

Hastanelerde İklimlendirme Sistemleri

Fevzi ÖZEL*

M. Zafer HANÇER*

Özet

Konfor ve sağlık konularında beklentilerin artması ve daha iyi yaşam standartlarına yönelik talebin oluşu, birçok özellikleri itibari ile sıradan konfor uygulamalarından farklı olan "Hastane kliması" uygulamalarını da ha da özel hale getirmektedir. Uluslararası standartlar sürekli daha iyisini talep etmektedir. Hastaneler insanların şifa aradıkları yerlerdir ve bu açıdan bakıldığında hastane klimasından beklentiler de doğal olarak sadece konfor talebinin ötesindedir. Hastanelerin her bir bölümü çoğu zaman kendi içinde özeldir. Temiz olarak dizayn edilsin veya edilmesin mekanlar arasında hava akışı çok büyük önem arz etmektedir. Klima prosesi çoğunlukla hastayı ve hastane ekibini enfekte olma riskinden korurken bazı durumlarda enfekte olmuş hastaların ilişki de oldukları insanlara enfeksiyon bulaştırma ihtimaline karşı ayrıca korunmaları gerekir. İnsan sağlığı açısından asla göz ardı edilmemesi gereken hastane kliması olmasa da olur diye ekonomi yapılamayacak kadar hassas bir konudur ve halen az gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerde hatta gelişmiş ülkelerde bile üzerinde ciddi araştırmaların yapıldığı önemli bir problemdir.

1. GİRİŞ

Birçok mekanda olduğu gibi hastanelerde iklimlendirme sistemlerinin tesis edilme gereği, insanların yaşam standartlarının gelişimi ve buna paralel ortaya çıkan fizyolojik ihtiyaçlar ile doğrudan bağlantılı olmak ile beraber, hastane kliması sıradan bir konfor klimasından bazı özel nedenlerden dolayı bazı farklılıklar arz etmektedir. Şöyle ki hastane ortamına ayakta veya yatarak tedavi amaçlı gelen hastaları ve hatta hastane personelini bekleyen bazı tehlikeler söz konusudur ve hastanelerde bu tehlikeleri bertaraf edebilmek için genellikle ısı konfor şartlarının yerine getirilmiş olması yeterli olamamaktadır. Bu risklerin sonuçlarının neler olabileceğini belirlemek adına rakamsal bazı veriler vermek gerekirse; Dünya Sağlık Örgütü(WHO) verilerine göre tanı ve tedavi amaçlı olarak hastanelere yatan her 100 hastadan 3 – 10'nunda hastanenin donanımı ve işletme şartlarına bağlı olarak ve hastanın yattığı servis'e göre farklılık arz etmek ile beraber

hastaneye bağlı enfeksiyon gelişmektedir. WHO'na göre bu oran az gelişmiş, gelişmekte olan ve gelişmiş ülkeler değerlendirildiğinde az gelişmiş ülkelerde daha da yükselmektedir. Avrupa'da 1992 yılında 10 farklı ülkede ve yoğun bakımda yatan toplam 10.000 hasta üzerinde yapılmış bir araştırmada tüm yoğun bakım hastalarının yoğun bakıma yatmadan önce %21'inde yoğun bakım sırasında ise %45'inde enfeksiyon olduğu tesbit edilmiştir. Avrupa ve A.B.D. alınan tedbirler ile bu oranları bugün için çok daha aşağılara çekmiş durumdadırlar. Ancak buna rağmen A.B.D.'de yerleşik Center Of Diseases Control (CDC) adlı araştırma merkezinin bir araştırması Amerika'da her yıl yaklaşık 103.000, Kanada da ise 12.000 kişinin hastanede kapılan enfeksiyonlar ile öldüğünü gösteriyor. Bir başka araştırma ise A.B.D.'de hastaneye yatan hastaların %5'i, Fransa'da ise %8'inin enfeksiyona yakalandığını işaret ediyor. Görünen o ki bu sorun sadece az gelişmiş ya da gelişmekte

* Mak. Müh., ÜNTES Isıtma Klima Soğutma San.Tic.A.Ş.

1	Muayene ve tedavi bölümü	I	+	+	Bak. Bölüm 5.6	22 7)	26 7)	+	40
1.1	Ameliyat grubu								
1.1.1A ve B tipi ameliyathaneler									
1.1.2	Ameliyathaneye doğrudan dahil odalar								
1.1.2.1	Tedarik Holü/-steril malz. deposu	I	+	+	15		8)	+	40
1.1.2.2	Yıkama odaları	I	+	+	15	8)	8)	+	40
1.1.3	Diğer oda ve koridor	I	+	+	15	8)	8)	+	40
1.1.4	Narkoz etkisinden uyanma odası 9)	I	+	+	30	22 7)	26 7)	+	35
1.2	Doğum								
1.2.1	Doğum odası	II			15	24			
1.2.2	Diğer oda ve koridorlar 4)	II			10				40
1.2.3	Ameliyathane	I	+	+	Bak. Bölüm 5.6	22 7)	26 7)	+	40
1.2.4	Ameliyathaneye doğrudan dahil odalar								
1.2.4.1	Tedarik Holü/-steril malzeme deposu	I	+	+	15			+	40
1.2.4.2	Yıkama odaları	I	+	+	15			+	40
1.3	Endoskopi								
1.3.1	Muayene odaları (aseptik, septik)	II			30				40
1.3.2	Diğer oda ve koridorlar 4)	II			10				40
1.4	Fizik tedavi								
1.4.1	Küvetli banyolar	II	+		10)	11)	11)		50
1.4.2	Yüzme havuzları ve hareket banyoları	II	+		10)	11)	11)		50
1.4.3	Diğer odalar ve koridorlar	II			10				45
1.5	Diğer bölümler								
1.5.1	Acil durum ameliyathanesi	I	+	+	Bak. Bölüm 5.6	22	26	+	40
1.5.2	Acil durum ameliyathanesi ile doğrudan bağlantılı olan odalar								
1.5.2.1	Tedarik holü/-steril malzeme deposu	I	+	+	15			+	40
1.5.2.2	Yıkama odaları	I	+	+	15			+	40
1.5.3	Küçük operasyon odaları	II			15				40
1.5.4	Ameliyat bölümünün dışındaki narkoz etkisinden uyanma odaları	II		+12)					
1.5.5	Diğer odalar ve koridorlar 4) Örneğin;	II			30		26	+	35
1.5.5.1	Röntgen diyagnostik			13)					
1.5.5.2	Muayenehaneler	II			15			13)	40
2	Tedavi bölümleri				15				40
2.1	Yoğun bakım								
2.1.1	Yataklı odalar								
2.1.1.1	Enfeksiyon tehlikesi olan hastalar için	I	+	+	30	24	26	+	30
2.1.1.2	Diğer hastalar için	II	+		15	24	26	+	30
2.1.2	Acil durum odası	I	+	+	30	24	26	+	40
2.1.3	Diğer odalar ve koridorlar	II			15				40
2.2	Özel bakım								
2.2.1	Yataklı odalar	I	+	+	30	24	26	+	30
2.2.2	Acil durum odası	I	+	+	30	24	26	+	40
2.2.3	Diğer odalar ve koridorlar	II			15				40
2.3	Enfeksiyon hastaları bakımı								
2.3.1	Yataklı odalar	II			10				35
2.3.2	Diğer odalar ve koridorlar	II			10				40
2.4	Prematüre bebek bakımı								
2.4.1	Yataklı odalar	II	+		15	24	26	+	35
2.4.2	Diğer odalar ve koridorlar	II			10				40

