

İçindekiler

3. BÖLÜM : ISITMA TESİSATI	3
3.1. Kapsam	3
3.2. Genel Esaslar	3
3.3. Isı Merkezlerinin ve Teknik Odaların Düzenlenmesi.....	3
3.3.1. Katı Yakıt Kullanılan Isı Merkezleri	4
3.3.1.1. Kömür Yakıtlı Isı Merkezleri	4
3.3.1.2. Biyomas Yakıtlı Isı Merkezleri	5
3.3.2. Sıvı Yakıtlı Isı Merkezleri	5
3.3.3. Gaz Yakıtlı Isı Merkezleri	6
3.4. Isı Merkezi Duman Kanalları ve Bacalar	8
3.4.1. Metal Bacalar	9
3.4.2. Seramik Bacalar	10
3.4.3. Plastik ve Kompozit Bacalar	11
3.4.3.1. Plastik Bacalar.....	11
3.4.3.2. Kompozit Bacalar.....	11
3.5. Isıtma Sistemleri Emniyet Tedbirleri.....	13
3.5.1. Isıtma Sistemlerinin Su ve Baca Gazı Etkilerine Karşı Korunması	15
3.6. Isıtma Sistemleri Cihaz ve Ekipmanlar	16
3.6.1. Genel Esaslar.....	16
3.6.2. Buharlı Sistem Ekipmanları	16
3.6.2.1. Buhar Kazanları ve Donanımı	16
3.6.2.2. Buhar Jeneratörleri	17
3.6.2.3. Buhar Kazanlarında Otomatik Yüzey ve Dip Blöf Sistemleri	18
3.6.2.4. Kondens Tankları	19
3.6.2.5. Degazörler	19
3.6.2.6. Kondens Pompaları	19
3.6.2.7. Kazan Besi Suyu Pompaları	20
3.6.2.8. Oransal Besi Suyu Sistemi	20
3.6.2.9. Flash Buhar Tankları	21
3.6.2.10. Termokompresörler	21
3.6.2.11. Besi Suyu Numune Alma ve Dozlama	21
3.6.2.12. Buhar ve Kondens Hatlarının Tesisi ve Özellikleri	21
3.6.2.13. Temiz Buhar Tesisi	22
3.6.3. Kızgın Sulu Sistem ve Ekipmanları	23
3.6.3.1. Kızgın Su Kazanları ve Donanımı	23
3.6.3.2. Kızgın Su Hatlarının Tesisi ve Özellikleri	24
3.6.4. Sıcak Sulu Sistem ve Ekipmanları	25
3.6.4.1. Sıcak Su Kazanları ve Donanımı	25
3.6.4.2. Dökme Dilimli Sıvı ve Gaz Yakıtlı Sıcak Su Kazanları.....	26
3.6.4.3. Çelik Malzemeden Katı, Sıvı ve Gaz Yakıtlı Sıcak Su Kazanları	26
3.6.4.4. Al - Si - Mg Alaşımli Yoğuşmalı Gaz Yakıtlı Yer Tipi Sıcak Su Kazanları	27
3.6.4.5. Yer Tipi Yoğuşmalı Sıvı ve Gaz Yakıtlı Çelik Kazanlar	27
3.6.4.6. Duvar Tipi Yoğuşmalı Gaz Yakıtlı Kazanlar	28
3.6.4.7. Yoğuşmalı Kombiler	28
3.6.5. Mekanik Kömür Yakma Sistemleri.....	29
3.6.5.1. Vidalı Stokerli Kömür Yakma Sistemleri	30
3.6.5.2. Tam Otomatik İleri İtimli Hareketli Izgaralı Kömür Yakma Sistemleri	31
3.6.5.3. Tam Otomatik Döner Izgaralı Kömür Yakma Sistemleri.....	32
3.6.5.4. Akışkan Yataklı Kömür Yakma Sistemleri	33
3.6.5.5. Mekanik Biyomas Yakma Sistemleri	34
3.6.6. Ekonomizerler ve Reküperatörler	35
3.6.7. Eşanjörler ve Donanımı.....	35
3.6.7.1. Sökülebilir Plakalı Contalı Eşanjörler	36
3.6.7.2. Kaynaklı Plakalı Eşanjörler	36
3.6.7.2.1. Bakır Kaynaklı Plakalı Eşanjörler.....	37

3.6.7.2.2.	Çelik Kaynaklı Plakalı Eşanjörler	37
3.6.7.2.3.	Borulu Tip Eşanjörler	38
3.6.8.	Genleşme Depoları	38
3.6.8.1.	Değişebilir Membranlı Kapalı Genleşme Deposu	38
3.6.8.2.	Tam Otomatik Seviye ve Basınç Kontrollü Azot Yastıklı Kapalı Genleşme Tankı	38
3.6.8.3.	Kendinden Pompalı Paket Tip Kapalı Genleşme Tankları	39
3.6.8.4.	Açık Genleşme Depoları	41
3.6.9.	Hidrolik Denge Tankları	41
3.6.10.	Kollektörler	42
3.6.11.	Isıtıcı Cihazlar	43
3.6.11.1.	Genel Esaslar	43
3.6.11.2.	Isıtıcı Cihazlar ve Ekipmanları	43
3.6.11.2.1.	Radyatörler	43
3.6.11.2.2.	Dökme Dilimli Radyatörler	44
3.6.11.2.2.1.	Panel Tipi Alüminyum Radyatörler	44
3.6.11.2.2.2.	Çelik Panel Radyatörler	44
3.6.11.2.2.3.	Havlupan Radyatörler	44
3.6.11.2.3.	Fan- Coil Cihazları	44
3.6.11.2.3.1.	Gizli Tavan Tipi Fan-Coil Cihazları	45
3.6.11.2.3.2.	Gizli (Kabinsiz) Döşeme Tipi Fan Coil Cihazları	46
3.6.11.2.3.3.	Kabinli Döşeme Tipi Fan Coil Cihazları	46
3.6.11.2.3.4.	Kasetli Tavan Tipi Fan Coil Cihazları	46
3.6.11.2.4.	Vantilatörlü Sıcak Hava Cihazları	47
3.6.11.2.5.	Konvektörler	47
3.7.	Döşemeden Isıtma Sistemleri	48
3.7.1.	Genel Esaslar	48
3.7.2.	Sulu Sistemler	49
3.7.2.1.	Borular	49
3.7.2.1.1.	PE-Xa Borular	49
3.7.2.1.2.	PE-Xb Borular	49
3.7.2.1.3.	PE-Xc Borular	49
3.7.2.1.4.	PE-Rt Borular	49
3.7.2.1.5.	Polibütan Borular	49
3.7.2.2.	Boru Altı Yalıtım	50
3.7.2.3.	Boru Sabitleme Sistemleri	50
3.7.2.4.	Döşemeden Isıtma Kollektörleri	50
3.7.2.5.	Sıcaklık Kontrol Sistemleri	50
3.7.2.6.	İmalat Montaj Detayları	50
3.7.3.	Kablolu Elektrikli Yerden Isıtma Sistemleri	50
3.7.3.1.	Isıtma Kablosu	51
3.7.3.2.	Sıcaklık Kontrol Sistemleri	51
3.7.3.3.	Sabitleme Ekipmanı	51
3.8.	Radyant Isıtma Sistemleri	52
3.8.1.	Genel Tanımlama	52
3.8.2.	Cihazlar ve Ekipmanlar	52
3.8.2.1.	Gaz Yakıtlı Borulu Tip Radyant Isıtıcılar	52
3.8.2.2.	Gaz Yakıtlı Seramik Radyant Isıtıcılar	53
3.8.3.	Sulu Panel Tip Radyant Isıtıcılar	53
3.8.4.	Elektrikli Radyant Isıtıcılar	54
3.9.	Isıtma Sistemlerinde ve Buharlı Tesislerde Kullanılan Suyun Şartlandırılması	54
3.9.1.	İşletme Sıcaklıkları 100°C'ye Kadar Olan Isıtma Sistemleri (VDI 2035)	54
3.9.1.1.	Kireç Taşımın Sebep Olduğu Hasarların Önlenmesi	54
3.10.	Uygunluk Kriterleri	55
3.11.	İlgili Standartlar	55

3. BÖLÜM : ISITMA TESİSATI

3.1. Kapsam

Bu bölüm; yapılarda sıcak sulu, kızgın sulu, buharlı, jeotermal, radyant, döşemeden ısıtma sistemleri ile bunlara ait cihaz ve armatürlerin uygulama esaslarını kapsamaktadır.

3.2. Genel Esaslar

Isıtma sistemlerinde yer alan tüm cihazlar ve yardımcı donanımları, bölgesel iklim şartlarında çalışmak üzere, projesinde belirlenen işletme rejiminde istenilen verim ve kapasiteyi sağlayacak şekilde, tesisattaki işletme basıncına uygun basınç standardında ve teknik özelliklerde olmalıdır.

Isıtma sistemlerinin yapımında, “Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği”, “TS 2192 Kalorifer Tesisatı Yerleştirme Kuralları”, “TS 7363 Doğalgaz - Bina İç Tesisatı Projelendirme ve Uygulama Kuralları” Standartları ile konuyla ilgili diğer mevzuata uyulmalıdır.

3.3. Isı Merkezlerinin ve Teknik Odaların Düzenlenmesi

Isıtma cihazlarının teknik kurallarına uygun bir tarzda işletilmelerini mümkün kılmak ve rahatça tamir ve bakımlarını sağlamak amacıyla ısı merkezleri ve diğer teknik merkezlerinin ölçüleri yeterli boyutta tayin edilmeli, ısı merkezlerinin yerleştirilmesi ve donatılmasında başta, “Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği” ve “Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik”, “TS 7363 Doğalgaz - Bina İç Tesisatı Projelendirme ve Uygulama Kuralları” ve “TS 2192 Kalorifer Tesisatı Yerleştirme Kuralları” Standartları ile konuyla ilgili diğer mevzuata uyulmalıdır.

Tesisatın üst kotu ile giriş altı arasında montaj için yeterli mesafe olmalı, kazanların arkası ile ısı merkezi duvarı arasında baca ve duman kanalı bağlantıları gözetilerek yeterli boşluk bırakılmalı, sistemde ekonomizer varsa bu mesafe artırılmalıdır. Kazan önü ile kazan dairesi ön duvarı arasında en az kazan boyu +1,00 m, kazan ve mahal duvarları ile kazanların birbirleri arasında yeterli servis boşluğu bırakılmalıdır. Kazan üzerine bodes yapılması gerekirse, konstrüksiyonu yeterli kalınlıkta baklavalı sacdan veya galvanizli perfore sacdan imal edilmeli, taşıyıcı sistem yeterli kesitte çelik profilden imal edilerek merdiven ve korkulukları yapılmalıdır. Büyük ölçekli ısı merkezlerinde gerektiği takdirde idarenin tercihi ile bodes ve korkulukların imalat projeleri yapılmalı ve “İdare Onayı” sağlanmalıdır.

Isı merkezlerinde ve teknik odalarda kullanılan kazan, ekonomizer, boyler, brülör, genleşme tankı, akümülyasyon tankı, degazör, besi suyu deposu, kollektör, yakıt deposu, su deposu, soğutma grubu, klima santralı, pompa, hidrofor gibi cihaz ve armatürlerin dolu ağırlıkları ile işletme anındaki titreşim yükleri konusunda statik proje disiplini ile koordinasyon sağlanmalıdır.

Isı merkezleri ve teknik odaların ana giriş kapıları kazan ve diğer cihazların giriş ve çıkışına uygun boyutta olmalı, gerektiği takdirde ısı merkezlerinin önünde bir servis avlusu düzenlenmelidir. Isı merkezleri, yeterli boyutta kapı ve pencerelere sahip olmalı, olabildiğince doğal havalandırma sağlanmalıdır. Isı merkezleri, giriş ve kaçış kapıları ile güvenlik holleri Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik’e uygun boyutlarda olmalıdır.

Isı merkezlerinde duman atım bacalarına ek olarak taze hava menfezi ve pis hava bacaları yapılmalıdır.

3.3.1. Katı Yakıt Kullanılan Isı Merkezleri

Katı yakıtlı ısı merkezleri, kömür ya da genel olarak biyomas olarak tanımlanan endüstriyel talaş ve ağaç artıkları ile bitkisel ve tarımsal artıklardan preslenmek suretiyle üretilen pelet türü yakıtların kullanıldığı tesislerdir.

Mekanik yakmalı, katı yakıtlı büyük kapasiteli veya endüstriyel ısı merkezlerinde, bina dışı yakıt depolama amaçlı bunker veya silo sistemleri ile yakıt hazırlama, iletme, besleme, ateşleme sistemleri ile yanma havası temini, baca gazı tahliyesi, kül çıkarma, depolama, izleme, kumanda ve elektrik donanımları TS EN 12952-16 Standardına uygun olarak yapılmalıdır.

Katı yakıtlı ısı merkezlerinde kazan kapasitesine bağlı olarak, yönetmelik ve standartlara uygun nitelik ve ebatlarda duman bacaları ile ısı merkezi zemin seviyesinde temiz hava menfezi ve tavan seviyesinde pis hava bacası bulunmalıdır.

3.3.1.1. Kömür Yakıtlı Isı Merkezleri

Büyük kapasiteli bölgesel ve merkezi ısıtma sistemleri ile endüstriyel tesislere ait ısı merkezlerinde tesis edilecek mekanik yakma sistemlerinde, mekanik yakma ekipmanları ile vantilatörler ve aspiratörler, kazan termostatından ya da presostatından kumanda almak suretiyle sıralı ve eşgüdümlü olarak çalışmalıdır.

Büyük kapasiteli bölgesel ve merkezi ısıtma sistemleri ile endüstriyel tesislere ait ısı merkezlerinde kömür ve kül trafiğini düzenleyecek silo, bunker, besleyici, konveyör, paletli götürücü, elevatör, cüruf alma ve cüruf soğutma sistemleri ile cüruf siloları TS EN 12952-16 Standardına uygun olarak tesis edilmeli, soğuk iklimlerde cüruf silolarında donmayı önleyici tedbirler alınmalıdır.

Küçük kapasiteli kömür yakıtlı ısıtma sistemlerinde projesine göre elle yüklemeli veya kömür ebat ve cinsine uygun vidalı stokerli kazanlar kullanılmalı, kömür ve kül trafiğinin minimizasyonu için gerekli tedbirler alınmalı, ısı merkezleri olabildiğince tabi zemine yakın kotta düzenlenmeli, kömür girişi ve kül çıkışı için gerekli açıklıklar ile servis rampaları inşa edilmelidir.

Vidalı stokerli sistemlerde kullanılacak taze hava fanı, kazan kapasitesine ve kömür cinsine uygun debi ve basınçta olmalı, sistem, kazan termostatından veya presostatından kumanda almak suretiyle vidalı stokerle eşgüdümlü ve sıralı olmak üzere kademeli veya oransal kontrollü çalışmalıdır. Kazan kapasitesine, kazan karşı basıncına ve baca çekişine bağlı olarak gerekli hallerde taze hava fanına ek olmak üzere sistemde baca gazı aspiratörü kullanılmalı, baca gazı aspiratörü vidalı stoker ve fan ile uyum içinde çalışmalıdır.

Kömür yakıtlı mekanik yakma sistemlerinin kumanda ve elektrik donanımları TS EN 50156-1 standardına uygun olarak yapılmalıdır.

Kömür yakıtlı, mekanik yakmalı kazanlarda cebri yanmanın sadece vantilatörlerle sağlandığı ısı merkezlerinde, primer hava fan basıncı ile baca çekişi uyumlu olmalı, işletme döneminde ocak içindeki yüksek pozitif basınç nedeniyle baca gazları kazan mahalline sızmamalıdır. Vantilatörlerle birlikte aspiratörlerin kullanıldığı cebri yanmalı kömür yakıtlı sistemlerde vantilatör ve aspiratör basıncı uyumlu olmalı, kesinlikle atık gazın kazan mahalline sızıntısına izin verilmemelidir.

Kömürün bina içinde depolandığı sistemlerde kömür ve kül stok alanı kazan dairesinden yangına dayanıklı bir bölme ve kapı ile ayrılmalıdır. Kömürlük ölçüleri, kömürün uygun depolanmasına elverişli olmalıdır. Kömürün depolanmasında, cinsine bağlı olarak, kendi kendine tutuşmaması için gerekli tedbirler alınmalıdır. Kömür depolama alanı en az 30 günlük ihtiyacı karşılayacak büyüklükte olmalı, alan hesabında 1,50 m kömür yüksekliği esas alınmalıdır.

3.3.1.2. Biyomas Yakıtlı Isı Merkezleri

Biyomas yakıtlı ısı merkezlerinde genel olarak, endüstriyel ağaç ve talaş artıkları ile bitkisel ve tarımsal artıklardan üretilen pelet ve benzeri yakıtlar kullanılmaktadır.

Biyomas yakıtlı, mekanik yakmalı kazanlarda cebri yanmanın sadece vantilatörlerle sağlandığı ısı merkezlerinde, primer hava fan basıncı ile baca çekişi uyumlu olmalı, işletme döneminde ocak içindeki yüksek pozitif basınç nedeniyle baca gazları kazan mahalline sızmamalıdır. Vantilatörlerle birlikte aspiratörlerin kullanıldığı cebri yanmalı biyomas yakıtlı sistemlerde vantilatör ve aspiratör basıncı uyumlu olmalı, kesinlikle atık gazın kazan mahalline sızıntısına izin verilmemelidir.

Vidalı stokerli veya özel yakmalı biyomas yakıtlı sistemlerde kullanılacak taze hava fanı kazan kapasitesine ve yakıt cinsine uygun debi ve basınçta olmalı, kazan termostatından ya da presostatından kumanda almak suretiyle yakma sistemi ile eşgüdümlü ve sıralı olmak üzere kademeli veya oransal kontrollü çalışmalıdır.

Biyomas yakıtlı mekanik yakma sistemlerinin kumanda ve elektrik donanımları TS EN 50156-1 standardına uygun olarak yapılmalıdır.

Biyomas yakıtlı sistemlerde yakıt ve kül trafiğinin minimizasyonu için gerekli tedbirler alınmalı, ısı merkezleri olabildiğince tabi zemine yakın kotta düzenlenmeli, yakıt girişi ve kül çıkışı için gerekli açıklıklar ile servis rampaları inşa edilmelidir.

Biyomas yakıtın bina içinde depolandığı sistemlerde yakıt ve kül stok alanı kazan dairesinden yangına dayanıklı bir bölme ve kapı ile ayrılmalıdır. Yakıt deposu ölçüleri, uygun boyutlarda ve en az 30 günlük ihtiyacı karşılayacak büyüklükte olmalıdır.

Biyomas yakıtlı büyük kapasiteli bölgesel ve merkezi ısıtma sistemleri ile endüstriyel tesislere ait mekanik yakmalı ısı merkezlerinde yakıt ve kül trafiğini düzenleyecek bunker, silo, besleyici, konveyör, paletli götürücü, elevatör, yakıcı ve cebri yakma üniteleri gibi ekipmanlar TS EN 12952-16 Standardına ve projesine uygun olarak tesis edilmelidir.

3.3.2. Sıvı Yakıtlı Isı Merkezleri

Sıvı yakıtlı ısı merkezlerinde kazan kapasitesine bağlı olarak, yönetmelik ve standartlara uygun nitelik ve ebatlarda duman bacaları ile ısı merkezi zemin seviyesinde temiz hava menfezi ve tavan seviyesinde pis hava bacası bulunmalıdır.

Brülör pot depolarda yeterli güçte elektrikli ön ısıtıcılar kullanılmalıdır.

Sıvı yakıt tankları TS EN 12285-1,2 veya TS 712 Standartlarına uygun olmalı, bina içinde ve dışında sıvı yakıtların depolanması hususunda ilgili “Türk Standartlarına” ve “Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik” hükümlerine uyulmalıdır. Isı merkezi içinde bulundurulacak günlük yakıt tankı ile yangına dayanıklı duvarlarla ayrılmış bölümler içinde bulundurulacak ana yakıt tanklarının hacimlerinde Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik’te belirlenen sınırlar kesinlikle aşılmamalı, söz konusu yönetmelik hükümleri doğrultusunda gerekli önlemler alınmalıdır. Sıvı yakıtlı ısı merkezlerinde kesinlikle amacı dışında boya, tiner vb. gibi yanıcı ve parlayıcı maddeler depolanmamalıdır. Sıvı yakıt deposu bulunan hacimlerin duvar ve tavanlarının yangına dayanım sınıfları, “Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik” hükümlerine uygun olmalıdır. Sıvı yakıt tanklarının bulunduğu mahallerde yakıt sızıntılarına karşı yeterli hacimde havuzlamayı sağlayacak tedbirler alınmalı, söz konusu mahaller mümkün olduğunca doğal olarak havalandırılmalı, aksi halde yeterli cebri havalandırma yapılmalı, mahal içinde kullanılacak fanlar, elektrikli seviye

şalterleri ve göstergeleri, yakıt ve drenaj pompaları ile aydınlatma tesisatı ex-proof özellikte olmalı, tankların metal bölümleri ilgili yönetmeliklere uygun olarak statik elektriğe karşı topraklanmalıdır.

Yakıtın, sıvı yakıt tanklarından alınmasında tankın dip kısmında yakıt içindeki su ve tortuların birikeceği rezerv hacim bırakılmalıdır.

Yakıt tanklarının dolun ve havalık boruları bina dışına açılmalı, günlük ve ana yakıt tanklarının havalık hatları birbirine entegre edilmeli, tanklarda kesinlikle plastik esaslı saydam seviye göstergesi kullanılmamalı, yakıt seviyesi manyetik ya da dijital seviye göstergeleriyle izlenmelidir.

Yakıt depolarından sızacak sıvı yakıtın zemin sularına ve kanalizasyon sistemine karışmaması için gerekli önlemler alınmalı, ısı merkezleri, yakıt depo mahalleri içinde yer alan yer süzgeçleri, pis su ızgaraları ve çukurlarının deşarjı kanalizasyon şebekesine bağlanmadan önce, yağ ve petrol ayırıcıdan geçirilmelidir.

Toprağa gömülen tanklarda kayma ve çökme gibi nedenlerle olabilecek tahribatı önlemek üzere gerekli zemin iyileştirme ve inşai tedbirler alınmalı, tankların ısıtıcı serpantin ve yakıt çıkış hatlarının bulunduğu ön kısmında yeterli servisi sağlayacak büyüklükte bir manevra odası yapılmalı, tankın üstünden adam giriş kapağına ulaşım için betonarme menhol ve gemici merdiveni tesis edilmelidir. Tanklar boyandıktan sonra bitüm emdirilmiş kaneviçe veya özel katranlı epoksi boya ile korozyona karşı korunmalıdır.

3.3.3. Gaz Yakıtlı Isı Merkezleri

Çift yakıtlı ısı üreteçlerinin tesis edildiği ısı merkezlerinde kullanılacak günlük ve ana yakıt tanklarının tesisinde ve ilgili mahallerin duvar, tavan ve kapı gibi yapı elemanlarının yangına dayanım sınıfı ile alınacak diğer önlemler Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik'te belirlenen kurallara uygun olmalıdır. Yakıt olarak LPG kullanılması halinde, tabi zemin kotunun altında ısı merkezi yapılmamalı, bodrum katlarda LPG tüpleri bulundurulmamalıdır.

Doğal gaz kullanılan ısı merkezlerinde doğal gaz tesisatları, “TS 7363 Doğalgaz - Bina İç Tesisatı Projelendirme ve Uygulama Kuralları” Standardına ve yerel gaz kuruluşlarının ilgili yönetmeliklerine uygun olarak tasarlanmalı ve uygulama projelerinin ilgili gaz dağıtım kuruluşunca onayları alınmalıdır. Gaz yakıtların depolanması “Sıvılaştırılmış Petrol Gazları Piyasası Kanunu” esasları dahilinde, TS 1446, TS EN 1442+A1, TS 5306, TS EN 12300, TS EN 13458-1/2/3 ve TS EN ISO 16903 Standartlarına uygun olarak yapılmalıdır.

Zemin ve bodrum katlarda tesis edilen ısı merkezlerinde kapılardan biri direkt olarak bina dışına açılmalıdır. Bina içine açılan kapılar mutlaka bir ortak hol veya koridora açılacak şekilde düzenlenmeli, kaçış veya genel kullanım merdivenlerine doğrudan açılmamalıdır.

Doğalgaz sayaçları ısı merkezi dışına yerleştirilmeli, sistemde herhangi bir tehlike anında gazı kesecek ana kapama vanası ile elektrik akımını kesecek ana devre kesici bulunmalıdır. Ana elektrik panosu, ısı merkezi içinde bölünmüş bir mahalde yer almalıdır. Isı merkezlerinde yangına ve doğalgaz kaçağına karşı önlem olarak gaz sensörleri ve duman dedektörleri ile gaz kesici selenoid vanalar kullanılarak gaz akışını kesecek tedbirler alınmalıdır. Doğalgaz veya LPG kullanımına bağlı olarak ısı merkezlerinde uygun sensörler kullanılmalı, söz konusu sensörlerin montaj yerleri kullanılan gaz cinsi ile uyumlu olmalıdır.

Gaz yakıtlı ısı merkezlerinde bacalar ve elektrik panoları “Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği” ne uygun olarak topraklanmalıdır.

Isı merkezi aydınlatma tesisatı, doğalgaz kullanımına uygun olmalı ve üst havalandırma menfezlerinin seviyesinin altında olmalıdır. Isı merkezinde kullanılacak tablolar, anahtarlar, prizler gibi elektrik tesisatı kullanılan gazın özelliğine bağlı olarak standartlar ve mevzuata uygun olmalıdır.

Gaz yakıt kullanılan ısı merkezlerinde yanma havasının sağlanması ile muhtemel gaz kaçaklarının ortamda birikimini önlemek amacıyla yeterli havalandırılma sağlanmalı, söz konusu havalandırma, alt ve üst havalandırma menfezleri ile pis hava bacalarından oluşmalı, pis hava bacaları çatı üstüne kadar devam etmelidir. Doğalgazlı ısı merkezlerinde tavan mümkün olduğu kadar düz olmalı, sızıntı halinde gazın üst havalandırma sistemiyle tahliye edilemeyeceği ceplerin bulunmaması sağlanmalıdır.

Gaz yakıt kullanılan ısı merkezlerinde zorunlu haller dışında doğal havalandırma tercih edilmeli, doğal havalandırmanın yapılamadığı durumlarda yarı cebri ve cebri havalandırma sistemi kurulmalıdır. Doğal havalandırmada taze hava doğrudan dış ortama açılan alt menfezler ile egsoz havası yine dış ortama açılan üst menfezlerden yapılmalıdır.

Isı üreticisinin gücüne bağlı olarak yarı cebri veya cebri havalandırma yapılabilir. Yarı cebri havalandırmada taze hava alt havalandırma menfezlerden fan vasıtasıyla sağlanmalı, egsoz havası üst havalandırma menfezlerinden doğal olarak doğrudan dış ortama atılmalıdır. Cebri havalandırmada ise taze hava alt havalandırma menfezlerinden fan vasıtasıyla sağlanırken, egsoz havası yine bir fan vasıtasıyla üst havalandırma menfezlerinden dış ortama atılmalıdır. Yarı cebri ve cebri havalandırmada taze hava kesinlikle dış ortamdan sağlanmalı ve egsoz havası mutlaka dış ortama atılmalıdır. Havalandırmanın cebri ya da yarı cebri olarak yapılması halinde, havalandırma fanlarından birinin devre dışı kalması durumunda brülörlerin de devre dışı kalmasını sağlayan otomatik kontrol sistemi tesis edilmelidir. Yarı cebri ve cebri havalandırma sistemlerinde kullanılacak fan motorları ex-proof özellikte olmalıdır. Gaz yakıtlı ısı merkezi havalandırma kanalları diğer havalandırma sistemlerinden bağımsız olmalıdır.

Üst ve alt menfezler mümkün olduğu kadar mahallin üst ve alt seviyelerine kısa devre hava akımının engellenmesi için birbirlerinden mümkün olduğunca uzak yerleştirilmeli, alt ve üst havalandırma menfezlerinin döşeme ve tavana olan mesafeleri yerel gaz dağıtım kuruluşu mevzuatına uygun olarak düzenlenmelidir.

Soğuk iklim bölgelerinde, ısı merkezindeki cihaz ve armatürlerin donmaya karşı korunması için yeterli derecede ısıtılması sağlanmalıdır.

Binanın çatı veya ara katında tesis edilen gaz yakıtlı ısı merkezlerinin, tavanı ve tabanı betonarme olmalı, duvarları yangına en az 120 dakika dayanıklı tuğla ve benzeri yapı malzemesinden yapılmalı, giriş kapıları iki adet olmak üzere güvenlik holleriyle bina içine açılmalıdır. Sistemin doğalgaz tesisat projesi, malzeme seçimi ve montajı ile elektrik ve havalandırma tesisatları ilgili standartlara ve gaz kuruluşlarının teknik şartnamelerine uygun olmalıdır.

Gaz yakıtlı ısıtma sistemlerinin işletme ve güvenlik talimatları ile uyarı levhaları, ısı merkezlerinde kolayca görülebilecek bir yere asılmalıdır.

Isı merkezi gaz servis kutusu veya servis vanası, gaz şirketinin acil servis ekiplerinin kolaylıkla müdahale edebileceği şekilde tesis ve muhafaza edilmelidir. Servis kutusu veya servis vanasının önüne müdahaleyi zorlaştıracak malzeme konulmasına ve araçların park edilmesini engelleyecek tedbirler alınmalıdır.

3.4. Isı Merkezi Duman Kanalları ve Bacalar

Isı merkezlerinde duman bacaları, “Yapı Malzemeleri Yönetmeliği (305/2011/AB)” kapsamında TS EN 1443, TS EN 1457-1,2, TS EN 1806, TS EN 1856-1,2, TS EN 1857, TS EN 1858, TS EN 12446, TS EN 13063-1+A1, TS EN 13063-2+A1, TS EN 13063-3, TS EN 13069, TS EN 13084-5, TS EN 13084-7, TS EN 13502, TS EN 14471, TS EN 14989-1,2 Standartlarına uygun olarak kazan, cihaz kapasiteleri ve teknik özellikleri ile kullanılan yakıt türlerine, baca gazı sıcaklığına, baca gazının korozyon etkisine, yağışma potansiyeline, kurum tutuşma direncine, pozitif veya negatif basınç sınıfına ve etkin baca yüksekliğine göre yapılırlar.

Bacalar, yakıcı cihaz ile bağlantı parçaları dahil tüm yatay ve dikey baca bileşenleri “Fabrikasyon” üretim olmalı ve montaj için gerekli taşıyıcı ve birleştirici kelepçe ile tüm aksesuarlar ilgili “Yapı Malzemeleri Yönetmeliği (305/2011/AB)” gereğince “CE İşaretlemesi”ne haiz olmalıdır. Baca malzemesi üretici ve/veya tedarikçisi ürünlere ait performans beyanı ile “CE İşaretlemesi” ve ürettiği ürünlerin kapsamını içeren dokümanlarını vermelidir.

Baca plakasında “TS EN 1443 Bacalar - Genel Kurallar” Standardına göre baca bileşenleri performans tanımları, yakıcı cihaz kapasitesi, baca çapı, baca yüksekliği, baca sisteminin CE tip bilgileri, yanıcı maddelere “mm” cinsinden asgari mesafesi, montaj tarihi, üretici ve uygulayıcı ile kontrol personeline ait bilgiler bulunmalıdır.

Baca plakasında kullanılan semboller:

Örnek 1 : TS EN 1443 T200 P1 W 2 Oxx

Örnek 2 : TS EN 1443 T450 N1 D 3 Gxx

Her bir gösterim parametresi, en azından bacaya hizmet eden cihaz için gerekli olana eşit bir sınıftan veya aşağıda belirtilen sıraya göre daha yüksek bir sınıftan olmalıdır:

T600 > T450 > T400 > T300 > T250 > T200 > T160 > T140 > T120 > T100 > T080;

H > P > N;

W_x > D_x;

D3 > D2 > D1;

W3 > W2 > W1;

G > O;

Burada;

T : Sıcaklık sınıfı,

Basınç ve Gaz sızdırma Sınıfı:

N1 : Bina içi Negatif basınçlı baca sistemleri için 40 Pa ‘a kadar,

N2 : Bina dışı Negatif basınçlı baca sistemleri için 20 Pa ‘a kadar,

P1 : Bina içi Pozitif basınçlı baca sistemleri için 200 Pa ‘a kadar,

P2 : Bina dışı Pozitif basınçlı baca sistemleri için 200 Pa ‘a kadar,

H1 : Bina içi Yüksek Pozitif basınçlı baca sistemleri için 5000 Pa ‘a kadar,

H2 : Bina dışı Yüksek Pozitif basınçlı baca sistemleri için 5000 Pa ‘a kadar,

O : Kurum tutuşma dirençsiz (Gaz ve sıvı yakıtlar),

G : Kurum tutuşma dirençli (Kömür, odun, pelet),

xx : Yanabilir malzemeden uzaklık,

W : Yaş çalışma koşulları,

D : Kuru çalışma koşulları,

Korozyon sınıfı için;

1: Doğal gaz, Gaz yağı (Kükürt ≤ 50 mg/m³) için,

2: Doğal gaz, Gaz yağı (Kükürt > 50 mg/m³), Petrol türevi yakıt (Kükürt $\leq 0,2$), Açık ocak-odun için,

3: Doğal gaz, Gaz yağı (Kükürt > 50 mg/m³), Petrol türevi yakıt (Kükürt $> 0,2$), Açık ocaklarda odun, Kapalı sobalarda-odun, Kömür, Turba için,

Baca montajı, Mesleki Yeterlilik Kurumu tarafından düzenlenmiş Baca Montaj Personeli Seviye 3 belgeli üretici veya yetkili montaj firması tarafından yapılmalıdır. Montajı tamamlanan bacanın kontrolü, Mesleki Yeterlilik Kurumu tarafından düzenlenmiş Baca Kontrolü, Seviye 4 belgeli personel tarafından yapılarak uygunluk onayı verilmelidir.

