlarında belirtilen esaslar dikkate alınarak taze hava emiş menfezi, duman bacası ve havalandırma bacası kesitleri, ilgili gaz dağıtım kuruluşlarının istedikleri hesap değerleri kadar olmalıdır.

Kazan dairelerinde doğal havalandırmanın yapılamadığı durumlarda cebri havalandırma (fanlı taze hava emiş ve egzostu) , ilgili oldukları Türk Standardına uygun uygulanmalıdır.

Sıvı yakıtta bu havalandırma kapasitesi; kazanın her KW için 0,5 m<sup>3</sup>/h olmalıdır.

Cebri havalandırma sıvı yakıtlı kazan dairesinde;

Vantilatör kapasitesi = (Brülör fan kapasitesi + aspiratör kapasitesi) x 1,1 olmalı ve fanın brülörle aynı anda birlikte çalışması sağlanmalıdır.

Katı yakıtlı kazan dairelerinde mutlaka doğal havalandırma yapılmalıdır.

Gaz yakıtlı kazan dairelerinde ilgili oldukları Türk Standartlarında belirtilen esaslarda dikkate alınarak ilgili gaz dağıtım kuruluşları kriterlerine göre yapılacaktır.

Kazan dairesinde farklı yakıtlı kazan varsa, en yüksek değerdeki havalandırma kriterleri esas alınacaktır.

Soğuk bölgelerde ve sürekli kullanılmayan kazan dairelerinde donma tedbiri olarak havalandırma panjurlarını otomatik kapatan donanım yapılmalıdır.

Temiz hava giriş menfezinin zemin düzeyinden 20 – 30 cm yukarıda, pis hava atma bacası menfezinin ise tavan düzeyinde olması sağlanmalıdır.

### **3.4.8 Duman Boruları Kanalları ve Bacalar**

Her kazanın ayrı bir bacası olması tercih edilecektir. Ancak gaz yakıtlı kazan bacalarında, ilgili gaz kuruluşlarınca önerilen kriterlere göre ortak baca uygulanabilir. Bacalar gaz basınç kayıplarını asgariye indirecek şekilde iç yüzeyleri düzgün ve muntazam olmalıdır.

Binaya ait bölümler, beton perdeler baca duvarı olarak kullanılmayacaktır.

Her bacanın dip kısmında kurum toplanması için çukur ve bu çukurun madeni temizleme kapağı bulunacaktır. Duman kanalları üzerinde belirli aralıklarla çift cidarlı arası tecritli olarak yapılmış madeni temizleme kapakları konacaktır. Kazan çıkışından baca nihayetine kadar duman yollarında birleşmeler, kapaklar ve yapı gaz sızdırmaz olarak yapılacak. Bunun için gerekli yerlerde yanmaz malzeme fitillerle kalafatlama veya contalama yapılacaktır.

Bir bacaya birden fazla kazan bağlanması halinde her kazanın çıkışında bir duman klapesi konacaktır.

Bacalar mümkünse bina dışında olmayacaktır. Zorunlu hallerde, bacanın bina dışında yapılması halinde, soğumaması için gerekli ısı yalıtımı ve dış koruması yapılacaktır.

Kazan bacalarına, şofben, kombi, kat kaloriferi ve jeneratör gibi başka cihaz bacalarının bağlantısı yapılamaz.

Katı ve sıvı yakıtlı kazan bacaları; dolu tuğla veya ateş tuğlası ile yapılacaktır. Gaz yakıtlı kazan bacaları ise; ısıya, yoğunlaşma etkilerine dayanıklı malzemelerden (paslanmaz çelik v.b.) ve uygun tüketim teknikleri ile ısı yalıtımlı olarak yapılacaktır. Metal bacalarda yanma sesinin yukarılara iletilmemesi için gerekli tedbirler alınacak ve baca topraklaması yapılacaktır.

Gaz yakıtlı kazan bacalarında drenaj düzeni bulunacaktır.

Bacalar, yanlarındaki bina ve engellerden etkilenmeyecek şekilde tesis edilecek, bu engellerin en üst noktasından veya münferit binalarda mahya kotundan en az 1 metre yükseklikte ve üzerine şapka yapılmalıdır.

Duman kanalları, çelik malzemeden yapılacak ve izole edilecektir. Gaz yakıtlı kazanlarda paslanmaz çelik tercih edilmelidir. Kanallar, kolayca temizlenecek şekilde düzenlenecek, gaz analizi için üzerinde ölçüm delikleri bırakılacaktır. Duman kanallarının yatay uzunluğu dikey bacanın 1/4'ünden daha fazla olmamalı, kanal ana bacaya direk ve %5'lik yükselen eğimle bağlanmalı, 2 adet 45° 'lik dirsekten fazla sapma olmamalı ve 90° 'lik dirsek kesinlikle kullanılmamalıdır.

Baca ve duman kanallarında ilgili oldukları Türk Standardına uygun yalıtım malzemeleri kullanılmalıdır.

Yüksek bina bacalarında genleşme ve bacanın kendini taşıması için gerekli tedbirler alınmış olmalıdır.

Baca kesitinin dairesel olması tercih edilmelidir.

Bacalar mümkün olduğunca dik yapılacak, zorunlu hallerde ise yatayla en az 60° açıda tek sapmaya izin verilecektir.

### **3.4.9 Depolama**

#### **3.4.9.1 Kömürün Depolanması**

Kömürün bina içinde depolanması gerekiyorsa kömürlük kazan dairesine direk bağlantılı olmalıdır. Kazan dairesiyle kömürlük arasında yanmaz malzemeden bölme ve kapı olmalıdır.

Kömürlük ölçüleri, kömürün uygun depolanmasına elverişli olmalıdır. Kömürün içeri alınması ve cürufun dışarı atılması için kolaylık sağlanmış olmalıdır. Kömürün depolanmasında, kendi kendine tutuşmaması için gerekli tedbirler alınacaktır.

#### **3.4.9.2 Yağ Yakıtın Depolanması**

Ana depo, günlük depo ve servis deposu dışında yağ yakıt, ısıtma santralında depo edilmemelidir. Yağ yakıt deposu bulunan hacimlerde kolay yanıcı maddeler de depo edilmemelidir.

Yağ yakıt deposu bulunan hacimlerin duvar ve tavanlarının yangına karşı koruyucu kaplamayla kaplanması tercih edilmelidir.

Bodrum katta olan kazan dairesinde 3000 Lt.'den fazla yağ yakıt depo edilmemelidir.

Yakıt deposunun bulunduğu hacimle kazan dairesi yangına dayanıklı bir bölme ve kapıyla ayrılmış olmalıdır.

Depodan sızacak yağ yakıtın zemin sularına, kanalizasyona karışmaması, bina dışına veya diğer odalara geçmemesi için gereken tedbirler alınmış olmalıdır.

Havalık boruları tankın üst kenarından çıkıp devamlı yükselerek doldurma ağzı seviyesinden 2,5 m. Yüksekte, tercihen bina dışına deveboynu ile nihayetlenmelidir. Doldurma borusunun ağzı bina dışında olmalı ve vidalı contalı bir kapakla kapatılabilir.

Ana depodaki yağ yakıt seviyesi bir gösterge ile takip edilmelidir. Yakıt doldurma yerinde tankın dolduğunu belirtecek tedbir alınmış olmalıdır. Cam seviye göstergesi kullanılırsa kırılmaması için uygun tedbirler alınmalıdır.

Yağ yakıt depodan, tortu ve suyun toplanacağı belirli bir hacmin üstünde kalan bir seviyeden alınmalıdır.

Taşma ve havalık boruları dışında depodan yakıtı akıtan borular kolay erişilebilir bir yerden kapatılabilir.

Ana depodan; yüksekte olan günlük depolarda taşma borusu ana depoya bağlanmalı, alçakta olanlarda da taşmaya karşı uygun tedbirler alınmalıdır.

Toprağa gömülen tanklarda üstten emiş halinde, yakıtın tanktan tamamen alınabilmesi temin edilmeli ve kullanılacak yakıtla yapılacak deneme ile bu husus idareye gösterilmelidir. Yandan emiş halinde de ısıtıcı ve vanaların bakım ve onarımı için gerekli tedbirler alınmış olmalıdır.

Toprağa gömülen tanklarda kayma dolayısıyla olabilecek tahribatı önlemek üzere gerekli tedbirler alınmış olmalıdır.

Toprağa gömülü tanklardan olabilecek sızıntı ve taşmaların kanalizasyona, yeraltı sularına karışmasını ve civar binalara girmesini önleyici tedbirleri ihtiva eden bir rapor ve yerleştirme detayları idarece onandıktan sonra tatbik edilecektir.

Yağ yakıt tankları ilgili oldukları Türk Standartlarında belirtilen esaslara uygun olacak, yağ yakıt depolanması hususunda ilgili Türk Standardına ve “Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik” hükümlerine uyulacaktır.

### **3.4.10 Emniyet Tedbirleri**

Kazan dairelerinde yangına karşı gerekli emniyet tedbirleri alınmış olacak, tesisin yapıldığı bölgede geçerli yangın hususundaki mevzuatın ilgili bütün bahislerini ihtiva eden bir yangın talimatı hazırlanarak iki nüshası tablo halinde idareye teslim edilecek, ayrıca malumat el kitabına da bu talimat konacaktır.

Seyyar lamba için 24 Voltluk cereyan alınacak, gereği kadar priz tesisatı konacaktır.

Kazan dairesinin elektrik tesisat işleri, Elektrik İşleri Teknik Şartnamelerine ve bu hususta mahallen geçerli mevzuata uygun olarak yapılacaktır.



Kazan dairelerinde su basması hususu etüd edilecek ve alınacak tedbirleri ihtiva eden rapor, plan, şema ve detaylar İdarece onandıktan sonra uygulanacaktır.

Kazan dairelerinden binanın kullanılan kısımlarına buhar, gaz, duman sızıntılarını ve ses intikalini önleyici tedbirler alınmış olacaktır.

Meskûn hacimlerin altına monte edilecek 0,5 bardan yüksek basınçlı buhar kazanlarında (su hacmi x işletme basıncı) çarpanının ( $m^3 \times \text{Bar}$  olarak) değeri (10) u geçmeyecektir. Bu şart kızgın su kazanlarında da gerçekleştirilecektir.

Normalden sıcak baca gazı teşekkülü halinde bunu ikaz etmek üzere bir baca sıcaklığı limit termostatı konması ve ikaz lambasına veya düdüğüne bağlanması tercih edilecektir.

### **3.4.11 Buhar Kazanları ve Donanımı**

#### **3.4.11.1 Buhar veya Kızgın Su Üretici Çelik Malzemeden (Kaynaklı) Katı, Sıvı Ve Gaz Yakıtlı Kazanlar**

İlgili oldukları Türk Standartlarında, istenen konstrüksiyon basıncına göre termodinamik ve mukavemet hesapları yapılmış, imalat projeleri 4703 sayılı çerçeve Kanunda tanımlanmış olan Onaylanmış Kuruluşlar tarafından onanmış, CE işaretine sahip kazanın imalat esnasında 97/23/AT Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği şartlarında kontrol edildiğine dair ‘ Tip İnceleme Sertifikası’ eklenmiş olacaktır. Montaj ve işletmeye alınmasından sonra standardına ve Sanayi ve Ticaret Bakanlığının ilgili tebliğine göre kapasite ve ısı verim testlerine tabi tutulacaktır. Montaj ve işletmeye alınmasından sonra ilgili oldukları Türk Standartlarına ve Sanayi ve Ticaret Bakanlığının ilgili tebliğine göre kapasite ve ısı verim testine tabi tutulacaktır. Bulunan kapasite ve ısı verim değerleri adı geçen tebliğde ve standartlarda belirlenmiş minimum değerlerden düşük olmayacaktır. Alınan bu sonuçlar projelerine yazılarak belgelendirilecektir. Kazanlar 97/23/AT Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliğinde tanımlanan malzemeler kullanılarak yapılmalı, bu yönetmeliğe göre kontrol edilmeli ve sertifikalandırılmalıdır.

Yüksek basınçlı buhar kazanları (0,5 Bar’dan daha fazla basınçlı olanlar) en az iki adet uygun kapasitede emniyet ventili ile donatılmış olacaklardır.

Emniyet ventillerinin ve sifonlarının tahliye ağızları bina dışına uygun çapta bir boru ile çıkarılıp, buharı zararsızca atacak uygun bir istikamet ve konstrüksiyonda nihayetlendirilmiş olacaklardır. Ventilde ve tahliye borusunda yoğuşacak su uygun yerlerden alınmış olacaktır.

Buhar kazanları buhar basıncını gösteren üç yollu musluklu manometre ile donatılmış olacaktır. Normal işletme basıncı bu manometre üzerinde kırmızıçizgi ile işaretlenmiş olmalıdır. Manometre ibresinin titremesine karşı tedbir alınmış olmalıdır.

Buhar kazanları: Üç yollu musluklarıyla birlikte 2 adet seviye göstergesini; su enjekte pompasını çalıştırma, brülör durdurma ve tercihen alçak su seviyesi alarm düzenini ikaz etme kontaklarını da havi olan elektrikli veya manyetik besleme cihazını veyahut mekanik besleme cihazını ve alçak su seviyesi emniyet düdüğünü; su seviyesine uygun bağlantı imkanları temin edilmiş olarak, taşıyan su kolonu ile donatılmış olacaktır. Ayrıca kazanın emniyetini sağlamak üzere bir takım asgari seviye kontrol elektrodları ile donatılacaktır.

Buhar kazanları sırasıyla brülör durdurma ve alarm kontaklarını havi kazan presostatları veya azami basınç alarm düdüğü ile donatılmış olacaklardır. Bir adedi işletme, bir adedi emniyet presostatı olmak üzere minimum iki adet presostat bulunacaktır.

Buhar kazanları besleme borusu dışında tekniğine uygun yüzey ve dip blöf vanaları ile donatılmış olacaktır.

Birden çok buhar kazanı bulunması halinde aksi şartnamede belirtilmediği takdirde her kazan için ayrı besleme tesisatı yapılacaktır.

Kazan besleme suyu şartlandırılması ve kazan suyu kalite kontrolü sürekli yapılacak esaslarda dizayn edilecektir.

### **3.4.12 Kızgın Su Kazanları ve Donanımı**

Kızgın su kazanları 3.4.1, 3.4.2, 3.4.3, 3.4.4'de belirtilen özellikte ve buhar kazanları için açıklanan donatıma sahip olacaklardır.

Kızgın su kazanları ayrıca biri işletme, biri emniyet olmak üzere iki adet termostat, bir adet emniyet presostadı, düşük su seviye kilitleme ve alarm düzeneği akış kontrol cihazı ve termometreler ile donatılmış olacaktır. Emniyet cihazlarından brülör kilitlemeleri yapılacaktır.

Denge deposu suyun belirli bir seviyenin altına düşmesi halinde şartlandırılmış su ikmalini; belirli bir seviyenin üstüne çıktığında suyun tahliyesini; alt ve üst basınçların kontrolünü yapacak cihazlarla donatılmış olmalıdır. Seviyenin normalden fazla düşmesi halinde gerekli operasyon, ikaz ve alarmlar da düşünülmelidir. Sisteme birden fazla kızgın su kazanı bağlı ise her kazanın kızgın su çıkışının 1 adet seviye göstergesi, 1 adet asgari seviye kontrol sistemi konulmalıdır.

Kızgın sulu tesisler ve sistem güvenlik donanımları ilgili oldukları Türk Standartlarında belirtilen esaslara uygun olacaktır.

### **3.4.13 Sıcak Su Üretici (Kalorifer) Kazanları ve Donanımı**

Kazanlar ilgili 92/42/AT Yeni Sıcak Su Kazanlarına Dair Yönetmeliğe ve ilgili oldukları Türk Standartlarına uygun olacaktır.

#### **3.4.13.1 Sıcak Su Üretici Dökme Dilimli Sıvı Ve Gaz Yakıtlı Kalorifer Kazanları**

92/42/AT Yeni Sıcak Su Kazanlarına Dair Yönetmelik, 90/396/AT Gaz Yakan Cihazlar Dair Yönetmelik ve ilgili oldukları Türk standardında istenen konstrüksiyon basıncına göre termodinamik ve mukavemet hesapları yapılmış imalat projeleri TSE'ce onanmış, Türk Standartlarından alınmış Uygunluk Belgesine sahip kazanın ilgili oldukları Türk Standartlarına ve Sanayi ve Ticaret Bakanlığı'nın ilgili tebliğine göre kapasite ve ısı verim deneyi yapılarak bulunan kapasite ve ısı verim değerleri adı geçen tebliğde ve TSE'lerdeki minimum değerlerden düşük olmayacak ve bu değerlerden düşük verimli kazanlar kullanılmayacaktır. Alınan bu sonuçlar projelerine yazılarak belgelendirilecektir. Kazan ile birlikte işletme termostadı, emniyet termostadı ve termometresi bulunan kumanda panosunda verilecektir.

#### **3.4.13.2 Sıcak Su Üretici, Çelik Malzemedden (Kaynaklı) Katı, Sıvı ve Gaz Yakıtlı Kalorifer Kazanı**

92/42/AT Yeni Sıcak Su Kazanlarına Dair Yönetmelik, gaz yakıtlı kazanlar 90/396/AT Gaz Yakan Cihazlar Dair Yönetmelik ve ilgili oldukları Türk Standardında, istenen konstrüksiyon basıncına göre termodinamik ve mukavemet hesapları yapılmış, imalat projeleri TSE'ce ve idarece onanmış Türk Standartlarından alınmış Uygunluk Belgesine sahip kazanın ilgili oldukları Türk Standartlarına ve Sanayi ve Ticaret Bakanlığı'nın ilgili tebliğine göre kapasite ve Isıl Verim deneyi yapılacak, bulunan kapasite ve ısı verim değerleri adı geçen tebliğde ve TSE'lerdeki minimum değerlerden düşük olmayacak ve bu değerlerden düşük verimli kazanlar kullanılmayacaktır. Alınan

bu sonuçlar projelerine yazılarak belgelendirilecektir. İmalat kontrolü idaresince yapılarak belgelendirilecektir.

Her bir kalorifer kazanı, mevcut su seviyesini ve normal seviyeyi gösteren birer hidrometre, birer termometre ve birer doldurma boşaltma musluğu ile donatılmış olacaktır.

Brülörlü kazanlarda birer kazan termostatı konacak, bu termostat tercihen limit termostatı olarak çalıştırılacaktır. (Bu termostat kazanda müsaade edilen azami sıcaklığa ayar edilecek ısınma ayarlaması oda termostatı veya benzeri ile yapılacaktır.)

Kömürlü kazanlarda muntazam hava kapaklı sıcaklık ayarlayıcısı (Hararet nazımı) konması tercih edilecektir.

Açık genleşme depolu sistemlerde; her kazan için müstakil genleşme deposu konulacaktır. Kazan, genleşme deposuna bağlantısını temin eden gidiş ve dönüş emniyet borularıyla donatılmış olacak ve üzerinde hiçbir akış kesici (vana v.b.) olmayacaktır. Bu emniyet borularının çap ve montaj özelliklerinin tayininde ilgili oldukları Türk Standardına uyulacaktır. Açık genleşme deposu ilgili oldukları Türk Standardına uygun olacaktır. Depo ve havalık boruları uygun malzeme ve kalınlıkta izole edilecektir.

Kapalı genleşme depolu sistemlerde; her kazan için müstakil genleşme deposu konulacaktır. Kapalı genleşme deposu ilgili oldukları Türk Standardına uygun olacaktır. Emniyet ventili uygun basınç değerinde ayarlanmış olacaktır. Depo mümkünse doğrudan kazana, bu mümkün değilse kazan dönüş hattına olabilecek en kısa boru hattı ile monte edilmelidir. Kapalı Basınçlandırılmalı sistemlerde maksimum ve minimum basınç kontrol sistemleri kullanılmalıdır.

Isı gerilmelerine karşı korunması gereken kazanlarda, kazan suyu sıcaklığını belli sıcaklık limitleri arasında olmasını sağlayacak çok yollu vana düzenleri ile tehziz edilmelidir.

Doğalgaz ve sıvı yakıtlı kazanların silindirik veya dilimli tip olmalıdır.

#### **3.4.14 Eşanjörler ve Donanımı**

Eşanjörler ilgili Türk Standartlarına göre imal edilmiş ve gerekli donanıma sahip olacaktır.

Eşanjörden çıkan suyun sıcaklığı: Isıtıcı akışkan girişine konacak iki veya üç yollu sıcaklık ayar regülatörü ile veya kontrol sistemine uygun bir otomatik vana ile ayarlanacaktır.

Plakalı eşanjörler ilgili Türk Standartlarına veya bu konuda Türk Standardı çıkarılmamışsa idarece kabul edilecek uluslararası bir standarda uygun imal edilmiş olacaktır.

#### **3.4.15 Brülör Tesisatı**

Brülörler; emniyetle çalışmaları bakımından ilgili oldukları Türk Standartlarına uygun olacaktır.

Brülör alevinin gözetlenebilmesi için brülörün uygun yerinde gözetleme delikleri bulunmalıdır.

Sıcak hava ile ısıtma tesisatında, vantilatörün durması veya durdurulması hallerinde de brülör otomatik olarak beklemeye geçmeli veya durmalıdır.

Buhar kazanlarında, su seviyesinin tayin edilmiş seviyeden daha aşağıya düşmesi halinde, brülör beklemeye geçmeli veya durmalıdır.

Kapasitesi 30 kg/h'a kadar olan brülörler mekanik veya otomatik olarak kapatılabilen bir hava ayar damperi kullanılıyorsa yanma hücreğine, yakıt püskürtülmesi başlamadan önce, asgari 5 saniye; kapasitesi 30 kg/h ve daha fazla olan brülörlerin hepsinde asgari 15 saniye, ön süpürme havası verilmelidir.

Yakıtın püskürtülmesi esnasında, alevin geç teşekkül etmesi veya teşekkül etmemesi, alevin sönmesi hallerinde, brülör, fotosel kumanda müddetleri içinde bloke hale otomatik olarak gelmelidir. Bu gibi hallerde çığ yakıtın kazan, külhanına püskürtülmesine müsaade edilen müddetler (fotosel kumanda müddetleri) tablo 1 de gösterilmiştir.

**Tablo 1. Fotosel Kumanda Müddetleri**

<b>Brülör kapasitesi Maksimum</b>	<b>Fotosel kumanda müddeti Takriben</b>
10 kg/h. kadar	45 saniye
10–30 kg/h. kadar	10 saniye
30 kg/h. ve daha yukarı	5 saniye

Brülörün bekleme durumunda veya süpürme durumunda yağ ventili brülör memesinden yakıt damlamasına mani olacak özellikte seçilmelidir.

Yağ yakıt yakan kazanlar ile katı yakıt yakan kazanlar beraber olarak bir teshin santrallerinde kuruldukları takdirde, katı yakıt yakan kazanların işletilmesi dolayısıyla yağ yakıt borularının ve brülörlerin tehlikeli bir şekilde ısınmalarına mani olacak tertip ve tedbirler düşünülmelidir.

Yakıt borularının ısıtılması gerekiyorsa buhar veya sulu ısıtma kılıfı yapılacak, bunun için kullanılacak boru ve montaj malzemesi bedelinden başka bedel ödenmeyecektir. Boru ve kılıflar için dikişli siyah boru kullanılacaktır. Tanka giden sıcak su veya buhar borularıyla yakıt borularının birlikte tecrit edilmeleri de aynı maksadı sağlayabilir. Bu durumda m<sup>2</sup> olarak tecrit bedeli ödenecektir.

Depo ile brülör arasındaki yakıt borularının tamamının kolayca sökülebilmesi için gereken bağlantılar rakorlu yapılacaktır.

Normal çekişli kazan deyimi; azami kapasite ile yanış anında külhan ön kısmında azami (-2 mmSS) basınç sağlayan kazan donanımı için kullanılmıştır.

Brülör kullanma kapasitesi:  $(Q)/(Kazan\ verimi \times Yakıtın\ alt\ ısıl\ değeri)$  formülü ile bulunacaktır.