30
2005

TESİSAT MÜHENDİSLİĞİ DERGİSİ, Sayı 89,

2.5	Yeni doğmuş bebek bakımı								
2.5.1	Yataklı odalar	I			10				35
2.5.2	Diğer odalar ve koridorlar	II			10				40
2.6	Süt bebek bakımı								
2.6.1	Yataklı odalar	II			10				35
2.6.2	Diğer odalar ve koridorlar	II			10				40
2.7	Genel bakım								
2.7.1	Yataklı odalar	II			10				35
2.7.2	Diğer odalar ve koridorlar	II			10				40
2.8	Diğer bölümler	II			10				
3	Tedarik Bölümleri								
3.1	Eczane								
3.1.1	Steril odalar	II		+	10				45
3.1.2	Diğer odalar ve koridorlar	II			10				40
3.2	Sterilizasyon								
3.2.1	Kirli odası, sterilizasyondan önce	II							50

3.2.2	Temiz odası, sterilizasyondan sonra ve steril malzeme deposu	II				50
3.3	Yatak hazırlama					
3.3.1	Kirli odası	II				50
3.3.2	Temiz odası	II				50
3.4	Çamaşır hazırlama ve çamaşırhane					
3.4.1	Kirli odası	II				50
3.4.2	Temiz odası	II				50
3.5	Patoloji/Prosektür	II			22	50
3.6	Laboratuvarlar					
3.6.1	Hijyenik-mikrobiyolojik	II				45
3.6.2	Tıbbi-kimyasal	II				45
3.6.3	Histolojik	II				45
3.7	Soyunma ve saniter odaları					
3.7.1	Soyunma odaları	II				50
3.7.2	WC	II				
3.7.3	Banyo	II				
3.7.4	İstak hücreler	II				
3.8	Diğer bölümler	II			10	

- Burada belirtilen iklim psikolojisi ve enfeksiyonik nedenlerden ayrı olarak Bölüm 3 Paragraf 2'de belirtilen nedenlerden dolayı klima tesisi gerekli olabilir.
- Bölüm 3. 1. ve 2. paragrafta belirtilen nedenlerden ayrı olarak özel durumlarda daha yüksek hava debisi gerekli olabilir.
- Burada değerlerin olmaması durumunda DIN 1946 Kısım 2'deki değerler geçerlidir. Bölüm 4.1.1-4.1.3'ü karşılaştırınız.
- Tablo 2 için yapılan açıklamaya bakınız.
- "+"ın anlamı DIN 1946 Kısım 2'deki değerlere bağlı kalınmasıdır.
- Bu değerler sürekli insanların bulunduğu odalar için geçerlidir.
- Ameliyathanedeki ilgili odaya bağlı olarak bütün yıl boyunca minimum ve maksimum değerler arasında serbest seçim yapılabilir. Ameliyathanelerde bu değer ameliyat bölgesi için geçerlidir.
- Ameliyathaneler ve yataklı odalar için geçerli olan basma havası sıcaklığı ve nemi geçerlidir.
- Ameliyat bölümü ile bağlantılıysa
- Yapılacak tespitler fiziksel yapı şartlarına ve katlanılabilecek hava şartlarına göre yapılmalıdır.
- 28°C oda sıcaklığına kadar oda sıcaklığı su sıcaklığının 2 ila 4 °C üzerinde olmalıdır. 28°C'nin üzerindeki su sıcaklığında iki sıcaklık değeri de aynı olmalıdır.
- Narkoz gazları tahliyesinden dolayı
- Tıbbi-Teknik cihazlar özel durumlarda nem değerinin sabit kalması için klima tesisi gerektirebilir.
- BGA gereğince hastane enfeksiyonlarının teşhisi, korunması ve tedavisi için
- Kalp, kan dolaşımı ve solunum yolları hastalığı olan hastalar dışında tek yataklı odalarda klima gerekmez.
- Normal zamanda sadece 15 m₃/(m₂·h).
- Bağışıklık kazanmış hastalar için
- Bakınız Bölüm 1 son cümle.
- Hijyenizt tarafından karar verilmelidir.
- Hava debisinin azalmasından dolayı(en az 50 m₃/(h kişi) gece değerleri 5 dB daha az).
- Premature bebekle inkubatörlere konulmuşsa klima tesisi gerekmez.
- En az %45 izafi nem.
- Laboratuvarlar için VDI 2051.
- Doğrudan ameliyat bölümünde ise Nr.1.1.2.1., 1.2.4.1. veya 1.5.2.1. geçerlidir.
- Kimyasal sterilizasyon ve dezenfeksiyon yapıyorsa zararlı madde tehlikesi önemlidir; bakınız DIN 58948 Kısım 7.
- Temiz ve Kirli odaları arasında hava değişimi olmaması için yapısal önlemler alınmalıdır.
- Taze hava debisi zararlı madde bilançosuna göre belirlenir.
- Sadece otopsi odaları için.
- VDI 2051'e göre.
- Sadece egzost havası 100 m₃ (kabin h).
- Basma havası gerekirse klima tesisi ile emniyete alınmalıdır.
- Sadece egzost havası 60 m₃ (obje h).
- Birbirine komşu yataklı odalarda gündüzleri 35 dB(A) ve geceleri 30 dB(A)'dan fazla olmamalıdır.
- Sadece egzost havası 150 m₃ (oda h).
- Sadece egzost havası 100 m₃ (hücre h).

ASHRAE'ye göre hastanelerdeki mahallerin birbirleri ile olan basınç ilişkileri,hava değişim sayıları ve egzost ve karışım havası kriterleri açısından değerlendirmesi yapılmıştır.

Tablo 3: Belirli Hastane bölümlerinin havalandırılması ve genel basınç ilişkileri

Belirli Hastane bölümlerinin havalandırılması ve genel basınç ilişkileri					
Görev Bölgesi Oda Üniteleri	Bitişik Bölgelerde	Saatteki Minimum			Tüm Havanın Arasında Hava Resirkülasyonu d
		Basınç İlişkileri a	Taze Hava Değişim Miktarı b	Tüm Hava Değişim Miktarı c	
CERRAHİ VE YOĞUN BAKIM					
Operasyon Odası (Taze havalı sistemler)	P	15	15	Evet	Hayır
(Karışım havalı sistemler)	P	5	25	Opsiyonel	Hayır
Doğum Odası (Taze havalı sistemler)	P	15	15	Opsiyonel	Hayır
(Karışım havalı sistemler)	P	5	25	Opsiyonel	Hayır
Uyanma odası	E	2	6	Opsiyonel	Hayır
Çocuk odası	P	5	12	Opsiyonel	Hayır
Travma odası f1	P	5	12	Opsiyonel	Hayır
Anestezi Deposu(Kod gereksinimlerine bakınız)	x	Opsiyonel	8	Evet	Hayır

HASTA BAKIÇILIK						
Hasta Odası	x	2	4	Opsiyonel	Opsiyonel	
Tuvalet g	N	Opsiyonel	10	Evet	Hayır	
Yoğun Bakım	P	2	6	Opsiyonel	Hayır	
Koruyucu İzolasyon i	P	2	15	Evet	Opsiyonel	
Enfeksiyon izolasyonu h	x	2	6	Evet	Hayır	
Yataklık ve ara oda izolasyonu	x	2	10	Evet	Hayır	
Sancı/doğum/uyanma/doğum sonrası (LDRP)	E	2	4	Opsiyonel	Opsiyonel	
Hasta Koridoru	E	2	4	Opsiyonel	Opsiyonel	