3.4.1. Metal Bacalar

Metal bacalar, “Yapı Malzemeleri Yönetmeliği (305/2011/AB)” kapsamında “CE İşaretlemesi”ne haiz olmak üzere, TS EN 1856-1,2, TS EN 13384-1+A2, TS EN 13384-2+A1 Standartlarına uygun olarak imal edilmelidir. Baca malzemesinin atık gaz ile temas eden yüzeyleri, 316L kalite paslanmaz çelikten olmalıdır. Korozyon sınıfı 3 olan yakıtlarda 904L kalite paslanmaz çelik kullanılmalıdır. Çift cidarlı bacalarda, izolasyon fabrikasyon yapılmalı, yerel şartlar gözetilerek yeterli kalınlıkta ve yoğunlukta taş yünü kullanılmalıdır. İzolasyon malzemesinin kalınlığı 5,0 cm.’den, yoğunluğu 80 kg/m³’den daha düşük olmamalıdır. Dış kaplama üretici performans beyanına uyumlu gofrajlı alüminyum, 304, 430 paslanmaz çelik, alüminize çelik v.b. malzemelerden üretilmelidir. Şaft içerisinde olmayan ve bina dışında bulunan tüm bacaların izolasyon kaplama malzemesi bölgesel atmosferik şartlara uygun nitelik ve kalınlıkta olmalıdır.

Bacalar muf geçme sistemine göre imal edilmeli, muf birleşme yüzeyi harici olarak paslanmaz sacdan mamül harici modül kelepçelerle sabitlenmelidir. Düşey baca hattı, her katta duvar kelepçeleri ile duvara sabitlenmeli, duvar kelepçe mesafesi baca üretici firma tarafından montaj talimatlarına uygun olmalıdır.

Baca alt bölümüne, duman kanalı ile birleştirilmek üzere Te modülü yerleştirilmelidir. Te modülünün altına gerektiğinde bacanın temizlenmesi için temizleme kapağı konulmalıdır. Temizleme kapağının altında, baca içerisinde yoğuşan suyun tahliyesi için drenaj manşonlu modül kullanılmalıdır.

Baca sisteminin düşey yüklerinin desteklenmesi amacıyla baca alt noktasına taşıyıcı sehpa, düşey bacada, üretici montaj talimatları doğrultusunda ara taşıyıcılar kullanılmalıdır. Yatay duman kanalında askı/duvar kelepçesi ile yatay yükler taşınmalıdır. Kendi kendini taşıyan endüstriyel bacalarda çelik konstrüksiyon sistemi, rüzgar ve deprem yüklerine göre tasarlanmış ve ilgili idarenin onayı alınmış olmalıdır.

Baca gazı analizlerinin yapılabilmesi için duman kanalında bir adet olmak üzere ½” manşon tesis edilmelidir. Manşon kazan çıkışından 2D veya 3D mesafede konulmalı, baca gazı sıcaklığını ölçebilmek için duman kanalı üzerinde yeterli skalaya sahip termometre kullanılmalıdır.

Tüm baca sisteminin montajı, imalatçının montaj talimatı ile uyum içinde olmalı, imalatçının imal ettiği yük taşıyıcı elemanlar kullanılmalı, baca imalatçısı tarafından, kazan çıkışından baca bitimine kadar, dirsekler, Te parçası, drenaj tavası, taşıyıcı sehpası, muf ve kelepçeler ile yatay ve düşey yükleri taşıyan konsollar ve destekleme parçaları kullanılmak suretiyle tüm baca sistemi gaz sızdırmaz şekilde “TS EN 1443 Bacalar - Genel Kurallar” Standardı ile “TS EN 15287-1 Bacalar - Bacaların Tasarımı, Montajı ve Hizmete Alınması - Bölüm 1: Oda ile Bütünleşik Olmayan Isıtma Cihazları için Bacalar”, “TS EN 15287-2 Bacalar - Bacaların Tasarımı, Montajı ve Hizmete Alınması - Bölüm 2: Oda ile Bütünleşik Olan Cihazlar için Bacalar” Standartlarına uygun olarak monte edilmelidir.

Kazanlar ayrı ayrı bacalara bağlanmalıdır. Ancak, yoğunlaşma yer ve duvar tipi kazanlar imalatçı firma montaj kuralları ve ilgili gaz kuruluşlarının normlarına uygun olarak ortak bacalara bağlanabilir.

Yakıt cinsi ve bileşimindeki kükürt oranı ile baca gazı sıcaklığı ve atık gazlardaki su buharı miktarı baca malzemesinin ve korozyona dayanım sınıfının belirlenmesinde en önemli etkenlerdir.

Isı merkezlerinin bulunduğu mahallerde baca gazlarının yakın çevredeki olumsuz etkilerinin önlenmesi amacıyla bacalar olabildiğince yüksek yapılmalı ve bulunduğu binanın mahya seviyesini aşmalıdır. Kazan ısı gücü ve yakıt türü dikkate alınarak baca yükseklikleri “Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği” de belirlenen değerlerden az olmamalıdır.

Aksi belirtilmedikçe baca kesiti dairesel olmalı, bacalar mümkün olduğunca düşey doğrultuda imal edilmeli, zorunlu hallerde birden fazla olmamak kaydıyla ilgili standartların izin verdiği açıyla sapma yapılmalıdır.

Bina içinde baca shaftı olarak kullanılan boşluklar bağımsız olmalı, hiçbir şekilde tuvalet ve banyo havalandırması amacıyla kullanılmamalıdır. Binaya ait duvar, beton perde gibi yapı elemanları baca duvarı olarak kullanılmamalıdır.

Kazan ile baca arasındaki duman kanalının kesiti baca kesitinden az olmamalı, olabildiğince kısa yoldan, en az direnç oluşturacak şekilde 3° eğim ile yükselerek bacaya bağlanmalıdır. Duman kanalı yapımında projesinde belirtildiği şekilde çift cidarlı fabrikasyon olarak üretilmiş baca malzemeleri kullanılmalı, izolasyon malzemesinin kalınlığı 5,0 cm'den, yoğunluğu 80 kg/m³'den daha düşük olmamalıdır. Kazan çıkışı ile duman kanalı arasında kesit fark olması halinde, kazan çıkışında redüksiyon kullanılmalıdır.

Her bacanın en alt noktasında temizleme kapağı ve drenaj hattı bulunmalı, katı ve sıvı yakıtlı sistemlerde duman kanalları üzerinde uzunluğuna bağlı olarak belirli aralıklarla temizleme ve müdahale kapağı kullanılmalı, özellikle çatı aralarında mutlaka bir temizleme kapağı tesis edilmelidir. Katı, sıvı, gaz yakan tüm metal bacalarda topraklama yapılmalıdır.

TS EN 1856-1-2 Standartlarına göre uygun yere baca plakasının takılmış olmalı, imalatçı tarafından, ürünün tabii olduğu harmonize standart veya Avrupa teknik değerlendirmesi baz alınarak düzenlenmelidir. İmalatçı bu belge ile ürününün beyan ettiği performans değerlerine sahip olduğunu, bunların test ve/veya hesaplamalarla doğrulandığını ve değişmez olduğunu beyan etmelidir.

3.4.2. Seramik Bacalar

Seramik bacalar TS EN 1457-1, TS EN 13063-1,2, Standartlarına uygun olarak “CE İşaretlemesi”ne haiz, fabrikada imal edilmiş seramik baca boruları ve montaj elemanları ile katı, sıvı, gaz yakıtlı tesisler için izolasyonlu ve izolasyonsuz olmak üzere uygulanmaktadır.

İzolasyonlu seramik bacalar, baca giriş borusu, temizleme kapağına sahip baca borusu, seramik ön kapak, metal temizleme kapağı, yoğunlaşma toplayıcısı, beton temel elemanı, havalandırma ızgarası, ısı

ve aside dayanıklı boru yapıştırıcısı, özel taşıyıcı izolasyonu ile hafif betondan imal edilmiş dış baca bloğu ve baca şapkası kullanılmak suretiyle imal edilir. Dış baca bloğu parçalarının montajında statik takviyeler, çelik donatılar, kat arası sabitleme elemanları, merdiven ve çelik konstrüksiyon imalatları kullanılarak rijit bir yapı sağlanmalıdır.

İzolasyonsuz seramik bacalar, baca giriş borusu, temizleme kapağı kapağı bulunan baca borusu, seramik ön kapak, metal temizleme kapağı, yoğuşma toplayıcısı, havalandırma ızgarası, beton temel elemanı, sıcaklık ve aside dayanıklı boru yapıştırıcısı, baca şapkası kullanılmak suretiyle imal edilmelidir. Baca bloğu parçalarının montajında statik takviyeler, çelik donatılar, kat arası sabitleme elemanları, merdiven ve çelik konstrüksiyon imalatları kullanılarak rijit bir yapı sağlanmalıdır. İzolasyonsuz seramik baca uygulamaları, baca boruları ve montaj malzemelerinin her bir elemanı dış baca bloklarına seramik veya taş yünü ipler sarılmak ya da mesafe tutucu elemanlar kullanılmak suretiyle merkezlenerek yapılmalıdır.

Tüm baca sistemi imalatçı tarafından düzenlenen montaj talimatı ile uyum içinde olmalı, imalatçının imal ettiği yük taşıyıcı elemanlar kullanılmalı, kazan çıkışından baca bitimine kadar, baca projesinde belirtilen parçaları kullanılmak suretiyle tüm baca sistemi gaz sızdırmaz şekilde “TS EN 1443 Genel Baca Standardı” ile “TS EN 15287-1 Bacalar - Bacaların Tasarımı, Montajı ve Hizmete Alınması - Bölüm 1: Oda ile Bütünleşik Olmayan Isıtma Cihazları için Bacalar”, “TS EN 15287-2 Bacalar - Bacaların Tasarımı, Montajı ve Hizmete Alınması - Bölüm 2: Oda ile Bütünleşik Olan Cihazlar için Bacalar” Standartlarına uygun olarak monte edilmelidir.

3.4.3. Plastik ve Kompozit Bacalar

3.4.3.1. Plastik Bacalar

Plastik bacalar “TS EN 14471+A1 Bacalar - Duman Yolu Plastik Astarlı Baca Sistemleri - Kurallar ve Deney Yöntemleri” Standartlarına uygun olarak “CE İşaretlemesi”ne haiz, fabrikada imal edilmiş plastik baca boruları ve montaj elemanları ile gaz yakan yoğuşmalı cihazlar için maksimum 120°C çalışma şartları için izolasyonsuz olarak uygulanmaktadır.

Plastik bacalar, duman kanallarına uygun adaptörler yardımı ile bağlanmalı, sistemde kullanılan baca şapkası, TE parçası, yoğuşma kabı, temizleme kapağı gibi aksesuarlar baca gazı özelliklerine uygun nitelikte “CE İşaretlemesi”ne haiz paslanmaz çelik elemanlardan oluşmalıdır. Güneş ışınları ile direkt olarak temas etmemesi için plastik bacalar uygun bir saft içerisinde imal edilmelidir.

Tüm baca sistemi imalatçı tarafından düzenlenen montaj talimatı ile uyum içinde olmalı, imalatçının imal ettiği yük taşıyıcı elemanlar kullanılmalı, kazan çıkışından baca bitimine kadar, baca projesinde belirtilen parçaları kullanılmak suretiyle tüm baca sistemi gaz sızdırmaz şekilde “TS EN 1443 Genel Baca Standardı” ile “TS EN 15287-1 Bacalar - Bacaların Tasarımı, Montajı ve Hizmete Alınması - Bölüm 1: Oda ile Bütünleşik Olmayan Isıtma Cihazları için Bacalar”, “TS EN 15287-2 Bacalar - Bacaların Tasarımı, Montajı ve Hizmete Alınması - Bölüm 2: Oda ile Bütünleşik Olan Cihazlar için Bacalar” Standartlarına uygun olarak monte edilmelidir.

3.4.3.2. Kompozit Bacalar

Kompozit bacalar “TS EN 1443 Bacalar-Genel Kurallar” Standardı kapsamında fabrikada imal edilmiş yarı mamul kompozit baca malzemesinin yerinde mevcut kagir veya metal baca bloğu içerisinde buhar ile şişirilerek hesaplanan çapta nihai mamul haline getirilmesiyle yapılmaktadır. Kompozit bacalar Ulusal Teknik onayına uygun olarak G işaretlemesi veya Avrupa Teknik Değerlendirmesine uygun olarak “CE İşaretlemesi”ne haiz olmalıdır.

Kompozit bacalar, duman kanalları ile uygun adaptörler yardımı ile bağlanmalı, sistemde kullanılan baca şapkası, TE parçası, yoğuşma kabı, temizleme kapağı gibi aksesuarlar baca gazı özelliklerine uygun nitelikte “CE İşaretlemesi”ne haiz paslanmaz çelik elemanlardan oluşmalıdır.

Uygulama sonucu tam mamül hale gelmiş kompozit bacanın koruyucu dış baca bloğu içinde 50 cm’den az boşluk var ise her 30 m de bir, 50 cm’den fazla boşluk bırakması halinde her 20 m de bir kompozit baca destek plakaları ve kelepçeleri yardımı ile dış baca bloğuna bağlanmalıdır. Bacanın kullanım amacına bağlı olarak gerekli hallerde kompozit baca ile dış baca bloğu arasında hava boşluğu yerine sert veya gevşek dolgu malzemesinden ısı yalıtımı yapılmalıdır. Bağlayıcılar olmaksızın gevşek dolgu malzemesi kullanılması durumunda kompozit bacanın baca bloğu içinde hareket serbestisi engellenmemelidir. Dış baca bloğu parçalarının montajında statik takviyeler, çelik donatılar, kat arası sabitleme elemanları, merdiven ve çelik konstrüksiyon imatları kullanılarak rijit bir yapı sağlanmalıdır.

Gaz ve sıvı yakıtlı kazanlarda kullanılacak kompozit bacalar 200°C sıcaklığa kadar minimum 2 mm cidar kalınlığında T200 sıcaklık sınıfında olmalı, en az 30 dakika süre ile 500°C sıcaklığa kadar malzeme deformasyona uğramamalı ve en az B2 yangın dayanım sınıfına haiz olmalıdır .

Katı yakıtlı kazanlarda kullanılacak kompozit bacalar 450°C sıcaklığa kadar minimum 4,5 mm cidar kalınlığında T450 sıcaklık sınıfında olmalı, en az 30 dakika süre ile 1.000°C sıcaklığa kadar malzeme deformasyona uğramamalı ve en az A2 yangın dayanım sınıfına haiz olmalıdır.

Kompozit baca malzemesinin ısı iletim katsayısı maksimum 0,40 W/mK olmalıdır. Bacaların çapı “TS EN 13384-1 Bacalar - Isı ve Akışkan Dinamiği Hesaplama Metotları - Bölüm 1: Tek Isıtma Tertibatına Bağlı Bacalar” ve “TS EN 13384-2 Bacalar - Isı ve Akışkan Dinamiği Hesaplama Metotları - Bölüm 2: Birden Çok Isıtma Tertibatına Bağlı Bacalar” Standardına göre hesaplanmalı, baca montajı “TS EN 1443” ve “TS EN 15287-1 Bacalar - Bacaların Tasarımı, Montajı ve Hizmete Alınması - Bölüm 1: Oda ile Bütünleşik Olmayan Isıtma Cihazları için Bacalar” Standartlarına uygun olarak yapılmalıdır.

3.4.4. Beton Bacalar

Beton bacalar “TS EN 1858+A1 Bacalar - Bileşenler - Beton Baca Blokları”, “TS EN 1857 Bacalar - Bileşenler - Beton Baca Astarları”, “TS EN 12446 Bacalar - Bileşenler - Beton Dış Duvar Elemanları”, “TS EN 13084-2” Bacalar Serbest Duran - Beton Bacalar” Standartlarına uygun olarak “CE İşaretlemesi”ne haiz, fabrikada imal edilmiş beton baca blokları ve montaj elemanları ile katı, sıvı, gaz yakıtlı tesisler için izolasyonlu ve izolasyonsuz olmak üzere kare, dikdörtgen, dairesel gibi farklı geometrik kesitlerle uygulanmaktadır.

İzolasyonlu beton bacalar, baca giriş elemanı, temizleme kapağına sahip baca elemanı, ön kapak, metal temizleme kapağı, yoğuşma toplayıcısı, havalandırma ızgarası, beton temel elemanı, sıcaklık ve aside dayanıklı baca elemanı yapıştırıcısı, özel taşıyıcı izolasyonu ile betondan imal edilmiş dış baca bloğu ve baca şapkası kullanılmak suretiyle imal edilmelidir. Dış baca bloğu parçalarının montajında statik takviyeler, çelik donatılar, kat arası sabitleme elemanları, merdiven ve çelik konstrüksiyon imatları kullanılarak rijit bir yapı sağlanmalıdır.

İzolasyonsuz beton bacalar, baca giriş elemanı, temizleme kapağına sahip baca elemanı, ön kapak, metal temizleme kapağı, yoğuşma toplayıcısı, havalandırma ızgarası, beton temel elemanı, sıcaklık ve aside dayanıklı baca elemanı yapıştırıcısı, baca şapkası kullanılmak suretiyle imal edilmelidir. Baca bloğu parçalarının montajında statik takviyeler, çelik donatılar, kat arası sabitleme elemanları, merdiven ve çelik konstrüksiyon imatları kullanılarak rijit bir yapı sağlanmalıdır. İzolasyonsuz beton

baca uygulamaları, baca boruları ve montaj malzemelerinin her bir elemanı dış baca bloklarına mesafe tutucu elemanlar kullanılmak suretiyle merkezlenerek yapılmalıdır.

3.5. Isıtma Sistemleri Emniyet Tedbirleri

Isıtma tesislerinde uygulanacak güvenlik kuralları ve alınacak önlemler, sistemde kullanılacak kazan ve diğer ekipmanların teknik özelliklerine, sistemde kullanılan akışkanın cinsine, basıncına ve sıcaklığına bağlı olarak “TS EN 12828+A1 Isıtma Sistemleri - Binalarda - Suyla Çalışan Isıtma Sistemlerinin Tasarımı” Standardı ile TS EN 12953-6, TS 377-8 EN 12953-8, TS EN 12953-9, TS EN 12952-10, TS EN 12952-11 Standartları ve ilgili mevzuat kapsamında düzenlenmektedir.

Isıtma sistemlerinde yer alan kazanlar ve diğer basınçlı ekipmanlar ile cihaz ve armatürler ilgili yönetmelikler kapsamında “CE İşaretlemesi”ne haiz olmalıdır.

Kömür ve biyomas gibi katı yakıtlı, mekanik yakmalı kazanlarda vantilatör, aspiratör gibi cebri yakma üniteleri termostat ya da presostat kumandalı olmak üzere yakıt besleme üniteleri ile eşgüdümlü çalışmalı, ayrıca sistemde maksimum sıcaklık veya basınç ya da minimum su seviye limit değerlerinin aşılması halinde, otomatik olarak yakıt akışını kesen, sesli ve ışıklı alarm veren ve sıralı olarak sistemi durduran emniyet donanımları bulunmalıdır. Ayarlanmış emniyet değerlerinde kilitlenerek durdurulan sistemin açılması manuel olarak yapılmalıdır.

Kömür ve biyomas gibi katı yakıtlı mekanik yakma sistemlerinde kullanılan yakıcı ekipmanlar tip ve kapasitelerine bağlı olarak, “Makine Emniyet Yönetmeliği (2006/42/AT)”, “Belirli Gerilim Sınırları için Tasarlanan Elektrikli Ekipman ile İlgili Yönetmelik (2014/35/AB)”, Elektromanyetik Uyumluluk Yönetmeliği (2014/30/AB)”, kapsamında “CE İşaretlemesi”ne haiz olarak üretilmiş olmalıdır.

Kömür ve biyomas gibi katı yakıtlı, mekanik yakmalı kazanlarda cebri yanmanın sadece vantilatörlerle sağlandığı ısı merkezlerinde, primer hava fan basıncı ile baca çekişi ile uyumlu olmalı, işletme döneminde yüksek pozitif basınç nedeniyle baca gazları kazan mahalline sızmamalıdır. Vantilatörlerle birlikte aspiratörlerin kullanıldığı cebri yanmalı katı yakıtlı sistemlerde vantilatör ve aspiratör basıncı uyumlu seçilmeli, kesinlikle atık gazın kazan mahalline sızıntısına izin verilmemelidir.

Mekanik yakmalı, katı yakıtlı ısı merkezlerinde, yakıt depolama, hazırlama, besleme, ateşleme sistemleri ile yanma havası temini, baca gazı tahliyesi, kül çıkarma, kilitleme, izleme, kumanda ve elektrik donanımlarında alınacak emniyet tedbirleri ile tesis edilecek yangın söndürme sistemleri TS EN 12952-16 Standardına uygun olarak yapılmalıdır.

Katı yakıtlı, mekanik yakmalı tesislerde sıvı veya gaz yakıtla yapılan ilk ateşleme sistemleri TS EN 12952-8, elektrik donanımları TS EN 50156-1 Standartlarına uygun olmalıdır.

Katı yakıtlı ısı merkezlerinde kazan kapasitesine bağlı olarak, yönetmelik ve standartlara uygun nitelik ve ebatlarda duman bacaları ile ısı merkezi zemin seviyesinde temiz hava menfezi ve tavan seviyesinde pis hava bacası bulunmalıdır.

Elle yüklemeli ya da vidalı stokerli katı yakıtlı domestik kazanlarda genleşme tankı atmosfere açık olmalı, gidiş ve dönüş emniyet boruları yardımıyla direkt olarak kazana bağlanmalıdır. Emniyet boruları üzerinde vana bulunmamalı, her kazan için ayrı bir genleşme tankı kullanılmalıdır. Genleşme tankı ve güvenlik boruları yeterli kalınlıkta izolasyon malzemesi ile yalıtılmalıdır. Açık genleşme tankları tesisatın en yüksek noktasında, kazanlara en yakın mesafede yerleştirilmeli, birden fazla binanın ısıtıldığı sistemlerde, genleşme tankı ısı merkezinin bulunduğu bina üzerinde tesis edilmelidir.

Elle yüklemeli ya da jeneratörle desteklenmeyen küçük kapasiteli mekanik yakmalı kömür veya biyomas yakıtlı ısı merkezlerindeki sirkülasyon pompa gruplarında by-pass vanası kullanılmalı,

elektrik kesintisi halinde söz konusu by-pass vanası açılarak, ısıtıcı akışkanın düşük performanslı doğal sirkülasyonu sağlanmak suretiyle kazanlarda aşırı sıcaklık yükselmeleri önlenmelidir.

Sıvı ve gaz yakıtlı küçük ve orta ölçekli ısıtma sistemlerinde kullanılan membranlı kapalı genleşme tankları yeterli kapasitede ve sistemin işletme basıncına uygun basınç standardında olmalı, genleşme tankları özel haller dışında kazan ve eşanjör gibi ısıtıcı cihazlara direkt olarak bağlanmalı, ısıtıcı cihaz ve genleşme tankı arasında vana kullanılmamalı, sistem ek bir emniyet vanası ile donatılmalıdır. Genleşme tankı üzerinde manometre bulunmalı, ilk işletmeye alma sırasında kapalı genleşme tankı membran basıncı projesinde belirlenen sistem ön gaz basınç değerine göre ayarlanmalıdır.

İçerisinde yoğunlaşmaya izin verilmeyen sıcak su kazanlarında dönüş suyu sıcaklık kontrolü yapılmalı, bu amaçla tesis edilecek üç yollu motorlu vana ve kazan kontrol paneli yardımıyla kazan dönüş suyu sıcaklığı imalatçı firmalarca önerilen minimum değer altına düşürülmemelidir. Dökme dilimli kazanlarda ise aynı amaçla şönt pompa kullanılmalıdır.

Enerji ekonomisi amacıyla sıcak su ve kızgın sulu kazanlarda kullanılan ekonomizerler mutlaka emniyet ventili ile donatılmalı, sistemde öngörülen yüksek sıcaklık limit sensörü veya termostatı yardımıyla, kazan kontrol paneli üzerinden limit aşım sıcaklıklarında brülörler durdurulabilmeli ve ekonomizer içindeki akışkanın istenilmeyen sıcaklık değerlerine yükselerek kaynama vb. riskler yaratması önlenmelidir. Ekonomizer öncesi ve sonrasında, gerek su ve gerekse baca gazı tarafında termometreler kullanılmalıdır. Ekonomizerler yakıt cinsine ve içeriğindeki kükürt oranına uygun nitelikte olmalıdır. Sıvı yakıtın yedek olduğu sıvı+gaz yakıtlı kazanlarda tesis edilen ekonomizörler, sıvı yakıt kullanımında, kükürtün baca gazındaki asidik etkisinden korunmak üzere otomatik veya manuel çalışan bir sistemle su ve baca gazı tarafında by-pass edilebilmelidir.

Buhar kazanlarında su seviyesinin izlenebilmesi için iki adet su seviye göstergesi kullanılmalı, en düşük su seviyesi görünebilir şekilde işaretlenmelidir. Kazanlarda buhar basıncını gösteren 2 adet minimum 100 mm çaplı, üç yollu ve musluklu manometre kullanılmalı, işletme basıncı manometre üzerinde işaretlenmiş olmalıdır. Buhar kazanlarında zorunlu aksesuar olarak, termometre, hava alma vanası, maksimum, minimum ve işletme basınç presostatları, su seviyesini kontrol etmek için su seviye elektrotları veya seviye kontrol cihazları kullanılmalı, söz konusu armatürler TS EN 12952-7, TS EN 12952-10, TS EN 12952-11, TS EN 12953-6, TS 377-8 EN 12953-8 ve TS EN 12953-9 Standartlarına uygun olarak seçilmelidir. Kazan içerisindeki su seviyesinin kontrolü ve besi suyu pompalarının çalışma senaryosu seviye elektrotlarından veya seviye kontrol cihazlarından alınan sinyal ile iki noktalı veya oransal şekilde yapılmalı, emniyet tedbiri olarak, sistem mutlaka ikinci düşük seviye elektrodu veya seviye kontrol cihazı ile donatılmalı, söz konusu düşük su seviyesinde alarm çalmalı, yakma sistemi otomatik olarak durdurulmalıdır. Projesine bağlı olarak, sistemde yüksek seviye elektrodu veya seviye kontrol cihazı ile yüksek seviye alarmı kullanılabilir. Her bir kazanın besi suyu sistemi kesinlikle ayrı ayrı ve pompaları yedekli olmalıdır.

Tüm sistem üretici firma montaj detaylarına uygun olarak tesis edilmeli, oransal besi suyu sistemi pompa ve aksesuarları kazandaki oransal seviye kontrol elektrotlarından ya da tasarımına bağlı olarak fark basınç transmitterlerinden kumanda almak suretiyle oransal ve frekans konvertörlü brülörlerle eşgüdümlü çalışmalıdır. Fark basınç transmitterlerinin kullanıldığı oransal besi suyu sistemlerinde, buhar kazanı ile fark basınç transmitterlerinin bağlantı hatları işletme döneminde periyodik olarak temizlenmeli ve tıkanması önlenmelidir.

Buhar ve kızgın sulu sistemlerde kullanılan emniyet ventilleri tam kalkışlı olmalı, tahliye ağzları uygun boyutta genişleme tüpleri ile entegre edilmek suretiyle, tüplerin üst bölümünden ayrı ayrı uygun çaplı buhar hatları ile bina dışına çıkarılıp, insan trafiğinden uzak bir konumda sonlandırılmalıdır.

Genişleme tüplerinde oluşan kondens ise tüplerin alt bölümünden boşaltılmak üzere uygun çapta borular ile pis su çukuru veya süzgece yönlendirilmelidir.

Isı merkezlerinde kazanların duman kanalı üzerinde yeterli ölçüm skalasına sahip termometre kullanılmalı, ayrıca sistemde işletme rejimine bağlı olarak, imalatçı firma tarafından belirlenen maksimum sıcaklık limit değerlerinin aşılması halinde bakım ve temizlik uyarısı veren tertibat bulunmalıdır.

Emniyet tedbiri olarak 300 kW kapasiteye kadar sıcak su kazanlarında minimum su seviyesi, minimum basınç ile limit sıcaklık değerinde; kızgın su kazanları ile 300 kW'dan büyük kapasiteli sıcak su kazanlarında minimum su seviyesi, minimum ve maksimum basınçlar ile limit sıcaklık değerinde, buhar kazanlarında ise minimum ve maksimum su seviyesi ile maksimum basınçlarda sistem alarm ve kilitleme düzenekleri bulunmalıdır. Bu kilitleme düzeneği, operatör tarafından manuel olarak resetlenecek şekilde düzenlenmeli, sistem kendi kendine yeniden devreye girmemelidir. Ayarlanan emniyet değerlerinde sıvı ve gaz yakıtlı kazanlarda brülörler durdurulmalı, katı yakıtlı, cebri yanmalı endüstriyel sistemlerde tüm yakma düzenekleri ile vantilatörler ve aspiratörler devre dışı bırakılmalıdır.

Isı merkezlerinden binanın diğer bölümlerine gaz, duman, buhar sızıntıları ile ses ve titreşim geçişlerini önleyici tedbirler alınmalıdır. Isıtma sistemlerinin tesisi “Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik” hükümlerine uygun olarak yapılmalı, sistemde yangın güvenliği sağlanmalıdır.

Doğalgazlı ısıtma sistemlerinin yapımı “TS 7363 Doğal Gaz - Bina İç Tesisatı Projelendirme ve Uygulama Kuralları” ve “TS 3818 - Isıtma sistemleri - Gazlı Merkezi Yakma Tesislerinin Tasarımı, Yerleştirilmesi ve Güvenlik Kuralları” Standartları ile yerel gaz kuruluşu normlarına uygun olmalı, sistemde gaz kaçaklarının neden olabileceği tehlikelerin önlenmesi için ilgili mevzuatın öngördüğü, alt ve üst havalandırma sistemleri, gaz kaçak ve duman dedektörleri, deprem sensörleri ve gaz kesici valfler ile pano ve baca topraklama sistemleri gibi emniyet ve alarm düzenekleri eksiksiz yer almalıdır.

Isı merkezlerinde sistemin işletme rejimi ile minimum ve maksimum çalışma basınçları ve emniyet ventilleri açma basınç değerleri yeterli büyüklükte bir levha üzerine yazılarak, kolay görülebilir bir yere asılmalıdır.

3.5.1. Isıtma Sistemlerinin Su ve Baca Gazı Etkilerine Karşı Korunması

Isıtma sistemlerinde kireç taşının ve korozyonun vereceği hasarlardan korunmak için kullanılacak besi suyunun şartlandırılması özel önem arz etmektedir. Sisteme eklenen besi suyunun sertlik, PH ve iletkenlik değerleri ısıtma sistemlerinde kullanılan malzemelerin özelliklerine uygun olmalı, kazan ve besi suyu TS EN 12953-10 ve TS EN 12952-12 Standartlarının gereklerini sağlamalıdır. Tesisatta birbirinden farklı kimyasal özelliklerde tesisat suyu gerektiren bölümler bulunması halinde söz konusu bölümler eşanjörlerle birbirinden ayrılmalıdır.

Yakıt cinsine bağlı olarak, kazan dönüş suyu ve baca gazı sıcaklığı ile baca gazındaki SO₂ miktarı, ısıtma sisteminin ve kazanların teknik özellikleri açısından büyük önem arz etmektedir.

