

## **NHRS 2.53 N 0162 NİHAİ TASARIMI**

### **Uygulama ile ilgili uyarı**

Bu norm tasarımı test ve inşa amacı ile verilir.

Burada kastedilen norm mevcut konseptlerden farklı olduğundan, uygulamalarda tarafların tam bir uyum içerisinde olması gerekmektedir.

Şu konulara riayet edilmelidir;

- Öncelikle e-mail olarak nhrs@din.de adresiyle ulaşılabilen tablodaki veriler. Bu tabloya [www.din.de/stellungnahme](http://www.din.de/stellungnahme) adresinden ulaşılabilir.
- Isıtma Havalandırma tekniği normlarını içeren (NHRS) DIN Alman Normlarını Enstitüsü 10772 Berlin adresinden temin edilebilecek yazılı bilgi.

<b>İçindekiler</b>	<b>Sayfa</b>
Önsöz	4
1. Uygulama Alanları	4
2. Normatif Öneriler	4
3. Temel Prensipler	5
4. Steril Havalandırma Tesisinin Görevleri	6
5. Planlama Projesi	6
6. Teknik-Hijyenik Şartlar	7
7. Oda sınıfları	19
8. Tesellüm Muayenesi	26
9. Periyodik Hijyen Tekniği Testleri (Rutin Kontroller)	29
10.Dökümantasyon ile ilgili talepler	30
İlave A - (normatif) tipik testler (ön kalitelendirme) Egzost ile ilgili	31
İlave B - (Gayrıresmi) Oda Dataları belgeleri	40
Literatür (kaynakça)	42

## **Önsöz**

Bu uygulamalar (MHRS) Isıtma Havalandırma Tekniği Norm Bölümü tarafından hazırlanmıştır.

Bu normların hazırlanması esnasında VDI 6022'ye bağlı RKI, ÖNORM H 6020 (Hazırlık Aşamasında) SWKI 99-3 ve VDI 2167 sayfa 1 (Tasarım) yönetmeliklerine riayet edilmiştir.

Tekst'te söz edilen konulara önem sırasına bağlı olarak değinilmemiştir.

## **DEĞİŞİKLİKLER**

DIN 1946-4 : 1999-03'e göre şu değişiklikler yapılmıştır;

Söz konusu normlar teknik uygulamaları (RKI) esas almanın yanı sıra Robert KOCH Enstitüsünün Hastane Hijyeniği ve Enfeksiyon önleme yönetmeliği verileri de esas alınarak gerçekleştirilmiştir.

Şimdiye kadar DIN 4799'da verilen Havalandırma Tesislerine ait ölçüm tekniği şartları ve değerlendirme kurallarına da uyulmuştur.

## **1- UYGULAMA ALANLARI**

Bu normlar sıhhi havalandırma tesislerinde istenen özel şartları, bu tesislerin binalarda ve sağlık tesislerinde bulunan kısımlarının tıbbi muayenesi, muhtelif işlemleri ve personelin uyacağı kuralları ihtiva eder.

ŞU KONULAR ÖRNEK OLARAK VERİLEBİLİR:

- Hastaneler
- Günlük Klinikler
- Tıbbi Çalışma ve Müdahale alanları
- Seyyar Operasyon merkez ve donanımları
- Diyaliz Merkezleri
- Dahili ve Harici hizmet birimleri (Tıbbi ürün hazırlama ve merkezi Sterilizasyon)
- Eczaneler- İlaç üreticileri

Havalandırma tesislerinin inşasında, Enfeksiyon Profilaks, fiziksel ısıtma ve soğutma yükleri gibi özel talepler, inşaat, iklim psikolojisi, toksikolojik şartlar göz önünde bulundurulmalıdır.

## **2- NORMATİF ÖNERİLER**

Müteakiben işaret edilen döküman uygulama için gereklidir. Bilgiler verilmesi ise değinilen belge geçerlidir. Aksi halde aynı konudaki son hal alınır. (Nihai olarak tüm değişiklikler)

DIN 1946-7	Havalandırma Tekniği, Laboratuarlardaki teknik-tesisat, (VDI Havalandırma Kuralları)
DIN 4109	Yüksek binalarda ses-titreşim korunması. İstekler ve tespitler
DIN 6844-1	Nükleer Tıp Tesisleri- Kısım 1 Radyoaktif madde kullanılarak çalışan diagnostik kullanım amaçlı işletmeler için inşaat ve donanım kuralları
DIN EN 285	Sterilizasyon , buhar sterilizasyonu, büyük sterilizatörler

DIN EN 779	Genel Havalandırma Tekniği parçacık tutucu hava filtreleri-filtrasyon tespiti
DIN EN 1751	Bina Havalandırması, hava dağıtım sistemlerine ait cihazlar, kısıcılar ve akım kesicilerin aerodinamik testleri
DIN EN 1886	Bina Havalandırması, Merkezi Havalandırma Sistemleri, Mekanik Özellikler ve ölçüm yöntemleri
DIN EN 13053	Bina Havalandırması, Merkezi Havalandırma Sistemleri, Güç Verileri (Komponent ve Yapı Elemanları için)
DIN EN 13779	İskân edilmeyen yapı havalandırması, Havalandırma ve Klima cihazları için genel esaslar ve şartlar
VDI 2052	Mutfak Havalandırma Tesisatı
VDI 2083	Steril Havalandırma Tesisatı (sayfa 5), Termik konfor
VDI 2089	Yüzme Havuzları için binaların teknik donanımı
VDI 2167	Hastanelerin Teknik Donanımı, Isıtma ve Havalandırma Tekniği (tasarım)(Sayfa 1)
VDI 6022	Havalandırma tekniği tesisleri için hijyenik şartlar
SWKI 99-3	Hastanelerdeki ısıtma ve havalandırma tesisatları için (Planlama, İnşaat, İşletme)
AMEV	Kamuya açık binalardaki havalandırma tekniği tesislerinin planlama ve uygulamasına yönelik talimatlar, yayın tarihi 2004
AMEV	Kamuya açık binalardaki teknik cihaz ve donanımın bakım, muayene ve cihaz donanımının bakım, muayene ve bunlara bağlı küçük teknik düzeltici müdahaleler için anlaşma listeleri, mevcut çizelgeleri, servis katalogları. Yayın Tarihi 2002
ROBERT KOCH ENSTİTÜSÜ'NÜN (RKI)	hastane hijyeni ve enfeksiyon önleme ile ilgili yönetmeliği (Almanya Federal Sağlık Yayını)

### **3- TEMEL PRENSİPLER**

Hastanelerde hijyen konusu; klinik önemin yanı sıra güvenilir derecede uyulması gereken kuralları da içermektedir.

Bu uyumun temini, tıbbi ve teknik personelin eğitiminin örgütlenmesinin, disiplininin yanı sıra hastanelerde kurulmuş bulunan donanımın yapısal tasarımına ve uygulanma tarzına da bağlı olarak gerçekleşebilmektedir.

Bu durum Steril Havalandırma Tesisatı (SHT) planlama; inşai işletme ve bakım aşamalarında özellikle dikkate alınmalıdır.

Bu nedenle Steril Havalandırma Tesisatı (SHT) ile ilgili planlama; satınalma ve işletme-bakım gibi uygulama işlemlerinde hijyeni ve çevre sağlığı ile ilgili uzman doktorların yanı sıra havalandırma ve hastane hijyeni konusunda uzman teknik personelin (Buradan itibaren hijyeniker olarak adlandıracağız) çalışmalarında yer alması gerekmektedir. Bu normlardan kaçınarak çalışma yapılacaksa ihtiyaç sahiplerini, planlamacı uzman mühendislerini hijyenikerlerin ilgili makamların esaslarla ilgili tüm detaylar konusunda yazılı mukavele yapmaları gerekir.

Bu mukavele üreticinin bilgisi dahilinde olmalıdır.

Dezenfektasyon dayanımı ile ilgili olarak havalandırma tekniği için Robert-Koch Enstitüsü ve işlemleri ile ilgili geliştirdiği ve denediği liste geçerlidir.

#### **4- STERİL HAVALANDIRMA TESİSİNİN GÖREVLERİ**

Sağlık hizmetleri için, önceden tanımlanmış uygulama alanlarında, Oda İklimlendirme (Havalandırma) Teknikleri uygulamasına ait gereklilikler, aşağıdaki kriterlere göre belirlenir;

- a) Rahat ve Fizyolojik iklimlendirme
- b) Partikül ve mikroorganizma konsantrasyonlarının düşürülmesi
- c) Koku kaynaklarının ve züfufî gazların yayılmasının azaltılması
- d) Isı yüklerinin kontrol altında tutulması

#### **5- PLANLAMA PROJESİ**

##### **5.1 İHTİYAÇ ANALİZLERİ**

Yeni bir uyarlamadan doğacak mükellefiyetlerin, yeni inşaatın, tadilatın, söküm işleminin, faaliyet durdurmanın, tevsiatin veya proje hedefleri belirlemenin ihtiyaçlarına cevap vermektedir.

##### **5.2 PROJE HEDEFLERİ VE SORUMLULUKLAR LİSTESİ**

Proje hedeflerine ulaşmak için aşağıdaki temel şartlar sağlanmalı ve gerekli belgeler temin edilmelidir ;

- a) Amacın bildirilmesi (Kaynaklar, Yer Seçimi, Yapı Konsrüksiyonu ve Altyapı)
- b) Proses/İşlev akışı tanımlarına bağlı kullanıcı şartnameleri
- c) Projeye bağlı kural, yönetmelik ve tavsiyelerin tespiti
- d) Termin planına bağlı bilgiler

Müşteri ve planlamacının mutabakatı ile oluşturulan ödevler listesinde bulunması gereken sorumluluklara ait tanımları şu şekilde sıralayabiliriz;

- a) Proje tanımı
- b) Proje organizasyonu ve kalite yönetimi (R-M planı) (=K.Y.Planı)
- c) Faydalanma Taslağı
- d) Odanın tariflenmesi (Oda verileri sayfası) asgari bilgiler

Profesyonel planlamacılarla yapılan işbirliği sonucunda belirlenen prensiplerden ortaya çıkan proje özellikleri aşağıda listelenen görevlere göre tanımlanmalıdır;

- 1) Oda sınıfı (Hijyen açısından)
- 2) Klima talebi (min-max sıcaklık, min-max nem oranı, max gürültü seviyesi, havalandırma hızları)
- 3) Elektro-güvenlik sınıflandırılması
- 4) Tasarım ve Malzeme Konsepti (Duvar, Zemin, Tavan, Cihaz vs)
- 5) İşletme donanımı
- 6) Enerji ihtiyacı ve temini ile ilgili taslaklar
- 7) Emniyet ve çevre koruma el kitabı
- 8) Yangın emniyeti taslağı (Yangına meyilli bölgelerin tespiti, cankurtaran yollarının tespiti, duman giderme, kaçış yolları)
- 9) Deney taslağı
- 10) Sorun giderme taslağı
- 11) Mutabakatlar
- 12) Bölümlendirilmiş Termin (teslim) planı
- 13) Fiyat tahmini

## **5 Planlama Safhası**

### **5.1 Şartlar**

Proje hedefleri ve sorumluluklar listesi, planlama safhasından önce hazırlanmış olmak zorundadır.

### **5.2 Sorumluluklar Listesinin Planlara Uygun Tasnifi**

Sorumluluklar listesinde tanımlanan planlama hedefleri tesisin taslak planına uygun şekilde tasnif edilmelidir.

## **6- TEKNİK –HİJYENİK ŞARTLAR**

### **6.1 Genel Talepler**

SHT- Tesislerindeki hava giriş bölgeleri, tesisatta zararlı gazlar, inorganik ve organik kontaminasyonun önlenbilmesinin yanı sıra dahili havanın koku açısından nötr olmasının teminini sağlayacak şekilde tasarımılandırılmalıdır.

(Mikrobiyal – volatil - organik bileşen) MVDC ile ilgili herhangi bir sıhhi sınır değeri mevcut değilse harici hava değerleri oryantasyon ölçütü olarak kabul edilebilmektedir. Ancak bu durumda da giriş havasında bulunan toz, bakteri, mantar ve biyolojik maddelere ait değerler harici havada bulunan değerleri aşmamalıdır.

Şartlar ve sınır değerler ile ilgili olarak uyulması gereken hususlar şunlardır;

- MIK değerleri
- MAK değerleri
- WHO zararsız maddeler ile ilgili Avrupa Hava Kalite şartnamesi değerleri  
Çalışma ve ortak kullanım alanlarında
- (ASR) Yönetmenliğinin önerdiği çalışma alanları için düzenlenmiş değerler

#### **6.1.1 Hava akımı için malzeme ve yüzey şartları**

SHT- Tesislerindeki hava geçiş bölgelerinde kullanılan malzemeler sağlığa zararlı madde yaymamalı ve mikroorganizma barındırıcı/besleyici özelliğe sahip olmamalıdır. Planlama safhasında tesis bölümlerinin ve cihazların zararlı madde elyaf ve koku oluşumuna izin vermeyecek şekilde tasarlanması gerekmektedir. Mikroorganizma gelişimine izin verilmemelidir. Kanallarda gözenekli malzeme kullanılamaz. Sönümleyici camyünü ve metalik elyaf taşınmakta olan havayla temas etmemelidir.

#### **6.1.2 Tesis Bölümlerinin İmali ile ilgili şartlar**

Hava iletim yüzeyleri tasarım ve imalat açısından kir tabakası oluşumuna izin vermemelidir. İmalatçı ve teslimatçılara üretim sonrası hasar ve kirlenmeye karşı uygulanacak önlemler listesi verilmelidir. Burada üretici ve tesis inşaatçısı için gerekli olan farklı önlemler önem kazanmaktadır.

#### **6.1.3 Temizlik Yönetimi Planlaması**

Temizlik Yönetimi Planlaması, inşaat aşamasında yer alacak herkesi kapsayacak şekilde ele alınmalıdır. Bu amaçla ilk önce hava geçiş kısımlarının hijyenik açıdan tamamen uygun olmasını sağlayacak yöntemler tespit edilir. Planlama esnasında tüm tesis için teknik açıdan uygun maliyette muayene, temizleme ve dezenfektasyon sağlayacak yöntemler tespit edilir. Bu amaçla yeterli büyüklük ve sayıda kapaklar tasarlanır, böylece temizlenecek yerlere ulaşabilme şartları temin edilir.

#### **6.1.4 Belgeleme**

Tesisin bölümleri için gerekli işlemler, fonksiyonlar bariz bir şekilde tanıtılarak işaretlenmeli ve belgelendirilmelidir.