Burada (Q) zamlı kalori ihtiyacıdır. Emniyet veya yedek kapasite düşüncesiyle büyük kazan seçilmesi halinde Q'de aynı oranda arttırılmalıdır.

### **3.4.15.1 Tam Otomatik Isıtıcısız Brülör**

Brülörler TSE kalite belgeli olacaktır. Gaz ile çalışan brülörler 90/396/AT Gaz Yakan Cihazlar Dair Yönetmelik şartlarına uygun olmalı ve CE işaretine haiz olmalıdır. 100 °F sıcaklıkta 342-55 SSU viskoziteli yağ yakıt ile çalışan, fotosel kumanda süresi ile ön süpürme aşağıdaki

tabloda belirtilen değerlere uygun olmak üzere, ilk ateşlemeyi temin etmek üzere yüksek gerilim ateşleme transformatörü, ateşleme elektrotları ve kabloları, brülör bünyesindeki fleksibl veya bakır borudan yakıt bağlantı boruları, hava türbülatorü, fotosel rölesinden kumanda alan magnetik veya basınçlı yakıt kapama ventili, hava damperi, brülörün kazan kapağına veya madeni kaide üzerine bağlanmasını sağlayan tertibatı, üzerinde buşonlu sigortaları trifaze motorlar için termik ve magnetik koruyuculu şalteri, yol verme şalteri, arıza sinyal lambaları, kablo donanımı bulunan ve neme karşı korunmuş sac pano şeklinde komple brülör elektrik tablosu olacaktır. Brülör ile brülör elektrik tablosu arasındaki elektrik bağlantısı gaz borusu içinden yapılacaktır.

#### **3.4.15.2 Tam Otomatik Isıtıcı Brülör**

Brülörler TSE kalite belgeli olacaktır. Gaz ile çalışan brülörler 90/396/AT Gaz Yakan Cihazlar Dair Yönetmelik şartlarına uygun olmalı ve CE işaretine haiz olmalıdır. Tam otomatik, 20 kg/h'a kadar kapasitede olanlar 50 °C (122 °F) sıcaklıkta 100 -225 SSU viskoziteli 20-60 kg/h kapasitede olanlar 50 °C (122 °F) sıcaklıkta en çok 40 SFS viskoziteli 50 kg/h'tan daha yukarı kapasitede olanlar ise 50 °C (122 °F) sıcaklıkta 300 SFS viskoziteli yağ yakıt ile çalışır kazan kapağına veya özel madeni kaidesi üzerine sağlam vaziyette bağlanmış çelik sac, alüminyum veya pik dökümden özel gövdesi, gövde üzerinde uygun evsaf ve güçte elektrik motoru, motor miline bağlı hava fanı ve yakıt pompası(ayrı olabilir) veya paletli kompresörü, hava ayar damperi, hava türbülatorü, ilk ateşlemeyi temin etmek üzere yüksek gerilim transformatörü ateşleme elektrotları ve elektrod kabloları, fotoselli olacaktır.

Hava ayar tertibatı, gerekli sarfiyata uygun brülör memesi, gerektiğinde brülör tipine göre kumandayı fotosel rölesinden alan magnetik veya basınçlı yakıt kapama ventilleri (Selenoid), yakıtın viskozitesini düşürerek atomizasyonun çok iyi duruma gelmesini sağlamak üzere elektrikli ön ısıtıcısı ve ön ısıtıcısı üzerinde atomizasyon sıcaklığını kontrol etmek üzere ve ısıtıcıyı devreden çıkarmak ve devreye sokmak üzere termostatı, brülör çalışmazken veya ısıtıcı devrede iken genleşen yakıtın memeden akmasını önleyen tertibatı, ısıtıcı pompa ve meme arasında dahili boru donanımı yakıt bağlanması için fleksibl hortumları olacaktır.

Neme karşı korunmuş elektrik tablosu, tablo üzerinde çalışma arıza ve ısıtıcı için sinyal lambaları, buşonlu sigortaları, trifaze motorlar için uygun amperajda termik ve magnetik koruyuculu şalteri, tablo için kablo bağlantıları, brülörle brülör tablosu arasında onaylı projesine uygun olarak gaz borusu içinden, elektrik kabloları ile bağlantı yapılması gerekmektedir.

#### **3.4.15.3 Tam Otomatik Teknik Gaz (Doğal Gaz-LPG v.b) Brülörü**

Brülörler ilgili oldukları Türk Standartlarına, 90/396/AT Gaz Yakan Cihazlar Dair Yönetmelik şartlarına uygun olmalı ve CE işaretine haiz olmalıdır. Gaz ve havayı basınç altında karıştırarak yanmayı temin edecek koşulları gerekli emniyet elemanları sayesinde sağlayan, yanma başlığı, türbülator yavaş açılıp hızlı kapanan çalıştırma solenoid valfi, min. gaz basınç presostatı, hava basınç presostatına haiz, ateşleme elektrotları ve iyonizasyon elektroduyla ateşleme trafosuna sahip, uygun kapasiteli hava fanı ve motoru ile kablo donanımları, çalışma ve arıza sinyali donanımları bulunan, kazan kapağı veya metal kaide üzerine bağlantıyı sağlayacak flanşa sahip komple donanımlı olacaktır.

#### **3.4.15.4 Rotatif Tip Brülör**

Tam otomatik 38 ° (100 ° F) da 3500 Redwood veya 50 ° C (122 ° F)da 300 SFS 1 saniye akıcılıkta ağır yağ dahil teknik yağı yakabilen; çekilen yüke bağlı olarak primer ve sekonder havalarda yakıtı, dolayısı ile yanma kapasitesini minimumdan maksimuma kadar oransal ve

otomatik ayarlayabilen bir servomotorla mücehhez brülörün, yağın soğumasını önleyecek ve tekrar elektrik ısıtıcılarına by-pas edecek uygun yakıt ventili; atomizörü; yakıt pompası (ayrılabilir), vantilatörü; LPG ile ön ateşleyicisi, ateşleme bujileri termostat kumandalı elektrikli ısıtıcısı; fotoseli; montaj kapağı ve sekonder hava damperi ile birlikte kazan üzerine montajı; yüksek gerilim transformatörü; brülörün ilk çalışması anında sırası ile teknik şartnamesinde belirtilen sürede ön süpürme yapacak, LPG selenoid vanasının açılmasını temin edecek, bujilerin çakmasını, gaz alevinin teşekkülünü sağlayacak ve emniyet süresi içinde ana alev teşekkül etmediği zaman yakıcıyı ve elektronik program rölesi, termik ve magnetik koruyuculu otomatik motor koruma şalteri, çalışma ve arıza durumunu gösteren sinyal lambaları, sigortaları bulunan neme karşı korunmuş kablo ile donatılmış ve neme karşı korunmuş orijinal brülörler tablosu olacaktır. Onaylı projesine göre; brülörlerle tablosu arasındaki bütün elektrik bağlantılarının uygun gaz borusu veya tavası içinde döşenmesi sağlanacaktır.

### **3.4.15.5 Kademesiz Ayarlı (Oransal Kontrollü) Ağır Yağ Brülörü**

Brülörler TSE kalite belgeli olacaktır. Bütün teknik yağ yakıt cinslerini yakacak nitelikte; yakıt atomizasyonu, 3-30 bar'lük yağ basıncı ile, basınçlı atomizasyon havası veya buhar ile (alçak yağ basınçlı tipte) veya karma sistemde sağlanan tam otomatik; Sistemin karşı direncini yenecek ve brülörün en fazla kapasiteindeki yanma havası gereksinmesini karşılayacak karakteristikte ve brülör dışında veya brülör bünyesinde hava vantilatörü, vantilatör brülör dışında olduğu takdirde brülör ile hava irtibat kanalı; primer hava atomizasyonlu tiplerde primer hava vantilatörü ve primer hava kanalı; kazan çıkışından çekilen ısı ihtiyacına orantılı olarak, brülörün püskürttüğü yakıt miktarı otomatik olarak azalır, çoğalacak tarzda kademesiz ayarlı (oransal kontrollü) brülör püskürtme elemanının arka kısmına kadar etkili ve brülör ana şalteri açılır açılmaz devreye girecek şekilde dahili sıcak yakıt sirkülasyonu sağlanmış brülörün en fazla kapasitesinin üçte birine kadar kapasitede kademesiz ayarlanabilir olarak ve brülör üzerinde kademesiz ayarı sağlayan servomotoru, servo motora kumanda eden kademesiz ayar rölesi, servomotora bağlı ve yakıt hava miktarını senkronize olarak azaltıp çoğaltacak ve kullanma kapasite aralığında ayarlanabilecek tertibatı ve hava damperi, püskürtme elemanı veya memesi ilk ateşlemeyi temin etmek üzere ateşleme trafosu ve elektrotları ile ateşleme tertibatı, gaz elektrik ateşlemeli tertibatı ve gaz için bakır boru bağlantısı, gaz için elektrotları, gerekli durumda gaz pilot alevi kontrol tertibatı ve gaz için bakır boru bağlantısı, gaz için magnetik ventili, pilot hattı için uygun müstemilata sahip, ateşleme ve sıcak yakıt sirkülasyon devrelerine ait magnetik ventili veya benzer tertibatı kapama cihazları; brülörün beklemesi veya durdurulması esnasında püskürtücü elemandan yakıt akışının kesilmesini sağlayan tertibatı; brülör dahilinde ve püskürtülen yakıtın atomizasyon sıcaklığına göre ayarlanmış termostadı; fotosel lambası brülör gövdesinin kazan kapağından ayrılması veya püskürtücü elemanının brülör üzerinden sökülmesi halinde yanma ve ateşlemeyi durduracak ve engelleyecek otomatığı tipine göre gerekiyorsa brülör yakıt girişinde ring devre basıncına uygun yakıt hortumları; yakıt basınç ve sıcaklığının kontrolü için manometre ve termometresi; duvara asılabilen veya yere tespit edilen konsol şekilde sacdan yapılmış brülör tablosu; elektrik tablosu içinde fotosel rölesi; Ateşleme tertibatındaki elektrotlar veya gaz pilot alevi ön hava süpürmesi ile birlikte devreye girecek ana brülör alevi teşekkül ettikten sonrada devrede kalacak şekilde teçhiz edilecektir. Kademesiz ayarlı brülörlerin hepsinde çalışan brülörün durmasını takiben tekrar devreye girmesi anında brülör kapasitesi otomatik olarak en düşük kapasiteye gelecek "kazan kapakları ve duman sandığından hava sızmaları tamamen önlenmiş olacaktır."

### **3.4.15.6 Brülörlerde Oksijen Trim Kontrollü Yakma Yönetim Sistemi**

Brülörlerin-Yakıcıların yakma senaryosunu-dizinin uygulama biçimine göre programlanabilen; maksimum yanma verimliliği ile minimum emisyon değerlerinde yanmayı sağlayabilecek mikro-prosesör tabanlı Yakma Yönetim Sistemi, en az Oksijen ve karbon monoksit ölçüm yaparak Trim Kontrollü yapabilmelidir. Trim Kontrollü kapalı kontrol mantık düzeneği ile Baca Gazı Analiz Cihazı ile yanmayı optimize eder.

Baca gazı analiz cihazının, bacadan numune alan veya bacadan direk ölçüm yapan tipleri vardır.

Bacaya monte edilen baca gazı sensörü (oksijen, ve/veya karbon monoksit) ve transmidi vasıtasıyla baca gazındaki O<sub>2</sub> (oksijen) veya Oksijen/CO miktarı ölçülerek (ölçülen miktar dijital olarak ekranda görüntülenecektir) kazan ısı talebine göre izin verilen emisyon değerleri dikkate alınarak optimum hava/yakıt oranını sağlayacak şekilde Kapasite-Oksijen Eğrisi (Yanma Optimizasyon eğrisi) oluşturulup kaydedilecektir. Yakıt servo motoru, hava klapesi servo motoru veya taze hava fanı frekans konvertörü, tüm işletme şartlarındaki girdilerden (mevsimsel değişen barometrik koşullar, yakıt ve hava teknik değerleri) bağımsız oluşturulan optimizasyon eğrisini sürekli olarak takip ederek tüm işletme döneminde yanma optimizasyonunu sağlar.

#### **3.4.15.6.1 Sistem Bileşenleri:**

- 1.Yanma Veriminin Sürekli İzlenebildiği Mikro İşlemci Denetimli Yakma Kontrol Sistemi
- 2.Baca Gazı Analiz Cihazı
- 3.Sürücüler (Servo-Motor ve Frekans Konvertör) (Frekans Konvertör seçime bağlı)
- 5.Yük Regülâtörü

#### **3.4.15.6.2 Yanma Verimini Sürekli İzlenebilen Mikro İşlemci**

Brülörün - yakıcının yakma dizinin kontrol eden ve yanmayı optimize eden (yanma sonucu oluşan baca gazı içerisindeki Oksijen ve Karbon monoksit konsantrasyonuna göre hava / yakıt reglajını ve emisyon değerlerini kontrol ederek mikro-prosesör tabanlı işlem denetimcidir.

Başlıca Fonksiyonları:

- 1.Brülör Beyni
- 2.Gaz Ventil Sızdırmazlık Kontrolü
- 3.PID Kontrollü Modülasyon ünitesi
- 4.Alev İzleme Sistemi
- 5.Yanma Optimizasyonu
- 6.Yanma Verimliliği Hesaplama
- 7.Operasyon Durum Bilgi ve Kaydı
- 8.Uzaktan Kumanda
- 9.El/Otomatik durum ile Kapasite Seçimi
- 10.Arıza Bildirme Kütüğü

## 11. Yakıt seçimi

### 3.4.15.6.3 Baca Gazı Analiz cihazı

Baca gazı içerisindeki en az O<sub>2</sub> - Oksijen ve CO – Karbon monoksit yüzdesini, trim kontrol için yakma yönetim sistemini ileten ünitedir. İlave olarak CO Karbon dioksit, azot NO oksit, kükürt dioksiti SO ölçerek değerlendiren tipleri de vardır.

**3.4.15.6.4 Hava ve Yakıt Servo Motorları:** Oksijen-Kapasite eğrisine göre, gerçek oksijen değeri ile hafızasında kayıtlı oksijen değerini karşılaştırarak, optimum hava/yakıt (lambda) oranını sağlayan kumanda sinyalini ana işlem denetimciden alan geri besleme bildirimli yakıt ve hava servo-motorlarıdır.

**3.4.15.6.5 Yük Regülatörü: İşletmenin** ısı talebine göre kazan üstü modülasyon prosestatından aldığı sinyali, PID ilişkisi ile brülörün ana işlem denetimcisine kapasite bilgisi/komutu biçiminde veren regülatördür.

### 3.4.16 Isıtma Otomatik Kontrolü

#### 3.4.16.1 Buhar santrali sistem genel kontrolü aşağıda belirtildiği şekilde yapılmalıdır

Sisteme su beslemesi kondens deposu üzerine yerleştirilecek olan seviye kontrol cihazları ile yapılmalı ve kondens deposunda su seviyesinin altına inmesi durumunda otomatik olarak besleme yapılmalıdır. Besi suyu özellikleri ayrıca kontrol edilmelidir.

Brülörlü kazanlarda kazan basıncı presostat ile brülöre kumanda ederek ayar ve kontrol edilmelidir. İkinci bir emniyet presostadı ayrıca kullanılmalıdır. Su seviyesi kontrolü ise, seviye kontrol cihazı vasıtası ile besleme pompalarına veya otomatik vanaya kumanda edilerek yapılmalıdır. Brülör üst basınç presostadı ve alt su seviye anahtarından kilitlenmelidir.

Kızgın su tesisatı otomatik kontrolü aşağıda belirtilen fonksiyonlar yerine getirilerek yapılmalıdır.

Kızgın su tesisatı, farklı uygulama yöntemleri ile basınçlandırılabilir. Basınçlandırma yöntemine göre “Azotlu Dengeleme”, “Havalı dengeleme”, “Buharlı dengeleme”, “Pompalı Dengeleme” gibi uygulamalar mevcuttur. Kontrol şekilleri de basınçlandırma yöntemine göre değişmektedir.

Sistem sıcaklık kontrolü brülöre kumanda edecek termostat ile yapılacaktır, ayrıca bir adet emniyet termostadı bulunacaktır.

Kazan ve denge deposu üzerinde ayrı ayrı üst limit presostatları bulunacaktır. Kazan üzerindeki presostat brülörü kilitleyecek, denge deposu üzerindeki presostat ise hem brülörü kilitleyecek, hem de denge deposunu basınçlandıran sisteme kumanda edecektir.

Kazan üzerinde su seviye kontrolü ve akış kontrolü yapılacaktır.

Kazana giriş suyu sıcaklığının kükürt korozyonuna mani olmak üzere çıkış suyundan karıştırarak gereken değere ulaştırılması otomatik olarak kontrol edilmelidir.

Kızgın su sirkülasyon pompaları su ile soğutuluyorsa, su kesilmesine karşı emniyet tedbirleri alınacaktır.



Denge deposunda suyun belirli bir seviyenin altına inmesi halinde şartlandırılmış su ikmali; belirli bir seviyenin üstüne çıkması halinde suyun tahliyesi; alt ve üst basınçların kontrolü otomatik olarak yapılmalıdır.

Denge deposunda suyun üst paragrafta belirtilen ikmal seviyesinin altına düşmesi veya basıncın limit değerin üzerine çıkması hallerinde kademeli olarak sırasıyla uygulanacak tedbirleri gösteren kontrol diyagramı idarece onandıktan sonra montaja başlanacaktır.

Sabit devirli pompalarda, pompa basıncı belirli değerin üzerine çıkarsa fazla debiyi kısa devre yaparak (fazla basınçta açılan vana koyarak) (ralief valve) veya pompa adedini azaltarak dengeyi sağlayacak uygun tedbirler alınmış olmalıdır.

**3.4.16.2** Sıcak suyla ısıtma otomatik kontrolü aşağıda belirtilen kontrol fonksiyonlarını sağlamalıdır.

Kükürtlü yakıt kullanılan kazanlarda yakıttaki kükürt oranına uygun olarak kazana giren ve çıkan suyun sıcaklıklarını istenilen değerlerde tutacak kontrol imkanı sağlanmış olmalıdır.(\*)

Şebekeye (ısıtıcılara) giden suyun sıcaklığının gerekecek asgari sıcaklık olmasını sağlayacak şekilde kontrol düzenlenmiş olmalıdır.

Şebekeye giden suyun sıcaklığı değişmeyen bir ortam sıcaklığıyla (mesela oda sıcaklığıyla) veya dış hava sıcaklığına göre kompanzasyon (kısmi) yapan bir donatımla ayarlanmalı, Kazan termostatının veya eşanjörlerde sıcaklık ayar regülatörünün kaloriferi tarafından her an dış sıcaklığa göre ayarlanması tercih edilmemelidir. Kazan termostatı limit termostat olarak kullanılmalıdır. Yukarıda (\*) paragrafta belirtilen tedbirler alındığı takdirde kazan çıkış sıcaklığı sabit olacağından kazan termostatıyla brülöre kumanda etmek uygun olur. Oda termostatı kullanıldığı takdirde termostat(lar)ın konacağı hacimde pencere açılmaması; radyatör ayarının değiştirilmemesi; termostat(lar)ın ayarına dokunulmaması; odadaki su kaynaklarında (insan, elektrik sobası, ocağı, lambası v.b.) miktar ve kapasite olarak fazla değişiklik yapılmaması ayrıca güneşten ve rüzgârdan en az etkilenen bir odanın seçilmesi gereklidir. Tesisatta ısınma dengelemesi (ayarlaması) nın da iyi yapılmış olması şarttır.

Birden fazla adette kazan bulunması halinde oda termostatlarını veya (\*) paragrafta göre yapılan tesisatta kazan termostatlarını kademeli ayarlayarak veya oransal termostat-kademeli kumandalı şalter kombinezonu kullanarak brülörlerin devreye sırasıyla girip çıkması sağlanmalıdır.

Belli bir program dahilinde çalıştırılmak istenen sistemlerde program saati ile kontrol tercih edilmelidir.

### **3.4.16.3 Isıtma Cihazlarının Çeşitli Su ve Gaz Özelliklerinden Zarar Görmemesi İçin Tedbirler**

Kazanlarda cins ve kullanımına göre besi suyunun özellikleri ilgili Türk Standardına veya uluslararası bir standarda uygun olarak tayin edilecek ve tesisin bu özellikte suyla beslenebilmesi için gerekli tedbirler alınacaktır. İhtiyaç duyulması halinde Su Yumuşatma sisteminden besleme yapılacaktır.

Buhar ve kızgın su kazanlarında besi suyunun soğuk verilmesi ihtimaline karşı kazanlara koruyucu tedbirler alınmış olacaktır.

Yağ yakıt veya kok yakan kazanlarda alev veya ateşin direk tesirlerine karşı gerekli tedbirler alınmış olacaktır.

Yakıt içindeki kükürt oranına uygun şekilde gerek kazana suyun giriş ve çıkış sıcaklıklarının ayarlanması veya başka tedbirlerle bu sebeple kazanda meydana gelecek korozyonun asgariye indirilmesi sağlanacaktır.

Tecridi gereken borular toprak içerisinden döşenmeyerek, kanallar içerisine döşenecek veya idarece kabul edilecek uygun tedbirler alınacaktır.

