

AMELİYATHANELERDE HİJYENİK KLİMA TESİSATI

K. Oktay GÜVEN

ÖZET

Hastanelerde klinik tedavinin yanında hijyenik şartların sağlanması da önemlidir. Hastanelerde hijyenik ortamın yaratılabilmesi için hasta ne personelinin iyi eğitimi, organizasyonu ve yönetimi ile beraber hastanede standartlara uygun şartların sağlanması da gereklidir. Hastanelerde hijyenikliği sağlamak için gerekli olan klima tesisatının projelendirilmesi, cihaz seçimlerinin ve montajlarının yapılması ve işletmesinin sağlanması konusunda gerekli özenin gösterilmesi gereklidir.

Hastanelerde hijyenikliğin sağlanması için gerekli olan klima tesisatı odalarda konfor şartlarının sağlanmasının yanı sıra hastane içerisinde mikroorganizmaların, tozların, narkoz gazlarının ve pis kokuların da en alt seviyelerde olmasını temin etmek için kullanılırlar. Hastanelerdeki standart odaların dışında daha steril bir ortam gerektiren ameliyathane süitlerinde ise enfeksiyon risklerini en alt seviyelerde tutabilmek ve mikroorganizma konsantrasyonunu standartlar ile belirtilen değerlerde tutabilmek için klima sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca, bu sistemler, odalar arasında hava akışını sağlayarak odadaki hijyenik ortamların bozulmasına da engel olur-

lar.

Bu bildiride hastanelerde hijyenik ortamın yaratılabilmesi için kurulacak olan klima tesisatının tasarım kriterleri, havanın temizlik dereceleri, hava kanalları ile ilgili bilgiler, klima tesisatında kullanılan ekipmanların özellikleri, ameliyathanelerde hava debilerinin hesaplanma yöntemleri, özel durumlarda klima tesisatının işletilmesi, klima tesisatının temizliği ve dezenfeksiyonu, klima tesisatının kabulü aşamasında yapılması önerilen kontroller ve bakım ve işletme ile ilgili bilgilerden bahsedilecektir.

GİRİŞ

Hastanelerde konfor şartlarının sağlanması ve mikroorganizmalar, toz, narkoz gazları ve pis kokuların mümkün olan en düşük seviyelerde tutulmasını sağlamak için Tablo 1’de belirtilen ve aşağıda listelenen odalarda klima tesisatının yapılması zorunludur:

- Ameliyathaneler
- Ameliyathane bölümünde yer alan tedarik holü, steril malzeme deposu, yıkanma odaları, giriş ve çıkış holleri, gerektiğinde cihaz odaları
- Ameliyathane bölümünde yer alan ayılma odaları, diğer odalar ve koridorlar

K. Oktay GÜVEN
1991 yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesi Makine Mühendisliği Bölümünden mezun olmuştur. Mezun olduktan sonra yaklaşık iki yıl Celal Okutan Müh. ve Müş. Firmasında mekanik tesisat projelerinin tasarımında çalışmıştır. Askerlik görevini tamamlamasını müteakip Alarko firmasında teknik mühendis olarak çalışmaya başlamıştır. Halen Alarko-Carrier San. ve Tic. A.Ş. firmasında Sistem Satış Departmanında Müdür Yardımcısı olarak görev yapmaktadır.

- Endoskopi müdahale odaları
- Fizik tedavi kuvetli banyolar, hareket banyoları ve yüzme havuzları
- Ameliyathane dışındaki ayılma odaları
- Yoğun bakım bölümlerinin enfeksiyon kapma ve taşıma riski olan hastaların bulunduğu yoğun terapi odaları
- Yoğun bakım bölümlerinin yoğun gözetim odaları
- Özel bakım bölümlerinin yataklı odaları ve acil durum odaları
- Prematüre bebek bakım bölümlerinin yataklı odaları
- Bu bölümlerin dışında uygun olmayan iç ve dış ortamlardan dolayı diğer odalarda da klima tesisatına ihtiyaç duyulabilir. Uygun olmayan binalar ve acil durum odaları

Tablo 1 Hastane kliması için gereken şartlar

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No	Hastane Bölümü Oda Grubu Oda türü	Oda Sınıfı	Klima Tesisi Zorunlu 1)		Hijyenik min. Taze hava debisi (m ³ /m ² *h)	Oda Havası Durumu		3) 4) Nem 5)	Tesis için esas alınacak gürültü değerleri 6) dB(A)
			İklim fizyolojisi	Enfeksiyonik açıdan		Sıcaklıklar °C			
						min	max		
1	Muayene ve tedavi bölümü								
1.1	Ameliyat grubu								
1.1.1	A ve B tipi ameliyathaneler, kaza ve doğum ameliyathaneleri dahil	I	+	+		22 7)	26 7)	+	40
1.1.2	Tedarik Holü/steril malz. deposu, yıkanma odaları, giriş ve çıkış holleri, gerektiğinde cihaz odaları	I	+	+	15	8)	8)	+	40
1.1.3	Ayrılma odaları 9)	I	+	+	30	22 7)	26 7)	+	35
1.1.4	Diğer odalar, koridorlar	I	+	+	15	8)	8)	+	40
1.2	Doğum								
1.2.1	Doğum odası	II			15	24			40
1.2.2	Diğer oda ve koridorlar 4)	II			10				40
1.3	Endoskopi								
1.3.1	Müdahale odaları (örn. artroskopi, torakoskopi veya mediastinoskopi)	I		+	30				40
1.3.2	Muayene odaları (aseptik septik)	II			30				40
1.3.3	Diğer oda ve koridorlar 4)	II			10				40
1.4	Fizik tedavi								
1.4.1	Kuvetli banyolar, hareket banyoları ve yüzme havuzları	II	+		10)	11)	11)		50
1.4.2	Diğer oda ve koridorlar 4)	II	§		10				45
1.5	Diğer bölümler								
1.5.1	Küçük operasyon odaları 12)	II			15				40
1.5.2	Ameliyathane dışındaki ayılma odaları	II	+	13)	30		26	+	35
1.5.3	Diğer odalar ve koridorlar 4) Örneğin	II							
1.5.3.1	Röntgen diyagnostik	II		14)	15			14)	40
1.5.3.2	Muayenehaneler	II			15				40
2	Tedavi bölümleri								
2.1	Yoğun bakım								
2.1.1	Yataklı odalar (icabında ön oda dahil)								
2.1.1.1	Yoğun terapi (enfeksiyon kapma ve taşıma tehlikesi olan hastalar için) 15)	I	+	+	30	24	26	+	30
2.1.1.2	Yoğun gözetim (diğer hastalar için)	II	+	16)	15	24	26	+	30
2.1.2	Acil durum odası	I	+	+	30 17	24	26	+	40
2.1.3	Diğer odalar ve koridorlar 4)	II			15	18)	8)		40
2.2	Özel bakım 18)								
2.2.1	Yataklı odalar	I	+	+	30	24	26	+	30
2.2.2	Acil durum odası	I	+	+	30 17	24	26	+	40
2.2.3	Diğer odalar ve koridorlar 4)	II			15	8)	8)		40
2.3	Enfeksiyon hastaları bakımı 19)								
2.3.1	Yataklı odalar, gerektiğinde ön oda dahil	III		20)	10				35 21)
2.3.2	Diğer odalar ve koridorlar 4)	II			10				40
2.4	Prematüre bebek bakımı								
2.4.1	Yataklı odalar	II	+	2)	15	24	26	+	35 21)
2.4.2	Diğer odalar ve koridorlar 4)	II			10	8)	8)		40
2.5	Yeni doğmuş bebek, süt bebek ve genel bakım								
2.5.1	Yataklı odalar	II			10				35 21)
2.5.2	Diğer odalar ve koridorlar 4)	II			10				40
2.6	Diğer bölümler								