## **6.2 Hava Emişi, Egzost ve Çevre**

SHT Planlaması gerçekleşirken dış hava emişinde minimum derecede kirlenmiş havanın emilebilmesi temin edilmelidir. Havalandırmanın dış hava emiş girişinin alt kenarı yerden en az 3 metre yükseklikte olmalıdır. Diğer havalandırmalarda izin verilen hava hijyen değerleri ile ilgili seviyelere göre uygun bir mesafe ve (yatay, yüzey, yapı vs) riayet edilmelidir.

Sirküle edilen iç hava ile dış hava arasında kısa devre (karışma) olmaması için gereken mesafeler teknik ve tasarım metotları ile temin edilir. İç (dahili) hava, çatı üzerinden dışarıya sevkedilir.

Genel Olarak Dikkate Alınması Gereken Etkiler Şunlardır:

- Meteorolojik tesirler (Örneğin sıklıkla oluşan fırtına)
- Duman kaynakları, soğutma kuleleri, soğutucu akımlar
- Koku vs rahatsızlık kaynakları (örneğin aspiratör çıkışları)
- Mevcut olan veya geleceğe yönelik olarak planlanan komşu inşaatlar (örneğin büyük bina yükseklikleri) bkz. Alan kullanım planı
- Yakınlardaki mevcut yeraltı garajları, park yerleri, yük rampaları, yükleme tesisleri, helikopter pistleri
- Yüksek dış ısı yükü

Şüpheli durumlarda yapım müsaadesi belgelerinde uzman görüşünün de bulunması gereklidir.

Emilen havada iri parçacıklar mevcut ise korozyona dayanıklı (azami 20x20 mm ağ gözüne sahip) tel ağ kullanılır. Burada tek yanlı mekanik temizleme ağı bulunmalıdır. Dış hava emiş bölgesinde zeminde (asgari 0,5 metre uzunlukta) küvet haznesi bulunmalıdır. Böylece temizleme ve yağmur suları ile kar vs ve karşı önlem alınmış olunur

Dış hava emiş ağızları izin verilmeyenlerin ulaşmasına imkân vermemelidir.

## **6.3 Hava Kanalları**

Hava kanallarında temizlik ve bakım işlemlerini kolaylaştırmak amacı ile, titreşim sönümlendirici, klape, ısı eşanjörü gibi elemanların steril havalandırma tesisatının içinde olması gerekmektedir. Basınç dengeleyiciler, akım debisi düzenleyici elemanlar gibi uzuvlar teknik servis merkezlerinde kurulmalıdır.

### **6.3.1 Hava Kanallarında olması gereken özellikler**

- Hava kanalları mekanik zorlamalara dayanıklı, çürümez ve yanmaz malzemeden imal edilmelidir.
- İç cidarları aşınmaya ve korozyona dayanıklı olmalıdır. Pürüzsüz olmaları da gereklidir (örneğin galvaniz sac).
- Farklı kalıpta parçalar, bağlantıları sabitleme elemanları gibi kolayca temizlenmesi göz önünde bulundurulularak tasarımlanmalıdır.
- Sabitleme parçaları tercihen dışa yerleştirilmelidir. Bu parçalar yüksek basınç zorlamalarına karşı içe yerleştirilecekse yuvarlak profil seçilmelidir.
- Yaralanmalara karşı önlem olarak keskin kenarlardan kaçınılmalıdır.
- Revizyon kapakları konik geçiş ve dirseklere yakın olmamalıdır.
- Civata, şaft gibi bağlantı ve sağlamlaştırıcılara ait vidalar ile iç flanşlar hava akım bölgesinde çıkıntı oluşturmamalıdır.
- Boşluk bölgeleri (örneğin tesisat olukları, çift duvar aralıklar, çatı örtüsü ve çift zemin gibi) kanalsız hava akış hattı olarak kullanılamaz.
- Elastik hava kanalları sadece menfez-üfleleyici bağlantılarında  $\leq 1\text{m}'$ yi geçmeyecek uzunlukta olmalıdır.

- Contalar ve conta malzemeleri düz, aşınmaya dirençli, gözeneksiz, dezenfektan karakterli ve sıhhi açıdan sakıncasız olmalıdır.
- Sıvı sızdırmazlık malzemeleri kullanmaktan kaçınılmalı ve sadece bağlantılarda az miktarda kullanılmalıdır.
- İşletmeye hazır havalandırma şebekesinde azami özgül sızıntı şu şekilde hesaplanır:  
 $QL = 0,0009 \times P^{(0,65)}$   
Deney basıncı p 1000 Pa olup, bu konuda tarafların mümkün mertebe uzlaşması uygundur.
- Kanal duvarları tasarlanırken gerekli yoğunluğun (kg hava /m<sup>2</sup>) korunmasına dikkat edilmelidir.
- Havalandırma kanalında sıhhi havalandırma tesisatı elemanı olmayan hiçbir parçanın bulunmasına izin verilemez.
- Akış frenleyici tüm elemanlar kanalın dışında yer almalı ve dış hava emiş kanallarında buhar contası bulunmalıdır.

### **6.3.2 Dış Hava Emiş Kanalı**

Dış hava emiş kanallarında uyulması gereken kurallar şunlardır;

- SHT'lerin dış hava emiş kanalları mümkün olduğunca kısa olacak şekilde planlanmalıdır.
- SHT santrali ile dış hava emiş kanalı içerisinde yürünebilecek en azından sürünerek girilebilecek büyüklüğe sahip bir kesit alanına ve yeterli sayıda temizlik kapağına sahip olmalıdır. Böylece muayene ve temizlik işlemleri kolaylaşmaktadır.
- Temizlik, yağmur ve kar suları için oluklar bulunmalıdır. (bkz bölüm 1.6.4.5)

### **6.3.3 Emiş Hava Kanalı**

Hacim sınıfı I. genel olarak kısa kanalları gerektirmektedir. Bu nedenle SHT santralleri de uygun bir şekilde konumlandırılmalıdır. Hacim gruplandırılmaları da buna göre olmalıdır.

Kaçak hava debisi, boşluklarda yüksek hava basıncına yol açmamalıdır.

Hava kanallarının 3. filtre kademesinin arkasındaki bölge, elle yapılacak temizleme ve dezenfektasyon işlemi göz önünde bulundurularak oluşturulmalıdır.

### **6.3.4 Duman Giderme Kanalları**

Duman giderme kanalları, hava iletiminin hijyenik uygunluğunu bozmayacak şekilde tasarlanmalıdır.

### **6.3.5 Revizyon Kapakları**

Revizyon kapaklarının sayısı ve konumları havalandırma sisteminin temizleme yöntemine bağlı olarak seçilir. Bu durum havalandırma kanalı çizimlerinde gösterilmelidir.

Demonte edilemeyen parçalarda sürekli olarak uygulanacak temizlik işlemleri için gerekli revizyon kapakları şu şekilde düzenlenmelidir:

Klapelerde	: tek tarafta
Yangın Güvenlik Klapeleri	: tek tarafta
Isıtma / soğutma kaydı	: çift tarafta
Susturucu (Titreşim Yutucu)	: çift tarafta
Isı geri kazanma elemanları	: çift tarafta
Akış hacim ayarlayıcı	: tek tarafta



## **E DIN 1946-4:2005-02**

Revizyon kapakları, susturuculu (örn. Sıcaklık sönümleyici veya yangın koruma mantolu) hava kanalı sistemlerinde mantolama etkisini bozmamalıdır.

Revizyon kapaklarının sızdırmazlık ve sabitlik özellikleri hava kanal sistemi genelindeki özelliklere sahip olmalıdır.

Temizleme işlemi yapılacak kanallarda şu özellikler bulunmalıdır.

- Hava kanalları ve taşıyıcı parçalar bu işlemler için ilave yüklerle karşı yeterli olacak şekilde boyutlandırılmalıdır.
- Revizyon kapağı bölgesinde içeriye ulaşmayı engelleyici kablo, boru veya başka donanım bulunmamalıdır.

Revizyon kapakları yeterli boyutta olmalıdır. (en azından kanal kesitinin yarısı kadar)  
Personel girişi için asgari 500x600 mm

Revizyon kapağı düzenlenmeyen kısımlarda alternatif olarak çizimlerde de belirgin şekilde gösterilen demonte edilebilir kanal parçası bulunmalıdır.

### **6.4 Klapeler**

#### **6.4.1 Genel Şartlar**

SHT (Sıhhi Havalandırma Tesisleri) devre dışıyken, rüzgâr veya dış hava akımları etkisindeyken hava transportuna izin vermeyecek şekilde tasarımılandırılmalıdır.

Aksi halde binanın hava hijyen kalitesi azalır. Klapeler DIN EN 1751'e göre sızdırmazlık sınıfı 2'de belirtilen kalitenin altında olamazlar.

Klape hareketi dişli çarklar üzerinden gerçekleşmekte ise bu çarklar iletilen hava akımı ile direkt temas etmemelidir.

Mevcut klape pozisyonu (açık/kapalı) klapenin dışında belirgin bir şekilde görülmelidir.

#### **6.4.2 Dış Hava Kesme Klapeleri**

Giriş havası kesme klapesi doğrudan dış hava emişine, dolayısıyla 1.filtre kademesinin önüne yerleştirilmelidir. Korozyona dayanıklı olmalıdırlar. (en azından asil çelik 1.4301 veya alüminyum ALM9)

Enerji kesilmesi durumunda kendiliğinden kapanmalıdır.

#### **6.4.3 Yüksek Sızdırmazlık Klapeleri (Hava Sızdırmaz Klapeler)**

DIN EN 1751 Sınıf 4'e uygun klape sızdırmazlığının sağlanması durumunda kapakların kapalı halde iken sahip olması gereken yüksek sızdırmazlık özelliği temin edilmiş olmaktadır. Hava giriş ve hava çıkış bölgelerinde; motora bağlı olarak çalışan ve sevk motoruna gerekli enerji akımı kesildiğinde, kendiliğinden kapanan hava sızdırmaz klapelelerin bulunması gerekmektedir. Bu klapelelerin bulunması gereken yerler:

- Farklı hacim sınıflarına servis verilen tesislerde farklı hacim sınıflarını birbirinden ayıran yüzeyler.
- Çok katlı yapılara servis verilen durumlarda tesis uzun süreler için devre dışı kalacaksa katlara bağlanan her bir kanalda.
- Benzer hacim sınıflarında tesisin devre dışı dönemlerinde hijyenik açıdan emniyetin sağlanabilmesi amacıyla odaları ayıran yüzeylerde
- Odalarda farklı hijyenik şartlar talep edilmekte ise SHT ile odaları birleştiren giriş havası ve çıkış havası kanallarında
- Bir grupta paralel 3.filtre kademesi mevcut ise tesisin çalışması esnasında filtrelerin bakımını sağlamak için her bir 3.filtre kademesinin önünde

#### 6.4.4 Yangın Güvenlik Klapeleri

Nihai olarak yapıya uygunluğu test edilmiş yangın güvenlik klapeleleri öngörülmektedir. Bunlar akım kesme klapesi olarak kullanılmamalıdır. Yangın güvenlik klapelelerinin 3.filtre kademe sonrası olmalarına izin verilmez.

### 6.5 (SHT Cihazları) Havalandırma Tekniği Cihazları

#### 6.5.1 Genel Olarak İstenen Özellikler:

Bütün parçalar, malzemeler, kısaca SHT cihazlarının tamamı koku ve sağlığa zararlı madde yaymayan, mikroorganizmalar açısından besin oluşturmeyen maddelerine karşı dayanıklı olmalıdır.

Korozyona ses ve titreşimlere, yangına karşı koruyucu elemanların kullanımı DIN EN 1886 ve DIN EN 13053' e uygun olmalıdır.

Hava akımına muhatap yüzeyler galvanizlenmiş veya kaplanmış (Bandaj tabakası min.25 µm, toz boya kaplama veya 2 tabaka halinde zemin ve kabuk ıslak cila (min. 60 µm) olmalıdır. Aynı zamanda hücre zemini, raylar ve nem ile temas edecek tüm yüzeyler korozyona dayanıklı malzemedir oluşmalıdır. (Örn. 1.4301 asil çelik veya ALM9 )

Sızdırmazlık contalarının profilleri gözeneksiz olmalı ve nem çekmemelidir. Kapılara ve filtre çerçevelerine conta takılmalıdır. (Conta asla yapıştırılmamalıdır) Yapıştırma contalar sadece filtrelerin içinde bulunur ve filtrelerle beraber bakım-değiştirme işlemleri yapılır.

Havalandırma kanalı bağlantılarında gözeneksiz oluksuz, girintisiz elastik bağlantı destekleri kullanılmalıdır. (Kırışik varsa elastik bağlantısı sağlanamaz)

İçersinde girecek personel için yürüme yüksekliği bulunmayan cihaz hücrelerinin (yükseklik < 1,6m ) demonte edilebilen servis kapakları yeterli sayıda olmalıdır. İçersinde gezilebilen hücrelerde aynı şekilde yeterli sayıda servis kapılara mevcut olmalıdır. SHT'larının her bir bölümü çıkış ve giriş hava kanallarının temizlenmesi için girilebilir olmalı veya 1,6 m'den küçük ve tehlike oluşturmadan açılan kapaklara sahip bulunmalıdır. Kanal bağlantıları planlanırken bu durum göz önünde bulundurulmalıdır İç yüzeyler temizlenirken bu yüzeyler düz ve açık absorpsiyon yüzeyi bulundurmaya- cak durumda olmalı, alt zeminde oluk veya girinti bulundurulmasına izin verilmemelidir. Böylece elle veya mekanik temizlik işlemleri etkin ve kalıntısız olarak gerçekleşir.

#### 6.5.2 Yapı Elemanlarının Tesis Edilmesi

SHT Cihazları hacim sınıfı I veya II kategorisindeki hacimlere girmeksizin elle ulaşılabilir şekilde kurulmalıdır.

Ayrık düzende konumlandırılmış tesisatta yeterli çalışma alanının sağlanmasına dikkat edilmelidir.

SHT kurulurken denetleme, bakım ve devreye alma işlemleri için elemanlara doğrudan ulaşılabilirlik ve bunun mümkün olan en düşük masrafla temini göz önünde bulundurulmalıdır.

#### 6.5.3 Cihaz Dolabının Mekanik Özellikleri

DIN EN 1886'ya göre cihaz dolabı planlanırken şu hususlar dikkate alınmalıdır.

- Asgari olarak D2 sınıfı mekanik stabilite
- Asgari olarak L2 sınıfı gövde sızdırmazlığı
- Nominal kanal debisinin azami %0,5' i kadar filtre sızıntısı
- Cihaz gövdesinin asgari olarak T3 sınıfı ısı yalıtımı

## E DIN 1946-4:2005-02

- Yoğuşma sıcaklığının düşmesi sonucu kondenzasyon oluşumunu engellemek için asgari TB4 ısı köprü faktörü. Giriş hava hücresi -7 °C'nin altında iç sıcaklık söz konusu ise iklime direnci TB3 faktörü seçilir.