YAN MAHALLER						
Radyoloji X-ray (Cerrahi ve Yoğunbakım)	P	3	15	Opsiyonel	Hayır	
X-ray (Teşhis ve Tedavi)	x	2	6	Opsiyonel	Opsiyonel	
Karanlık Oda	N	2	10	Evet j	Hayır	
Laboratuvar, genel	N	2	6	Evet	Hayır	
Laboratuvar, bakteriyoloji	N	2	6	Evet	Hayır	
Laboratuvar, biyokimya	P	2	6	Opsiyonel	Hayır	
Laboratuvar, sitoloji	N	2	6	Evet	Hayır	
Laboratuvar, ekipman yıkama	N	Opsiyonel	10	Evet	Opsiyonel	
Laboratuvar, histoloji	N	2	6	Evet	Hayır	
Laboratuvar, nükleer tıp	N	2	6	Evet	Hayır	
Laboratuvar, patoloji	N	2	6	Evet	Hayır	
Laboratuvar, serology	P	2	6	Opsiyonel	Hayır	
Laboratuvar, sterilizasyon	N	Opsiyonel	10	Evet	Hayır	
Laboratuvar, media transfer	P	2	4	Opsiyonel	Hayır	
Otopsi	N	2	12	Evet	Hayır	
Dondurulmamış ceset bekleme odası k	N	Opsiyonel	10	Evet	Hayır	
Eczane	P	2	4	Opsiyonel	Opsiyonel	

YÖNETİM						
Giriş ve bekleme odaları	N	2	6	Evet	Opsiyonel	

TEŞHİS ve TEDAVİ						
Bronkoskopi, tükürük örneği alma vs...	N	2	10	Evet	Opsiyonel	
Muayene odası	x	2	6	Opsiyonel	Opsiyonel	
Medikasyon odası	P	2	4	Opsiyonel	Opsiyonel	
Tedavi odası	x	2	6	Opsiyonel	Opsiyonel	
Fiziksel terapi ve Hidroterapi	N	2	6	Opsiyonel	Opsiyonel	
Kirli çalışma veya kirli saklama odası	N	2	10	Evet	Hayır	
Temiz çalışma odası yada temiz saklama odası	P	2	4	Opsiyonel	Opsiyonel	

32
2005

TESİSAT MÜHENDİSLİĞİ DERGİSİ, Sayı 89,

STERİLİZASYON ve TEDARİK						
Sterilizasyon alet odası	N	Opsiyonel	10	Evet	Hayır	
Kirli ayırma odası	N	2	6	Evet	Hayır	
Temiz Çalışma odası ve Steril depo	P	2	4	Opsiyonel	Opsiyonel	
Ekipman Deposu	x	2(Opsiyonel)	2	Opsiyonel	Opsiyonel	

SERVİS						
Yemek Hazırlama merkezi l	x	2	10	Evet	Hayır	
Malzeme yıkama	N	Opsiyonel	10	Evet	Hayır	
Perhiz yemeği günlük depo	x	Opsiyonel	2	Opsiyonel	Hayır	
Çamaşırhane, genel	N	2	10	Evet	Hayır	
Kirli çarşaf ayırma ve depolama	N	Opsiyonel	10	Evet	Hayır	
Temiz çarşaf odası	P	2(Opsiyonel)	2	Opsiyonel	Opsiyonel	
Çarşaf ve çöp Boşaltma odası	N	Opsiyonel	10	Evet	Hayır	
Lazımlık odası	N	Opsiyonel	10	Evet	Hayır	
Banyo	N	Opsiyonel	10	Opsiyonel n	Hayır	
Temizlik malzeme odası	N	Opsiyonel	10	Opsiyonel	Hayır	

P= Pozitif, N= Negatif, E= Eşit, x= Sürekli hava akış kontrolü gerekmiyor.

a: Sürekli hava akış kontrolüne ihtiyaç duyulmayan yerlerde değişim sayısı minimuma indirgenmeli ve hava akış kontrolünün olmadığı durumlarda enfeksiyonun bir bölgeden diğer bir bölgeye yayılmasına izin verilmemelidir. Fonksiyonel Bölgeler arası sınırlar (Koşullar veya departmanlar) hava akış kontrolüne sahip olmalıdır. Lewis(1988) hava akış kontrolünün korunmasının metodlarını hava-izleme kontrollerine başvurarak anlatmaktadır.

b: ASHRAE Standart 62'ye "Kabul Edilebilir İç Ortam Kalitesine Havalandırma", spesifik havalandırma oranları verilmeyen bölgeler için kullanılmaktadır. Standart 62 içinde daha yüksek taze hava oranlarına ihtiyaç duyan bölgeler için Tablo 3'deki yüksek değerler kullanılmamıştır.

c: İşaret edilen toplam hava değişimi besleme havasıdır veya eğer gerekliyse egzost edilen havadır.

d: Enfeksiyon kontrolü için resirkülasyonlu HEPA filtre üniteleri kullanılması (ısıtma ve soğutma bataryaları olmaksızın) kabul edilebilir.

- e. Ameliyathaneler için %100 taze havalı sistem sadece kodlar gerektirdiği zaman ve ısı gerikazanım cihazı kullanıldığı zaman kullanılmalıdır.
- f. Burada "Travma Odası" olarak kullanılan terim; öncelikle kaza geçirenlerin tedavisinin yapıldığı ilk yardım velveya acil olarak değerlendirilmiş tir. Travma merkezindeki acil cerrahi için kullanılan operasyon odaları diğer operasyon odaları gibi şartlandırılmalıdır.
- g. Merkezi tuvalet egzost sistemi tasarımı tartışması için Hasta Odası bölümüne bakınız.
- h. Bu tabloda bahsedilen bulaşıcı hastalıklar karantinası, orta ölçekli hastanelerdeki bulaşıcı hastalıklı hastaların karantinasında kullanılabilir. Odalar negatif basınçlandırılırlar. Bazı karantina odaları boş bir ara odaya sahip olurlar. Daha detaylı bilgi için bölüm içindeki tartışma öneri lir. Eğer güçlü bulaşıcı etkiye sahip tüberküloz gibi hastalıklar izole edilecek ise çok yüksek hava değişim oranları kullanılmalıdır.
- i. Koruyucu izolasyonlu odalar bağımsızlık sistemi olmayan hastalar için kullanılır. Oda hastayı korumak için pozitif basınçlandırılır. Ara odalar ge nelde, hasta odasına göre negatif basınçlandırılmalıdır.
- j. Eğer karanlık oda ekipmanları, NOISH, OSHA standartlarında çürük gaz egzost kanallı havalandırmaya sahip ve çalışanların ihtiyaçlarını kar şılayabiliyorsa tüm havanın egzost edilmesi gerekemeyebilir.
- k. Bu yer sadece kısa periyotlarla kullanılan, otopsi yapılmadığı ve transfer için cesetlerin tutulduğu bir odadır.
- l. Yemek hazırlama merkezleri özellikle davlumbazlar çalışmıyorken pozitif basınç sağlamak için aşırı bir hava girişine ihtiyacı vardır. Bu bölüm boşken kokuyu kontrol etmek için hava değişim sayısı azaltılabilir veya değiştirilebilir. Minimum hava değişimi mutfak egzost sistemlerinde ki uygun ilave hava gereksinimini sağlamalıdır. Bkz Bölüm 30 Mutfak Havalandırması.

FED.ST.209E ise Hijyenik klima sistemlerine atıfta bulunmaktadır. Ayrıca Hijyenik klima sistemle rine ISO standartları da sınıflandırma getirmektedir.

Tablo 4: Yaygın olarak kullanılan uluslar arası standartların karşılaştırılması

U.S.A 209 D	U.S.A 209 E	ISO STANDARTI
1	M1.5	3
10	M2.5	4
100	M3.5	5
1000	M4.5	6
10.000	M5.5	7
100.000	M6.5	8

Tablo 5: İlaç endüstrisinde kullanılan sınıflandırmalar.