Tablo 1. Devamı

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No	Hastane Bölümü Oda Grubu Oda türü	Oda Sınıfı	Klima Tesisi Zorunlu 1) İklim fizyolojisi		Hijyenik min. Taze hava debisi m ³ /m ²	Oda Havası Durumu Sıcaklıklar		3) 4) Nem 5)	Tesis için esas alınacak gürültü değerleri 6) dB(A)
				Enfeksiyon ik açıdan		min°C	max°C		
3	Tedarik bölümleri (malzeme giriş ve kullanılmış malzeme çıkış bölgeleri)								
3.1	Eczane								
3.1.1	Steril odalar	I		+	10	22	7)		45
3.1.2	Diğer odalar 24) ve koridorlar 4)	II			10				40
3.2	Sterilizasyon 25) temiz olmayan taraf, temiz taraf, steril malzeme deposu	II	26)	27)	28)				50
3.3	Yatak hazırlanması, çamaşır hazırlama ve çamaşırhane temiz olmayan taraf, temiz taraf	II	26)	27)	28)				50
3.4	Patoloji / Prosektör	II					22-29)		50
3.5	Laboratuvarlar Hijyenik mikrobiyolojik, klinik-kimyasal, histolojik	II			30)				45
3.6	Soyunma ve saniter odaları								
3.6.1	Soyunma odaları	II			31) 32)				50
3.6.2	WC	II			32) 33)				34)
3.6.3	Banyo	II			32) 35)				34)
3.6.4	Islak hücreler	II			32) 36)				34)
3.7	Diğer bölümler	II			10				

1) Burada belirtilen iklim fizyolojisi ve enfeksiyonik nedenlerden ayrı olarak Bölüm 4 paragraf 2'de belirtilen nedenlerden dolayı klima tesisatı gerekli olabilir.

2) Bölüm 4 1 ve 2 paragrafta belirtilen nedenlerden ayrı olarak özel durumlarda daha yüksek hava debisi gerekli olabilir.

3) Burada değerlerinin olması durumunda DIN 1946 Kısım 2'deki değerler geçerlidir. Bölüm 5.1.1-5.1.3'ü karşılaştırınız.

4) Bkz. Ek C Tablo için yapılan açıklamalar.

5) "+" anlamı DIN 1946 Kısım 2'deki değerlere bağlı kalınmasıdır.

6) Bu değerler sürekli insanların bulunduğu odalar için geçerlidir.

7) Ameliyathanedeki ilgili odaya bağlı olarak bütün yıl boyunca minimum ve maksimum değerler arasında seçim yapılabilir.

Soğutma tesisatının projelendirilmesi için VDI 2078'deki belirtilen değerden 4 K daha düşük bir dış hava ısı baz alınabilir.

Ameliyathanelerde bu değer ameliyat belgesi için geçerlidir.

8) Ameliyathaneler ve yataklı odalar için geçerli olan üfleme odası sıcaklığı ve nemi geçerlidir.

9) Ameliyat bölümü ve bağlantılıysa.

10) Yapılacak tespitler fiziksel yapı şartlarına ve katlanabilecek hava şartlarına göre yapılmalıdır.

11) 28 °C'de oda sıcaklığına kadar oda sıcaklığı su sıcaklığının 2 ile 4 K üzerinde olmalıdır. 28 °C'nin üzerinde su sıcaklığında iki sıcaklık değeri aynı olmalıdır.

12) "Küçük ameliyathaneler" tanımı için bkz. RKI (hastane hijyeni ve enfeksiyon önleme talimatnamesi) 5.1 ve 4.3.3 bölümlerinin eki.

13) Narkoz gazları tahliyesinden dolayı.

14) Tıbbi-teknik cihazlar münferit durumlarda klima tesisatı kullanılmasını ve belli nem değerine sabitlenmesi gerekli kılabilir.

15) RKÖ gereğince hastane enfeksiyonlarının teşhisi, korunması ve tedavisi için.

16) Kalp, kan dolaşımı ve solunum yolları hastalığı olan hastalar dışında tek yataklı odalarda klima gerekmez.

17) Normal zamanda sadece 15 m³/(m²*h).

18) Bağışıklık sistemi zayıf olan hastalar için.

19) Bakımız Bölüm 1, son cümle.

20) Hijyenist tarafından karar verilmelidir.

21) Gece değerleri yaklaşık 5dB daha düşük, hava debisinin azaltılmasıyla sağlanır. Ancak en az 50 m³/h* kişi altına düşmemelidir.

22) Prematüre bebekler inkubatörlere (kuvözlere) konulmuşsa klima tesisatı gerekmez.

23) En az %45 izafi nem.

24) Laboratuvarlar için bkz. DIN 1946-2.

25) Doğrudan ameliyat bölümünde bağlı ise Nr. 1.1.2 geçerlidir.

26) Kimyasal sterilizasyon ve dezenfeksiyon yapıyorsa zararlı madde tahliyesi önemlidir, bkz. DIN 58948 Kısım 7.

27) Temiz ve kirli odalar arasında hava değişimi olmaması için yapısal önlemler alınmalıdır.

28) Tezi hava debisi zararlı madde bilançosuna göre belirlenir.

29) Yalnız otopsi odaları için, onun haricinde burada da DIN 1946-2 geçerlidir.

30) DIN 1946-7'ye göre.

31) Yalnız egzoz havası 100 m³/(kabin *h).

32) Üfleme havası gerekirse klima tesisatı ile emniyete alınmalıdır.

33) Yalnız egzoz havası 60 m³/(obje *h).

34) Birbirine komşu yataklı odalarda gündüzlere 35 dB (A) ve geceleri 30 dB (A)'dan fazla olmamalıdır.