(Bu şartların test edilmesi için DIN EN 1886'da verilen deney düzeneği kullanılır)

### 6.5.4 Dış Hava Girişi

SHT'nin I. elemanı ile emiş ağzının arasında bulunan zemin sacı, daha iyi bir temizleme imkânı göz önüne bulundurularak küvet şeklinde tasarlanır. (6.5.5)

Dikey akışlı cihazlardaki küvet bölüm 6.2'de açıklandığı gibi cihaz girişinin önünde konumlanır. Burada bulunan demonte edilebilir. Servis kapağı veya kapısı içeri girilebilme imkânı sağlar.

Direkt dış hava emişli SHT Cihazları entegre iklim şartlarından koruyucu donanım (örn. Bina dışındaki cihazlarda olduğu gibi) ile bağlanarak 6.2'de açıklanan şartlar temin edilmiş olur.

### 6.5.5 Küvetler ve Sifon

Küvetler en azından şu komponenter için gereklidir:

- Dış hava emiş kamarası
- Soğutucu
- Nemlendirici/Kurutucu
- Hava giriş ve çıkış taraflarındaki ısı geri kazanımında.

Su ile temas edilen yüzeylerde korozyona dayanıklı malzeme (asil çeliklerde en azından 1.4301 veya alüminyumda en azından ALM9 seçilmelidir.)

Yoğuşan suyun atılması tam başarı ile gerçekleşmelidir. Bu amaçla tüm kenarları meyilli ve yeterli boyutta drenaj deliğinin en açık noktada bulunduğu küvetler kullanılır. 5 L hacmindeki suyun %95'den fazlasının 10 dakika içinde tahliye edildiği tesisatta gerekli şart sağlanmış sayılır. Drenaj, bir sifon üzerinden geri akış önleyici donanım yolu ile atık su şebekesine bağlanır. Ancak bu bağlantı hiçbir şekilde direkt olmamalıdır.

### 6.5.6 Klapeler

SHT cihazlarının dış hava giriş-çıkış emme ve basma ağız bağlantılarında sızdırmazlık sınıfı 2 kalitesinde, yüksek sızdırmazlık gerektiren durumlarda ise DIN EN 1751'e göre 4. kalitesinde (sınıfında) jaluzi klapeler bulunmaktadır.

Bunlar için bölüm 6.4'de verilen şartlar geçerlidir. İklim şartlarına dayanıklı cihazlardaki klapeleri ise ya cihazın iç bölümünde bulunmalı ya da dışarıda fakat iki tabaka izolasyonlu olmalıdır.

### 6.5.7 Hava Filtreleri Genel Şartlar

SHT cihazlarının filtre kamaraları filtrelerin temizlenebilmesi için kolayca ulaşılabilir ve gözlenir şekilde yerleştirilmelidir. Filtre çerçeveleri, taşıyıcıları ve bunların muhafazaları kolay, emin ve hasarsız montaja uygun bir şekilde tasarlanmalı ve kurulmalıdır. Böylece filtrenin yuvasına sızdırmaz şekilde oturması ve çalışma emniyeti sağlanır.

Yay, mandal ve conta gibi parçalar hava akımına etki etmemelidirler. Filtreler değiştirilerek tozlu havanın girdiği tarafa dikkat edilmelidir. (Hava yönü ve yoğunlaşma birbirine bağlıdır) Burası için geçerli yer ihtiyacı (en az filtre muhafazasının uzunluğu kadar) filtre grubunun gireceği kapı veya revizyon kapağına uygun yerde bulunur. Yandan takılan filtre çerçeveleri kullanılmamalıdır. SHT'lerin planlanmasında hava filtresi bölgesinde sıcaklığın yoğuşma sıcaklığının altına düşmemesi (bilhassa sistem devre dışyken) göz önünde bulundurulmalıdır.

Filtre muhafazası  $\geq 10 \text{ m}^2/\text{m}^2$  cihaz kesit alanına uygun büyüklükte yüzeye sahip olmalıdır.

#### **6.5.7.1 Sıhhi Hava Tesisatı- Cihazı**

Dış hava filtresinin uzun süreli nemlenmesine karşı önlem olarak ilk kademe filtresinin bağıl nem % 80'nin altına düşecek şekilde ısıtılması doğru ve anlamlıdır.

4 mm aralıklı lamellerden oluşan bir ön ısıtıcı, ısı geri kazanım donanımı olarak kullanılarak bu hedefe ulaşılabilir. (Lamel et kalınlığı minimum 0.25 mm olmalı veya düz boru ısı değıştiricisi kullanılmalıdır)

#### **6.5.7.2 Filtre Malzemeleri**

Hava filtresi malzemeleri SHT cihazlarının tüm çalışma fazla oranda oluşan mekanik zorlanmalara karşı dayanıklı olmalıdır. İmalat sonrası üzerlerinde hiçbir kalıntı olmamalıdır.

#### **6.5.7.3 Filtre Türleri, Filtre Sınıfları, Ayırma Derecesi**

Filtre sınıfları ve ayırma dereceleri DIN EN 779'da verilmektedir.

Hava filtresi ayırma derecesi standart kullanım süresi içerisinde kötüleşmemelidir.

Filtre kademelerinde elektrostatik filtreler için izin verilmez.

Antimikrobiyolojik etkili hava filtreleri için uygulamada etkinlik ile ilgili geniş katalog bilgilerinin yanı sıra bilhassa toksikolojik şüpheleri giderecek yöntemler gibi normlaşmış bilgiler mevcuttur.

#### **6.5.7.4 Filtre Kademeleri**

Sınıf I kategorisindeki odalar için 3. kademeli giriş havası filtrasyonu gerekmektedir. Cihazın içinde bulunan ilk iki filtre kademesi ve 3. filtre kademesinin eksiksiz bir şekilde denetlenmesi lazımdır. 3. filtre kademesinin SHT cihazının içine yerleştirilmesine sadece istisnai şartlarda (Hijyenikerin kanaatine bağılı olarak) izin verilir.

İlk filtre kademesinde filtre sınıfı, F5 hatta mümkünse F7 kullanımı öngörülebilir.

İkinci filtre kademesinde minimum kalite açısından filtre sınıfı F9 seçilmelidir.

Daha yüksek sınıfta filtrelerin kullanımı hijyenik nedenlerle tavsiye edilmektedir.

Üçüncü filtre kademesinde H13 sınıfında filtre kullanılmalıdır.

#### **6.5.7.5 Filtre Düzeni**

SGT cihazındaki ilk filtre kademesi dış hava emiş ağızı yakınında yer almalıdır.

İkinci filtre kademesi esas olarak SHT cihazının son elemanıdır. En son hava işlem elemanından sonra, giriş havası kanal sisteminde basınçlı tarafa yerleştirilir. Hava soğutma uygulaması varken sistemde kurutma işlemi yapılmayacaksa 1. filtre kademesine gerek kalmaz.

Hava soğutucu, aynı zamanda kurutucu ile beraberse veya SHT cihazının dışından kayış-kasnak ile tahrik edilen vantilatör mevcutsa akım yönünde ikinci bir F9 filtre öngörülmelidir.

Üçüncü filtre kademesi basınç tarafında, sınıf I kategorisindeki odaların hava girişinden hemen önce (yani  $< 500 \text{ mm}$ ) yerleştirilmelidir. Bu mesafenin daha büyük tutulmasına sadece hijyenikerin kanaatine bağılı olarak izin verilebilir.

#### **6.5.7.6 Filtre Teçhizatı**

Birinci ve ikinci kademelerde bulunan filtreler diferansiyel basınç manometresi ile teçhiz edilmelidir. Uzaktan data aktarımı söz konusu olsa bile, filtre yerinde gösterge bulunmalıdır.

Her filtre tertibatında bulunması gereken iyice görünür şekilde şu veri göstergeleri bulunmalıdır:

## E DIN 1946-4:2005-02

- Nominal akış debisi
- Filtre kademesinde bulunan hava filtrelerinin sayısı
- Filtre sınıfı
- Mevcut hava filtresinin tarifi (marka, karakteristik)
- Tesisin nominal akış debisinden yola çıkarak hava filtresinin başlangıç basınç farkı ve son basınç farkı
- İşletmeci filtrelerin bulunduğu yerde en son filtre değişim gününü işaretlemelidir.

### 6.5.7.7 Filtre Testi

1. ve 2. kademedeki filtre malzemelerinde hasar belirtisi olmamalıdır. Filtre imalattan sonra, teslimattan önce kalite kontrol testinden geçmelidir. 1.ve 2. kademe filtreleri işletmeye alınmadan gözle muayene edilmeli, sızdırmazlık, kavramanın sıklığı ve filtre yoğunluğu kontrol edilmelidir.

### 6.5.7.8 Filtre Değişirme

SHT cihazı ile beraber teslim edilirken filtre teçhizatı, kullanılmamış yeni filtreler ile değiştirilmelidir.

Hava filtresinin (son) çıkış basınç farkı dolayısıyla kullanım süresinin bittiği değer oluşmuş ise veya hava filtrelerinde teknik işlev ve/veya hijyenik işlev zaafı görülüyorsa filtreler değiştirilmelidir.

Bunların dışında SHT cihazında inşaat veya tadilat gerektiğinde hava filtresi yükü inşaat veya tadilat gerektiğinde hava filtresi yükü etkilendiğinde filtre değişimi gerçekleştirilir.

## 6.5.8 Isı Değiştiricileri

### 6.5.8.1 Genel İhtiyaçlar

Merkez bölgesine kadar olan temizliği gerçekleştirmek için azami yapı derinliği 300mm, eksantrik boru düzeninde ise 450mm olmalıdır. Aksi halde ısı değiştiricisi parçalı olarak imal edilmelidir. Isı değiştiricisinin yüzeyleri düz olmalıdır.

Isı iletim lamelleri kullanılmakta ise asgari malzeme şartları şunlardır:

- |                |              |
|----------------|--------------|
| - Lameller     | Alüminyum    |
| - Çerçeveseler | Galvaniz Sac |
| - Borular      | Bakır        |
| - Kollektör    | Çelik        |

Buhar ve yoğuşan su ile ıslanan tüm yüzeyler teknik yardıma ihtiyaç göstermeden muayene edilebilir ve temizlenebilir olmalıdır.

Temizleme işlemlerinin basitleşmesi için kondansatör bağlantıları aynı tarafta olmalıdır. Lameller arası aralık mesafesinin 2 mm'den az olmasına izin verilemez. Isıtıcı bağlantılarında titreşim sönümleyici özellik olmalıdır. Cihaz dolabından geçen kanal borularının sızdırmazlık şartları bölüm 6.5.3'e uyularak planlanır.

### 6.5.8.2 Hava Soğutucu

Hava hızları nedeni ile damla ayırıcı kullanılmadığı için hava soğutucuları da bu durum göz önünde bulundurularak planlanır. Lamel aralık mesafeleri en az 2.5 mm olmalıdır. Korozyona karşı tedbir olarak ısı değiştiricilerinin çerçeveseleri en azından asıl çelik 1.4301 veya alüminyum (asgari ALM9) malzemedendir. Kollektör bakır malzemedendir. Alternatif olarak imali tamamlanmış ısı değiştirici komple olarak epoksi reçineye daldırılabilir.

Monte edilmiş hava soğutucu gözle her iki taraftan da izlenebilmelidir.

Hava kurutuculu hava soğutucu 2 filtre kademesinin önüne yerleşecek şekilde tasarlanmalıdır. Tüm ıslak bölgeler temizlik işlemlerine uygun olmalıdır.

### **6.5.8.3 Damla Ayırıcı**

Planlama safhasında nemlendiricilerdeki veya soğutuculardaki su damlalarının tesiste bulunan sonraki elemanlarına ulaşmamasının kesinlikle önlenmesi göz önünde bulundurulmalıdır.

Damla ayırıcılarda bu durum tespit edilecek olursa 2. filtre kademesi düzenlenerek çözümlenir. Damla ayırıcılar korozyona dayanıklı, temizlenebilir, temizleme amacı ile cihaz odasından dışarıya çekilebilir ve demonte edilebilir şekilde planlanmalıdır.

### **6.5.9 Isı Geri Kazanıcılar**

Isı geri kazanma sistemlerinde bulunan ısı değıştircileri için bölüm 6.5.8'de bulunan tespitler geçerlidir.

Planlama aşamasında yoğuşurma duvarlarının yerleştirilmesinde bölüm 6.5.5'e dikkat edilmelidir.

Atık havasından giriş havasına madde geçişi olmayan ısı geri kazanım sistemleri planlanmalıdır. Bu elemanlar giriş havası tarafında 1.filtre kademesinden sonra yer almalıdır. Çıkış havası tarafında F7 sınıfı bir filtre devrede olmalıdır.

### **6.5.10 Vantilatörler**

Ayarlanmış debi/basınç değerlerinin sabit kalması konusunda emin olunmalıdır.

Hijyenik açıdan spiral muhafazasız serbest dönen vantilatörlerin kullanımı tercih edilmektedir. Giriş havası vantilatörleri 1.ve 2. filtre kademeleri arasında, vantilatörde yağmurlama oluşmayacak şekilde düzenlenmelidir.

Vantilatörler işletme ve bakım personelleri açısından ulaşılabilir olmalıdır.

Spiral muhafazalı radyal vantilatörler, temizleme göz önünde bulundurulurken 400 mm'den büyük nominal çaptan itibaren muhafazalarında su tahliye ve kolayca çıkarılabilen revizyon kapağı bulundurulacak şekilde seçilmelidir.

Vantilatör elemanının çarkı ve ana çerçevesi profil çeliğinden mamul çelik sacdan imal edilmeli ve korozyona karşı galvanize veya kaplamalı olmalıdır.

Planlamada değışen işletme şartlarında sabit akım debisinin teminine dikkat edilmelidir. Bunun için örn. giriş ve çıkış hava kanallarında çalışan vantilatörlerde frekans değıştirici yardımı ile sürekli muntazam ayarlama yapılabilir.

Doğrudan ameliyathanelere hava üfleyen vantilatörlere sıhhi tesisat önlemleri çerçevesinde izin verilir. Ancak tadilat düzenlemelerinde bunlara yer verilmemelidir.

Her vantilatör için şu veriler devamlı belirlenmelidir:

- Tip / İmal yılı / Detaylı bilgi
- Nominal Akış Debisi
- Toplam Basınç Yüksekliği
- Nominal Devir Sayısı / Maksimum Devir Sayısı
- Motor-Nominal Gücü
- Vantilatör çarkının dönme yönü (çark veya muhafaza üzerine etiket yapıştırılabilir)

### **6.5.11 Hava Nemlendiricisi**

Hava nemlendirici elemanlar esas itibari ile buharlı (saf buhar) nemlendirme donanımlarıdır.