### **3.4.17 İlgili Standartlar**

TS EN 303 -1 Kazanlar Cebri Çekiş Brülörlü Kazanlar- Bölüm 1: Terim ve Tarifler Genel Özellikler Deneyler ve İşaretleme

TS EN 303 -2 Kazanlar- Bölüm 2: Cebri Çekiş Brülörlü Kazanlar- Püskürtmeli Yakıt Brülörlü Kazanlar İçin Özel Şartlar

TS EN 303 -3 Kazanlar- Bölüm 3: Merkezi Isıtma Kazanları- Gaz Yakan Kazan Gövdesi ve Cebri Çekişli Brülörden Meydana Gelen Sistem

TS EN 303 -5 Kazanlar- Bölüm 5: Katı Yakıtlı Kazanlar Elle ve Otomatik Yüklemeli, Anma Isı Gücü 300 kW'a Kadar-Terim ve Tarifler, Özellikler, Deneyler ve İşaretleme

TS 377 -1 EN 12953 -1 Silindirik kazanlar – Bölüm 1: Genel

TS 377 -2 EN 12953 -2 Silindirik kazanlar – Bölüm 2: Kazanların basınçlı kısımları ve yardımcı donanımları için malzemeler

TS 377 -3 EN 12953 -3 Silindirik kazanlar - Bölüm 3: Basınçlı kısımların tasarımı ve hesabı

TS 377 -4 EN 12953 -4 Silindirik kazanlar – Bölüm 4: Kazanın basınçlı kısımlarının işçiliği ve imalatı

TS 377 -5 EN 12953 -5 Silindirik kazanlar – Bölüm 5: Kazanların basınçlı kısımlarının imalatı, dokümantasyonu ve işaretlenmesi esnasında muayene

TS 377 -6 EN 12953 -6 Silindirik kazanlar – Bölüm 6: Kazan donanımı için özellikler

TS 377 -7 EN 12953 -7 Silindirik kazanlar – Bölüm 7: Kazanların sıvı ve gaz yakıtları için ateşleme sistemi özellikleri

TS 377 -8 EN 12953 -8 Silindirik kazanlar – Bölüm 8: Aşırı basınca karşı güvenlik tertibatlarının özellikleri

TS 377 -10 EN 12953 -10 Silindirik kazanlar – Bölüm 10: Besleme suyu ve kazan suyu kalitesi için özellikler

TS 377-11EN 12953 -11 Silindirik kazanlar – Bölüm 11: Kabul deneyleri

TS 377 -12 EN 12953 -12 Silindirik kazanlar – Bölüm 12: Katı yakıt yakan kazanların ızgaralı yakma sistemleri için özellikler

TS 377 -14 EN 12953 -14 Silindirik kazanlar – Bölüm 14: İmalâtçıdan bağımsız bir muayene kuruluşunun müdahil olması için kılavuz

TS EN 304 Kazanlar-Sıvı Yakıt Püskürtme Brülörlü Deney Kuralları

TS EN 305 Isı Değiştiricileri (Eşanjörleri)- Performansla İlgili Tarifler ve Performansın Belirlenmesi İçin Genel Deney İşlemleri

TS 430 Kazanlar-Dökme Demirden

TS EN 12952-1 Su borulu kazanlar ve yardımcı tesisatları – Bölüm 1: Genel

TS EN 12952 -3 Su borulu kazanlar ve yardımcı tesisatları – Bölüm 3: Basınca maruz kalan parçaların tasarımı ve hesapları

TS 2192 Kalorifer Tesisatı Yerleştirme Kuralları

TS 2796 Çıkış Suyu Sıcaklığı 110 C' ye Kadar Olan Sıcak Sulu Isıtma Sistemlerinin Güvenlik Donatılarının Tasarımı ve Yerleştirilmesi Kuralları

TS 2838 Alçak Basıncılı Buhar Üreticilerinde Güvenlik Kuralları

TS 3101 Sabit Kazanlar Yapım Kuralları

TS 4040 Kazanlar- Isı Tekniği ve Ekonomisi Açısından Aranacak Özellikler

TS 4041 Kazanlar- Anma Isı Gücü ve Verim Deneyleri Esasları

TS 11424 Yalıtım Bağlantı Parçaları-Montaja Hazır Bina Gaz ve Su Servis Hatlarında Elektrik Yalıtımında Kullanılan

TS EN 230 Brülörler-Monoblok-Sıvı Yakıt Püskürtmeli Güvenlik Kontrol ve Ayar Cihazları ve Emniyet Süreleri

TS EN 264 Emniyet Kapama Cihazları- Sıvı Yakıt Kullanılan Yanma Tesisleri İçin; Emniyet Kuralları ve Deney

TS EN 676 Brülörler-Vantilatörlü-Gaz Yakıtlar İçin

TS 458 Fuel-Oil (Yağ Yakıt) Tankı (Isıtıcısız Ev Tipi)

TS 712 Yakıt Yağı Tankı-Silindirik

TS 713 Genleşme Deposu-Çelikten, Açık (Sıcak Sulu Isıtma Tesisleri İçin)

TS 901 Lifli Isı ve Ses Yalıtma Malzemesi

TS 1257 Binalarda Sıcak sulu Isıtma Santrallerinin Düzenlenmesi

TS 2164 Kalorifer Tesisatı Projelendirme Kuralları

TS 2736 Çıkış Suyu Sıcaklığı 110 C' den Daha Yüksek Kızgın Sulu Isıtma Tesisleri

TS 3419 Havalandırma Ve İklimlendirme Tesisleri - Projelendirme Kuralları

TS 3818 Isıtma Sistemleri Gazlı Merkezi Yakma Tesislerinin Tasarımı, Yerleştirilmesi ve Güvenlik Kuralları

TS 7363 Doğal Gaz-Bina İç Tesisatı Projelendirme ve Uygulama Kuralları

TS 8991 Tanklar-Çelikten, Prizmatik (Yer Üstünde Sıvı Yakıt ve Mazot Depolamada Kullanılan)

TS 9876 EN 303- 4 Kazanlar-Cebri Çekiş Brülörlü-Bölüm 4:Isıl Gücü 70 kW ve Maksimum Çalışma Basıncı 3Bar(0,3 MP' a)'a Kadar- Terminoloji, Özel Kurallar Denetler ve İşaretleme

### **3.5 Buhar Tesisatı**

#### **3.5.1 Genel Esaslar**

Bütün basınçlı kaplar; 97/23/AT Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği ve ilgili oldukları Türk Standardına uygun olarak projelenmiş, imal edilmiş, imalat kontrolü yapılmış, denenmiş, donatılmış olacak, onanlı projesine göre konstrüsyon değerleri zımba numaratorlerle belirli bir yerine yazıldıktan sonra etiketlenip sevk edilmiş ve ihzar edilmiş olacaktır.

Bütün emniyet cihazları ile ilgili oldukları Türk Standardına veya uluslararası bir standarda uygun olacak ve kalite belgesini haiz olacaktır.

Ana buhar hatlarına kondensin akmasına uygun olacak bir şekilde eğim verilmelidir. Eğim buhar gidiş yönünde 1/70 oranında yapılmalıdır. Kazandan sonra bir yükselme (tersine eğim) varsa çap büyütülmelidir. Uzun boru hatlarında dizayn testere dişi şeklinde olmalıdır.

Mümkün olduğunca kondensin tamamı kazan dairesine geri döndürülmeli ve kondens hatlarına kazan dairesine gidiş yönünde eğim verilmelidir.

Buhar taşıma hatlarında, hat çapına ve sistem dizaynına uygun olarak her 30 ila 50 metrede bir kondens cebi yapılmalı ve kondensstoplar bu noktalara bağlanmalıdır. Kondens cebi genişliği, projede aksi belirtilmemiş ise DN100 çapa kadar hat çapı ile aynı çapta, daha büyük çaplı borularda, hat çapından iki küçük çapta (DN100'den küçük olmayacak şekilde) seçilmelidir.

Bütün kondensstoplar hava tahliyesini yapabilir özellikte olmalıdır. Hat sonlarına ve yükselme noktalarına konulacak termostatik hava tahliye elemanları ile hava tahliyesi sağlanacaktır.

Bütün basınç düşürme istasyonlarında, basınç düşürme vanası öncesine bir adet separatör, pislik tutucu, uygun skalalı manometre ve izolasyon vanası kullanılacaktır. Pislik tutucu filtresi yere (zemine) paralel olacak şekilde monte edilecektir. Basınç düşürücü vana sonrasında uygun skalalı bir manometre, emniyet vanası ve izolasyon vanası kullanılacaktır. Basınç düşürme istasyonunda gerekli ise bir bypass vanası kullanılacaktır.

Kolonların ve diğer ekipmanların bağlanmasında eğim verilecektir. Sıcaklık değişiminin etkisi ile oluşacak uzama ve kısalmalar kompensatör kullanılarak veya uygun ebatlı omegalar ile kompanse edilecektir. Omegaların kullanılması durumunda, giriş yönünde yapılacak kondens cepleri ile kondens tahliye edilecektir.

Kondensstopların girişinde mutlaka pislik tutucu kullanılmalıdır. Pislik tutucular belirli sürelerde temizlenmelidir.

Buhar ana dağıtım borularından alınacak branşmanlar mutlaka üstten olmalıdır. Bunun sağlanmadığı yerlerde, kondens cebi yapılarak, kondensin tamamen alınması sağlanmalıdır.

Tesisatta muhtelif eleman bağlantı şekilleri tip detaylarda gösterildiği gibi yapılacaktır. Alçak basınçlı buhar tesisatlarında da uygun açma basıncına ayarlanmış emniyet vanaları kullanılmalıdır.

Tesisat kazan dairesinden itibaren birkaç ana dağıtım borusuna ayrılıyorsa bir kollektörden vanayla ayrılmalar yapılacaktır.

Bütün buhar sarf yerlerine manometre takılabilmesi için gerekli imkan sağlanmış olacaktır.

Buhar ve kondens tesisatı üzerinde kullanılan tüm armatürler ve borular, tekniğine uygun olarak müdahaleye imkan sağlayacak şekilde yalıtılmış olacaktır.

Buhar kullanım miktarlarının belirlenmesi gereken noktalarda, montaj mesafesine ve işletmenin buhar kullanımındaki debi değişimlerine cevap verebilecek buhar yük oranına sahip debimetreler kullanılacaktır. Debimetrelerin girişinde mutlaka separatör ve pislik tutucu, çıkışında ise geri akışı engelleyecek şekilde çek vana kullanılmalıdır. Debimetreler sağlıklı ölçüm yapabilecek şekilde basınç ve sıcaklık kompanzasyonuna sahip olmalıdır.

### **3.5.2 Denemeler**

Boru döşemesinin sonunda cihaz bağlantıları yapılmadan evvel borular kör tapa ile kapatılacak ve mukavele ve ekinde özel bir istek yoksa işletme basıncının 1,5 katına (asgari 4 Bar'a) 24 saat müddetle denenecektir. Herhangi bir kusur görülürse düzeltildikten sonra deneme tekrar edilecektir. Denemeler İdarece tayin edilecek deneme heyetinin denetimi altında yapılacak ve heyet kabul ettikten sonra nihayete erecektir.

Buhar sistemi çalıştırılacak ve tesisattaki bütün yağ, kir, toz ve yabancı maddeler temizleninceye kadar kondens dışarı atılacaktır.

### **3.5.3 Muhtelif Cihazlar**

Alçak basınçlı buhar tesisatında kullanılacak manometreler 0-1 Bar veya tercihen 0-2 Bar skalalı olacak. Daha yüksek basınçlı buharda kullanılacak manometrelerin kullanılacağı basınca göre skalası kontrol tarafından tayin edilecektir. Manometreler gözleme mesafesinden görülebilecek boyutlarda olmalıdır.

### **3.5.4 İlgili Standartlar**

TS EN ISO 4126-1 Aşırı basınca karşı koruma için emniyet cihazları – Bölüm 1: Emniyet vanaları

TS EN ISO 4126-4 Aşırı basınca karşı koruma için emniyet cihazları – Bölüm 4: Pilot kumandalı emniyet vanaları

TS EN ISO 4126-6 Aşırı basınca karşı koruma için emniyet cihazları – Bölüm 6: Patlama diskli emniyet cihazlarının uygulama seçim ve montajları

TS EN ISO 4126-7 Aşırı basınca karşı koruma için emniyet cihazları – Bölüm : 7 Müşterek veriler

## **3.6 Kızgın Su Tesisatı**

### **3.6.1 Genel Esaslar**

Kızgın su tesisatında kullanılan tüm cihaz ve armatürler kızgın su basınç ve sıcaklık değerlerine uygun klasta olmalıdır. (PN 16, PN 25, PN 40 gibi).

Bütün basınçlı kaplar 97/23/AT Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği ve ilgili oldukları Türk veya uluslararası bir standarda uygun olarak projelenmiş, imal edilmiş, imalat kontrolü yapılmış, denenmiş, donatılmış olacak, onanlı projesine göre konstrüksiyon değerleri zimba numaratorlerle belirli bir yerine yazıldıktan sonra etiketlenip sevk edilmiş ve ihzar edilmiş olacaktır.

Bütün emniyet cihazları ilgili oldukları Türk Standardına veya uluslararası bir standarda uygun olacak ve kalite belgesini haiz olacaktır.

Bütün kızgın su boruları havanın ve suyun tahliyesi mükemmelen sağlanacak şekilde gereken istikametlerde meyilli döşenecek ve gereken yerlerde havanın ve suyun tahliye muslukları monte edilmiş olacaktır. Ana boru ve bransman ayrılma noktalarında da bu husus önemle göz önünde tutulacaktır.

Isınma ve soğumalar dolayısıyla meydana gelecek genişmelerin en ekonomik ve uygun şekilde alınacak tedbirlerle tesiste hasar meydana getirmemesi (omega, kompensatör v.b.) sağlanacak; tespit, askı, destekleme ve kılavuzlama mesnetleri hasıl olacak kuvvetlere dayanacak mukavemette ve onanlı projesine göre monte edildiği noktada öngörülen boru hareketlerine uygun konstrüksiyonda olacaklardır. Bransman, ayrılma ve birleşme noktalarında da bu husus dikkatle etüd edilecek, gereken tedbirler alınacaktır.

Boruların intizamsız yükselme ve alçalmalarından kabil olduğu kadar kaçınılacak, mecbur kalındığında bu noktalarda hava ve su tahliyesi problemleri dikkatle etüd edilecek, gereken yapılacaktır.

Kolonların ve cihazların da genişme, hava tahliyesi, su tahliyesi problemleri ilgili bahislerde belirtildiği gibi göz önünde tutulacak, gereken yapılacaktır.

Kazan dairesinde birkaç zon ayrılıyorsa veya bir noktada birden fazla bransman ayrılıyorsa, kollektör kullanılacak, kollektörden ayrılmalarda kısma ve kapatma vanaları konarak sistemin debi ve basınç ayarlanması (dengelenmesi) veya zon veya bransmanın kapatılması temin edilecektir. Kapatılabilecek her bölümün (bransmanın) tamamının hava ve su tahliye problemleri halledilmiş ve dönüş borusuna bir termometre konması için gerekli imkan sağlanmış olacaktır. İdare talep ederse termometre monte edilecektir.

Denge deposu montaj, kontrol, donatım, konum ve tesise bağlantıları yönlerinden teknik icaplara uygun olacaktır.

Bütün boru, vana, basınçlı kap, pompa v.b. ısı kaybına sebep olabilecek kısımlar, projesinde belirtilmemişse tecrit bahsinde açıklanan esaslar dahilinde tecrit edilecektir.

### **3.6.2 Denemeler**

Boru döşenmesinin sonunda, cihaz bağlantıları ve tecrit yapılmadan evvel, boru uçları kör tapa ile kapatılacak ve mukavelede özel bir istek yoksa işletme basıncının 1,5 katına 24 saat müddetle denenecektir. Herhangi bir kusur görülürse düzeltilecek ve deneme tekrar edilecektir. Denemeler İdarece tayin edilecek deneme heyetinin denetimi altında yapılacak ve heyet kabul ettikten sonra nihayete erecektir.

Sistem suyla doldurulduktan sonra, pislik ayırıcı konmayan cihaz girişlerine de uygun filtreler konarak sistem çalıştırılacak, bransmanlarda kısımlarla her bransmanda normalin üstünde bir dolaşım temin edilecek, sistemin tamamen temizlenmesi sağlanacak, sonra su tamamen boşaltılacak, geçici filtreler çıkarılacak ve pislik ayırıcı filtreleri temizlenecek, işletmeye tesis temiz olarak devredilecektir.

Kazanların verim ve kapasite değerleri test neticesi belirlenerek, proje değerleri ile karşılaştırılacaktır.

### **3.6.3 İlgili Standartlar**

TS EN ISO 4126-1 Aşırı basınca karşı koruma için emniyet cihazları – Bölüm 1: Emniyet vanaları

TS EN ISO 4126-4 Aşırı basınca karşı koruma için emniyet cihazları – Bölüm 4: Pilot kumandalı emniyet vanaları

TS EN ISO 4126-6 Aşırı basınca karşı koruma için emniyet cihazları – Bölüm 6: Patlama diskli emniyet cihazlarının uygulama seçim ve montajları

TS EN ISO 4126-7 Aşırı basınca karşı koruma için emniyet cihazları – Bölüm 7: Müşterek veriler

### **3.7 Sıcak Su İle Isıtma (Kalorifer) Tesisatı**

#### **3.7.1 Genel Esaslar**

Sıcak sulu ısıtma tesisatında kullanılacak tüm cihaz ve armatürlerin sıcaklık ve basınç standardına göre uygun klasta olmalıdır (PN 6, PN 10, PN 16 gibi)

Kalorifer tesisatı boruları havanın ve suyun tahliyesi mükemmelen sağlanacak şekilde gereken istikametlerde meyilli döşenecek ve gereken yerlerde havanın ve suyun tahliye muslukları monte edilmiş olacaktır. Ana boru branşman ve kolon ayrılma noktalarında da bu husus önemle göz önünde tutulacaktır.

Isınma ve soğumalar dolayısıyla meydana gelecek genleşmelerin en ekonomik ve uygun şekilde alınacak tedbirlerle tesiste hasar meydana getirmemesi sağlanacak, Tespit, askı, destekleme ve kılavuzlama mesnetleri hasıl olacak kuvvetlere dayanacak mukavemette ve onanlı projesine göre monte edildiği noktada öngörülen boru hareketlerine uygun konstrüksiyonda olacaklardır. Branşman, ayrılma ve birleşme noktalarında da bu husus dikkatle etüt edilecek, gereken tedbirler alınacaktır.

Boruların intizamsız yükselme ve alçalmalarından mümkün olduğu kadar kaçınılacak, mecbur kalındığında bu noktalarda hava ve su tahliyesi problemleri dikkatle etüt edilecek, gereken yapılacaktır.

Kolonların ve cihazlarında genleşme, hava tahliyesi, su tahliyesi problemleri ilgili bahislerde de belirtildiği gibi göz önünde tutulacak, pürjör, otomatik hava atma cihazı, hava tüpü, kolon boşaltma musluğu v.b. ile gerekli önlemler alınmış olacaktır.

Kazan dairesinde birkaç zon ayrılıyorsa veya bir noktada birden fazla branşman ayrılıyorsa kollektör kullanılacak kollektörden ayrılmalarda ve kolon ayrılmalarında kısma ve kapatma yapabilecek vana konarak sistemin debi ve basınç ayarlanması (dengelenmesi) veya zon, branşman veya kolonun kapatılması temin edilecektir. Kapatılabilecek her bölümün tamamının hava ve su tahliye problemleri halledilmiş olacaktır.

Kollektöre giren her dönüş ana borusunun üzerine termometre monte edilebilmesi için, termometre kılıfı konarak, imkan sağlanmış olacaktır.

Genleşme deposu montaj, kontrol, donatım, konum ve tesise bağlantıları yönlerinden ilgili Türk Standartlarına veya uluslararası standartlara ve tekniğine uygun olacak; en yüksekte olan radyatörden pompa basıncı kadar yüksekte olması sağlanacaktır. Çok soğuk bölgelerde: Gidiş emniyet borusu deponun en üst seviyesinden bağlanmışsa, deponun donmaması için gidiş emniyet borusundan deponun orta noktası arasında ½” vanayla ayarlama imkanını sağlayan ve depoya dönüş borusunun karşı tarafından bağlanan bir sirkülasyon bağlantısı yapılacaktır.

Projesinde belirtilmemişse kolonlar dışında bütün borular, kollektörler, genleşme deposu v.b. ısı kaybına sebep olacak kısımlar tecrit bahsinde belirtilen esaslar dahilinde tecrit edilecektir.

Kalorifer tesisatı ilgili oldukları Türk Standardına uygun olarak yerleştirilmiş ve donatılmış olacaktır.

Isıtma sistemi pompalarının gidiş hattına konulması tercih edilecek ve her zon (radyatör, konvektör, fan-coil, boyler, klima-havalandırma santral ısıtıcı serpantinleri, plakalı eşanjör v.s.) için müstakil pompalar yerleştirilecektir.

Her bir pompa grubunda emme ve basma kollektöründe birer adet manometre takılarak pompa performansının kolaylıkla izlenmesi sağlanmalıdır.

Sistemde bina otomasyonu varsa her bir pompa çıkışına çekvalf konulmalı. Çekvalfler tercihen “Wafer Tip” olmalı ve boru çapında belirlenmelidir. Gerekli durumlarda çek valf kullanılan borunun boşaltılabilmesi için vana kullanılmalıdır.

Kılıflı boru tesisatında kullanılacak Pex borular sistem basınç ve sıcaklığına uygun olarak seçilmeli, seçilen boru basınç ve sıcaklık mukavemeti sistem için yeterli olmalıdır.

Kılıflı boru tesisatı döşenirken direkt hatlardan kaçınılmalı mümkün mertebe geniş kavisli montaj yapılmalı.

Kılıflı boru tesisatı duvarlarda devam etmemeli, radyatör altında döndürme ayakları, radyatör bağlantı setleri ve orijinal tijler kullanılmalıdır.

Kılıflı boru tesisatında dağıtım kollektörlerin de her bir hat için mini küresel vana kullanılmalı, kollektör çapları yeterli kesitte olmalıdır.

### **3.7.2 Denemeler**

Boru döşenmesinin sonunda cihaz bağlantıları ve tecrit yapılmadan evvel boru uçları kör tapa ile kapatılacak ve mukavelede özel bir istek yoksa işletme basıncının 1,5 katına 24 saat müddetle denenecektir. Herhangi bir kusur görülürse düzeltilecek ve deneme tekrar edilecektir. Denemeler İdarece tayin edilecek deneme heyetinin denetimi altında yapılacak ve heyet kabul ettikten sonra nihayete erecektir.

Sistem suyla doldurulduktan sonra, pislik ayırıcı konmayan cihaz girişlerine de uygun filtreler konarak sistem çalıştırılacak, bransmanlarda kısımlarla her bransmanda normalin üstünde bir dolaşım temin edilecek, sistemin tamamen temizlenmesi sağlanacak, sonra su tamamen boşaltılacak, geçici filtreler çıkarılacak ve pislik ayırıcı filtreleri temizlenecek, işletmeye tesis temiz olarak devredilecektir.

Sistemde kullanılan kazanların kapasite ve verimleri yapılacak testle belirlenmelidir.

### **İlgili Standartlar**

TS 2192 Kalorifer Tesisatı Yerleştirme Kuralları

### **3.8 Isıtıcılar Ve Soğutucular**

#### **3.8.1 Genel Esaslar**

Kullanılacak malzeme, alet ve cihazlar işletme ve çalışmada maruz kalacakları şartlara uygun seçilmiş olacaktır.

Korozyon vaki olması muhtemel kısımlarda önceden kabul edilmiş korozyona dayanıklı malzemeler ve montaj metotları kullanılacak. Bu anlamda pil reaksiyonu göstermeleri muhtemel birbirine uygun olmayan malzemeler izole edileceklerdir.



Tecrit tabakasının hava cereyanına maruz kalacağı yerlerde tecrit malzemesinin parçalanarak uçmasına veya titreşim yaparak parçalanmasına mani olmak üzere böyle yerlerde yüzeyi fabrikasınca plastik veya benzeri bir levha ile kaplanmış izolasyon malzemesi kullanılacaktır.

Motorlar, pislik ayırıcılar, filtreler, ısıtıcı ve soğutucu serpantinler ve benzeri cihaz ve aksesuarlar tamir, bakım ve değiştirilmeleri için kolayca ulaşılabilecek yerlere monte edilecek ve gerekli ulaşma tedbirleri alınmış olacaktır.

Gresörlükler kolayca ulaşılabilmeleri için yatakların tam üzerine getirileceklerdir. Eğer sağlanacak yataklar görünmez veya ulaşılamaz yerlerde ise uygun uzatma parçalarıyla kolayca ulaşılabilir yerlerden greslenmeleri veya yağlanmaları temin edilmiş olacaktır.

Aynı tesiste mecbur kalınmadıkça çeşitli tipte ısıtıcılar (mesela konvektör ve radyatör bir arada veya radyatör ve vantilatörlü ısıtıcılar bir arada) kullanılmamalı, kullanılırsa sistemin debi ayarlanmasına (dengelenmesine) özel itina gösterilmelidir.

Isıtıcı ve soğutucu cihazlar hava ve su tahliyesi mükemmelen temin edilecek şekilde konumlandırılmış ve (veya) donatılmış olacaklardır.

Isıtıcı ve soğutucu cihazlarda, akışkanın, kısma ayarlama ve kapatma imkanları sağlanmış olacaktır. Yalnız radyatörlerde çift ayarlı radyatör muslukları kullanılacaktır. Isı ekonomisini sağlamak amacıyla, İdarenin onayı alınarak her grup radyatörün giriş vanasının Termostatik vana olarak tercih edilmesi, fan-coil cihazlarında oda termostatıyla kontrol edilmesi gerekmektedir.

Cihazlara ayrılan bransman uygun çap ve mesafede tertiplenecek, aynı bransmandan birden fazla grup beslenmeyecektir.

Cihazlara ait ses seviye değerleri konfor koşullarına uygun olacaktır.

Duvar, tavan veya salon tipi ısıtıcı ve soğutucu cihazlar mahal içi hava sirkülasyonunu dengeli bir şekilde sağlayacak konumda olmalıdır.

Asma tavan içerisinde yer alacak tavan tipi cihazlar için, uygun asma tavan yüksekliği seçilmelidir. Müdahale kapağı bulunmalıdır.

Isıtıcı ve soğutucu cihazlarından ısı transferini engelleyebilecek perde, dolap, paravan, v.b. gibi malzemeler olmamalıdır.

Dağıtım sistemlerinde basınç dengelemesine önem verilecek yöntem ve ekipmanlar kullanılacaktır.

### **3.8.2 Vantilatörlü Isıtıcı ve Soğutucular**

Vantilatörlü ısıtıcı ve soğutucu cihazlarda şartnamesine göre aynı zon veya aynı hacimde olanların veya aynı katta olanların hatta bütün bir binada mevcutların elektrik bağlantısını bir veya birkaç anahtardan kesmek mümkün olmalıdır.