35) Yalnız egzoz havası 150 m³/(oda *h)

36) Yalnız egzoz havası 100 m³/(hücre *h).

na dışı şartları olarak aşağıdakiler sayılabilir:

- Çok kirli dış hava.
- Çok yüksek bina dışı gürültü seviyeleri.
- Dışarıdan gelen yüksek ısı yükü.
- Sık görülen şiddetli rüzgar.

- Bina yüksekliğinin fazla olması.

Uygun olmayan iç şartlar için de aşağıda belirtilenler sayılabilir.

- Medikal cihazların yaydıkları ısı nedeni ile ısı yükünün fazla olması.

- Oda havasının narkoz gazları, dezenfeksiyon gazları ve diğer pis kokular nedeni ile aşırı kir lenmesi.
- Tedavi ve diğer bölümlerde hava debisinin den gelenmesi.
- Dışarıya açılan penceresi bulunmayan mahaller.

1. KLİMA TESİSATININ TASARIM KRİTERLERİ

Yukarıda yer alan Tablo 1 hastanelerde klima tesisatının tasarımında dikkat edilmesi gerekli olan tasarım kriterlerini vermektedir.

Tablo 1'de 7. ve 8. sütunlarda klima sisteminin kurulmasının zorunlu olduğu mahallerde olması gereken minimum ve maksimum hava sıcaklıkları verilmiştir. Bu tabloya göre ameliyathane grubunda en az 22 °C, en çok 26 °C hava sıcaklığına müsaade edilmektedir. Yoğun bakım ve özel bakım odalarında ise sıcaklıklar 24-26 °C arasında olmalıdır. Ameliyathane odalarında per sonelin isteği ile belirtilen sıcaklıklar arasında seçim yapabildiğini temin etmek için özel önlem alınmalı ve seçilen cihazlar ortamda istenilen sıcaklığı temin etmeyi sağlayacak özellikte olmalıdır. Sistemin tasarımı aşamasında 22-26 °C arasında sıcaklığın istenildiği zaman istenildiği gibi değiştirilebileceği göz önüne alınmalıdır.

Tablo 1 sütun 9'da ise hangi odalarda nem kontrolü yapılması gerektiği belirtilmiştir. Buna göre ameliyathane grubunda, ameliyathane dışındaki ayılma odalarında, yoğun bakım ve özel bakım odalarında ve prematüre bebek bakımı odalarında nem kontrolü yapılmalıdır. Bu odaların dışında tıbbi cihazların bulunduğu odalarda cihazın istenilen şekilde çalışmasını temin etmek için gerekiyorsa nem kontrolü yapılmalıdır.

Mahallerde kabul edilebilir en yüksek ses seviyeleri aynı tablonun 10. sütununda verilmektedir. Mahallerde bu ses seviyelerine ulaşabilmek için kanallar üzerinde gerekli önlemler alınmalı cihaz seçimlerinde bu konuya özen gösterilmelidir. ½ ayet seçilen cihazlar ile bu ses seviyelerine inmek mümkün olamıyorsa mahal içerisindeki

hijyenikliği bozmayacak şekilde özel susturucu önlemleri almak gerekmektedir.

Hastanelerin değişik bölümlerinde hijyenik nedenlerden dolayı farklı hava şartları gerekmektedir. Bu nedenle yüksek şartlar gerektiren odalarda daha düşük şartlar gerektiren odalara klima tesisatı aracılığı ile hava akımının olması sağlanmalıdır. Farklı şartlardaki odalar arasında ki kapılar, servis pencereleri vs. mümkün olan en küçük boyutlarda seçilmeli, ayırma yüzeyleri ve duvarlar tamamen sızdırmaz yapılmalıdır.

Dışa bakan, güneş ışınları ve rüzgar etkisi altındaki odalarda sızdırmazlık tam olarak sağlanamamaktadır, bu nedenle yüksek veya çok yüksek şartlar gerektiren enfeksiyon riski yüksek ameliyathane ve çevresindeki oda gruplarının binanın iç kısımlarına yapılması tavsiye edilmektedir.

Yüksek şartlar gerektiren odaların daha düşük şartlar gerektiren odalardan hava kilitleri (air lock) ile ayrılması gerekmektedir.

2. HAVANIN TEMİZLİK DERECELERİ

Hastane içerisinde yer alan değişik mahaller hijyenik ve mikrobiyolojik gereksinimler dolayı sınıfları ile farklı üfleme ve oda havası değerlerine ihtiyaç duyarlar. Hastane içerisinde yer alan mahalleri hijyeniklik açısından iki farklı oda sınıfına ayırmak mümkündür.

- 1. sınıf odalar (Class 1): Mikroorganizma azlığının önemli veya çok önemli olduğu odalar
- 2. sınıf odalar (Class 2): Mikroorganizma azlığının normal değerler gerektirdiği bölgeler

Tablo 1 sütun 3'e göre hastane içerisinde yer alan odalardan ameliyathane grubuna dahil olan odalar, endoskopi müdahale odaları, yoğun bakım yoğun terapi odaları, özel bakım yataklı odalar ve acil bakım odaları ve eczane steril odaları Class 1 odalar olarak tasarlanmalıdır. Diğer odalar ise Class 2 özelliğinde odalardır.

2.1 FİLTRELER

Class 1 ve 2 özelliğinde odaları tasarlayabilmek için öncelikli olarak havanın filtrasyonunda

kullanılan filtreleri ve bu filtrelerin klima tesisatının hangi bölümlerinde kullanılmaları gerektiğini belirlemek gerekmektedir.

Class 1 özelliğindeki odalarda mikroorganizmalar dahil partikül şeklindeki her türlü hava kirliliğini standartlar ile belirtilen değerlerde tutabilmek için 3 kademe filtrasyon, Class 2 özelliğindeki odalarda ise 2 kademe filtrasyon yapılmalıdır.

Filtre kademelerinde kullanılacak filtrelerin özellikleri en az aşağıda belirtilenler olmalıdır:

- 1. kademe filtre: en az F5, DIN EN 779'a göre
- 2. kademe filtre: en az F7, DIN EN 779'a göre
- 3. kademe filtre: en az H13, DIN EN 1822-1'e göre.

Yukarıda belirtilen filtre sınıfları olması gereken en düşük değerleri vermektedir. İlk yatırım maliyetlerinin yanı sıra işletme maliyetlerinin de düşünülmesi durumunda özellikle 1. ve 2. kademe filtrelerin daha yüksek sınıflarda tercih edilmesi filtrelerden sonraki bölümlerin daha az kirlenmesini ve daha sonraki filtrelerin daha geç kirlenmesini sağlayacaktır. Bu durum işletme maliyetleri açısından olumludur. Ancak, daha yüksek filtrasyon özelliğine sahip filtrelerin kullanılması durumunda sistemdeki basınç kaybının artacağı ve elektrik maliyetlerinin yükselebileceği de hesaba katılmalıdır.

