

MERKEZİ TIBBİ GAZ SİSTEMİ

4.1 Kapsam

Bu bölüm; tıbbi gaz tesisatı, medikal gaz santralleri ve merkezi alarm sistemleri ve bunların uygulama esaslarını kapsar.

4.2 Genel Esaslar

Tıbbi Gaz Tesisatları Oksijen (O₂), Azot Protoksit (N₂O), Solunum için Hava 4 Bar, Cerrahi aletleri çalıştırmak için hava en az 7 -8 Bar, Karbondioksit (CO₂), Oksijen, Azot, Helyum ve Ksenon gibi gazların belirli karışımları, Vakum (Vac) ile Anestezik gaz tahliye sistemleri (AGS) ile ilgili tüm bileşenleri içerir.

Tıbbi gaz sisteminin genel yerleşim düzeni proje üzerinde gösterilecektir. Projeler tüm yerleşim ve montaj detaylarını içerecektir.

Patlama, parlama ve yangın tehlikelerine karşın her tıbbi gaz farklı mahallere yerleştirilmelidir. Vakum ve basınçlı hava üniteleri ortak hacimde bulunabilirler fakat oksijen, azotprotoksit, karbondioksit üniteleri ile aynı mekanda olmamaları şarttır. Çünkü vakum ve basınçlı hava tesisatlarının bakım ve onarımları esnasında havaya karışan yağ ve yağ buharlarının diğer medikal gazlarla teması halinde infilak ve yangın tehlikesi vardır.

Uygulaması yapılan malzeme ve teçhizat listesi, düzenli olarak onarım parçaları stoku olan en yakın bakım ve servis kuruluşunun ismi, adresi, şartname ilkelerine uygunluk gösteren kataloglar sistem diyagramları, imalatçı tarafından yayınlanan teknik yayınlar gibi açıklayıcı bilgilerle donatılacaktır. Sadece katalog numaraları kabul edilmeyecektir. Tüm sisteme ait parçaların malzeme listeleri bir defada verilecektir.

Malzeme ve mekanik ekipmanlar piyasadaki kalite belgeli ve standartlara uygunluğu belgelenmiş ürünlerden oluşacaktır. Bütün ekipmanların üzerine İmalatçı adı, adresi, katalog numarası yazılı olan bir etiket parçanın kolay görülebilecek bir yerine yapıştırılacaktır. Kullanıcıların cihazlardan zarar görmemesi için tüm emniyet tedbirleri alınmış olmalıdır. Malzeme ve teçhizat TSE, TSEK kalite belgelerine sahip olacak, ilgili standartlara ve bölüm başlığı altında verilen tanımlara uygun olacaktır.

4.3 Uygunluk Kriteri

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

4.4 Medikal Gaz Santralleri

4.4.1 Oksijen Santrali

Sistem hastane tesisatına, tüplerden veya likit oksijen santralinden gelen yüksek basıncı oksijen hattına istenilen basınca düşürerek gönderecek ünitelerden oluşur. Sisteme en az 2 yıl bakım 10 yıl ücret mukabilinde parça sağlanabilirlik garantisi verilmeli ve bu garanti firma tarafından resmi bir belge veya yazı ile hastane yönetimine teslim edilmelidir.

Oksijen santralinde tam otomatik kontrol paneli olmalıdır. Panele sağ ve sol grup olmak üzere iki grup tüp veya likit girişi olmalıdır. Sağ veya sol gruptan herhangi birindeki basıncın ayarlanan basıncın altında bir basınca düşmesi halinde elle müdahaleye gerek duymaksızın gruplar arasında otomatik geçiş yapabilmelidir. Her iki grup ayrı ayrı yüksek basınç regülatörüne bağlı olmalıdır. Regülatörde kullanılan malzemeler yüksek basınca dayanıklı olmalı, krom kaplanmış

pirinç veya paslanmaz çelik malzemeden yapılmış olmalıdır. Regülatörler birbirleri ile bağımsız çalışmalı ve regülatörlerden birinin arızalanması veya bakımı sırasında hastaneye giden gazın kesilmemesine olanak sağlayacak şekilde dizayn edilmiş olmalıdır.