Isıtma sistemlerinin, mevsimsel işletme koşullarına bağlı olarak devre dışı bırakılması halinde, tesisat suyu boşaltılmamalı, sistem normal işletme basıncında dolu tutulmalıdır. Bakım ve onarım gibi nedenlerle tesisattan su boşaltılmasının gerekmesi halinde, boşaltma işlemi kısmi yapılmalı, onarımı biten bölüm kısa sürede doldurulmalıdır. Kış sezonunda kesintili çalışan sistemlerde, otomatik donma koruması sistemi tesis edilmeli, söz konusu sistem, otomatik kontrol paneli tarafından kazan, brülör ve pompalar üzerinden kontrol edilmelidir. Elle yüklemeli katı yakıtlı sistemlerde donma koruması,

işletme personeli tarafından sistemin minimum sıcaklıklarda çalıştırılması suretiyle sağlanmalıdır.

Tesisatın donma riski olan bölümleri plakalı eşanjörler ile sekonder devre olarak ayrılmalı, söz konusu sekonder devrelerde ikincil pompalar, genleşme tankları ve emniyet donanımları eksiksiz yer almalı, sistemde yeterli oranda korozif olmayan donmayı önleyici akışkan kullanılmalıdır.

3.6. Isıtma Sistemleri Cihaz ve Ekipmanlar

3.6.1. Genel Esaslar

Isıtma sistemlerinde kullanılacak cihaz, malzeme, alet ve armatürler işletme basınç ve sıcaklık şartları dikkate alınarak “DIN 2401 Malzeme Sıcaklık-Basınç Bağlantı Normu”na uygun olarak seçilmelidir. Korozyon olması muhtemel tesisat bölümlerinde korozyona dayanıklı malzeme ve montaj metotları uygulanmalı, pil reaksiyonu gösterme riski bulunan cihaz ve malzemelerin birbirleri ile bağlantılarında uygun izolasyon teknikleri kullanılmalıdır.

Basınç altında çalışan kazan, kapalı genleşme deposu, denge tankı, boyler ve akümülyasyon tankları gibi cihazlar kapasite ve türlerine bağlı olarak “Gaz Yakan Cihazlara Dair Yönetmelik (2016/426/AB)”, “Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği (2014/68/AB)”, “2009/105/AT Basit Basınçlı Kaplar Yönetmeliği”, “Sıvı ve Gaz Yakıtlı Yeni Sıcak Su Kazanlarının Verimlilik Gereklere Dair Yönetmelik (92/42/AT)” ile kapsamında “CE İşaretlemesi”ne haiz olmalı, cins ve kapasitelerine bağlı olarak “Çevreye Duyarlı Tasarım Gereklere Dair Tebliğ” kapsamında “Ekodizayn (ErP)” kriterlerini sağlamalı, “Enerji Etiketlemesine Dair Tebliğ” kapsamında “Enerji Etiketlemesi”ne sahip olmalıdır.

Sıvı ve gaz yakıtlı sıcak su kazanları, ilgili standart kapsamında imal edilerek ısı verim raporları “İdare Onayı”na sunulmalıdır.

Isıtma sistemlerin bütün elemanları, işletme sırasında projesinde ve teknik şartnamesinde belirtilen rejim, basınç ve sıcaklık şartlarında beklenen performansı gerçekleştirmek üzere, ilgili Türk Standartlarına, kanunlara, tüzüklere, yönetmeliklere uygun olarak imal ve monte edilmiş olmalıdır.

3.6.2. Buharlı Sistem Ekipmanları

3.6.2.1. Buhar Kazanları ve Donanımı

Buhar kazanları projesinde belirlenen yakıt cinsi, tip, kapasite ve işletme basıncına göre TS EN 12952-1, TS EN 12952-2, TS EN 12952-3, TS EN 12952-5, TS EN 12952-6, TS EN 12952-7, TS EN 12953-1, TS EN 12953-2, TS EN 12953-3, TS 377-4 EN 12953-4, TS 377-5 EN 12953-5 ve TS EN 12953-6 Standartları ve ilgili yönetmelikler kapsamında “CE İşaretlemesi”ne haiz olmalı ve montajları yapılmalıdır. Buhar Kazanlarının termodinamik ve mukavemet hesapları ile imalat projeleri “4703 Sayılı Çerçeve Kanun”da tanımlanmış akredite kuruluşlar tarafından onaylanmış olmalı ve kazanın imalatının tüm aşamaları “Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği (2014/68/AB)” esasları doğrultusunda kontrol edilerek, geçerli modül ve inceleme sertifikaları ile belgelendirilmelidir.

Buharlı sistemlerde kullanılan tüm vanalar, cihazlar, aksesuarlar ve armatürler “DIN 2401 Malzeme Sıcaklık - Basınç Bağlantı Normu”na uygun basınç standardında olmalıdır.

Buhar kazanlarında projesinde belirlenen çap ve açma basıncında TS EN 12952-10, TS EN 12953-8 Standartlarına uygun 2 adet yaylı ve tam kalkışlı emniyet vanası kullanılmalı, söz konusu emniyet vanalarının tahliye ağızları, uygun boyutta genişleme tüpleri ile entegre edilmek suretiyle, tüplerin üst bölümünden ayrı ayrı uygun çaplı buhar hatları ile bina dışına çıkarılıp, insan trafiğinden uzak bir

konumda sonlandırılmalıdır. Genişleme tüplerinde oluşan kondens ise tüplerin alt bölümünden boşaltılmak üzere uygun çapta borular ile pis su çukuru veya süzgece yönlendirilmelidir.

Buhar kazanlarında su seviyesinin izlenebilmesi için iki adet su seviye göstergesi kullanılmalı, en düşük su seviyesi görünebilir şekilde işaretlenmelidir.

Kazanlarda buhar basıncını gösteren 2 adet minimum 100 mm çaplı, üç yollu ve musluklu manometre kullanılmalı, işletme basıncı manometre üzerinde işaretlenmiş olmalıdır. Buhar kazanlarında zorunlu aksesuar olarak, termometre, hava alma vanası, maksimum, minimum ve işletme basınç presostatları, su seviyesini kontrol etmek için su seviye elektrotları kullanılmalı, söz konusu armatürler TS EN 12952-7, TS EN 12952-10, TS EN 12952-11, TS EN 12953-6, TS 377-8 EN 12953-8 ve TS EN 12953-9 Standartlarına uygun olarak seçilmelidir.

Kazan içerisindeki su seviyesinin kontrolü ve besisi suyu pompalarının çalışma senaryosu seviye elektrotlarından veya seviye kontrol cihazlarından alınan sinyal ile iki noktalı veya oransal şekilde yapılmalı, emniyet tedbiri olarak sistem mutlaka ikinci düşük seviye elektrodu veya seviye kontrol cihazı ile donatılmalı, söz konusu düşük su seviyesinde alarm çalmalı, yakma sistemi otomatik olarak durdurulmalıdır. Sistemde yüksek seviye elektrodu veya seviye kontrol cihazı ile yüksek seviye alarmı kullanılabilir. Her bir kazanın besisi suyu sistemi kesinlikle ayrı ayrı ve pompaları yedekli olmalıdır.

Buhar kazanlarında emniyet tedbiri olarak sistemde set edilen maksimum basınç ile maksimum ve minimum su seviyesi değerlerinde alarm verilmeli, brülörler durdurulmalı, katı yakıtlı, cebri yanmalı endüstriyel sistemlerde otomatik olarak yakıt akışı kesilmeli, tüm yakma düzenekleri ile vantilatörler ve aspiratörler sıralı olarak devre dışı bırakılmalıdır. Ayarlanmış emniyet değerlerinde kilitlenerek durdurulan sistemin açılması manuel olarak yapılmalıdır.

Buhar kazanlarında su yüzeyinde oluşan köpüğün tahliye edilmesi ve kazan su iletkenliğinin korunması için bir iletkenlik elektrodu vasıtasıyla çalışan otomatik yüzey blöf alma tertibatı bulunmalı, kazan içerisinde biriken tortuların uzaklaştırılması için manuel ya da otomatik olarak çalışan dip blöf alma tertibatları kullanılmalıdır.

Buharlı sistemlerde kazan besisi suyu içerisinde çözünmüş halde bulunan oksijen ve karbondioksitin arındırılması için kazan besisi suyunu 102°C sıcaklığa kadar ısıtarak gazların bertaraf edilmesini sağlayan degazör sistemi bulundurulmalıdır.

3.6.2.2. Buhar Jeneratörleri

Buhar jeneratörleri düşük su hacimli, su borulu konstrüksiyona sahip, anlık buhar üreten paket tip cihazlardır. Buhar jeneratörleri yüksek basınçlı ve büyük hacimli buhar kazanlarının güvenlik nedeniyle bina içlerinde tesis edilemediği sistemlerde kullanılmakta, güvenlik yanında az yer kaplamaları, çabuk buhar üretmeleri ve kolay montaj edilmeleri nedenleriyle tercih edilmektedirler. Buhar jeneratörlerinde, kapasitelerine bağlı olarak iki kademeli ya da oransal brülörler kullanılmaktadır.

Buhar jeneratörleri projesinde belirlenen buhar basınç ve debisinde “Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği (2014/68/AB)” ve TS EN 12952-6 Standardı kapsamında “CE İşaretlemesi”ne haiz olarak geçerli modül ve inceleme sertifikaları ile temin edilmelidir.

Buhar jeneratörlerinde kullanılan vana, cihaz, aksesuar ve armatürler “DIN 2401 Malzeme Sıcaklık - Basınç Bağlantı Normu” na uygun basınç standardında olmalıdır. Buhar jeneratörleri su borulu ana konstrüksiyonu, brülörü, kondens tankı, kondens pompaları, su yumuşatma cihazı, işletme ve yüksek

basınç presostatları, en az 2 adet emniyet ventili, baca gazı sıcaklık sensörü, alarm düzenekleri, kontrol panosu ve yardımcı tüm aksesuarlarıyla birlikte paket halinde tesis edilmelidir.

Buhar jeneratörlerinde su borulu konstrüksiyon içinde kireç oluşumu ve korozyondan kaynaklı olumsuzlukların önlenmesi için besi suyu TS EN 12952-12 Standardına uygun olmalı, sorunsuz bir işletmenin tesisi için uygun nitelikte su şartlandırma ve kimyasal dozlama sistemleri kullanılmalıdır.

Sistemde kullanılacak besi suyu pompaları, projesine bağlı olarak brülörlerle uyumlu çalışacak şekilde kademeli ya da oransal olmalıdır.

Sistemde kullanılacak besi suyu pompaları, projesinde belirlenen debi ve basma yüksekliklerini sağlamak üzere, işletme basıncına uygun basınç standardında olmalı, “Makine Emniyet Yönetmeliği (2006/42/AT)”, “Elektromanyetik Uyumluluk Yönetmeliği (2004/108/AT,)” Belirli Gerilim Sınırları İçin Tasarlanan Elektrikli Ekipman İle İlgili Yönetmelik (2014/35/AB)” kapsamında “CE İşaretlemesi”ne sahip olmalı, pompa motorları güçlerine bağlı olarak “Çevreye Duyarlı Tasarım Gereklere Dair Tebliğ” kapsamında “Ekodizayn (ErP)” kriterlerinde belirlenen minimum verim şartlarını sağlamalıdır.

Kazan besi suyu pompalarının emişinde flow-switch ile akış bilgisi alınarak kazan besi suyu pompalarının susuz çalışması önlenmelidir.

Uygulama aşamasında, sistemde kullanılacak buhar jeneratörleri ile brülör, su yumuşatma cihazı ve kondens pompaları gibi entegre ekipmanlarının tip, kapasite ve tüm teknik özelliklerini belirten katalog ve prospektüslerinin İdare onayı alınmalıdır.

3.6.2.3. Buhar Kazanlarında Otomatik Yüzey ve Dip Blöf Sistemleri

Buhar kazanlarında kullanılan ve tamamen saf olmayan kazan suyunda kimyasal işlem sonucu süspansiyon ve erimiş halde bulunan katı maddelerin yoğunluğu buhar üretim sürecinde giderek artmaktadır. Söz konusu katı maddeler bir taraftan kazandibinde ve ısı transfer yüzeylerinde birikinti oluşturarak ısı transferini engellemekte bir taraftan da su yüzeyinde köpük halinde birikerek buharla tüm sisteme taşınmak suretiyle cihazların, kontrol vanalarının ve kondensstopların arızalanmasına neden olmakta, dolayısıyla hem sistemin ömrünü olumsuz etkilemekte hem de enerji kaybına neden olmaktadır.

Buhar kazanlarında işletme sürecinde dipte biriken katı maddeler dip blöf sistemiyle belirli aralıklarla kazandan atılmalı, erimiş maddelerden dolayı yoğunluğu artan kazan suyunun iletkenlik ölçümü yapılarak yüzey blöf sistemiyle gerekli miktarda deşarjı sağlanmalı ve yoğunluğu düşürülmelidir. Söz konusu dip ve yüzey blöf sistemleri ile kazan verimliliği ve tüm sistemin ömrü artırılarak enerji ekonomisi sağlanmalıdır.

Yüzey ve dip blöf sistemleri manuel ve otomatik olarak yapılabilmektedir. Manuel sistemlerde yüzey ve dip blöf vanaları belirli aralıklarla açılarak blöf işlemi gerçekleştirilmekte, modern sistemlerde otomatik yüzey ve dip blöf sistemleri kullanılmaktadır. Otomatik yüzey blöf sistemlerinde kazan suyunun TDS değeri sürekli ölçülmekte ve ayar edilen TDS değerinde yüzey blöf vanası otomatik olarak açılarak gerekli miktarda kazan suyu dışarı atılmak suretiyle istenilen TDS değeri sağlanmaktadır. Otomatik dip blöf sistemlerinde ise ayarlanan zaman aralığında, kısa süreli blöf işlemi otomatik olarak yapılmaktadır.

Otomatik yüzey blöf sistemleri elektronik kontrolör, iletkenlik duyargası, elektrik ya da pnömatik aktüatörlü blöf vanası, sıcaklık duyargası gibi elemanlardan, otomatik dip blöf sistemleri ise pnömatik

aktüatörlü blöf vanası, zaman ayarlayıcı, selenoid vana ve limit switch gibi ekipmanlardan oluşmalıdır. Pnömatik aktüatörlü dip blöf vanası yay geri dönüşlü olmalıdır.

3.6.2.4. Kondens Tankları

Kondens tankları buhar kullanan cihazlar ile buhar hatlarında oluşan kondens suyunun toplanarak depolandığı tanklardır. Buharlı sistemlerde flaş buhar ya da çeşitli nedenlerle kaybedilen kondens suyu, kondens tanklarında şartlandırılmış besi suyu ile tamamlanmalıdır. Kondens suyu olabildiğince kayıpsız olarak kondens tankına aktarılmalı, doğal kondens akışının sağlanmadığı durumlarda kondens tahliye cihazları, ara kondens tankları ve kondens pompaları kullanılmalıdır. Kondens tankları ve kondens hatları kesinlikle ısı kayıplarına karşı yeterli kalınlıkta izolasyon malzemesi ile yalıtılmalıdır.

Kondens tanklarında seviye kontrol cihazı ile düşük su seviye bilgisi alınarak kondens ya da besi suyu pompalarının susuz çalışması önlenmelidir.

3.6.2.5. Degazörler

Degazörler, yüksek basınçlı buharlı sistemlerde kondens deposundan kazanlara basılan besi suyunda ergimiş olarak bulunan gazların elimine edilmesi amacıyla kullanılan cihazlardır. Sistemin çalışma basıncı 0,2 bar olup, kazanda üretilen buhar ile besi suyu 102°C sıcaklığa kadar ısıtılarak, ayrıışan oksijen ve karbondioksit gibi gazlar degazörden dışarı atılmaktadır.

Degazör deposu yeterli kalınlıkta izolasyon malzemesi ile yalıtılmalıdır.

Kazan besi pompasında kavitasyon olmaması için degazör deposu pompa ekseninden yeterli yükseklikte yerleştirilmelidir. Kazan besi pompası seçiminde, degazör depo altı ile pompa eksenindeki arasındaki kot farkına ve besi suyu sıcaklığına bağlı olarak, Pompa Net Pozitif Emme Yüksekliği (NPSH) değeri kesinlikle kontrol edilmelidir.

Degazör depolarında seviye kontrol cihazı ile düşük su seviye bilgisi ve pompa emişinde flow-switch ile akış bilgisi alınarak besi suyu pompalarının susuz çalışması önlenmelidir.

3.6.2.6. Kondens Pompaları

Kondens pompaları, kondens tankındaki besi suyunun degazörlü sistemlerde degazöre, degazör olmayan sistemlerde ise kazana basılmasında kullanılan pompalardır.

Kondens pompaları projesinde belirlenen debi ve basma yüksekliklerini sağlamak üzere işletme basıncına uygun basınç standardında olmalı, “ Makine Emniyet Yönetmeliği (2006/42/AT), 2004/108/AT Elektromanyetik Uyumluluk Yönetmeliği, 2014/35/AB Belirli Gerilim Sınırları İçin Tasarlanan Elektrikli Ekipman İle İlgili Yönetmelik” kapsamında “CE İşaretleme”ne sahip olmalı, pompa motorları güçlerine bağlı olarak “Çevreye Duyarlı Tasarım Gereklere Dair Tebliğ” kapsamında “Ekodizayn (ErP)” kriterlerinde belirlenen minimum verim şartlarını sağlamalıdır.

Kondens suyu sıcaklığına bağlı olarak, kavitasyon olmaması için pompa eksenini ile kondens deposu tabanı arasında yeterli yükseklik tesis edilmeli, Pompa Net Pozitif Emme Yüksekliği (NPSH) değeri kontrol edilmelidir.

Kondens depolarında seviye kontrol cihazı ile düşük su seviye bilgisi ve pompa emişinde flow-switch ile akış bilgisi alınarak kondens pompalarının susuz çalışması önlenmelidir.

Uygulama aşamasında, sistemde kullanılacak kondens pompalarının devir, debi, basma yüksekliği ve NPSH değerlerini içeren seçim abakları ile tüm teknik özelliklerini belirten katalog ve prospektüslerinin İdare onayı alınmalıdır.

3.6.2.7. Kazan Besi Suyu Pompaları

Kazan besi suyu pompaları degazörden kazana besi suyunu basan pompalar olup, kazan seviye elektrotları veya seviye kontrol cihazları ile belirlenen minimum ve maksimum su seviyesinde otomatik olarak çalışmaktadırlar. Kazan besi suyu pompaları her kazan için ayrı ve yedekli olmalıdır.

Kazan besi suyu pompaları projesinde belirlenen debi ve basma yüksekliklerini sağlamak üzere, işletme basıncına uygun basınç standardında olmalı, 2006/42/AT Makine Emniyet Yönetmeliği, 2004/108/AT Elektromanyetik Uyumluluk Yönetmeliği, 2014/35/AB Belirli Gerilim Sınırları İçin Tasarlanan Elektrikli Ekipman İle İlgili Yönetmelik” kapsamında “CE İşaretlemesi”ne sahip olmalı, pompa motorları güçlerine bağlı olarak “Çevreye Duyarlı Tasarım Gereklere Dair Tebliğ” kapsamında “Ekodizayn (ErP)” kriterlerinde belirlenen minimum verim şartlarını sağlamalıdır.

Besi suyu sıcaklığına bağlı olarak, kavitasyon olmaması için pompa eksenini ile degazör depo tabanı arasında yeterli yükseklik tesis edilmeli, Pompa Net Pozitif Emme Yüksekliği (NPSH) değeri kontrol edilmelidir.

Kazan besi suyu pompalarının emişinde flow-switch ile akış bilgisi alınarak kazan besi suyu pompalarının susuz çalışması önlenmelidir.

Uygulama aşamasında, sistemde kullanılacak kazan besi suyu pompalarının devir, debi, basma yüksekliği ve NPSH değerlerini içeren seçim abakları ile tüm teknik özelliklerini belirten katalog ve prospektüslerinin İdare onayı alınmalıdır.

3.6.2.8. Oransal Besi Suyu Sistemi

Oransal besi suyu sistemi, buhar kazanlarında basınç dalgalanmasını önlemek ya da ekonomizerli buhar kazanlarında baca gazından ısı geri kazanımı sağlamak amacıyla oransal brülörlerle eşgüdümlü çalışmak üzere tesis edilmeli, sistem kazan seviye kontrol elektrotları tarafından yönetilmelidir. Demineralize veya iletkenlik değeri düşük suların kullanıldığı buhar kazanları ile ani ve değişken yüklerin çekildiği, büyük kapasiteli su borulu buhar kazanlarında oransal seviye kontrolü daha hızlı tepki verebilen fark basınç transmitterleriyle yapılmalıdır. İşletme döneminde fark basınç transmitterlerinin kullanıldığı sistemlerde, transmitterler ile buhar kazanı bağlantı hatlarının periyodik olarak temizliği yapılmalı, tıkanması önlenmelidir. Her bir kazanın oransal besi suyu sistemi kesinlikle ayrı, besi suyu pompaları yedekli olmalıdır.

Oransal besi suyu pompaları projesinde belirlenen debi ve basma yüksekliklerini sağlamak üzere işletme basıncına uygun basınç standardında, frekans konvertörlü olmalı, 2006/42/AT Makine Emniyet Yönetmeliği, 2004/108/AT Elektromanyetik Uyumluluk Yönetmeliği, 2014/35/AB Belirli Gerilim Sınırları İçin Tasarlanan Elektrikli Ekipman İle İlgili Yönetmelik” kapsamında “CE İşaretlemesi”ne sahip olmalı, pompa motorları güçlerine bağlı olarak “Çevreye Duyarlı Tasarım Gereklere Dair Tebliğ” kapsamında “Ekodizayn (ErP)” kriterlerinde belirlenen minimum verim şartlarını sağlamalıdır.

Besi suyu sıcaklığına bağlı olarak, kavitasyon olmaması için pompa eksenini ile degazör depo tabanı arasında yeterli yükseklik tesis edilmeli, Pompa Net Pozitif Emme Yüksekliği (NPSH) değeri kontrol edilmelidir.

Uygulama aşamasında, sistemde kullanılacak frekans konvertörlü oransal besi suyu pompalarının devir, debi, basma yüksekliği ve NPSH değerlerini içeren seçim abakları ile tüm teknik özelliklerini belirten katalog ve prospektüslerinin İdare onayı alınmalıdır.

3.6.2.9. Flash Buhar Tankları

Flaş buhar tankları yüksek basınç ve yüksek sıcaklıktaki kondens sudan alçak basınçlı flaş buhar üretmek için kullanılan cihazlardır. Yüksek basınçlı kondens suyu atmosfer basıncındaki kondens tankına döküldüğünde bir bölümü buharlaşmakta ve sistemi terk ederken enerji ve su kaybına neden olmaktadır. Buharlı sistemlerde flaş buhar tankları yardımıyla sistemden ayrıştırılan daha düşük basınçlı buhar geri kazanılmalı, dolayısıyla su ve enerji ekonomisi sağlanmalıdır. Dik silindirik formatta üretilen flaş buhar tanklarında şamandıralı kondensstop, manometre, pislik tutucu, hava atıcı, emniyet ventili ve boşaltma vanası zorunlu aksesuarlar olarak bulunmalıdır.

3.6.2.10. Termokompresörler

Termokompresörler tesislerde atık ısıdan ya da flaş buhardan üretilen düşük basınçlı buharın tasarımına bağlı olarak daha yüksek basınçlı buhar haline getirilmesinde kullanılan cihazlardır. Söz konusu cihazlarda düşük basınçlı buhar yüksek basınçlı buharla birleştirilerek orta basınçlı buhar üretilmektedir. Buharlı sistemlerin tasarımı sırasında enerji ekonomisi açısından flaş buhar kullanım alanları yaratılırken, orta basınçlı sistem gereksinimlerinde termokompresörler kullanılabilir.

3.6.2.11. Besi Suyu Numune Alma ve Dozlama

Buhar kazanlarına beslenen besi suyunun dozlanması işleminde degazörün su fazına bağlı bir hat üzerinde uygun boyutta paslanmaz çelik numune su soğutucusu kullanılmalıdır. Numune alma kabının içerisinde 3/4" spiral numune alma borusu bulunmalı sistem, numune alma vanası, boşaltma muslukları ve su giriş vanası ile paket olarak tesis edilmeli, soğutma işleminde yumuşak su kullanılmalıdır.

Buhar kazanlarına beslenen besi suyu yeterli kapasite ve basınçta kimyasal dozlama cihazı ile dozlanmalıdır. Dozlama cihazı gerekli debide ayarlanabilmeli, polietilen çözümlü kaplı, boşaltma musluklu, elle karıştırma tertibatlı, geri tepme ventilli, çift membranlı pompalı, emiş filtreli ve duvara montajı yapılabilen tip olmalıdır.

3.6.2.12. Buhar ve Kondens Hatlarının Tesisi ve Özellikleri

Buhar tesisatının yapımında buhar basıncına uygun vana, seperatör, buhar sayacı, basınç düşürücü, kontrol vanası, emniyet vanası, filtre, çekvalf, kompansatör, hava atıcı, vakum kırıcı, kondensstop gibi cihaz ve aksesuarlar kullanılmalı, söz konusu cihaz ve armatürlerin basınç sınıfı "DIN 2401 Malzeme Basınç - Sıcaklık Bağlantı Normu"na uygun olarak seçilmelidir. Buhar tesisatında kullanılan vanalar metal körüklü veya denge pistonlu olmalı, emniyet ventilleri tam kalkışlı, borular 10,0 bar buhar basıncına kadar TS EN 10217-2 Standardına uygun dikişli siyah, daha yüksek basınçlarda TS EN 10216-1 Standardına uygun patent çelik çekme olmalıdır.

Buharlı sistemlerde buhar boruları eğimli olarak tesis edilmeli, eğim oranı 1/70-1/100 arasında olmalıdır. Uzun buhar hatlarında sürekli bir eğimin tesisi mümkün olmayacağından, boru hattı kırıklı olarak testere dişi formunda döşenmeli, boru içinde yoğuşan kondens suyu buhar hattının en düşük kotlarında kondensstoplar yardımıyla tahliye edilmeli ve söz konusu kondens suyu geri kazanılmak üzere kondens hattına alınmalıdır. Düz buhar hatlarında kondens tahliyesi DN 15-50 mm için 50,0 m'de, DN 65-100 mm için 40,0 m'de, DN 125 mm ve daha büyük çaplarda 30,0 m'de birer adet olmak üzere tekrarlanmalıdır. Buhar hatlarından branşman ayrımı ana boru üst kotundan yapılmalı, böylece branşman içerisine buhar ile birlikte kondens suyunun sürüklenmesi önlenmelidir.

Hat çapından daha küçük çaplı motorlu vana, basınç düşürücü gibi armatürlerin buhar hatlarına bağlantısında kesinlikle eksantrik redüksiyon tercih edilmeli, bağlantı noktasında kondens birikimine izin verilmemelidir.

Tüketim noktalarında buharla çalışan cihazlardaki kondensstoplardan tahliye edilen kondens, kondens toplama borularıyla ısı merkezindeki ana kondens tankına döndürülmelidir. Her cihaz için ayrı kondensstop kullanılmalı, grup kondensstop uygulaması yapılmamalıdır. Kondensstop seçimi kullanılan buhar cihazının özelliklerine uygun olmalı, kondensstoplarla birlikte pislik tutucu ve hava atıcı kullanılmalı ya da hava tahliyesi sağlayan kondensstoplar seçilmelidir. Kondensstoplardan sonra çekvalf kullanılarak geri akış önlenmelidir.

Kazan buhar kollektörü üzerinde vakum kırıcı ve hava atıcı kullanılmalı, basınç düşürme istasyonlarında, basınç düşürücü öncesinde bir adet vana, seperatör, pislik tutucu, uygun skalalı manometre, basınç düşürücü sonrasında emniyet ventili ve kesici vana tesis edilmeli, pislik tutucunun filtresi yere paralel olacak şekilde monte edilmelidir.

Omega veya kompensatörler kesinlikle iki sabit nokta arasında olmalı, tercihen dıştan basınçlı kompensatörler seçilmeli, sabit noktalar dışında tüm mesnetlerde hareketli yataklar kullanılmalıdır. Düşey hatlar ise borunun ağırlığını taşıyacak şekilde tabanda mesnetlenmeli, düşeyde ayrılan branşmanlar boruyu mesnetlemek için kullanılmamalıdır.

Tüm buhar ve kondens hatları buhar sıcaklığına bağlı olarak “Binalarda Enerji Performansı (BEP) Yönetmeliği”nde belirlenen esaslara uygun olarak yeterli kalınlıkta cam yünü ya da taş yünü ile izole edilmeli, vana ve diğer armatürler ile kompensatörler izolasyon ceketleriyle yalıtılmalıdır.

3.6.2.13. Temiz Buhar Tesisatı

Temiz buhar gıda, ilaç endüstrisi, hastaneler ile özel endüstriyel proseslerde üç farklı nitelikte kullanılmaktadır.

1- Filtre Edilmiş Buhar: İşletme buharının yüksek hassasiyetli özel filtrelerden geçirilmesiyle üretilmektedir. Söz konusu filtrelerde 3,0 µm'dan daha büyük parçalar ve su zerreciklerinin geçmesine izin verilmemelidir.

2- Temiz Buhar : Deiyonize sudan üretilen, besi suyu içerisinde sınırlı oranda kimyasal maddeye müsaade edilen buhardır. Temiz buhar tesisatında 316L malzemeler kullanılmalıdır.

3- Hijyen Buhar : Damıtılmış deiyonize sudan üretilen saf buhardır. Besi suyu içerisinde kimyasal madde bulunmamalıdır. Hijyen buhar tesisatında 316L malzemeler kullanılmalıdır.

Temiz buhar tesisatlarında kullanılacak cihaz ve armatürlerin malzemesi konusunda TS ISO EN13485 Standardı esas alınmalıdır.

Temiz buhar hatlarının yapımında, temiz buhar borularına akış yönünde 1/70 oranında eğim verilmelidir. Temiz buhar hatlarında her 25,0 metrede bir cep yapılmalı, temiz buhar kondensstopu kullanılarak ceplerden kondens deşarjı sağlanmalıdır. Temiz buhar tesisatı kondensin doğal akışını sağlayacak şekilde yapılmalı, tesisatın herhangi bir noktasında kondens birikmesine izin verilmemelidir. Temiz ve hijyen buhar sisteminin kondens hatları 316 L paslanmaz çelik olmalı, kondens drenaja verilmeli, kazan besi suyu olarak kullanılmamalıdır.

Temiz ve hijyen buhar tesisatında kullanılan, kontrol vanası, seperatör, basınç düşürücü, emniyet vanası ve kondensstop gibi cihaz ve armatürler bu amaç için üretilmiş özel konstrüksiyona sahip, 316 L paslanmaz çelik malzemedan imal edilmeli ve iç yüzey pürüzlülüğü 0,5 µm/m olmalıdır.

3.6.3. Kızgın Sulu Sistem ve Ekipmanları

3.6.3.1. Kızgın Su Kazanları ve Donanımı

Kızgın su kazanları projesinde belirlenen yakıt cinsi, tip, kapasite ve işletme basıncına göre TS EN 12952-1, TS EN 12952-2, TS EN 12952-3, TS EN 12952-5, TS EN 12952-6, TS EN 12952-7, TS EN 12953-1, TS EN 12953-2, TS EN 12953-3, TS 377-4 EN 12953-4, TS 377-5 EN 12953-5 ve TS EN 12953-6 Standartları ve ilgili yönetmelikler kapsamında “CE İşaretlemesi”ne haiz olarak montajları yapılmalıdır. Kızgın su kazanlarının termodinamik ve mukavemet hesapları ile imalat projeleri “4703 Sayılı Çerçeve Kanun”da tanımlanmış akredite kuruluşlar tarafından onaylanmalı ve kazanın imalatının tüm aşamaları “Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği (2014/68/AB)” esaslarında kontrol edilerek geçerli modül ve inceleme sertifikaları ile belgelendirilmelidir.

Kızgın sulu ısıtma sistemleri 100°C ve daha yüksek sıcaklıklarda gidiş suyuna sahip sistemler olup, kazanda üretilen ısıtıcı akışkanın daimi olarak kaynama noktasının üzerindeki bir basınç değerinde tutulmak suretiyle sıvı fazında kalması kesinlikle sağlanmalıdır. Kazan seviyesinden daha yüksek kotlarındaki tesisat bölümlerinde de işletme basıncının kaynama noktası basıncının üzerinde olması gerektiğinden, kazan basıncının belirlenmesinde kaynama noktası basıncı ile birlikte kazan üzerindeki statik basınç da dikkate alınmalıdır.

Kızgın sulu sistemlerde kullanılan vana, cihaz, aksesuar ve armatürler “DIN 2401 Malzeme Sıcaklık - Basınç Bağlantı Normu” na uygun basınç standardında olmalıdır.