Yukarıda özellikleri belirtilen filtrelerin klima sisteminin hangi noktalarına yerleştirilmesi gerektiği aşağıda anlatılmaktadır.

- 1. filtre kademesi dış hava girişinin yakınına konulmalı ve havalandırma santrali ve birimlerinin temiz tutulması temin edilmelidir.
- 2. filtre kademesi havalandırma santrali çıkışına yani üfleme havası kanalının başlangıcına yerleştirilmeli ve kanal sisteminin temiz tutulması sağlanmalıdır.
- 3. filtre kademesi üfleme havasının oda veya ayırmalı özellikte oda gruplarına girişinden önce yerleştirilmeli, ameliyathane odaları için ise en son konuma konulması tercih edilmelidir.

2.2 DIŞ HAVA VE ÜFLEME HAVASI

Tablo 2'de hastanelerde yer alan odalarda klima sistemleri tarafından sağlanması gerekli olan en az taze hava debileri belirtilmiştir. Hava daki mikroorganizma seviyelerinin daha da düşürülmesi gerekli olan durumlarda ve/veya oda içerisindeki yüksek sıcaklık değerlerinden dolayı üfleme hava debisi arttırılabilir. Ameliyathane bölümlerinde olması gerekli olan dış hava debi miktarlarının hesap yöntemi ileride anlatılacaktır.

2.3 SİRKÜLASYON HAVASI KULLANIMI

Hastanelerde sirkülasyon havası sadece aynı odanın veya oda grubunun egzost havasının kullanımı ile yapılabilir. Sirkülasyon havası kullanılan bölümlerde bu hava da mutlaka öngörülen filtre sınıfından geçirilerek mahale verilmelidir.

Üfleme havası kanalı olmayan iç hava sirkülasyonlu oda tipi cihazların kullanılması durumunda 2. ve 3. filtre kademeleri arasında normalde kullanılan ve temizlenmesini 2. filtre kademesinin sağladığı bir havalandırma kanalı olmayacağı için 2. filtre kademesine gerek kalmamaktadır. Ancak, bu tip bir durum söz konusu olduğunda 1. filtre kademesinin gerekli hijyenikliği sağlamak amacıyla en az F7 özelliğinde olması gerekmektedir. Bu tür cihazlarda soğutma yapılması durumunda yoğuşan suyun drenajı çok zor olacağı için nem alma düşünülmemelidir.

Ameliyathanelerde sirkülasyon havası kullanılması durumunda egzost havasının narkoz gazı gibi zararlı gazları da barındırabileceği göz önüne alınmalıdır.

2.4 ODALAR ARASINDAKİ HAVA AKIŞI

Odalar arasında hijyenik nedenlerden dolayı hava, sterilizasyon değeri daha yüksek olan mahallerden daha düşük olan mahallere doğru akmalıdır. Tablo 1'de odalar arasındaki hava akış yönleri ameliyathaneler için verilmiştir.

Havanın hangi yöne doğru akacağı odalar arasındaki basınç farkları ile belirlenir. İki oda arasındaki basınç farklılığını temin edebilmek için

Tablo 2: Ameliyathanelerde Hava Akış Yönleri 8)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
1 Aseptik ameliyathane	⇐	⇐	⇐	⇐	⇐	⇐	⇐	⇐	⇐	⇐	⇐	⇐	⇐	⇐	⇐	⇐	⇐	⇐	⇐	⇐	⇐	⇐	
2 Septik ameliyathane																							
3 Yıkama odası	⇐	0																					
4 Giriş holü	⇐	0	0																				
5 Çıkış holü	⇐	0	0	0																			
6 Cihaz odası, temiz (direkt ameliyathane)	⇐	⇐	⇐	⇐	⇐																		
7 Fedarik holü/steril malzeme deposu 9)	⇐	⇐																					
8 Ameliyathane koridoru			⇐	⇐	⇐	⇐	⇐	⇐															
9 Cihaz hazırlama, temiz						0	⇐	⇐															
10 Cihaz hazırlama, kirli							⇐	⇐															
11 Sterilizasyon, temiz taraf	⇐	⇐					0	⇐	⇐														
12 Sterilizasyon, kirli taraf							⇐	⇐		0	⇐												
13 Ayrılma odası (Ameliyathane içinde)							⇐	⇐															
14 Personel odası							⇐	⇐															
15 Temizlik malzemeleri deposu							⇐	⇐	0	⇐	0												
16 Personel soyunma, iç temiz oda							⇐	⇐															
17 Personel soyunma, iç kirli oda							⇐	⇐										⇐					
18 Tuvaletli personel soyunma dış kirli oda																			⇐	⇐			
19 Hasta girişi							⇐	⇐															
20 Malzeme girişi							⇐	⇐				0											
21 Kullanılmış malzeme çıkışı							⇐	⇐															
22 Hastanenin diğer bölümleri											⇐	⇐	⇐	⇐		⇐	⇐	⇐	⇐	⇐	⇐	⇐	⇐
23 Dış hava	⇐	⇐					⇐	⇐	⇐	⇐	⇐	⇐	⇐	⇐		⇐	⇐	⇐	⇐	⇐	⇐	⇐	⇐

Oklar odanın komşu odalara göre hava akış yönünü gösterir
O'n anlamı; her iki yöne hava akışı olmasının mahzuru yok
Örnek 1. sütun "aseptik ameliyathane"
3. satır "yıkama odası"

Oklar yönü, hava akışının aseptik emaliyatheneden yıkama odasına doğru olduğunu gösterir.

8) Deneyimlere göre gerekli hava akış yönünü emniyete almak için istenilen oda sızdırmazlık şartlarında yaklaşık 20 m³/(metre aralık uzunluğu *h) hava debisi yeterli olacaktır.

9) Ameliyathaneye doğrudan servis penceresi ile bağlantılı.

üfleme ve emiş havası debileri arasında belirli tane bölümlerinde hava kilitleri (air-lock) oluşturulmalıdır.

halden diğer mahalle hava ancak kapı aralıkları, 1. sınıf odaları 2. sınıf odalardan ayırmak menfezler ve damperler vasıtası ile akabilir. İç-or için, 1. sınıf odaları dış havadan ayırmak için ve tamın sterillik derecesini bozmamak ve hava akışını gerekli görülen durumlarda aynı sınıfa sahip iki mahallenin belirli miktarlarda olmasını sağlayabilmek için hava kilitleri kullanılabilir. Hava kilitleri olarak açılmasını temin etmek gerekir. Kapıları Hava kilitlerinin tam anlamı ile görevlerini yerine getirebilmesi için giriş ve çıkış kapılarının

aynı anda açılmasını önlemek gereklidir. Kaçan hava miktarının az olmasını temin edebilmek için en uygun olan kapılar sürmeli kapılardır.