Kontrol panelinde yüksek basınç regülatörleri aracılığı ile düşürülen basıncın bir arıza durumunda yükselip tesisata zarar vermemesi için otomatik emniyet vanaları konulmalıdır. Bu vanalar riskli gaz basıncına ayarlanmalı yükselme durumunda fazla gazı tahliye etmelidir. Kontrol paneli üzerinde bağımsız bir panel içerisine monte edilmiş olarak görsel ve ışıklı göstergeler bulundurulmalıdır. Bu göstergeler hat basıncını ve regülatörlere gelen yüksek basıncı göstermelidir.

Tüpler bir tüp bağlantı rampası ile gruplandırılarak panele bağlanmalıdır. Bu tüp rampalarına bağlanacak her bir tüp için ayrı bir manifold (kollektör) olmalıdır. Manifoldlar çekvalf sistemli olmalı ve tüplere doğru gaz akışının önlenmiş olması gerekmektedir. Manifoldlar yüksek basınca dayanıklı pirinç malzemeden sıcak dövme yapılmış olmalıdır. Manifoldlar arasındaki bağlantılar bakır boru aracılığı ile yapılmalıdır.

Tüplerin herhangi bir darbe, sarsıntı vs. gibi durumlarda düşüp sisteme zarar vermemesi için tüp sabitleyiciler ile sabitlenmeleri gerekmektedir. Tüp sabitleyiciler üzerinde her bir tüpü ayrı ayrı sabitleyecek zincir bağlantıları olmalıdır.

Tüpler ile manifoldlar arasındaki esnek bağlantılar Yüksek basınca dayanıklı dikişsiz malzemeden yapılmış olmalıdır. Vidalı bağlantılar ile bakır boru kaynaklı birleştirmeleri gümüş alaşımlı kaynak ile olmalıdır. Esnek bağlantıların her biri ayrı ayrı ambalajlanmış olmalı ve ambalajlar montaj sırasında açılmalıdır

Bütün regülatörler atmosfere açılan emniyet valfları sayesinde yüksek basınçtan korunacaktır.

Sistemde her tüp grubu için birer adet Boşaltma vanası bulunacaktır.

Merkezi ünite, taşıma araçlarının kolayca ulaşabileceği bir yere yerleştirilmelidir. Likit oksijen tankı kullanılması halinde emniyet tedbirleri alınarak bu yer binalardan yeterli mesafede olmalıdır.

Bu mahallerin uygun düzeyde havalandırılmasına dikkat edilmelidir

Emniyet valfi ve boşaltma vanalı çıkışları yeterli çapta bir boru ile bina dışında atmosfere açılacak ve bu noktaya “Dikkat, Temiz Tutun, Tıbbi Gaz Boşaltma Noktası” yazılı bir levha konulacaktır.

4.4.2 Azotprotoksit Santrali

Sistem hastane tesisatına tüplerden gelen yüksek basıncı hastane azotprotoksit hattına istenilen basınca düşürerek gönderecek ünitelerden oluşmalıdır. Sisteme en az 2 yıl bakım 10 yıl ücret mukabilinde parça sağlanabilirlik garantisi verilmeli ve bu garanti firma tarafından resmi bir belge veya yazı ile hastane yönetimine teslim edilmelidir.

Azotprotoksit santralinde Tam otomatik kontrol paneli olmalıdır. Panele sağ ve sol grup olmak üzere iki grup tüp olmalıdır. Sağ veya sol gruptan herhangi birindeki basıncın ayarlanan basıncın altında bir basınca düşmesi halinde elle müdahaleye gerek duymaksızın gruplar arasında otomatik geçiş yapabilmelidir. Her iki grup ayrı ayrı yüksek basınç regülatörüne bağlı olmalı Regülatörde kullanılan malzemeler yüksek basınca dayanıklı olmalı, krom kaplanmış pirinç veya paslanmaz çelik malzemeden yapılmış olmalıdır. Regülatörler birbirleri ile bağımsız çalışmalı ve

regülatörlerden birinin arızalanması veya bakımı sırasında hastaneye giden gazın kesilmemesine olanak sağlayacak şekilde dizayn edilmiş olmalıdır.

Tüpler bir tüp bağlantı rampası ile gruplandırılarak panele bağlanmalıdır. Bu tüp rampalarına bağlanacak her bir tüp için ayrı bir manifold olmalıdır. Manifoldlar çekvalf sistemli olmalı ve tüplere doğru gaz akışının önlenmiş olması gerekmektedir. Manifoldlar yüksek basınca dayanıklı pirinç malzemedan sıcak dövme yapılmış olmalıdır. Manifoldlar arasındaki bağlantılar bakır boru aracılığı ile yapılmalıdır.