SHT-Cihazlarında 2.Filtre kademesinden önce planlanırlar.

Buharı sağlığa zararlı madde içermemelidir.

## **E DIN 1946-4:2005-02**

Nemlendirici ve nemlendirme kamarası sürekli korozyona dayanıklı malzeme örneğin asil çelik (asgari 1.4301) veya özel malzemeden imal edilmelidir.

Hava nemlendiricileri, giriş hava akımında damlacık teşekkül etmeyecek ve nemlendirme hattının sonunda bağıl nem %90'ı aşmayacak şekilde tertiplenmelidir. Bu amaçla nemlendirme hattı yeterli şekilde boyutlandırılmalı ve cihaz kesitindeki buhar dağılımının homojen olması temin edilmelidir.

Hava nemlendirici elemanlar kolaylıkla girilebilir olmalıdır.

Suyun geçtiği tüm bölgeler her zaman kontrol denetleme ve temizleme işlemleri için uygun olmalıdır.

SHT tesisatının çalışma ve arıza durumlarında mevcut olmayan veya yetersiz olan giriş havası akımı tespit edilebilmelidir.

Böylece nemlendirme sonrası giriş havası sisteminde yoğuşmanın ortaya çıkması önlenmelidir.

### **6.5.12 Susturucu**

Susturucular 1.filtre kademesinden sonra ve tercihen 2. filtre kademesinden önce yerleştirilmelidir. Akım yönünde 3. filtre kademesinden önce ve hava kurutucusu bulunan soğutucudan ve bir rutubetlendiriciden sonra yer almalarına izin verilmez.

Susturucular 2. ve 3. filtre kademeleri arasına gelecek şekilde planlandığında, hava kanallarında kolayca demonte edilerek temizlenecek şekilde yerleştirilmelidirler.

Susturucular, hava akımına maruz yüzeyleri düzgün aşınmaya dayanıklı, (böylece yaşlanmaya dayanıklı cam yünü koruyan absorpsiyon malzemeden ötürü korunmuş olur) su tutmaz özellikte ve paslanmaz özellikte olmalıdır.

### **6.5.13 Kontrol Donanımları**

Havalandırma tekniği cihazlarında kontrol ve gösterge elemanları bulunmaktadır.

- Kontrol Penceresi (asgari 150 mm çapında tek parça-emniyet camı) en azından vantilatör, filtre ve nemlendirici gözlenir. (300 mm'den büyük ve tam modül boyutunu görmeye uygun gözlem pencerelerinde dahili aydınlatma ihtiyacı ortadan kalkar)
- Diferansiyel basınç manometresi likidsiz, lokal göstergeli olup 1. ve 2. kademelerdeki filtrelerde yer almaktadırlar.
- Hava akış debisi göstergesi; vantilatör kamarasında veya kontrol panosunda yer alır. İstenilen değerler ve sınır değerleri her seferinde görülmek istenir.

## **6.6 Hepa Filtreler**

Oda sınıfı I söz konusu ise 3 kademeli filtrasyon gerekmekte olup, son filtrenin H13 sınıfı bir filtre olması gerekmektedir.

3. filtre kademesinin arkasında elastik hava kanalı, susturucu, klape vs. bağlanmasına izin verilemez.

Hepa filtrelerin hava filtresi olarak kullanımı esas itibariyle DIN EN 1822'ye göre yapılan testler ve her birinin görünür şekilde işaretlenmesinden sonra geçerlidir. Filtre malzemesinin hidrolob olması gereklidir. Elektrostatik ortam ve antimikrobiyel etkili hava filtrelerine izin verilemez.

Hepa filtrelerin tamamının üretici tarafından teslimattan önce DIN EN 1822'ye göre test ve işaretlenme işlemlerinin yapılması gerekmektedir.

Hepa filtre elemanlarının filtre muhafazasına dayanıklı sızdırmazlığa sahip olacak şekilde monte edilmesi gerekmektedir.

Sıkı geçme bağlantısının oluk testi veya partiküllerin ölçümle test edilerek güvenilirliğin sağlanması gerekmektedir.

Deney oluğu ile yapılan testlerde test oluğundan oluşan boşluktan 2000 Pa basınçta geçen kaçan hava debisi ölçülmektedir ve kaçak akım debisi, nominal debinin %0.003'ünü aşmamalıdır.

Partikül (parçacık) ölçümlerinde 3. filtre kademesinin önünde istisnasız sızdırmazlık kapanabilen test ağızları ve destekler öngörülür. Bu düzenek test ortamının (örn. aerosoller) ve ölçüm sandallarının ulaşabileceği şekildedir. Bu düzenek hijyenikerlerle görüş birliğinde bulunularak ameliyathanenin dışına ulaşılabilir bir şekilde yerleştirilebilir.

Her ameliyathane için bir diferansiyel basınç manometresi gerekmektedir.

## 6.7 Hava Menfezleri

### 6.7.1 Genel Şartlar

Menfezler pürüzsüz, aşınmaya dayanıklı ve yüksek korozyona dayanıklı olmalıdır. Elle temizlik ve dezenfektasyon için silme yöntemine uygun olmalıdır. Bu amaçla yerinden demonte edilebilecek tarzdadırlar.

Lif Tutucu menfezler saçaklı ve ince süzgeçlidir. Süzgeç delikleri 0.8 mm'den daha küçüktür. Teknik yardıma ihtiyaç göstermeden demontaj ve mekanik temizliğe uygun olmalıdırlar.

### 6.7.2 Türbülanssız Süpürülme Akışı Menfezleri (TSA Menfezleri)

TSA menfezleri, sahip oldukları norm itibarıyla düşük türbülansların temin edilebildiği düşey hava çıkışlı menfezlerdir.

Giriş havası bütün devrede kalma süreleri boyunca, diğer bir ifadeyle mevsimlerden ve çalışma ortamının teknik şartlarından bağımsız olarak daima çıkış atık havasından en az 0.5 °C daha düşük sıcaklıkta olacak şekilde çalışmalıdır.

TSA Menfezlerine hava soğutucusu monte edilmesine izin verilmemelidir.

Laminer (türbülanssız) akış sağlayan yüzeyler ve bunlara bağlı ara hacimlerle boşluklar dezenfektasyon maddelerine dayanıklı olmalı, ayrıca etkin bir temizlik ve dezenfektasyonun gerçekleştirilebilmesi için kolayca ulaşılabilir olmalıdır.

#### 6.7.2.1 Karıştırma Fonksiyonsuz TSA Menfezleri Resirkülasyon

Karıştırma ve tam homojenizasyon (Ameliyathane dahili havası ile dışarıdan gelen havanın homojenizasyonu) ameliyathanenin dışında bulunan bir merkezi klima cihazı içersinde gerçekleşmektedir. Bu cihazın doğrudan ameliyathanenin üzerinde bulunması tercih edilir.

#### 6.7.2.2 Karıştırma Fonksiyonlu TSA Menfezleri

Bu tarz düzenlemeye sıhhi tesisata bağlı özel tedbirlerden kaynaklanan özel durumlarda izin verilir. Yeni inşaat programlarında yer almazlar.

Dahili hava transportu, dış havanın ve dahili havanın karıştırılması ve tam homojenizasyonu TSA menfezi içersinde gerçekleşmektedir. Ameliyathane dahili havasının emilmesi, Lif tutucu ve bunu takiben F9 filtre üzerinden gerçekleşmektedir.

Dahili hava vantilatörlerindeki arızalar optik sinyalle ameliyathaneye de bildirilmelidir. Arıza durumunda da ameliyathaneye hava sevkinin devamı özel tasarım önlemleri ile temin edilmelidir.

Dahili hava vantilatörlerinde hava geri akışına karşı tedbir alınmalıdır.

Gürültü sarkacı odanın ortasındadır. (yerden 120 cm yükseklikte. Bu ses şiddeti 48 dB/A) değerini aşmamalıdır.



### **6.7.3 Taşma Akışlar**

Röntgen vs (lazer gibi) uygulamalar söz konusu ise taşma akışları özellikle tehlike oluştururlar.

Bunlara özel önem vermek gereklidir. Elemanlar pürüzsüz ve dezenfektasyon maddelerine dayanıklıdır, oluşabilecek toz birikimlerini, döndürme işlemi gibi masraflı işlemlere gerek duyulmayacak şekilde temizlenecek şekilde oluşturulmalıdır. Hava kanalları ile taşma akımlarına izin verilmez.

### **6.7.4 Dahili ve Dış hava Menfezleri**

Çevreden hava olarak sadece ameliyathane atık havası ile ameliyathaneye ait bölümlerdeki (sterilizasyon malzemesi odası, giriş ve çıkış holleri) hava kullanılmalıdır. Dezenfektasyon maddeleri, konservasyon maddeleri gibi zarar verici gazlar nedeni ile dahili hava kullanımı konusunda hijyenik ve toksikolojik açıdan şüpheler mevcuttur.

Ameliyathanelerdeki atık havanın 1.200 m<sup>3</sup>/h'lik bölümü yer zeminine yakın bölgeden, gerisi ise tavana yakın kısımlardan atılmalıdır. Ayrılmış çıkış ve kaçak havası akımları var ise en azından atık hava çıkışı yer zeminine yakın olmalıdır.

Hava çıkış ağızları temizlik amacı ile ulaşılabilir olmalıdır. Çıkış ağızlarının alt kenarları yerden birkaç santim yükseklikte olmalıdır. Bu alt kenarlar yere doğru eğimli olmalıdır. Atık hava izotop parçacıkları ihtiva ettiğinden özel bir kanalla filtrasyonsuz olarak dışarı atılır.

Atık havasında, enfeksiyonlu partiküller, hayvansan atıklar, proses atıkları, laboratuvar atıkları ve radyoaktif madde depolanan, işlenen odalardan gelen atıklar gibi özel nitelikte atıklar söz konusu ise, bunlarda özel hava kanalları ile dışarı atılırlar.

### **6.8 Isıtma ve Soğutma Yüzeyleri**

Soğuk tavan üzerinde ısı radyasyon yolu ile soğuma prensibi ile çalışmaktadır. Bunun için yüzeyler pürüzsüz, kapalı ve dezenfektana dayanıklı olmalıdır. Hava akımı geçen soğutma tavanlarında ısı konveksiyon yöntemi ile çalışmaya izin verilmez.

### **6.9 Ayar ve MSR Donanımları**

MSR Donanımları, değişen işletme şartlarında (Hava debisi, sıcaklık, nem, basınç gibi) İşletme parametrelerinin sabit tutulmasını sağlamalıdır.

Ameliyathaneler devre dışı iken, düşük hava debisi şartlarında, havanın geriye akımı (negatif basınç) önlenmiş olmalıdır.

Ameliyathane oda sıcaklıkları öngörölmüş sınırlar içerisinde kalmak şartı ile isteğe bağlı olarak tüm yıl boyunca ayarlanabilir olmalıdır. Düşük türbülanslı hava üfleyicilerin stabilizesinin sağlanması için oluşan şartlar şunlardır:

Ayarlama donanımları sadece sorumlu personel için ulaşılabilir olmalıdır. Devreye alma dönemi, bakım ve tamir dönemlerinde I. sınıf odalara girilmemelidir. Giriş havasının çıkış havasından en az 0.5 °C daha soğuk olmasının sağlanması gerekmektedir.

Septik operasyonlarda alçak basınç temini için düzenleme konsepti esas itibari ile öncelik taşımamaktadır.

### **6.10 Temizleme-Dezenfektasyon ve Bakım**

Tesisin muhafaza edilmesi ancak düzenli bakım, temizleme ve gerektiğinde dezenfektasyon ile sağlanabilmektedir.

Dezenfektasyonun temini için AMEV veya VDI 6022 'deki geçerli kurallara bağlı kalınacak şekilde hijyen planı oluşturmak ve gerekli muhteva ile dökümantasyona uyulmalıdır.

3. filtre kademesi (oda sınıfı 1) bölgesinin dezenfektasyon ve temizliği için ihtiyacın tespiti, tesisin durdurulması sonucu yapılan muayene ve hijyenistlerin kararı ile gerçekleşir.

3. kademenin temizlenmesinden sonra arkadaki havalandırma yolunun da dezenfektasyonu yapılmalıdır.

## **7. ODA SINIFLARI**

Havalandırma yönetmeliğine bağlı olarak odalar için belirlenen kontaminasyon azlığına bağlı olarak şöyle bir sınıflama belirlenmiştir.

- Oda sınıfı 1A
- Oda sınıfı 1B
- Oda sınıfı 2

Yönetmeliğe bağlı proje, görev, defterlerinde 5.2 maddesi odalar için gerekli işlem düzeyini vermektedir.

### **7.1 HAVA TEMİZLİĞİ**

Parçacık kirliliğinin ve mikroorganizmalardan korunmanın temini için hava giriş bölgesinde çok kademeli filtrasyon gerekmektedir. Oda sınıfı II için 2 kademeli, Oda sınıfı I için 3 kademeli şu filtrelere ihtiyaç vardır

- 1. Filtre Kademesinde en az F5 . Tavsiye olunan F7
- 2. Filtre Kademesinde F9
- 3. Filtre Kademesinde H13

Filtre düzeni bölüm 6.5.7.5'deki gibidir.

### **7.2 AMELİYATHANELER**

RKI Yönetmenliğine göre ameliyathane bölgesinde tüm oda ve satırlar, nihayet zemin asgari oda sınıfı II'ye uygun şekilde hazırlanmalıdır.

**DİKKAT** bunun nedeni ihtiyaçtan kaynaklanır.

- Ameliyathane personelinin pencere havalandırması ve klima cihaz çıkışı arasında büyük sıcaklık farkına izin vermemeli.
- Pencereden mantar vs sporların girişi engellenmeli.
- Ameliyathanedeki hava akışının cihaz personel kıyafeti vs üzerinde rüzgâr darbesi oluşturmaması ve sürekli dış hava sirkülasyonunun temini.

Ameliyathaneler arasındaki farklar şunlardır.

- Düşük türbülanslı kısılmış hava akımına sahip havalandırma kanallı ameliyathanelerde iyi bir koruma bölgesi ve enstrümanlar açısından iyi bir pozisyonlama sağlanır. (oda sınıfı 1A)
- Karışık veya kısılmış hava akımlı ameliyathaneler (oda sınıfı 1B)

Hastaneler ameliyathane birimlerinin implantasyon, alloplastik malzeme gibi farklılıklar içeren ameliyathaneler için kullanımını göz önünde bulundurularak; ameliyat süresi, masa sayısı vs bağlı farklı büyüklüklerde olmasını ister. Bu durumda hijyenistler havalandırma sisteminin büyüklüğünü, dağılımını belirler.