TEMİZLİK	ISO 14644-1	MAX.PARTİKÜL SAYISI (Adet / m ³)			
		Çalışma zamanı dışında		Çalışma ortamında	
		0.5 m	5 m	0.5 m	5 m
A	5	3.500	-	3.500	-
B	5	3.500	-	350.000	2.000
C	7	350.000	2.000	3.500.000	20.000
D	8	3.500.000	20.000	Belirlenemedi	Belirlenemedi

Temiz mahaller ile ilgili ilaç üreticileri ve distri bütörlerinin kullanmakta olduğu bir sınıflandır ma da yaygındır.

Mahallerin temiz mahaller olarak sınıflandırıl malarında esas olarak mahallerdeki izin verilen partikül sayıları alınmaktadır. Buna göre FED.ST.209E'ye göre mahallerin partikül sayı ları ve sınıflandırılmaları aşağıdaki gibidir.

Tablo 6: FED STANDART 209 E'ye göre partikül konsantrasyonuna göre temiz odaları sınıflandırılması

TEMİZLİK SINIFI	TEMİZLİK SINIFI LİMİTLERİ									
	0.1 m Birim Hacimler	0.2 m Birim Hacimler	0.3 m Birim Hacimler	0.5 m Birim Hacimler	0.6 m Birim Hacimler	0.1 m Hacimler	0.2 m Hacimler	0.3 m Birim Hacimler	0.5 m Birim Hacimler	0.6 m Birim Hacimler
SI English	m ³	(ft ³)	m ³	(ft ³)	m ³	(ft ³)	m ³	(ft ³)	m ³	(ft ³)
M1	350	9.91	75.7	2.1	30.90	8810		0.283	-	-
M1.5	1	1240	35	265	7.5	106	3.00	35.3	1	-

M2		3500	99.1	757	21.4309		8.75100		2.83-		-
M2.5	10	12400	350	2.650	75	1.060	30.00	353	10	-	-
M3		35000	991	7.570	214	3.090	87.50	1.000	28.3-		-
M3.5	100	-	-	26.500	750	10.600	300.00	3.530	100	-	-
M4		-	-	75.700	2.140	30.900	875.00	10.000	283	-	-
M4.5	1000	-	-	-	-	-	-	35.300	1.000	247	7
M5		-	-	-	-	-	-	100.000	2.830	618	17.5
M5.5	10.000	-	-	-	-	-	-	353.000	10.000	2.470	70
M6		-	-	-	-	-	-	1.000.000	28.300	6.180	17.5
M6.5	100.000	-	-	-	-	-	-	3.530.000	100.000	24.700	700
M7		-	-	-	-	-	-	10.000.000	283.000	61.800	1.750

Tablo 7: Temiz oda tasarımında temel parametreler.					
TEMİZLİK SINIFI		Son filtre verimi	Hava değişimi /h	Hava dağıtım şekli	Enerji tüketimi kw/ m ²
ISO 14644	US Fed. 209				ISO 14644
3	1	U17	500-600	Laminer	1,2
4	10	U16	400-500	Laminer	1,0
5	100	H14	200-300	Laminer	0,7
6	1.000	H13	20-60	Türbülanslı	0,4
7	10.000	H12	10-25	Türbülanslı	0,2
8	100.000	H11	8-15	Türbülanslı	0,15

Mahallerin bu temizlik sınıflarında tutulabilmesi için tavsiye edilen filtre sınıfları, hava değişim sayıları ve dağıtım şekilleri ile ilgili veriler yukarıdaki gibidir.

3. HASTANELERİN BÖLÜMLERİ VE DİZAYN KRİTERLERİ

3.1. Ameliyathaneler

Partikül konsantrasyonu ve iklim konfor şartlamalarının elimine edilmesi, rı açısından değerlendirildiğinde hastanelerde ameliyathanelerden daha fazla önem arz eden başka mahaller yoktur. Ameliyathaneler arasında ise Kalp-Damar cerrahisi, Beyin cerrahisi, Ortopedik cerrahi ve Transplantasyon diğer operasyon türlerine göre daha fazla özellikler

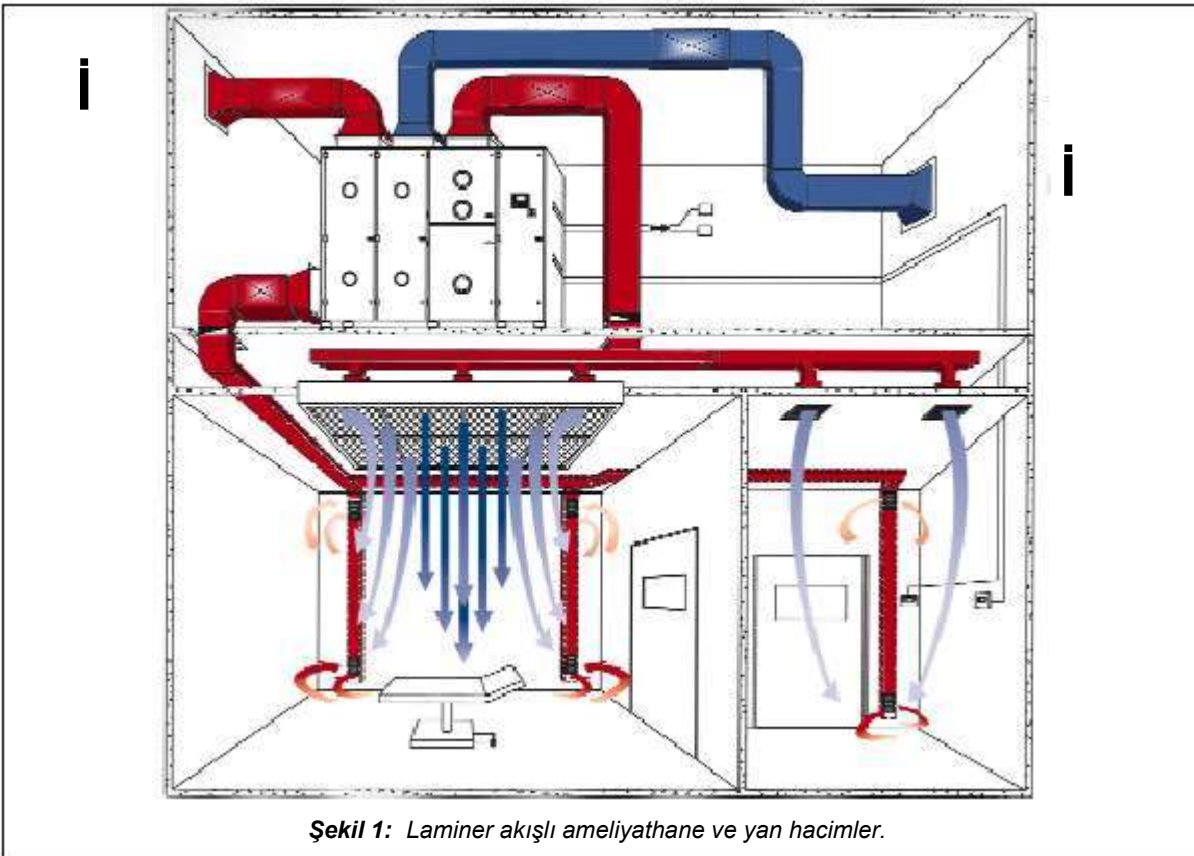
Ameliyathaneler için olmaz ise olmaz koşullardan biri yüksek hava kalitesi olmalıdır. Şartların sağlanabilmesi için hijyenik klima sisteminin temel beklentiler şunlar olmalıdır.