3. HAVA KANALLARI

3.1. DIŞ HAVA EMİŞLERİ VE EGZOST HAVASI ÇIKIŞLARI

Toprak zemine yakın yerlerde mikroorganizma ve toz bulunabileceği için dış hava emişleri toprak zeminden en az 3 metre yukarıdan yapılmalı, düz çatı ve diğer yatay yüzeylerden de mümkün olduğunca uzakta olmalıdır. Aynı zamanda, dış hava emişleri egzost gazı, baca gazı ve rahatsız edici koku kaynaklarından da mümkün olduğunca uzakta olmalıdır.

Egzost havası çıkış noktaları mümkün olduğunca çatı üzerinden yapılmalı, kendi binasını ve komşu binaları rahatsız etmeyecek ve rüzgar etkisi ile egzost havasının tahliyesini mümkün olacak özellikte olmalıdır.

3.2. HAVA KANALLARI

Hava kanalları mümkün olduğunca kısa olmalı ve galvaniz sac veya buna benzer bir malzemeden imal edilmelidir. Fleksibül kanallar sadece haz bağlantı ağızlarında tercih edilmeli ve 2 metreyi geçmeyecek uzunluklarda olmalıdır. Hava kanallarının içine veya hava kanallarından dışarıya havanın geçişine engel olacak şekilde sızdırmaz yapılmalıdır. Partikül birikimine engel olmak için bütün hava kanalları, dirsekler ve bağlantı elemanları aerodinamik yapıda ve pürüzsüz olmalıdır.

3. kademe filtreden sonra hava kanalı kullanılacaksa, kanallar kolay temizlenebilir ve silinerek dezenfekte edilebilir özellikte olmalıdır. Bu kanallarda partikül birikimine sebep olma olasılığı olan fleksibül kanal, susturucu, damper vs. kullanılmamalıdır.

Birbirleri arasında hava akışının olması istenmeyen mahallerden geçen kanallarda hava sızdırmaz özellikte damperler kullanılmalıdır.

Hava kanalları üzerinden bulunan debi ayar damperleri vs. gibi elemanlara kolaylıkla ulaşı-

labilmesi için mutlaka müdahale kapakları olması ve konumları kanal üzerinde kolayca görülebi- lecek şekilde işaretlenmelidir.

Hava kanallarının iç yüzeylerinin nakliye, depolama ve montaj esnasında kirlenmemesine özen gösterilmeli, günlük çalışmalar sonunda ağızları kapatılmalıdır.

Dış hava emiş menfezi ile havalandırma santrali arasında bulunan kanallar temizlik ve dezenfeksiyon için yeterince sayıda müdahale kapığına sahip olmalıdır.

Dış hava emiş menfezi ile hava verilecek oda arasındaki mesafenin uzun olması durumunda uzun emiş hattı ve kısa basma hattı tasarlanması yerine kısa emiş hattı ve uzun basma hattı tasarlanması tercih edilmelidir.

Class 1 özelliğine sahip odalara hizmet eden kanalların mümkün olduğunca kısa yapılmasına dikkat edilmelidir. Bunu temin etmek için havalandırma santralleri mümkün olduğunca oda veya oda gruplarına yakın bir noktaya konulmaya çalışılmalıdır.

Class 1 odaların basma kanalları DIN V 24194 Kısım 2, sızdırmazlık sınıfı 3'e uygun bir şekilde sızdırmaz yapılmalıdır. Diğer basma kanalları aynı standardın sızdırmazlık sınıfı 2 özelliğinde sızdırmaz yapılmalıdır.

3. filtre kademesi son konumda değilse, hijyenikliğin kontrol edilebilmesi için mümkünse kanalın oda dışındaki bölümünde en az 80 mm çapında kontrol kapağı bırakılmalıdır.

Bina dışına atılacak egzost havasının filtre edilmesi sadece radyasyondan korunma yönetmeliği filtreleme öngördüğü taktirde yapılmalıdır.

3.3. HAVA DAMPERLERİ

Klima santrallerinin çalışmadığı zamanlarda mahal içerisinde yaratılan hijyenik ortamı bozmamak için motorlu sızdırmaz damperler kullanılmalıdır. Bu damperler enerji kesilmesi durumlarında ve klima santralleri çalışmadığı durumlarda kendi kendine kapanabilmeli ve tam hava sızdırmaz özellikte olmalıdır.

Motorlu sızdırmaz hava damperleri aşağıda belirtilen durumlarda kullanılmalıdır:

- Tablo 1’de belirtilen farklı oda sınıflarının besleyen klima santralının bu odaları besleyen kanallarının ayırım yerlerinde
- Uzun süre çalışmama durumu söz konusu olan binalarda birden fazla katı besleyen klima santrallerinin kat branşman ayırımlarında
- Kullanıcılar tarafından istenmesi durumunda aynı sınıf özelliğine sahip odaların kanal ayırım yerlerinde
- 3. kademe filtrelerin klima santrali çalışırken değiştirilebilmesi için filtreden hemen önceki bir konumda.

4. KLİMA TESİSATINDA KULLANILAN EKİPMANLARIN ÖZELLİKLERİ

4.1. GENEL ½ARTLAR

Klima sisteminde kullanılan cihazlar bakım ve işletme ekibinin 1. sınıf odalardan geçmeden müdahale edebileceği yelere konulmalıdır.

Klima santralleri ve kanallar bir sistemin tamamını oluşturduğu için kanallar için belirlenmiş olan hava sızdırmazlık vs. değerler klima santralleri için de geçerlidir.

Bakım ve temizliğin kolayca yapılabilmesi için santral iç yüzeyleri pürüzsüz özellikte olmalıdır. Filtrelerin kolaylıkla temizliğinin yapılabilmesine izin verir yapıda olmalıdır. Santrallerin kontrolünün rahatlıkla yapılabilmesi için vantilatör, filtre ve nemlendirme hücreleri iç aydınlatma ve gözetleme camı ile donatılmalıdır.

4.1. FİLTRELER

1. ve 2. kademe filtrelerin malzemesi nem etkisi ile bozulmayacak ve hava akışını olumsuz yönde etkilemeyecek özellikte olmalıdır.

3. kademe filtre olarak kullanılan Hepa filtreler filtre gövdesine sıkı olarak monte edilmelidir. Filtre gövdesinin sıklığı kontrol edilebilir olmalıdır.

Hepa filtrelerde yoğuşma olması durumunda bakteri ve mantar oluşabileceği için yoğuşma

olmayacak şekilde hava sıcaklığı belirlenmelidir. Filtre üzerinden geçen havanın izafi nemi %95’i aşmamalıdır.

Her filtre kademesinde işletme değerlerini kontrol edebilmek için fark basınç manometresi konulmalıdır. 3. filtre kademelerinde kapatılabilir ölçüm ağız yeterlidir.

4.2. VANTİLATÖR

Üfleme havasını mahalle gönderecek olan vantilatörler 1. ve 2. filtre kademeleri arasında yerleştirilmelidir. Vantilatörlerde yoğuşma oluşma engel olmak için gerekli önlem santral içerisinden alınmalıdır.