#### **7.2.1 1A Sınıfı Ameliyathaneler**

Ameliyathanenin koruma bölgesi, tıbbi müdahalelere bağlı olarak belirlenir. Steril maddeler ve steril personel kıyafeti de belirleyicidir.

## E DIN 1946-4:2005-02

Ulusal ve uluslararası uygulamalarda 3 m x 3 m'den büyük koruma alanları uygun bulunmuştur. 3,2 m x 3,2 m'lik üfleyci sistemler bu talebi realize etmektedir.

Bu boyutların dışına çıkmak için planlama aşamasında alan ihtiyacı, enstrüman konumları gibi farklılıklar içeren analizler gerekmektedir. Hijyenikerlerle beraber ameliyathane aydınlatması ve satelitler gibi hususlar da bölüm 8.3.4 ve 8.4'de açıklanan sonuçlar hedeflenerek ele alınmalıdır.

NOT: Düşük Türbülanslı Akıma Sahip 1a sınıfı odalar şu durumlar için gereklidir.

- Ortopedik veya kaza sonrası müdahaleler. (örn. total endoprotezler-diz, kalça, bilhassa omurga ameliyatları.
- Genel Cerrahi (örn. hemi-ağ plantasyonu)
- Kalp ve damar cerrahisi (örn. Damar protez)
- Nöroşirurjik ameliyatlar
- Ürolojik ameliyat (örn. Penis Protezleri)
- Jinekoloji (Göğüs Protezleri)
- Transplantasyonlar (örn. bütün organ)
- Geniş alanlı tümör operasyonları
- Toplam süreye bağlı ameliyatlar (hazırlanma, enstrüman özelliklerine bağlı kesme-dikme) Tıp ürünlerine bağlı süreler göz önüne alınınca düşük türbülanslı akış önem kazanır.

### 7.2.2 1B Sınıfı Ameliyathaneler

1B sınıfı ameliyathaneler düşük türbülanslı akım gerektirmeyen müdahaleler için kullanılır.

Karışık akım belirli bir koruma bölgesini sınırlamaz. Cihazların bulunduğu bölgedeki yüksek basınç aerogen kontaminasyonu sınır bölgesinin altında tutar.

Bu nedenle 1B ile sınırlı hacimler için havalandırma tekniğine uygun savak oluşması sağlanır.

Savak oluşturacak hacimler hasta hazırlama, yıkama veya steril madde depolama odaları olabilir. Giriş havasının yöneltilmesi veya fazla havanın çıkması yöntemleri ile savak oluşturulur.

Steril malzeme deposu dışında hiçbir oda ameliyathane karışık havası ile doğrudan temasta olmamalıdır.

NOT: 1B sınıfı Ameliyathaneler şu müdahaleler için uygundur.

- Diagnostik Artoskopi
- Mediastinokopi ve Thorakoskopi
- Sol kalp kateter muayenesi
- Kalp Pili İmplantasyonları

### 7.3 Havalandırma Tekniğinden İstenenler

Tablo 1'den 3'e kadar kullanıma bağlı olarak havalandırma tekniğinden istenenler verilmektedir. Veri mevcut değilse DIN EN 13779 geçerlidir. Ses koruması açısından DIN 4109 ve çalışma alanları yönetmelikleri geçerlidir.

#### 7.3.1 Genel havalandırma Tekniği Talepleri

Bir yıl içerisinde sıcaklık ve/veya bağıl nemin az sayıda gün için sınır değerlerini aşmasına izin verilir. Ameliyathane masa ve ekipman üreticileri bağıl nemi göz önünde bulundurmamalıdır.

Hijyenik açıdan dış hava debisi, çalışacak personel sayısı ve diğer faktörleri göz önüne bulundurarak seçilir. Asgari olarak Tablo 1'deki değerler seçilmelidir.

Tablo 1 - Hava Debileri ve Odalarda Hava Şartları

NR	HASTANE BÖLGESİ ODA GRUBU ODA TÜRÜ	ASGARİ DIŞ HAVA DEBİSİ	ODALARDA HAVA ŞARTLARI		
			SICAKLIK °C		BAĞIL NEM
			ASGARİ	AZAMİ	
<b>1</b>	<b>AMELİYATHANE BÖLÜMLERİ</b>				
1.1	AMELİYAHANE ODASI	1 200 m <sup>3</sup> /h Dış Hava (Dış Hava ile Tamamen Homojen)	19 °C - 26 °C Ayarlanabilir		
1.2	SAİR ODALAR VE AMELİYATHANE BÖLÜMLERİ	40 m <sup>3</sup> / (Saat x Kişi) Narkoz Gazı kullanımında 150 m <sup>3</sup> / (Saat/Hasta)			
1.3	AYILMA ODALARI AMELİYATHANE DAHİLİ VE HARİCİ BÖLÜMLER	40 m <sup>3</sup> / (Saat x Kişi) Narkoz Gazı Solunması 150 m <sup>3</sup> / (Saat/Hasta)	22 °C	26 °C	

Tablo 1 - Devam

NR	HASTANE BÖLGESİ ODA GRUBU ODA TÜRÜ	ASGARİ DIŞ HAVA DEBİSİ	ODALARDA HAVA ŞARTLARI		
			SICAKLIK °C		BAĞIL NEM
			ASGARİ	AZAMİ	
<b>2</b>	<b>MUAYENE VE TEDAVİ ALANI</b>				
2.1	Müdahale Bölgesi, Muayene Bölgesi, Endoskopi, Gastro-, Colo-, Bronşoskopi, Büyük yara tedavisi ve pansuman	40 m <sup>3</sup> / (Saat x Kişi) Narkoz Gazı kullanımında 150 m <sup>3</sup> / (Saat x Hasta)	22 °C	26 °C	
2.2	Muayene Bölgesi Örnek EKG,EEG,EMG,Ultrason gibi cerrahi müdahale içermeyen		22 °C	26 °C	
2.3	Radyasyon Tedavisi	Isıtma ve Soğutma sistemli cihazlara bağlı olarak değişir			
2.4	Röntgen Diyagnostik				
2.5	Nükleer Tıp Tedavi ve Diyagnos	DIN 6844-1'e göre 6 ilâ 8 kez hava değişimi			
2.6	Fiziksel terapi Kuvvet Banyoları Hareket Banyosu Yüzme Havuzu	VDI 2089'a göre 6 ilâ 8 kez hava değişimi			
<b>3</b>	<b>BAKIM BÖLGELERİ</b>				
3.1	Yoğun Bakım	Klimafizyolojik açıdan sıcaklıklar stabil. Kardiyoloji, Nöroloji ve Noenatoloji hastaları açısından güvenli olmalı. Erken doğum hallerinde, küvez var ise steril klima cihazı kullanılmaz.			
3.1.1	Yataklı Odalar	40 m <sup>3</sup> / (Saat x Kişi)	24 °C	26 °C	% 30 ilâ % 60 arası
3.1.2	Ön Odalı İzolasyon Odaları	15 m <sup>3</sup> / (m <sup>2</sup> x Saat)	24 °C	26 °C	% 30 ilâ % 60 arası

Tablo 1 - Devam

NR	HASTANE BÖLGESİ ODA GRUBU ODA TÜRÜ	ASGARİ DIŞ HAVA DEBİSİ	ODALARDA HAVA ŞARTLARI		
			SICAKLIK °C		BAĞIL NEM
			ASGARİ	AZAMI	
3.1.3	Sair Oda ve Koridorlar	5 m <sup>3</sup> / (m <sup>2</sup> x Saat)			
3.2	Genel Bakım Bölgeleri				
3.2.1	İstasyon Banyo	150 m <sup>3</sup> / (Hacim x Saat)			
3.2.3	Yaş Hücre	150 m <sup>3</sup> / (Hacim x Saat)			
<b>4</b>	<b>GİRİŞ-ÇIKIŞ BÖLGELERİ</b>				
4.1	Ezcane	GefStoffV (Tehlikeli Madde), TRGS, TRbF kurallarına uyulur.			
4.2	(Merkez) İlaç Üretim, Depolama Hazırlama (Sterilizasyon)	Dış hava giriş debisi, termik yükler, personel sayısına ve MAK değerine bağlıdır.	İş Yönetmeliği kurallarına riayet edilir.		
4.3	Yatak Hazırlama Çamaşır Hazırlama Çamaşırhane				
4.4	Patoloji İşlem	Dış hava giriş debisi MAK değerine bağlıdır.	20 °C ilâ 22 °C		
4.5	Laboratuvar	DIN 1946/7 Soğutma Yüküne Bağlı			
4.6	Mutfak	VDI 2052'ye göre			

Pencere planlanıyor ise, 1.3, 2.1, 3.1, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6 bölümlerine sineklik konulur.

Tablo 2 - Ameliyathaneler için Havalandırma Tekniği Konseptleri

ODA/YÜZEY	Steril Havalandırma Tekniği Konsepti
Ameliyathane Bölümü	<ul style="list-style-type: none"> <li>- TOPLAM EGZOST DEBİSİ &lt; TOPLAM GİRİŞ HAVASI DEBİSİ</li> <li>- Düzenli bir hava akışının temini için Pencereler açılmamalı</li> <li>(İstisna : Tahliye ve Duman Giderme)</li> </ul>
<p><b>ODA SINIFI 1A</b></p> <p>Düşük Türbülanslı Hava Akışı (DHTA) (=TAV)</p>	<p>Düşük Türbülanslı Akış Korunma Bölgesini Kapsamakta. Akım stabilizatörü yer zemininden yaklaşık 2.10 m yukarıda</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hava Giriş Hızı <math>\geq 0.23</math> m/s</li> <li>- Ameliyat Alanı Karşısındaki kapakta düşük basınç</li> <li>- Yan odalara fazla havanın kaçıışı</li> <li>- Yer ve tavan yakınında hava girişlerinde saçaklar mevcut</li> <li>- Giriş hava sıcaklığı kontrollü, oda sıcaklığı düzenlemesi, giriş havası kullanıldığı sürece atık havadan daha düşük olacak şekilde</li> <li>- Oda ısıtılması ısıtma yüzeyleri üzerinden</li> <li>- Cihazın ses genliği <math>\leq 45</math> dB (A)</li> <li>6.7.2.2 ye göre fark <math>\leq 48</math> dB (A) yı geçmez</li> <li>- İşletme kullanılmıyorken dış hava girişi az. Soğutma ve nemlendirme 6.9'a göre kapalı</li> </ul>

Tablo 2 - (Devam)

ODA/YÜZEY	Steril Havalandırma Tekniği Konsepti
<p><b>ODA SINIFI 1B</b></p> <p>Karışım Akımlı Ameliyathane</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Türbülanslı Karışık Havalandırma</li> <li>- Ameliyat Bölgesinin Karşısında düşük basınçlı ara kapak</li> <li>- Ön oda (larda) dış hava oranı yüksek</li> <li>- Zemin ve tavan bölgesindeki çıkış atık havası menfezlerine ayırıcı saçaklar</li> <li>- Cihazın Ameliyathane tarafında ses şiddeti <math>\leq 45</math> dB (A)</li> <li>- İşletme kullanılmıyorken dış hava veya çevre havası debisi azaltılıyor.</li> </ul> <p>Soğutma ve nemlendirme 6.9'a göre kapalı</p>
<p><b>ODA SINIFI II</b></p> <p>Ameliyathane Bölümündeki Yan Mahaller ve Yüzeyler</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ameliyathane giriş havası temini açısından ameliyathane dışındaki steril odalardan gelen çevre havası miktarı önemli yer tutar. Bu bölgeden çekilen hava sorunlu ise dış havadan yararlanır.</li> <li>- Asgari Dış Hava Debisi, Hijyen garantisi için Tablo 1'deki gibi.</li> </ul>

**Tablo 3 - İzo le Odalar için Havalandırma Tekniği Konseptleri**

ODAYÜZEY	Steril Havalandırma Tekniği Konsepti
Ön Hacimli İzole Oda	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enfeksiyon oluşturan ve Enfeksiyondan korunması gereken hastalar için uygulama</li> <li>- Savağa Pozitif Hava Bilançolu Hasta Odası</li> <li>- Hava girişinde HEPA filtre; özel hallerde türbülanslı karışım havası veya düşük türbülanslı hava</li> <li>- Özel Hallerde egsoz havasında HEPA Filtre</li> </ul>

NOT: Özel durumlardan kasıt ; yanmış, Kemik İliği Nakli yapılmış, multidirençli Tüberkuloz veya varisel enfeksiyonlu immunsuprime hastaların mevcutyetdir.

## 8 KABUL TESTLERİ

İnşaat sahibi (SHT) Steril Havalandırma Tesisini normlar, yönetmelikler, teknik ve hijyenik yönleri ile 5.2 bölümdeki bilgilerine uygun olarak bilirkişilere test ettirmelidir.



**8.1 TEKNİK KABUL TESTLERİ**

Tablo 4.de Teknik Kabul Testleri için Gerekli Minimum Kriterler verilmektedir.