Tüplerin herhangi bir darbe, sarsıntı vs. gibi durumlarda düşüp sisteme zarar vermemesi için tüp sabitleyiciler ile sabitlenmeleri gerekmektedir. Tüp sabitleyiciler üzerinde her bir tüpü ayrı ayrı sabitleyecek zincir bağlantıları olmalıdır.

Tüpler ile manifoldlar arasındaki esnek bağlantılar Yüksek basınca dayanıklı dikişsiz bakır borudan yapılmış olmalıdır. Tüp ve manifold vidalı bağlantıları pirinç malzemedan yapılmış olmalıdır. Vidalı bağlantılar ile bakır boru kaynaklı birleştirmeleri gümüş alaşımly kaynak ile olmalıdır. Esnek bağlantıların her biri ayrı ayrı ambalajlanmış olmalı ve ambalajlar montaj sırasında açılmalıdır.

Bütün regülatörler atmosfere açılan emniyet valfları sayesinde yüksek basınçtan korunacaktır.

Bu mahallerin uygun düzeyde havalandırılmasına dikkat edilmelidir

Sistemde her tüp grubu için birer adet Boşaltma vanası bulunacaktır.

Emniyet valfi ve boşaltma vanalı çıkışları yeterli çapta bir boru ile bina dışında atmosfere açılacak ve bu noktaya “Dikkat, Temiz Tutun, Tıbbi Gaz Boşaltma Noktası” yazılı bir levha konulacaktır.

4.4.3 Tıbbi Vakum Santrali

Vakum santrali Hastanenin tüketim kapasitesine göre dizayn edilmiş, merkezi istasyonu oluşturan temel elemanları ve bunlara ilişkin teknik özellikleri aşağıda belirtildiği gibi olmalıdır

Merkezi istasyonu oluşturan temel elemanlar en az aşağıdaki ünitelerden teşkil edilmelidir:

- Vakum pompaları
- Bakteri Filtre grubu
- Vakum Tankı
- Elektrik Kontrol paneli (Otomatik)
- Vakumostat Manometre ve diğer bağlantı parçaları olmalıdır.

Vakum pompaları çizim ve hesaplamalar sonucu bulunacak gerekli vakum debisi ile sistemde gerekli vakum basıncını sağlayabilecek şekilde dizayn edilmiş olmalıdır.

İşletme emniyeti yönünden sistemdeki pompaların biri çalışmadığı durumda hesaplanan vakum ihtiyacını karşılayabilecek 2 veya daha fazla vakum pompası konulacaktır.

Pompalar rotatif, döner kanatlı, yağ halkalı veya yağsız ya da kapalı devre su halkalı tip pompalar olacaktır. Dışarıdan besleme su ile çalışan su halkalı pompalar kabul edilmeyecektir.

Filtreler değiştirme ve bakım kolaylığı açısından birbirine konik rekorlarla bağlanmış olacaktır.

Otomatik kontrol paneli sistemin çalışan ünitelerinin, yeterli vakumu muhafaza edemediği durumlarda ilave üniteleri devreye alabilme ve vakum ihtiyacı normale döndüğünde ilave üniteleri devre dışı bırakabilme özelliğine sahip olmalıdır. Pompaların devreye girme ve devre dışı kalma Vakum değerleri kontrol panelinden kolaylıkla ayarlanabilmeli ve Vakum değeri kontrol paneli üzerinde dijital gösterge ile gösterilmelidir.

Vakum değeri vakum sensörü vasıtası ile dijital göstergede gösterilmeli ve ayarlanan değerlere göre istenilen pompa ayar değerinde devreye girmeli veya devreden çıkmalıdır. Sistem kontaktörler, termikler ve elektrik devreleriyle otomize edilmiş olmalıdır.

Pik ihtiyaç sırasında ve çalışan pompanın ihtiyacı karşılayamaması durumunda yedekte bekleyen pompa otomatik olarak devreye alınacaktır. Üç pompalı merkezlerde ilk iki pompanın gerekli vakum seviyesini sağlayamaması durumunda üçüncü pompa da otomatik olarak devreye girecektir. İstenen vakum seviyelerine ulaşıldığında pompalar otomatik olarak devreden çıkacaklardır. Çalışan pompanın arızalanması durumunda yedek pompa onun yerini alacak ve alarmin ilk kademesi kontrol devresinden bağımsız bir sistem pompaları çalıştıracak ve merkez arızası alarmını aktive edecektir.