Kızgın su kazanlarında projesinde belirlenen çap ve açma basıncında TS EN 12952-10, TS 377-8 EN 12953-8 Standardlarına uygun 2 adet yaylı ve tam kalkışlı emniyet vanası kullanılmalı, söz konusu emniyet vanalarının tahliye ağızları, uygun boyutta genişleme tüpleri ile entegre edilmek suretiyle, tüplerin üst bölümünden ayrı ayrı uygun çaplı buhar hatları ile bina dışına çıkarılıp, insan trafiğinden uzak bir konumda sonlandırılmalıdır. Genişleme tüplerinde oluşan kondens ise tüplerin alt bölümünden boşaltılmak üzere uygun çapta borular ile pis su çukuru veya süzgece yönlendirilmelidir.

Kızgın su kazanlarında su basıncını gösteren 2 adet minimum 100 mm çaplı, üç yollu musluklu manometre, termometre, maksimum, minimum basınç presostatları, işletme limit ve emniyet termostatları, düşük su seviye kilitleme ve alarm düzeneği zorunlu aksesuar olarak bulunmalıdır.

Kazan çıkış hattı üzerine vana ile kazan arasında gidiş ara parçası tesis edilmeli, termometre, işletme, limit ve emniyet termostatları, maksimum ve minimum basınç presostatları ile maksimum ve minimum seviye kontrol elektrotları söz konusu ara parça üzerine monte edilmeli, söz konusu armatürler TS EN 12952-7, TS EN 12952-10, TS EN 12952-11, TS EN 12953-6, TS 377-8 EN 12953-8 ve TS EN 12953-9 Standardlarına uygun olarak seçilmelidir. Dönüş suyu hattında kazan ile vana arasında dönüş suyu sıcaklık sensörü ve termometresi kullanılmalıdır. Manometre üzerinde işletme basınç değeri işaretlenmeli, set edilen düşük basınç, yüksek basınç ve düşük su seviyesi değerlerinde sistem alarm vermeli, brülörler durdurulmalı, katı yakıtlı, cebri yanmalı endüstriyel sistemlerde tüm yakma düzenekleri ile vantilatörler ve aspiratörler devre dışı bırakılmalıdır.

Kızgın sulu sistemlerde kapalı genişleme tankı azot yastıklı olmalı, tank içindeki suyun belirli bir seviyenin altına düşmesi halinde şartlandırılmış su ikmalini, belirli bir seviyenin üstüne çıktığında suyun besi suyu deposuna tahliyesini, alt ve üst basınçların kontrolünü yapacak cihazlarla donatılmış olmalıdır. Su seviyesinin limit değerlere düşmesi halinde sistem alarm vermeli, brülörler durdurulmalı, katı yakıtlı, cebri yanmalı endüstriyel sistemlerde otomatik olarak yakıt akışı kesilmeli, tüm yakma düzenekleri ile vantilatörler ve aspiratörler sıralı olarak devre dışı bırakılmalıdır. Ayarlanmış emniyet değerlerinde kilitlenerek durdurulan sistemin açılması manuel olarak yapılmalıdır.

Orta ölçekli tesislerde azot yastıklı kapalı genişleme tankları tercihen her kazan veya eşanjör için ayrı ayrı olmalı, tanklarda su seviyesi kontrolü paralel bağlı kontaklarla yapılmalı, basınç kontrolü ise ortak azot hattı üzerinde tek bir presostat ve selenoid vana ile sağlanmalıdır. Büyük kapasiteli bölgesel ve endüstriyel tesislerde ortak azot yastıklı kapalı genişleme tankı kullanılması halinde tank üzerinde su seviye kontrol cihazları ile basınç kontrol presostatı, selenoid vanalar ile sistemde yer alan kazan ve eşanjörlerdeki emniyet ventilleri mutlaka yedekli olmalıdır.

Kızgın su kazanlarının içerisinde biriken tortuların belirli aralıklarla boşaltılması için manuel dip blöf alma tertibatı kullanılmalı, sistem kızgın su kazanı içerisindeki sudan numune almak için bir numune suyu soğutucusu ile donatılmalıdır.

Yüksek verimli ve uzun ömürlü bir kazan işletmesi için kazan besi suyunda bulunan zararlı bileşenlerin ayrılması ya da kimyasal maddeler kullanılarak bağlanması için gerekli su şartlandırma ve dozlama sistemleri tesis edilmelidir. Besi suyu 90-95°C sıcaklığa kadar ısıtılarak içerisindeki oksijen ve diğer gazlardan arındırılmalıdır.

Bina içinde monte edilecek kızgın su kazanlarında “Kazan Su Hacmi x İşletme Basıncı ≤ 10 (m³ x bar ≤ 10)” değerini geçmemelidir.

3.6.3.2. Kızgın Su Hatlarının Tesisi ve Özellikleri

Kızgın su tesisatının yapımında kızgın su sıcaklık ve basıncına uygun vana, basınç düşürücü, kontrol vanası, emniyet vanası, filtre, çek valf, kompensatör, hava atıcı gibi cihaz ve aksesuarlar kullanılmalı, söz konusu cihaz ve armatürlerin basınç sınıfı “DIN 2401 Malzeme Basınç ve Sıcaklık Bağlantı Normu”na uygun olmalıdır. Kızgın su tesisatında kullanılan vanalar metal körüklü veya denge pistonlu olmalı, emniyet ventilleri tam kalkışlı, borular PN 16 basınç sınıfındaki sistemlerde TS EN 10217-2 Standardına uygun dikişli siyah, PN 16’den daha yüksek basınç sınıfındaki sistemlerde TS EN 10216-1 Standardına uygun patent çelik çekme olmalıdır.

Kızgın sulu sistemlerde ısıtma hatları, galeri içinde ya da açıktan gitmesi durumunda arazinin doğal eğimine paralel olarak tesis edilmeli, tesisatın gidiş ve dönüş tepe noktalarında mutlaka hava tahliye elemanları, tesisatın en düşük noktalarında boşaltma vanaları kullanılmalıdır.

Kızgın su hatlarının montajında mesnet aralıkları boru çapına, yatay veya düşey montaj şekline bağlı olarak “TS EN 13480-3: 2012 (EN) Endüstriyel Metalik Borular - Bölüm 3: Tasarım ve Hesaplama”, “TS EN 13480-4/A3 Endüstriyel Metalik Borular - Bölüm 4: İmalat ve Montaj” esas alınarak belirlenmeli, çoklu hat uygulamalarında küçük çaplı boru aralığı esas alınmalıdır.

Kızgın su hatlarının tesisinde, sistemde ısıl genişlemeleri karşılamak üzere projesine göre omegalar veya doğal hat konfigürasyonları yapılmalı ya da sistem basınç ve sıcaklığına uygun kalitede kompensatörler kullanılmalıdır. Omega veya kompensatörler kesinlikle iki sabit nokta arasında olmalı, tercihen dıştan basınçlı kompensatörler seçilmeli, sabit noktalar dışında tüm mesnetlerde hareketli yataklar kullanılmalıdır. Sistemde kullanılacak hareketli ve sabit yatak elemanları sökülebilir ve fabrikasyon tip seçilmeli, tüm kelepçeler ısı yalıtımlı olmalıdır. Düşey hatlar ise borunun ağırlığını taşıyacak şekilde tabanda mesnetlenmeli, düşeyde ayrılan branşmanlar boruyu mesnetlemek için kullanılmamalıdır.

Kızgın su hatları kullanılan akışkan sıcaklığına bağlı olarak “Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği”nde belirlenen esaslara uygun olarak yeterli kalınlıkta cam yünü ya da taş yünü ile izole edilmeli, vana ve diğer armatürler ile kompensatörler izolasyon ceketleriyle yalıtılmalıdır.

3.6.4. Sıcak Sulu Sistem ve Ekipmanları

3.6.4.1. Sıcak Su Kazanları ve Donanımı

Sıcak su kazanları, projesinde belirlenen yakıt cinsi, tip, kapasite ve işletme basıncına göre TS 497, TS EN 303-1, TS EN 303-2, TS EN 303-3, TS EN 12953-1, TS 377-3 EN 12953-3, TS EN 303-5, TS 9876, TS EN 303-4, TS 4040, TS 4041 Standartları ile “Sıvı ve Gaz Yakıtlı Yeni Sıcak Su Kazanlarının Verimlilik Gereklere Dair Yönetmelik (92/42/AT)” ve “Gaz Yakan Cihazlara Dair Yönetmelik (2016/426/AB)” veya “Basıncılı Ekipmanlar Yönetmeliği (2014/68/AB)” kapsamında “CE İşaretlemesi”ne haiz olmalı, kapasitelerine bağlı olarak “Çevreye Duyarlı Tasarım Gereklere Dair Tebliğ” kapsamında “Ekodizayn (ErP)” kriterlerini sağlamalı, “Enerji Etiketlemesine Dair Tebliğ” kapsamında “Enerji Etiketlemesi”ne sahip olmalıdır.

Sıvı ve gaz yakıtlı sıcak su kazanları, ilgili standart kapsamında imal edilerek ısı verim raporları “İdare Onayı”na sunulmalıdır.

Sıcak sulu sistemlerde kullanılan vana, cihaz, aksesuar ve armatürler “DIN 2401 Malzeme Sıcaklık – Basınç Bağlantı Normu”na uygun basınç standardında olmalıdır.

Sıvı ve gaz yakıtlı sıcak su kazanlarında 1 adet membranlı veya yaylı emniyet vanası, üç yollu musluklu manometre, termometre, işletme, limit ve emniyet termostatları zorunlu armatürler olarak bulunmalıdır. Anma ısı gücü 300 kW kapasiteye kadar sıcak su kazanlarında minimum su seviyesi, minimum basınç ile limit sıcaklık değerinde sistem alarm ve kilitleme düzenekleri tesis edilmeli, 300 kW’den büyük kapasiteli sıcak su kazanlarında ise söz konusu düzeneklere ilave olarak maksimum basınç değerinde de sistem alarm ve kilitleme düzenekleri kullanılmalıdır. Set edilen emniyet değerlerinde sıvı ve gaz yakıtlı kazanlarda brülör durdurulmalı, ayrıca aynı armatürlere ve düzeneklere sahip katı yakıtlı, cebri yanmalı endüstriyel sistemlerde de tüm yakma ekipmanları ile vantilatörler ve aspiratörler devre dışı bırakılmalıdır. Sıcak su kazanlarında işletme, limit ve emniyet termostatları direkt olarak kazan çıkış bağlantı ağzına en yakın konumda konumlandırılmalı, termometreler ise gidiş ve dönüş hatları üzerinde hareketli su ile temas edecek şekilde monte edilmelidir.

Elle yüklemeli veya stokerli katı yakıtlı domestik kazanlarda genleşme kabı atmosfere açık olmalı, kazan ve genleşme tankı gidiş ve dönüş emniyet boruları ile birbirlerine bağlanmalıdır. Emniyet boruları üzerinde vana bulunmamalı, her kazan için ayrı bir genleşme tankı kullanılmalıdır. Genleşme tankı ve güvenlik boruları yeterli kalınlıkta izolasyon malzemesi ile yalıtılmalıdır. Açık genleşme tankları tesisatın en yüksek noktasında, kazanlara en yakın mesafede yerleştirilmeli, birden fazla binanın ısıtıldığı sistemlerde, genleşme tankı ısı merkezinin bulunduğu bina üzerinde tesis edilmelidir.

Sıvı ve gaz yakıtlı küçük ve orta ölçekli ısıtma sistemlerinde kullanılan membranlı kapalı genleşme tankları yeterli kapasitede ve sistemin işletme basıncına uygun basınç standardında olmalı, genleşme tankları özel haller dışında kazan ve eşanjör gibi ısıtıcı cihazlara direkt olarak bağlanmalı, ısıtıcı cihaz ve genleşme tankı arasında vana kullanılmamalı, sistem ek bir emniyet vanası ile donatılmalıdır. Genleşme tankı üzerinde manometre bulunmalı, ilk işletmeye alma sırasında kapalı genleşme tankı membran basıncı tasarımıyla belirlenen sistem ön gaz basınç değerine göre ayarlanmalıdır.

Emniyet vanaları projesinde belirlenen açma basıncına ayarlanmış olmalı, tahliye ağızları uygun çapta bir boru ile bina dışına çıkarılıp, insan trafiğinden uzak bir konumda sonlandırılmalı, emniyet vanası tahliye hattında yoğunlaşan su gerekli tertibat yardımı ile uygun yerlerden boşaltılmalıdır. Manometre üzerinde işletme basınç değeri işaretlenmeli, set edilen düşük basınç, yüksek basınç ve düşük su seviyesi değerlerinde sistem alarm vermeli, brülörler durdurulmalı, katı yakıtlı, cebri yanmalı endüstriyel sistemlerde otomatik olarak yakıt akışı kesilmeli, tüm yakma düzenekleri ile vantilatörler

ve aspiratörler sıralı olarak devre dışı bırakılmalıdır. Ayarlanmış emniyet değerlerinde kilitlenerek durdurulan sistemin açılması manuel olarak yapılmalıdır.

Orta ölçekli tesislerde azot yastıklı kapalı genişleme tankları tercihen her kazan veya eşanjör için ayrı ayrı olmalı, tanklarda su seviyesi kontrolü paralel bağlı kontaklarla yapılmalı, basınç kontrolü ise ortak azot hattı üzerinde tek bir presostat ve selenoid ile sağlanmalıdır. Büyük kapasiteli bölgesel ve endüstriyel tesislerde ortak azot yastıklı kapalı genişleme tankı kullanılması halinde tank üzerinde su seviye kontrol cihazları ile basınç kontrol presostat ve selenoid vanaları mutlaka yedekli olmalı, sistemde yer alan kazan ve eşanjörlerde emniyet ventilleri yedekli olmalıdır.

Sıcak su kazanlarının içerisinde biriken tortuların belirli aralıklarla boşaltılması için manuel dip blöf alma tertibatı kullanılmalıdır.

Elle yüklemeli ya da jeneratörle desteklenmeyen küçük kapasiteli mekanik yakmalı katı yakıtlı ısı merkezlerindeki sirkülasyon pompa gruplarında by-pass vanası kullanılmalı, elektrik kesintisi halinde söz konusu by-pass vanası açılarak, ısıtıcı akışkanın düşük performanslı doğal sirkülasyonu sağlanmak suretiyle kazanlarda aşırı sıcaklık yükselmeleri önlenmelidir.

Isıtma sisteminin performansının kolaylıkla izlenebilmesi için, her bir gidiş dönüş hattında termometre, her bir pompa grubu emme ve basma kollektöründe manometre kullanılmalıdır.

Projesine bağlı olarak sirkülasyon pompaları özel haller dışında yedekli olmalı, pompalar ana hat çapında çekvalf'ler ile donatılmalı, çekvalf'lerin basınç düşümleri ilgili firma kataloglarından kontrol edilmeli, yüksek basınç kaybına neden olacak çekvalf kullanılmamalıdır.

3.6.4.2. Dökme Dilimli Sıvı ve Gaz Yakıtlı Sıcak Su Kazanları

Dökme dilimli sıvı ve gaz yakıtlı sıcak su kazanları, projesinde belirlenen kapasite ve işletme basıncına göre TS EN 303-1,2,3, TS 430 Standartları ile “Gaz Yakan Cihazlara Dair Yönetmelik (2016/426/AB)” ve “Sıvı ve Gaz Yakıtlı Yeni Sıcak Su Kazanlarının Verimlilik Gereklere Dair Yönetmelik (92/42/AT)” kapsamında “CE İşaretlemesi”ne haiz olmalıdır

400 kW ve daha düşük kapasiteli dökme dilimli sıcak su kazanları “Çevreye Duyarlı Tasarım Gereklere Dair Tebliğ” kapsamında “Ekodizayn (ErP)” kriterlerini sağlamalı, 70 kW ve daha düşük kapasitelerde “Enerji Etiketlemesine Dair Tebliğ” kapsamında “Enerji Etiketlemesi”ne sahip olmalıdır. 400 kW kapasiteden büyük sıvı ve gaz yakıtlı dökme dilimli sıcak su kazanlarında 80/60°C rejiminde, yakıt alt ısı değerine göre, anma ısı gücünde kazan verimi %90'dan düşük olmamalıdır.

3.6.4.3. Çelik Malzemedeki Katı, Sıvı ve Gaz Yakıtlı Sıcak Su Kazanları

Çelik malzemedeki katı, sıvı ve gaz yakıtlı sıcak su kazanları, projesinde belirlenen yakıt cinsi, kapasite ve işletme basıncına göre TS 497, TS EN 303-1, TS EN 303-2, TS EN 303-3, TS EN 12953-1, TS 377-3 EN 12953-3, TS EN 303-5, TS 9876 EN 303-4 Standartları ile “Sıvı ve Gaz Yakıtlı Yeni Sıcak Su Kazanlarının Verimlilik Gereklere Dair Yönetmelik (92/42/AT)” ve “Gaz Yakan Cihazlara Dair Yönetmelik (2016/426/AB)” veya “Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği (2014/68/AB)” kapsamında “CE İşaretlemesi”ne haiz olmalıdır,

400 kW ve daha düşük kapasiteli sıvı ve gaz yakıtlı sıcak su kazanları “Çevreye Duyarlı Tasarım Gereklere Dair Tebliğ” kapsamında “Ekodizayn (ErP)” kriterlerini sağlamalı, 70 kW ve daha düşük kapasitelerde “Enerji Etiketlemesine Dair Tebliğ” kapsamında “Enerji Etiketlemesi”ne sahip olmalıdır. 400 kW kapasiteden büyük sıvı ve gaz yakıtlı çelik malzemedeki üretilmiş kazanlarda 80/60°C rejiminde, yakıt alt ısı değerine göre, anma ısı gücünde kazan verimi %90'dan düşük

olmamalıdır. Katı yakıtlı kazanlar, yakıt alt ısı değerine göre, anma ısı gücünde en az %75 verim şartını sağlamalıdır.

3.6.4.4. Al - Si - Mg Alaşımli Yoğuşmalı Gaz Yakıtlı Yer Tipi Sıcak Su Kazanları

Alüminyum, silisyum magnezyum alaşımli yoğuşmalı gaz yakıtlı yer tipi sıcak su kazanları yakıtın üst ısı değerinden yararlanmak üzere yoğuşmalı tip olarak tasarlanmış ve ısıtma yüzeyleri alüminyum-silisyum-magnezyum alaşımli malzemedan imal edilmiş olmalıdır. Söz konusu kazanlar projesinde belirlenen kapasite ve işletme basıncına göre “TS EN 303-1 Kazanlar Cebri Çekiş Brülörlü Kazanlar- Bölüm 1: Terim ve Tarifler Genel Özellikler Deneyler ve İşaretleme”, “TS EN 303-3 Kazanlar- Bölüm 3: Merkezi Isıtma Kazanları - Gaz Yakan- Kazan Gövdesi ve Cebri Çekişli Brülörden Meydana Gelen Sistem” Standartları ve “TS EN 15502-2-2 Gaz Yakan Merkezi Isıtma Kazanları- Bölüm 2-2:Tip B1 Cihazlar için Standart” ile “Gaz Yakan Cihazlara Dair Yönetmelik (2016/426/AB)” ve “Sıvı ve Gaz Yakıtlı Yeni Sıcak Su Kazanlarının Verimlilik Gereklere Dair Yönetmelik (92/42/AT)” kapsamında “CE İşaretleme”ne haiz olmalıdır.

400 kW ve daha düşük kapasiteli yoğuşmalı gaz yakıtlı sıcak su kazanları “Çevreye Duyarlı Tasarım Gereklere Dair Tebliğ” kapsamında “Ekodizayn (ErP)” kriterlerini sağlamalı, 70 kW ve daha düşük kapasitelerde “Enerji Etiketlemesine Dair Tebliğ” kapsamında “Enerji Etiketlemesi”ne sahip olmalıdır. 400 kW kapasiteden büyük kazanlarda, yakıt alt ısı değerine göre, 50/30°C rejiminde anma ısı gücünde kazan verimi %105’den düşük olmamalıdır.

Alüminyum, silisyum magnezyum alaşımli yoğuşmalı gaz yakıtlı sıcak su kazanları ilgili yönetmeliklere uygun donanımlara sahip, kaskad bağlantılara uygun, yüksek ve/veya düşük sıcaklık ısıtma devrelerini ve boyler devresini kontrol eden, elektronik kart ile kumanda edilen, yanmayı ön karışımli brülör ile gerçekleştiren özelliklerde olmalıdır.

Söz konusu yoğuşmalı kazanlar kumanda sistemiyle uyumlu emniyet donanımlarına sahip olmalı, B23, B23P, B33, C13, C33, C43, C53, C63, C83 ve C93 baca tiplerine bağlanabilmeli, projesine bağlı olarak dahili veya harici kontrol üniteleriyle, mahal ve boyler sıcaklık kontrolü yapabilmeli, haftalık programlama özelliğine sahip olmalıdır.

Yoğuşma suyu gider bağlantısı bulunmalı, ısı merkezinin toplam anma ısı gücü 200 kW’tan büyük olan yoğuşmalı kazanlarda, yoğuşma sıvısı nötralizasyon ünitesi kullanılarak yoğuşma suyu nötrale edilmek suretiyle atık su şebekesine boşaltılmalıdır.

3.6.4.5. Yer Tipi Yoğuşmalı Sıvı ve Gaz Yakıtlı Çelik Kazanlar

Yoğuşmalı, sıvı ve gaz yakıtlı yer tipi çelik sıcak su kazanları yakıtın üst ısı değerinden yararlanmak üzere tasarlanmış ve ısıtma yüzeyleri korozyona mukavim paslanmaz çelik malzemedan imal edilmiş cihazlardır.

Söz konusu kazanlar projesinde belirlenen yakıt cinsi, tip, kapasite ve işletme basıncına göre TS EN 303-1, TS EN 303-3, TS EN 15502-2-2 Standartları ve “Gaz Yakan Cihazlara Dair Yönetmelik (2016/426/AB)” ile “Sıvı ve Gaz Yakıtlı Yeni Sıcak Su Kazanlarının Verimlilik Gereklere Dair Yönetmelik (92/42/AT)” kapsamında “CE İşaretleme”ne haiz olmalıdır. 400 kW ve daha düşük kapasiteli yoğuşmalı sıvı ve gaz yakıtlı, çelik sıcak su kazanları “Çevreye Duyarlı Tasarım Gereklere Dair Tebliğ” kapsamında “Ekodizayn (ErP)” kriterlerini sağlamalı, 70 kW ve daha düşük kapasitelerde “Enerji Etiketlemesine Dair Tebliğ” kapsamında “Enerji Etiketlemesi”ne sahip olmalıdır.

400 kW kapasiteden büyük sıvı ve gaz yakıtlı yoğuşmalı kazanlarda, yakıt alt ısı değerine göre, 50/30°C rejiminde anma ısı gücünde, kazan verimi %105’den düşük olmamalıdır.

Yoğuşmalı sıvı ve gaz yakıtlı yer tipi çelik sıcak su kazanları, ilgili yönetmeliklere uygun donanımlara sahip, kaskad çalışmaya uygun, yüksek ve/veya düşük sıcaklık ısıtma devrelerini ve boyler devresini kontrol eden, elektronik kart ile kumanda edilen, yanmayı harici oransal brülör veya ön karışimli brülör ile gerçekleştiren özelliklerde olmalıdır.

Söz konusu yer tipi, yoğuşmalı sıvı ve gaz yakıtlı kazanlar kumanda sistemiyle uyumlu emniyet donanımlarına sahip olmalı, yakıt cinsine uygun olarak boyutlandırılmış, 316 kalitede paslanmaz çelikten mamul, dıştan yalıtımlı bacalara bağlanabilmeli, projesinde bağlı olarak dahili veya harici kontrol üniteleriyle, mahal ve boyler sıcaklık kontrolü yapabilmeli, haftalık programlama özelliğine sahip olmalıdır.

Yoğuşma suyu gider bağlantısı bulunmalı, ısı merkezinin toplam anma ısı gücü 200 kW'tan büyük olan yoğuşmalı kazanlarda, yoğuşma sıvısı nötralizasyon ünitesi kullanılarak yoğuşma suyu nötralize edilmek suretiyle atık su şebekesine boşaltılmalıdır.

3.6.4.6. Duvar Tipi Yoğuşmalı Gaz Yakıtlı Kazanlar

Duvar tipi yoğuşmalı kazanlar, yakıtın üst ısı değerinden yararlanmak üzere tasarlanmış kaskad bağlantılara uygun ve eşanjörü paslanmaz çelik veya alüminyum, silisyum magnezyum alaşım malzemeden imal edilmiş cihazlardır.

Söz konusu kazanlar projesinde belirlenen kapasite ve işletme basıncına göre TS EN 656, TS EN 15502-2-1+A1 ve TS EN 15502-2-2 Standartları ile “Gaz Yakan Cihazlara Dair Yönetmelik (2016/426/AB)” ile “Sıvı ve Gaz Yakıtlı Yeni Sıcak Su Kazanlarının Verimlilik Gereklere Dair Yönetmelik (92/42/AT)” kapsamında “CE İşaretlemesi”ne haiz olmalıdır.

Duvar tipi yoğuşmalı gaz yakıtlı kazanlar, “Çevreye Duyarlı Tasarım Gereklere Dair Tebliğ” kapsamında “Ekodizayn (ErP)” kriterlerini sağlamalı, 70 kW ve daha düşük kapasitelerde “Enerji Etiketlemesine Dair Tebliğ” kapsamında “Enerji Etiketlemesi”ne sahip olmalıdır.

Duvar tipi yoğuşmalı kazanlar gaz yakıcı brülörlü, modülasyonlu fanlı, yüksek ve/veya düşük sıcaklık ısıtma devrelerini ve boyler devresini kontrol eden, elektronik kart ile kumanda edilen, yanmayı, gaz ve hava ayarını modülasyonu ile yapan, kumanda sistemiyle uyumlu emniyet donanımlarına sahip olmalı, yanma havasını ısı merkezi ortamında alan kazanlar B23, B33 baca tiplerine, dikey hermetik uygulamalarda kazanlar C32, C33 baca tiplerine, yatay hermetik uygulamalarda kazanlar C12, C13 baca tiplerine bağlanabilmeli, projesine bağlı olarak dahili veya harici kontrol üniteleriyle, mahal ve boyler sıcaklık kontrolü yapabilmeli, haftalık programlama özelliğine sahip olmalıdır.

Isı merkezinin toplam anma ısı gücü 200 kW'tan büyük olan yoğuşmalı kazanlarda, yoğuşma sıvısı nötralizasyon ünitesi ile nötralize edilerek atık su şebekesine boşaltılmalıdır.

3.6.4.7. Yoğuşmalı Kombiler

Yoğuşmalı kombiler “Gaz Yakan Cihazlara Dair Yönetmelik (2016/426/AB)”, “Sıvı ve Gaz Yakıtlı Yeni Sıcak Su Kazanlarının Verimlilik Gereklere Dair Yönetmelik (92/42/AT)” kapsamında, TS EN 15502-2-1, TS EN 15502-2-2 Standartlarına uygun ve “CE İşareti”ne haiz, ön karışimli brülörlü, modülasyonlu fanlı, yüksek ve/veya düşük sıcaklık ısıtma devrelerini gaz ve hava ayar modülasyonu ile yapan, kumanda sistemi ile uyumlu emniyet donanımlarına sahip olmalı, isteğe göre cihaz dış hava ya da iç ortam sıcaklık kontrollü çalışabilmelidir.

Yoğuşmalı kombiler “Çevreye Duyarlı Tasarım Gereklere Dair Tebliğ” kapsamında “Ekodizayn (ErP)” kriterlerini sağlamalı ve “Enerji Etiketlemesine Dair Tebliğ” kapsamında “Enerji Etiketlemesi”ne sahip olmalıdır.

Yoğuşmalı kombiler ısıtma ve kullanım sıcak suyu temin amaçlı kullanılabilir, sisteminde aşırı ısınmaya, aşırı basınca, baca blokajına, susuz çalışmaya, alevin sönmeye karşı gazı otomatik kesme emniyet tertibatı bulunmalı, değişen ısı ihtiyacına göre alev modülasyonu yapabilmeli, ısıtma ve kullanma suyu sıcaklıkları ayrı ayrı ayarlanabilmeli, sirkülasyon pompası, kapalı genleşme tankı, otomatik hava tahliye cihazı, gidiş suyu sıcaklık göstergesi, manometresi, doldurma musluğu ve emniyet vanasına sahip olmalı, yoğuşma işlevini kendi ana eşanjöründe gerçekleştirmeli, sistemde gidiş, dönüş ve emniyet sıcaklıklarını kontrol eden sensörler bulunmalıdır. Yoğuşmalı kombiler hermetik yapısına uygun B23, B33, C13, C33, C43, C53, C63, C83, C93 baca tiplerine bağlanabilmeli, yoğuşma suyu sifonu ve gider bağlantısına sahip olmalıdır.

Yoğuşmalı kombilerde atık gaz için kullanılacak baca seti, yoğuşma sıvısının asidik özelliğine dayanıklı kombi ile birlikte temin edilen orijinal malzeme olmalıdır. Yoğuşma sıvısının tahliye hattında donmayı önlemek için gerekli önlemler alınmalıdır.

Cihazların tesis edildikleri mahalde, dış atmosfere açılan yeterli kesit alanına sahip bir menfez (ventilasyon) bulunmalıdır.

3.6.5. Mekanik Kömür Yakma Sistemleri

Mekanik yanmalı kömür yakıtlı sistemler, üretilecek buhar, kızgın su ve sıcak su gibi akışkanın basınç sıcaklık ve kapasitesine ayrıca kullanılacak kömürün teknik özelliklerine uygun olarak tesis edilmektedir. Genel olarak küçük kapasiteli sistemlerde yarım silindirik veya silindirik alev borulu kazanlarda direkt olarak ocak içerisinde, orta büyüklükteki sistemlerde silindirik kazana akuple su borulu ön ocak içerisinde vidalı stokerli, orta kapasiteli tesislerde silindirik kazanlara akuple su borulu ön ocak içerisinde hareketli ızgaralı ya da döner ızgaralı, büyük kapasiteli sistemlerde ise direkt olarak su borulu kazanlar içerisinde hareketli ızgara, döner ızgara ve akışkan yataklı yakıcılar kullanılmaktadır. Söz konusu sistemlerde yanma havasının verilmesi ve baca gazının atışı vantilatörler ve aspiratörlerle cebri olarak yapılmakta, sıcak sulu ve kızgın sulu sistemlerde sıcaklık kontrolü termostatlar, buharlı sistemlerde basınç kontrolü presostatlar yardımıyla otomatik olarak yönetilmekte yakıt besleme sistemi, yakıcı, vantilatör ve aspiratörlerin istenilen ısı kapasiteye uygun olarak tek noktadan eşgüdüm içerisinde çalışması sağlanmaktadır. Tesis büyüklüğüne ve yakılan yakıt debisine uygun olarak ısı merkezlerinde uygun nitelikte kömür ve kül taşıma ve stoklama sistemleri öngörülmektedir.

Kömür yakıtlı mekanik yakma sistemlerinde kullanılan yakıcı ekipmanlar tip ve kapasitelerine bağlı olarak, 2006/42/AT Makine Emniyet Yönetmeliği”, “Belirli Gerilim Sınırları için Tasarlanan Elektrikli Ekipman İle İlgili Yönetmelik (2014/35/AB)”, Elektromanyetik Uyumluluk Yönetmeliği (2014/30/AB)”, kapsamında “CE İşaretlemesi”ne haiz olarak üretilmelidir.

Büyük kapasiteli merkezi ve bölgesel ısıtma sistemleri ile endüstriyel tesislerde kullanılan hareketli ızgara, döner ızgara, akışkan yatak gibi, mekanik yakmalı, kömür yakıtlı sistemlerde, yakıt depolama, hazırlama, besleme, ateşleme ekipmanları ile yanma havası temini, baca gazı tahliyesi, kül çıkarma, kilitleme, izleme, kumanda ve elektrik donanımlarında alınacak emniyet tedbirleri ile tesis edilecek yangın söndürme sistemleri TS EN 12952-16 Standardına uygun olarak yapılmalıdır. Yakıt besleme sistemi alevin geri tepmesi halinde sıcak gazların girişine izin vermeyecek şekilde olmalı, emniyetle ilgili sınır değerlere ulaşıldığında yakma sistemi otomatik olarak durdurulmalı, ayarlanmış emniyet değerlerinde kilitlenerek durdurulan sistemin açılması manuel olarak yapılmalıdır. Söz konusu tesislerde sıvı veya gaz yakıtla yapılan ilk ateşleme sistemleri TS EN 12952-8, elektrik donanımları TS EN 50156-1 Standartlarına uygun olmalıdır.

3.6.5.1. Vidalı Stokerli Kömür Yakma Sistemleri

Vidalı stokerli kömür yakma sistemleri genel olarak, küçük kapasiteli yarım silindirik veya silindirik alev borulu kazanlarda direkt olarak ocak içerisinde, orta büyüklükteki sistemlerde ise silindirik kazana akuple su borulu ön ocak içerisinde kullanılmaktadır.