**Tablo 4 - Teknik Kabul Testleri için minimum kriterler**

TEST EDİLEN	TEST PARAMETRESİ	TEST TÜRÜ
Proje Değerleri	Proje Görev Defterinden ve Dolayısıyla Norm Değerlerden farklı	Temellendirme ve Onaylamaya Bağlı Test
Tablo 1'deki Odalar - Dış Hava ve Giriş Hava Debileri - Çevre Havası - Odalararası Hava Akışı - Gürültü, Oda Sıcaklığı, Hava Hızı ve Nem	Oda Basıncı Asgari Dış ve Toplam Hava Debileri Düzenleme Oda açıklarında Akım yönü, Hava savakları Kapı Kilit Düzenleri	Fonksiyon ölçümü Değer Testleri Araştırma Değerlerin Testleri Fonksiyon Testleri İhtiyaç Halinde Fonksiyon Ölçümü
6.1.4'e göre komponentlerin markalanması	Tesisat Parçaları	Mükemmellik
Dış Hava emişi ve 6.2'ye göre Egsozt Çıkışı	Mevcut Durum, olması gerekenden fark, muayene yerlerine ulaşılabilirlik	Değer Testleri Araştırma
6.3'e göre Hava Kanalları - Dış Hava Kanalları - Giriş Hava Kanalları - Duman Çıkış Kanalları - Revizyon Kapakları	Görev defterine göre değerler safiyet içeri girilebilirlik Revizyon kapakları Küvet ve kanallar İnceleme amacıyla girilebilme Temizlik dezenfeksiyon Güvenilir Hava Transportu Düzenleme Ölçüler	Değer Testleri Araştırma Değer Testleri Araştırma Değer Testleri Araştırma Değer Testleri Araştırma Değer Testleri Araştırma

Tablo 4 - (Devam)

TEST EDİLEN	TEST PARAMETRESİ	TEST TÜRÜ
6.4 e göre Klapeler - Dış ava Kapama Klapeleri - Hava Sızdırmazlık Klapeleri - Yangın Koruma Klapeleri	Düzenleme Fonksiyon Düzenleme Sıvama Test İşareti Fonksiyon	Değer Testleri Araştırma
6.5 e göre SHT - Mekanik Özellikler - Hava Filtresi - Isı Değiştiricisi - Vantilatörler - Hava Nemlendirici - Ses Sönümleyici - Denetleme ve Endikasyon Tertibatı	Düzenleme, donanım, fonksiyon girilebilirlik Makroskopik temizlik Stabilite, Lakaj, İzolasyon, Isı Köprüsü Faktörü Filtre Sınıfı, kademesi, düzeni, tertibi, işareti Denetleme Donanımı Düzen, temizlenebilirlik, Girilebilirlik Lamel aralıkları Düzenleme, girilebilirlik, işaretler Tür, Malzeme, Girilebilirlik, Araştırılabilirlik Temizlenebilirlik Düzenleme, Temizlenebilirlik, Aşınma Dayanımı Tür, Düzenleme, Aydınlatılabilirlik	Değer Testleri Araştırma Değer Testleri Araştırma Değer Testleri Araştırma Değer Testleri Araştırma Değer Testleri Araştırma Değer Testleri Araştırma Değer Testleri Araştırma Değer Testleri Araştırma
6.6 ya göre Yüzer Filtre	Düzenleme, Sızdırmazlık, zarara karşı güven Deliksizlik	Değer Testleri Araştırma Deney aralığı, sızdırmazlık, integrite

**Tablo 4 - (Devam)**

TEST EDİLEN	TEST PARAMETRESİ	TEST TÜRÜ
6.7'ye göre Hava Kanalları - Düşük Türbülanslı Akış - Çevre ve Çıkış Akışı - Taşma açıklığı	Tip testi, Filtre Kalitesi, Donanım Düzenleme, Saçak kafesi, Temizlenebilirlik Düzenleme, Temizlenebilirlik, Dezenfekte edilebilirlik	Değerlerin Testi Araştırma Araştırma
Isıtıcı ve soğutucu komponentler 6.5.8 ve 6.5.9'a göre	Düzenleme, temizlenebilirlik, Dezenfekte edilebilirlik	Araştırma
Düzenleme ve MSR Donanımları 6.9'a göre	Girilebilirlik, Fonksiyon, İkaz Fonksiyonu	Değerlerin Testi Araştırma, Fonksiyon Denenmesi

## 8.2 HİJYENİK KABUL TESTLERİ

### 8.2.1 Temel Şartlar

Hijyenik açıdan kabul (3.bölümdeki gibi) bir hijyenikerin mevcudiyetinde gerçekleşir. 8.1 de mevcut teknik kabul testlerinin olumlu yazılı sonuçları alındıktan sonra bu safha gündeme gelir.

Oda sınıfı için tipin testine ait sertifika ortaya konmalıdır. Çalışmakta olan 10 oda sınıfı tesiste görev defterine göre hata mevcut değilse böyle bir şart istisnai olarak gerekmez.

Böylece hijyenik kabul testlerine sıra gelir. Teknik test sonuçları hijyenik testleri için önemli bir referans oluşturur.

### 8.2.2 HİJYENLİK DÜZEYİ (TESİSAT KALİFİKASYONU IQ)

6. bölümdeki hijyeniteye bağlı değerlendirmeden sonra (SHT) ihtiva eden klima santralinin ve havalandırılan odaların test sırası gelir deneyler (1a sınıfı ve sertifikaya dayalıdır)

### 8.2.3 HAVA GİRİŞ FİLTRESİNİN HİJYEN TEKNİĞİNE GÖRE SIZDIRMAZLIK TESTİ (IQ)

Yöntem A6 da verilmektedir.

## 8.3 1a ODA SINIFININ ÖZEL ŞARTLARI

### 8.3.1 GÖRÜNÜŞ KONTROLÜ. AKIŞ KONTROLÜ (İŞLETME KALİFİKASYONU BQ)

Yöntem A7 de verilmektedir.

### 8.3.2 TEST POZİSYONUNUN ÖLÇÜMÜ VE MARKAJI

A.5.2 ye göre 4 köşe, beyaz ve beş merkez yeşil pozisyonlar işaretlenir.

### 8.3.3 TÜRBÜLANS DERECEŚİ ÖLÇÜMLERİ (BQ)

A.8 de verilen Şartlara göre yapılır. A52 de verilen yeşil, siyah, beyaz pozisyonlara uygulanır.

### 8.3.4 DIŞ KONTAMINASYONA KARŞI KORUMA ETKİNLİĞİ

DiŐ bölgeden kontaminasyona karşı koruma etkinliği, koruma bölgesinin büyüklüğü ile ilgili veri oluşturur.

#### YÖNTEM

Ameliyat masası zeminden 1.2 m yükseğe ayarlanır.

Aynı yüksekte ameliyat tarafında koruma bölgesi dışında enstrüman masası konumlandırılır.

Aydınlatıcılar/satelitler pratiğe uygun olarak yer alır.

Personel 10.000 ile 50.000 partikül konsantrasyon ( $\geq 0.5 \mu\text{m}$ ) /m<sup>3</sup> dozda olacak Şekilde yer alır..

Üç ayrı ölçüm yapılır. (bir dakika aralık ve  $\geq 0.5 \mu\text{m}$  partikül/m<sup>3</sup> olacak Şekilde Şekil A1 e uygun olarak test gerçekteŐir.

#### İSTENEN

Ameliyat tarafında kontaminasyonun  $\leq \%10$  olması gerekir.

### 8.4 MİKROBİYOLOJİK EKLANMA (IQ)

Sedimentasyon plakalarının ortasındaki mikrobiyolojik ekranlanma personelin toplam mikrobiyolojik yükü ile ilgili bilgi verir.

Bu test işletme devreye alındıktan sonra hijyen uzmanları tarafından gerçekteŐirilir.

#### YÖNTEM:

5 tipik ve müteakip ameliyat kesme-dikme süresi  $\geq 60$  dakika (oda sınıfı 1A) veya  $\geq 30$  dakika (oda sınıfı 1b) için baz alınır. Sedimentasyon plakaları  $\geq 8$  cm çapındadır.

- 1a sınıfı için Şekil A1 e uygun 3 siyah pozisyonlama
- 1b sınıfı için farklı pozisyonlar (rn. enstrüman masanın arkan kenarı alınır)

$36 \pm 1^\circ\text{C}$  de 48 saat süresince beklenir ve kolonileŐme sayısı tespit edilir.

Ameliyat lç alınacaksa 50 cm<sup>2</sup>'lik yüzey ve 60 dakikalık süre baz alınır.

Ameliyathane baŐına 15 Levhada yapılan sayım sonucu ortalama özgül koloni tespit edilir.

#### İSTENENLER:

1A sınıfı : Ortalama spesifik.

Koloni sayısı  $\leq 1$  KBE / 50 cm<sup>2</sup> x 60 dakika

1B sınıfı : Ortalama spesifik

Koloni sayısı  $\leq 10$  KBE / 50 cm<sup>2</sup> x 60 dakika

### 9 PERİYODİK HİJYEN TEKNİĞİ TESTLERİ (RUTİN KONTROLLER)

#### 9.1 HAVA GİRİŞ FİLTRELERİNİN HİJYEN TEKNİĞİ AÇISINDAN SIZDIRMAZLIK KONTROLÜ

A6 Şartlarına uygun yöntemde zaman aralığı  $\leq 36$  aydır.

#### 9.2 AKIM DAVRANIŞININ GÖZLE KONTROLÜ

A7 Şartlarına uygun yöntemde zaman aralığı  $\leq 12$  aydır.

**9.3 DÜŞÜK TÜRBÜLANSLI AKIŞ HALİNDE KORUMA BÖLGESİNİN MEVCUDİYETİ VE BÜYÜKLÜĞÜNÜN TESPİTİ İÇİN YAPILAN PARAMETRİK TEST**

A8 şartlarına uygun olarak yapılan ve A5 de marke edilen test için zaman aralığı  $\geq 36$  aydır.

**9.4 DIŞ KONTAMİNASYONA KARŞI KORUYUCU ETKİNİN TESPİTİ**

8.3 bölüme uygun test için zaman aralığı  $\leq 36$  aydır.

**9.5 MİKROBİOLOJİK EKRAKAMA**

8.4 bölüme uygun test için seçilen operasyon endikasyonuna bağlı olarak zaman aralığı  $\leq 12$  aydır.

**10 DÖKÜMANTASYONDAN BEKLENEN ŞARTLAR**

Deney yöntemlerinin tümünün dökümantasyonunda asgari olarak şu veriler bulunmalıdır.

a- Testi yapan ve test tarihi

b- Test edilen ve denenen parametreler

- Deney odası türü
- SHT- Cihazının deney odasına sevki
- Deney odasında uygulanan hava iletimi
- Hava iletim kanalının ilave donanımı  
(örn. akım stabilizatörleri, ameliyathane aydınlatılması ve satelitler)

c- Deney Şartları

- Yararlanma şartları
- Bağlantı yüzeyleri
- Personel sayısı, personelin kıyafeti, personel aktivitesi
- Ölçüm noktalarının tespiti, örn. tıbbi donanım testleri etkiler.

d- Deney cihazı/yöntemi (Cihazın son kalibrasyon tarihi)

e- Deney sonuçlarının yorumu (istenen/mevcut oranı)

- Akım tekniği parametreleri
  - 1- Kalitatif Akım Davranışı (Akımın tarzı ve yönü)
  - 2- Türbülans Derecesi Büyüklüğü
  - 3- Koruma Bölgesi Büyüklüğü
- Etki Parametreleri
  - 1- Parçacık Redüksiyonu (Korunan Bölge ile çevresinin mukayesesi)
  - 2- Sedimentasyon hücre sayısı (spesifik koloni sayısı)

**EK A**  
**(Normatif)**  
**DÜŞÜK TÜRBÜLANSLI AKIŞ (TAV) için MENFEZ TİPİ DENEYİ**  
**(Ön Sınıflandırma)**

**A.1 ÖDEV TANIMI VE ESAS İSTEKLER LİSTESİ**

**A.1.1 ÖDEV TANIMI**

Düşük türbülanslı akım kanallarında koruma bölgesine partikül-mikroorganizma oturmasından emin olmak gerekmektedir. Bunu sağlayan en önemli şartlar şunlardır:

- Tüm koruma bölgesinde düşük türbülans
- Olabildiğince küçük hava giriş hızı ve oda sıcaklığının düşük olması
- Yüksek dereceli yüzer filtre bölgesinde düşey akım olacak şekilde tasarım
- Akış bozucu efektlerin dikkate alınması (örn. aydınlatma, ısıtma sistemleri vs)

Bu şartları sağlayan hava giriş sistemleri azami etkide mikroorganizma elüminasyonu (enfeksiyon profilaksi) temin eder. Böylece RKI yönetmeliğindeki şart sağlanır. Operasyon koruma bölgesindeki enstrüman masasındaki alet ve cihazlar açısından bu çok önemlidir.

(TAV) Sisteminde bozucu rol oynayan çok sayıda etmen olabileceğinden menfez tip deneyi geliştirilmiştir. Hava iletim sistemi ile ilgili planlayıcı, üretici, hastane hijyen uzmanları ve yetkililer bu yöntemle elde edilen sonuçları görevler defterinden takip eder.

Menfez tip deneyi bir ön sınıflandırma olarak teknik konstrüksiyonun özellikleri ve TAV menfezleri hakkında bilgi verir.

Daha sonra diğer ilgili donanım (akım stabilizatörleri, aydınlatma vs) ayrıca planlanan termik yüklerin (cihazı personel, ana ısı kaynakları vs) sistemdeki etkileri belirlenir.

**A.1.2 TEMEL OLARAK İSTENENLER**

Tip testi için gerekli muayeneler hijyen-etik ödevler ortaya koyarlar. Bunlar hijyen uzmanları tarafından Bölüm 3'e göre uygulanırlar.

Tip testlerinin aydınlatma lambalarına ve satelitlere; menfezlerinkinden bağımsız olarak uygulanması mümkündür.

İstisnasız olarak uyulması gereken kural verilen sıraya uygun işlerin yapılıp bunların belgelere aktarılmasıdır. Böylece bir sonraki adım bir öncekinin başarı ile tamamlanması sonucu başlar.

Tip testinin muayene edilen tesis konsepti için başarısının geçerliliği şu şartlara bağlıdır:

- Menfez için öngörülen ve 6. bölümde verilen cihaz tekniğine ait şartların yerine getirilmiş olması
- Üreticinin açıklamalarına ilişkin belgelerin tümünün mevcut olması
- Muayenelerde sırası ile verilmiş tüm işlem adımlarının başarılmış olması

Başarılı Tip Testi uygulamasını müteakiben uzman bilirkişi, üreticiye bir sertifika hazırlar.

Son safhada ise başarılı bir Tip Testinde muayene edilen tesis veya İşletme Modifikasyonlarında planlanmış sapmaların değerlendirilmesinden uzman bilirkişi sorumludur. Düşük türbülanslı itme akımı (TAV) üzerinde etkileri olabilecek söz konusu hususlar şunlardır:

- Hepa Filtre Konum Düzeninde Değişiklik
- Primer ve buna bağlı çevre hava akımı beslemelerinde tür ve düzen değişikliği

## E DIN 1946-4:2005-02

- Giriş hava üfleyicileri mesafe/yüksekliklerinde değişiklik
- Lamba ve/veya akım stabilizatörlerinin hatlarında değişiklik

Böyle durumlarda yeni bir tip testi ile hesaplarda kullanılacak başarı ekip alanı arasında seçim yapılır.

### A.2. MUAYENE TEKNİĞİ İÇİN ÇERÇEVE ŞARTLARI

Tip testi için bir deney alanı ve SHT cihazı söz konusu olup şu çerçeve şartlarının yerine getirilmiş olması sağlanmalıdır.