Vakum Tankı proje değerlerine göre hesaplanmış basınca dayanıklı olmalıdır.

Sisteme 2 yıl bakım, 10 yıl bedeli mukabilinde yedek parça temin garantisi verilmelidir.

4.4.4 Tıbbi Hava Santrali

Hastane sistemine kuru, temiz ve yağsız hava vermek için gerekli ekipmanlar ile donatılmış santraldir. Santral kompresörlerden birinin devre dışı kalması durumunda her biri hastane ihtiyacını karşılayacak özelliklerde en az iki kompresörden oluşmuş olmalıdır. Boru Hattı ile kompresörler arasındaki bağlantılar kompresördeki titreşimi hastane hattına yansıtılmak için esnek hortum bağlantılar ile yapılmış olmalıdır. Hortum bağlantılarının uçları preslenmiş olmalı uçlarındaki bağlantı elamanlarının basınç altında iken çıkması önlenmiş olmalıdır.

Santralında

- Basınçlı Hava kompresörleri
- Hava Kurutucu (Kimyasal Tip, Rejenerasyon sistemli, Isı gerektirmeyen)
- Filtreleme Grubu
- Elektrik Kontrol Paneli (Otomatik)
- 4-8 Atm. regülasyon grubu
- Basınçlı Hava Tankı proje değerlerine uygun olarak hesaplanmış kapasitede Hava tankı olmalıdır.

Basınçlı hava kompresörleri kapasite durumuna göre biri asıl biri yedek olmak üzere 2 adet kompresörden oluşmalıdır. Kompresör çalışma basınç aralığı ayarlanabilmelidir. Kompresör IP/55 F sınıfı elektrik motoru ile akuple çalışmalıdır. Kompresörler hava soğutmalı, Korozyona dayanıklı paslanmaz valf plakaları, Alüminyum alaşımlı silindir ve silindir kafaları, Boşa alma valfi ve çek valfleri vs. ile donatılmış olmalıdır. Kompresör grubu soğutucusu, paneli ile birlikte özel muhafaza içerisinde ses tecritli olmalıdır.

Basınçlı hava kurutucusu kimyasal tip rejenerasyon sistemli hava kurutucusu: Kurutucu iki gruptan oluşmalı ve biri çalışırken diğer gruptaki kimyasal malzemenin kurutulması sağlanmalıdır. Kurutucunun çalışması sırasında hangi gurup kurutucunun çalıştığı ışıklı göstergeler ile gözlemlenebilmelidir. Kurutucu üzerinde iki gurubun ayrı ayrı nem oranını ve sıcaklığını

gösterecek cihazlar bulundurulmalıdır. Kurutucu üzerindeki gruplar arasındaki geçişler manuel veya otomatik olarak yapılabilirdir. Böylece kimyasal maddenin aşırı yıpranması engellenmelidir. Kurutucu üzerinde filtreler ve çek valfler olmalı hastane hattından santrale doğru geri gaz akışı önlenmelidir. Kurutucu paneli üzerinde pompaların devrede olup olmadığını arıza durumunu ve hattaki basıncı gösteren sesli ve görsel panel bulundurulmalıdır.

Soğuk basınçlı hava kurutucusu: Yoğunlaşma prensibine göre çalışan sistem, yoğunlaşma derecesindeki plakalara çarpan hava içindeki buhar; yoğunlaşarak, gaz halinden sıvı hale dönüşür. Biriken su belli aralıklarla otomatik olarak tahliye edilmelidir.

Sıcaklığın düşmesi sonucu hava içinde yoğunlaşan nemin tahliyesi kondens boşaltıcı tarafından sağlanmalıdır.

Sistemde kaynaklı olarak üretilmiş bir adet çelik tank bulunacaktır. Her tank bir emniyet vanası vasıtasıyla korunacak ve manuel by-pass lı otomatik su tahliye tertibatıyla donatılmış olacaktır.