Vidalı stokerler, olabildiğince yüksek kalori, düşük uçucu, düşük kükürt, düşük nem ve kül oranı, düşük tutuşma ve yüksek ergime sıcaklığına sahip, daha çok 4.500-6.000 kcal/kg alt ısı değerli ve 10/25 mm ebatlı kömür için tercih edilmesi gereken sistemlerdir. Söz konusu sistemlerde kömür kapasiteyle orantılı olarak yeterli kalınlıkta çelik sac, çelik döküm veya pik dökümden mamul vidalı bir stokerle beslenmekte, kül manuel veya otomatik olarak alınmaktadır. Ocağa verilen yanma havası cebri olup, kazan kapasitesine ve tasarımına uygun olarak vantilatörle ya da vantilatör ve baca gazı aspiratörü kombinasyonu ile sağlanmaktadır. Vidalı tip stokerli kömür yakma sistemleri genellikle 30-2.000 kW kapasiteli tesisler için tercih edilmektedir.

Ocak içinde kapasite ile orantılı yanmanın sağlanabilmesi için vidalı stoker ile vantilatör ve aspiratör eşgüdümünde, sıralı olarak, tasarımında belirlendiği şekilde kademe kontrollü ya da oransal çalışmalıdır. Sistem ayarlanan sıcaklık veya basınç değerlerinde, kazan termostatı veya presostatı yardımıyla kontrol panelinden yönetilmelidir. Yüksek sıcaklık, yüksek basınç, düşük basınç ve düşük su seviyesi gibi limit emniyet değerlerinin aşılması halinde sistem alarm vermeli, otomatik olarak tüm yakma düzenekleri ile vantilatörler ve aspiratörler sıralı ve otomatik olarak devre dışı bırakılmalıdır. Ayarlanmış emniyet değerlerinde kilitlenerek durdurulan sistemin açılması manuel olarak yapılmalıdır.

Yanan kömürde ergime ve bloklaşmanın önlenmesi, ızgara altından verilen primer havanın homojen bir şekilde dağılımının sağlanması, kömür ve kül trafiğinin minimizasyonu gibi nedenlerle, vidalı stokerli kömür yakma sistemlerinde yüksek kalorili, düşük kükürt, düşük nem ve düşük kül oranlı, yüksek cüruf ergime sıcaklıklı, düşük tutuşma sıcaklıklı kömürler tercih edilmelidir.

Vidalı stokerli kömür yakıtı sistemlerde, kazan kapasitesine ve projesine uygun olarak manuel ya da mekanik kül alma sistemleri tesis edilmelidir. Söz konusu tesislerde sıvı veya gaz yakıtla yapılan ilk ateşleme sistemleri TS EN 12952-8, elektrik donanımları TS EN 50156-1 Standartlarına uygun olmalıdır.

Vidalı stokerli kömür yakıtı, mekanik yakmalı kazanlarda cebri yanmanın sadece vantilatörlerle sağlandığı ısı merkezlerinde, primer hava fan basıncı ile baca çekişi ile uyumlu olmalı, işletme döneminde yüksek pozitif basınç nedeniyle baca gazları kazan mahalline sızmamalıdır. Vantilatörlerle birlikte aspiratörlerin kullanıldığı cebri yanmalı katı yakıtı sistemlerde vantilatör ve aspiratör basıncı uyumlu seçilmeli, kesinlikle atık gazın kazan mahalline sızıntısına izin verilmemelidir.

Katı yakıtı ısı merkezlerinde kazan kapasitesine bağlı olarak, yönetmelik ve standartlara uygun nitelik ve ebatlarda duman bacaları ile ısı merkezi zemin seviyesinde temiz hava menfezi ve tavan seviyesinde pis hava bacası bulunmalıdır.

Vidalı stokerli yakma sistemlerinin kullanıldığı kazanlarda verim, yakıtın cinsine ve üretilen akışkanın sıcaklığına bağlı olarak değişmekle birlikte, ısıtılan akışkanda 80/60°C rejimi baz alındığında, ekonomizerli veya reküperatörlü ısı geri kazanımlı sistemlerde kazan verimi %85, geri kazanımın olmadığı sistemlerde %80 değerinden daha düşük olmamalıdır.

İşletmede baca gazı analiz cihazları mutlaka kullanılmalı, verim sürekli kontrol altında tutulmalıdır.

İşin yapımı sırasında üretici firma tarafından vidalı stokerli kömür yakma sisteminin tüm imalat projeleri ile termik verim ve mukavemet hesapları yapılarak “İdare Onayı” alınmalıdır.

3.6.5.2. Tam Otomatik İleri İtimli Hareketli Izgaralı Kömür Yakma Sistemleri

Tam otomatik ileri itimli hareketli ızgaralı kömür yakma sistemleri genellikle orta büyüklükteki tesislerde silindirik kazanlara akuple su borulu ön ocak içerisinde, büyük kapasiteli tesislerde de direkt olarak su borulu kazanlar içerisinde kullanılmaktadır.

Tam otomatik hareketli ızgaralı sistemler, daha çok 2.500-5.000 kcal/kg alt ısı değerli, yüksek uçuculu, orta seviyede kül ve nem oranlı, düşük cüruf ergime sıcaklıklı, 18/50 mm ebatlı linyit kömürleri yakılmak üzere geliştirilmiş sistemlerdir. Kömür, ızgara üzerinde kurutma, gazlaştırma, yakma ve kül dinlendirme zonları oluşturularak, primer ve sekonder vantilatörler ile aspiratörlerin yardımıyla cebri olarak yakılmakta, baca gazları siklon veya multisiklonlarla filtre edilerek partiküllerinden ayrılmakta, üflenen primer ve sekonder hava reküperatörler yardımıyla baca gazlarıyla ısıtılarak ısı geri kazanımı yapılabilmekte dolayısıyla, yüksek termik verim elde edilmektedir. Kömür, düzgün debiyle beslenirken ocak kapağı açılmadan, mekanik ızgara ile sürekli karıştırma sağlanabilmekte, cüruf ergimesinden kaynaklanan bloklaşma önlenmektedir. Tam otomatik ileri itimli hareketli ızgaralı kömür yakma sistemleri genellikle 2.000 kW - 25.000 kW kapasiteli tesisler için tercih edilmektedir.

Izgaranın alt kısmındaki kül dinlendirme bölgesinden başlayarak üst kısmındaki kömür kurutma bölgesine kadar uzanan radyasyon perdesi, bir yandan ocak sıcaklığını yükseltip tutuşmayı kolaylaştırmakta, diğer yandan da yanmanın tüm ızgara yüzeyine yayılmasını temin etmektedir. Izgaranın gazlaşma bölgesinde açığa çıkan kömür gazları radyasyon perdesiyle yönlendirilen alevle tam olarak yakılmakta, dolayısıyla olabildiğince dumansız yanma sağlanmaktadır. Yeterli uzunlukta ve ızgaraya yakın konumdaki radyasyon perdesi, düşük kaliteli kömürlerde yanmayı kolaylaştırıp, kapasiteyi artırmaktadır.

Hareketli ızgaralı sistemlerde cebri yanmayı sağlayan primer ve sekonder vantilatörler ile aspiratör tam bir uyum içinde ve yeterli kapasitede olmalı yakma sistemi ile eşgüdümlü olarak değişken debi ile çalışabilmeli, sistem kazan kontrol panelinden yönetilmelidir. Izgara altından ocağa verilen primer hava tüm yanma zonlarına ayrı ayrı üflenebilmeli ve her bir zonda hava debisi ayrı damperlerle kontrol edilebilmelidir. Izgara altı konstrüksiyon her bir zona üflenen havanın birbirlerine karışmasına engel olacak şekilde bölmeli olmalıdır. Aspiratörün yarattığı negatif basınç, vantilatörlerin pozitif basıncı ile mutlaka dengelenebilmeli, ocak içi basınç kontrollü olarak nötr veya kabul edilebilir oranda pozitif basınçta tutulmalı, kazan mahalline atık gaz sızıntısına izin verilmemeli, negatif basınçta çalışan sistemlerde ocak içerisine dışarıdan sızan kaçak havanın kazan verimine olumsuz etkisi engellenmelidir. Vantilatör ve aspiratörlerin seçiminde kirlenme faktörü de göz önünde bulundurularak gerek gürültü ve gerekse balans açısından düşük devirli fanlar tercih edilmelidir.

Hareketli ızgaralı, kömür yakıtı ısı merkezlerinde kazan kapasitesine bağlı olarak, yönetmelik ve standartlara uygun nitelik ve ebatlarda duman bacaları ile ısı merkezi zemin seviyesinde temiz hava menfezi ve tavan seviyesinde pis hava bacası bulunmalıdır.

Hareketli ızgaralı kömür yakma sistemlerinde kömürün ocak içerisine verilmesi ve çıkan cürufun da alınmasını teminen iyi bir kömür stoklama, besleme ve cüruf atma düzeneği tesis edilmelidir. Kömür ve cürufun son derece aşındırıcı maddeler olması nedeniyle, sistem seçiminde dikkatli olunmalı ve mümkün mertebe basit makinalar kullanılmalıdır.

Hareketli ızgaralı kömür yakma sistemlerinde aspiratör, vantilatör ve ızgara tahrik ünitelerinin sıralı bir şekilde otomatik olarak devreye girip çıkması sağlanmalı, sistem ayarlanan sıcaklık veya basınç değerlerinde, kazan termostatu veya presostatu yardımıyla kontrol panelinden yönetilmelidir. Yüksek sıcaklık, yüksek basınç, düşük basınç ve düşük su seviyesi gibi limit emniyet değerlerinin aşılması halinde sistem alarm vermeli, tüm yakma düzenekleri ile vantilatörler ve aspiratörler sıralı ve otomatik olarak devre dışı bırakılmalı, ayarlanmış emniyet değerlerinde kilitlenerek durdurulan sistemin açılması manuel olarak yapılmalıdır.

Tam otomatik ileri itimli hareketli ızgaralı kömür yakma sistemlerinin kullanıldığı kazanlarda verim, yakıtın cinsine ve üretilen akışkanın sıcaklığına bağlı olarak değişmekle birlikte, ısıtılan akışkanda 80/60°C rejimi baz alındığında, ekonomizerli veya reküperatörlü ısı geri kazanım sistemi de dahil olmak üzere kazan verimi %85 değerinden daha düşük olmamalıdır.

İşin yapımı sırasında üretici firma tarafından hareketli ızgaralı kömür yakma sisteminin tüm imalat projeleri ile termik verim ve mukavemet hesapları yapılarak “İdare Onayı” alınmalıdır.

3.6.5.3. Tam Otomatik Döner Iızgaralı Kömür Yakma Sistemleri

Tam otomatik döner ızgaralı kömür yakma sistemleri genellikle orta büyüklükteki tesislerde silindirik kazanlara akuple su borulu ön ocak içerisinde, büyük kapasiteli tesislerde de direkt olarak su borulu kazanlar içerisinde kullanılmaktadır.

Tam otomatik döner ızgaralı kömür yakma sistemleri, olabildiğince yüksek kalori, yüksek uçucu, düşük kükürt, düşük nem ve kül oranı, düşük tutuşma ve yüksek ergime sıcaklığına sahip, daha çok 6.000-7.000 kcal/kg alt ısı değerli ve 10/25 mm ebatlı maden kömürleri için tercih edilmesi gereken sistemlerdir. Söz konusu sistemler genellikle su borulu kazanlara entegre edilmekte, kömür kapasiteyle orantılı olarak döner bir ızgara ile beslenmekte, yanmasını tam olarak tamamlayan kül ve cüruf halinde ızgara sonunda küllüğe dökülmektedir. Ocağa verilen yanma havası cebri olup, kazan kapasitesine ve projesine uygun olarak primer ve sekonder vantilatörler ile baca gazı aspiratörü kombinasyonu ile sağlanmaktadır. Ocak içinde ızgara boyunca kuruma, gazlaşma, yanma ve kül zonları bir süreklilik içinde olduğundan, yanan kömürde ergime ve bloklaşmanın önlenmesi ile ızgara altından verilen primer havanın homojen bir şekilde dağılımının sağlanması esastır. Bu nedenle, döner ızgaralı kömür yakma sistemlerinde kullanılacak kömürlerin düşük tutuşma sıcaklıklı, yüksek kalorili, düşük nem ve düşük kül oranlı gibi özelliklere sahip olmasının yanı sıra düşük kükürt oranı sayesinde yüksek cüruf ergime sıcaklığı da önemli bir parametredir. Tam otomatik döner ızgaralı kömür yakma sistemleri genellikle 3.000 kW-25.000 kW kapasiteli tesisler için tercih edilmektedir.

Ocak içinde kapasite ile orantılı yanmanın sağlanabilmesi için döner ızgara, primer ve sekonder vantilatörler ile aspiratörler uyum içinde, değişken debili çalışabilmeli, sistem kazan kontrol panelinden yönetilebilmelidir.

Döner ızgaralı sistemlerde cebri yanmayı sağlayan primer ve sekonder vantilatörler ile aspiratörler tam bir uyum içinde ve yeterli kapasitede olmalı yakma sistemi ile eş güdümlü olarak değişken debi ile çalışabilmeli, sistem kazan kontrol panelinden yönetilmelidir. Iızgara altından ocağa verilen primer hava tüm yanma zonlarına ayrı ayrı üflenebilmeli ve her bir zonda hava debisi ayrı damperlerle kontrol edilebilmelidir. Iızgara altı konstrüksiyon her bir zona üflenen havanın birbirlerine karışmasına engel olacak şekilde bölmeli olmalıdır. Sekonder hava ile de tüm ızgara yüzeyinde ayrı ayrı kontrol edilebilen hava nozulları sayesinde ikincil yanma sağlanmalıdır. Aspiratörün yarattığı negatif basınç, vantilatörlerin pozitif basıncı ile mutlaka dengelenebilmeli, ocak içi basınç kontrollü olarak nötr veya kabul edilebilir oranda pozitif değerde tutulmalı, kazan mahalline atık gaz sızıntısına izin verilmemeli,

negatif basınçta çalışan sistemlerde ocak içerisine dışarıdan sızan kaçak havanın kazan verimine olumsuz etkisi engellenmelidir.

Döner ızgaralı, kömür yakıtlı ısı merkezlerinde kazan kapasitesine bağlı olarak, yönetmelik ve standartlara uygun nitelik ve ebatlarda duman bacaları ile ısı merkezi zemin seviyesinde temiz hava menfezi ve tavan seviyesinde pis hava bacası bulunmalıdır.

Döner ızgaralı yakma sistemlerinde kömürün ocak içerisine verilmesi ve çıkan cürufun da alınmasını teminen iyi bir kömür stoklama, besleme ve cüruf atma düzeneği tesis edilmelidir. Kömür ve cürufun son derece aşındırıcı maddeler olması nedeniyle, sistem seçiminde dikkatli olunmalı ve mümkün mertebe basit makinalar kullanılmalıdır. Döner ızgaralı kömür yakma sistemlerinde aspiratör, vantilatör ve ızgara tahrik ünitelerinin sıralı bir şekilde otomatik olarak devreye girip çıkması sağlanmalı, sistem ayarlanan sıcaklık veya basınç değerlerinde, kazan termostatı veya presostatı yardımıyla kontrol panelinden yönetilmelidir. Yüksek sıcaklık, yüksek basınç, düşük basınç ve düşük su seviyesi gibi limit emniyet değerlerinin aşılması halinde sistem alarm vermeli, tüm yakma düzenekleri ile vantilatörler ve aspiratörler sıralı ve otomatik olarak devre dışı bırakılmalıdır. Ayarlanmış emniyet değerlerinde kilitlenerek durdurulan sistemin açılması manuel olarak yapılmalıdır.

Tam otomatik döner ızgaralı kömür yakma sistemlerinin kullanıldığı kazanlarda verim, yakıtın cinsine ve üretilen akışkanın sıcaklığına bağlı olarak değişmekle birlikte, ısıtılan akışkanda 80/60°C rejimi baz alındığında, ekonomizerli veya reküperatörlü ısı geri kazanım sistemi de dahil olmak üzere kazan verimi %85 değerinden daha düşük olmamalıdır.

İşin yapımı sırasında üretici firma tarafından döner ızgaralı kömür yakma sisteminin tüm imalat projeleri ile termik verim ve mukavemet hesapları yapılarak “İdare Onayı” alınmalıdır.

3.6.5.4. Akışkan Yataklı Kömür Yakma Sistemleri

Akışkan yataklı kömür yakma sistemleri genellikle büyük kapasiteli tesislerde direkt olarak su borulu kazanlar içerisinde kullanılmaktadır.

Akışkan yataklı kömür yakma sistemleri, 1.500-2.500 kcal/kg alt ısı değerli, yüksek nem, yüksek kül ve yüksek kükürt oranlı, düşük kaliteli linyitleri düşük ocak sıcaklığında, kireç taşı takviyesiyle, yüksek verimle yakarak, baca gazlarında olabildiğince düşük oranda NO_x ve SO₂ emisyonları sağlayan sistemlerdir.

Ayarlanmış emniyet değerlerinde kilitlenerek durdurulan sistemin açılması manuel olarak yapılmalıdır.

Akışkan yataklı kömür yakma sistemlerinde iyi bir kömür hazırlama, kırma ve boyutlandırma sistemi tesis edilmeli, kömür içinde taş bulunmamalıdır. Kömür hazırlama sisteminde parçacıklar 0-10 mm kırılmış olmalı, ocağa verilen kömür ebadında ortalama 4,0-5,0 mm tane büyüklüğü sağlanmalıdır. Sisteme verilen kireç taşı tane büyüklüğü 0,10-0,15 mm, yatak külü 0,2-0,5 mm mertebelerinde olmalıdır.

Akışkan yataklı yakma sistemlerinde baca gazlarında emisyon kontrolü yapılmalı, CO, SO₂ ve NO_x gazları yanında toz emisyonları sürekli ölçülmelidir.

Baca gazları ile taşınan külün çevresel emisyonlara neden olmaması için sistemde etkin filtrasyon sistemi tesis edilmeli, siklon veya multisiklonlara ek olarak projesine göre yüksek verimli torba ya da elektrostatik filtreler kullanılmalıdır.

Akışkan yataklı kömür yakıtlı ısı merkezlerinde kazan kapasitesine bağlı olarak, yönetmelik ve standartlara uygun nitelik ve ebatlarda duman bacaları ile ısı merkezi zemin seviyesinde temiz hava menfezi ve tavan seviyesinde pis hava bacası bulunmalıdır.

Akışkan yataklı kömür yakma sistemlerinin kullanıldığı kazanlarda verim, yakıtın cinsine ve üretilen akışkanın sıcaklığına bağlı olarak değişmekle birlikte, ısıtılan akışkanda 80/60°C rejimi baz alındığında, ekonomizerli veya reküperatörlü ısı geri kazanım sistemi de dahil olmak üzere kazan verimi %85 değerinden daha düşük olmamalıdır.

İşin yapımı sırasında üretici firma tarafından akışkan yataklı kömür yakma sisteminin tüm imalat projeleri ile termik verim ve mukavemet hesapları yapılarak “İdare Onayı” alınmalıdır.

3.6.5.5. Mekanik Biyomas Yakma Sistemleri

Mekanik yakmalı biyomas kazanlarında endüstriyel ağaç ve talaş artıkları ile bitkisel ve tarımsal artıklarından preslenmek suretiyle üretilen pelet türü yakıtlar kullanılmaktadır.

Biyomas yakıtlı mekanik yakma sistemlerinde kullanılan yakıcı ekipmanlar tip ve kapasitelerine bağlı olarak, “Makine Emniyet Yönetmeliği (2006/42/AT)”, “Belirli Gerilim Sınırları için Tasarlanan Elektrikli Ekipman İle İlgili Yönetmelik (2014/35/AB)”, Elektromanyetik Uyumluluk Yönetmeliği (2014/30/AB)”, kapsamında “CE İşaretlemesi”ne haiz olarak üretilmelidir.

Biyomas yakma sistemlerinde projesine bağlı olarak otomatik ateşleme tertibat ile otomatik olarak çalışan sulu yangın söndürme sistemleri yapılabilmektedir.

Biyomas yakıtlı mekanik yakma sistemlerinde yakıt kapasiteyle orantılı olarak beslenmeli, primer yanma havası ocağa homojen olarak dağılacak şekilde vantilatörle sağlanmalıdır. Sistemde, projesine, kazan kapasitesine ve baca çekişine uygun olarak, gerektiğinde vantilatöre ek olarak baca gazı aspiratörü kullanılmalıdır. Yakıt besleme sistemi alevin geri tepmesi halinde sıcak gazların girişine izin vermeyecek şekilde olmalıdır. Vantilatör ve tesis edilmesi halinde aspiratör yakma sistemi ile eşgüdüm içinde sıralı olarak, kademeli ya da oransal çalışmalı, sistem ayarlanan sıcaklık veya basınç değerlerinde kazan termostatı veya presostatı yardımıyla kazan kontrol panelinden yönetilmeli, yüksek sıcaklık, yüksek basınç, düşük basınç ve düşük su seviyesi gibi limit emniyet değerlerinin aşılması halinde sistem alarm vermeli, otomatik olarak yakma düzenekleri ile vantilatörler ve aspiratörler devre dışı bırakılmalıdır. Ayarlanmış emniyet değerlerinde kilitlenerek durdurulan sistemin açılması manuel olarak yapılmalıdır.

Mekanik biyomas yakıtlı sistemlerde, kazan kapasitesine ve projesine uygun olarak manuel ya da mekanik kül alma sistemleri tesis edilmelidir. Söz konusu tesislerde sıvı veya gaz yakıtla yapılan ilk ateşleme sistemleri TS EN 12952-8, elektrik donanımları TS EN 50156-1 Standartlarına uygun olmalıdır.

Sabit veya yarı sabit ya da hareketli ızgaralı olmak üzere, biyomas yakıtlı endüstriyel ısı merkezlerinde, yakıt depolama, hazırlama, besleme, ateşleme sistemleri ile yanma havası temini, baca gazı tahliyesi, kül çıkarma, kilitleme, izleme, kumanda ve elektrik donanımlarında alınacak emniyet tedbirleri ile tesis edilecek yangın söndürme sistemleri TS EN 12952-16 Standardına uygun olarak yapılmalıdır.

Biyomas yakıtlı, mekanik yakmalı kazanlarda cebri yanmanın sadece vantilatörlerle sağlandığı ısı merkezlerinde, primer hava fan basıncı ile baca çekişi ile uyumlu olmalı, işletme döneminde yüksek pozitif basınç nedeniyle baca gazları kazan mahalline sızmamalıdır. Vantilatörlerle birlikte

aspiratörlerin kullanıldığı cebri yanmalı biyomas yakıtlı sistemlerde kesinlikle atık gazın kazan mahalline sızıntısına izin verilmemelidir.

Biyomas yakıtlı ısı merkezlerinde kazan kapasitesine bağlı olarak, yönetmelik ve standartlara uygun nitelik ve ebatlarda duman bacaları ile ısı merkezi zemin seviyesinde temiz hava menfezi ve tavan seviyesinde pis hava bacası bulunmalıdır.

Mekanik biyomas yakma sistemlerinin kullanıldığı kazanlarda verim yakıtın cinsine ve üretilen akışkanın sıcaklığına bağlı olarak değişmekle birlikte, ısıtılan akışkanda 80/60°C rejimi baz alındığında ekonomizerli veya reküperatörlü ısı geri kazanımlı sistemlerde kazan verimi %85, geri kazanımın olmadığı sistemlerde %80 değerinden daha düşük olmamalıdır.

İşin yapımı sırasında üretici firma tarafından mekanik biyomas yakma sisteminin tüm imalat projeleri ile termik verim ve mukavemet hesapları yapılarak “İdare Onayı” alınmalıdır.

3.6.6. Ekonomizerler ve Reküperatörler

Isıtma sistemlerinde, kazanlarda baca gazı ekonomizerlerinin ya da reküperatörlerinin kullanımı ısı geri kazanımı açısından en etkili ve ekonomik yöntemlerin başında gelmektedir.

Ekonomizerler “Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği (2014/68/AB)” kapsamında “CE İşaretlemesi”ne haiz olarak üretilmiş olmalı ve montajları yapılmalıdır. Ekonomizerler ile yardımcı donanımlarında kullanılan vana, emniyet ventili gibi cihaz ve armatürler “DIN 2401 Malzeme Sıcaklık – Basınç Bağlantı Normu”na uygun basınç standardında olmalıdır.

Yoğuşmalı tip ekonomizerlerde gaz ile temas eden yüzeyler yoğuşan suyun asidik korozyonuna dayanıklı en az 316L kalite paslanmaz çelik malzemelerden üretilmiş olmalıdır. Yoğuşmalı tip ekonomizerlerde, duyulur ve gizli ısı ile yapılan toplam ısı geri kazanımı, dönüş suyu sıcaklığına bağlı olmakla birlikte, ekonomizöre giren suyun sıcaklığı 40°C şartlarında iken en az % 10 olmalıdır.

Projesine bağlı olarak ekonomizerlerde zorunlu aksesuarlar olarak, emniyet ventilleri, su giriş/çıkış hatlarında uygun skalalı termometreler ve manometreler, baca gazı giriş/çıkış hatlarında uygun skalalı termometreler ile su çıkış hattında limit emniyet sıcaklık sensörleri ve flow-switch'ler bulunmalı, limit emniyet sıcaklık değerleri aşıldığında yakma sistemi durdurulmalıdır. Projesinde öngörülmesi halinde bina otomasyon sisteminin bulunduğu tesislerde ekonomizer su giriş ve çıkış basınç ve sıcaklık değerleri ile baca gazı giriş ve çıkış sıcaklık bilgileri gerekli sensörler yardımıyla otomasyon sisteminden izlenebilmelidir.

Reküperatörler, kazanlarda baca gazı atık ısısından yararlanılmak suretiyle, gaz veya sıvı yakıtlı brülörlerde yakma havasının, katı yakıtlı kazanlarda ise ocağa verilen yanma havasının ısıtılması ya da endüstriyel sistemlerde proses amaçlı havanın ısıtılmasında kullanılmaktadır.

Uygulama sırasında, sistemde kullanılacak ekonomizer ve reküperatörlerin ilgili standartlara göre yapılmış ısı transfer ve mukavemet hesapları ile imalat projelerinin İdare onayı alınmalıdır.

3.6.7. Eşanjörler ve Donanımı

Eşanjörler, ısıtma sisteminde primer ve sekonder devrelerde farklı kimyasal ve fiziksel özelliklere sahip akışkan, farklı basınç ve farklı sıcaklık gerektiren durumlarda kullanılan cihazlardır. Eşanjörler, plakalı veya borulu tip olabilmektedir.

Eşanjörler tasarımında belirlenen kapasite ve basınç standardı ile primer ve sekonder devre akışkan rejim ve basınç düşümlerinde olmak üzere, “Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği (2014/68/AB)” kapsamında “CE İşaretlemesi”ne haiz olarak üretilmiş, söz konusu yönetmeliğe uygun olarak

fabrikasında test edilerek sertifikalandırılmış olmalıdır. Eşanjörlerin test basıncı, dizayn basıncının 1,5 katı olmalıdır.

Plakalı eşanjör gövdesi üzerinde üretici firma etiketi bulunmalı, etiket üzerinde eşanjörün imalat yılı, işletme basıncı, kapasitesi, primer ve sekonder devre rejimleri ile basınç düşümleri yer almalıdır.

Uygulama aşamasında sistemde kullanılacak eşanjörlerin, kapasite, basınç standardı, plakaların kalınlık, ebat ve sayıları ile primer ve sekonder devre rejim ve basınç düşümleri yanında conta malzemesi ve ısıtma yüzey alanlarını belirleyen seçim çıktıları ile tüm teknik özelliklerini tanımlayan katalog ve prospektüslerinin İdare onayı alınmalıdır.

3.6.7.1. Sökülebilir Plakalı Contalı Eşanjörler

Primer ve sekonder devrede farklı özelliklere sahip akışkanlar arasında hızlı ısı transferi sağlayan tek geçiş özelliğine sahip, yüksek türbülanslı akış esasına dayanan cihazlar olup; ısı transferini sağlayan paslanmaz çelik veya titanyum plakalar, contalar, sabit plaka ve giriş-çıkış bağlantılarından oluşmaktadır. Eşanjör plakaları, değiştirilebilir, contaları sökülebilir tipte olup kapasite artırımına uygun yapıda olmalıdır.

Sökülebilir plakalı contalı eşanjörler projesinde belirlenen kapasite ve basınç standardında olmak üzere, “Basıncılı Ekipmanlar Yönetmeliği (2014/68/AB)” kapsamında “CE İşaretlemesi”ne haiz olarak üretilmiş olmalıdır.

Uygulama alanına göre, eşanjör üzerindeki etikette ve seçim çıktılarında, kapasite, rejim, her bir devre için sıcaklık ve basınç kaybı ile debi değerleri yer almalıdır.

Plakalı eşanjörlerde akışkanla teması olan transfer plaka malzemesi en az 316 kalitesinde olmalıdır.

Plakalı ısı eşanjörlerinde conta malzemesi, 100°C’den daha az akışkanlarda NITRIL veya EPDM; 101°C ile 150°C arası sıcaklıklardaki akışkan uygulamaları için EPDM; 151°C ile 180°C arasındaki sıcaklıklardaki tüm buhar ve kızgın su uygulamaları için VITON conta kullanılmalıdır. 180°C’den daha fazla sıcaklıklardaki kızgın su ve buhar uygulamalarında contalı plakalı eşanjör kullanılmamalıdır.

Contalar, plaka üzerinde açılan deliklere oturtulan veya plaka üzerine geçmeli tip olmalı, plakalarla contalar arasında ayrıca bir yapıştırma işlemi olmamalıdır. Ayrıca contalar, uygun noktalarında, olası sızıntıları dışarı aktarabilecek ve sistemin genelini koruyacak tarzda emniyet kanalları ile donatılmış olmalıdır.

Eşanjörlerin sıkıştırma saplamaları en az 8.8 kalitesinde galvanizlenmiş ST 37-2 çelikten olmalı, kesinlikle ara parçalar ile gövdeye sabitlenmelidir. Eşanjör saplamalarının bağlantısında mutlaka emniyet pulları kullanılmalıdır. Ön ve arka baskı plakaları, St 37-2 çelikten üretilmeli, minimum SA2 standardında kumlanmış olmalı, korozyon dayanımını arttırmak için Epoxy-polyester boya ile kaplanmış olmalıdır.

Eşanjör montajında, primer ve sekonder devre, giriş ve çıkış ağzlarında yeterli skalayı gösterir manometreler ve termometreler ile varsa bina otomasyon sistemi saha elemanları eksiksiz yer almalıdır.

3.6.7.2. Kaynaklı Plakalı Eşanjörler

Kaynaklı tip plakalı eşanjörler bakır kaynaklı ve çelik kaynaklı olmak üzere iki tip olarak imal edilmektedirler.

Kaynaklı plakalı eşanjörler, projesinde belirlenen kapasite ve basınç standardında olmak üzere, “Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği (2014/68/AB)” kapsamında “CE İşaretlemesi”ne haiz olarak üretilmiş olmalıdır.

3.6.7.2.1. Bakır Kaynaklı Plakalı Eşanjörler

Bakır kaynaklı plakalı eşanjörler daha çok paket halinde üretilen ısıtma ve soğutma cihazları bünyesinde kullanılan genellikle küçük kapasiteli eşanjörlerdir. Söz konusu eşanjörler gerek sıcak su üretiminde ve gerekse ısıtma ve soğutmada farklı sıcaklık ve basınçtaki akışkanlar arasında ısı transferinde kullanılmaktadır. Primer ve sekonder devrede kullanılan akışkanın kalitesi iyi denetlenmeli, sisteme eklenen besi suyu tortu ve partiküllerinden arındırılmalı, iyi şartlandırılmalıdır. Kaynaklı bakır eşanjörlerin kullanıldığı ısıtma sistemlerinde kullanılan plastik esaslı borular kesinlikle oksijen geçirimsiz olmalıdır.

Bakır kaynaklı plakalı eşanjörler “Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği (2014/68/AB)” kapsamında “CE İşaretlemesi”ne haiz olarak üretilmiş olmalıdır.

Bakır kaynaklı plakalı eşanjörler primer ve sekonder akışkan tarafı basınç ve sıcaklık standardına uygun kalitede, projesinde belirlenen primer ve sekonder devre işletme rejimlerinde ve basınç düşümlerinde kullanılmak üzere 316 paslanmaz çelikten imal edilmeli, eşanjör plakaları bakır kaynaklı oluklu yapıda olmalı, dolgu malzemesi olarak bakır kullanılmalı, plaka kalınlığı minimum 0,35-0,40 mm olmalıdır. Eşanjör dizaynı, devrelerdeki sıvıların birbirine karışmasına veya eşanjörden kaçışa karşı korunacak şekilde olmalıdır. Plaka paketi ön ve arkadan sızdırmazlığı sağlanmış olmalı, sızdırmazlık plakası, tıkama contası ve kapak plakasına sahip olmalıdır.