- Anestezik gazlardan oluşan kimyasal kirlenmelerin elimine veya minimize edilmesi,
- Dışarıdan taze hava yolu ile taşınan bakteriyolojik kirlenmelerin elimine edilmesi,
- Yan hacimlerden gelen bakteriyolojik kirlenmelerin elimine edilmesi,
- Hastadan ve ameliyat ekibinden oluşan kirlenmelerin giderilmesi,
- Sıcaklık ve nem değerlerinin mükemmel olarak kontrol edilmesi,
- Yukarıda belirtilen işlevlerin tamamı yerine getirilirken enerji ekonomisi sağlanması,

gerektirir. İnsanların en önemli kirlilik faktörü olabileceği unutulmamalıdır. Kesin olarak insanlardan kaynaklanan kirlilik ve partikül yayılımını belirlemek çoğu zaman çok güçtür buna rağmen farklı hareket konumlarına göre insanlardan yayılan partikül sayıları aşağıdaki gibidir.

Enerji ekonomisi çok önemlidir zira travma ve acil departmanları hariç ameliyathaneler genellikle ortalama 8-12 h/gün olarak faaliyet gösterirler. Çalışma zamanlarının dışında sistem hiçbir zaman stop ettirilmemeli, ancak besleme havası debisi azaltılarak enerji ekonomisi moduna alınabilmelidir.

Tablo 8: İnsandan kaynaklı kirlilik (Temiz oda giysisi).	
Partikül yayılımı/ dak. (> 0,3 m)	HAREKET DÜZEYİ
100.000	Oturan-ayakta ve hareketsiz
500.000	Oturan-hafif baş, kol, bacak hareketli.
1.000.000	Oturan-orta dereceli baş, kol ve bacak hareketli
2.500.000	Ayakta komple hareketli.
5.000.000	Yavaş yürüme
7.500.000	Hızlı yürüme



Şekil 1: Laminer akışlı ameliyathane ve yan hacimler.

Araştırma ve uygulamalar göstermiştir ki ameliyathanelerde besleme havasının tavane kirlenmelere karşı korunurken, öte yandan verilmemesi, Yan duvarlardan/köşelerden tadan komşu hacimleri kirlenmemesi için gereken basınç ilişkisi kurulmalıdır. Ameliyathane içerisinde girinti-çıkıntıdan uzak bir mimari pozisyon yaratılmalı ve Tavan, duvar, döşemeden hava sızıntısı olma

pozitif basınçta tutulmalıdır. Septik ameliyathanelerde ameliyathane dışarıdan gelebilecek kirlenmelere karşı korunurken, öte yandan verilmemesi, Yan duvarlardan/köşelerden tadan komşu hacimleri kirlenmemesi için gereken basınç ilişkisi kurulmalıdır. Ameliyathane içerisinde girinti-çıkıntıdan uzak bir mimari pozisyon yaratılmalı ve Tavan, duvar, döşemeden hava sızıntısı olma

Bütün bunların dışında ameliyathaneler dizayn edilirken aşağıdaki kriterler de göz önüne alınmalıdır.

- Sıcaklık 17 – 27 °C aralığında ameliyat personeli tarafından seçilebilir olmalıdır (her bir ameliyat salonu ayrı ayrı klima cihazları ile beslenmediği durumlarda).
- Bağıl nem değeri %45-55 aralığında tutulabilmelidir.
- Önem derecesine göre komşu hacimler ile %10-15 aralığında basınç dengesi kurulmalıdır. Bu basınç ilişkisi aseptik ameliyathaneler

36
2005

- Filtreler kirlendiğinde artan basınç düşümüne rağmen hava debisinde düşmeyi engelleyen bir klima dizaynı ve kontrolü öngörülmelidir.

3.2. Sancı odası

Komşu hacimler ile basınç farkı pozitif veya eşit tutulmalıdır.

3.3. Doğum salonu

Dizayn kriterleri özellik arz etmeyen diğer operasyon odaları gibidir.

3.4. Uyanma odaları

Operasyon odalarına yakın yerleştirilmeli ve 24 °C sıcaklık ve %45-55 nem aralığında tutulmalıdır. Operasyondan kaynaklı anestezi kokularının giderilmesi için havalandırmanın önem arz ettiği hacimlerden biridir.

3.5. Doğum sonrası bebek bakım, muayene ve

doğum hemşireliği odaları

Sıcaklık 24 °C, bağıl nem %30-60 aralığında ve ilişkili olduğu koridor vs. hacimlere göre pozitif basınçta tutulmalıdırlar. Bu şartlar bebeklerin annelerin ziyaretleri esnasında korunabilmeleri için de önem taşımaktadır.

3.6. Kuvöz bölümleri

Bu bölümde kuvöz içindeki ve dışındaki bebekler aynı şartlarda tutulmaya çalışılmalıdır. Bunun ile birlikte kuvöz hacimleri genellikle bireysel olarak şartlandırılmalı ve 24 ile 27 °C sıcaklık ve %30-60 nem şartlarında pozitif basınçta tutulmaya çalışılmalıdır.

malıdır. Mahal içerisinde fark basınç göstergeleri ile komşu hacim ile basınç farkı okunabilmeli veya komşu hacim ile fark basıncı okuyarak çalışan ve basınç farkını garanti edebilen bir klima sistemi ile besleme ve emiş havası tertip edilmelidir.

- Filtre verimleri doğru seçilmelidir.
- Nem ve sıcaklık değerleri kolaylıkla okunabilmelidir. Mümkünse ameliyathane içerisinde bir kontrol paneli ile gözlem ve kontrol imkanı ameliyat ekibine verilebilmelidir.
- Mümkün merteye iç akustik izolasyon yapılmasından partikül kopmaları ve bakteri oluşumu riskine karşı uzak durulmalıdır.

TESİSAT MÜHENDİSLİĞİ DERGİSİ, Sayı 89,

3.8. Acil odaları

Acil servis mekanları acil'e gelen hastalar ve onlara eşlik edenlerin yoğunluğu nedeni ile yoğun olarak kirlenmelere maruz bölgeler olmaları nedeni ile değerlendirmeler buna göre yapılmalıdır. Bunun yanı sıra ofisler ve bekleme alanlarındaki sıcaklık ve nem şartları normal konfor şartları aralığındaki gibi değerlendirilmelidir.

3.9. Travma odaları

Travma odaları Tablo-3'e göre havalandırılmaktadır. Acil servisteki acil operasyon odaları da operasyon mahallerindeki sıcaklık, nem, havalandırma şartlarında klimatize edilmelidir.

3.10. Anestezik depo odaları

Bu mahaller ilgili yangın yönetmeliklerine göre havalandırılmalıdır. Bunun ile beraber mekanik ventilasyon sadece tavsiye edilmektedir.

3.11. Hasta odaları

Merkezi sistem ile klimatize edilen hasta odalarında 2 kademe filtrasyon ile ventilasyon yapılırken bu mekanlardan koku ve enfeksiyon yayılımının bertaraf edilmesi gerekir. İzolasyonda tutulmakta olan enfekte hastaların yatmakta olduğu hacimlerden emilen havanın tamamı egzost edilmelidir. Kış şartlarında 24 °C, %30 rh şartları, yaz şartlarında ise 24 °C, %50 şartları tavsiye edilmektedir. Hasta odaları ilişkide olduğu komşu hacimler ile nötr basınçta denetlenirken, her bir hasta odası kendi içerisinden bağımsız olarak sıcaklık şartlarının kontrol edilebilmesine olanak sağlamalıdır. Yuvaya

sınçta tutulmaya çalışılmamalıdır.

3.7. Bebek gözlem odaları

Bu mekanlarda sıcaklık ve nem beklentileri yukarıdaki mekanlar gibi olmak ile beraber, bu mekanlardaki bebeklerde sıra dışı klinik semptomlar olmasından dolayı bu mekanlar ilişkide olduğu diğer mekanlara göre negatif basınçta tutulmalı ve bu mekanlardan dışarıya sızıntı olmayacağı garanti altına alınmalıdır.