Hastane hattına santralden hava verilmeden önce, filtreler grubu aracılığı ile solunabilir konuma getirildikten sonra verilmelidir. Filtre grubu üç filtreden oluşmalı ilk filtre kurutucu ile kompresör arasına bağlanmalıdır. Bu filtre 1 mikrona kadar olan partikülleri ve 0,5 ppm'e kadar olan yağ zerreciklerini tutabilecek özellikte olmalıdır. Diğer iki filtre birbirlerine direkt bağlanmalı ancak vana grupları ile By-Pass devreli olarak çalıştırılmalıdır. Bu filtrelerin arızalanması veya bakımı sırasında hastaneye giden gaz akışının kesilmesi önlenmiş olmalıdır. Bu filtrelerden birincisi 0.01 mikrona kadar olan partikülleri ve 0.01ppm'e kadar olan yağ zerreciklerini tutabilmeli diğeri ise 0.003 ppm değerine kadar partikülleri ve yağ zerreciklerini tutabilecek aktif karbon filtre olmalıdır.

Filtreler değiştirme ve bakım kolaylığı açısından birbirine konik rekorlarla bağlanmalıdır.

Elektrik kontrol paneli iki veya üç adet presostat şalterinden kumanda olarak 2 adet yeterli güç ve amperdeki 380V elektrik motorlarını işletmeye alıp çıkarabilmelidir.

İki adet kompresörden birini seçmeye yarayan ana cereyan şalteri (1-2) konumlu tablo üzerinde bulunmalıdır.

Elektrik kontrol panelinin (Otomatik) çalışma şekli aşağıdaki çalışmayı yönlendirecek özellikte olmalıdır.

-Tesisattan basınçlı hava kullanıldıkça basınç azalmasını presostatlar hissetmeli ve seçilmiş olan kompresör otomatik olarak devreye girmeli, istenilen basınçlı hava seviyesini sağlamalı ve yine otomatik olarak devreden çıkmalıdır. Çalışan kompresörün arızalanması durumunda yedek kompresör onun yerini alacak ve alarmin ilk kademesi kontrol paneli tarafından aktive edilecektir.

-Aşırı yük veya harcamada durumlarında rezerv tankı boş iken ilk çalıştırma durumlarında hava basıncı aşırı miktarda az ise, ana seçici şalter hangi konumda olursa olsun sistem her iki kompresörü de işletmeye alarak süratle gerekli hava basınç seviyesini sağlamalıdır. Bu seviye belli bir değere ulaştığı anda, seçilmiş asıl kompresör devrede kalarak yedek olan otomatik olarak devreden çıkarılmalıdır. Böylelikle tek pompa maksimum hava basıncı gereksinmesini sağlayarak daha sonra devre dışı kalmalıdır.

-Panel üzerinde bakım kapağına bağlı olarak ana giriş şalteri bulunmalıdır.

-Sistem sigortaları kartuş tipte olmalıdır.

-Yukarıda sayılan bütün bu özellikler kontaktörler, termikler, ve diğer elektrik devreleriyle otomize edilmiş olmalıdır.

Kendi üzerindeki elektrik kontaklı manometreden kumanda alarak basınçlı hava görsel ve duysal alarmına ikaz sinyali göndermelidir. Ayrıca kendi üzerinde de yetersiz hava basınç ikaz lambası yanmalıdır.

Santrale en az 2 yıl bakım garantisi ve 10 yıl ücret mukabilinde parça sağlanabilirlik garantisi verilmelidir.

4.5 Tıbbi Gaz Tahliye, Tesisat, Alarm Sistemi

4.5.1 Anestezik Gaz Tahliye Sistemi

Anestezik Gaz Tahliye Sistemi, atık Anestezik gazın emilerek tahliye edilmesi amacıyla özel olarak tasarlanmış olacaktır. Her bir prizde, kullanımda olan, priz sayısına bağlı olmaksızın, 1 KPa basınçta maksimum 130 L/dakikalık ve minimum 80 L/dakikalık akış aralığı sağlayacak şekilde tasarlanacaktır.

4.5.2 Tıbbi Gaz Bakır Boru Tesisatı

Bakır borular ilgili oldukları Türk Standartlarına veya Dünya Standartlarına göre üretilmiş olmalıdır.

Dikişsiz yarı sert tavllanmış ve düz boru olmalıdır.

Bakır Elektrolitik olmalı ve Arsenik ihtiva etmemelidir.

Bakır boruların içi Trikloterilen veya Karbontetraklorür ile yıkanmış olmalıdır. Bakır borular üzerinde ilgili standardı, üretici firma adı ve oksijen kullanımına uygunluğu kalıcı bir şekilde yazılı olmalıdır.

Borular kontaminasyona karşı uçları kapaklı ve polietilen torbalar veya karton kutular içinde gönderilecektir.