Eşanjör montajında, primer ve sekonder devre, giriş ve çıkış ağzlarında yeterli skalayı gösterir manometreler ve termometreler ile varsa bina otomasyon sistemi saha elemanları eksiksiz yer almalıdır.

3.6.7.2.2. Çelik Kaynaklı Plakalı Eşanjörler

Çelik kaynaklı contasız tip plakalı eşanjörler 180°C’den daha yüksek sıcaklıklardaki kızgın su ve buhar sistemleri ile 25,0 bar’dan daha yüksek akışkanların kullanıldığı sistemlerde ya da endüstriyel tesislerde, 400°C sıcaklık ve 40,0 bar basınca kadar olan uygulamalarda tercih edilmektedir

Çelik kaynaklı plakalı eşanjörler projesinde belirlenen kapasite ve basınç standardında olmak üzere, “Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği (2014/68/AB)” kapsamında “CE İşaretlemesi”ne haiz olarak üretilmiş olmalıdır.

Çelik kaynaklı eşanjörler nikel dolgu malzemeli ya da tam paslanmaz dolgu malzemeli olarak imal edilebilmektedir.

Çelik kaynaklı plakalı eşanjörler primer ve sekonder akışkan tarafı basınç ve sıcaklık değerine uygun kalitede, projesinde belirlenen primer ve sekonder devre işletme rejimlerinde ve basınç düşümlerinde kullanılmak üzere 316 paslanmaz çelikten imal edilmeli, eşanjör plakaları lazer veya tığ kaynağı ile birleştirilmiş olmalı, plaka kalınlığı 400°C sıcaklık ve 40,0 bar basınca uygun olarak belirlenmelidir.

Eşanjör dizaynı, devrelerdeki sıvıların birbirine karışmasına veya eşanjörden kaçışa karşı korunacak şekilde olmalıdır.

Eşanjör montajında, primer ve sekonder devre, giriş ve çıkış ağzlarında yeterli skalayı gösterir manometreler ve termometreler ile varsa bina otomasyon sistemi saha elemanları eksiksiz yer almalıdır.

3.6.7.2.3. Borulu Tip Eşanjörler

Borulu tip eşanjörler projesinde belirlenen kapasite ve basınç standardında olmak üzere, TS EN 13445, TS 1996 Standartları ve “Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği (2014/68/AB)” kapsamında “CE İşaretlemesi”ne haiz olarak üretilmiş olmalı ve montajları yapılmalıdır.

Eşanjörlerde uygulama alanına göre üretici firma tarafından eşanjör üzerindeki etikette ve seçim çıktılarında; kapasite, her bir devre için sıcaklık, basınç kaybı ve debi değerleri yer almalıdır.

Bakır borulu olan tiplerde, minimum 1 mm et kalınlığında TS EN 12451’e uygun borular, çelik borulu tipler de TS 301/2’ye göre minimum 15 mm çaplı dikişli siyah borular, özel uygulamalarda paslanmaz çelik borular kullanılmalıdır. Eşanjör basınç standardının PN 25 ve daha üzeri olması halinde Fe 37.2 malzemeli dikişsiz patent boru veya özel uygulamalarda paslanmaz çelik dikişsiz patent boru kullanılmalıdır. Eşanjör gövde malzemesi minimum Fe 37.2 malzemedan olmalı, özel uygulamalarda paslanmaz çelik malzeme kullanılmalıdır. Serpantinin sökülebilmemesini teminen iki ring flanşları arasına cıvata ve conta ile sıkıştırılmış aynası, buhar veya kızgın su ile sıcak su giriş ve çıkış flanşlı ağızları, kontrol ve emniyet cihazları ve doldurma boşaltma musluğu bağlama ağızları, gerekli yükseklikte uygun konstrüksiyonda bir veya iki adet ayağı bulunmalıdır. Eşanjörlerin dış kısmı 90 kg/m^3 , en az 10 cm kalınlığında taş yünü şilte ile yalıtılmalı, yalıtımın üzeri en az 0,5 mm kalınlığında galvaniz veya alüminyum levha ile kaplanmalı, izole edilmeyen bölümler iki kat yanmaz boya ile boyanmalıdır.

Eşanjör montajında, primer ve sekonder devre, giriş ve çıkış ağızlarında yeterli skalayı gösterir manometreler ve termometreler ile varsa bina otomasyon sistemi saha elemanları eksiksiz yer almalıdır.

3.6.8. Genleşme Depoları

3.6.8.1. Değişebilir Membranlı Kapalı Genleşme Deposu

Isıtma sistemlerinde, ısıtıcı akışkanlarda sıcaklık değişimlerine bağlı olarak oluşan hacimsel genleşmeleri almak üzere kullanılacak kapalı genleşme tankları, TS EN 13831’e uygun ölçü ve niteliklerde, TS 2162 EN 10025-1,2,4,5,6’ye uygun Fe 37/2 malzemedan yapılmış, değişebilir membranlı üretilmiş olmalı, “Basınçlı Kaplar Yönetmeliği (2014/68/AB)” kapsamında “CE İşaretlemesi”ne haiz olmalıdır.

Kapalı genleşme tankları, projesinde belirtilen konstrüksiyon basınçlarında, membranı minimum 100°C sıcaklığa dayanıklı EPDM veya Bütil malzemedan, gövdesi özel silisyumlu saçtan sıvama ve presleme yöntemiyle imal edilmiş, kaynakları gaz altı yöntemiyle yapılmış, dış yüzeyleri epoksi fırın boya ile boyanmış, bağlantı ağızları karbon çeliğinden imal edilip elektrogalvaniz kaplanmış olmalıdır. Genleşme tankı gaz tarafı azot gazı ile doldurulmalıdır.

Tüm kapalı genleşme tanklarının ön basınç değerleri uygulama projesine uygun olarak ayarlanmalı, tüm emniyet ventilleri uygulama projesinde belirtilen çapta ve açma basıncında olmalı, ısı merkezinde, kapalı genleşme tankı ön basınç değerleri, sisteme ait minimum ve maksimum işletme basınç değerleri ile emniyet ventili açma basınç değerleri kolayca okunabilecek büyüklükte bir tabela üzerine yazılarak asılmalıdır.

3.6.8.2. Tam Otomatik Seviye ve Basınç Kontrollü Azot Yastıklı Kapalı Genleşme Tankı

Tam otomatik seviye ve basınç kontrollü, azot yastıklı tip kapalı genleşme tankları, ısıtma tesisatında su hacminin büyük olduğu, yüksek kapasiteli mekanik yakmalı kömür yakıtlı endüstriyel ısı merkezleri ile gaz veya sıvı yakıtlı sıcak sulu veya kızgın sulu merkezi ve bölgesel ısıtma sistemlerinde kullanılmaktadır.

Tam otomatik azot yastıklı genişleme tankları sistem işletme basıncına uygun basınç standardında olmalı, “Basıncılı Ekipmanlar Yönetmeliği (2014/68/AB)” kapsamında “CE İşaretlemesi”ne haiz olarak imal edilmiş olmalıdır.

Azot yastıklı genişleme tanklarında projesinde belirlenen basınç aralığında öngörülen minimum ve maksimum su seviyeleri elektrikli ve çok kontaklı seviye kontrol cihazları ile kontrol edilmeli, minimum su seviye aralığında besleme pompası çalışmalı, maksimum su seviye aralığında su boşaltma selenoid vanası ile genişleme tankından besleme suyu deposuna su boşaltımı yapılmalı, söz konusu seviyelerde öngörülen üçüncü emniyet kontaktları ile alarm verilmeli ve yakma sistemi durdurulmalıdır.

Azot tüpleri yeterli sayıda asıl ve yedekli gruplar halinde düzenlenmeli, kollektör çıkış regülatörlerinden sonra tesis edilecek basınç düşürücü vana ve filtre grubu ile sistem projesinde belirlenen minimum işletme basınç değerine göre ayarlanmalıdır. Azot gazı besleme hattı üzerinde öngörülecek emniyet selenoid vanası ve ayarlanan bir basınçta çalışan emniyet presostatı ile azot regülatöründen her hangi bir nedenle yüksek basınçta gelebilecek gaz girişi emniyet tedbiri olarak kesilmelidir. Sistemde normal koşullarda azot gazı alışı ve atışı olmamalı, basınç kontrolü genişleme tankına alınan ve deşarj edilen su kütlesi ile yapılmalıdır.

Emniyet ventilleri ikişer adet yaylı ve oransal kalkışlı olmak üzere her bir genişleme tankının su fazı üzerinde yerleştirilerek projesinde belirlenen basınç değerinde açılmak üzere ayarlanmış olmalıdır.

Sistemden azot gazı deşarjı ancak, genişleme tankındaki kontrol düzeneklerinin ve emniyet ventillerinin çalışmadığı durumlarda son önlem olarak yapılmalı, bu amaçla her bir tankta azot tahliye selenoid vanası ve buna entegre azot tahliye basınç presostatı öngörülmeli, sistem projesinde belirlenen basınç aralığında ısı merkezi dışına azot tahliye edecek şekilde ayarlanmalıdır. Sistemde yüksek ve alçak basınç alarm düzenekleri tesis edilmelidir.

Tank üzerinde kullanılacak seviye göstergesi su fazında hesaplanan seviye değişimini tam olarak gösterebilecek şekilde, alt su seviyesinin 25 cm altını, üst su seviyesinin 25 cm üstünü kapsayacak boyda, tercihen paslanmaz çelik manyetik tip olmalıdır.

Emniyet vanaları projesinde belirlenen açma basıncına ayarlanmış olmalı, tahliye ağızları uygun çapta bir boru ile bina dışına çıkarılıp, insan trafiğinden uzak bir konumda sonlandırılmalı, emniyet vanası tahliye hattında yoğunlaşan su gerekli tertibat yardımı ile uygun yerlerden boşaltılmalıdır. Manometre üzerinde işletme basınç değeri işaretlenmeli, set edilen düşük basınç, yüksek basınç ve düşük su seviyesi değerlerinde sistem alarm vermeli, brülörler durdurulmalı, katı yakıtlı, cebri yanmalı endüstriyel sistemlerde tüm yakma düzenekleri ile vantilatörler ve aspiratörler devre dışı bırakılmalıdır.

Azot Yastıklı Kapalı Genişleme Tankları projesinde uygun olarak yeterli kalınlıkta yalıtım malzemesi ile izole edilmeli, galvanizli çelik veya alüminyum levha ile kaplanmalıdır.

3.6.8.3. Kendinden Pompalı Paket Tip Kapalı Genişleme Tankları

Kendinden pompalı kapalı genişleme tankları, büyük su hacimli ısıtma sistemlerinde, ayrıca maksimum ve minimum basınç aralığının sınırlı olduğu tesislerde, sıcaklık değişimi ile genişleyen suyu sistem dışına alarak atmosferik basınç altındaki membran içinde depolayıp, soğuma sırasında oluşan büzüşme modunda, pompa yardımıyla tekrar ısıtma sistemine basan, tam otomatik kontrollü genişleme tanklarıdır.

Kapalı genişleme depoları çelik malzemeden derin çekme ve kaynak işlemleriyle üretilmiş olmalı, içinde deponun tesisat ve denge hacmi taraflarını ayıran, butil kauçuk malzemeden, gaz geçirgenliği düşük bir membran bulunmalı, gaz (hava) tarafı bir sifon ile atmosfere açık halde olmalı, membran 70°C su sıcaklığında çalışabilmeli, daha yüksek sıcaklıklarda soğutma tankı kullanılmalıdır.

Kendinden pompalı kapalı genişleme tanklarının membranı değişebilir olmalı, hasar görmesi durumunda sistemde ikaz ve uyarı verebilecek donanım bulunmalıdır. Sistemde, atmosfere açık genişleme tankının haricinde, pompa grubunun oluşturduğu dinamik basınç dalgalanmalarının minimize edilebilmesi açısından, üretici firma tarafından tavsiye edilen hacimde, ön gaz basıncı ayarlanmış bir adet membranlı kapalı genişleme tankı da sistemde yer almalıdır.

Membranlı depo içinde su seviyesi ve suyun ağırlığı duyar elemanlar yardımıyla ölçülerek sisteme ilave edilecek suyun beslemesi otomatik olarak yapılmalı ve membran içindeki suda erimiş olarak bulunan gazlar ayrıştırılarak membran üst seviyesinde yer alan otomatik hava tahliye cihazı ile atılmalıdır. Sistemde belirlenmiş olan bir zaman aralığına göre çalışan hava ayrıştırma programı bulunmalı, ürün ilk çalıştırmada sürekli, normal işletmede belirli zaman aralıklarında hava ayrıştırma yapılmalıdır.

Sistemde kontrol ünitesi, pompa grubu vana ve basınç kontrolörünü içermelidir. Ünite içerisinde bulunan pompalar projesinde uygun basma yüksekliğine sahip, çok kademeli ve paslanmaz çelikten imal edilmiş olmalıdır. Pompalar yedekli olmalı ve yumuşak kalkış özelliği bulunmalıdır. Pompaların sıralı ve rotasyon çalışma düzeni kontrol paneli tarafından yönetilmelidir. Hidrolik grup üzerinde elektrik tahrikli basınç ayarlı dolun/tahliye vanaları bulunmalıdır. Sistemde kullanılacak pompalar, işletme basıncına uygun basınç standardında üretilmiş olmalı, Makine Emniyet Yönetmeliği (2006/42/AT), “Elektromanyetik Uyumluluk Yönetmeliği (2004/108/AT), Belirli Gerilim Sınırları İçin Tasarlanan Elektrikli Ekipman İle İlgili Yönetmelik (2014/35/AB)” kapsamında “CE İşaretlemesi”ne sahip olmalı, pompa motorları güçlerine bağlı olarak “Çevreye Duyarlı Tasarım Gereklere Dair Tebliğ” kapsamında “Ekodizayn (ErP)” kriterlerinde belirlenen minimum verim şartlarını sağlamalıdır.

Mikro işlemcili kontrol ünitesi tesisat basıncını statik yüksekliğe ayarlanmış olan değere göre tesisat basıncını +/- 0,2 bar tolerans limitleri arasında tutabilmeli, sistem basıncı kontrol paneli üzerinden izlenebilmelidir.

Isıtma sisteminin kendi emniyet ventilleri dışında, pompalı kapalı genişleme tankının korunması için genişleme hattı üzerinde ikinci bir emniyet ventili kullanılmalı, söz konusu emniyet ventili projesinde belirlenen açma basıncına ayarlanmış olmalıdır.

Kumanda paneli mikro işlemcisi IP 54 koruma sınıfına sahip olmalıdır. Kumanda paneli üzerinde LCD ekran bulunmalı ve ekran üzerinden çalışma modu, sistem basıncı, genişleme tankında bulunan su miktarı, pompaların fonksiyonu, boşaltma ve dolun vanası fonksiyonları ile su seviyesi arıza takibi yapılabilir. Arıza ve hatalar kodlar ile yönetilmeli, söz konusu kodlar kumanda panosuna otomatik olarak kaydedilmelidir. Kontrol paneli varsa bina otomasyon sistemi ile haberleşebilir olmalıdır.

Kendinden pompalı genişleme tankları “Basıncılı Ekipmanlar Yönetmeliği (2014/68/AB)” kapsamında “CE İşaretli” olarak üretilmiş olmalıdır.

Uygulama aşamasında, sistemde kullanılacak kendinden pompalı genişleme tankları ve entegre donanımlarının tüm teknik özelliklerini tanımlayan katalog ve prospektüsleri ile pompaların, devir, debi ve basma yüksekliği değerlerini içeren seçim abaklarının İdare onayı alınmalıdır.

3.6.8.4. Açık Genleşme Depoları

Atmosfere açık genleşme depoları domestik kömür yakıtlı kazanlarda ısıtılan tesisat suyunun sıcaklık farkı nedeniyle hacimsel genişmesini karşılamak üzere kullanılan silindirik veya prizmatik formda çelik sac malzemededen yapılmış depolardır.

Açık prizmatik tip genleşme depoları hacmine bağlı olarak minimum 3,0 mm siyah sac malzemededen, minimum 40x40x4 mm köşebent demirden üretilmeli, iç gerdirmeleri yapılmalı, üzerinde açılır, kapanır müdahale kapağı ile tesisat bağlantı ağızları ve havalık boruları bulunmalıdır.

Açık silindirik ve prizmatik tip genleşme depoları TS 713'e uygun olarak imal edilmelidir. Açık tip prizmatik ve silindirik genleşme depoları iki kat antipas boya ile boyandıktan sonra projesinde öngörüldüğü şekilde çelik taşıyıcı ayaklar ve taşma kabı üzerinde tesis edilmeli, tüm tesisat bağlantıları yapılmalı, taşma kabı en yakın pis su gideri ile irtibatlandırılmalıdır. Açık tip prizmatik ve silindirik genleşme depoları ve güvenlik boruları projesinde belirlenen cins ve kalınlıkta izolasyon malzemesi ile yalıtılarak, dış kaplaması yapılmalıdır.

Elle yüklemeli kömür yakıtlı domestik kazanlarda genleşme deposu atmosfere açık olmalı, kazan ve genleşme deposu gidiş ve dönüş emniyet boruları ile birbirlerine bağlanmalıdır. Emniyet boruları üzerinde vana bulunmamalı, her kazan için ayrı bir genleşme deposu kullanılmalıdır. Açık genleşme depoları tesisatın en yüksek noktasında, kazanlara en yakın mesafede yerleştirilmeli, birden fazla binanın ısıtıldığı sistemlerde, ısı merkezi en yüksek binada düşünülmeli ve genleşme deposu ısı merkezinin bulunduğu bina üzerinde tesis edilmelidir.

3.6.9. Hidrolik Denge Tankları

Denge tankları, hidrolik olarak primer ve sekonder ısıtma devreleri halinde ayrılması gereken tesisat sistemlerinde, kendi manometrik basma yüksekliği değerinde çalışan sirkülasyon pompalarının bir birleri üzerindeki olumsuz dinamik basınç etkisini önlemek amacıyla kullanılan tanklardır.

Hidrolik denge tankları ısı merkezlerinde primer kazan devresi ile sekonder bina tesisat sistemlerinin entegrasyonunda kullanılabilmesi gibi, merkezi ve bölgesel ısıtma sistemlerinin binalardaki tesisat merkezlerinde çok devreli ve bir birlerinden farklı rejim, debi ve dinamik basınç gerektiren üçüncül tesisat hatlarının ana sisteme bağlantılarında da kullanılabilir. Bölgesel ısıtma sistemlerinin tesisat merkezlerinde denge tankı kullanılması halinde denge tankının ısı merkezi dönüş hattı çıkışında iki yönlü motorlu vana ile dönüş suyu sıcaklık kontrolü yapılmalı, maksimum akış limitlemeli fark basınç kontrol vanası ile basınç ve akış kontrol edilmeli ya da aynı amaçla kombine vana kullanılmalıdır. Bu sayede tüm bölgesel ısıtmanın tesisat merkezlerinde dengeli bir ısı dağıtımı sağlanmalı, gereksiz akışkan sirkülasyonu önlenerek bölgesel ısıtma hatlarındaki pompalar değişken debili ve frekans konvertörlü çalışabilmeli, dönüş suyu sıcaklığının ihtiyaca göre kontrol ve minimize edilmesiyle yoğunlaşmalı ve ekonomizerli kazanlarda maksimum yoğunlaşma hedeflenerek, yüksek verimli işletme sağlanmalıdır.

Denge tankının primer ve sekonder tesisat bağlantı hatlarının çapları ve basınç standartları direkt olarak mekanik tesisat projesi ile uyumlu olmalı, denge tankı yüksekliği ile giriş ve çıkış hat eksenleri arasındaki mesafe gövde çapının 2,5 katı değerinden az olmamalıdır.

Denge tanklarının tüm giriş ve çıkış hatlarında olmak üzere yeterli çapta ve ölçüm skalasında madeni termometre kullanılmalıdır. Denge tankı ayaklar üzerinde olmalı, dip temizleme ve blöf ağzına haiz olmalı, üst bombede hava tahliye manşonu bulunmalıdır. Denge tankları iki kat antipas boya ile boyandıktan sonra tasarımında belirlenen cins ve kalınlıkta yalıtım malzemesiyle izole edilip tanımlanan alüminyum veya galvanizli sac levha ile kaplanmalıdır.

Sıcak sulu ısıtma sistemlerinde denge tankları PN 6 basınç standardına kadar olan tesisatlarda, DN 323,9 mm çapa kadar TS EN 10217-1 boyuna kaynaklı dikişli siyah borudan, PN 10 Basınç standardına kadar olan tesisatlarda, DN 457 mm çapa kadar TS EN 10216-1 çelik çekme patent borudan imal edilmelidir. Denge tanklarının alt ve üst kısımları gövde malzemesinden minimum 2,00 mm daha kalın St 37-2 çelik sacdan sıvama yöntemiyle üretilmiş bombelerle kaynatılarak kapatılmalıdır.

Hidrolik denge tankı imalatında kullanılacak Boyuna Kaynaklı Dikişli Siyah Çelik Boruların minimum et kalınlıkları DN 42,4/3,2 mm, DN 48,3/3,2 mm, DN 60,3/3,6 mm, DN 76,1/3,6 mm, DN 88,9/4,0 mm, DN 114,3/4,5 mm, DN 139,7/5,0 mm, DN 168,3/5,60 mm, DN 219,1/6,30 mm, DN 273/7,10 mm, DN 323,9/8,0 mm; Patent Çelik Çekme Boruların minimum et kalınlıkları DN 42,4/2,6 mm, DN 48,3/2,6 mm, DN 60,3/2,9 mm, DN 76,1/2,90 mm, DN 88,9/3,20 mm, DN 114,3/3,6 mm, DN 139,7/4,0 mm, DN 168,3/4,50 mm, DN 219/6,3 mm, DN 273/6,3 mm, DN 323,9/7,1 mm, DN 355,6/8,00 mm DN 406,4/8,8 mm, DN 457/10,0 mm olmalıdır.

PN 10 Basınç standardının aşıldığı veya DN 457 mm çapından daha büyük hidrolik denge tanklarına gereksinim duyulduğu sıcak sulu ısıtma sistemleri ile kızgın sulu sistemlerde kullanılan hidrolik denge tanklarının teknik nitelikleri özel şartnamelerle tanımlanmalı, uygulama sırasında imalatçı firma tarafından denge tanklarının imalat projeleri ile mukavemet hesapları yapılarak “İdare Onayı” alınmalı, söz konusu hidrolik denge tankları “Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği (2014/68/AB)” kapsamında “CE İşaretli “ olarak üretilmelidir.

3.6.10. Kollektörler

Sıcak sulu ısıtma sistemlerinde ısıtıcı akışkanın gidiş ve dönüş hatlarının dağıtımında ve toplanmasında kullanılacak kollektörler PN 6 basınç standardına kadar olan tesisatlarda, DN 323,9 mm çapa kadar TS EN 10217-1 boyuna kaynaklı dikişli siyah borudan, PN 10 Basınç standardına kadar olan tesisatlarda, DN 457 mm çapa kadar TS EN 10216-1 çelik çekme patent borudan imal edilmelidir. Kollektörlerin iki ucu kollektör borusundan minimum 2,00 mm daha kalın St 37-2 çelik sacdan sıvama yöntemiyle üretilmiş bombelerle kaynatılarak kapatılmalı, kollektörler üzerinde projesinde belirlendiği şekilde gidiş ve dönüş hat bağlantı flanşları ile boşaltma, termometre ve manometre bağlantı manşonları bulunmalı, bağlantı ağızları ve flanşları kollektör basınç standardında olmalıdır.

Kollektörler taşıyıcı ayaklar üzerinde iki kat antipas boya ile boyandıktan sonra, projesinde belirlenen cins ve kalınlıkta yalıtım malzemesi ile izole edilerek tanımlanan alüminyum veya galvanizli sac levha ile kaplanmalıdır.

Kollektör imalatında kullanılacak Boyuna Kaynaklı Dikişli Siyah Çelik Boruların minimum et kalınlıkları DN 42,4/3,2 mm, DN 48,3/3,2 mm, DN 60,3/3,6 mm, DN 76,1/3,6 mm, DN 88,9/4,0 mm, DN 114,3/4,5 mm, DN 139,7/5,0 mm, DN 168,3/5,60 mm, DN 219,1/6,30 mm, DN 273/7,10 mm, DN 323,9/8,0 mm; Patent Çelik Çekme Boruların minimum et kalınlıkları DN 42,4/2,6 mm, DN 48,3/2,6 mm, DN 60,3/2,9 mm, DN 76,1/2,90 mm, DN 88,9/3,20 mm, DN 114,3/3,6 mm, DN 139,7/4,0 mm, DN 168,3/4,50 mm, DN 219/6,3 mm, DN 273/6,3 mm, DN 323,9/7,1 mm, DN 355,6/8,00 mm DN 406,4/8,8 mm, DN 457/10,0 mm olmalıdır.

PN 10 Basınç standardının aşıldığı veya DN 457 mm çapından daha büyük kollektörlere gereksinim duyulduğu sıcak sulu ısıtma sistemleri ile buhar ve kızgın sulu sistemlerde kullanılan kollektörlerin teknik nitelikleri özel şartnamelerle tanımlanmalı, uygulama sırasında imalatçı firma tarafından kollektörlerin imalat projeleri ile mukavemet hesapları yapılarak “İdare Onayı” alınmalı, sözkonusu

kollektörler “Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği (2014/68/AB)” kapsamında CE İşaretli olarak üretilmelidir.

3.6.11. Isıtıcı Cihazlar

3.6.11.1. Genel Esaslar

Isıtma sistemlerinde kullanılan ısıtıcılar, sistem rejimine, işletme basıncına ve kullanılan akışkanın kimyasal özelliklerine uygun olarak projesinde belirtilen mahal ve akışkan sıcaklıklarında istenilen ısı kapasiteyi sağlamalıdır. Isıtıcılar “Yapı Malzemeleri Yönetmeliği (305/2011/AB)” ile cihazın cinsine bağlı olarak kapsamı içinde bulunduğu diğer yönetmeliklere uygun olarak “CE İşaretli” olmalıdır. Isıtıcıların sağladıkları ısı gücü TS EN 442-1 ve TS EN 442-2 Standartlarına veya cihaz türüne uygun olarak kapsamı içinde bulunduğu diğer mevzuata uygun olarak belgelendirilmiş olmalıdır. Cihazlarda kullanılan ısıtıcı ve soğutucu bataryalar “Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği (2014/68/AB)” kapsamında “CE İşaretli” olmalıdır.

Fan-Coil ve sıcak hava apareyi gibi ısıtıcıların montajında, fan motorlarına, pislik ayırıcılara, hava filtrelerine, serpantinlerine ve diğer aksesuarlarına tamir ve bakım amacıyla kolayca ulaşılabilmesine dikkat edilmelidir. Isıtıcı cihazların hava ve su tahliye sistemleri uygun şekilde konumlandırılmış olmalıdır.

Isıtıcı cihazlarda, iç mahal konforuyla birlikte enerji ekonomisi sağlanabilmesi için, ısıtıcı girişinde termostat kumandalı ayar vanaları kullanılmalıdır. Özel uygulamalar dışında, sıcaklık kontrolü, radyatörlerde termostatik vana, fan-coil ve klima santralı gibi cihazlarda iki yönlü motorlu vanalarla sağlanmalıdır. Isıtıcı cihazların kolay bakımı için, giriş ve çıkışlarında kapatma vanası olmalıdır.

Duvar, tavan veya salon tipi ısıtıcı cihazlar, mahal içi hava sirkülasyonunu dengeli bir şekilde sağlayacak konumda olmalı, ısı transferini engelleyebilecek perde, dolap, paravan, v.b. elemanların bulunmamasına özen gösterilmelidir. Asma tavan içerisinde yer alacak cihazlar için, uygun asma tavan yüksekliği seçilmeli, bu tür uygulamalarda müdahale kapağı bulunmalıdır.

3.6.11.2. Isıtıcı Cihazlar ve Ekipmanları

3.6.11.2.1. Radyatörler

Tüm radyatörler, “Yapı Malzemeleri Yönetmeliği (305/2011/AB)” ve “Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği (2014/68/AB)” ve TS EN 442-1 ve TS EN 442-2 Standartları kapsamında “CE İşaretli” olarak imal edilmiş olmalıdır.

Radyatörlerin işletme rejimine bağlı olarak ısı güçleri ile işletme basınçları projesinde belirlenen değerlere uygun olmalı, montaj ve yerleşimi TS 1499 Standardına uygun olarak yapılmalıdır. Radyatörler projesinde belirlenen boyutlarda, tercihen pencere önlerinde parapet altında kalacak şekilde yerleştirilmeli, pencere önüne yerleşimin mümkün olmadığı durumlarda, dış cepheye yakın duvar önleri tercih edilmelidir. Radyatörler cins, tip ve boyutlarına göre, imalatçı firma tarafından verilen askı ve montaj detaylarına uygun olarak duvardan en az 2,5 cm mesafede, döşemeden en az 10 cm yüksekte olacak şekilde monte edilmelidir. Uzunluğu 2,0 m’yi aşan radyatörler ters dönüşlü olarak bağlanmalıdır.

Standart radyatörlerde su girişi üstten, çıkışı kesinlikle alttan yapılmalıdır. Çelik panel radyatörlerde alttan bağlantı yapılması durumunda, radyatörler mutlaka kompakt ventilli tip olmalıdır. Kılıflı borulu sistemlerde, standart panel radyatörlere alttan bağlantı, radyatör yüksekliğine uygun kromajlı tijlerle yapılmalıdır. Panel tipi alüminyum radyatörlerde, alttan bağlantı yapılması halinde, giriş yönünde ikinci veya üçüncü dilimde yönlendirici tıkaç kullanılmalıdır.

Sistemde kullanılan radyatörler ile kazanların malzeme cinsi dikkate alınarak tesisat suyu pH seviyesinin uygun aralıkta kalması sağlanmalıdır

3.6.11.2.2. Dökme Dilimli Radyatörler

Dökme dilimli radyatörler, “Yapı Malzemeleri Yönetmeliği (305/2011/AB)” ve TS EN 442-1 ve TS EN 442-2 Standartları kapsamında “CE İşaretli” olarak imal edilmiş olmalıdır.

Radyatörlerin su ile temas eden ısıtma yüzeylerinin et kalınlığı 2,5 mm’den az olmamalı, astar boyalı dilimlerden oluşmuş gruplar halinde ayaklar veya konsollar üzerinde monte edilmelidir.

Dökme dilimli radyatörler, ısıtma sistemi rejimine bağlı olarak standart üretimlerde max. 4,0 bar, özel üretimlerde max. 6,0 bar işletme basıncına kadar kullanılmalıdır.

3.6.11.2.2.1. Panel Tipi Alüminyum Radyatörler

Panel tip alüminyum radyatörler, TS EN 442-1 ve TS EN 442-2 Standartlarına uygun olarak TS EN 573-1/2/3/4, TS EN 755’e uygun nitelikte alüminyum ekstrüzyon profillerin özel ısıl işlemlerden geçirilerek sertleştirilmesinden sonra birbirine yüksek basınç altında preslenmesi ya da kaynak yoluyla kenetlendirilmesi ile yekpare ya da parçalı olarak imal edilmiş, ısıl güçleri onaylanmış kuruluş tarafından laboratuvar raporu ile kanıtlanmış olmalıdır. Panel tip alüminyum radyatörlerin su ile temasta olan yüzeyleri en az 1,1 mm. konveksiyon yüzeyleri en az 0,8 mm. et kalınlığında olmalı, 9,0 bar işletme basıncında çalışabilmelidir. Söz konusu alüminyum radyatörlerin ısı güçleri ilgili oldukları Türk Standardına uygun test edilerek saptanmış, TS 4922 Standardına uygun eloksal ve polyester toz boya ile elektrostatik kaplama yöntemi ile boyanmış olmalı, fabrikasyon yekpare gruplu olmak üzere projesinde belirlenen tip ve ebatlarda her türlü vida, dubel, pürjör, kör tapa, tıkaç ve gerektiğinde konsol yastığı dahil tüm montaj malzemeleri ile temin edilip montajı yapılmalıdır.

3.6.11.2.2.2. Çelik Panel Radyatörler

Çelik panel radyatörler TS EN 442-1 ve TS EN 442-2 Standartlarına uygun olarak su geçen yüzeylerde TS EN 10130 Standardına göre Fe P01 kalite ve minimum 1,1 mm kalınlıkta soğuk çekilmiş sacdan imal edilmiş, ısıl güçleri onaylanmış kuruluş tarafından laboratuvar raporu ile kanıtlanmış olmalıdır. Çelik panel radyatörler, 10,0 bar işletme basıncında çalışabilmeli, çinko veya demir fosfat üzerine astar boyalı ve son kat elektrostatik toz boyalı olmak üzere projesinde belirlenen tip ve ebatlarda her türlü vida, dubel, pürjör, kör tapa, tıkaç ve gerektiğinde konsol yastığı dahil tüm montaj malzemeleri ile temin edilip montajı yapılmalıdır.