4.3. NEMLENDİRİCİLER

Nemlendiriciler 2. kademe filtreden önce bir noktaya yerleştirilmelidir. Nemlendiricinin kullanılacağı bölümde nemlenme mesafesi kadar bir yerin bulunmasına dikkat edilmelidir.

Buharlı nemlendiricilerde buhar sağlığa zararlı maddeler içermemelidir. Sulu nemlendiricilerde üfleme havasının kalitesi kimyasal maddelerle bozulmamalı, kimyasal malzeme kullanılmıyorsa üfleme havasının toksikolojik yönden sakıncalı olmadığı garanti edilmelidir. Kimyasal malzeme kullanılmaması durumunda, suyun mikroorganizma çoğalmasını önlemek için UV filtre vb. bir işlemden geçirilmesi gerekmektedir.

4.4. NEM ALICILI HAVA SOĞUTUCULARI

Nem alacak hava soğutucuları 2. kademe filtreden önce monte edilmelidir.

Temizlenebilir ve dezenfekte edilebilir özellikte yoğuşma tavası ve yeterli büyüklükte drenaj bulunmalıdır. Yoğuşma suyu drenajlarının doğrudan pis su borusuna bağlantısı yapılmamalıdır.

Nemlendirici ve soğutucudan sonra su tanelerinin santralin diğer bölümlerine sürüklenmesini önlemek için gerek görülmesi durumunda damla tutucular konulabilir. Damla tutucular 2. filtre kademesinde önceye konulmalı ve korozyo

na dayanıklı, temizlenebilir ve dezenfekte edilebilir bir malzemeden imal edilmelidir.

4.5. ISI GERİ KAZANIM CİHAZLARI

Klima santrallerinde kullanılan ısı geri kazanım cihazları hijyenik açıdan ikiye ayrılabilir:

- Egzost havasından üfleme havasına partikül ve gaz karışımı olmayan cihazlar
- Egzost havasından üfleme havasına hava kaçaklarından dolayı partikül ve gaz karışımı olan cihazlar

Isı geri kazanım cihazları 1. ve 2. kademe arasında monte edilmelidir.

Bataryalı ısı geri kazanım cihazları gibi egzost havasından üfleme havasına partikül ve gaz karışımı olmayan cihazlar hijyenik kontrol gerektirmeden kullanılabilir.

Egzost havasından üfleme havasına partikül ve gaz karışımı olan cihazlarda bu karışma ısı değiştirici yüzeylerin dönüşümlü olarak egzost ve dış havaya temas etmeleri veya ara yüzey yerlerden kaçak olması nedeniyle mümkündür. Bu cihazlarda partikül karışım 1:10'den fazla olmalıdır. Karışım oranını belirlemek için azot monoksit vb. bir gaz kullanılabilir.

4.6. SUSTURUCULAR

Susturucuların hava ile temasta olan yüzeyleri aşınmaya ve çürümeye dayanıklı olmalıdır. mekanik darbelere karşı delikli sac ve/veya örgütel ile korunmalıdır.

Dış hava susturucuları 1. filtre kademesinden sonra ve vantilatörden önce konulmalıdır. Üfleme hattındaki susturucular 2. filtre kademesinden önce ve gerekirse 3. filtre kademesinden önce konulmalıdır.

4.7. MENFEZLER

Menfezler temizlik ve dezenfeksiyon için kolay ulaşılabilir ve sökülebilir olmalıdır. Debi ayarı kolaylıkla değiştirilebilir yapıda olmalıdır.

Ameliyathaneler gibi lif oluşumu fazla olan

odalarda emiş menfezlerine aletsiz kolayca çıkartılabilen lif tutucular takılmalıdır.

Ameliyathanelerde egzost gazlarının 1200mm taban seviyesinden, geriye kalan miktarı tavan-seviyesinden atılmalıdır. Narkoz gazı konsantrasyonu ölçümleri göstermiştir ki, mahal havası emişinin tabana yakın yapılması ile zararlı gazlar yeterince emilmektedir. Ameliyathane içerisinden emilecek havanın diğer kısmı tavandan veya tavana yakın bir bölümden emilmelidir.

Taban seviyesindeki menfezlerin alt kısmı tabandan birkaç santim yüksekte olmalı ve alt kenar ameliyathaneye doğru eğimli olmalıdır.

5. AMELİYATHANELERDE HAVA DEBİLE RİNİN HESAPLANMA YÖNTEMLERİ

Ameliyathanelerde klima tesisatı birbirinden bağımsız dört görevi yerine getirecek şekilde tasarlanmalıdır:

- Özel koruma gerektiren alanlarda havadaki mikroorganizma seviyesini sınırlamak
- Odalar arasında gerekli hava akışının sağlanması
- Hareket zonunda narkoz gazları konsantrasyonunu sınırlamak
- Talep edilen oda şartlarının sağlanması.

5.1. ÜFLEME HAVASI DEBİSİ

Hepa filtre kullanımı sayesinde ameliyathanelerdeki üfleme havası mikroorganizmalardan neredeyse tamamen arındırılabilir. Ameliyathanelerde tespit edilen mikroorganizmalar genellikle odada bulunan personel tarafından ortamaya yayılmaktadır. Ameliyathanelerde istenen düşük mikroorganizma oranı yeterli miktarda mikroorganizmadan arınmış hava üflenerek sağlanabilir. Odadaki ortalama hava mikroorganizma konsantrasyonu için aşağıdaki formül geçerlidir.

$$k_R = \frac{n_k}{V_{ZU}} \left(\frac{\text{mikroorganizma}}{m^3} \right) \quad (1)$$

Hava mikroorganizma yükü (mikroorganizma/h)

V_{ZU} = Gerçek üfleme havası debisi (m³/h)

Yüksek şartlar gerektiren karışık akımlı hava kanal sistemli ameliyat odalarında deneyimlere göre gerekli olan hava debisi $V_{ZU}^* = 2400$ m³/h'dir. Bu değer "referans üfleme debisi" olarak adlandırılır.

Odada oluşan mikroorganizmalar gibi zararlı madde oluşumları havadaki "referans mikroorganizma konsantrasyonu k^* " değerini gösterir.

İtici akımlı hava dağıtım sistemlerinde, havadaki mikroorganizma konsantrasyonu, kontaminasyon derecesi μ_s kadar azaltılmış üfleme havası ile sağlanabilir.