Borular dönerli boru kesicilerle kesilecek demir testeresi kesinlikle kullanılmayacaktır.

Boruların sabitlenmesinde kullanılacak kelepçeler pirinç, bakırdan veya çelikten mamul kelepçeler olacaktır. Ancak bakır veya çelik kelepçe kullanılması durumunda kelepçe ile boru arasında mutlaka plastik izolasyon kullanılmalıdır.

Birleştirmelerde; gümüş, fosfor ve bakır alaşımlı tel ile ve temizleme maddesi flux kullanılmadan sert kaynak yapılacaktır. Hiçbir şekilde lehim ile birleştirme yapılmayacaktır.

Boruların içi ve kaynak uçlarının çok temiz olmasına dikkat edilecek kaynak sırasında yanma ve oksidasyonu önlemek için boru içerisinden inert gaz geçirilecektir.

Her tıbbi gaz boru hattı açık isimlendirilmiş bantlarla işaretlenecektir. Bu işlem kaynak sırasında yapılacak ve işaretlemeler belirli bir renk koduna göre yapılacaktır.

Boru hattı, binaya girdiği yere mümkün olduğunca yakın bir noktada bir topraklama barasına bağlanmalıdır. Boru hatlarının kendileri elektrikli cihazların topraklanmasında kullanılmamalıdır.

Tıbbi gaz boru hatları buhar hatları, yakıt boru hatları, ısıtma gidiş ve dönüş hatları vs. gibi başka hatlarla aynı galeri (gezilebilir veya gezilemez) veya kanala yerleştirilecek ise birbirleriyle mesafeleri 50 mm den az olmamalıdır

Asansör boşluklarından yangın merdivenlerinden ve bacalardan boru hattı tesisatı geçirilmemelidir.

Boru hatları olabilecek en kısa yoldan yatay ve dikey olarak döşenecektir.

Boru hatlarındaki basınç düşmeleri hesaplanmalı sistem dizaynı Milletlerarası Standartlara göre yapılmalıdır

Tüm imalat ve montaj işlemleri Milletlerarası ve ilgili oldukları Türk Standartlarına uygun olarak hazırlanmış test prosedürleri ve test formlarına uygun olacak şekilde test edilerek yapılacaktır.

Yapılacak merkezi tıbbi gaz tesisatının testleri ilgili oldukları Türk Standartlarına göre aşağıdaki şekilde yapılmalıdır.

a) Kaçak Testi: 2 saatten 24 saate kadar olan test süresince basınç kaybı saatte %0,025 den az olmalıdır. İdeal gaz kanununa göre bu varyasyonlar kontrol edilmelidir. Test basıncı Tıbbi gaz boruları için 6 bardan az olmamalıdır.

b) Performans testi yapılmalıdır.

c) Çapraz Testi: Borular arasında hiçbir çapraz bağlantı olmamalıdır.

Boru çaplarına göre et kalınlıkları Tablo 1 'deki gibi olacaktır.

Tablo:1 Boru çaplarına göre et kalınlıkları

Anma dış çapı d (mm)	Et kalınlıkları e (mm)
10 mm	1.0 mm
12 mm	1.0 mm
15 mm	1.0 mm
22 mm	1.0 mm
28 mm	1.0 mm
35 mm	1.5 mm
42 mm	1.5 mm
54 mm	2.0 mm
76.1 mm	2.0 mm
108 mm	2.5 mm

Tıbbi gaz boru hatlarında oluşabilecek sarkma ve bozulmaları engellemek için boru hatları Tablo 2 'de verilen aralıklarla desteklenmelidir.

Tablo:2 Bakır borular için önerilen destek aralıkları.

Dış çap(mm)	Azami Aralık(m)
15' e kadar	1.5
22 – 28	2.0
35 – 54	2.5
>54	3.0

4.5.3 Tıbbi Gaz Prizleri

- Oksijen prizi
- Azotprotoksit prizi
- Basınçlı hava 4 bar prizi
- Basınçlı hava 7-8 bar prizi
- Vakum prizi
- Anestezik gaz tahliye prizi

Tıbbi Gaz Prizleri CE belgeli olmalıdır ve bu, gaz prizinin üstündeki etikette belirtilmelidir.

Gaz prizleri sadece kendine ait fişi kabul edecek şekilde farklılaştırılmış (gaz spesifik) olacaktır.