3.6.11.2.2.3. Havlupan Radyatörler

Havlupan radyatörler TS EN 442-1 ve TS EN 442-2 Standartlarına uygun, alüminyum veya çelik malzemedan imal edilmiş, ısıl güçleri onaylanmış kuruluş tarafından laboratuvar raporu ile kanıtlanmış olmalıdır. Havlupan radyatörler minimum 9,0 bar işletme basıncında çalışabilmeli, kromajlı veya elektrostatik fırın boyalı olarak imal edilmeli, projesinde belirlenen tip ve ebatlarda her türlü vida, dubel, pürjör, kör tapa, tıkaç ve gerektiğinde konsol yastığı dahil tüm montaj malzemeleri ile projesinde belirlenen tip ve ebatlarda temin edilip montajı yapılmalıdır.

3.6.11.2.3. Fan- Coil Cihazları

Tüm fan-coil cihazları, “Yapı Malzemeleri Yönetmeliği (305/2011/AB)”, “Makine Emniyeti Yönetmeliği (2006/42/AT)”, “Elektromanyetik Uyumluluk Yönetmeliği (2014/30/AT)”, “Belirli Gerilim Sınırları için Tasarlanan Elektrikli Ekipman ile İlgili Yönetmelik (2014/35/AT)”, “2011/65/EU Avrupa Birliği’nin Elektrikli ve Elektronik Eşyalarda Bazı Zararlı Maddelerin

Kullanımının Sınırlandırılmasına İlişkin Yönetmelik (ROHS 2)” ve “TS EN 1397/AC Isı Değiştiricileri (Eşanjörler)-Isıtıcı/Soğutucu (Fan-Coil) Üniteler-Sulu-Fanlı Performans Tayini için Deney Metotları” Standartları kapsamında “CE İşaretli” olarak imal edilmiş olmalıdır. Fan-Coil ısıtıcı ve soğutucu bataryaları “Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği (2014/68/AB)” kapsamında “CE İşaretli” olmalıdır.

Fan-coil’ler projesinde belirlenen işletme basıncında, ısıtma ve soğutma rejiminde olmak üzere, ısıtma, duyulur soğutma ve toplam soğutma değerlerini ayrı ayrı karşılamalıdır.

Fan-coil cihazları, gereğinde hem ısıtmada, hem de soğutmada kullanılmak üzere, minimum 3 devirli motorlu, bakır boru-alüminyum kanat serpantinli, serpantin altında drenaj tavaları ile birlikte, yoğunlaşma suyu ile temaslı kısımlar korozyona karşı korunmuş, serpantin ve konstrüksiyonu yoğunlaşan suyun hava ile sürüklenmeden yoğunlaşma tavasına akışını sağlayacak şekilde yapılmış olmalıdır. Cihazda, yoğunlaşma suyunun yoğunlaşma toplama borularına irtibatını temin edecek plastik boru ara parçası bulunmalı, yoğunlaşma tavası ısı izolasyonlu olmalıdır.

Fan-coil’li sistemlerde, mahale üflenen taze hava, fan-coil’den bağımsız olarak mekanın tamamını tarayacak şekilde difüzörlerle üflenmeli ve emiş menfezleri ile alınmalıdır. Fan-Coil üfleme havasının primer hava emiş menfezleri ile kısa devre yapması engellenmelidir.

Fan-coil termostatları, açma-kapama, yaz-kış konum anahtarlı, minimum üç fan devri kumandalı, fan ve ısıtma-soğutma vanalarını kumanda edebilecek ve sıcaklık ayar özellikli olmalıdır. Fan-coil cihazları termostattan kumanda almalı, projesine göre termostatlar duvar tipi, uzaktan kumandalı veya cihaz üzerine monteli olmalıdır.

Fan-coil cihazları, montaj yapılacağı yere ve amaca göre Kasetli Döşeme Tipi, İki veya Dört Yöne Üfleli Kasetli Tavan Tipi, Gizli Döşeme Tipi, Gizli Tavan Tipi olabilmektedir.

Yapıda fan-coil tesisatı tasarımına bağlı olarak iki borulu veya dört borulu olabilmektedir. İki borulu fan-coil tesisatında yapının tümünde ısıtma veya soğutma sistemi aktif olabilmekte, dört borulu fan-coil tesisatında yapının her bir mahalli aynı anda ısıtma veya soğutma yapabilmektedir. İki borulu fan-coil tesisatında, fan-coil bataryası kış döneminde ısıtma, yaz döneminde soğutma modunda çalışmaktadır. Isıtıcı veya soğutucu akışkan değişimi bina işletmecisi tarafından yapılmaktadır. Söz konusu durumda, iki borulu fan-coil cihazları projesinde belirtilen ısıtma, duyulur soğutma ve toplam soğutma kapasitelerini ayrı ayrı karşılayacak şekilde seçilmelidir. Dört borulu fan-coil sisteminde ise, fan-coil’e ısıtıcı ve soğutucu akışkan hatları ile kontrol vanaları ayrı ayrı bağlanmaktadır. Söz konusu durumda, dört borulu fan-coil cihazlarının ısıtıcı ve soğutucu bataryaları projesinde belirtilen ısıtma, duyulur soğutma ve toplam soğutma kapasitelerini karşılayacak şekilde seçilmelidir. Dört borulu fan-coil tesisatında, ısıtma ve soğutma devreleri ayrı ayrı tesis edildiğinden fan-coil cihazlarının ısıtma ve soğutma hat bağlantılarında kombine vanalarla sıcaklık kontrolü ve hassas debi ayarı daha kolay yapılabilmektedir.

3.6.11.2.3.1. Gizli Tavan Tipi Fan-Coil Cihazları

Gizli tavan tipi fan-coil cihazları 220 V-50 Hz tek milli veya çift milli, minimum üç devirli elektrik motorları ile tahrik edilen, dinamik ve statik olarak balansı alınmış sık kanatlı radyal fanlar ile çalışan cihazlardır. Hava emişinde temizlenebilir filtreye haiz olmalıdır. Serpantinler bakır boruların mekanik olarak şişirilerek alüminyum lamellerin sıkı bir şekilde geçirilmesi ve bu şekilde sıkı bir mekanik bağ oluşturulması esasına göre imal edilmiş olmalıdır. Serpantin bağlantı yönleri projesine göre sol veya sağ bağlantılı olarak seçilmelidir. Serpantin altında yoğunlaşmayı bertaraf edebilecek drenaj tavası ve bağlantısı bulunmalıdır. Fan-Coil cihazı, ses ve ısı performansın iyileştirilmesi amacı ile izolasyonlu

olmalıdır. Gizli tavan tipi fan-coil cihazlarında gerekmesi halinde, projesine bağlı olarak yoğuşma suyunun tahliyesi için uygun kapasiteli drenaj pompası kullanılmalıdır.

Gizli tavan tipi fan-coil cihazlarının üfleme menfezlerine bağlantılarında, ısı ve ses izolasyonlu plenum kutusu yapılmalı, flex kanallar yeterli çapta ve sızdırmaz bağlantılı olmalıdır. Mahalden serbest emiş yapmayan fan-coil'lerin emiş menfezi ve flex kanal bağlantılarında aynı şekilde, ısı ve ses izolasyonlu plenum kutusu tesis edilmelidir. Emişine flex boru ve menfez bağlanan fan-coil'lerde filtre sürgülü kolay ulaşılabilir tip olmalı veya fan-coil emiş menfezi kendinden filtrelili petek tip olmalıdır. fan-coil menfez bağlantılarında kullanılan flex borular ısı ve ses yalıtımlı olmalıdır.

İşletme ve bakım kolaylığı için gizli tavan tipi fan-coil'lerde yeterli büyüklükte müdahale kapakları yapılmalı, mahalden serbest emiş yapan fan-coil'lerde emiş menfezi müdahale kapağı olarak düzenlenmeli, asma tavanın şekline ve mahalın konumuna bağlı olarak fan-coil emiş ve üfleme menfezlerinin konumları belirlenmelidir.

3.6.11.2.3.2. Gizli (Kabinsiz) Döşeme Tipi Fan Coil Cihazları

Gizli döşeme tipi fan-coil cihazları 230 V-50 Hz tek milli veya çift milli, minimum üç devirli elektrik motorları ile tahrik edilen, dinamik ve statik olarak balanslı alınmış sık kanatlı çift emişli radyal fanlar ile çalışan cihazlardır. Hava emişinde temizlenebilir filtre bulunmalıdır. Serpantinler bakır boruların mekanik olarak şişirilerek alüminyum lamellerin sıkı bir şekilde geçirilmesi ve bu şekilde sıkı bir mekanik bağ oluşturulması esasına göre imal edilmiş olmalıdır. Serpantin bağlantı yönleri projesine göre sol veya sağ bağlantılı olarak seçilmelidir. Serpantin altında yoğuşmayı tahliye edebilecek drenaj tavası ve bağlantısı bulunmalıdır. Fan-Coil cihazı, ses ve ısı performansının iyileştirilmesi amacı ile izolasyonlu olmalıdır. Kabinsiz döşeme tipi fan coil cihazları, mimari dekorasyonla ahşap ve benzeri malzeme ile kabin içerisine alınmalı, fan coil emiş ve üfleme panjurları uygun ebatlarda yapılmalı, cihaza hava girişi isteğe bağlı olarak önden veya alttan olmalıdır.

3.6.11.2.3.3. Kabinli Döşeme Tipi Fan Coil Cihazları

Kabinli döşeme tipi fan-coil cihazları 220 V- 50 Hz tek milli veya çift milli, minimum üç devirli elektrik motorları ile tahrik edilen, dinamik ve statik olarak balanslı alınmış sık kanatlı çift emişli radyal fanlar ile çalışan cihazlardır. Hava emişinde temizlenebilir filtre bulunmalıdır. Serpantinler bakır boruların mekanik olarak şişirilerek alüminyum lamellerin sıkı bir şekilde geçirilmesi ve bu şekilde sıkı bir mekanik bağ oluşturulması esasına göre imal edilmiş olmalıdır. Serpantin bağlantı yönleri projesine göre sol veya sağ bağlantılı olarak seçilmelidir. Serpantin altında yoğuşmayı tahliye edebilecek drenaj tavası ve bağlantısı bulunmalıdır. Cihaza hava girişi, projesine bağlı olarak önden veya alttan olmalıdır.

3.6.11.2.3.4. Kasetli Tavan Tipi Fan Coil Cihazları

Kasetli tavan tipi fan-coil cihazları 220V- 50 Hz tek milli veya çift milli, minimum üç devirli elektrik motorları ile tahrik edilen, dinamik ve statik olarak balanslı alınmış direkt akuple radyal tek emişli fanlar ile çalışan cihazlardır. Fan-Coil'ler yüksek kalite galvaniz çelik gövdeli olmalıdır. Hava emişinde temizlenebilir filtre bulunmalıdır. Serpantinler bakır boruların mekanik olarak şişirilerek alüminyum lamellerin sıkı bir şekilde geçirilmesi ve bu şekilde sıkı bir mekanik bağ oluşturulması esasına göre imal edilmiş olmalıdır. Serpantin altında yoğuşmayı tahliye edebilecek drenaj tavası ve bağlantısı bulunmalıdır. Fan-Coil cihazı, ses ve ısı performansının iyileştirilmesi amacı ile izolasyonlu olmalıdır. Tavada yoğuşan suyun boşaltılması amacıyla kullanılacak drenaj pompası cihaz içinde

cihaza dahil olacak ve drenaj çıkış ağzından en az 500 mm basma yüksekliğine kadar sorunsuz çalışmalıdır.

3.6.11.2.4. Vantilatörlü Sıcak Hava Cihazları

Vantilatörlü sıcak hava cihazları “Yapı Malzemeleri Yönetmeliği (305/2011/AB)”, “Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği (2014/68/AB)” ve “2011/65/EU Avrupa Birliği’nin Elektrikli ve Elektronik Eşyalarda Bazı Zararlı Maddelerin Kullanımının Sınırlandırılmasına İlişkin Yönetmelik (ROHS 2)”, TS EN 442-1 ve TS EN 442-2 Standartları kapsamında “CE İşareti” olarak üretilmelidir.

Vantilatörlü sıcak hava cihazları, işletme rejimine bağlı olarak ısı güçleri ile işletme basınçları projesinde belirlenen değerlere uygun olmalıdır.

Salon tipi sıcak hava cihazları 10-15 mm çapında ve 0,50-0,80 mm et kalınlığında bakır boru- alüminyum kanat serpantinli, tek devirli motorlu, kalite belgeli, iç veya karışım hava emişli, salona veya oturma alanlarına yerleştirilebilen, tek veya iki tarafı milli, elektrik motoruna bağlı, statik veya dinamik radyal fanlı, madeni ya da yapay malzemeden yapılmış filtresi, dağıtım menfezi, vidalı bağlantı ağızları, sinyal lambası, kolay sökülüp takılabilen tipte olmalıdır. Ses şiddeti maksimum 45 dB değerini aşmamalı, yeterli basınç sınıfında olmak üzere, sıcak sulu sistemlerde uygun ısıtma rejiminde çalıştırılabilmelidir.

Duvar tipi radyal vantilatörlü sıcak hava cihazları kalite belgeli, iç ya da karışım hava emişli, 1000-1500 devir/dk motorla akuple, statik ve dinamik balanslı santrifüj vantilatörlü, kullanılacak akışkanın basıncına ve sıcaklığına bağlı olarak çelik boru – çelik kanat, opsiyonel olarak galvaniz banyosundan geçirilmiş çelik boru – çelik kanat, patent boru - çelik kanatlı veya bakır boru- alüminyum kanatlı, serpantin ısıtıcı olmalı, üfleme menfezi ayarlanabilir zincirli, gövdesi elektrostatik boyalı, sıcak su, kızgın su buharıyla çalışan, duvara asılabilen tipte olmalıdır.

Duvar veya tavan tipi aksiyal vantilatörlü sıcak hava cihazları, aksiyal 1000-1500 devir/dk motorla akuple, statik ve dinamik balanslı santrifüj vantilatörlü, kullanılacak akışkanın basıncına ve sıcaklığına bağlı olarak galvaniz banyosundan geçirilmiş çelik boru, patent borulu veya bakır boru alüminyum kanatlı, serpantin ısıtıcı olmalı, üfleme menfezi ayarlanabilir zincirli, gövdesi elektrostatik boyalı, sıcak su, kızgın su buharıyla çalışan, tavan veya duvara asılabilen tipte olmalıdır.

3.6.11.2.5. Konvektörler

Konvektörler daha çok cam altında parapetin bulunmadığı mahallerde cam önünde döşemede tesis edilen, kasa serpantinlerle ısıtma yapan, sökülebilir menfez elamanlarına sahip fanlı veya fansız cihazlardır.

Konvektörler “Yapı Malzemeleri Yönetmeliği (305/2011/AB)”, “Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği (2014/68/AB)” ve “Avrupa Birliği’nin Elektrikli ve Elektronik Eşyalarda Bazı Zararlı Maddelerin Kullanımının Sınırlandırılmasına İlişkin Yönetmelik (ROHS 2) (2011/65/EU)”, TS EN 442-1 ve TS EN 442-2 Standartları kapsamında “CE İşareti” olarak üretilmiş olmalıdır.

Konvektörler kendinden kasalı olmalı, kasa malzemesi minimum 0,8-1,0 mm kalınlığında korozyona karşı korumalı astar ve boya ile kaplanmış çelik sacdan üretilmiş olmalıdır. Kasa yükseklikleri ve genişlikleri projesinde belirlenen ebatlarda, konvektör uzunluğu ise 900-3.000 mm aralığında farklı standart ölçülerde olmalıdır. Kasalarda mukavemeti sağlamak, rijitliği ve dayanımı arttırmak için, konvektör enine paralel olarak sabitlenmiş destek parçaları kullanılmalıdır. Konvektör kasası döşemeye yerleştirildikten sonra hassas seviye ayarı yapılabilmesi için kasa yanlarında yüksekliği

ayarlanabilir cıvatalar bulunmalı, ayrıca sistemde ayar sonrasında kasanın zemine sabitlenmesini sağlayan montaj ayakları olmalıdır. Gerekli hallerde kullanılmak üzere konvektörlerde, serpantinsiz köşe dönüş parçaları bulunmalı, montaj sırasında köşelerde kesintisiz bir görünüm sağlanmalıdır.

Kasanın her iki yanında ön ve arka tarafta, enerji kabloları ile su bağlantılarının yapılabilmesine olanak tanıyan tam açılmamış, ancak sahada el ile kolayca açılacak fabrikasyon delikler bulunmalı, istenildiğinde birden çok konvektör uç uca eklenebilmeli, kasa dışına izolasyon yapılabilmelidir.

Konvektör menfezleri kanatlı, rulo şeklinde katlanabilir ve taşımaya uygun ağırlıklara bölünmüş olmalıdır. Menfezler kasadan bağımsız olarak temizlenebilmeli, korozyona karşı korumalı malzemelerden imal edilmelidir. Menfezler kasa çerçevesi ile aynı renkte boyanmış olmalıdır.

Konvektör bataryaları bakır boru üzerine pres şişirme metodu ile geçirilmiş alüminyum lamelli olmalı, projesinde belirlenen işletme basıncına ve ısıtma rejimine uygun olarak çalışabilmeli, gerekli ısı kapasiteyi sağlayabilmelidir.

Bataryalar, sahada su giriş çıkış borularının montajı sırasında gerektiğinde kolayca çıkartılmaya izin verecek tarzda kasa içinde sabitlenmiş ve desteklenmiş olmalıdır. Batarya su giriş/çıkış boruları ½” dış dişli, pirinç bağlantı olmalı, sevkiyat sırasında plastik tapalar ile korunmalı, hava alma purjörleri kolay ulaşım sağlanacak şekilde konumlandırılmalıdır. Batarya boyu, kasa boyundan yaklaşık 300 mm kısa olmalı, gerekmesi halinde, batarya iki yollu motorlu vana bağlantısına izin verecek şekilde kasa içine yerleştirilmelidir. Batarya tümüyle korozyona karşı korumalı ve kasa içinde farklı bir görüntüyü engelleyecek şekilde boyanmış olmalıdır.

Fanlı konvektörlerde fırçasız aksiyal fanlar kullanılmalı, fanlar elektriksel olarak paralel bağlantı ile bağlanmalı, herhangi bir fanın devreden çıkması veya arızalanması durumunda diğer fanlar çalışmaya devam edecek şekilde kumanda edilmiş olmalıdır. Fan grubu, gerekli kapasiteyi sağlayacak hava debisini, konvektör bataryasının tüm yüzeyinden eşit olarak sağlayacak şekilde kasa içine konumlandırılmış ve sabitlenmiş olmalıdır.

Fanlı konvektörler, 220 V AC-50 Hz şebeke gerilimi veya 24 V DC enerji beslemesi ile çalışacak şekilde tasarlanmalı, kasa içinde konumlu 220 V yüksek voltaj içeren komponentler minimum IP64 koruma sınıfında olmalı ya da bu sınıfta bir muhafaza kutusu içinde yer almalıdır. Kasa ve komponentlerinde gerekli topraklama bağlantıları yapılmalıdır. Kumanda sistemi ile fanlar minimum üç farklı hız seçeneğine sahip olmalı, gerekli olduğunda harici oda termostatı ile fan hız seçenekleri kontrol edilebilmelidir.

Uygulama sırasında ısıtma sisteminde kullanılacak konvektörlerin katalog ve prospektüsleri ile ısı kapasite, verim ve test belgeleri yanında sahip olduğu tüm sertifikaların “İdare Onayı” alınmalıdır.

3.7. Döşmeden Isıtma Sistemleri

3.7.1. Genel Esaslar

Yerden Isıtma sistemleri, “TS EN 1264-1 Döşmeden Isıtma ve Soğutma Sistemleri - Su Bazlı - Bölüm 1: Tarifler ve Semboller”, “TS EN 1264-2: 2008+A1:2012 Zemine Gömülmüş Sıcak Sulu Isıtma Sistemleri Bölüm 2: Döşmeden Isıtma: Hesaplama ve Deney Kullanılarak Isıl Gücün Belirlenmesi İçin İspat Metotları”, “TS EN 1264-3 Yüzeye Gömülü Su Bazlı Isıtma ve Soğutma Sistemleri - Bölüm 3: Boyutlandırma”, “TS EN 1264-4 Yüzeye Gömülü Su Bazlı Isıtma Ve Soğutma Sistemleri – Bölüm 4: Kurulum”, “TS EN 1264-5 Zemine Gömülmüş Sıcak Sulu Isıtma Sistemleri Bölüm 2: Zemine, Tavana ve Duvara Gömülü Isıtma ve Soğutma Yüzeyleri - Isıl Gücün Belirlenmesi İçin” Standartlarına

uygun olarak tasarlanmakta ve uygulanmaktadır. Yerden ısıtma sistemleri, ağırlıklı olarak ışınlama homojen ısı transferinin sağlandığı düşük sıcaklık rejimlerinde çalışan ısıtma sistemleridir.

Sistem döşemeden uygulanabildiği gibi tavan ve duvardan da yapılabilen, elektrikli ve sulu olmak üzere iki tip uygulaması bulunmaktadır.

Döşemeden ısıtma sistemleri buzlanma riski olan yollarda ve açık alanlarda ve spor sahalarında kullanılabilir. Özellikle yüksek tavanlı yapılar için konfor ve işletme ekonomisi yönünden avantaj sağlayabilmektedir. Banyo, hamam, yüzme havuzu ve benzeri mahallerde sıcaklık limiti aranmamakta, hamam ve benzeri yerlerde iç sıcaklık ve ısı kaybı değerleri dikkate alındığında döşeme alanının yetersiz kaldığı durumlarda duvarlarda da boru döşenmesi mümkün olmaktadır. Ancak, duvar uygulamalarında modüller yere paralel olarak döşenmeli ve hava tahliyesi açısından boru içerisinde su hızının 0,5–0,6 m/sn mertebelerinde olması sağlanmalıdır.

3.7.2. Sulu Sistemler

3.7.2.1. Borular

Yerden ısıtma sistemlerinde kullanılacak boruların cinsi ve teknik özellikleri, projesinde belirtilen sistem tasarım sıcaklığına ve basıncına bağlı olarak belirlenmelidir. Projesinde sistemde kullanılacak borunun maksimum işletme basınç ve sıcaklık şartları kesinlikle tanımlanmalıdır. Yerden ısıtma sistemlerinde, oksijen bariyerli olmak koşuluyla, PE-Xa, PE-Xb, PE-Xc, PE-Rt, Polibütan Borular kullanılmalıdır.

3.7.2.1.1. PE-Xa Borular

PE-Xa borular, “TS 10762-2 EN ISO 15875-2 Plastik Boru Sistemleri - Sıcak ve Soğuk Su İçin - Çapraz Bağlı Polietilen (Pe-X)’den - Bölüm 2: Borular” uyarınca imalattan önce polietilen ham maddesinin peroksit katkısı ile çapraz bağlanması sağlanarak üretilmeli, DIN 4726 uyarınca oksijen bariyeri ile kaplanmış olmalıdır.

3.7.2.1.2. PE-Xb Borular

PE-Xb borular, “TS 10762-2 EN ISO 15875-2 Plastik Boru Sistemleri - Sıcak ve Soğuk Su İçin - Çapraz Bağlı Polietilen (Pe-X)’den - Bölüm 2: Borular” uyarınca imalattan sonra buhar kürü ile çapraz bağlanmış polietilenden mamul, DIN 4726 uyarınca oksijen bariyeri ile kaplanmış olmalıdır.

3.7.2.1.3. PE-Xc Borular

PE-Xc Borular, “TS 10762-2 EN ISO 15875-2 Plastik Boru Sistemleri - Sıcak ve Soğuk Su İçin - Çapraz Bağlı Polietilen (Pe-X)’den - Bölüm 2: Borular” uyarınca, imalattan sonra elektron bombardımanına tabi tutularak çapraz bağlanmış polietilenden mamul, DIN 4726 uyarınca oksijen bariyeri ile kaplanmış olmalıdır.

3.7.2.1.4. PE-Rt Borular

PE-Rt borular “DIN 16833”, “DIN 4721”, “EN ISO 10508”, “EN ISO 13760” Standartları uyarınca sıcaklık ve basınç dayanımı arttırılmış polietilenden (PE-RT) mamul, DIN 4726 uyarınca oksijen bariyeri ile kaplanmış olmalıdır.

3.7.2.1.5. Polibütan Borular

Polibütan borular, “DIN EN 12319–2” uyarınca polibütan malzemedenden mamul, “DIN 4726” uyarınca oksijen bariyeri ile kaplanmış olmalıdır.

3.7.2.2. Boru Altı Yalıtım

Yerden ısıtma sistemlerinde, boru altında kullanılan yalıtım malzemesinin ısı iletkenlik değeri 0,040 W/mK'den düşük, minimum basma dayanımı 5,0 kPa ve boru altında en az 20 mm kalınlığında olmalıdır. Yalıtım malzemesi en az şap yüksekliği kadar duvar çeperlerinde devam ettirilmelidir. Toprak temaslı zemin, açık geçitler üzeri döşemeler ve ısıtılmayan mahal üstü döşemelerde binanın ısı yalıtım projesi ile belirlenen detaylar ayrıca uygulanmalıdır.

3.7.2.3. Boru Sabitleme Sistemleri

Projesinde belirtilen modülasyon aralıklarında boru döşenebilmesi için boru sabitleme elemanları veya fabrikasyon boru modülasyon panelleri kullanılmalıdır.

3.7.2.4. Döşmeden Isıtma Kollektörleri

Yerden ısıtma gidiş ve dönüş kollektörleri, paslanmaz çelik veya pirinç malzemeden mamul, basınç testleri uygulanmış, standart imalatlarda 2 ağızdan 12 ağıza kadar mevcut çıkış devrelerine sahip olmalıdır. Kollektörler bağımsız mahal sıcaklık kontrolü sağlayan motorlu vanalar içeren sistemlerin montajına uygun, gidiş-dönüş kesme vanaları, entegre purjörleri ve askı seti ile komple olmalıdır.

Isıtma kollektörlerinin yerleşimi kolay ulaşılabilir ve müdahale edilebilir nitelikte olmalıdır.

3.7.2.5. Sıcaklık Kontrol Sistemleri

Yerden ısıtma sisteminin kumandası için kullanılacak oda termostatları kablolu veya kablosuz tipte olabilir. Oda termostatlarında donma koruması fonksiyonu bulunmalıdır. Isıtma ve serinletmenin aynı sistemde kullanılması halinde oda termostatları çift konumlu olmalıdır.

Isıtma kollektörü üzerindeki ilgili devrelerin açılıp kapanmasını sağlayacak motorlu vanalar ile oda termostatları 24 V veya 220 V'luk işletme gerilimine uygun olmalıdır. Kontrol vanaları ile termostatları kontrol paneli üzerinden haberleşmelidir.

Hamamlarda yüzey sıcaklığının kontrolünün gerektiği bölümlerde zemin sensörleri, havuz uygulamalarında ise zemin sensörü ile oda termostatları birlikte kullanılmalıdır.

3.7.2.6. İmalat Montaj Detayları

Yerden ısıtma sistemlerinde kullanılan kollektörlere bağlanan boru boyları ortalama 80 metre mertebelerinde olmalıdır. Özel hallerde bu sınırların dışına çıkılabilmektedir.

Yerden ısıtmada uygulanılacak şap 0,3 mm kum kullanılarak 350 doz ve macun kıvamında olmalı, kalınlığı boru üzerinden 3,0-4,0 cm değerini geçmemelidir. Gerekli hallerde şap içinde güçlendirici malzemeler tercih edilmelidir. Endüstriyel uygulamalarda zemine gelen yükler ve kullanılacak boru çapları dikkate alınarak şap kalınlıklarında belirtilen limitlerin aşılması halinde, sabit ve hareketli yüklerde, aşınmaya maruz alanlarda, şapın dayanımını arttırmak için DIN 18560-2 uygun katkı malzemesi kullanılmalıdır.

Oda termostatları yerden yaklaşık 150 cm'ye yüksekliğe monte edilmelidir.

3.7.3. Kablolu Elektrikli Yerden Isıtma Sistemleri

Kablolu elektrikli yerden ısıtma sistemleri iç mahallerde ısıtma, dış mahallerde kar ve buz engelleme amacıyla kullanılmaktadır.

3.7.3.1. Isıtma Kablosu

Isıtma kabloları özel olarak döşemeden ısıtma amaçlı kullanılmak üzere dizayn edilmiş seri dirençli, hazır sonlandırılmış, kesilemeyen tipte, çift iletkenli, ekranlı (blendajlı) ve PVC dış kılıflı yapıda olmalıdır. Isıtma kablolarının besleme ucunda soğuk uç diye tabir edilen en az 3,0 m uzunluğunda enerji kablosu bulunmalıdır. Isıtma kabloları 230V-380V gerilim altında iç mahallerde 18-20 W/m, dış mahallerde 20-30 W/m gücünde olmalıdır.

Isıtma kabloları “Belirli Gerilim Sınırları için Tasarlanan Elektrikli Ekipman ile İlgili Yönetmelik (2014/35/AT)” ve “Avrupa Birliği’nin Elektrikli ve Elektronik Eşyalarda Bazı Zararlı Maddelerin Kullanımının Sınırlanmasına İlişkin Yönetmelik (ROHS 2) (2011/65/EU)” kapsamında “CE İşaretlemesi”ne haiz olarak üretilmiş ve IEC 60800:2009 Standartlarına göre test edilmiş olmalıdır.

İç mahal uygulamalarında istisnai durumlar hariç tutulmak üzere, döşeme yüzey sıcaklığı 29°C değerini geçmemelidir. Homojen ısıtma esas alınmak kaydı ile dış cephe duvarları ve cam önlerinde toplam uygulama alanının %25 ile %30’u oranında tesis edilen dış modüllerde 35°C yüzey sıcaklığına kadar uygulanmalıdır. Banyo, hamam, yüzme havuzu ve benzeri mahallerde bu kriter aranmamalıdır. Hamam ve benzeri yerlerde iç sıcaklık ve ısı kaybı değerleri dikkate alındığında, döşeme alanının yetersiz kaldığı durumlarda duvarlarda da ısıtma kablosu döşenmelidir.

Sistem gücü bölgesel iklim şartlarına bağlı olarak ortalama 350 - 450 W/m² mertebelerinde olmakla birlikte, özel hallerde belirtilen limitler aşılabilmektedir.

İniş borularında, yatay bölümler tamamen; düşey bölümler tasarıma bağlı olarak kısmen veya tamamen 20-30 W/m ısıtıcı kablo ile desteklenmelidir.

3.7.3.2. Sıcaklık Kontrol Sistemleri

Kablolu yerden ısıtma termostatları zemin ve ortam sıcaklıklarına göre sistem sıcaklık kontrolünü sağlamaktadırlar. Kablolu yerden ısıtma termostatları 220 V gerilim ile çalışabilmeli ve ısıtma kablosu elektrik gücünü kontrol edebilecek röleye sahip olmalıdır. Termostatlar manuel ayarlamalı veya dijital tipte olmalı, oda termostatlarında donma koruması bulunmalıdır. Elektrikli yerden ısıtma sisteminde termostatlar öncelikli olarak zemin sıcaklığını sınırlandırmalı, ortam sıcaklığını yakalamak amacıyla zemin sıcaklığı aşırı derecede arttırılmamalıdır. Dijital tip termostatlarda sıcaklık programlaması yapma imkanı olmalıdır.

Kar ve buz engelleme sistemlerinde kullanılacak termostatlar, dijital ya da manuel olmak üzere sensörlerden gelen sıcaklık ve nem bilgilerine göre set edilen değere bağlı olarak sistemi kontrol etmelidir. Termostatlar, birden fazla sensörden bilgi alabilmeli ve ilgili bölgenin kontrolünü sağlamalıdır. Sensör kontrol alanı ile kar ve buz eritme zonu eşgüdümlü olarak çözümlenmelidir.

Kablolu yerden ısıtma sistemleri ile kar ve buz eritme sistemlerinde kullanılan kablolar ile termostatlar ve sensörler gibi sıcaklık kontrol elemanları “Belirli Gerilim Sınırları için Tasarlanan Elektrikli Ekipman ile İlgili Yönetmelik (2014/35/AT)” ve “Avrupa Birliği’nin Elektrikli ve Elektronik Eşyalarda Bazı Zararlı Maddelerin Kullanımının Sınırlanmasına İlişkin Yönetmelik (ROHS 2) (2011/65/EU)” ile “Elektromanyetik Uyumluluk Yönetmeliği (2014/30/AT)” kapsamında “CE İşaretlemesi”ne haiz olarak üretilmiş olmalıdır.

3.7.3.3. Sabitleme Ekipmanı

Isıtma kabloları zemine sabitleme ekipmanları ile birlikte monte edilmeli, kablolar birbirine temas etmemelidir.