Zararlı madde miktarından bağımsız olarak değişik hava dağıtım sistemlerinde izafi değerlendirme yapabilmek için koruma alanında "izafi hava mikroorganizma ϵ_s " değeri aşağıdaki şekilde hesaplanır.

$$\epsilon_s = \frac{k_s}{k_R^*} = \mu_b \frac{k_R}{k_R^*} = \frac{V_{ZU}^*}{V_{ZU}} \quad (2)$$

μ_s = $\frac{k_s}{k_R}$ koruma alanındaki kontaminasyon derecesi

k_R V_{ZU} debisinde odada ortalama havadaki mikroorganizma konsantrasyonu

k_R^* V_{ZU} debisinde odada ortalama havadaki referans mikroorganizma konsantrasyonu

k_s Koruma alanındaki ortalama hava mikroorganizma konsantrasyonu

V_{ZU}^* Referans üfleme hava debisi (2400 m³/h)

V_{ZU} Gerçek üfleme hava debisi

Koruma alanlarında hijyenik kalite açısından değerlendirme ölçüsü olan izafi hava mikroorganizma konsantrasyonu ϵ_{Szul} için kabul edilebilir sınır değerler tespit edilmiştir. Gerekli min. Üfleme havası debisi için aşağıdaki formül kullanılabilir:

μ_s

μ_s

$$V_{ZUmin} = V_{ZU}^* \frac{\mu_s}{\epsilon_{Szul}} = 2400 \frac{\mu_s}{\epsilon_{Szul}} \quad (m^3/h) \quad (3)$$

Kontaminasyon derecesi μ_s özellikle üfleme havası debisi gibi birçok farklı etkenden değişebilir. Bu nedenle bütün hava dağıtım sistemlerinde $\mu_s = 1$ olarak alınabilir.

Koruma alanlarında izafi hava mikroorganizma konsantrasyonu ϵ_{Szul} için maksimum değerler aşağıdaki şekilde belirlenmiştir:

- Çok özel şartlar gerektiren A tipi ameliyat odaları (transplantasyon, kalp ameliyatları, eklem protezi, alloplastik vs.) için $\epsilon_{Szul} = 2/3$.

- Özel şartlar gerektiren B tipi ameliyat odaları için $\epsilon_{Szul} = 1$.

5.2. TAZE HAVA DEBİSİ

3 kademe filtrasyondan geçirilen havada mikroorganizma konsantrasyonunun ihmal edilebilecek kadar az olduğu kabul edilir.

Narkoz gazlarını ve dezenfeksiyon malzemelerinin buharını filtrelerde tutmak mümkün olmadığı için gaz konsantrasyonunu azaltmakta kullanılacak tek araç dışarıdan alınacak taze havadır.

Narkoz gazı emisyonunu azaltmak için emiş sistemleri öngörülmektedir. Bu emiş sistemlerin rağmen oluşan emisyonlar Halothan için yaklaşık 500 ml/h'dir. Buna göre, dış hava debisi 1200 m³/h ve odada eşit dağılım olduğunda Halothan konsantrasyonu 0.4 ppm olmaktadır.

6. ÖZEL DURUMLARDA KLİMA TESİSATININ İZAFİ LETİLMESİ

Ameliyathanelerin kullanım zamanının dışında kontamine olmuş havanın ameliyathaneye girişini önleyebilmek için odalar arasındaki hava akımını Tablo 1'de belirtildiği şekilde sağlayabilecek düzeyde klima santralı çalıştırılmaktadır.

Kullanım zamanının dışında çalıştırılması gereken üfleme ve egzost kanalları hava akışı olmayacak şekilde hava sızdırmaz dam -

perler ile kapatılmalıdır.

Odanın işlevselliği için gerekli olan kapı, ser vis pencereleri vs. gibi tüm açıklıklar kullanım zamanı dışında kapalı tutulmalıdır.

Ameliyathanelerdeki bakım ve temizlik süreleri çalışma süresi olarak sayılır ve klima tesisatı sadece acil bakım ve tamir işlemleri için kapatılabilir. Klima santrali mümkün olduğunca kısa süre için kapatılmalıdır. Kesintisiz işletmenin sağlandığını kontrol için sayaç monte edilmelidir.

Elektrik kesilmelerine karşı 1. sınıf odalar için çalışan santrallerin nemlendirici ve soğutucuları dışındaki cihazları yedek elektrik kaynağı ile emniyete alınmalıdır. Bu yedek elektrik kaynağının kesintisiz olması zorunlu değildir.

7. KLİMA TESİSATININ TEMİZLİĞİ VE DEZENFEKSİYONU

Nemlendiriciler, soğutucu bataryalar ve damla tutucular periyodik olarak temizlenmeli ve gerekirse dezenfekte edilmelidir.

2. filtre kademesinden odaya veya 2. filtre kademesi ile 3. filtre kademesi arasındaki kanalların temizlenmesi pratik olarak pek mümkün değildir. Kanalların montajı sırasında temizlik ile ilgili gerekli şartların sağlanması durumunda dezenfeksiyona gerek kalmamaktadır.

3. filtre kademesinden sonra kanal varsa bu kanallar ve odalar mutlaka periyodik olarak temizlenmeli ve dezenfekte edilmelidir.

8. KLİMA TESİSATININ KABULU

A¹/₂AMASINDA YAPILMASI ÖNERİLEN KONTROLLER

Hepa filtreler sızdırmazlık ve sıkı oturmaya karşı kontrol edilmelidir. Bu amaçla filtre malzemesinin yağ ile sızdırmazlık kontrolü filtre monte edilmeden yapılmalı, filtrenin sıkılığına bakılmalı ve en son olarak montajlı halde partikül sayımı yapılarak filtrenin sızdırmazlığından ve sıkılığından emin olunmalıdır.

Duman deney testi ile odalar arası hava akışı testi yapılmalıdır. Bu test odaların çalışma za-

manı dışında cihazın düşük debi ile çalışacağı durumlar için de yapılmalıdır.

1. sınıf odaların temizlik ve dezenfeksiyonu yapıldıktan sonra ve odaların kullanıma açılmasından önce bütün odalar gezilerek klima santrali ve havalandırma tesisatı uzmanlar tarafından kontrol edilmelidir.

Bu kontroller sırasında partikül sayımı yapılmalı, havadaki mikroorganizma konsantrasyonu ölçülmeli, hava akış yönlerine bakılmalıdır.

Gezi sırasında klima tesisinin hijyenik açıdan uygunluğunu kontrol etmek için en az aşağıda belirtilen tesisat bölümlerine bakılmalıdır:

- Konum ve hava kalitesi açısından dış hava emişleri
- Uygulama, temizlenebilme ve dezenfeksiyon imkanları açısından dış hava emiş kanalı
- Farklı şartlar gerektiren kanalların birbirinden ayrılması açısından üfleme, emiş ve egzost kanalları
- Konum ve dış hava emiş kalitesini etkilemesi açısından egzost havası menfezleri
- Filtre kademeleri, filtre sınıfları, yerleşim, basınç farkı ölçüm cihazları ve etiketlendirme açısından filtreler
- Temizlenebilirlik açısından klima tesisatının veya hücrelerinin gövdeleri
- Yapısı, montajı ve kondens tahliyesi açısından nemlendiriciler ve soğutucu bataryalar
- Zararlı madde transferi ve hijyenik açıdan ısı geri kazanım sistemleri
- Muhafaza açısından susturucular.