Gaz prizlerinin duvar veya cihazlara monte edilecek parçaları da gaz spesifik olacak şekilde indekslenmiş olacaktır. Böylece tamirat veya bakım için parçalar söküldüğünde diğer gazların parçalarının farkında olmadan kullanılması mümkün olmayacaktır.

Duvara monte edilecek gaz prizleri merkezleri bitmiş döşemeden 1500 mm yükseğe gelecek şekilde monte edilmelidir. Hasta başı ünitesine veya pendantsa monte edilecek gaz prizleri ise kullanılacak ekipmana uygun yükseklikte olmalıdır.

Gaz prizleri Tıbbi gaz fişlerinin elle bağlanma ve sökülmesine uygun özellikte olacaktır.

Gaz Prizlerine 2 yıl garanti ve 10 yıl bedeli mukabilinde yedek parça temin garantisi verilmelidir.

4.5.4 Tıbbi Gaz Vanaları

Tıbbi gaz vanaları, özel olarak Tıbbi gaz tesisatları için üretildiği belgelenmiş, hastane pratiğinde tüm gazlarla çalışmaya uyumlu tam geçişli küresel veya diyaframlı vanalar olacaktır.

Tüm vanalar şantiyeye gelmeden önce temizlenecek ve test edilecektir. Bu temizlik ve test üretici firma tarafından belgelenmelidir.

Gerektiğinde vanalara tam kapalı veya tam açık pozisyonda kilitlenebilmeleri amacıyla kilitleme tertibatları takılabilmelidir.

4.5.5 Tıbbi Gaz Manifold Sistemi

Manifold sistemleri oksijen, Azot Protoksit, %50 oksijen - %50 Azot Protoksit karışımı, 400 Kpa Tıbbi hava, 800 Kpa cerrahi hava, Azot, Karbondioksit, %95 Tıbbi hava - %5 Karbondioksit karışımı gazlarının herhangi birinin borulu dağıtım sistemine beslenmesi için kullanılmaya uygun olmalıdır.

Sistemin tüm komponentleri fabrikasında yağdan arındırılmış ve kapalı polietilen torbalarla paketlenmiş olarak teslim edilmelidir.

Manifoldlar, kullanılacağı gazla uyumlu olduğu kanıtlanmış fleksibl bağlantılarla gaz tüplerine bağlanarak dağıtım sistemini tasarlanan basınç, akış miktarı ve kapasite ile beslemelidir.

Manifoldlar tüp değiştirme sırasında veya bağlantı borularında kaçak olması halinde diğer tüplerdeki gazın boşalmaması amacıyla çek valflerle donatılmış olmalıdır.

Hem sağ hem sol taraftaki manifold grupları çalışma konumundaki gruptaki tüplerden gelen basıncın en az 7 bar'ın altına düşmesi durumunda kontrol paneli bu gruptan gaz almayı keserek

diğer grubu otomatik olarak devreye sokacaktır. Panelde uzun süreli elektrik kesilmelerinden kullanılabilir manüel bir çalışma / grup değiştirme yedek anahtarı da bulunacaktır. Manüel geçiş anahtarları her iki tarafının bakımının kolaylıkla yapılmasını sağlayacaktır.

4.5.6 Zon Servis Üniteleri (Bölüm Kesme Vana Kutuları)

Zon servis Üniteleri acil durumlarda ve bakım sırasında bir zonun ana sistemden izole ederek ve boru üzerinde her türlü çalışmaya olanak sağlayacak fiziksel kesme noktaları olarak kullanılacaklardır.

Zon servis üniteleri tamamen gaz spesifik olacak ve ait olduğu gazı belirtecek şekilde markalanacaktır.

Zon servis üniteleri sıva altı veya sıva üstü montaja uygun bir vana kutusu içinde bulunmalıdır. Korozyona karşı maksimum direncin sağlanması amacıyla arka plaka, çinko kaplanmış sacdan imal edilmiş olup epoksi toz boya ile boyanmış olmalıdır. Vana kutusu gövdesi beyaz, yanmaz özelliğe sahip bir malzemeden imal edilmiş olacaktır. Vana kutusunun menteşeli kapağı kutu içine maksimum erişimi sağlamak amacıyla 180° açılabilir.

Zon servis üniteleri kapağında, zon tanımlama işaretleri bulunmalıdır. Kapak normal çalışma sırasında kilitli olarak kapalıdır ve yan yana monte edilen zon servis üniteleri birbirlerinden değişik kilit/anahtar kombinasyonlarıyla çalışmalıdır.