Ayrıca salon tiplerinde kendi üzerinde, duvar veya tavan tiplerinde duvarda, motor özelliklerine uygun birer anahtar bulunmalıdır.

İmalatçısını, kapasitesini, m<sup>2</sup> olarak ısıtma alanını, vantilatör devir adedini, hava debisini, kullanacağı elektrik voltajını belirtir, pirinç üzerine silinmeyecek şekilde yazılmış birer etiketle donatılmış olmalıdırlar.

Duvar ve tavan tipleri imalatçısı tarafından verilen prospektüs veya katalogda montaj esasları detaylı olarak mevcut olmalı ve bu detaylara uygun olarak monte edilmiş olmalıdırlar.

### **3.8.3 Konvektörler**

İmalatçı tavsiyelerine uygun olarak monte edilmiş olmalıdırlar.

İmalatçısını, kapasitesini, m<sup>2</sup> olarak ısıtma alanını ve mmSS olarak su direncini belirtir pirinç üzerine silinmeyecek şekilde yazılmış birer etiketle donatılmış olmalıdırlar.

### **3.8.4 Radyatörler**

İlgili oldukları Türk Standardına uygun imal edilmiş olan radyatörler, Standardına uygun şekilde monte edilecekler ve montajda ilgili Türk Standardına uygun konsol ve kelepçeler kullanılacaktır.

Radyatörlerin pencere önlerine konması için imkan aranacak, imkan bulunamazsa duvar önlerine tasarımcının tercih ettiği yükseklikte olan radyatörler monte edilecektir. Pencere önüne konan radyatörler pervaz seviyesinden yukarı çıkmayacak, yükseklikleri buna göre seçilecektir. Radyatör tip seçimleri pencere enini kapsayacak şekilde yapılmalıdır.

İmkan olan yerde radyatörler duvardan en az 4 cm. aralıklı, döşemeden en az 6 cm. yüksekte (asgari 4 cm.) monte edilecektir.

Radyatörler 35 dilimden veya boyu 1,6 m'den fazla olduğu takdirde ters dönüşlü olarak bağlanacaklardır.

Alüminyum radyatörler imalatçı firma prospektüs ve kataloglarında belirtilmiş tavsiyelere uygun olarak monte edilmiş olacaklar ve firmanın tavsiye edeceği konsol ve kelepçeleri kullanacaklardır.

Dar koridorlara ve dar hacimlere konacak radyatörler eni en dar olanlardan seçilmeli, mümkün olursa niş içinde monte edilmelidir.

Çelik radyatör kullanılacaksa ikmal suyunun sertlik ve PH durumu raporu tetkik edilerek çelik radyatöre zarar vermeyeceği hususunda yapılan yazılı bir etütle idarenin onayı alınacaktır. PH değeri 7 den az olan su kullanılan yerlerde çelik radyatör kullanılmayacaktır.

Tespit ve yerleştirme ilgili oldukları Türk Standardına uygun olarak yapılacaktır.

#### **3.8.4.1 Dökme Dilimli Düz Satırlı Radyatörler**

İlgili oldukları Türk Standartlarına uygun olarak ve İSO 185'e uygun gri dökme demirden TSE uygunluk belgeli olarak imal edilmiş, radyatörlerin su ile temas eden ısıtma yüzeylerinin et kalınlığı 2,5 mm'den az olmayacaktır. Döküm radyatörler astar boyalı, dilim şeklinde veya dilimlerden müteşekkil gruplar halinde ayaklar veya konsollar üzerinde projesine göre gruplanması yapılarak montajı yapılacaktır.

Kabul edilebilir toleranslar, eksenler arası ölçüde  $\pm 0,3$  mm; tam boy ve genişlik ölçülerinde  $\pm 2$  mm.dir.

Isıl güç değerleri 75°C -65°C ( $\Delta T = 50$  °K) değerlerine göre test edilmiş ve tesbit edilmiş olacaktır.

Döküm radyatörler piyasaya arz hali ile (gruplu veya dilimli) en az 10 barda sızdırmazlık testine tabi tutulacaktır.

### **3.8.4.2 Çelik Radyatörler**

Yapısal konstrüksiyonu ilgili oldukları Türk Standartlarına uygun, su geçen yüzeylerde ilgili oldukları Türk Standardında göre Fe P01 kalite ve minimum 1,11 mm. kalınlıkta soğuk çekilmiş sacdan imal, ilgili oldukları Türk Standardına göre maksimum çalışma basıncının en az 1,3 katı basınçta (en az 520 kPa) test edilmiş, ilgili oldukları Türk Standardına göre test edilerek ısı güçleri tespit edilmiş, çinko veya demir fosfat üzerine astar boyalı ve son kat elektrostatik toz boyalı olacaktır.

### **3.8.4.3 Alüminyum Radyatörler**

Özel alüminyum alaşımdan pres döküm, astar boya üzerine firmasınca isteğe uygun renkte fırın boya ile boyalı dilimli alüminyum radyatörün projesine göre gruplanarak yerine montajı yapılacaktır.

### **3.8.4.4 Panel Tipi Alüminyum Radyatörler**

89/106/ EEC Yapı Malzemeleri Yönetmeliği şartlarına, ilgili oldukları Türk Standartlarına uygun nitelikte alüminyum ekstrüzyon profillerin özel ısı işlemlerden geçirilerek sertleştirilmesinden sonra birbirine yüksek basınç altında preslenmesi ya da kaynak yoluyla kenetlendirilmesi ile yekpare ya da parçalı olarak imal edilen su ile temasta olan yüzeyleri en az 1,1 mm. konveksiyon yüzeyleri en az 0,8 mm. et kalınlığında, 9 bar işletme basıncına dayanıklı, ısı güçleri ilgili oldukları Türk Standardına uygun test edilerek saptanmış ilgili oldukları Türk Standardına uygun eloksal ve polyester toz boya ile elektrostatik kaplama yöntemi ile boyalı, fabrikasyon yekpare gruplu her türlü montaj malzemesi (konsol, vida- dubel, pürjör, kör tapa ve gerektiğinde konsolu yastığı) dahil boyalı olacaktır.

### **3.8.4.5 Panel Radyatörler (Ölçü: m.)**

89/106/ EEC Yapı Malzemeleri Yönetmeliği şartlarına, Yapısal konstrüksiyonu ilgili oldukları Türk Standartlarına uygun, su geçen yüzeylerde ilgili oldukları Türk Standardına göre Fe P01 kalite ve minimum 1,11 mm. kalınlıkta soğuk çekilmiş sacdan imal, ilgili oldukları Türk Standardına göre maksimum çalışma basıncının en az 1,3 katı basınçta (en az 520 kPa) test edilmiş, ilgili oldukları Türk Standardına göre test edilerek ısı güçleri tespit edilmiş, çinko veya demir fosfat üzerine astar boyalı ve son kat elektrostatik toz boyalı olacaktır.

### **3.8.5 Fan- Coil Cihazları**

Gereğinde hem ısıtmada, hem de soğutmada kullanılmak üzere 3 devirli motorlu, bakır boru alüminyum kanatlı serpantinli, serpantin vana altı damlama ve tahliye tavaları ile birlikte, yoğuşma suyu ile temaslı kısımlar korozyona karşı korunmuş, serpantin ve yerleştirme konstrüksiyonu, yoğuşan suyun hava ile sürüklenmeden yoğuşma tavaasına akışını sağlayacak fonksiyonlu şekilde yapılmış, yoğuşma suyunun yoğuşma toplama borularına irtibatını temin edecek plastik boru ara parçası olacaktır.

### **3.8.6 Split Klimalar**

İlgili oldukları Türk Standartlarında, bir iç, bir dış üniteden oluşan split klimalar duvar tipi, kaset tipi, salon tipi, yer ve tavan tipi olmak üzere çeşitli tiplere ayrılır. Cihaz ısıtma, soğutma ve nem alma özelliklerine sahip olacak ve bunları otomatik olarak yapabilecektir. Hava soğutmalı kondenserli olacak, hava yönlendiricileri ile aşağı/yukarı, sağa/ sola yönlendirme yapacak, iç ünitesinde hava filtresi bulunan split klimaların fan hızı yüksek ve düşük olmak üzere ayarlanabilecektir.

### **3.9.7 İlgili Standartlar**

TS EN 442-1 Radyatörler ve Konvektörler-Bölüm 1:Teknik Özellikler ve Kurallar

TS EN 442-2 Radyatörler ve Konvektörler-Bölüm 2: Deney Metotları ve Değerlendirme

TS EN 442-3 Radyatörler ve Konvektörler-Bölüm 3: Uygunluğun Değerlendirilmesi

TS1499 Kalorifer Radyatörlerini Tespit ve Yerleştirilme Şekilleri

TS EN 10130 Çelik Yassı Mamuller-Düşük Karbonlu Soğuk Haddelenmiş Soğuk Şekillendirilebilen-Teknik Teslim Şartları

TS 4922 Metalik Malzemelerin Yüzey İşlemi- Alüminyum ve Biçimlenebilir Alüminyum Alaşımlarının Anodik Oksidasyonu (Eloksal), Teknik Özellikler

TS 3813 EN 10130Çelik Yassı Mamuller-Düşük Karbonlu Soğuk Haddelenmiş Soğuk Şekillendirilebilen-Teknik Teslim Şartları

TS EN 14511-4 Mekan ısıtma ve soğutma için elektrikle tahrik edilen kompresör ile çalışan iklimlendirme cihazları, sıvı soğutma paketleri ve ısı pompaları - Bölüm 4: Özellikler

TS 7936 EN 60335-2-40 Güvenlik kuralları - Ev ve benzeri yerlerde kullanılan elektrikli cihazlar için - Bölüm 2- 40: Elektrikli ısı pompaları, iklimlendirme cihazları ve nem alıcılar için özel kurallar

TS EN 255-3 İklimlendirme Cihazları, Sıvı Soğutma Üniteleri ve Isı Pompaları-Elektrik Enerjisi İle Tahrik Edilen Kompresörle Çalışan-Isıtma Çevrimi Bölüm 3: Kullanma Sıcak Suyu Hazırlama Ünitelerinin Deneyi, Özellikleri, İşaretlenmesi

## **3.9 Soğuk Su Sistemleri**

### **3.9.1 Genel Esaslar**

Kullanılacak malzeme, alet ve cihazlar işletme ve çalışma esnasında maruz kalacakları şartlara uygun seçilmiş olacaktıdır.

Korozyon vaki olması muhtemel kısımlarda önceden kabul edilmiş korozyona dayanıklı malzeme ve montaj metotları kullanılacak. Bu anlamda pil reaksiyonu göstermeleri muhtemel birbirine uygun olmayan malzeme izole edilecektir. Şartnamelerde veya projelerde hususiyetle aksi belirtilmemişse korozyona karşı dayanıklılık önceden kabul edilmiş ana malzemeler veya kaplamalar kullanılarak önlenmiş olacaktır.

Basınç altında çalışan kaplar (soğutucu akışkan tankları, depoları, su veya salamura tankları v.b.); 97/23/AT Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği, 87/404/AT Basit Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği ve ilgili oldukları Türk Standartlarına veya bu konuda TS çıkarılmamışsa uluslararası bir standarda uygun imal edilmiş ve hangi standarda göre imal edilmiş olduğu silinmez şekilde üzerine yazılmış olacaktır.

Sistemlerin bütün cihaz ve elemanları, işletme sırasında maruz kalabilecekleri tüm sıcaklık sahasında, beğenilecek çalışma ve performans gösterecek şekilde tanzim edilmiş ve dengelenmiş olacaktır.

Komple çalışır bir sistem meydana getirmek için lüzumlu bütün kontrol cihazları, elektrik bağlantıları, boru donanımları, vanalar, hava boru ve kanalları, yardımcı parçalar ve diğer cihazlar, tesise monte edilmiş olacaktır.

Bütün cihazlar ve donanımları öncelikle ilgili Türk Standartlarına, kanunlara, tüzüklere veya yönetmeliklere uygun olarak imal ve monte edilmiş olacaklardır. Herhangi bir mevzuatın henüz yürürlüğe konmamış olduğu mevzularda idarece kabul edilecek uluslararası bir standarda uygunluk aranacaktır. Diğer hususlarda tesisat, teknik şartnamelere ve mutad usul ve kaidelere uygun olarak imal ve monte edilmiş olacaktır. Cihazların montajında imalatçı firma tavsiyelerine de uyulmuş olacaktır.

Soğutucu akışkan olarak Dünyada kullanımı yasaklanmamış olan F134a, F407c, F410a vb. Çevre dostu soğutucu akışkanlar kullanılmalıdırlar.

Su soğutma grupları projesinde seçilen tipte olmak üzere su soğutmalı (pistonlu, vidalı, santrifüj, Absorbsiyonlu) veya hava soğutmalı (pistonlu (paket, split), vidalı, santrifüj, scroll) olacak, soğutma grupları İdareninde uygun gördüğü bir uluslararası standarda uygun olacaktır.

### **3.9.2 Talimat Verici Plakalar**

Her makinenin (vantilatör, kompresör v.b.) üzerine yağlama ve bakım talimatını ihtiva eden bir etiket konacaktır.

Her makinenin üzerine çalıştırma ve durdurma talimatını ihtiva eden bir etiket konacaktır.

Plakaların üzerindeki izahat idareye yazıyla teklif edilmiş ve idarece onanmış olacaktır.

### **3.9.3 Soğutma Tesisatında Emniyetle İlgili Esaslar ve Denemeler**

Makine dairesinin düzenlenmesinde aşağıda belirtilen hususlarda Tesis DIN 8975'e uygun olacaktır.

- Bir soğutma sisteminde belirli bir hacimde, belirli şartlarda, belirli soğutucu akışkandan ne miktarda bulunabileceği;
- Kompresör dairesi ebatları; kapı ve pencere ebatları nitelikleri;
- Cebri sirkülasyonlu havalandırma yapılırsa havalandırma havası miktarının tayini ve havalandırmada göz önünde tutulacak esaslar;
- Yangından korunma;
- Tehlike anında kullanılmak üzere bir harici şalter yapılması;
- Makine dairesine bitişik hacimler ve makinelerin kurulacağı hacim ve konstrüksiyonu;

Muhtelif cihazların buldukları yerin cinsine göre ihtiva edecekleri soğutucu akışkanın cins ve miktarları hususlarında DIN 8975'e uyulacaktır.

Çalışma ve deneme basınçlarının tayininde dünyaca kabul edilen uluslararası standartlar esas alınmalı, cihazlar bu standartlara uygun emniyet valf ve donanımlarına sahip olmalıdırlar.

Soğutma tesislerinin basınçlara dayanıklılığı deneme ile ispatlanacaktır. Deneme hidrolik olarak yapılırsa deneme basıncı çalışma basıncının 1,5 katı, çalışacağı gazla yapılırsa 1,1 katı kadar olacaktır.

Deneme bütün fittingslerin ve sızdırması muhtemel noktaların sabunla veya diğer bir usulle kontrolü bitinceye kadar devam edecektir.

Defrost gayesiyle alçak basınç devresine yüksek basınç tatbik edilen sistemlerde alçak basınç kısmı da yüksek basınç kısmının aynı denemeye tabi tutulacaktır.

Alçak basınçla çalışan tesislerde eğer tesis bir emniyet cihazıyla teçhiz edilmişse tesisin evvelden tayin edilen basınca göre (yani müsaade edilebilir azami basınca göre) denenmesine lüzum yoktur.

**3.9.3.1 Soğutucu akışkanlar için boru ve eklenti parçaları:**

Soğutma tesislerinde kullanılacak dikişsiz çelik borular, bakır borular ve benzeri şekilde yapılan borular, flanşlar, vidalı boru bağlantıları ufak ve büyük fittingsler manometreler ve bunların konstrüksiyonundaki malzemeler ve kaynak ve lehim malzemeleri ilgili oldukları T.S. ına veya DIN normuna uygun yapılacaktır. Bu tesislerde yalnız elverişli malzemedan yapılmış elemanlar kullanılacak bu malzemeler kullanılan soğutucu akışkan veya yağ veya bu ikisinin karışımı veya absorpsiyon makinelerinde solvent veya herhangi bir dahili gaz tarafından etkilenmeyen cinsten olacaktır. Mesela:

- Bakır ve çinko amonyakla;
- Mağnezyum Freonla;
- Alüminyum mağnezyum ve çinko metil klorürle;

temas halinde bulunmayacaktır.

**3.9.3.2 Soğutucu akışkanlarda boru birleştirmeleri:**

Flanşlı bağlamada contadan kaçınılacaktır. Boru bağlantı yerleri kontrolü mümkün olacak yerlerde ve şekilde bulunacaktır. Bu şart tecrit edilmiş veya mekanik olarak korunmuş veya kaplanmış veya bina dışında döşenmiş borularda aranmaz.

Montajda bakır borular için havşalanmış bakır boruların sızdırmaz şekilde rakorlarla bağlanması veya bakır boruyu bakır boruya muflu geçme yaptıktan sonra bakır fosfor alaşımı veya % 35- 45 gümüş alaşımı ile; bakır boruyu çelik veya bronzla % 35-45 gümüşlü alaşım ile kaynatmak usulü tercih edilecektir. Diğer hususlarda DIN 8975'e uyulacaktır.

**3.9.3.3 Soğutma tesisinin montajında ve döşenmesinde uyulacak esaslar:**

Soğutucu akışkan boruları bina içerisinde bir koridordan geçerse yolda geçişe mani olmamak için en az 2,25 m. yüksekte veya tavana bitişik olarak döşenecektir.

Oturma odalarına veya ana giriş yerlerine açılan kanallara soğutucu akışkan borusu döşenmeyecektir.

Umumi salonlara bekleme odalarına veya merdiven kuyularına soğutucu akışkan boruları gevşeyecek bir vidalı bağlantısı olmamak, paslanmayacak şekilde boyanmak ve dış tesirlerden ve hasardan korunmak şartıyla döşenebilirler.

Yağ boşaltma noktaları kolayca ulaşılabilir olmalıdır.

Borular ve fittingsler gerekli yerlerden tespit edilmeli ve titreşime karşı korunmalıdırlar.

İnsanların serbestçe dolaşabilecekleri yerlerde borular ulaşılacak kadar yüksekten geçmeli bina dışındaki borular 2 m. yüksekliğe kadar muhafaza içerisinde alınmalıdırlar.

Bakır borular cüruf dolgu içerisinde döşenmemelidir.

Binanın muhtelif katlarından geçen soğutucu akışkan boruları DIN 8975'de verilen esaslara uygun döşenecektir.

Kapama donanımı hususlarında tesis DIN 8975'e uygun olacaktır.

**3.9.3.4** Emniyet cihazları ve sıvı seviye göstergeleri hususunda aşağıda belirtilen esaslara uyulmuş olacaktır.

Kompresörler ve soğutma tesisi emniyet ventili, patlayıcı disk, fazla basınç emniyet şalteri gibi bir emniyet cihazı ile teçhiz edilmiş olmalıdır ve bu emniyet cihazı tesiste müsaade edilebilir azami basıncın geçilmesini önlemelidir. Yalnız başına patlayan tapalar bir emniyet cihazı olarak memnuniyet verici değildirler.

Eğer bir tesis birbirinden kapama valfleri ile ayrılmış birkaç kademeden ibaretse her bir kademeye ayrı emniyet cihazı konmalıdır.

Emniyet cihazından atılan soğutucu akışkanın; makinelerin, takımların ve havaya açılan boruların içinde kalan tortuların emniyetle atılması temin edilmelidir.

Absorbsiyonlu soğutma makinelerinde ısıtıcı (jeneratör) bir emniyet cihazıyla teçhiz edilmelidir.

Doğrudan doğruya okunmalı ve silindirik cam borulu sıvı seviyesi müşirleri hasara karşı korunmalı ve çift kapatma vanası ile teçhiz edilmiş olmalıdır. Her halde okuma yapan şahıs herhangi bir kırılma halinde korunmuş olmalıdır. Bakma ve yansıtma camları uygun kalınlıkta cidarlara sahip olmalı ve uygun bir malzeme ile sızdırmalık temin edilmelidir.

**3.9.3.5** Tesisin manometrelerle donatılması hususunda aşağıda belirtilen esaslara uyulacaktır.

Çalışması tamamen otomatik olmayan tesislerin kompresörleri aşağıdaki hallerde manometre ile teçhiz edilir.

- Amonyak kullanılıyorsa ve tesisattaki miktar 25 kg. dan fazla ise,
- Freon kullanılıyorsa ve tesisattaki miktar 30 kg. dan fazla ise,

Bu şartlar çok kademeli tesislerde her bir ayrı kompresör evaporatör kademesine tatbik edilir. Tamamen otomatik olarak çalışan tesislerde kompresör amonyak ve freon soğutucu akışkanlarının 10 kg. a kadar şarjlarında standardize edilmiş manometre bağlama yeri bırakılır. 100 Kg. dan fazla soğutucu akışkan ihtiva ediyorsa otomatik olarak çalışan tesislerde kompresöre manometre konur. Bütün manometrelerde azami müsaade edilebilir basınç kırmızıçizgi ile işaretlenir.

Manometreler kompresördeki herhangi bir basınç değişikliği görülebilecek şekilde tesise monte edilir. Emme ve basma devrelerinin vanaları kapatılsa bile bu husus gerçekleşmelidir.

Absorbsiyonlu soğutma makinalarında soğutucu akışkanın net ağırlığı 1,5 Kg.ı geçiyorsa her bir basınç kademesine en az bir manometre konmalıdır. Mesela yüksek basınç kademesinde evaporatörlere ve absorbere iki kademeli sistemlerde orta basınç kademesine de ısıtıcı (ejeneratör) ve absorber için bir manometre konmalıdır.

**3.9.3.6** Muhtelif boruların ve cihazların tanınması hususlarında tesis DIN 8975'e uygun olmalıdır.

Basınçlı kaplar hususunda DIN 8975'e uygun olmalıdır.

**3.9.3.7** Kompresörler aşağıda belirtilen esaslara uygun özellikte ve donatımı havi olacaklardır.

Piston hızı kataloğunda verilen azami devir sayısını geçmemek şartıyla 4,5 m/sn.yi geçmeyecektir.

Kendisinden kapasite ayarı yapan kompresörlerde;

- Kapasite ayarı kademeli veya devamlı olabilecektir.
- Tam yükte ve kısmi yükte kompresör yaklaşık olarak aynı randımanla çalışacaktır.
- Kapasite ayarı teçhizatı tam yükteki randımanı azaltmayacaktır.
- Kapasite kontrolü kompresör emniyeti bakımından bir sakınca getirmeyecektir.

Kompresörün emniyeti bakımından emme devresinde sıvı akışkanı ayıran bir tertip düşünülmesi ve emme devresine bir presostat konması tercih edilecektir.

Kompresörün yüksek basınçlı devresinde basınç ve sıcaklık çok yükseldiği zaman emme basıncını ve sıcaklığını azaltarak bu basınç ve sıcaklığı ayarlayan bir tertibat ve yüksek basınç presostadı düşünülmesi tercih edilecektir. Yüksek basınç presostadı tarafından kompresör durdurulursa elle müdahale edilmeden sistemin çalışması kabil olmamalıdır.

F<sub>134a</sub>, F<sub>407c</sub>, F<sub>410a</sub> 'nın dışında herhangi bir soğutucu akışkanla çalışan direk ekspansiyonlu klima tesisi yapılmayacaktır.

Amonyak, dikloretilen, etilklorid, sülfür dioksit ve metil formiat, soğutucu akışkanları: soğutma tesislerinde veya salamura veya soğuk suyla soğutmalı klima tesislerinde, aşağıda belirtilen emniyet tedbirleri yerine getirildikten sonra kullanılabilirler:

Makine dairesinin içinde alev ve kıvılcım neşredebilecek hiçbir cihaz bulunmamalıdır.

Kendi kendine otomatik kapanır yangın kapıları mevcut olmalıdır.

Duvar, döşeme ve tavanlar ateşe ve tutuşmaya mukavim olmalıdır.

Kapılar kendi kendine yalnız dış havaya açılmalı, umumi koridor veya pasajlara açılmamalıdır.

Kapılar yangın veya umumi merdivenlere açılmamalıdır.