#### A.2.1 ÜFLEYİCİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ İÇİN STANDART DENEY ALANI < (3.5 m x 3.5 m)

- Yüzey 6 m x 6 m den 7 m x 7 m'ye kadar
- Deney bölgesi yüksekliği 3 m
- Üfleyicinin tavanın ortasına tertip edilmesi
- Toplam ısı yükünün 1.5 KW ile 5 KW arasında düzenlenebilir olması
- Duvar sıcaklıklarının ayarlanabilir olması

#### A.2.2 SİHHİ HAVA TESİSATI NIN DENEY ALANINA UYGULANMASI

- Bölüm 6'ya uygun tesis yapısı
- Dış hava debisinin en azından 1.200 m<sup>3</sup>/h ile 5.000 m<sup>3</sup>/h arasında ayarlanabilmesi
- Giriş hava debisine en azından 5.000 m<sup>3</sup>/h ile 12.000 m<sup>3</sup>/h arasında ayarlanabilmesi
- Primer akış sıcaklığı  $\geq 10$  °C ayarlanabilmesi (x)
- Giriş havası sıcaklığı  $\geq 18$  °C ayarlanabilmesi (x)
- Oda ve çevre havası sıcaklığı 19 °C ila 26 °C arası ayarlanabilmesi üfleyici sıcaklık
- Odanın her dört köşesinde yere ve tavana yakın atık hava menfezleri üfleyici sıcaklık

#### A.2.3 GİRİŞ DEBİ VE SICAKLIKLARININ STABİLİTESİNİN BELİRLENMESİ

YÖNTEM:

Giriş havasının parametre olarak hızının ve sıcaklığının araştırılması için test bölgesinin hazırlanması gereklidir. Ölçümler kanal kesiti merkezinde yapılır. Alışlagelmiş yöntemde vantilatör gücü P80 = %80 ve P30 = %30 şeklindedir.

Tesis, tam kapasite devreye alındıktan 60 dakika sonra ölçüm yapılır ve 60 dakika boyunca her dakika tekrarlanır.

Müteakiben tesis devreden 30 dakika boyunca çıkarılır. (elektrik akımı yok)

Tesis tekrar tam kapasite devreye alınır 60 dakika boyunca yine aynı şekilde ölçüm yapılır. Böylece P80 ve P30 değerlerinin ortalama değerleri standart sapmaları ve varyasyon sabitleri bulunur.

İSTENENLER:

Varyasyon sabitleri her vantilatör gücüne tekabül eden akış hızı için

(P80 ve P30) < %3

Her Vantilatör için ortalama sıcaklık değeri azami sapma

(P80 ve P30)  $\pm 0,3$  °C

#### A3 ÜRETİCİ SPESİFİKASYONU

Üfleyiciler ve dolayısıyla lambalar / satelitler için tip testlerinin uygulanabilmesi için üreticinin test ekibine muayene öncesi şu sertifikasyonları ulaştırması gerekir.

### A.3.1 GİRİŞ HAVASI ÜFLEYİCİSİ

- a- Tip testinden geçecek üfleç için belirlenen deney şartları definisyonu
- b- Test edilecek ürünün detaylı teknik resmi. Üfleyici, bağlantıları, montajı, aydınlatma hatları, akım stabilizatörleri vs aksesuar. Tıp testleri, operasyon aydınlatması ve statik boru uygulanması ile yapılır.
- c- Dış ve çevre havasının karışım konsepti (örn klima santralinde veya giriş havası üfleyicisinde)
- d- Atık hava iletim konsepti ve nihayet atık (egzost) kanallarının yer, tür ve büyüklüğü

### A.3.2 AYDINLATMA LAMBALARI/SATELİTLER

- Lamba ve satelit üreticilerinden alınan detaylı teknik resimler
- Lamba/satelitlerin elektrik gücü, azami yüzey sıcaklıkları ile ilgili spesifikasyonlar.

### A.4 ASGARİ DENEY ŞARTLARI

Deney şartları definisyonundan bağımsız olarak aşağıda parametrelerin ve konstelasyonların incelenmesi gerekmektedir.

#### A.4.1 GİRİŞ HAVASI ÜFLEYİCİLERİ

- Laminarizatör Boyutları : 3.2 m x 3.2 m
- Çıkış akım hızı 0.18m/s ila 0.25 m/s arası.
- $\Delta T$ ; 0.5 °K ila 3°K spektrumunda. Üfleyici projeksiyon alanı dışındaki ısıtma ve soğutma kasalarında gerçekleşir. Örn Oda zemin aydınlatıcısı, duvar ısıtıcısı ve Dummy'ler.

#### A.4.2 LAMBALAR /SATELİTLER

Bunların testi üfleyicilerin altında oluşan düşey hava akım şartında yapılır.

- Lamba ve satelitlerin azami işletme sıcaklığı altında denenmesi
- Giriş hava sıcaklığı 20 °C de  $\Delta T$  1°K
- Üfleyicinin 30 cm altındaki türbülans derecesi  $\leq 5$  (lamba üstü)

### A.5 DENEY POZİSYONLARININ ÖLÇÜMÜ VE MARKAJI

Tavan üfleyicinin altında ve aydınlatma bölgesi ile satelitlerdeki markalama yardımcı ve ölçüm pozisyonlarının tespitinden sonra yapılır.

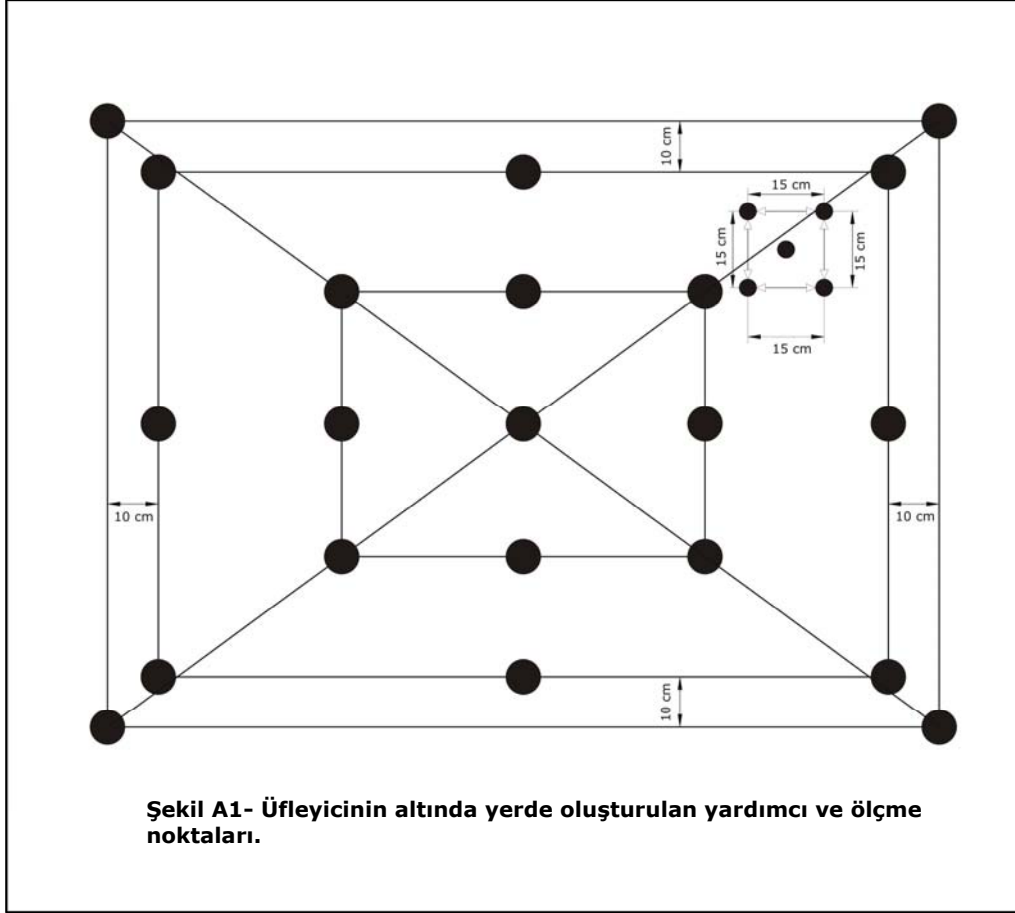
#### A.5.1 LAMİNARİZATÖR (A1 e göre)

- a- Laminarizatörün dış dört köşe noktası (Elyaf dağıtıcı) orta lot ve ayak tarafında deney-operasyon odasına göre konumlandırılmadan sonra dört kırmızı orta nokta ile markalanır, diğer laminarizatör şekillerinde (yuvarlak oval vs) ise analogik olarak dört noktadan iç yüzeyinde azami büyüklükte dörtgen oluşacak şekilde markalanır.
- b- Daha sonra iç kısımlar da dış kısımdaki kırmızı noktalara karşı gelecek şekilde markalanır. Bu noktalar dış kenarlara olan 10 cm mesafeyi gösterir. Siyah noktalar ise iç küçük dörtgeni tarifler.
- c- Yardımcı rolü oynayan kırmızı noktalar iptal edilir.
- d- Uzunluk ve genişliği yandan ikiye bölen siyah noktalara ilave siyah markaj noktaları eklenir.
- e- Diyagonal, yatay ve dikey eksenlere sekiz turuncu markalama eklenir.
- f- Diyagonal, yatay ve dikey eksenlerin kesim noktalarına beyaz markaj noktası eklenir.



### A.5.2 AMELİYATHANE AYDINLATMA UYGULAMASI (Şekil A1'e göre)

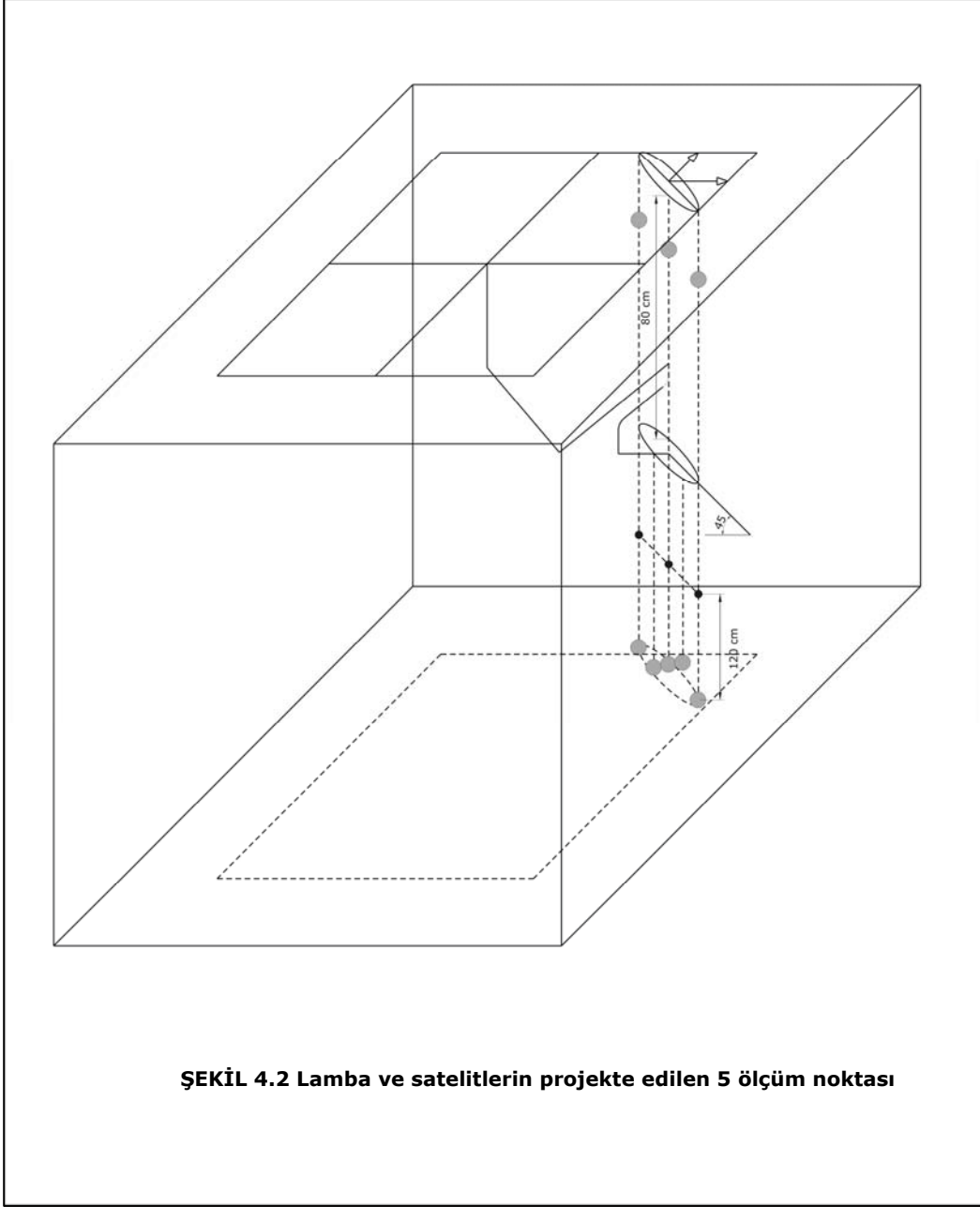
- Ortakdaki lamba deliğine yeşil markalama uygulanır.
- Dört ilave pozisyon yeşille markalanır. Köşelerde 15 cm kenarlı kareler oluşturulur.