TESİSAT MÜHENDİSLİĞİ DERGİSİ, Sayı 89, 2005

37

kimda olan çok ciddi sağlık problemleri olan hastaların tutulduğu hacimler olduğu için önem arz ederler.

3.13. Koruyucu izolasyon bölümleri

Kemik iliği veya organ transplantasyonlu, lösemili, yanık ve AIDS'li kimseler olası yeni hastalıklara karşı bağışıklık sistemi zayıf olan kişilerdir. Bazı hijyenistler bu mekanlarda hasta üzerinde laminer hava akımı yaratmak gerektiğini düşünürler. Tavsiye edilen şekli ise hastanın üzerinden tavandan diffüzör ile 15 hava değişimi ile üfleme yapılarak steril havanın hasta üzerinden geçerek döşemeye yakın bir noktadan odaya geçmesi şeklindedir. Bu tarz hastalıklara sahip, ama bunun yanı sıra bulaşıcı özelliği olmayan hastaların bulunduğu hacimler ilişkili olduğu komşu hacimlere göre pozitif basınçta dizayn edilmelidir. Bazı durumlarda koruyucu izolasyon odaları ile ilişkide olduğu komşu hacimler arasında bir geçiş bölümü oluşturulabilir. Bu durumda bu geçiş odası, koruyucu izolasyon odasına göre negatif basınçta, komşu olduğu koridor, hemşire istasyonu veya genel alanlara göre de eşit basınçta tutulabilir. Bu bölümdeki muayene ve tedavi odaları da aynı şekilde kontrol edilmelidir. Koruyucu izolasyon bölümünün bir bütün olarak pozitif basınçta tutulması bu bölümün hijyenik olarak tutulabilmesi için önem arz etmektedir. Hem bağışıklık sistemi rahatsızlığı olan aynı zamanda da enfeksiyon bulaştırma riski taşıyan hastaların bulunduğu mekanlarda ise koruyucu izolasyon odaları ilişkili olduğu komşu hacimlere veya ara geçiş odalarına göre negatif basınçta tutulurlar. Bu mekanlarda gelen hastaların özel durumlarına göre bölüm otoritesinin alacağı karar ile mahalin komşu hacimlere göre gerektiğinde pozitif, gerektiğinde nega-

roi edilebilmesine olanak sağlamalıdır. Yayıgın olan değerlendirme odur ki tüm emiş havası wc hacimlerinden emilip dışarıya egzost edilmelidir. Bu durumda mahal besleme havası ayrıca oda içerisine sevk edilmelidir.

3.12. Yoğun bakım bölümleri

Bu hacimlerin 24-27 °C sıcaklık ve %30-60 bağıl nem aralığında pozitif basınçta tutulmaları önerilir. Şöyle ki ameliyat sonrası, koroner ba-

yucu izolasyon bölümünün klima sisteminin hastanenin diğer bölümlerinden ayrılarak müstakil hale getirilmesi bu mekanların basınç kontrollerinin sağlıklı yapılabilmesi ve iç hava kalitesini artırmak açısından tavsiye edilir.

3.14. Enfeksiyon izolasyon bölümü

Enfeksiyon izolasyon odası enfekte hastalardan hastanedeki diğer insanların etkilenmemesini sağlamaya yönelik hacimlerdir. Dizayn mühendisleri ile hijyenistin yakın çalışması sonucu bu mekanlar titizlikle ve tam bir kontrol ile air lock gibi çalışacak bir ara geçiş mekanı da tasarlanarak, bu mekanlardan hastanenin diğer mekanlarına enfekte partikül geçişi mutlaka engellenmelidir. Bu güne kadar birçok kez uygulanan bir yöntem vardır ki o da bu mekanlarda duruma göre mekanı pozitif veya negatif basınçta tutmaya hastane otoritesinin karar vermesine olanak sağlayan klima tesisinin tesis edilmesidir. Ancak bu sistemin tesis edilmesini kesinlikle yasaklayan karşı görüşler de vardır ve bu görüşler bu sistemin enfeksiyonun hastane geneline yayılması riskini taşıdığı dolayısıyla mahallin mutlak surette ara geçiş odasına göre negatif basınçta tutulması gerektiğini ifade etmektedirler.

3.15. Radyoloji bölümü

Bu mekanlar prosesten kaynaklı keskin kokulara haizdirler ve radyasyon kaçaklarına karşı özel olarak dizayn edilmişlerdir. Floroskopik, radyografik, terapi ve karanlık alanlar özel dik kat gerektirirler. Floroskopik, radyografik ve terapi odaları 24-27 °C sıcaklık ve %40-50 bağıl nem gerektirirler. Hava besleme çıkışı ve emiş girişlerinin yerleşimine bağlı olarak klinik alanlarına giriş noktasındaki üfleme ve emiş kanallarına kurşun kaplama, radyasyon

tif, bazen de nötr basınçta tutulabilmesine ola -
nak sağlayan klima sisteminin kurulması da bir
başka alternatif olmak ile beraber, bu tarz ta -
sarım konseptinde bu bölümün genelinin kom -
şu hacimler ile basınç dengesinin bozulması
riskine karşı önlemler alınmış olmalıdır. Koru -

kaçığı riskine karşı koruma amaçlı olarak ge -
rekebilir. Karanlık odalar x-ray odalarına göre
daha uzun periyotlar ile kullanılırlar ve egzost
sistemleri bağımsız cihazlar ile çözülmelidir.
Film prosesine ait egzost sistemi karanlık oda
egzost sistemine bağlanabilir.

38
2005

TESİSAT MÜHENDİSLİĞİ DERGİSİ, Sayı 89,

3.16. Laboratuvarlar

Laboratuar hacimlerinde iklimlendirme, konfor
ve çalışanların güvenliği için gereklidir. Kimya -
sal gazların, buharların, ekipmanlardan ısının
atılmasının önemi vardır. Kullanılan laboratuar
ekipmanlarından gelen ısı kazançları bazen
toplam soğutma yükü içerisinde önemli bir yer
tutar. Radyoaktif materyaller, uçucu solventler
ve oksitlenmeye neden olan güçlü materyalle -
rin kullanıldığı yerlerde egzost sistemi paslan -
maz çelikten yapılmış olmalıdır. Radyoaktif
veya enfekte materyallerin kullanıldığı emiş
sistemlerinde egzost atışında mutlaka yüksek
verimli filtreler kullanılmalıdır. Bu tür emiş sis -
temlerinde yatay mesafesi minimum, egzost
kanal boyu da mümkün olduğunca kısa olan bir
egzost kanal sistemi öngörülmelidir. En ekono -
mik, güvenli ve verimli laboratuar havalandır -
ması için laboratuar hacminin taze hava ihtiya -
cı, davlumbaz veya çalışma tezgahlarının ihti -
yacı olan emiş havası miktarları belirlenmeli -
dir. Çalışma tezgahlarındaki egzost havası
miktarı bazen mahal havasının tamamını ba -
zen de besleme havasından daha fazlasını çe -
kip atabilir. Bu durumda çalışma tezgahı üze -
rinden ilave besleme havası vermek gerekebilir.
İlave besleme havası verildiğinde bu hava şart -
landırılmış olmak zorunluluğu olmayan ve nor -
mal havalandırma sisteminden bağımsız besle -
me havası olmalıdır. Mahal havalandırmasın -
dan bağımsız çalışma tezgahı egzost sistemi
çalıştığı anda bu sistemin besleme havası da
otomatikman çalışmalıdır. Değişken hava de -
bili besleme ve emiş havası dizaynı da kabul
gören bir sistem olmak ile beraber dizayn ve uy -
gulama esnasında özel dikkat gerektirir. Kimya -
sal depo odalarında daimi çalışan bir egzost
sistemi dizayn edilmelidir. Çalışma tezgahları
veya davlumbazlarına hitap eden fanlar atık
ürünlerin olası bina içerisine sızma riskine kar -
şı kanal sisteminin olabildiğince sonuna monte
edilmelidirler. Biyokimya, histoloji, sitoloji, pato -

rudan dış mekana egzost edilmeli ve resirküle
hava kullanılmamalıdır. Fanın atışı çatı sevi -
yesinden minimum 2,1 m yükseğe dikey olarak
ve 20 m/s'ye kadar hızla yapılmalıdır. Seroloji -
bakteriyoloji laboratuvarı komşu hacimlere aere -
sol sızıntısı riskini bertaraf etmek için az oran -
da negatif basınçta tutulmalıdır. Sıcaklık ve
nem dizayn değerleri konfor şartları olarak alı -
nabilir.