Borular duvar ve döşeme içlerinden sızdırmaz olarak geçirilmelidir.

Makine dairesinde mekanik havalandırma donatımı bulunmalıdır. (Şalteri makine dairesi dışında olmalıdır.)

**3.9.3.8** İmalatçı firma tarafından her cihaz işletme basıncına uygun şekilde basınç ve (veya) vakum denemelerine tabi tutulmuş olacaktır.

**3.9.3.9** Montajın tamamlanmasından sonra sistemin proje şartlarını gerçekleştirdiğini tespit için gerekli denemeler yapılacaktır.

**3.9.3.10** Ekipman ve borulamalarda gerekli sismik önlemler alınacaktır.

### **3.9.4 İmalat Projeleri Ve Detaylar**

Cihazlar şantiyeye sevk edilmeden evvel aşağıda belirtilen belgeler onanmak üzere İdareye verilecektir ve onandıktan sonra ihzarata geçilecektir.

Cihazlar için titreşim izolasyonlarını, temel veya kaide detaylarını, imal edildikleri malzeme ve montaj usullerini de belirten komple imalat ve montaj projeleri, prospektüs ve (veya) katalogları,



Kullanılan bütün cihazların komple kapasite ve performanslarını belirtir eğriler, tablolar v.b. malumat verici belgeler.

### **3.9.5 Soğuk Su Üretici Grupların Donanımı**

Proje veya şartnamede aksi istenmediği takdirde muhtelif cihazlar aşağıda belirtilen kontrol ve göstergelerle donatılmış olacaktır.

#### **3.9.5.1 Soğutma kompresörleri:**

- Emiş ve basınç devrelerinde kapatma vanaları,
- Yüksüz yol verme tesisatı,
- Kapasite kontrol cihazı
- Alçak emme basıncı presostadı,
- Düşük yağ basıncı presostadı (Elle kalibre edilebilir),
- Emme ve basma gaz basıncı manometreleri,
- Yağ basıncı manometresi.
- Karter ısıtıcı
- Gaz çıkışı kapatma vanası
- Yarı hermetiklerde yağ gözetleme camı
- Çek valf

#### **3.9.5.2 Su veya salamura soğutucu evaporatörler:**

- Sıvı gaz kısmı solenoid valfi,
- Termostatik veya elektronik expansion valfi,
- Kontrol termostadı,
- Serinletilmiş suyun çıkışında donmaya karşı limit termostadı,
- Soğutucu akışkan sıcaklığını ölçmek üzere termometre veya sensör,
- Soğutucu akışkan basıncını ölçmek üzere manometre veya sensör,
- Serinletilmiş su veya salamura giriş ve çıkış termometreleri veya sensörleri.

#### **3.9.5.3 Kondenserler (Su ile soğutmalı):**

- Her bir serpantin kısmının gaz girişinin en yüksek yerinde gaz veya hava tahliye (süpürme) ağzı bulunacaktır.
- Boşaltma vanası; sıvı soğutucu akışkan seviye göstergesi; emniyet tapası; kafi basınç olmadan geçirmeyen vana (pressure relief valve); soğutucu akışkan giriş ve çıkış kapatma vanaları; eşitleme borusu ve vanası (birden fazla kondenser varsa) basınç ve sıcaklığı gösteren termometre ve manometreler,
- Kondenser soğutma suyu giriş ve çıkış termometreleri veya sensörleri.  
Kullanılan termostatlar ve gösterge aletleri ilgili bahiste belirtilmiş olan özelliklerde olacaklardır.

**3.9.5.4** Projede veya şartnamede aksi istenmediği takdirde (serinletilmiş suyla soğutma tesisatında) bu kısımda belirtilen hususlar yerine getirilecektir.

F<sub>134a</sub>, F<sub>407c</sub>, F<sub>410a</sub> donanımında bakır borular kullanılacaktır.

Amonyak tesislerinde dikişsiz (patent çekme) siyah borular kullanılacaktır.

Boru donatımında şu aksesuar bulunacaktır:

- Sıcak gaz susturucusu, (büyük kompresörlerde),

- Sıva soğutucu akışkan gözetleme camı,
- Soğutucu akışkan pislik tutucusu,

Su veya salamura soğutucu evaporatör; kompresör emiş boruları; serinletilmiş su veya salamura boruları, tecrit edilmiş olacaktır. Tecritlerin üzerine rutubete karşı tecridi koruyacak kaplama yapılacaktır.

Soğutma cihazlarından her birisi aşağıda belirtilen kontrollerin toplandığı birer tablo ile donatılmış olacaktır.

- Kompresör emişinde alçak basınç presostadı,
- Kompresör çıkışında yüksek basınç presostadı,
- Aşırı motor sıcaklığı halinde sistemi durduran röle,
- Serin su veya salamura donmaya karşı limit termostatı (su soğutucu çıkışında),
- Yağ diferansiyel basınç presostadı,
- Kilitleme rölesi,
- Kompresörü yüke göre durdurup yol veren röle (non recycling pompdawn reley),
- Kompresörün durmasını temin eden emniyet cihazını belirleyecek kırmızı ikaz lambaları,
- Bütün emniyet apareylerinin normal durum gösterdiğini; soğutmaya ihtiyaç olduğunu ve ana şalterin yol verme durumunda olduğunu belirten yeşil lamba,
- İhtiyaç olduğu halde kompresör çalışmıyorsa bunu belirten sarı ikaz lambası,
- Soğutucu akışkan yoğuşma basıncını; buharlaşma basıncını ve yağ basıncını gösteren manometreler.

Aşağıdaki durumlara karşı cihaz kendi üzerinden korunmuş olacaktır.

- Soğutma gazı şarjının eksilmesi
- Ters dönüş
- Düşük chiller su sıcaklığı
- Kompresör için düşük yağ basıncı (scroll hariç)
- Voltaj dengesizliği
- Termik koruma
- Yüksek basınç
- Elektrik aşırı yüklemesi
- Faz eksikliği
- Akım dengesizliği

**3.9.5.5 Ekipman ve borulamada gerekli sismik önlemler alınacaktır.**

### **3.9.6 Soğutulmuş Su İle Soğutma Sistemi Otomatik Kontrolü**

Aksi projede veya şartnamede talep edilmediği takdirde serinletilmiş su ile soğutma sistemi aşağıda belirtilen esasları sağlayacak bir otomatik kontrol sistemiyle teçhiz edilmiş olacaktır.

Bir soğuksu üretici grup aşağıda belirtilen sinyalleri almadığı sürece elektrikli veya mekanik bir sistemle kilitlenmiş durumda kalacak ve ilk hareketi ve işletilmesi kabil olmayacaktır.

Soğutulmuş su devresinde gerekli su sirkülasyonu mevcut olduğunu hisseden (flowmeter) akış anahtarı sinyali,

Kondenser suyu devresinde gerekli su sirkülasyonu mevcut olduğunu hisseden akış hissedici sinyali,

Soğutma kulesi vantilatörlerinin çalışır durumda olduğunu belirtir sinyaller,

Yüksek basınç presostadı normal sinyali,

Alçak basınç presostadı normal sinyali,

Yağ basınç presostadı normal sinyali,

Alçak sıcaklık limit presostadı normal sinyali,

Kompresör motoru sıcaklığı normal sinyali,

Soğutulmuş su dönüş sıcaklığının kompresöre yol verilmesi gereken ön ayar sıcaklığından yüksekte olduğunu belirtir sinyal.(bu sinyallerden herhangi birisinin değişmesi ve kompresöre durdurma sinyali vermesi halinde kilitleme rölesi sistemi durdurma konumuna geçirecektir).

Birden fazla soğutma grubu olan tesislerde su soğutucu evaporatör dönüşüne iki yönlü iki konumlu bir otomatik vana konacaktır. Seçici anahtar (selector switch), el veya otomatik durumda olduğunda vana açma anahtarı, açmak veya kapamak üzere otomatik vanaya hareket verecektir. Vana tamamen açılınca veya kapanırken bir yardımcı kontak bu su soğutucunun sirkülasyon pompasını çalıştıracak veya durduracaktır. Su soğutucu tek ise motorlu vana konmaz, ilk hareket, pompaya yol verilerek başlatılır.

Birden fazla soğutma grubu olan tesislerde kondensere suyun dönüşüne iki yönlü iki konumlu bir otomatik vana konacaktır. Seçici anahtar el veya otomatik durumunda olduğunda vana açma anahtarı otomatik vanaya açma veya kapatma kumandası verecektir. Vana tam açık duruma geçerken veya kapanırken bir yardımcı kontak vasıtasıyla ilgili kondenser su pompasını çalıştıracak veya durduracaktır. Kondenser tek ise motorlu vana konmaz, ilk hareket pompaya yol verilerek başlatılır.

Her iki kondenserdeki (kule devresindeki) (akış hissedicilerinin) debi kontrol cihazlarının çalışmadığını göstermesi üzerine soğutma kulesi vantilatörleri duracaktır. Her iki debi kontrol cihazı akış göstermediği sürece vantilatörler duracak; birisi veya her ikisi birden akış gösterdiğinde derhal vantilatörler devreye girecektir.

Sistem, fabrikasında donatılmış ve imalat ve yerleştirme projeleri tasdik edilmiş çelik sac kontrol tablosundan kontrol edilecektir. Bu tablo aşağıda belirtilmiş cihazların montajına müsait şekilde imal edilmiş ve donatılmış olacaktır.

Pirinç veya alüminyum veya plexiglas bir tablo üzerine kazınarak işlenmiş soğutma tesisatının komple şematik diyagramı,

Soğutma grubunun kulenin ve pompaların çalışır durumda olduklarını gösterir sinyal lambaları,

Evaporatör ve kondenser motorlu vanalarının açma ve kapama anahtarları,

Otomatik ve elle kumanda durumlarını gösterir seçici anahtar, (selector switch) (Soğutma gruplarının ve pompaların eşit müddet çalışmasını temin için, bu anahtarda pozisyonları mevcut olacaktır.)

Kullanılacak sıcaklık kontrol elektronik paneli,

Sıra ile kontrol cihazı.

Kondenser gaz basınçlarının işletme değerlerine uygunluğu kule fanı veya kule-kondenser devresi 3 yollu vana kontrolü ile sağlanacaktır.

### **3.9.6.1** Elle yol verme aşağıda belirtilen esaslar dahilinde yapılacaktır.

Herhangi bir sisteme elle yol vermek istediğimizde seçici anahtar el durumuna getirilecek, herhangi bir soğuk su otomatik vanası elle anahtarına basılarak açık vaziyete getirilecek, vana açılınca yardımcı kontak vasıtasıyla ilgili soğuksu pompası devreye girecek debi kontrol cihazı gereken akışı hissedecektir. Kondenser ve su soğutucu tek ise otomatik vanalar konmaz, ilk hareket pompalara yol vererek başlatılır.

Bu soğutma grubu ile ilgili kondenser suyu otomatik vanası elle anahtarına basılarak açılacak, ilgili pompa yardımcı kontak vasıtasıyla harekete geçecek, ilgili debi kontrol cihazı gerekli akışı hissedecek ve soğutma kulesi vantilatörlerini çalıştıracaktır.

Soğutma grubu harekete geçtikten sonra kapasitesi otomatik kapasite kontrol cihazıyla kontrol edilecek, sıcaklık kontrol edicisi soğutucu akışkan solenoid vanasına ve kompresör durdurma rölesine kumanda ederek istenilen proje şartlarını sağlayacaktır.

Sistemi durdurmak için motorlu vanaların kapatma düğmelerine basılacak, vanalar kapanırken yardımcı kontaklar pompaları durduracak, kompresör ve soğutma kulesi fanları duracaktır.

### **3.9.6.2** Otomatik yol verme aşağıdaki esaslar dahilinde yapılacaktır.

Seçici anahtar otomatik durumuna getirilecek, seçici anahtarın işaret ettiği soğuk su ve kondenser suyu otomatik vanaları düğmelerine basılarak açık duruma getirilecek sistem 3.9.6 da ilgili paragrafta açıklandığı şekilde harekete geçecektir.

Grup harekete geçince 3.9.6.1 de belirtildiği şekilde kapasitesi kontrol edilecektir.

Soğuk su dönüş sıcaklığı evvelce tayin edilmiş olan değer üzerine çıkınca sıra ile kontrol cihazı ikinci anahtarı hareket durumuna getirecek ve ikinci grubun soğuk su ve kondenser suyu otomatik vanaları otomatik olarak açılacak ve ikinci soğutma grubu sistem 3.9.6.1 de belirtildiği şekilde harekete geçecektir.

Yük azaldığı zaman otomatik kapasite kontrol tertibatıyla kompresörlerin yükleri kısıllacak; son devreye giren kompresörün stop etmesi gereken kapasiteye gelindiği zaman otomatik olarak bu gruba ait serinletilmiş su ve kondenser suyu otomatik vanaları kapanacak, pompaları duracak, kompresör duracaktır. Yük tekrar artarsa son devreden çıkan kompresör kademeli kumandalı şalter vasıtasıyla tekrar çalıştırılacak, yük azalmağa devam ederse diğer kompresör(ler) de aynı şekilde duracak ve debi kontrol cihazı akışın kesildiğini hissederken soğutma kulesinin vantilatörlerini durduracaktır.

### **3.9.6.3** Kompresörün:

- Düşük yağ basıncı presostadı,
- Yüksek basınç presostadı,
- Su soğutucusundan su çıkış sıcaklığının çok düşük olduğunu gösteren limit termostatı,
- Kondenser suyu çıkış sıcaklığının çok yüksek olduğunu gösteren limit termostatı,

sinyallerinden herhangi birisi tarafından durdurulması halinde şartlar normale döndürülmedikçe tekrar çalıştırılması kabil olmayacak, elle kilitleme giderildikten sonra yüksüz olarak kompresör devreye girecektir.

### **3.9.7 Kompresör ve Su Soğutmalı Kondenser Grupları**

Aksi, şartnamede istenmediği takdirde kompresör, kondenser gruplarının donatımında aşağıda belirtilen esaslara uyulacaktır.

Kompresör ve kondenserin donatımı 3.9.5.1 ve 3.9.5.3 e uygun olacaktır.

Soğutucu akışkan boruları ve boru donatımı aksesuarları 3.9.5.4 de belirtilmiş olan esaslara uygun olacaktır.

Kompresör emiş boruları izole edilmiş olacaktır.

**3.9.7.1** Kompresör kondenser grubu kontrol tablosu aşağıda belirtilen fonksiyonları yerine getirecek şekilde donatılmış olacaktır.

Soğutucu akışkan emiş basıncı düştüğünde kesici presostat,

Soğutucu akışkan çıkış basıncının yükselmesi halinde kesici presostat,

Elektrik motoru sıcaklığı yükseldiğinde kesici termostat,

Diferan

Kilitleme rölesi,

Ana şalter kutuplarının yol verme durumunda olduğunu gösteren yeşil sinyal lambası,

Kondenzasyon (yoğuşma) basıncını ve yağlama yağı basıncını gösterir manometreler.

### **3.9.8 Kompresör, Su Soğutmalı Kondenser Grubu, Otomatik Kontrol Sistemi**

Aksi, şartnamede istenmediği takdirde bir kompresör su soğutmalı kondenser grubu; aşağıda belirtilmiş olan şartlar tahakkuk etmiş ve belirtilmiş işlemler yapılmış olmadığı takdirde elektrikli olarak kilitlemiş olacak ve harekete geçmeyecektir. Bu işlemler tamamsa yüksüz olarak kompresör harekete geçirilecektir.

Santral veya buharlaşmalı ünit hava soğutucusu vantilatörlerinden birisi veya hepsi düğmelerine basılarak çalıştırılmış olacak,

Kondenser suyu pompalarından birisi veya ikisi de düğmelerine basılarak çalıştırılmış olacak,

Soğutma kulesi vantilatörü düğmesine basılarak çalıştırılmış olacak,

Kompresör düğmesine çalıştırılmak üzere basılmış olacak,

Yüksek basınç, alçak basınç yağ basıncı presostatları ve motor sıcaklığı termostatu normal durumda olacaktır.

Kilitleme sebeplerinden herhangi birisi yukarıda belirtilen konumda değilse kilitleme rölesi kompresörü bekleme durumuna geçirecektir.

Kompresör harekete geçince kapasitesi; kendinden kapasite kontrolü yapan teçhizatı vasıtasıyla regüle edilecektir.

Yukarıdaki emniyet cihazlarından şartnamede istenenlerden bir tanesinin durdurma sinyali vermesi halinde kompresör derhal duracak ve sesli ve ışıklı sinyal verilecektir. Sesli sinyal kolayca susturulabilecektir.

#### **3.9.8.1 Kompresör:**

Düşük yağlama yağı basıncı sebebiyle,

Yüksek soğutucu akışkan çıkış basıncı sebebiyle ilgili emniyet cihazı tarafından durdurulmuşsa:

Tesisin tekrar çalıştırılması kabil olmayacak ve şartlar normale döndükten ve kilitleme elle giderildikten sonra kompresör yüksüz olarak harekete geçecektir.

### **3.9.9 Soğutma Kulesi**

Soğutma kulesinin monte edileceği yer, İdarenin ve kontrollüğün birlikte imzalayacağı bir protokolle tespit edilecektir. Kule yerine konduktan sonra çalıştırılacak ve ses yönünden mahzur getirmediği protokolde belirtilecektir.

Soğutma kulesi çok iyi bir şekilde titreşimler absorbe edilmiş olarak monte edilecektir. Titreşim absorbe edici tedbirleri ihtiva eden detaylar tasdik ettirildikten sonra bu detaya uygun olarak monte edilecektir.

Kulenin üst kısımlarına ulaşılabilmesi ve su teknesindeki flatör, filtre v.b. tesisatın bakımının yapılması için gereken tedbirler alınmış olacaktır.

Soğutma kulesinde su seviyesi belirli seviyenin altına düştüğünde gerekli yerlerde ışıklı ve sesli sinyal verilecektir. Bunun için bir şamandıralı sinyal tertibatı yapılacaktır. (bedeli brülör tesisatı ışıklı sinyal tesisatından ödenecektir.)

Soğutma kulesi çıkış borusu üzerine pislik tutucu konacaktır.

Büyük kapasiteli sistemlerde bir soğutma grubu için birden fazla kule kullanılması durumunda kule havuzları tabii akışa uygun çapta borular ile birbirine bağlanacaktır.

Ortak emiş kollektörüne bağlanan birden fazla kule uygulamalarında da kule havuzları yukarıda belirtildiği gibi birbirine bağlanacaktır.

Kule suyu özelliklerinin takibi ve blöf şeklinin nasıl uygulanacağı İdareye yazılı olarak bildirilecektir.

Tesisata pislik tutucu bağlanacak.

Fanın içerisine yabancı madde girmesini önlemek amacı ile fan emişlerinde tel kafes olacaktır. Motor ve kayış kaskak tertibatı dış etkenlere karşı özel olarak korunacaktır.

Fanlar sessiz, statik ve dinamik olarak tam balanslı, korozyona karşı dayanıklı malzemenin yapılacaktır.

### **3.10 Soğuk Oda Ve Depolar**

#### **3.10.1 Genel Esaslar**

Soğuk oda izolasyonunda kullanılacak malzeme poliüretan enjeksiyonlu panelden olacaktır. Bu panellerin iç ve dış yüzeyleri polyester boyalı veya plastifiye film kaplı galvaniz sacdan imal edilecektir. Paneller 40 -42 kg/m<sup>3</sup> yoğunluğunda poliüretan enjeksiyonlu olacaktır. Paneller uluslararası hijyen standartlarına uygun olacaktır. Paneller kilitli imal edilip çabuk ve kolay monte edilebilir olacaktır. Panellerin kapıları kilitli ve içten açma mekanizmasına haiz olmalıdır. Panel kalınlıkları;

en az 70 mm- normal muhafaza amaçlı 0 C'lik odalar için,  
en az 100 mm donmuş muhafaza amaçlı -20 C'lik odalar için

en az 140 mm şok odaları –35 C'lik odalar için olacaktır.

Döşeme panelleri plywood veya paslanmaz çelik kaplama olacaktır. Döşeme panelleri 3000 kg/m<sup>2</sup> yayılı yüke dayanıklı olacaktır. Döşeme panelleri gerektiğinde üzerinde yumuşak tekerlekli veya transpaetli araçların gezebileceği şekilde takviye edilebilmelidir.

Soğuk oda panelleri ISO 3582 yangına dayanıklılık sınıfında olacaktır.

Paneller 333/233 K (+60/-40 C) şartlarında kullanılabilir olacaktır.

Isı transfer katsayısı: en fazla 0,30 W/m<sup>2</sup>K (7 cm'lik paneller için)

Isı transfer katsayısı: en fazla 0,21 W/m<sup>2</sup>K (10 cm'lik paneller için)

Isı transfer katsayısı: en fazla 0,18 W/m<sup>2</sup>K (14 cm'lik paneller için) olacaktır.

Soğuk oda içerisine döşeme süzgeci konmayacak; sifonsuz bir akıntı yeri betonarmeye “tip projelerde kargir depo su boşaltma borusuna benzer şekilde” yakalı olarak beton dökümü esnasında projede gösterilecek noktada tespit edilecek; bu akıntı yeri pik veya pirinç döküm olacak, üst kısmında bir süzgeçli sökülebilir kapağı olacak; bitmiş döşeme yüzünden 3 mm. aşağıda olacak şekilde monte edilmiş olacaktır. Bu akıntı yeri dıştan rutubet tecritli olarak betonarme içine gömülü en az 2” galvanizli boru veya kurşun boru ile en yakın noktadan oda dışına çıkarılacak betonarmeden çıkış ve duvara giriş noktalarında deformasyonlar dolayısıyla hasar görmemesi için tedbir alınacak oda dışında yan girişli bir banyo süzgecine bağlanacaktır.

Soğuk oda duvarlarının iç yüzünün ve döşemenin kaplanması isteniyorsa bu kaplama sıcaklık değişimlerinden zarar görmeyecek cinsten olacak; bilhassa duvarlarda tecrit sıcak bölgedeki rutubet izolasyonundan geçecek; donmayacak kadar alçak buhar basıncında rutubetin gerek tecrit içinde gerekse sıva veya kaplama içinde birikmeyip oda içine girmesi için gereken tedbirler alınacaktır.

Alınacak tedbirlere rağmen döşeme tecridi arasına sızması muhtemel suların drenajı düşünülmüş olacaktır.

Soğuk odanın dışarıdan görülebilecek ve okunabilecek bir noktasına bir termometre konacaktır.

Defrost sularının ikinci paragrafta belirtilen akıntı yerine ulaştırılması için gerekiyorsa betonarme içinden ayrı bir boru çekilerek defrost borusunun akıntı noktasında yine sifonsuz akıntı yeri vazedilecektir. Ancak oda içinden dışına boru çıkışlarının mümkün olacak asgari sayıda tutulmasına ehemmiyet verilecektir.

Soğuk oda içerisine monoray tesisatı yapılmasında monoray yükü ısı tecridi iç kısmında yapılacak konstrüksiyonla yüzer döşemeye bindirilecek veya tecrit dışında bırakılacak gusselere hiçbir noktadan ısı köprüsü yapmayacak şekilde tecritli olarak bindirilmiş olacaktır.

### **3. 10.2 Modüler Tip Soğuk Depo**

#### **3.10.2.1 Panel Oda Teknik Özellikleri:**

- Komple soğuk oda taban, tavan ve duvarları poliüretan dolgulu prefabrik sandviç paneller ile monte ve demonte edilebilir şekilde eksantrik kancalı kilit mekanizmalı olacaktır.
- Panel kalınlıkları soğuk odalar için min.90 mm, donmuş muhafaza odaları için min.150 mm olacaktır.
- Panel kalınlıkları soğuk odalar için min.90 mm, donmuş muhafaza odaları için min.150 mm olacaktır.