3.8. Radyant Isıtma Sistemleri

3.8.1. Genel Tanımlama

Bulunduğu ortamda, yüksek seviyelere monte edilerek, mekana ısı transferini ışıyım ile yaparak ısıtan cihazlardır. Fabrika, atölye, vb. yüksek tavanlı mahallerde, ısı yalıtımının yetersiz ve enfiltrasyonun yüksek olduğu, dolayısıyla, hacim ısıtmasının ekonomik olmadığı yapılarda, ayrıca, açık alanda bulunan masa, tezgah vb. yerler ile spor tesislerinin açık türbinlerinin lokal olarak ısıtılmasında tercih edilmektedir. Radyant ısıtıcılar, gazlı, elektrikli, sıcak sulu ve kızgın sulu olabilmektedir.

Projesinde sistemde kullanılacak radyant ısıtıcıların cinsi, kapasitesi, montaj yüksekliği ve şekli belirlenmeli, uygulama sırasında söz konusu radyant ısıtıcıların tüm katalog ve prospektüsleri ile ısı kapasite ve verimlerini belgeleyen dökümanların “İdare Onayı” alınmalıdır.

3.8.2. Cihazlar ve Ekipmanlar

3.8.2.1. Gaz Yakıtlı Borulu Tip Radyant Isıtıcılar

Gaz yakıtlı borulu tip radyant ısıtıcılar, insan boyundan yükseğe asılarak, asıldığı seviyenin altındaki ortamı, içinden yanma ürünlerinin geçişiyle ısınan tüp veya tüpler sayesinde ışıyım yoluyla ısıtacak şekilde tasarlanmış cihazlardır.

Tek brülörlü cihazlar “TS EN 416-1 Isıtıcılar - Gaz Yakan - Radyant Borulu- Konut Dışı Kullanımlar İçin - Tek Brülörlü - Tavana Asılan- Bölüm 1: Emniyet” ve “TS EN 416-2 Isıtıcılar - Gaz Yakan - Radyant Borulu- Konut Dışı Kullanımlar İçin - Tek Brülörlü - Tavana Asılan - Bölüm 2: Enerjinin Rasyonel Kullanımı” Standartlarına, çok brülörlü cihazlar “TS EN 777-1 Isıtıcı Sistemler - Radyant Borulu - Gaz Yakan - Çok Brülörlü - Tavana Asılan - Konut Dışı Kullanım İçin-Bölüm 1: Sistem D-Emniyet” Standardına uygun olmalı, söz konusu cihazlar “Gaz Yakan Cihazlara Dair Yönetmelik (2016/426/AB)” ile “Yapı Malzemeleri Yönetmeliği (305/2011/AB)” kapsamında “CE İşaretlemesi”ne haiz olarak üretilmiş olmalıdır.

Gaz yakıcı radyant cihazlarda, alev borusu, yüksek sıcaklığa dayanıklı paslanmaz çelik veya titanyum alaşım alüminize çelik malzemeden olmalı, alevle temas etmeyen radyant borular, ısı işlem görmüş alüminize çelik borular olmalıdır. Radyant ısıtıcılarda kullanılacak brülörler pozitif basınçlı ya da vakumlu tip olmalı, vakumlu tip kullanılması durumunda, minimum 250°C sıcaklığa dayanıklı fanlar kullanılmalıdır. Isının mahalle yansıtılmasında kullanılan reflektörler, alüminyum, alüminize sac veya paslanmaz çelik malzemeden yapılmalı, alev ve radyant borularının birleşiminde, paslanmaz çelik kaplinler veya flanşlı cıvatalı bağlantı elemanları kullanılmalıdır.

“TS EN 416-2 Isıtıcılar - Gaz Yakan - Radyant Borulu - Konut Dışı Kullanımlar İçin - Tek Brülörlü - Tavana Asılan - Bölüm 2: Enerjinin Rasyonel Kullanımı” Standardı kapsamında, imalatçının talimatlarına uygun olarak yatay şekilde monte edilen gaz yakıtlı borulu tip cihazların radyant faktörü (R_f), anma ısı gücünde, TS EN 416-2 Madde 7.2’de verilen metotlardan biriyle ölçüldüğünde, 1.Sınıf cihazlar için $0,4 < R_f \leq 0,5$; 2.Sınıf cihazlar için $R_f > 0,5$ olmalıdır.

Gaz yakan borulu tip radyant ısıtıcıların egsoz gazları uygun yerlerden dışarı atılmalıdır. Uygun çıkış koşulunun sağlanamaması durumunda, “TS EN 13410: 2003-01 Radyant Isıtıcılar - Gaz Yakan - Tavana Asılan - Konut Amaçlı Kullanılmayan Binalar İçin Havalandırma Kuralları” Standardına uygun olarak egsoz gazları iç ortama bırakılabilmelidir. Yanma havası, ortamdan ya da bina dışından direkt olarak alınabilmeli, mahal havasını kullanan sistemlerde, mahal içinde yeterli hava değişimi sağlanmalı ve yanma havasının mahale girişi kesintisiz temin edilmelidir. Borulu tip gaz yakıtlı

radyant ısıtıcılar, mahal ve işletme şartları göz önünde bulundurularak, düz borulu veya U borulu olarak tesis edilebilirler. Mahalde radyant ısıtıcının etki alanında, homojen bir ısı dağılımının gerekli olduğu hallerde U borulu sistemler tercih edilmelidir.

Isıtıcıları taşıyacak konsol, zincir ve benzeri elemanlar mekanik mukavemet açısından yeterli olmalı ve korozyona karşı korunmalıdır. Aynı mahalde bulunan ısıtıcıların tamamının gazını kesebilecek ve kolayca ulaşabilecek uygun bir yere kesme vanası tesis edilmelidir. Tesis edilen bu kesme vanası ısıtıcıların bulunduğu mahalde olmalıdır. Her ısıtıcı girişine, bir adet manuel servis vanası konulmalıdır. Borulu tip radyant ısıtıcılarda, egzoz gazları, uygun ısıtıcı cihazların yerleştirilmesinde genel kurallar için üretici firma talimatları uygulanmalı ve bu talimatlar proje ile birlikte verilmelidir.

3.8.2.2. Gaz Yakıtlı Seramik Radyant Isıtıcılar

Gaz yakıtlı seramik radyant ısıtıcılar, yerden yeterli yüksekliğe asılarak, bulunduğu seviyenin altındaki ortamı, 800°C- 900°C mertebelerinde yüksek sıcaklıklı seramik plakayla, radyant olarak ısıtan cihazlardır. Cihazların arka kısmında bulunan atmosferik brülörle elde edilen yakıt hava karışımının, küçük deliklerden oluşan seramik plaka yüzeyinde yakılmasıyla oluşan radyant ışınım, reflektörler vasıtasıyla mahale yönlendirilmektedir.

Gaz yakıtlı seramik radyant ısıtıcılar “TS EN 419-1 Isıtıcılar - Gaz yakan - Parlak Radyant - Tavana Asılan - Konut Dışı Mahallerde Kullanılan - Bölüm 1: Emniyet Kuralları” ve “TS EN 419-2 Isıtıcılar - Gaz yakan - Parlak Radyant - Tavana Asılan - Konut Dışı Mahallerde Kullanılan - Bölüm 2: Enerji Tasarruflu” Standartları ile “Gaz Yakan Cihazlara Dair Yönetmelik (2016/426/AB)” ve “Yapı Malzemeleri Yönetmeliği (305/2011/AB)”ne uygun olmalı ve “CE İşaretlemesi”ne haiz olarak üretilmiş olmalıdır.

“TS EN 419-2 Isıtıcılar - Gaz Yakan - Parlak Radyant - Tavana Asılan - Konut Dışı Mahallerde Kullanılan - Bölüm 2: Enerji Tasarruflu Standardı” kapsamında imalatçının talimatlarına uygun olarak yatay şekilde monte edilen cihazların radyant faktörü (R_f), anma ısı gücünde, TS EN 416-2 Madde 7.2’de verilen metotlardan biriyle ölçüldüğünde, 1.Sınıf cihazlar için $0,4 < R_f \leq 0,5$; 2.Sınıf cihazlar için $R_f > 0,5$ olmalıdır.

Isıtıcıları taşıyacak konsol, zincir ve benzeri elemanlar mekanik mukavemet açısından yeterli olmalı ve korozyona karşı korunmalıdır. Aynı mahalde bulunan ısıtıcıların tamamının gazını kesebilecek ve kolayca ulaşabilecek uygun bir yere kesme vanası tesis edilmelidir. Tesis edilen bu kesme vanası ısıtıcıların bulunduğu mahalde olmalıdır. Her ısıtıcı girişine, bir adet manuel servis vanası konulmalıdır. Seramik radyant ısıtıcıların yerleştirilmesinde, genel kurallar için üretici firma talimatları uygulanmalı ve bu talimatlar proje ile birlikte verilmelidir.

Seramik plakalı radyant ısıtıcılarda, yanma havası ortamdan alınıp, yanma ürünleri ortama bırakıldığından, yanma ürünlerinin tahliyesi ve ortamın taze hava gereksiniminin sağlanması “TS EN 13410 Radyant Isıtıcılar-Gaz Yakan-Tavana Asılan-Konut Amaçlı Kullanılmayan Binalar İçin Havalandırma Kuralları” Standardına uygun olarak tasarlanmış olmalı, kapalı mahallerde yeterli hava değişimi sağlanmalı ve mahalde gaz kuruluşlarının mevzuatına uygun alt ve üst havalandırma sistemleri yapılmalıdır.

3.8.3. Sulu Panel Tip Radyant Isıtıcılar

Sulu panel tip radyant ısıtıcılar, yapıda mevcut ısıtıcı akışkana bağlı olarak sıcak sulu, kızgın sulu ya da buharlı olabilmektedir. Kullanılan akışkanın basınç ve sıcaklığına bağlı olarak panel radyant ısıtıcılar PN 6, PN 10 ve PN 16 standardında tesis edilmekte, sistem tasarımı ısıl gereksinim, mahal

yüksekliği ve etki alanı gözetilerek akışkan sıcaklığına uygun boyutta seçilmektedir. Sulu tip radyant ısıtıcılar, iç hava kalitesinin önemli olduğu, egzoz gazlarının ortam havası ile karışmasının istenmediği, tavan yüksekliklerinin sınırlı olduğu, olabildiğince sürekli ısıtılan mahallerde tercih edilmektedir.

Sulu radyant ısıtıcılar, “TS EN 14037-1 120°C’den Düşük Sıcaklıktaki Suyla Beslenen, Tavana Monteli Radyant Paneller - Bölüm 1: Ortam Isıtma İçin Hazır İmal Edilmiş Tavana Monte Radyant Paneller - Teknik Özellikler ve Gereksinimler”, “TS EN 14037-2 120°C’nin Altında Suyla Beslenen Tavana Montajlı Işınım Panelleri - Bölüm 2: Ortam Isıtma İçin Hazır İmal Edilmiş Tavana Monte Radyant Paneller - Termal Çıkış İçin Test Yöntemi” ve “TS EN 14037-3 120°C’nin Altında Suyla Beslenen Tavana Montajlı Işınım Panelleri - Bölüm 3: Ortam Isıtma İçin Hazır İmal Edilmiş Tavana Monte Radyant Paneller - Değerlendirme Yöntemi ve Radyant Termal Çıktı Değerlendirilmesi” Standartlarına uygun olarak üretilmiş olmalıdır.

Sulu panel tip radyant ısıtıcıların bağlantılarında kullanılan giriş/çıkış vanaları ve kontrol vanaları ile diğer aksesuarları “DIN 2401 - Malzeme Basınç - Sıcaklık Bağlantı Normu” esas alınarak, kullanılan akışkanın basınç ve sıcaklık değerlerine göre yeterli basınç standardında olmalıdır.

Sulu panel tip radyant ısıtıcıların çelik akışkan boruları, alüminyum radyant paneli, alüminyum folyolu taş yünü yalıtım levhası, takviye profilleri, yan kapaklar ve montaj elemanlarından oluşmalı, sisteme paralel veya seri olarak bağlanabilmelidirler.

3.8.4. Elektrikli Radyant Isıtıcılar

Elektrikli radyant ısıtıcılar, merkezi ısıtma ile üretilen bir akışkanın bulunmadığı, gazın temin edilemediği durumlarda, iç hava kalitesinin önemli olduğu ve egzoz gazlarının ortama karışmasının istenmediği mahallerde tercih edilen radyant ısıtıcılar olup, ani ısıtma özelliği ve odaklanma kabiliyeti başlıca avantajlarıdır. Elektrikli radyant ısıtıcılar, halojen lambalı, quartz lambalı veya rezistanslı olabilmektedir.

Elektrikli radyant cihazlar, lamba, reflektör, askı ve montaj elemanları ve elektrikli kontrol ünitesi ile birlikte tesis edilmeli, opsiyonel olarak uzaktan kumanda, termostat, hareket sensörü ve modülasyon ünitesi kullanılabilir. Su ile temas riski olan kullanımlarda, güvenlik açısından, elektrikli radyant ısıtıcıların IP 55 koruma sınıfında olmalıdır.

3.9. Isıtma Sistemlerinde ve Buharlı Tesislerde Kullanılan Suyun Şartlandırılması

Sıcak sulu ve kızgın sulu ısıtma sistemleri ile buharlı tesisleri suyun kimyasal özelliklerinden kaynaklı korozyon ve kireç taşı oluşumundan korumak, sistemin ömrünü uzatmak ve performansını istenilen seviyede tutmak için gerek dolum, gerek ilave su ve gerekse besi suyu amaçlı olarak kullanılan su şartlandırılmalıdır.

3.9.1. İşletme Sıcaklıkları 100°C'ye Kadar Olan Isıtma Sistemleri (VDI 2035)

İşletme sıcaklıkları 100°C’a kadar olan ısıtma sistemlerinde, kireç taşının ve korozyonun önlenmesinde ayrı ayrı tedbirler alınmalıdır.

3.9.1.1. Kireç Taşının Sebep Olduğu Hasarların Önlenmesi

İşletme sıcaklıkları 100°C’ye kadar olan ısıtma sistemlerinde, ısıtma yüzeylerinde aşırı miktarda kireç taşı (kalsiyum karbonat) birikmesinin önlenmesinde, TS EN 14868 Standardı ve VDI 2035 teki kriterler esas alınmalıdır.

3.10. Uygunluk Kriterleri

Makine Emniyet Yönetmeliği (2006/42/AT)

Ölçü Aletleri Yönetmeliği (2004/22/AB)

Elektromanyetik Uyumluluk Yönetmeliği (2014/30/AB)

Belirli Gerilim Sınırları İçin Tasarlanan Elektrikli Ekipman İle İlgili Yönetmelik (2014/35/AB)

Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği (2014/68/AB)

Gaz Yakan Cihazlara Dair Yönetmelik (2016/426/AB)

Basit Basınçlı Kaplar Yönetmeliği (2014/29/AB)

Sıvı ve Gaz Yakıtlı Yeni Sıcak Su Kazanlarının Verimlilik Gereklere Dair Yönetmelik (92/42/AT)

Elektrikli ve Elektronik Eşyalarda Bazı Zararlı Maddelerin Kullanımının Sınırlandırılmasına İlişkin Yönetmelik (ROHS 2) (2011/65/EU)

Belirli Gerilim Sınırları Dahilinde Kullanılmak Üzere Tasarlanmış Elektrikli Ekipman İle İlgili Yönetmelik (2014/35/AB)

Sıvı Ve Gaz Yakıtlı Yeni Sıcak Su Kazanlarının Verimlilik Gereklere Dair Yönetmelik (92/42/AT)

Binalarda Enerji Performansı (BEP) Yönetmeliği

Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği

Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği

Çevreye Duyarlı Tasarım Gereklere Dair Tebliğ

Enerji Etiketlemesine Dair Tebliğ

Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği

3.11. İlgili Standartlar

TS 430 Kazanlar-Dökme demirden

TS 497 Kazanlar - Çelik malzemedden (kaynaklı)

TS 712 Çelik tanklar - Yanıcı ve yanıcı olmayan su kirletici sıvıların yer üstünde ve yer altında depolanması için - Tek ve çift cidarlı - Düşey silindirik

TS 713 Genleşme deposu - Çelikten, açık (sıcak sulu ısıtma tesisleri için)

TS 1446 Sıvılaştırılmış petrol gazlarının (LPG)- Depolama kuralları

TS 1499 Kalorifer radyatörlerini tespit ve yerleştirilme şekilleri

TS 1996 Eşanjörler ısıtma tesisleri için

TS 2164 Kalorifer tesisatı projelendirme kuralları

TS 2192 Kalorifer tesisatı yerleştirme kuralları

TS 3818 Isıtma sistemleri - Gazlı merkezi yakma tesislerinin tasarımı, yerleştirilmesi ve güvenlik kuralları

TS 4040 Kazanlar- Isı tekniği ve ekonomisi açısından aranacak özellikler

TS 4041 Kazanlar- Anma ısı gücü ve verim deneyleri esasları

TS 5306 Taşınabilir, tekrar doldurulabilir, kullanımdaki çelik lpg tüpler - Kusur tanımları, hurdaya ayırma sınırları ve tüplerin tamiri veya hurdaya ayrılması

TS 7363 Doğalgaz - Bina iç tesisatı Projelendirme ve uygulama kuralları

TS 9876 EN 303-4 Kazanlar-Bölüm 4: Cebri çekiş brülörlü kazanlar-Isı gücü 70 kw ve en yüksek çalışma basıncı 3 bar (0,3 MPa) kadar cebri çekişli sıvı yakıt brülörlü kazanlar-Terminoloji, özel şartlar, deneyler ve işaretleme

TS EN 303-1 Kazanlar cebri çekiş brülörlü kazanlar- Bölüm 1: Terim ve tarifler genel özellikler deneyler ve işaretleme

TS EN 303-2 Isıtma Kazanları — Bölüm 2: Cebri çekiş brülörlü kazanlar — Püskürtmeli yakıt brülörlü kazanlar için özel gereklilikler

TS EN 303-3 Kazanlar - Bölüm 3: Merkezi ısıtma 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 ısı gücü 500 kw'a kadar-Terim ve tarifler, özellikler, deneyler ve işaretleme

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

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

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

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 416-1 Isıtıcılar - Gaz yakan - Radyant borulu- Konut dışı kullanımlar için - Tek brülörlü - Tavana asılan - Bölüm 1: Emniyet

TS EN 416-2 Isıtıcılar - Gaz yakan - Radyant borulu- Konut dışı kullanımlar için - Tek brülörlü - Tavana asılan - Bölüm 2: Enerjinin rasyonel kullanımı

TS EN 419-1 Isıtıcılar- Gaz yakan- Parlak radyant- Tavana asılan- Konut dışı mahallerde kullanılan- Bölüm 1: Emniyet kuralları

TS EN 419-2 Isıtıcılar- Gaz yakan- Parlak radyant- Tavana asılan- Konut dışı mahallerde kullanılan- Bölüm 2: Enerji tasarruflu

TS EN 573-1 Alüminyum ve alüminyum alaşımları - biçimlendirilebilen mamullerin kimyasal bileşim ve şekli - bölüm 1: Sayısal kısa gösteriliş sistemi

TS EN 573-2 Alüminyum ve alüminyum alaşımları - biçimlendirilebilen mamullerin kimyasal bileşimi ve şekli - bölüm 2: Kimyasal sembol esaslı kısa gösteriliş sistemi

TS EN 573-3 Alüminyum ve alüminyum alaşımları - Kimyasal bileşim ve dövme ürünlerinin formu - Bölüm 3: Kimyasal bileşimi ve ürünlerin formu

TS EN 573-4 Alüminyum ve alüminyum alaşımları - biçimlendirilebilen mamullerin kimyasal bileşim ve şekli - bölüm 4: Mamullerin şekli

TS EN 656 Kazanlar- Merkezi ısıtma kazanları- Gaz yakan- Anma ısı yükü 70 kw-300 kw olan b tipi kazanlar

TS EN 777-1 Isıtıcı sistemler- Radyant tüplü- Gaz yakan- Çok brülörlü- Tavana asılan- Konut dışı kullanım için- Bölüm 1: Sistemde Emniyet

TS EN 1264-1 Döşemeden ısıtma ve soğutma sistemleri - Su bazlı - bölüm 1: Tarifler ve semboller

TS EN 1264-2+A1 Zemine gömülmüş sıcak sulu ısıtma sistemleri bölüm 2: Döşemeden ısıtma: Hesaplama ve deney kullanılarak ısı gücün belirlenmesi için ispat metotları

TS EN 1264-3 Döşemeden ısıtma - Sistemler ve bileşenleri - Bölüm 3: Boyutlandırma

TS EN 1264-4 Döşemeden ısıtma - Sistemler ve bileşenleri - Bölüm 4: Tesisat

TS EN 1264-5 Zemine gömülmüş sıcak sulu ısıtma sistemleri bölüm 2: Zemine, tavana ve duvara gömülü ısıtma ve soğutma yüzeyleri - Isıl gücün belirlenmesi için

TS EN 1397/AC Isı değiştiricileri (Eşanjörler) - Isıtıcı/soğutucu (fan coil) üniteler- Sulu- Fanlı performans tayini için deney metotları

TS EN 1442 LPG Donanım ve aksesuarları - Taşınabilir, yeniden doldurulabilir, kaynaklı çelik LPG tüpleri - Tasarım ve yapım

TS EN 1443 Bacalar - Genel kurallar

TS EN 1457-1 Bacalar - Kil/seramik duman yolu astarlı bacalar - Bölüm 1: Kuru şartlarda çalışan duman yolu astarlar - Kurallar ve deney yöntemleri

TS EN 1457-2 Bacalar - Kil/seramik duman yolu astarlı bacalar - Bölüm 2: Yaş şartlarda çalışan duman yolu astarları - Kurallar ve deney yöntemleri

TS EN 1806 Bacalar - Tek sıra cidarlı bacalar için kil/ seramik bloklar / özellikler ve deney metotları

TS EN 1856-1 Bacalar - Metal bacalar için kurallar - Bölüm 1: Hazır baca bileşenleri

TS EN 1856-2 Bacalar - metal bacalar için gerekler - Bölüm 2: metal baca astarları ve baca bağlantı boruları

TS EN 1857 Bacalar - Bileşenler - Beton baca astarları

TS EN 1858+A1 Bacalar - Bileşenler - Beton baca blokları

TS 4922 Metalik malzemelerin yüzey işlemi- Alüminyum ve biçimlenebilir alüminyum alaşımlarının anodik oksidasyonu (eloksal), teknik özellikler

TS EN 10025-1 Sıcak haddelenmiş yapı çelikleri - bölüm 1: Genel teknik teslim şartları

TS EN 10025-2 Sıcak haddelenmiş yapı çelikleri - Bölüm 2: Alaşımsız yapı çeliklerinin teknik teslim şartları

TS EN 10025-3 Sıcak haddelenmiş yapı çelikleri - Bölüm 3: Normalize edilmiş/normalize edilirken haddelenmiş, ince taneli, kaynak edilebilir yapı çeliklerinin teknik teslim şartları

TS EN 10025-4 Sıcak haddelenmiş yapı çelikleri - Bölüm 4: Termomekanik olarak haddelenmiş, ince taneli, kaynak edilebilir yapı çeliklerinin teknik teslim şartları

TS EN 10025-5 Sıcak haddelenmiş yapı çelikleri- Bölüm 5: Atmosferik korozyona dayanımı iyileştirilmiş yapı çeliklerinin teknik teslim şartları

TS EN 10130 Soğuk haddelenmiş, düşük karbonlu çelik yassı mamuller - Soğuk şekillendirme için - Teknik teslim şartları

TS EN 10216-1 Basınç amaçları için dikişsiz çelik borular-Teknik teslim şartları-Bölüm 1: Belirtilen oda sıcaklık özellikleri olan alaşımsız çelik borular

TS EN 10217-1 Çelik borular-Kaynaklı-Basınç amaçları için-Teknik teslim şartları-Bölüm 1: Belirtilen oda sıcaklık özellikleri olan alaşımsız çelik borular

TS EN 10217-2 Çelik borular-Kaynaklı-Basınç amaçları için-Teknik teslim şartları-Bölüm 2: Belirtilen yüksek sıcaklık özellikleri olan elektrik kaynaklı alaşımsız ve alaşımlı çelik borular

TS EN 10255+A1 Kaynak edilmeye ve dış açmaya uygun alaşımsız çelik borular-Teknik teslim şartları

TS 10762-2 EN ISO 15875-2 Plastik boru sistemleri - Sıcak ve soğuk su için - Çapraz bağlı polietilen (pe-X)'den - Bölüm 2: Borular

TS EN 12828+A1 Isıtma sistemleri - Binalarda - Suyla çalışan ısıtma sistemlerinin tasarımı

TS EN 12285-1 Çelik tanklar - Fabrika yapımı - bölüm 1: Yanıcı ve yanıcı olmayan su kirletici sıvıların yer altında depolanması için - Tek ve çift cidarlı - Yatay silindirik

TS EN 12285-2 Çelik tanklar - Fabrika yapımı - Bölüm 2: Yanıcı ve yanıcı olmayan su kirletici sıvıların yer üstünde depolanması için - Tek ve çift cidarlı - Yatay silindirik

TS EN 12300 Kroyojenik tanklar - Kroyojenik kullanım için temizlik

TS EN 12446 Bacalar - Bileşenler - Beton dış duvar elemanları

TS EN 12451 Bakır ve bakır alaşımları - Isı değiştiriciler için dikişsiz yuvarlak borular

TS EN 12828+A1 Isıtma sistemleri - Binalarda - Suyla çalışan ısıtma sistemlerinin tasarımı

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

TS EN 12952-2 Su borulu kazanlar ve yardımcı tesisatları-Bölüm 2: Kazanların ve aksesuarların basınca maruz kalan parçaları için malzemeler

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

TS EN 12952-5 Su borulu kazanlar ve yardımcı tesisatları-Bölüm 5: Kazanın basınca maruz kalan kısımlarının işçiliği ve imalâtı

TS EN 12952-6 Su borulu kazanlar ve yardımcı tesisatları - Bölüm 6: İmalat sırasında muayene; Basınca maruz kalan parçaların dokümantasyonu ve işaretlenmesi

TS EN 12952-7 Su borulu kazanlar ve yardımcı tesisatları - Bölüm 7: Kazan donanımı için gerekler

TS EN 12952-8 Su borulu kazanlar ve yardımcı tesisatları - Bölüm 8: Sıvı ve gaz yakıtlı kazanların yakma sistemlerinin özellikleri

TS EN 12952-10 Su borulu kazanlar ve yardımcı tesisatları - Bölüm 10: Aşırı basınca karşı koruma kuralları

TS EN 12952-11 Su borulu kazanlar ve yardımcı tesisatları - Bölüm 11: Kazan ve aksesuarlarının sınırlama tertibatları için özellikler

TS EN 12952-12 Su borulu kazanlar ve yardımcı tesisatlar - Bölüm 12: Kazan besleme suyu ve kazan suyu kalitesi

TS EN 12952-16 Su borulu kazanlar ve yardımcı tesisatları - Bölüm 16: Kazanlarda katı yakıtlar için ızgaralı ve akışkan-Yatak yakma sistemlerinin özellikleri

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

TS EN 12953-2 Silindirik boylar-Bölüm 2: Boylar ve yardımcı donanımlarının basınçlı kısımlarının malzemeleri

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

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

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

TS EN 12953-9 Silindirik kazanlar - Bölüm 9:Kazan ve aksesuarlarının sınırlama cihazları için özellikler

TS EN 12953-10 Kazanlar ve yardımcı donanımları-Kazan su kalitesi

TS EN 13063-1+A1 Bacalar - Kil/seramik duman yolu astarlı sistem bacalar - Bölüm 1: Kurum tutuşmasına direnç için kurallar ve deney metotları

TS EN 13063-2+A1 Bacalar - Kil/seramik duman yolu astarlı sistem bacalar - bölüm 2: Yaş şartlarda uygulanan kurallar ve deney metotları

TS EN 13063-3 Bacalar - Kil/seramik duman yolu astarı olan baca sistemleri - Bölüm 3: Hava duman kanalı baca sistemleri için deney yöntemleri ve özellikler

TS EN 13069 Bacalar - Kil/seramik dış duvarlı sistem bacalar - kurallar ve deney metotları

TS EN 13084-5 Bacalar - Serbest duran - Bölüm 5: Tuğla astarlar için malzeme - Mamul özellikleri

TS EN 13084-7 Bacalar - Serbest duran - Bölüm 7: Tek cidarlı çelik bacalar ve çelik astarlarda kullanılan silindirik çelik mamullerin teknik özellikleri

TS EN 13384-1+A2 Bacalar - Isı ve akışkan dinamiği hesaplama metotları - bölüm 1: Tek ısıtma tertibatına bağlı bacalar

TS EN 13384-2 Bacalar - Isı ve akışkan dinamiği hesaplama metotları - Bölüm 2: Birden çok ısıtma tertibatına bağlı bacalar

TS EN 13410/AC Radyant ısıtıcılar-Gaz yakan-Tavana asılan-Konut amaçlı kullanılmayan binalar için havalandırma kuralları

TS EN 13445-1 Basınçlı kaplar - Ateşle temas etmeyen - Bölüm 1: Genel

TS EN 13458-1 Kriyojenik tanklar - Statik vakumla yalıtılmış tanklar - bölüm 1: Temel özellikler

TS EN 13458-2 Kriyojenik tanklar - Statik vakumla yalıtılmış tanklar - bölüm 2: Tasarım, imalât, muayene ve deney

TS EN 13480-3 Endüstriyel metalik borular - Bölüm 3: Tasarım ve hesaplama

TS EN 13480-4 Endüstriyel metalik borular - Bölüm 4: İmalat ve montaj

TS EN 13502 Bacalar - Kil / seramik baca başlıkları için gerekler ve deney metotları

TS EN 13831 Su tesisatları için diyaframlı kapalı genişleme tankları

TS EN 14037-1 120°C'tan düşük sıcaklıktaki suyla beslenen, tavana monteli radyant paneller - Bölüm 1: Teknik özellikler ve gerekler

TS EN 14037-2 120 °C nin altında suyla beslenen tavana montajlı ışınlam panelleri - Bölüm 2: Ortam ısıtma için hazır imal edilmiş tavana monte radyan paneller - Termal çıkış için test yöntemi

TS EN 14037-3 120 °C' nin altında suyla beslenen tavana montajlı ışınlam panelleri - Bölüm 3: Ortam ısıtma için hazır imal edilmiş tavana monte radyan paneller - Değerlendirme yöntemi ve radyan termal çıktı değerlendirilmesi

TS EN 14471+A1 Bacalar – Duman yolu plastik astarlı baca sistemleri - Kurallar ve deney yöntemleri

TS EN 14868 Metalik malzemelerin korozyona karşı korunması - Kapalı su dolaşım sistemlerinde korozyon ihtimalinin değerlendirilmesi için klavuz

TS EN 14989-1 Bacalar - Metal bacalar ve malzemedan bağımsız sızdırmazlığı sağlanmış ısıtma uygulamaları için kurallar ve deney metotları - C6 tipi cihazlar için düşey hava/duman terminalleri

TS EN 14989-2 Bacalar - Metal bacalar ve malzemedan bağımsız sızdırmazlığı sağlanmış ısıtma uygulamaları için kurallar ve deney metotları - Bölüm 2 : Sızdırmazlığı sağlanmış uygulamalar için borular ve hava temin kanalları

TS EN 15287-1+A1 Bacalar - Bacaların tasarımı, montajı ve hizmete alınması - Bölüm 1: Oda ile bütünleşik olmayan ısıtma cihazları için bacalar

TS EN 15287-2 Bacalar - Bacaların tasarımı, montajı ve hizmete alınması - bölüm 2: Oda ile bütünleşik olan cihazlar için bacalar

TS EN 15502-2-1+A1 Gaz yakan merkezi ısıtma kazanları - Bölüm 2-1: Tip C cihazlar için spesifik standartlar ve nominal ısı girdisinin 1.000 kW'ı geçmeyen B2, B3 ve B5 tipi cihazlar

TS EN 15502-2-2 Gaz Yakan Merkezi Isıtma Kazanları- Bölüm 2-2:Tip B1 Cihazlar için standard

TS EN 50156-1 Fırınlar ve yardımcı donanımlar için elektrikli donanımlar - Bölüm 1: Uygulama tasarımı ve tesis için kurallar

TS EN ISO 13485 Tıbbî cihazlar - Kalite yönetim sistemleri - Mevzuat amaçları bakımından şartlar

TS EN ISO 16903 Petrol ve doğal gaz sanayii - LNG'nin özellikleri, tasarım etkileyen ve malzeme seçimi

TS EN ISO 21009-2 Kriyojenik tanklar-Statik vakumla yalıtılmış tanklar-Bölüm 2: İşletme kuralları

IEC 60800 Konfor ısıtması ve buz oluşumunu önlemek amacıyla 300/500 V şiddetindeki Isıtma Kabloları