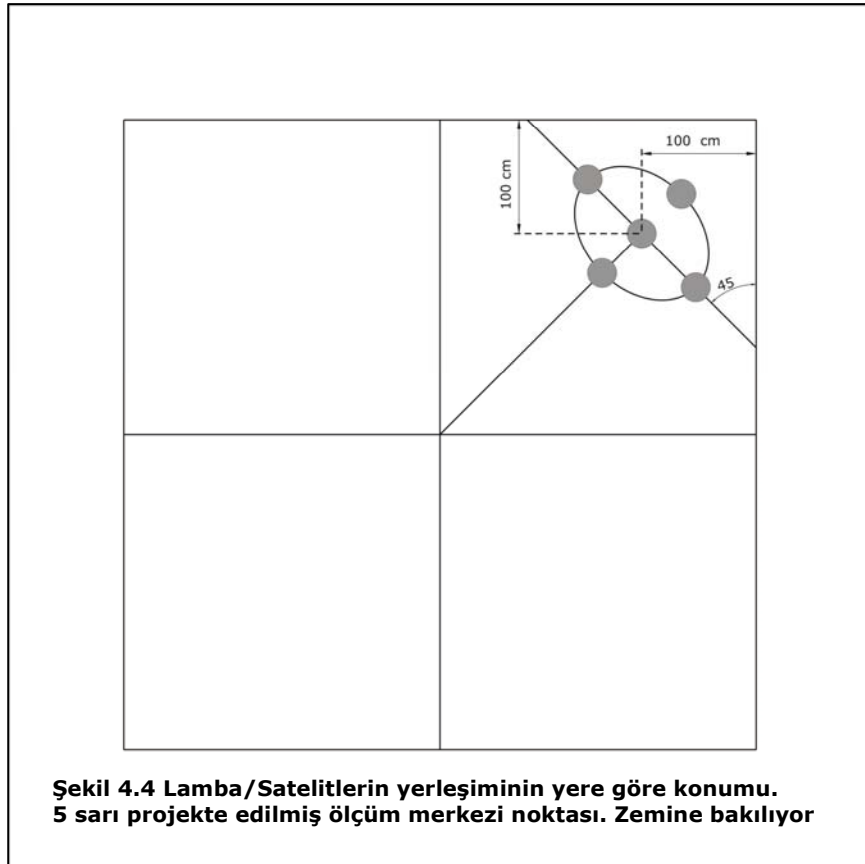
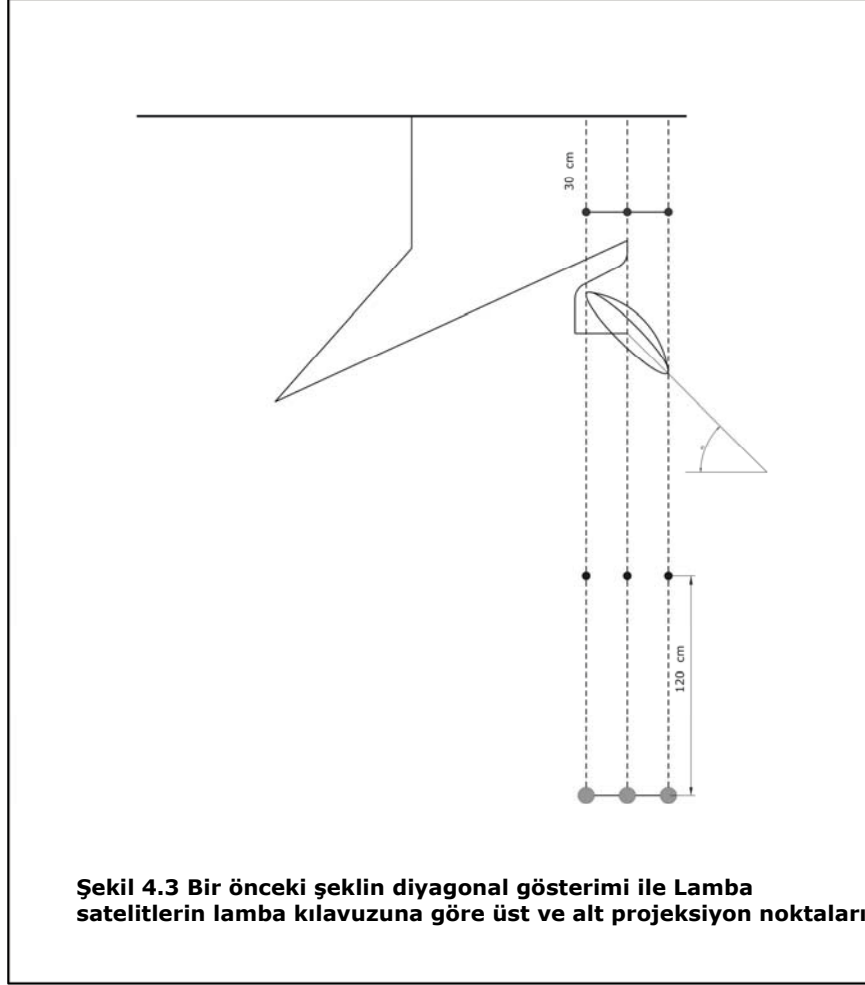
### A.5.3 LAMBALAR/SATELİTLER (Şekil A2 den- A4 e kadar)

3 Eksenli hareket edebilen lamba/satelitleri lamba merkez noktası ile Laminarizatörün 80cm altında ışık yayma yüzeyine 45 °C açı ile pozisyonlanır. (3 eksenli hareket bir yarımküre üzerindedir)

- Laminarizatör projeksiyon alanında lamba merkez noktaları >100 cm dış kenara mesafeli olmalıdır.
- Laminarizatörün dikmesinin bir tarafında (Birden fazla dış kenar varsa) Kılavuz yere gelecek şekildedir.
- Kılavuz orta noktası sarı renk markalanır.
- İki sarı nokta ile yanlara markalanır. (satelitlerin 45° devrik açısı)
- Kılavuz 2 sarı nokta ile üst ve alt projeksiyon noktalarına markalanır.



ŞEKİL 4.2 Lamba ve satelitlerin projekte edilen 5 ölçüm noktası



## **A.6 HAVA GİRİŞ FİLTRELERİNİN HİJYEN TEKNİĞİ AÇISINDAN TEST EDİLMESİ**

### **A.6.1 TEMİZLEME TEKNİĞİ ÖN KABULLERİ**

Deney Bölgesi/Ameliyathane ıslak olarak silinmek üzere temizlenmiş olmalıdır.

### **A.6.2 AKIM TEKNİĞİ ÖN KABULLERİ**

Deney Odasında pozitif hava bilançosuna sahip olmalıdır. (Etraftaki hacimlere göre) Böylece kontamine partikül yüklü kaçak hava girişi önlenir.

#### **YÖNTEM**

Deney odasının tüm giriş kapıları kapalı olmalıdır. Müteakiben her hapi 1cm aralık olacak şekilde açılır. Özel test aerosolu kapının üst kenarından 10cm altından püskürtülür.

Akım yönü kayıt edilir ve dökümanlaştırılır. Sonra kapı tekrar kapanır ve sırayla aynısı diğer kapılarda da denenir.

#### **İSTENENLER:**

Deney aerosolunun tanımdaki gibi püskürtülmesi gerekmektedir.

### **A.6.3 YÜKSEK ETKİNLİKTEKİ YÜZER FİLTRELERİN SIZDIRMAZ BİR ŞEKİLDE YERİNE OTURMASI**

Tespiti 6.6 da değinilen test yuvası ile veya partikül ölçümü ile yapmak mümkündür.

### **A.6.4 TEMEL ÖLÇÜM CİHAZININ UYGULANMASI**

#### **YÖNTEM**

Partikül ölçüsünün ölçüm sondası (Üfleyici Projeksiyon bölgesi dışındaki) türbülanslı yere getirilir.

- Zeminden 1.2 m yükseğe
- Duvardan 0.5 m uzağa
- Atık hava çıkış menfezinden 2.0 m uzağa

Bu pozisyonda oda içinde ortalama değerler ölçülür.

Antistatik bir hortumla deney bölgesi dışındaki partikül sayacına bağlanır.

Nihai olarak partikül boyutu  $\geq 0.5 \mu\text{m}$  olan metre küp basınca düşen sayı tespit edilir. Sayım 1 dakika katları boyunca VDI 2083 e göre gerçekleşir.

#### **İSTENENLER**

Birbirini takip eden 30 dakikadan az süreli ölçümde 250 partikül/m<sup>3</sup> tespit edilemiyor.

### **A.6.5 PARTİKÜL AYIRACININ ÖZELLİKLERİ**

#### **YÖNTEM**

Sonda ve ölçüm cihazından oluşan partikül sayacı " Temel değer toplama" esasına göre çalışır"

Bir aerosol jeneratörünün ürettiği  $\geq 0.5 \mu\text{m}$  partiküller (H-13) yüzer filtre tarafından tutulabilmekte (DIN EN 779). Buna paralel olarak tespit için minimum 30 dakika gerekmektedir.

#### **İSTENENLER:**

H13 yüzer filtre testleri için DIN EN 779ayraç temin edilmelidir.

### **A.7 ATIK HAVA AKIM DAVRANIŞININ GÖZLE ÖN TESPİTİ**

Atık hava akım davranışının gözle ön tespiti asgari deney şartlarını temin etmesi yanı sıra A4 e dayalı olarak üreticinin tanımladığı test düzenidir. Tüm parametre ve konstellosyonlar test protokülünde dökümanlaştırılmalıdır.

#### **A.7.1 ÜFLEYİCİ VE AYDINLATMA GEÇİŞLERİ**

##### **YÖNTEM:**

Sürekli üretken bir aerosol jeneratörü partikül adet  $> 10^{10} /m^3$  ve partikül  $\geq 0.5 \mu m$  üretmektedir.

(Duman borucukları yetersiz aerosol nedeni ile uygun değildir)

Ampul/satelit tertibatı korunan bölgenin yanında yer almaktadır. Böylece üfleyici akımı etkilenmemektedir.

Aerosol jeneratörü devreye girince bu durum üfleyiciye ulaşmaktadır. Aerosol sisi üfleyicinin 30 cm altındaki yatay bir bölgede dalgalı menderes oluşturacak şekilde yayılmaktadır.

Bu durum gözle takibi mümkün kılmaktadır.

Akım yönünü takip eden sis yayılımı en az 1.2m'lik yüksekliği alçalmaktadır.

Lokal akım bozuklukları türbülansa neden olduğunda bu durum net bir şekilde izlenmektedir. Arıza tür ve büyüklüğün ölçümü ve dökümentasyonu mümkündür.

##### **İSTENENLER:**

Üfleyicinin altında hiçbir ekipman pozisyonu olmamalıdır. Akımın etkilenmesi aerosolün veya lokal homojensizliğin tespitine imkan verir.

#### **A.7.2 AMELİYATHANE LAMBA VE SAATLERİ**

##### **YÖNTEM:**

LAMBA/SATELİTLER A.5.3 e göre düzenlenir ve A.4.2 ye göre test şartları sağlanır.

LAMBA/SATELİTLERİN azami sıcaklığa ulaşmamları ve aerosol jeneratörünün devreye alınması sonucu akım profili oluşur. Aerosol sis, üfleyicinin 30 cm altında benzer şekilde gözle çizgilerinin döndüğü yerlerde yoğunlaşma izlenir.

Tekrarlı hareketler gözleendiğinde bu dökümante edilmelidir.

##### **İSTENENLER:**

Lamba/Satelitin üzerinde yoğunlaşma oluşmamalıdır.

#### **A.8 TÜRBÜLANS ÖLÇÜMLERİ:**

Türbülans tespit çalışmalarında "TÜRBÜLANS DERESESİ" gerek asgari A4 deney şartlarında gerekse üretici tarafından tanımlanan deney düzeneğinde belirlenir.

Deney şartları parametreleri ve konstelasyonu ile buna bağlı deney sonuçları deney protokülünde dökümante edilmelidir.

#### **A.8.1 ÜFLEYİCİ ALTINDAKİ KORUMA BÖLGESİ**

##### **YÖNTEM:**

Araştırma ameliyat masası ve enstrüman masası olmadan yapılır.

Kılavuza tespit edilmiş VDI 2083 normuna uygun STT cihazı ile türbülans derecesi ölçülebilmektedir. Buradaki 3 parametre:

Akış Hızı- Sıcaklık ve Türbülans derecesidir.

Sonuçlara iki ayrı ölçüm düzlemi ile ulaşılır.

Laminarizatörün 30 cm altındaki düzlemde;

Testler siyah, turuncu, beyaz markaj noktası (n=17) ve birbirini takip eden 6 ölçümle yapılır.

Yerden 120 cm yüksekteki düzlemde:

Bu sefer siyah, turuncu, beyaz, yeşil markaj noktaları vardır. (n=22) yine birbirini takip eden 6 ölçüm gerçekleştirilir.

**İSTENENLER:**

Seviye Laminarizatörün 30 cm altında ise:

Her pozisyonda türbülans derecesi  $\leq$  %5, hava hızları varyasyon sabiti  $\leq$  %5

Seviye zeminin 120cm üzerinde ise:

Her pozisyon için türbülans derecesi  $\leq$  %15

### **A.8.2 LAMBA/SATELİTLER**

**YÖNTEM:**

İşlemede ameliyathane ve enstrüman masaları yer almaz. Klavuza fikse edilmiş VDI 2083 normunda SST Cihazı ile yapılan ölçümde 3 parametre Akış Hızı-Sıcaklık ve Türbülans derecesidir. Ölçüm seviyesi yerden 120 cm yükseklikte olup A.5.3 e uygun 5 sarı markaj noktası kullanılmaktadır. Bu ölçüm istasyonunda birbirini takip eden 6 ayrı ölçüm uygulanır.

**İSTENENLER:**

Türbülans derecesinin ortalama değeri  $\leq$  %35

Ek B  
(Gayriresmi)

Oda Veri Kartı

Ölçü :	Hastane :	Yetki :
Bina/Seviye :	Oda Veri Kartı	Kullanıcı : Görev :

Oda No :	Oda Tanımı :	Alan :	Aydınlatma Altından Yükseklik :	Hacim :
		m	m	m <sup>3</sup>

KGr 300 Yapı Konstrüksiyonu

KGr 410 Atıksu Su Gaz Tesisatı

KGr 420 Isıtıcı Düzenegi Adedi

KGr 430 Havalandırma Tekniği Tesisatı		
Havalandırma	Oda sınıfı	Diğer /Tespit/Neden
Çevre Hava	Oda Sıcaklığı (max/min)	
Soğutma	Bağıl Nem (min/max)	
Nemlendirme / Kurutma	Hava Değişim Sayısı	
Yan Odadaki Basınç Farkı	Düşük Türbülansı itme akımı, havalandırıcı sayısı	

Oda No :	Oda Tanımı :	Alan :	Aydınlatma Altından Yükseklik :	Hacim :
		m	m	m <sup>3</sup>

KGr 440 Güçlü Akım Kaynakları

KGr 450 Telekomünikasyon ve Bilgi Teknolojileri Üniteleri

KGr 470 Spesifik Tesisattan

Cihaz (Etiket Bilgileri)	Isı Girişi	Güç	Ağırlık	Klima, Soğutma vs Özel Talep
	Kw	Kw	Kg	
	Kw	Kw	Kg	
	Kw	Kw	Kg	
	Kw	Kw	Kg	
	Kw	Kw	Kg	
	Kw	Kw	Kg	
	Kw	Kw	Kg	
	Kw	Kw	Kg	
	Kw	Kw	Kg	
Eşzamanlılık Faktörü % Toplam	Kw	Kw	Kg	

KGr 473Çevreye Servis Tesisatı

KGr 610 Donanım

ÖZEL HİJYENİK ŞART

Fonksiyonel Yapısal Teknik vs

Yenileme Durumu

Yenileyen



## E DIN 1946-4:2005-02

### Kaynakça

1. DN EN 1822 Hepa Filtre
2. VDI 2078 Klimatize oda ısı yük hesabı
3. ASR İşyeri Yönetmelikleri
4. PSG Cihaz ve üretim güvenliği yasası
5. MPG Sağlık Ürünleri Yasası
6. MPBetreibV Sağlık Ürünleri ve İşletme Düzenlemesi
7. IfSG Enfeksiyondan koruma yasası
8. TRBA 250 Biyolojik ve Tıbbi Kalite Düzenlemesi
9. EU-GMP Üretim ve Uygulama Talimatnamesi