- Panellerde yoğunluğu min.40 kg/m<sup>3</sup> olan poliüretan izolasyon malzemesi kullanılacaktır.
- Panellerin temas yüzeyleri hava, ısı ve buhar geçişini engelleyecek şekilde erkek-dişi formunda birbirine geçmeli, kilitli olacak ve köşe birleşmelerinde panel yüzey malzemesinden imal edilmiş aksesuarların kullanılması ve montaj sırasında silikon ile tam olarak sızdırmazlık sağlanacaktır.
- Soğuk odaların kapısı içeriden açma mekanizmasına sahip olacaktır.
- Soğuk oda kapısı dışarıdan kilitlenebilir özellikte olacaktır.
- Duvar ve tavan panellerinin yüzeyleri küf, koku ve bakteri üretmeyecek şekilde polyester kaplı galvaniz sac olacaktır.
- Zemin panelleri 2000 kg/m<sup>2</sup> sabit, 1500 kg/m<sup>2</sup> hareketli yüke dayanıklı olacaktır.

### 3.10.2.2 Soğutma Grubu Teknik Özellikleri

- Soğutma üniteleri yüksek verimliliğe haiz split tipte olacaktır. Ayrıca soğuk odanın içinde ve dışında mümkün olan en az yer kaplayacak ölçülerde üretilmiş olacaktır.
- Soğutma gruplarının kompresörleri hermetik, yarı hermetik veya scroll tipte olacaktır.
- Soğutma grupları dijital kontrol işlemcisi ile tam otomatik olarak çalışacaktır. Soğutma gruplarının defrost işlemi elektrikli rezistanslar ile yapılacaktır. Defrost sıcaklık ve zaman parametreleri ile kontrol edilecektir.
- Defrost esnasında kondenser fanları yüksek basınç prosestatı ile otomatik olarak kontrol edilecektir.
- Üretici firma soğutma gruplarının tam elektrik, elektronik ünitelerinin bağlantılarını gösterir devre şemaları ve kullanma kılavuzunu iki suret halinde teslim edecektir.
- Soğutma gruplarının oda içinde kalan kısımları alüminyum malzemedan kasetli olacaktır.
- Soğutma gruplarının ISO 9001 Belgesi bulunacaktır.
- Soğutma ünitelerinin imalatında ölçü, kalite ve işçilik yönüyle tam bir standartlık sağlanmış olacaktır.
- Soğutma üniteleri kullanıcıya teslim edildiği tarihten itibaren 1 yıl süre ile imalat, malzeme ve montaj hatalarına karşı garantili olacaktır.
- Soğutma üniteleri dış hava şartlarından korunmuş ambalaj içerisinde nakledilecektir.
- Üretici firmanın Sanayi ve Ticaret Bakanlığında veya TSE'den alınmış hizmet yeterlik belgesine sahip yetkili servislerinin olduğunu belgeleyecektir.
- Üretici firma ihtiyaç makamına soğutma grubunun detay resimlerini, elektrik devre şemalarını, kullanma ve bakım kılavuzunu, yedek parça katalogunu ve periyodik değişmesi gereken parçaların listesini içeren bilgi dosyasını verecektir.

### 3.10.3 Soğuk Oda Projelerinin Kontrolü

Soğuk oda projelerinde aşağıdaki kontroller yapılacaktır.

Soğuk oda iç projeleme sıcaklığı; depo edilecek madde veya maddelerin cinsine, parça büyüklüğüne, depolama şekline, belirli bir sıcaklığın altına düşürülmesi için gerekli süre ve depoda tutulacakları süreye göre kontrol edilecektir.

Soğuk oda iç projeleme nispi nemi; depo edilecek maddenin nem kaybetme niteliğine ve belirli zamanda İdarece kabul edilecek azami ağırlık kaybına göre kontrol edilecektir.

Soğutucu yüzey sıcaklığı; yukarıdaki paragrafa göre tespit edilecek oda nispi nemini temin etme yönünden kontrol edilecektir.



Soğutucu hava debisi ve üfleme rejimi; malın soğutulması için gerekli süre ve depolanma konumunun buna etkileri yönlerinden kontrol edilecektir.

Isı tecridi kalınlıkları: Enerji masrafları, oda sıcaklığı, dış sıcaklık, ilişkileri yönlerinden ve özellikle depolanan maddenin rutubet kaybetmesinin önemli olduğu hallerde dış duvar kaybının malın rutubet kaybetmesine doğrudan tesir ettiği göz önünde tutularak yapılacak ekonomi hesaplarına göre kontrol edileceklerdir.

Rutubet tecridi konstrüksiyonu; duvar rutubet geçirgenliklerine, ısı geçirgenliklerine ve iç dış projelene sıcaklıklarına göre tanzim edilecek yoğunlaşma diyagramlarına ve tecrit konstrüksiyonunun buna etkilerine göre kontrol edilecektir.

### **3.10.4 Soğuk Oda Isı Ve Rutubet İzolasyonları**

Soğuk oda duvarlarının ısı izolasyonu için cam yünü veya cam köpüğü (Foam Glass veya Cellular Glass) kullanılabilir.

Yoğuşma hesap ve grafikleriyle bir yoğuşma problemi bulunmadığı gösterildikten sonra rutubet tecridi olarak mala perdahlı çimento sıva üzerine hesaplarda özellikleri belirtilmiş bitüm sürülmesi ile yetinilecektir.

Yoğuşma yönünden daha kritik bulunacak hallerde ilaveten tecrit maddesi; polietilen torbalara konup soğuk yüzünde ve alt kısmında delikler açılarak veya sıcak yüzünü ve yanlarını polietilenle kaplayıp soğuk yüzünü tamamen açık bırakarak döşenecektir. Daha kritik durumlarda mala perdahlı çimento sıva üzerine asfalt kaplamalı alüminyum buhar tutucu ve pestili iki kat asfalt kaplanmış cam tülü pestili arasında ek yerleri çok iyi bindirilmiş ve bitümle sızdırmaz hale getirilmiş olarak tatbiki ve tecrit malzemesinin çıplak olarak veya polietilenle birlikte (hesap ve grafiklere göre) kullanılması cihetine gidilecektir.

İlk yatırım harcamaları yönünden büyük bir zorluk olmayan hallerde cam köpüğü blokları ile duvar, tavan ve döşemelerin tecridi tercih edilecektir.

Yoğuşma hesap ve grafiklerine göre rutubet yönünden çok kritik olmayan hallerde, çimento sıvada açılacak deliklere dübellerle tespit edilecek galvanizli tellerin, tecrit aralarından veya polietilen sarılı olanlarda aralıkların kesiştiği noktalardan geçirilerek tecrit plaklarını ve sıvaya mesnet olacak metal düplüvayeyi bağlaması İdarece kabul edilebilecektir. Bu hallerde dübellerle telin tespit edildiği noktalarda rutubet izolasyonu tatbikine daha fazla itina gösterilecektir.

PVC li veya alüminyum folyolu torba rutubet izolasyonu gereken tatbikatta, ağırlığı yüzer döşeme üzerine bindirilmiş bir oda içi konstrüksiyonla, duvar ve tavan tecrit levhalarının içten korunması, kaplanması, taşınması fonksiyonlarının sağlanması tercih edilecektir. Bu konstrüksiyon duvarlarda yüzer döşeme üzerine bindirilmiş bir duvar ve tavanda buna bindirilmiş hafif konstrüksiyon ahşap veya madeni kirişlere oturtulmuş veya tespit edilmiş içten (alttan) kaplama elemanı olabilecektir. Duvarlarda da ahşap veya madeni hafif konstrüksiyon ve buna tespit edilmiş kaplama olabilir ve bu konstrüksiyona tavan kirişlerinin de bindirilmesi kabul edilebilecektir.

## **3.11 Hava Şartlandırma Ve Havalandırma Tesisatı**

### **3.11.1 Genel Esaslar**

Kullanılacak malzeme, alet ve cihazlar işletme ve çalışmada maruz kalacakları şartlara proje kapasitesi ve tariflerine uygun seçilmiş olacaktır.

Korozyon vaki olması muhtemel kısımlarda önceden kabul edilmiş korozyona dayanıklı malzemeler ve montaj metotları kullanılacak, bu anlamda pil reaksiyonu göstermeleri muhtemel, birbirine uygun olmayan malzemeler izole edileceklerdir.

Tecrit tabakasının hava cereyanına maruz kalacağı yerlerde tecrit malzemesinin parçalanarak uçmasına veya titreşim yaparak parçalanmasına mani olmak üzere, böyle yerlerde yüzeyi fabrikasınca plastik veya benzeri bir levha ile kaplanmış izolasyon malzemesi kullanılacaktır.

Motorlar, pislik ayırıcılar, filtreler, ısıtıcı ve soğutucu serpantinler, nemlendiriciler, debi kontrol cihazları ve benzeri cihaz ve aksesuarlar tamir, bakım ve değiştirmeleri için kolayca ulaşılabilecek yerlere monte edilecek ve gerekli ulaşma tedbirleri alınmış olacaktır.

Gresörlükler kolayca ulaşılabilmeleri için yatakların tam üzerine getirileceklerdir. Eğer yağlanacak yataklar görünmez veya ulaşılamaz yerlerde ise uygun uzatma parçalarıyla kolayca ulaşılabılır yerlerden greslenmeleri veya yağlanmaları temin edilmiş olacaktır.

Bütün hava kanalları ve hava sistemi filtreler monte edilmeden ve fanlar çalıştırılmadan evvel tamamen temizlenmiş olacaktır.

Filtre ihtiva eden sistemlerde vantilatörler çalıştırılmadan evvel filtrelerin taşıyıcı çerçeveleri veya şaseleri yerine hava sızdırmaz şekilde sökülmeyecek tarzda takılacak ve kirlenmiş olan filtreler geçici kabulden sonra İdareye teslim edilirken temizlenecek veya temizleriyle değiştirilecektir. Bunun için hiçbir bedel ödenmeyecektir.

Hacimlere üflenilen ve emilen hava miktarları, ısı ve nem oranının proje değerlerine uygun olup olmadığı ölçülecek, gerekli ayarlamalar yapılacak ve İdarenin onayı alınacaktır. Ayarlamalar yapılmadan önce, uygulanacak yöntem yazılı olarak İdareye sunulacaktır.

Hava işleme ünitelerinin mekanik performansı ilgili oldukları Türk Standardına veya İdarece belirlenen bir uluslararası standarda uygun olacaktır.

Cihazların seçilmesi, yerleştirilmesi, gürültü ve titreşimin önlenmesi, kanala bağlanması ve işletmede güvenlik koşullarının sağlanması projesinde belirtilen hususlara ilave olarak ilgili oldukları Türk Standartlarında belirtilen esaslara uygun olacaktır.

Havalandırma ve iklimlendirme sistemi; İnsan yaşamı için gerekli uygun sağlık koşullarını sağlayacak ve/veya üretimin zorunlu kıldığı termik, hijyenik ve psikometrik koşulları gerçekleştirecek, çevreye zarar vermeyecek ve gerekli emniyet donanımına sahip olacak şekilde, standartlara uygun olarak tesis edilecektir.

Bütün cihazlarda, ilgili ulusal veya uluslararası standartlara göre, gerekli yangın önlemi alınacak ve cihazlar uygun yangın sınıfına dahil olacaktır.

Projesi gereği sistemde kullanılmasına ihtiyaç duyulabilecek; değişken hava debi ayar cihazı, sabit hava debi ayar cihazı, sabit hava debi kontrol cihazı, hava sızdırmaz damper, lif tutucu menfez, Hepa filtreler, Laminer hava akımlı filtre sistemi, v.b. gibi cihazlar varsa ilgili Türk Standardına, yoksa DIN 1946 ya İdarenin kabul edebileceği uluslararası başka bir standart kriterlerine uygun olacaktır.

Hijyenik ve temiz odaların klima ve havalandırma sistemlerinde; tasarım, imalat, cihaz performansları, parçacık ve partikül testleri, hacimler arasındaki hava akış ilişkileri, temizlik sınıfı v.b. gibi özellikler varsa ilgili Türk Standardına, yoksa DIN 1946 'ya veya İdarenin kabul edebileceği başka bir uluslararası standart kriterlerine uygun olacaktır.

Enerji tasarrufunu sağlayabilecek klima ve havalandırma sistemlerinde projesine uygun olarak ısı geri kazanım ünitelerinin kullanılması düşünülecektir.

Gerekli sismik önlemler alınacaktır.

### **3.11.2 Vantilatörler**

Vantilatörler kalite belgesini haiz prospektüsleri tasdik edilmiş ve imalat esnasında imalat kontrolleri yapılmış olacaktır.

Sistemin damperleri kısmen kapalıyken, tam açıkken ve muhtelif projelendirme şartlarında vantilatörün istenilen toleransları verip vermediği ve projede belirtilen karakteristiklere tam uyup uymadığı kontrol edilecektir.

Bütün vantilatörlerin rotorları ve diğer dönen parçaları statik ve dinamik yönlerden dengelenmiş olacaktır. Eğer bu parçalarda herhangi bir yüzey kaplaması yapılacaksa ve bu kaplama balansa tesir edebilecek vasıfta ise kaplama yapıldıktan sonra parçanın balans kontrolü yapılmış olacaktır.

Vantilatör millerinin uçları takometre (devir sayacı) takılabilecek şekilde ekseninden delinmiş olacaktır.

Vantilatörler projelendirme şartlarında dengeli ve kararlı şekilde çalışacaklardır. Radyal vantilatörlerin karakteristik eğrileri öyle seçilecektir ki işletme basıncı vantilatörün hiç hava vermeden çalıştırıldığında hasıl edeceği basınçtan aşağıda olacak ve maksimum randımanın elde edileceği noktaya tekabül edecektir. Bu statik basınçta % 15 den fazla bir değişme meydana getirmeyecek ve vantilatör çalışmasındaki kararlılığa (kararlılık üfleme eğrisinin muntazam seyir göstermesi anlamındadır) hiçbir etkide bulunmayacaktır.

Vantilatör konstrüksiyonu ve performansı hakkındaki bu malumata ilaveten her bir fan için prospektüs ve katalogları aşağıda belirtilen malumatın belgelerini de ihtiva edecektir.

Vantilatörün projede veya şartnamede belirtilen devirde, sıfırdan verebileceği azami debiye kadar hazırlanmış;

- Statik basınç,
- Statik randıman,
- Çalışma kayıplarını da ihtiva eden motor gücü eğrileri.
- 8 oktavlık bandın her birisinde desibel cinsinden ses gücü seviyeleri eğrileri.

### **3.11.3 Isıtıcı ve Soğutucu Serpantin Denemeleri**

Bütün serpantinler 15 Bar. den aşağı olmamak şartıyla işletme basıncından en az % 50 fazla basınçta hidrolik basınç denemesine tabi tutulmuş olacaktır.

### **3.11.4 Cihazların Ses Seviyeleri**

Vantilatörlerden başka cihazların hasıl ettiği ses şiddetleri 200 (Sq feet) (ses absorpsiyonu için bir Amerikan birimi) absorpsiyonlu bir odada ve;

- Döşemeye yerleştirilmiş cihazlarda 1 m. yüksekte ve cihaz hava çıkışının 1 m. ilerisinde,
- Tavan ve duvara monte edilmiş cihazlarda cihaz hava çıkış menfezinin 1 m. ilerisinde ve 1 m. aşağısında, yerleştirilmiş mikrofona ölçülmüş olacaktır.

İstenen ses seviyesinin elde edilebilmesi için cihaz içinde gerekli tedbirler alınmış olacaktır.

### **3.11.5 Havalandırma Klima Santralleri**

Santraller içindeki cihazlar ve gerekli bağlantı kanalları proje değerlerine ve onanlı imalat resimlerine veya prospektüslerine uygun özelliklerde olacaktır.

Havalandırma klima santralleri onaylı imalat projesine uygun olarak imal edilmiş olacaktır. Monte edildiği yerde kolayca demonte edilebilecek ve içindeki cihazlar kolaylıkla bükülebilecek ve tekrar iş yerinde monte edilebilecektir. Her bir modülü titreşime karşı beğenilecek tarzda izole edilmiş olacaktır.

Her kısmın altında yoğuşan sular için bir toplanma kabı olacak bunlar derin kısma toplanacak ve en derin noktasında bir tahliye tapası olacaktır.

Santrallerde, projesine göre gerekli damperler, otomatik kontrol cihazları için montaj yerleri ve bunlar için kontrol kapakları da tanzim edilmiş olacaktır.

Hijyenik tip klima ve havalandırma santrallerini oluşturan hücrelerin iç cidarları paslanmaz çelik olacaktır. Tam sızdırmazlık sağlanmış olacak, cihaz içinde kirlenme ve bakteri oluşumunu önleyecek şekilde dizayn edilmiş olacaktır. Her hücrede bakım kapısı, gözetleme camı, aydınlanma lambası bulunacaktır. Santralin hitap ettiği mahal veya mahallerin temizlik sınıfına göre, doğru sıralama ile gerekli filtreler konulacaktır. Filtre hücresi filtre kirlilik durumunu bildiren donanıma haiz olacaktır.

Cihazların elektrik bağlantıları, “Yapı İşleri Elektrik Tesisatı Genel Teknik Şartnamesine” uygun olacaktır.

#### **3.11.5.1 Dış kaset**

Dış kaset standart modül büyüklüklerinden oluşan panellerden imal edilecektir.

Bu paneller santral karkasına, dışarıdan sökölüp içerisine müdahale edilebilecek şekilde monte edilecek, böylece bakım kolaylığı sağlanmış olacaktır.

Santral karkası, yüksek fan basınçlarında bile deforme olmadan çalışabilmesine uygun dizayn ve malzeme ile yapılmış olmalıdır.

Paneller, galvanizli sac malzemedan çift cidarlı olarak imal edilecek, dış panel sacları neme karşı polyster boya ile boyanacak ve koruyucu film ile kaplanacaktır. Dış sac iç yüzeyi ise epoksi astar kaplamalı olacaktır. Panel ve panel sac kalınlıkları kullanılan yalıtım malzemesine (poliüretan, cam yünü, taş yünü, v.s.) göre uygun seçilmiş olacaktır. Paneller santral karkasına kolayca sökölüp takılabilecek şekilde monte edilecektir. Panellerin santral profiline montajında, hava kaçığına yol açabilecek herhangi bir delik delinmeyecektir.

Dış kasetin mekanik dayanımı, ısı direnci, ısı geçirenlik katsayısı, ısı köprüleme değeri, ses yutma kapasitesi, sızdırmazlığı, v.s. özellikleri ilgili oldukları Türk Standardına uygun olacaktır.

Dış kasetin konstrüksiyonu iç ve dış yüzeylerin tamamen girintisiz, çıkıntısız olmasını sağlayabilecek şekilde olmalıdır.

### **3.11.5.2 Fan Bölümü**

Fan hücresi; fan, motor, kayış-kasnak, fan muhafazası, esnek fan atış ağız bağlantısı, fan kaidesi ve titreşim takozlarından oluşacaktır.

Fanlar çift girişli santrifüj tip olacaktır.

Fan girişleri aerodinamik olarak şekillendirilmiş galvaniz, alüminyum veya polyester emiş hunilerinden oluşacaktır.

Fan rotoru, fan mili ve kayış kasnağıyla birlikte statik ve dinamik olarak balanslanmış olacaktır.

Fan, V kayışları ile tahrik edilecek ve bilyeli yataklı olacaktır. Bilyeli yataklar seçilen performans koşullarında en az 25.000 saat çalışma ömrüne sahip olacaktır.

Standart fan motorları, 380 Volt/ 3 Faz/ 50 Hz besleme elektriği ile çalışmaya uygun olacaktır. Kullanılacak elektrik motorları ilgili oldukları Türk Standardına uygun olarak imal edilmiş olacaktır.

Motor, ilgili oldukları Türk Standardı IP 54 koruma sınıfında ve F izolasyon sınıfında olacaktır.

Fan ve motoru kızaklar ile birlikte çelik bir kaide üzerinde monte edilmiş olacak, titreşim takozları santralin altındaki takviyeli profil üzerine monte edilmiş olacaktır.

### **3.11.5.3 Hava Kontrol Damperleri**

Kontrol damperlerinin çerçeve ve kanatları galvaniz sac veya alüminyum malzemeden yapılmış olacaktır. Kanatlar aerodinamik yapıda olacaktır.

Kanat kenarları ve çerçeveleri sızdırmazlık contalarıyla donatılacaktır.

Damperler el veya servomotor kontrolüne uygun olacaktır.

Elle kumanda edilecek damperler; konum göstergesi, ayar mekanizması ve kilitleme mekanizmalarına sahip olacaktır.

### **3.11.5.4 Filtreler**

Filtrelerin sızdırmazlık ve verim değerleri ilgili oldukları Türk Standartlarına uygun olacaktır.

Filtre etrafından hava by-pass'ını önleyecek şekilde, santralin içerisinde, kolayca sökülüp takılabilen tarzda galvaniz sac malzemeden imal edilen kasetler içine yerleştirilecektir. Filtre ve kaset arasına conta yerleştirilecek ve sıkıştırma mekanizmaları ile tutturulacaktır.

### **3.11.5.5 Susturucular**

Susturucu kulisleri santral dış kasetinin içerisine veya projesinde belirtilen noktalara konulacaktır. Ses yutma seviyeleri, her oktav bandı için verilen değerlerden az olmayacaktır.

Kulisler dikdörtgenler prizması şeklinde olacak, aralıkları ve montajları deformasyonu önleyecek ve ses yutum prensiplerine uyacak şekilde olacaktır.

Hava akışına karşı direnç oluşturulan kulis alınlarına aerodinamik bir form verilecek, dirençler en aza indirgenecektir.

Susturucu kulisleri önünde havanın daha homojen dağılabilmesi için gerekli miktarda boşluk bırakılacaktır.

### **3.11.5.6 Isıtıcılar**

Isıtıcı bataryaların kapasiteleri verilen sıcaklıklarda ve basınç düşümlerinde ayrı ayrı verilen kapasitelerden az olmayacaktır.

Kollektörler; çelik borudan yapılmış olacak, antikorozif boya ile boyanacak ve borulara kaynatılacaktır.

Isıtıcı batarya, etrafından hava by-pass'ını önleyecek şekilde monte edilecektir.

Isıtıcı batarya, borulama bağlantıları söküldükten sonra komple dışarı alınıp servis verilebilecek tarzda yerleştirilecektir.

Isıtma serpantinleri kolay dışarıya alınıp bakım yapılabilmesi için kızaklar üzerinde monte edilecektir.

Isıtıcı serpantinlerin kapasite doğruluğu sertifikalarıyla onaylanmış olacaktır.

110 °C nin üzerindeki su sıcaklıklarında çelik boru çelik kanat kullanılacaktır.

Bataryalarda su girişleri alttan, dönüşleri ise üstten olacak şekilde imal edilecektir.

### **3.11.5.7 Soğutucular**

Soğutucu bataryalar, verilen su giriş/çıkış sıcaklıklarında ve verilen su tarafı basınç düşümlerinde duyulur, gizli ve toplam soğutma kapasitelerinden ayrı ayrı fazla kapasite verecektir.

Soğutucu serpantinlerin kapasite doğruluğu sertifikalarıyla onaylanmış olacaktır.

Soğutma serpantinleri kolay dışarıya alınıp bakım yapılabilmesi için kızaklar üzerinde monte edilecektir.

Su girişlerinde drenaj amacıyla, boşaltma tapası, su dönüşlerinde ise üstten hava tahliye vanası yerleştirilecektir.

Soğutucu bataryalar borulama bağlantısı söküldükten sonra servis verilecek taraftan komple dışarıya çekilip çıkartılabilecek yapıda olacaktır.

Bataryalar ters akışlı olacak ve su girişleri alttan, dönüşleri ise üstten olacak şekilde imal edilecektir

Soğutucu batarya hücresinde damla tutucuları da içine alacak şekilde paslanmaz çelik sacdan imal edilmiş yoğuşma tavası bulunacaktır. Suyun tahliyesini sağlamak için sifon montajına hazır borulama yapılmış olacaktır.

Isıtma ve soğutma serpantinlerinin birlikte bulunduğu santrallerde hava akış yönüne göre ilk olarak ısıtma serpantini yerleştirilecektir.

Kondens su serpintilerinin önlenmesi için hava akışı dirençli damla tutucular kullanılacaktır.