3.17. Bakteriyoloji laboratuvarı

Bu bölümde aşırı hava hareketlerinin oluştu -
rulmasından kaçınılmalıdır. Hava hızları minu -
mum değerlerde seçilmelidir. Bakteriyoloji labo -
ratuvarı içinde veya ilişkide olduğu komşu ha -
cim içerisinde yer alan steril transfer odası ste -
ril malzemenin dağıtıldığı, kültüre yatırıldığı
alandır. Steril çevre koşulları sağlayabilmek
için oda girişine yakın bir noktada hava kanalı
girişine yüksek verimli hepa filtre yerleştiril -
miş olmalıdır.

3.18. Enfekte hastalıklar ve Virüs laboratu - varı

Bu tip laboratuvarlar çoğunlukla büyük hastane -
lerde kurulan ve özel şartlandırma ihtiyaçları
olan mahallerdir. Çalışma tezgahı, davlumbaz
emiş havası debisine eşit olmak üzere mini -
mum 6 hava değişimi/h ventilasyon veya ilave
hava miktarı ön görülmelidir. Kontaminasyon
geçiş riskine karşı komşu hacimlere göre ne -
gatif basınçta dizayn edilmelidirler. Çalışma
tezgahından emilerek dış ortama atılan hava
mutlaka steril hale getirildikten sonra dış orta -
ma atılmalıdır. Egzost havasının dışarı atıl -
madan önce steril hale getirilmesi işlemi için
elektrikle veya gaz yanmalı ısıtıcılar ile egzost
havasının 315 °C'ye kadar ısıtılması iyi bir
yöntem olmasına karşın, yaygın olarak kulla -
nılan ve daha ucuz bir yöntem olan egzost ha -
vasına hepa filtre yerleştirilmesi yöntemi kulla -
nılabilir.

leri için radyoizotopların hastalara ağız, damar, solunum yolu ile yönlendirildiği alanlardır. Özel istisnalar hariç iç mahalde bakteriyel kirlenmeye yol açacak ihtimaller yoktur. Bu istisnalardan bazıları, Tiroid bezi hastalıklarının teşhisinde kullanılan iodine 131 solüsyonu içeren kapsül -lerin kullanımı ve Akciğer fonksiyonlarının kontrolünde solunum yolu ile kullanılan xenon 133 gazı kullanımı sayılabilir. Genel olarak bu laboratuvarlar basınç ilişkileri, besleme havası filtrasyonu, besleme hava debisi, resirkülasyon ve diğer yönlerden histoloji, patoloji ve histoloji laboratuvarları gibi aynı koşullarda değerlendirilir.

3.20. Otopsi Odaları

Hastanelerin patoloji bölümlerindeki otopsi odaları kötü kokular ve bakteriyolojik kirlenmelerle karşı karşıyadırlar. Egzost havası emişi mahal içerisinde bir bölümü tavandan bir bölümü ise yan duvarlardan zemine yakın noktalardan yapılmalıdır. Egzost atışı ise mutlaka çatı seviyesi üzerinden yapılmalıdır. Diğer mekanlara kontaminasyon geçişini engellemek için bu mekanlar negatif basınçta dizayn edilmelidir. Yoğun miktarda formaldehit kullanılan otopsi odalarında kirlenmeyi azaltabilmek için özel egzost davlumbazları gerekebilir. Otopsi odaları nadi -ren kullanılan küçük hastanelerde lokal kontrolü havalandırma sistemi ve koku kontrol sistemi kullanılabilir.

3.21. Hayvan barınakları

Daha çok büyük hastanelerde mevcuttur. Bu tür hacimlerde kokuların ve kirliliğin diğer mahallere yayılmasına engel olmak için bu mahaller ilişkide olduğu komşu hacimlere göre minimum 25 Pa negatif basınçta tutulurlar ve egzost çıkışları çatı seviyesinden yukarıya yapılmalıdır.

3.22. İdare bölümleri

Ana lobi, giriş, bekleme ve ofis alanları gibi alanlar olup, buralarda özellikle giriş gibi bölümlerde hastanenin o güne dek tanımadığı

enfeksiyonların hastalar yolu ile hastaneye giriş riski vardır. Bu nedenle bu mekanların klimatizasyonu ayrı klima cihazları ile çözümlenmelidir. Bu durum gece saatlerinde çalışmayacak bu bölümler için enerji ekonomisi anlamına da gelmektedir.

3.23. MR odaları

Bu mekanlar sıcaklık ve nem değerleri itibarı ile muayene odaları gibi değerlendirilebilirler. Ancak kontrol odasında bilgisayar ve soğutucu ekipmanlardan açığa çıkan ısının klimatizasyonda dikkate alınması gerekir.

3.24. Bronkoskopi, Tükürük alma vs.

Enfekte olmuş su zerreciklerinin havaya karışma riskinin çok yüksek olduğu alanlardır. Prosedürler hasta çevresinin değerlendirilmesini vurgulasa da kontaminasyon geçiş riskinin yüksek oluşu nedeni ile genel oda havalandırması öngörülmelidir.

3.25. Tedavi odaları

Bu mekanlar yatan hastaların da zaman zaman tedavi amaçlı getirildiği mekanlar olduğu ve hastaların kıyafetlerinin uygun olmayabileceği hacimler olduğu için hasta odaları gibi bireysel sıcaklık ve nem kontrolü imkanı verebilen mekanlar olarak dizayn edilmelerinde yarar vardır.

3.26. Fiziksel Terapi bölümleri

Kısa dalga ısı iletimi, kızılötesi ve ultraviyole ekipmanlardan kaynaklı ekipmanlardan dolayı elektroterapi bölümünde özel ısı kazançları söz konusudur. Değişik su ile tedavi küvet ve havuzlarının olduğu hidroterapi bölümlerinde ise aşırı gizli ısı yükselişine göz yumulmaması ve sıcaklık 27 °C'ye kadar tutulabilmelidir. Egzersiz hacimlerinde ise özel bir talep yoktur ve konfor şartları yeterlidir. Resirküle hava da kullanılabilir ancak iç hava koku kontrolü tavsiye edilir.

3.27. Solunum terapi bölümü

Bu bölüm akciğerler ve diğer solunum hastalıkları

larının tedavisi içindir. Mahal havası temiz olmalıdır ve ilişkili olduğu komşu hacimlere göre pozitif basınçta dizayn edilmelidir.

3.28. Temiz ve Kirli çalışma odaları

Temiz çalışma odaları temiz malzemelerin dağıtıldığı alandır ve ilişkili olduğu komşu hacimlere göre pozitif basınçta tutulmalıdır. Kirli çalışma odaları ise kirli malzeme ve kapların toplandığı mikrobik ortamlardır ve komşu hacimlere göre negatif basınçta tutulmalıdırlar.