1. sınıf odaların hijyenik kontrolü ise aşağıda belirtildiği şekilde yapılmalıdır:

- 3. kademe filtrelerden sonra gelen menfezler ve varsa üfleme kanalları ile odaların öncelikli olarak temizlenerek dezenfekte edilmelidir.
- Partikül sayımı bütün 1. sınıf odalarda doğrudan üfleme havasında yapılmalıdır. Gerekirse kaçakları kontrol etmek için 3. filtre kademesinden önce gösterge olarak kontrol aerosolü verilebilir. Her basma menfezinde en az 3 ölçüm yapılmalıdır.

- Üfleme havasındaki mikroorganizma konsantrasyonunu ölçümü bütün 1. sınıf odalarda doğru dan üfleme havasında yapılmalıdır. Basma havası tavandan veriliyorsa en az birkaç noktada ölçüm yapılmalıdır.
- Hava akım yönü kontrol edilmelidir.
- Nemlendirici suyunun, soğutucu bataryanın yoğuşma suyunun ve damla tutucunun mikroor-

Tablo 3. Teknik Kabul Kontrolü

Klima tesisleri için belirlenmiş kabul kontrollerinin dışında (bakınız DIN 18379), aşağıdaki hastaneye özel kontroller tavsiye edilir.

Not: 2. ve 3. sütunlarda ilgili bölüm ve paragraflar belirtilmiştir.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Satır	Bölüm	Açıklama	Kontroller					
			Sistem	Sistem	Teleskop	Yükseklik	Ölçüm	Diğer
1	Genel	Standartlardan sapma						
2	Psikolojik-hijyenik şartlar							
3	Oda havası sıcaklığı	Hava sıcaklığı				x		
4	Oda havasının akışı	Hava akışı				x		
5	Oda havasının nemi	Hava nemi				x		
6	Havanın temizlenmesi	1.-3. Filtre kademeleri	x	x				
7		Yerleşimi	x	x				
8	Taze hava ve basma havası debileri	Min. taze hava debisi				x		
9	Sirkülasyon havası	Yerleşimi	x	x				
10	Odalar arasınada hava akışı	Hava akış yönü			x			
11		Hava perdeleri	x	x				
12		Kapıların kapanma durumu	x	x	x			
13	Gürültü kontrolü	Gürültü değerleri				x		
14	Teknik-Hijyenik şartlar							
15	Taze hava emiş ve egzoz havası çıkış menfez -	Emiş menfesinin konumu	x	x				
16	leri	Egzoz menfesinin konumu	x	x				
17								
18	Hava kanalları	Yüzey pürüzsüzlüğü	x	x				
19	Genel şartlar	Esnek bağlantılar	x	x				
20		Aerodinamik yapı	x	x				
21		Temizlenebilirlik	x	x				
22		Kanal elemanları	x	x				
23		Hat ayrımı	x	x				
24		Kanal dışındaki tesisatlar	x	x				
25		Revizyon delikleri	x	x				
26		Yapısal boşluklar	x	x				
27		Kirlilik durumu	x	x				
28		Sızdırmazlık						
29	Taze hava emiş kanalları	Temizlenebilirlik	x	x				
30		Yüzey pürüzsüzlüğü	x	x				
31		Dayanım						
32		Drenaj durumu	x	x				
33		Temizlenebilirlik	x	x				
34		Duvar geçiş yerlerinde sızdırmazlık durumu	x	x				
35	Basma kanalları	Sızdırmazlık				x		
36		Kanal askıları	x	x				
37		Kontrol delikleri	x	x				
40	Hava damperleri	Damperlerin çalışması			x			
41		Sızdırmazlık						
42		Klapelerin yerleşimi	x	x				

ganizma kontrolü yapılmalıdır.

9. BAKIM VE İŞLETME

Klima tesisatının arızasız çalışması hastaneler için kaçınılmaz bir gereksinimdir. Bu nedenle işletmeciler klima tesisatının sürekli bakımını yaparak devamlı çalışır olmasını sağlamalıdır - lar.

Klima tesisatı kapsamında yer alan bütün cihazların bakımı çok önemlidir. Filtrelerin periyodik bakımı yapılmalı ve aşırı kirlenmesi durumunda değiştirilmelidir. Filtrelerin kirliliği giriş ve çıkışı arasındaki basınç farkının ölçümü ile anlaşılır.

Bakım ortaya çıkan veya çıkacak arızalara zamanında müdahale edebilecek kadar sık zaman aralıklarında yapılmalıdır. Zaman aralıkları yerel çalışma şartlarına bağlıdır.

Bakıma ilave olarak işletmeciler her yıl hijyenik kontrol yaptırmalıdır. 3. kademe filtrenin her değişiminden sonra partikül sayımı ve hava mikroorganizma konsantrasyonunu ölçtürmelidirler. Ayrıca, nemlendirici hücreler ve soğutucu bataryalar da her yıl mikrobiyolojik kontrol

den geçirilmelidir.

Gerek ilk işletmeye alma sırasında, gerekse de sistem işletmeye alındıktan sonra yapılacak bakım ve kontrollerde Tablo 3'den yararlanılması tavsiye edilmektedir.

SONUÇ

Ameliyathane klima sistemleri ile ilgili günümüzde değişik ülkelerin değişik standartları bulunmaktadır. Bu standartlar incelendiğinde görülmektedir ki bazı detaylar dışında temelde bütün hepsi benzer kriterlere sahip standartlardır. Bu makalede standart olarak Alman DIN 1946/4 standardının son baskısı olan 1999 yılı baskısı referans alınmıştır. Bu standart bir önceki 1989 baskısına göre temelde aynı olmak ile birlikte özellikle filtre sınıflarında değişiklikler yapıldığı ve odalar arası hava akışlarında bazı farklılıklar olduğu görülmektedir. Sonuç itibarı ile bütün farklı standartların öngördüğü temel düşünce insan sağlığıdır. Günümüzde ülkemizde de insan sağlığına verilen önem artmakta ve yapılan yeni hastanelerde mümkün olduğunca uluslararası standartlara uyulmaya çalışılmaktadır. Bu stan-

dartlara uyumluluk daha önce yapılmış olan has tanelere de yaygınlaştırılmalı ve gerekli renovasyon projeleri uygulamaya sokularak en azından ameliyathane bölümleri en güncel standartlar kullanılarak hijyenik hale getirilmelidir.

KAYNAKLAR

[1]. *DIN 1946 PART 4 APRIL 1999.*

[2]. *VDI 2083.*

[3]. *FED 209 E.*

[4]. *ISO 16644-1*