### **3.11.5.8 Nemlendiriciler**

### **3.11.5.8.1 Sulu Tip Nemlendiriciler**

Takriben 1000 m<sup>3</sup>/h hava içi 1 ton su püskürtülerek, hacimdeki havayı bir saate % 90 nispi neme çıkarabilecek şekilde projelendirilmiş hava yıkayıcı ve nemlendiricinin, tek veya çift sıra püskürtme memeleri, galvanizli boru ile yapılmış boru donamını, 3 mm. kalınlıkta sacdan yapılmış 40 delik/cm<sup>2</sup> paslanmaz çelikten gerekli alanda filtreli emme, şamandıralı besleme tertibatlı havuzlu, pompası, bir sıra hava yönelticileri, (seperatör) su sızdırmaz gözetleme camlı kapağı olacaktır. Seperatör ve deflektörler galvanizli sacdan veya özel plastik kutulardan yapılacak; diğer madeni yüzler antipas boya ile iki kat boyandıktan sonra dış yüzeyler istenilen renkte iki kat boyanacaktır.

### **3.11.5.8.2 Oda tipi sulu nemlendirici:**

Suyu atomize halde oda havası içerisine sevk edebilecek kapasitede 220 veya 380 volt, 50 frekans elektrik akımı ile çalışabilen takriben 63 -100 Watt gücünde elektrik motoru ile mücehhez, su hazneli tiplerde plastik toplu şamandıra tertibatlı su girişi ve taşma bağlantıları suyu alt hazneden alıp atomize taraflarına sevk edecek pompa elemanı diskleri hava sirkülasyon, vantilatörü, elektrik motorunu su ve nemden koruyacak ceket, bütün elemanları paslanmaz (alüminyum, pirinç, bakır ve benzeri) tavana askı tertibatıyla birlikte olacaktır.

### **3.11.5.8.3 Kanal tipi sulu nemlendirici**

Saatte takriben 5 kg. suyu atomize halde hava kanalı içerisine sevk edecek kapasitede, 220 veya 380 volt, 50 frekans elektrik akımı ile çalışabilen takriben 63-100 Watt gücünde elektrik motoru ile mücehhez en az 5 lt. su haznesi plastik toplu şamandıra tertibatlı su giriş ve su taşma bağlantıları, suyu alt hazneden alıp atomize taraflarına sevk edecek pompa elemanı, diskleri hava kanalına bağlanmak için takriben 1,5 mm. Kalınlığında galvaniz sacdan bağlantı tablası hava kanalından geçen hava akımını su zerrecelerini absorbe edecek tarzda yönlendirecek deflektör tertibatlı; elektrik motorunu su ve nemden koruyacak ceket, bütün elemanları paslanmaz (alüminyum pirinç, bakır, ve benzeri) malzemeden imal edilmiş olacaktır.

### **3.11.5.8.4 Buharlı oda tipi nemlendirici**

0,5 atmosfer basınçlı buharla çalıştırıldığında saatte takriben 10 kg. buharı oda havası içerisine sevk edebilecek kapasitede buhar püskürtme meme başlığı, yoğunlaşan buharı toplayıcı silindirik sacdan kabı ve sevk etme borusu buhar giriş borusu, buharı yayarak kanal içerisine sevk eden çift katlı perfore üst membranlı, sacdan alt tablası, hava sirkülasyon vantilatörü, takriben 40 Watt, 200 Volt, 50 frekanslı elektrik motoru nemlendirici ve hava vantilatörünü havi dış gövdesi pasa dayanıklı boya ile boyanmış olacaktır.

### **3.11.5.8.5 Buharlı kanal tipi nemlendirici**

0,5 – 2 bar basınçta hazır bulunan buharı kullanarak değişken buhar yüklerine cevap verebilecek özellikte olmalıdır. Projede belirtilmediği takdirde, paket ünite, hesapları kontrollükçe onaylanarak seçilecektir. Paket ünitenin içereceği elemanlar;

- Paslanmaz çelikten mamul, ilk çalışma esnasında damlamayı önleyici dış kapsüllü nozul
- Komple paslanmaz çelik, kondens ve ön ısıtma buharı çıkış bağlantılarına sahip separatör
- Elektrik veya pnömatik kontrollü vana

- Ön ısıtmada oluşacak kondensi tahliye etmek için hat kondenstopu

### **3.11.5.8.6 Dolgu tipi sulu nemlendirici:**

Selüloz tabakadan yapılmış dolgu malzemesi, uygun kapasitede dalgıç tip pompası olacak, cihaz içerisinde bulunan bu pompa bir dağıtıcı boru vasıtası ile dolgu malzeme üzerine suyu bırakacak, tamamen ıslanmış olan dolgu içerisinden geçen havayı %90 bağıl neme çıkarabilecek özelliklerde olacaktır.

### **3.11.5.8.7 Kendinden buhar üreten buharlı nemlendirici**

Isıya dayanıklı özel plastik kap içinde bulunan karşılıklı elektrod ünitelerinin enerji geçirimi ile suyu buhara dönüştüren paket buharlı nemlendirme cihazı. Ünite içinde elektrodlu silindir su giriş solenoid vanası, ayrı bir bölümde kumanda panosu, elektronik kartı, kontaktör ve kablolanması bulunacak, elektronik kart nemlendirme yapılan mahaldeki nem ihtiyacına bağlı olarak silindir içinde gerekli su seviyesini ayarlayacak, cihaz artırılmış kalitede suya ihtiyaç duymadan 125-800 Micro Siemens (US)(15 C) sınırları arasında iletkenliği bulunan suya göre kendini ayarlayıp çalışabilecek, ünite tam otomatik olarak su ve elektrik bağlantıları yapıldığında buhar üretebilecek, cihaz kumanda panosundan enerji gelip gelmediğini, arızalarını, silindirin kireçlenme nedeni ile veya temizlenme vakti geldiğini kullanıcıya bildirecek, standart cihaz nemlendirme yapmak için on/off kontrol kartına haiz olacak. Kanal veya klima santrali içine buhar dağıtım uygulamalarında, ünite ile birlikte kanal ve klima santralleri iç boyutuna ve dağıtılacak buhar kapasitesine uygun, nikel kaplamalı pirinç veya paslanmaz çelikten dağıtıcı boru, ünite ile boru arasında buharın yoğunlaşmadan teminini sağlayacak minimum 3 metre uzunluğunda, özel kauçuk örgülü buhar hortumu ve özel kauçuk drenaj hortumu olacaktır. Korozyonun önlenmesi için panel iç cidarları paslanmaz çelik sacdan imal edilecektir. Servis kapağında gözetleme camı bulunacaktır. Bütün nemlendiricilerin çıkışlarında PVC veya polipropilen damla tutucu kullanılacaktır.

### **3.11.5.8.8 Oransal kontrollü buharlı tip nemlendiriciler**

Kendinden buhar üreten buharlı nemlendirici tarifine ilave olarak; su içerisindeki kirecin tortulaşarak silindir içerisinde toplanması durumunda bu kirecin temizlenebilmesine imkan veren açılabilir silindiri, paslanmaz çelik elektrodu, blöf pompası ve oransal kontrollü mikroprosesörü olacaktır.

### **3.11.6 Çatı Tipi Vantilatörler**

Çatı tipi vantilatör (aspiratör) ler radyal tipte kayışla hareketli olacak girişi hava akışına uygun yapılmış olacaktır. Kaplaması ve şasesi tercihen alüminyum konstrüksiyonda olacaktır. Kapasite ve basınç yönünden projesine uygun olacaktır.

Rotor alüminyumdan yapılmış geriye meyilli kanatlı olacak, aşırı yükleme yapmayan karakteristikte, statik ve dinamik yönden dengelenmiş olacaktır.

Motor patlamaya karşı korunmalı sincap kafesli indüksiyon tipi olacak ve elektrik kısmında belirtilen hususlara uygun olacaktır.

Her bir cihaz yanmayan tipten sigortayla teçhiz edilmiş olacak, sigorta dış hava etkilerine karşı korunmalı kapakla örtülmüş olacaktır.

Bütün hareketli parçalar titreşim kesiciler üzerine monte edilmiş olacaktır ve sessiz ve titreşimsiz çalışacaktır.



Bütün demir kısımlar klor kauçuklu boya ile bir kat mükemmel boyanmış olacak, üzerine iki kat fırın boya yapılmış olacaktır.

### **3.11.7 Temizlenebilir Filtreler**

Bunlar bütün temiz dış hava girişlerine ve projede gösterilen yerlere konacaktır. 5 veya 10 cm. kalınlığında devamlı kullanılabilir cinsten temizlenebilir tipten olacak ve demirden başka bir malzemedir yapılmış olacaktır.

Filtreler yaklaşık olarak 7 mikron ve daha büyük tozların % 100 ünü, 3 mikron tozların % 90 ını süzecek randımanda olacaktır.

Temizken 2 m/sn. hızda 10 mmss ve 2,5 m/sn. hızda 15 mmss basınç kaybı meydana getirecektir.

### **3.11.8 Hava Kanalları**

Diktörtgen kesitli kanallar bütün keskin köşeleri giderilmiş, saçlar muntazam ve dik kıvrılmış olarak imal edileceklerdir.

Saç levhalar titreşime mani olmak ve rijitlik vermek üzere gereken kısımlarda çemberlerle ve mesnetlerle donatılacaktır. Dolayısı ile, konstrüksiyon ve saç kalınlıkları, ulusal ve uluslar arası normlara uygun olmalıdır.

Kanallar ve askıları düzgün, muntazam ve bir seviyeli olarak monte edilecektir. Dirsek ve redüksiyon boyutlandırmaları, norm ve standartlara uygun olmalıdır.

Hijyenik veya temiz oda uygulamalarında kullanılan kanallar flanşlı olarak yapılacaktır.

Asma tavan içerisinden geçirilen kanallar için uygun asma tavan yüksekliği seçilmiş olmalıdır.

Projesine uygun olarak yapılacak kanalların, yapı içerisinde ve dışındaki dikey ve yatay geçişlerini sağlayacak shaft, galeri, baca, v.s. gibi inşai ve mimari önlemler imalata başlamadan önce belirlenerek gereken yapılacaktır. Bu işlem statik yapıya (kolon, kiriş, perde beton, v.s) kesinlikle zarar vermemelidir.

Kanal sistemleri gerekli temizliklerin yapılabileceği bakım kapakları ve hava miktarı ayarlaması yapılabilecek şekilde damperlere haiz olmalıdır.

Kanal güzergahları en az istikamet değişikliği yapılacak ve ani dönüşlerden kaçınılacak şekilde tayin edilecektir.

Kanalların etrafında, mükemmelen tespit edilmeleri ve proje veya şartnamelerde belirtilmiş izolasyonun konması için, gerekli açıklık bırakılacaktır.

Boyunsuz olarak ana kanala bağlanacak branşmanlarda istikamet değiştirici kanatçıklar kullanılacaktır.

Borular veya kirişler dolayısıyla kanalların daralmasını gerektiren hallerde değişiklik gerektiren mesafe 60 cm. den fazla ise hava hızında değişiklik yapılmayacaktır. 60 cm.den kısa mesafede değişikliklerde hava hızı % 10 dan fazla olmamak şartıyla artırılabilir.

Her bir vantilatörün (aspiratörün) veya serpantin hava çıkış tarafında kanala veya hücreye kaynaklı veya vidalı monte edilmiş kapaklı pirinç deneme nipelleri konacaktır. (Ölçme yapılabilmesi için).

Kavisli dirseklerde, eksen yayı yarıçapı kanal genişliğinin % 150 sinden az ise veya projeden belirtilmişse dönüş kanatçıkları kullanılacaktır.

Belirtilmiş olan kanal çemberleme ve tespit parçaları asgari miktardır. Çalıştırmalar veya denemeler sırasında husule gelecek herhangi bir eğilme veya titreşimi önlemek için ilave çemberler veya tespit parçaları kullanılacaktır.

Kanalların, boruların veya cihazların askı çubuklarından birisinin kanalı delmesi mecburiyeti hasıl olursa, çubuğun etrafına kapatma plakası konup kaynakla veya perçinle bağlanacak ve kanal sızıntısını önleyici macunla sızdırmazlık temin edilecektir.

Kanallar arasındaki gerek sabit gerek esneklik sağlayan bağlantılarda ve kanalın cihazlara ve eklenti parçalarına bağlanmasında az meyilli konik geçiş parçaları kullanılacaktır.

Kanal için gerekli galvanizli saç levhalar veya kanal kısımları, gerekli bütün çemberleme ve tespit parçalarıyla birlikte ihzar edilecektir. Hava hızları aksi projede belirtilmediği hallerde ana dağıtım kanallarında 8 m/sn.yi; ana emiş kanallarında 6,5 m/sn.yi geçmeyecektir.

Galvanizli saç İdarenin kabul edeceği bir standarda uygun olacaktır.

Saç kanal işlerinde saç kalınlıkları, birleştirmeler ve çemberler şartnamenin diğer kısımlarında verilen değerlere uygun olacaktır.

50 cm. den geniş ve izolesiz kanallar bükme makinesiyle çaprazlanmış olacaktır.

Kanallarda kesit değişiklikleri mümkün olduğu kadar uzun konik geçiş parçalarıyla yapılacaktır. Aksi kontrollükçe kabul edilmediği takdirde branşmanlar, ana kanal eksenine nazaran en çok 45° açı yaparak ayrılacaklardır.

Üfleme ve emme kanallarının klima havalandırma santralleriyle veya vantilatörlerle bağlantısı tip detaya uygun olarak, uygun genişlikte hazır titreşim alma elemanları kullanılarak yapılacaktır.

Kanal askı ve tespit işlerinde kullanılacak demir işçiliği için gerekli malzeme şartnamenin diğer kısımlarında belirtilmiştir. Askılar ayar edilebilir olacak ve 2 m.den fazla aralıklı yapılmayacak, ayrıca istikamet değişimlerinde mutlaka konacaktır. İki tip askı kullanılacaktır.

- U şeklinde kıvrılmış çubuk askılar, (büyük ebadı 50 cm'den az olan kanallarda),  
- İki vidalı çubuk ve altta köşebent taşıyıcı, (büyük ebadı 50 cm. ve daha büyük kanallarda),  
askılar

### **3.11.9 Hava Damperleri**

Hava damperleri ve kolon klapeleri, projelerde gösterilen yerlere ve bütün temiz hava girişlerine monte edilecektir. Bunların ayar kolları damperin açık ve kapalı durumları işaretlenmiş kadranları ve kelebek vidalı bir konumda tespit etme tertibatları mevcut bulunacaktır.

Bunlar tek kanatlı ayırıcı tipten, kelebek tipten veya çok kanatlı tipten olacaklardır. Saç kalınlıkları 0,8 mm.den az olmayacak 25x2,5 köşebentle takviye edilmiş olacak, takviye yanlarında 30 cm. den fazla takviyesiz kısım kalmayacak şekilde imal edilmiş olacaklardır. Takviyeler damperin çalışmasına mani olmayacak ve hava akımında türbülans meydana getirmeyecektir.

Damper dayanma yerleri de aynı ölçüde köşebentten yapılmış olacak damperin bir ölçüsü 100 cm. den fazla olmayacaktır. Kanallar damperin geldiği yerde gerekli şekilde takviye edilmiş olacaktır.

Çalıştırmadan evvel damperler kanallarda gerekli havayı temin edecek şekilde ayarlanmış olacaklardır.

### **3.11.10 Yangın Damperleri**

Tip detayı verilmiş olan konstrüksiyonda yangın damperleri sıcaklıkla yanıcı bağlantı parçalı olarak temin edilecekler ve projede gösterilen noktalara ve yangına dayanıklı döşeme, duvar, tavan ve bölmelerden geçiş noktalarına konacaktır.

Yangın damperleri demir saçtan olacak saç levhalardan yapıлып kanal içine monte edilmiş bir şase içerisinde rahatça dönebileceklerdir. Kapatma ağırlığı ve bağlantı yeri, damperi yanıcı bağlantı parçası bırakınca rahatça kapatıp tekrar açılmasına mani olucu yaylı tutucunun arkasına geçirerek kilitleyebilecek ağırlıkta ve uzunlukta olacaktır. Kapandıktan sonra elle müdahale etmeden açılmayacaktır. Yanıcı bağlantı parçaları tanınmış bir firma mamulü olacak, prospektüsü tasdik edildikten sonra kullanılacaktır. Yanma sıcaklığı bağlantı parçasının üzerinde gösterilmiş olacaktır. Damperlerin ve şasenin uygun gözetleme kapakları olacaktır.

Tek kanatlı yangın damperlerinden büyük ölçüsü 50 cm. ye kadar olanları 1,5 mm.; 100 cm. ye kadar olanları 2 mm.; daha büyük ebatlı olanları 3 mm. kalınlığında saçtan yapılmış olacaklardır.

Çok kanatlı yangın damperlerinden büyük ölçüsü 50 cm. ye kadar olanları 1,5 mm. den az kalınlıkta olmayacak, kanatlar 15x 60 cm. den daha büyük olmayacaktır. Eni 60 cm. den daha büyük olan kanallarda özel detay tasdik ettirilecektir.

Yanıcı bağlantı parçası 72°C da yanabilen cinsten olacaktır.

### **3.11.11 Hava Menfezleri**

Hava menfezlerinin kenarları hava sızıntısı yapmayacak şekilde kalafatlanacaktır.

Üfleme hızları döşemeden 180 cm. yüksekte 0,25 m/sn. den fazla hava hızı meydana getirmeyecek şekilde seçilecektir. Üfleme havasının oda havasıyla stratifikasyon hasil etmeden induksiyon yoluyla karışması ve neticede bütün oda havasının eşit sıcaklıkta olması temin edilecektir.

Üfleme veya emme menfezleri devamlı hat şeklinde ise ara tespit ve şase parçaları gizlenecek. Yan yana gelen kısımların hizaya gelmesi ve köşelerde çıkıntı ve çarpıklık olmaması için gerekli tertibat alınacaktır.

#### **3.11.11.1 Anemostatlar**

Projelerde gösterildiği şekilde anemostatlar temin ve monte edileceklerdir. Anemostatlar yayıcı ve karıştırıcı özellikte olacaklardır. Hava yayması döşemeden 180 cm. yüksekte şikayeti mucip olacak bir hava hareketi meydana getirmeden istenen debiyi sağlayacak şekilde düzenlenmiş olacaktır ve 40 desibelden fazla bir ses teşkil etmeyecektir. Oda havası üfleme havasıyla her noktada karışacak ve odanın her yerinde sıcaklık denkleşmesi meydana gelecek hava cepleri (ölü muntıklar) hasil olmayacaktır. Projede damper monte edilebilecek ve hava debisi bu damperle kontrol edilebilecektir. Buna ilaveten anemostatlara debiyi eşitleyici yön vericiler (difüzörler) de monte edilecektir. Bunların tutucu çubukları gizli olacak ve görünmeyecektir. Anemostatlar tavandan veya kanaldan çok aşağıya monte edilmeyecek şekilde projeleneceklerdir.

Anemostatların dış kısmı iç (şase, damper ve yön vericilerin bulunduğu) kısma yaylı bir kilitle monte edilecek ve herhangi bir anahtar veya alet kullanmadan dış kısmın çıkarılması kabil olacaktır. Bunların damperleri çok kanatlı veya iki tarafa doğru açılan çift kanatlı tiplerden olacaktır. Anemostatlarda oda hava sıcaklığından 11°C daha soğuk veya 33°C daha sıcak hava üflendiğinde oda şartlarında şikayet gerektiren bir sebep hasıl olmayacaktır.

#### **3.11.11.2 Delikli Tavan Difüzörleri**

Devamlı delikli tavan difüzörleri, beyaz anodize alüminyum delikli panoları ve bunları taşıyan taşıyıcı konstrüksiyonu ihtiva edecek, tavana monte edilir tipten olacak ve projede belirtilen yerlere monte edilecektir.

Bu tip difüzörler havayı yatay veya düşey düzlemde yayacaklar, hava hızı yardımıyla oda havasından % 20 nispetinde emme ve ikinci hava hareketi temin edecek vasıfta olacaklardır. Yüksek basınçlı ve alçak basınçlı akışlarla hava türbülansı meydana getirerek kullanıldığı hacimde tam bir sıcaklık eşitlemesi yapacak tarzda havayı yayacak karakterde olacaklardır.

Difüzörler üflemede kullanıldıkları takdirde eşitleyici, aynsıtıcı parçalarla teçhiz edilmiş olacaklar ve menfez boyunca eşit dağıtımı temin için damperlerle donatılacaklardır.

Hasıl ettikleri ses şiddeti umumi mahallerde 40 desibelden, ameliyathane hacimlerinde 25 desibelden fazla olmayacaktır.

#### **3.11.11.3 Menfezler (Çift Sıra Kanatlı Damperli)**

Menfezler duvarlardan emme ve üflemede kullanılacak çift sıra tek tek ayar edilebilir kanatlı olacak, yüze gelen kanatlar yatay, geridekiler düşey olarak monte edileceklerdir.

Bu tip menfezler düşey, yan yana gelen kanatları ters istikamette çalışan, anahtarla kapatılıp açılan damperlerle donatılmış olacaklardır.

#### **3.11.11.4 Menfezler (Çift Sıra Kanatlı Dampersiz)**

Bu çeşit menfezler Çift Sıra Kanatlı Damperlinin aynı olacak, yalnız dampersiz imal edilmiş olacaklardır.

#### **3.11.11.5 Menfezler (Çift Sıra Kanatlı Damperli)**

Bu tip menfezler, emiş menfezi olarak kullanılacak, tek tek ayarlanabilir tek sıra kanatlı olacak, kanatlar yatay gelecek şekilde monte edilecek, düşey, yan yana gelen kanatları ters istikamette çalışan, anahtarla kapatılıp açılan bir damperle teçhiz edilmiş olacaktır.

#### **3.11.11.6 Temiz Hava Emiş Menfezleri**

Bu tip menfezler dış hava emişlerinde kullanılacak Z tipi çok kanatçıklı olacak, fırtına zuhurunda kapatılabilecek üst üste binişleriyle suyun ve rutubetin binaya girmesine engel olacaklardır veya suyu tutan bir kısım ile birlikte kullanılacaklardır.

#### **3.11.12 Absolü Filtreler**

Tip ve kapasite yönünden projesine uygun olacaktır.

Korozyona dayanıklı olarak imal edilmiş taşıyıcı konstrüksiyonu havi olacak havanın baypas yapmasına mani olacak şekilde contalanmış veya kalafatlanmış olacak ve hava giriş kısmında 5 cm. kalınlıkta bir ön filtre konması kabil olacak şekilde imal edilmiş olacaktır.

#### **3.11.13 VRV/VRF Sistemleri**

Klima sistemi her bir iç ünitenin soğutma veya ısıtma yapabildiği ve kullanıcıların değişik isteklerine cevap verebilecek değişken soğutucu akışkan debisi (VRF) tasarımı olacaktır. Sistem kapasite kontrollü olup hava soğutmalı modüler dış üniteler ve çoklu iç ünitelerden oluşacaktır.

Cihaz Ozon tabakasına zararlı kloroflorokarbon (CFC) içermeyen R410a soğutucu akışkanla çalışacaktır.

Sistem -5°C ile +43°C kuru termometre dış hava sıcaklığında soğutma yapabilmelidir.

Sistem -15°C ile +15°C yaş termometre dış hava sıcaklığında ısıtma yapabilmelidir.

En yukarıdaki dış ünite ile en aşağıdaki iç ünite arasındaki yükseklik farkı aşağı yönlü 50m'ye kadar çıkabilmelidir.

Sistem tek yöne üfleli kaset tipi, iki yöne üfleli kaset tipi, dört yöne üfleli kaset tipi, kanal tipi, yüksek basınçlı kanal tipi, tavan tipi, duvar tipi, yer tipi, kabinsiz şase tipi iç ünitelerin bir arada karışık kullanımına uygun olacaktır. Mevcut kurulu sisteme ileride gerektiğine sistem ve kapasite sınırları dahilinde yukarıda sayılan iç ünitelerden bağlanabilecektir.

### **3.11.13.1 VRV/VRF Sistemlerinin Dış Üniteleri**

Tekil dış üniteler elektronik ve soğutucu akışkan devreleri birbirine bağlanarak yüksek kapasiteli modüler dış üniteler oluşturabilmeli böylece soğutucu akışkan hatları sadeleşmelidir.