3.29. Sterilizasyon

Kirli malzeme, kap, alet, vs. materyallerin, temizlenerek steril hale getirilip yeniden kullanılacak alanlara gönderilmek üzere hazırlıkların yapıldığı hacimlerdir. Bu bölüm genellikle temizleme, steril hale getirme ve yeniden talep edilene dek malzemelerin saklandığı depo alanlarından oluşur. Eğer bu bölümün tamamı büyük tek bir alandan oluşuyor ise hava akış yönü temiz depodan sterilizasyon alanına ve oradan da elektrik mühendisi ile beraber kısıacası tüm temizleme alanına doğru olmalıdır. İlişkili olduğu komşu hacimler ile basınç ilişkisi ise Tablo-3'e göre olmalıdır. Bunun yanı sıra sıcaklık ve nem ile ilgili değerler için konfor şartları esas alınmalıdır. Aşağıdaki ana başlıklar bu bölüme için çok önemlidir.

- Isı yüklerini azaltmak için sterilizatör izole edilmelidir.
- Sterilizatör ekipman odası bol havalandırılabilirliklerinde çalışacağı, hangi hacimlerin keşide rak ısı dışarı atılmalıdır.
- Etilen oksit gaz (ETO) sterilizatörü kullanıldığında mevcut havalandırmadan bağımsız bir egzost sistemi ile egzost gerçekleştirilmelidir.
- ETO kaynağında yeterli emiş hızı sağlanmalıdır. Sterilizatör kapağının üzerinde egzost amaçlı emiş tesis etmelidir.
- ETO konsantrasyon sensörü, egzost akış maliyetlerinde artış getirirse bile mutlaka ayrılmalıdır.
- Sterilizatör komşu hacimlere göre önemli ölçüde negatif olarak basınçlandırılmış ve 10 hava değişimi/h olarak havalandırılan boşyon geçiş riski olan mahallerde ısı geri kazanım bir yere yerleştirilmelidir.

3.30. Servis alanları

Hastanelerde yer alan teshin merkezleri, mutafak, çamaşırhane, yemek salonları, teknik destek hacimleri vs. alanlar için diğer projeler ile mukayese edildiğinde çok önemli farklılıklar yoktur. Dolayısı ile bu hacimlerin iklimlendirme yöntemleri üzerinde durulmayacaktır.

4. HASTANE İKLİMLENDİRMESİNDE KABUL GÖREN GENEL KURALLAR

Hastane iklimlendirmesinde sistemin tasarlanması aşamasında dikkat edilmesi gereken bazı temel unsurlar ve tavsiyeler aşağıdaki gibidir.

- Tasarımın başlangıcında, tasarım sürecinde ve uygulama sırasında bir hijyenistini, mimar, inşaat mühendisi, makine mühendisi ve elektrik mühendisi ile beraber kısıacası tüm disiplinlerin birlikte çalışması ve ortak hareket etmeleri çok önemlidir. Bu disiplinler çeşitli aşamalarda hastane yönetiminin desteğinden işleyişi açısından görüşlerini almalıdır.
- Tasarımın özel ihtisas gerektirmesi nedeniyle ile tasarım tek başına hastane yönetimi veya sağlık çalışanlarının tekeline bırakılmamalıdır.
- Hastanenin hangi hacimlerinin hangi zamanlarda çalışacağı, hangi hacimlerin kesintisiz çalışması gerektiği en başında çok iyi belirlenmelidir. Gereğinden daha fazla sayıda cihazlar ile sistemin çözümü ilk yatırım maliyetlerini artıran bir yaklaşım olabilir. Bunun yanı sıra gerek iklimlendirme ihtiyaçları açısından gerek ise çalışma zamanları arasında fark olan birimlerin cihazları ilk yatırım maliyetleri düşürülebilir.
- Klima cihazları olabildiğince ısı geri kazanım üniteleri olarak seçilmelidirler. Kontaminasyon riski olan mahallerde ısı geri kazanım sistemi sudan havaya tipte seçilmelidir.

- Geri kalan hacimlerde verimlerinin daha yükümler arası standartlara göre yapılmalı sek olması nedeni ile havadan havaya ısı geğir.Bu kapsamda sızdırmazlık testleri,kaçak ri kazanımı tercih edilmelidir. testleri,mahaller arası hava akış testleri,kritik
- Mahallin özelliğine ve yapılan tasarım konhacimlerde partikül sayım testleri, termik septine bağlı olarak sabit hava debili ve deşartların kontrolünün yanı sıra yapılmalıdır. ğışken debili sistemler tercih edilmelidir. - Deneyimler göstermektedir ki mükemmel ola-
 - Kullanım saatleri dışında bu mekanlara hitap eden iklimlendirme cihazlarının stop etmesi veya debisinin azaltılması enerji ekonomisi açısından önemli bir kriterdir. Bu durum tasamektedir.Hastanelerde işletmenin de tasa - bilecek şekilde tasarlanmış ve uygulanarak teslimi yapılmış hastanelerde dahi enfeksi - yon vakaları ile yoğun olarak karşılaşılabil -
 - rımda göz önüne alınmalıdır. Ancak böyle zarım,uygulama ve kabul süreci kadar önemli manlarda hastaneler için en önemli gereksi - olduğu ve hastane yönetimi ve işletmecileri - nimlerden biri olan mahaller arasındaki hava - nin de bu bilinçe sahip olmaları gerektiği unu - akışı,dolayısıyla basınç dengesi bozulmatulmamalıdır. malıdır.
 - Özel sınıflandırmalara gereksinim duyan ha - **5. SONUÇ** - cimler, ameliyathaneler vs.bağımsız cihazlar ile iklimlendirilmelidir. Ameliyathaneler dahi Hastanelerde iklimlendirme konfor şartlarının ötesinde şartlar arzu edilen, insan yaşamını kendi içlerinde mümkün olduğunca bağımsız doğrudan ilgilendiren hacimlerdir. Mükemmel olarak tasarlanmış,uygulanmış ve işletilmek - cihazlar ile çözülmelidir. Elektrik kesilmelerine karşı koruma altına alınmalıdırlar. - te olan hastanelerde bile hastane ortamında kapılan enfeksiyonları sıfırlamak mümkün de - ğildir. Ancak alınabilecek bu tedbirler ile enfek -
 - Birçok uluslar arası standart Kliniklerde ve hastaların bulunduğu mekanlarda mekanik soğutmanın indirekt soğutma ile (Soğutul - sıyon kapma oranlarının ciddi bir şekilde azal - muş su ile) yapılmasını şart olarak koş - tılabileceği bilinen bir gerçektir. Burada % mer - tebelerinde küçük değişimlerin bile bir hasta - nede yüzlerce, binlerce hastanın sağlılığını -
 - Birçok hastanede maalesef direkt genleşmeli klima sistemleri ile (Split klima, Multi split, Değiş - doğrudan ilgilendireceği, hatta yaşamına de - ken gaz debili Klima, roof-top klima vs.) kulla - vam edip edemeyeceği konusunda ne kadar - nılmaktadır. Bunlar şifa bulmak üzere hasta - önemli sonuçlar doğurduğu bilinmelidir. Unutul - mamalıdır ki antibiyotiklerin kullanımı çaredir, - nelere gelen hastalar için risk oluşturmakta - ama alınabilecek ilk tedbir değildir.
 - Uzunluğu 25 m'den büyük olan koridorlarda havalandırma yapılması gereklidir. **KAYNAKÇA**
 - Temiz mahaller olma zorunluluğu olan hacim - **DIN 1946 Kısım 4 Standartları.**
 - Hastanenin iklimlendirme sistemlerinin kabulü **Recknagel kitabı /TTMD.**
 - **1999 Ashrae application handbook.**
 - **Üntes Isıtma, Klima, Soğutma San. Tic. A.ř.** kurum içi eğitim notları.
 - **Tecnair LB eğitim notları.**
 - **Fevzi ÖZEL/Hijyenik Klima Sistemleri Semineri.**