Zon servis ünitelerinin kapakları, kutu içinde gaz birikmesine olanak vermemesi amacı ile tam sızdırmaz olmayacaktır.

Vana kutularının ön kapağı camlı - kilitli veya darbe ile açılabilir kilit sisteminde olmalı, acil bir durumda cam kırılıp veya darbe ile vanaya ulaşılabilmelidir.

Tıbbi gaz kullanımı için temizlenmiş ve paketlenmiş bir şekilde sahaya ulaştırılmalıdır.

4.5.7 Merkezi Alarm Sistemleri

Tıbbi gaz alarm sistemleri maksimum beş Tıbbi gaz servisini ilgili merkez veya noktalardan aldığı sinyallerle monitörize edebilecek kapasitede olacaktır.

Alarm ünitesi tamamen elektronik olup, alçak gerilim ile çalışmalı ve mikro işlemci kontrolü olmalıdır.

Alarm ünitesi alarm devresi ve normal çalışma durumunu gösterir devreler olmak üzere iki devreden oluşmalıdır.

Alarm görsel ve duysal uyarı vermelidir. İkaz ışıkları LED olmalıdır.

Görsel alarm ikaz lambalarının renk içerikleri aşağıdaki gibi olmalıdır:

- Besleme geriliminin sistemde mevcut olduğunu gösteren yeşil ikaz lambası,
- Oksijen hattında normal şartlarda olduğunu gösteren yeşil ikaz lambası,
- Oksijen hattında alçak veya yüksek basınç olduğunu gösteren kırmızı ikaz lambası,
- Azot protoksit hattında normal şartlarda olduğunu gösteren yeşil ikaz lambası,
- Azot protoksit hattında alçak veya yüksek basınç olduğunu gösteren kırmızı ikaz lambası,
- Basınçlı hava hattında normal şartlarda olduğunu gösteren yeşil ikaz lambası,
- Basınçlı hava hattında alçak veya yüksek basınç olduğunu gösteren kırmızı ikaz lambası,

-Vakum hattında vakumun yetersiz olduğunu gösteren kırmızı ikaz lambası

Tüm alarm ikaz lambalarının bağlı olduğu duysal alarm devresi ikaz lambalarının yanıp sönmesine bağlı olarak çalmalıdır.

Arıza halinde, sesli bir uyarı hemen devreye girmeli ve ancak manuel olarak susturulabilmelidir. Manuel olarak susturulan uyarı yaklaşık 15-dakikalık sessiz bir süreyi takiben alarm şartlarının devam etmesi durumunda tekrar devreye girmelidir. Bakım sırasında, uzun süren boru arızaları veya merkez arızası durumları sırasında kullanılmak üzere panel içinde bir Bakım Susturma Swich'i veya kat alarm sigortası bulunmalıdır. Bu swich gaz seviyesinin normal haline dönmesiyle otomatik olarak resetlenecek yapıda olmalıdır.

Panelde, panel içi devrelerin, LED'lerin ve sesli uyarı düzeninin düzgün çalışıp çalışmadığını kontrol etmek amacıyla bir test düzeni, merkezi bir alarm sistemine veya bina otomasyon sistemine bağlanabilmesi amacıyla da normalde kapalı bir röle bulunmalıdır.

Alarm ünitesi üzeri silinebilir blok membran kaplı olmalı, tüm buton ve LED'ler yüzey altında olmalıdır.

4.6 İlgili Standartlar

TS EN 12449 Borular-Bakır (Dikişsiz, Genel Amaçlar İçin)

TS EN 737-1 Tıbbî Gaz Boru Sistemleri- Bölüm 1: Sıkıştırılmış Tıbbî Gazlar ve Vakum İçin Uç Birimleri

TS EN 737-2 Tıbbi Gaz Boru Sistemleri - Bölüm 2: Anestezik Gaz Atık Boşaltım Sistemleri - Temel Özellikler

TS EN 737-3 Tıbbi Gaz Boru Sistemleri - Bölüm 3: Sıkıştırılmış Tıbbi Gaz Ve Vakum İçin Boru Sistemleri

TS EN 1057 Bakır ve Bakır Alaşımları-Dikişsiz, Yuvarlak Borular, Su ve Gaz İçin Isıtmada ve Atık Su Arıtma Tesislerinde Kullanılan