Modüler dış üniteyi oluşturan tekil dış ünitelerin her birinin içinde en az iki adet eş özellikli kompresör bulunmalı böylece dış ünitenin kısmi yüklerde daha verimli çalışması ve kompresörlerden biri arızalandığında diğer kompresör çalışmaya devam ederek değişken yük ihtiyaçlarına kapasitesi kadar cevap vermesi sağlanmalıdır.

Modüler dış üniteyi oluşturan tekil dış ünitelerden biri arızalandığında modüler dış üniteye bağlı diğer tekil dış üniteler sistemi çalıştırmaya devam edebilmeli böylece sistem kesintisiz çalışabilmelidir.

Aynı soğutucu akışkan hattına bağlı iç ünite / dış ünite nominal soğutma kapasitesi bağlanma oranı (diversite) %130'e çıktığında dış ünite soğutma kapasitesi nominal soğutma kapasitesinin en az %10 üzerine çıkabilmelidir.

Kışın kar yağışının dış ünite fanının bloke etmesini engellemek için kar koruması olmalıdır.

Dış ünite gerektiğinde sessiz moda alınarak olası çevresel ses problemlerinden kaçınılmalıdır. Bu operasyonda dış ünite fanı ve kompresör hızları düşürülmelidir.

### **3.11.13.2 VRV/VRF Sistemlerinin Kompresörü**

Modüler dış üniteyi oluşturan her tekil dış üniteye en az iki adet çift basınçlandırma hücreli (ikiz) rotary ya da scroll tip kompresör olacaktır.

Kompresörler DC inverter özelliğine veya Dijital Scroll kompresöre sahip olmalıdır, verim düşüklüğü nedeniyle AC inverter kompresörler kabul edilmeyecektir.

### **3.11.13.3 VRV/VRF Sistemlerinin Dış Ünite Serpantini**

Dış ünite serpantini ısı transferini kolaylaştırmak için içi özel yivli bakır boru ve alüminyum kanatlardan oluşacaktır.

Kondenser kanatları anti-korozif kaplamalı olmalıdır.

### **3.11.13.4 VRV/VRF Sistemlerinin Kondenser Fan Ve Motoru**

Kondenser fan motoru sistem yük değişikliklerinde gerektiği kadar ısı transferini sağlayabilmek amacıyla değişken devirli yapıda olacaktır.

### **3.11.13.5 VRV/VRF Sistemlerinin Soğutucu Devresi**

Soğutucu devresi kompresör emişine likit gitmesini engellemeye yetecek boyutlarda akümülatör, selenoid vanalar ve elektronik genişleme vanalarına sahip olacaktır. Aşağıda sayılı tüm güvenlik ve ölçüm elemanları standart olarak sistemde yer alacaktır.

- a) Yüksek basınç anahtarı
- b) Yüksek akım rölesi
- c) Kompresör gövde termostatu
- d) Yağ dengeleme sistemi
- e) Yüksek akım sensörü
- f) Kompresör emiş ve basma sıcaklık sensörü
- g) Kompresör emiş ve basma basınç sensörü

### **3.11.13.6 VRV/VRF Sistemlerinin İç Üniteleri**

İç ünitelerin üzerinde dönüş havası sıcaklık sensörü ve ısı değiştirgeci sıcaklık sensörleri bulunacaktır. Sensörlerden ve kumandadan alınan bilgilere göre iç ünite içerisinde bulunan modülasyonlu genişleme vanası kapasite ayarına yönelik olarak iç üniteye giren soğutucu akışkan miktarını ayarlayacaktır.

İç üniteler otomatik arıza teşhis sistemine sahip olacaktır.

Kaset, tavan tipi iç ünitelerde drenaj pompası olacaktır.

### **3.11.13.7 VRV/VRF Sistemlerinin Sistem Kontrolü**

Kontrol sistemi otomatik diagnostik özelliği ile sistemin her hangi bir noktasındaki problemi algılayarak kullanıcıya bildirecektir.

Sistem problemleri dış ünitelerden ya da iç ünite kablolu kumanda LCD ekranlarından ilgili hata kodları vasıtasıyla kullanıcıya bildirilebilmelidir.

Kablolu kumandalardan iç ünite çalışma modu değiştirme, açma/kapama, sıcaklık değiştirme, fan devir ayarı, fan kanat ayarı yapılabilecektir.

İç ünitelere bağlanacak kablolu kumandaların üzerinde iç ünite çalışma rejimini ayarlayacak sıcaklık sensörü bulunacaktır.

Kablolu kumanda ekranından sistem arıza bilgileri okunabilecektir.

Merkezi kumandadan tüm iç ünite kontrolleri gerçekleştirilebilmelidir.

Merkezi kumanda üzerinde otomatik arıza teşhis ve otomatik test fonksiyonları olacaktır.

Merkezi kumanda üzerinden tüm iç ünite ve sistem çalışma bilgilerine ulaşılabilecektir.

Bölgesel (zon) kontrol yapısı olacaktır.

Sistem arızaları merkezi kumandadan izlenebilmeli ve alarm fonksiyonları olmalıdır.

### **3.11.13.8 VRV/VRF/ Sistemlerinin Branşmanları Ve Bakır Borulaması**

Dış ve iç üniteler arası gaz akışını sağlayacak bakır borular ve gerekli bransmanların et kalınlığı basınçlı R410a gazına uygun seçilecek ve tüm borulama izolasyonlu olacaktır.

### **3.11.14 İlgili Standartlar**

TS EN 1886 Havalandırma- Binalarda- Hava İşleme Ünitelerinin Mekanik Performansı

TS 3419 Havalandırma ve İklimlendirme Tesislerinin Projelendirilmesi Kuralları

TS 3420 Havalandırma ve İklimlendirme Tesislerini Yerleştirme Kuralları

TS 3033 EN 60529 Mahfazalarla Sağlanan Koruma Dereceleri (IP Kodu) (Elektrik Donanımlarında)

TS 3067 Üç Fazlı Endüksiyon Motorları

TS EN 779 Hava Filtreleri-Genel Havalandırmada Parçacık Filtrelemek İçin-Özellikler, Deneyler ve İşaretleme Kuralları

TS EN 1822-1 Hava filtreleri - yüksek verimli (Hepa ve ULPA) - Bölüm 1:Sınıflandırma, performans deneyi ve işaretleme kuralları

TS EN 1822-3 Hava Filtreleri- Yüksek Verimli (HEPA ve ULPA)- Bölüm 3: Düz Levha Filtre Elemanının Deneyi

TS 12850 Yetkili Servisler- Havalandırma ve Klima Sistemleri- Klima Santralleri, Klimalar, Soğutucu Gruplar, Fan- Coiller, Fanlar (Aspiratörler, Vantilatörler), Hava Temizleyici Cihazlar, Hava Perdeleri vb. İçin- Kurallar

TS EN 1366-2 Yangına Dayanıklılık Deneyleri- Servis Yangına Dayanıklılık Deneyleri- Servis Tesisatları- Bölüm 2: Yangın Damperleri

### **3.12 Otomatik Kontrol Aletleri Ve Göstergeler**

#### **3.12.1 Genel Esaslar**

Otomatik kontrol tesisatı bütün röleleri, anahtarları, göstergeleri, filtreleri, elektrik kaynakları, diğer yardımcı cihazları, aksesuar ve bağlantılarıyla komple çalışır bir sistem olacak şekilde tanzim edileceklerdir.

Otomatik kontrol cihazları ayarlanmaları ve kalibrasyonları kolayca yapılabilecek şekilde monte edileceklerdir.

Yüzey tipi otomatik kontrol cihazları izolasyonun nihai bitirilmiş yüzeyinden ayırt edilebilecek şekilde tutucular üzerine monte edilecektir.

Otomatik kontrol nakil hatları, makine daireleri ve santraller dışında kalan hacimlerde gizli olarak döşenecektir.

Aksi yazılı olarak talep edilmediği takdirde bütün duvara monte edilen tip termostatlar cihaz eksenine döşemeden 135 cm. yüksekte kalacak şekilde monte edilecektir.

Gömülü tip termostatlar; ayar başlığı, kalibrasyonu ve ayarlanması pratik olacak yerlerde ve göz hizasında olacak şekilde monte edileceklerdir.

Otomatik kontrol vanaları yatay duracak ve tahrik ünitesi üste gelecek şekilde monte edileceklerdir.

Aksi idarece yazılı olarak talep edilmediği veya projede belirtilmediği takdirde sıcaklıklar  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  dan, nispi rutubet  $\pm \% 5$  den fazla bir değişim yapmayacak şekilde kontrol edilebilecektir.

Montajın tamamlanmasından sonra bütün otomatik kontrol cihazları İdarenin beğeneceği şekilde komple çalışır halde yerleştirilmiş, ayarlanmış ve birbirine göre düzenlenmiş olacaktır.

Otomatik kontrol sisteminin imalatçısı olan firmanın bir teknik elemanının getirilerek ayarlarının ve kalibrasyonlarının yaptırılması ve nihai durumu itibariyle kabul edilebilir ve ilk çalıştırılması yapılabilir olduğunun bu eleman tarafından yazılı olarak belirtilmesi İdarece talep edilebilecek ve bunun için ilave bir bedel ödenmeyecektir.

Elektrikli kontrol sistemleri projelerde belirtilen icaplara uygun olacak ve ısıtma, havalandırma, klima sistemlerinden mevcut bulunanların çalışmalarına projelendirme esasları dahilinde gereken etkileri yapacaklardır.

Otomatik kontrol sistemi komple çalışır bir sistem meydana getirmek için gerekli bileşimle cihaz, röle, anahtar v.b. elemanlarla teçhiz edilmiş ve onanlı projelerine uygun olacaklardır.

### **3.12.2 Denemeler**

Bütün otomatik kontrol cihazları, vanaları ve tahrik üniteleri monte edildikten sonra her bir otomatik kontrol sisteminin projelendirme şartlarını gerçekleştirecek güç ve kapasitede olduğu İdarenin tayin edeceği bir heyet huzurunda yapılacak denemeyle gösterilecektir.

### **3.12.3 Termometreler, Manometreler**

Aksi projede belirtilmediği veya şartnamede talep edilmediği takdirde manometreler (basınç göstergeleri) doğrudan doğruya basıncı ölçülecek noktaya monte edileceklerdir.

İdarece istendiği takdirde ve hassasiyetinden kaybetmeden yapılması kabil olan yerlerde sıcaklıklar teçhizatlı (çıplak olmayan) kapiler borularla okuma yerlerine nakledileceklerdir.

Göstergelerin skalasının seçiminde, normal işletme sıcaklığı sahasının skalasının orta 1/3 sahasına isabet edecek şekilde olması; İşletme şartlarının atmosferik şartların civarında veya daha düşük olduğu hallerde atmosferik şartların altındaki ve üstündeki değerleri alan skalalı göstergeler kullanılması sağlanacaktır.

Akışkan ölçüldüğü yerlerde sıcaklık hissediciler akışa mani olmamak şartıyla akışkanın ortalama sıcaklığını gösterebilecek bir mesafeye kadar daldırılacaklar; geçme noktasında hissedici çapı en çok 1 1/2" ve en az bir üst boru çapı olmak üzere arttırılacaktır.

Kanal tipi termometrelerin kanallara veya havalandırma hücrelerine takılmaları halinde delikli bir koruyucu ile hissedici uç, örtülü olarak monte edilecek ve kanal veya hücreye bağlantı 3" lik bir pirinç rakorla yapılarak sökme kolaylığı sağlanacaktır. Uzaktan okumalı termometrelerde bağlantı borusu aksi istenmediği takdirde pirinçten olacak, borulara konan termometreler pirinç veya paslanmaz çelikten kılıf içerisine monte edilecekler ve suyu boşaltmadan sökülmeleri kabil olacaktır.

Tecrit edilmiş boru, kanal, tank, hücre veya cihazlara takılan termometre ve manometrelerde tecrit dışına kadar uygun uzatma parçaları kullanılacaktır. Manometreler 100 mm. çapında olacak ve rutubete ve toza karşı korunmuş emniyet kapağını havi olacaktır. Tabloya monte edilenler çelik veya alüminyum menteşeli yüzüklü olacaktır.

Direk monte edilenler arka flanşlı olacak, beyaz üzerine siyah yazılı olacak. Skala sahasının % 51 i kadar hassasiyette olacaktır.



Manometreler, ibresinin basınç dalgalanması sebebiyle titrememesi için tek sarımlı bakır bir helisle bağlanacaklardır.

### **3.12.3.1 Uzaktan Okunmalı Termometre**

Civalı tipten 100 mm. çaplı pik veya alüminyum döküm muhafazalı önden flanşlı ve menteşeli yüzüklü beyaz üzerine siyah yazılı körüğü hissedici ucu ve ayrılabilir soketi paslanmaz çelik, bağlantısı ve istenen uzunlukta paslanmaz çelik kapiler borusu, civar sıcaklık değişmelerinde kalibrasyonu gerektirmeyecek şekilde, bütün boyunca kompanze edilmiş olacaktır. Hassasiyeti skalasının % 1 i mertebesinde olacaktır.

### **3.12.3.2 Direk Okunmalı Termometreler**

Civa sütunlu; 20 cm. uzunlukta; tek parçalı muhafazası ve sızdırmazlık sağlanarak takılmış değiştirilebilir cam elemanı, paslanmaz çelik ayrılabilir soketiyle birlikte komple olacak, döşeme seviyesinden kolayca okunabilmesi için düz köşe veya uygun başka bir tipte olacak, beyaz üzerine siyah yazılı olacak, skalası 0,5°C taksimatlı olacaktır.

### **3.12.4 Isı Sayacı**

Merkezi sistem ile ısıtılan konutlarda, dairelerin gidiş veya dönüş hattına takılır, giriş hattına da sıcaklığı ölçmek amacıyla ısı sensörü takılır.

İlgili oldukları Türk Standardına uygun olmalıdır.

Isı sayacının montaj yeri, 55 °C'den yüksek olmamalıdır.

Gösterge daima kolay ulaşılabilir ve herhangi bir yardımcı araç gerektirmeden okunabilir bir konumda olmalıdır.

Sayacın ve batırma kovanının önünde bir küresel vana olmalı, sayacın önünde bir pislik tutucu bulunmalıdır.

Kalorifer sistemlerinde ısı sayacı daha soğuk olan hatta soğutma sistemlerinde ise daha sıcak olan hatta monte edilmelidir.

Soğuk su, soğutma suyu, soğutma devreleri vs.de ısı sayaçlarındaki kondense su oluşumunu önlemek için bu tesisatlar yapılırken izole edilmiş olmalıdır.

Isı sayacı kompakt bir yapıya sahip olmalıdır, hiçbir şekilde içinin açılmasına müsaade etmemelidir. Isı sayacının montajı ve kalibrasyonu fabrikada yapılmış olmalıdır ve sonradan herhangi bir müdahalede bulunulmamış olmalıdır.

### **3.12.5 Isı Pay Ölçer**

Isı Pay ölçerler, çok kolonlu veya mobil merkezi sistem ile ısıtılan konutlarda, her radyatöre monte edilerek, radyatörün tüketim değerini kaydeden ve dairelerin tüketim değerlerine göre paylaşım yapılmasını sağlayan cihazlardır.

İlgili oldukları Türk Standardına uygun olmalıdır.

Her tip radyatör için uygun olmalıdır.

Oda ve radyatör sıcaklığını ölçen iki adet sensöre haiz olmalıdır.

### **3.12.6 İlgili Standartlar**

TS EN 1434-1 Isı Ölçerler-Bölüm 1:Genel Özellikler

TS EN 1434-2 Isı Ölçerler-Bölüm 2: Yapım Özellikleri

TS EN 1434-4 Isı Ölçerler-Bölüm 4: Tip Uygunluk Deneyleri

TS EN 1434-6 Isı ölçerler – Bölüm 6: Kurulum, kabul, işletme ve bakım

TS EN 834 Isı Maliyet Bölüşürücüleri-Radyatör Isı Tüketiminin Belirlenmesinde Kullanılan-Elektrik Enerjisi İle Çalışan

### **3.13 Isıtma Havalandırma Klima Ve Otomatik Kontrol Tesisatında Denemeler**

#### **3.13.1 Genel Esaslar**

Montaj ve döşenme esnasında çalıştırmaya başlanmadan evvel bütün tesis mükemmel şekilde temizlenecek, kontrol edilecek ve denenecek, bu denemede İdarenin tayin edeceği elemanlar bulunacaktır.

Bu kısımda belirtilen denemelerin yapılması her kısımda özel olarak belirtilmiş olan denemelerin yapılmayacağı anlamına gelmez. Her kısımda özel olarak belirtilmiş olanlara ilaveten bu denemeler de yapılacaktır.

Bu kısımda belirtilen denemeler İdarenin kabul edeceği ve projede ve şartnamelerde belirtilmiş olan şartlar altında yapılacak ve İdarenin kabul etmesi sağlanacaktır.

Denemelerin yapılacağı tarihten en az bir ay evvel müteahhit İdareye komple deneme esaslarını ve metotlarını belirten yazısından verecek; İdare bu yazıda belirtilen deneme metotlarını, esaslarını, ölçme noktalarını, hesaplama metotlarını kabul ettiği ve raporu onadığı taktirde denemeler bu esaslar dahilinde yapılacaktır. Deneme neticelerini ihtiva eden protokoldan da İdareye teslim edilecektir.

Müteahhit denemeler için gerekli her çeşit malzeme, cihaz ve ölçü aletlerini temin ederek herhangi bir cihaz veya bir tesisat elemanı veya bir sistemin belirli bir kısmı veya bütün bir sistem için teknik şartnamelerde veya projesinde belirtilen özellikleri görmek üzere İdarenin talep edeceği her çeşit denemeyi yapmakla yükümlüdür. İdare gerekli bulduğu taktirde deneme aletleri kontrol ve kalibre ettirildikten sonra kullanılacaktır.

Denemeler sırasında meydana gelecek her nevi hasar İdarenin beğeneceği şekilde tamir edilecek veya hasara uğramış parça değiştirilecektir.

Bir tamir veya değiştirme veya ayar gerektiği taktirde (normal çalışma esnasında yapılabilen ayarlar hariç) denemenin devam ettirilmesinden kaçınılacak, tamirat ve ayarlar yapıldıktan sonra deneme tekrar başlatılacaktır.

Müteahhidin (zamanında tedbir almaması sebebiyle zuhur edecek) imkanları dışındaki durumlar dolayısıyla denemelerin yapılması geciktirilmeyecektir.

Bütün denemeler, dengelemeler, nihai ayarlamalar konuyla ilgili olan ve İdarenin kabul edeceği yerli veya uluslararası bir standarda uygun olacaktır.

#### **3.13.2 Boru Sistemi**

Genel basınç denemesinde, basınç, cihaz ve armatürler bağlanmadan evvel boru donanımına uygulanacaktır. Hiçbir şekilde borular, cihazlar veya armatürler tahammül sınırının dışında bir basınca maruz bırakılmayacaklardır.

Denemeler hiçbir izolasyon yapılmamış vaziyette iken yapılacak, bitirilecek ve kabul edilmiş olacaktır.

Denemeler tamamlandıktan sonra sistem boşaltılacak ve bütün toz ve yabancı maddeler temizlenecek, bütün pislik ayırıcı filtreleri, vanalar ve eklenti parçaları, pislik, kalıntı ve artıklardan temizlenmiş olacaktır.

**3.13.2.1 Su Boruları:** Bütün su boruları aksi projede ve şartnamelerde belirtilmemişse 10 Bar basınçta denenecek ve herhangi bir sızıntı veya hata olmadığı tespit edilecektir. Bu basınç 4 saat uygulanacaktır.

**3.13.2.2 Yakıt Boruları:** Bütün yağ yakıt boruları aksi projede belirtilmemişse 4 Bar basınç altında 4 saat müddetle denenecek ve herhangi bir sızıntı veya hata olmadığı tespit edilecektir.

**3.13.2.3 Soğutucu Akışkan Boruları:** Bütün soğutucu akışkan boruları sızıntı ve hata olmadığına anlaşılması için basınç ve emme denemelerine tabi tutulacaklardır. Her bir denemenin müddeti 24 saat olacaktır. Hangi test gazının kullanılacağı ve test basınç değerleri için imalatçı firma uygulaması ve varsa ilgili standardına göre yapılacaktır.

Bütün soğutucu akışkan boruları 50 cm. civa sütunu vakum ile deneneceklerdir.

Bu denemeler tamamlandıktan sonra sistem 0,5 Bar soğutucu akışkanla doldurulacak ve bütün birleşme yerleri lambalı kaçak kontrol dedektörü ile kontrol edilecektir. Eğer kaçak tespit edilirse veya basınçta bir değişme görülürse sızma olan yerlerdeki sızıntı giderilecek ve deneme tekrarlanacaktır.

### **3.13.3 Kanal İşleri**

Kanal sistemi tamamlandıktan sonra ve izolasyon yapılmadan evvel bütün sistem çalışma şartları altında denenecek ve projesinde verilen işletme değerlerini sağladığı ve kabul edilemeyecek sızıntı yapmadığı tespit edilecektir. Kanallarda azami müsaade edilebilir sızıntı % 3 olacaktır.

Bütün bransmanlar ve üfleyiciler hava debisi bakımından İdarece tayin edilecek heyet huzurunda denenecek ve bulunan toplam hava debisi vantilatör kapasitesinin % 95 inden az olmayacaktır.

Yangın damperleri ve hava damperleri mükemmel çalıştıkları tespit edilecek şekilde deneneceklerdir.

### **3.13.4 Dengelemeler ve Ayarlar**

Bütün hava şartlandırma, havalandırma ve eksoz tertibatı kanallar ve üfleyiciler projesinde belirtilen hava miktarını verecek şekilde ayarlanacak ve dengelenecektir. Eğer bu miktarlar; şartnamelerde belirtilen hız tahditlerini veya gerekli bulunan gücü aşmadan sağlanamıyorsa hava dağıtım sisteminin dengelenmesine devam edilmeden evvel İdare yazılı olarak haberdar edilecektir.

### **3.13.5 Elektrik Tesisatı**

Tesisteki bütün elektrik teçhizatı güç uygulanmasından evvel mükemmelen temizlenecek ve ayarlanacak, aşağıdaki denemeler yapılacaktır.

- Elektrik kablolarının ve tellerinin kesintisiz olduklarının denemesi,

-Kabloların izolelerinin fazdan faza ve fazdan nötr veya toprağa bütün devrelerde ve cihazlarda 500 Voltluk Megger ölçü aletiyle dayanıklılık denemesi yapılacak, Megger okuması bir mega ohm. dan az olmayacaktır.

Nakil sistemiyle toprak arasındaki toprak direnci yarım ohm'u geçmeyecektir.

Faz kesme ve faz dönüş istikameti denemeleri (motorlar için) yapılacaktır.

Bütün koruyucu şalterlerin çalışma denemeleri yapılacak ve ana cihaza enerji vermeden evvel doğru çalıştığı görülecektir.

Bilumum yol vericilerin, yardımcı kontakların v.b. teçhizatın çalışıklarının kontrolü yapılacaktır.

### **3.13.6 Kabul Denemeleri**

Sözleşme eki şartnamelerde aksine hükümler yoksa; müteahhit geçici kabul muayenelerinden evvel proje ve şartnamelerde belirtilen işletme şartlarının elde edildiğini gösteren standart denemeleri yapacak, ayrıca İdare ve kontrol teşkilatı tesisin tamamlanmış ve projeye ve şartnamelere uygun olarak işletmeye hazır olduğunu kabul etmek üzere ilave denemeler düşünüyorsa onlar da yapılacaktır.

Yukarıda belirtilen denemelerin tarihi idare ve müteahhit tarafından mutabık kalınarak tayin edilecek, mutabık kalınan tarih İdarece müteahhidine tebliğ edilecektir.

Bu denemelerin geçici kabulden sonra yapılması zorunluluğu doğduğu takdirde, denemeleri yapan heyeti ve müteahhidinin imzasını taşıyan deneme raporu İdareye tevdi edilmeden geçici kabul tutanağı yürürlüğe girmeyecektir.