Hastane Teknik Yönetimi

işletme
kontrol
bakım
çözüm
renovasyon

M. Ali SÜNGÜ

Amerikan Hastanesi

Koç Üniversitesi Tıp Fakültesi

Bakım ve Onarım Müdürü

alis@amerikanhastanesi.org

AMERİKAN HASTANESİ

KOÇ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

“Düşüncenin doğruluğu,
pratik doğrulamayla kanıtlanır”

Bernardino Telesio (1509-1588)

AMERİKAN HASTANESİ

KOÇ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

Tesis Yönetimi

Tesis içinde bir çok faaliyet ve alanların, insan ve çalışma ortamına olan etkisinin yönetimi olarak tanımlanmaktadır.

Sorumluluklarımız ;

- Hasta, çalışan, ziyaretçi ve çevre açısından güvenli ortam ve ideal çalışma koşulları sağlamak
- Enerji kaynaklarının kesintisiz ve verimli bir şekilde sürekliliğini sağlamak
- Bakım faliyetlerini düzenli yapmak, denetlemek, kayıt altına almak
- Günün koşullarına uygun altyapı ve renovasyon çalışmaları gerçekleştirmek
- Risklerin azaltmaya yönelik önlemler almak ve sürekliliğini sağlamak

AMERİKAN HASTANESİ

KOÇ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

Tesis Yönetimi

Binalarda Teknik Altyapı

- Güç Sistemi
- Isıtma Sistemi
- Soğutma Sistemi
- Havalandırma Sistemi
- Su ve Arıtma Sistemi
- Otomasyon Sistemi
- Buhar Sistemi
- Yangın ve Güvenlik Sistemi
- Data / Güvenlik Sistemleri
- Medikal Gaz Sistemi

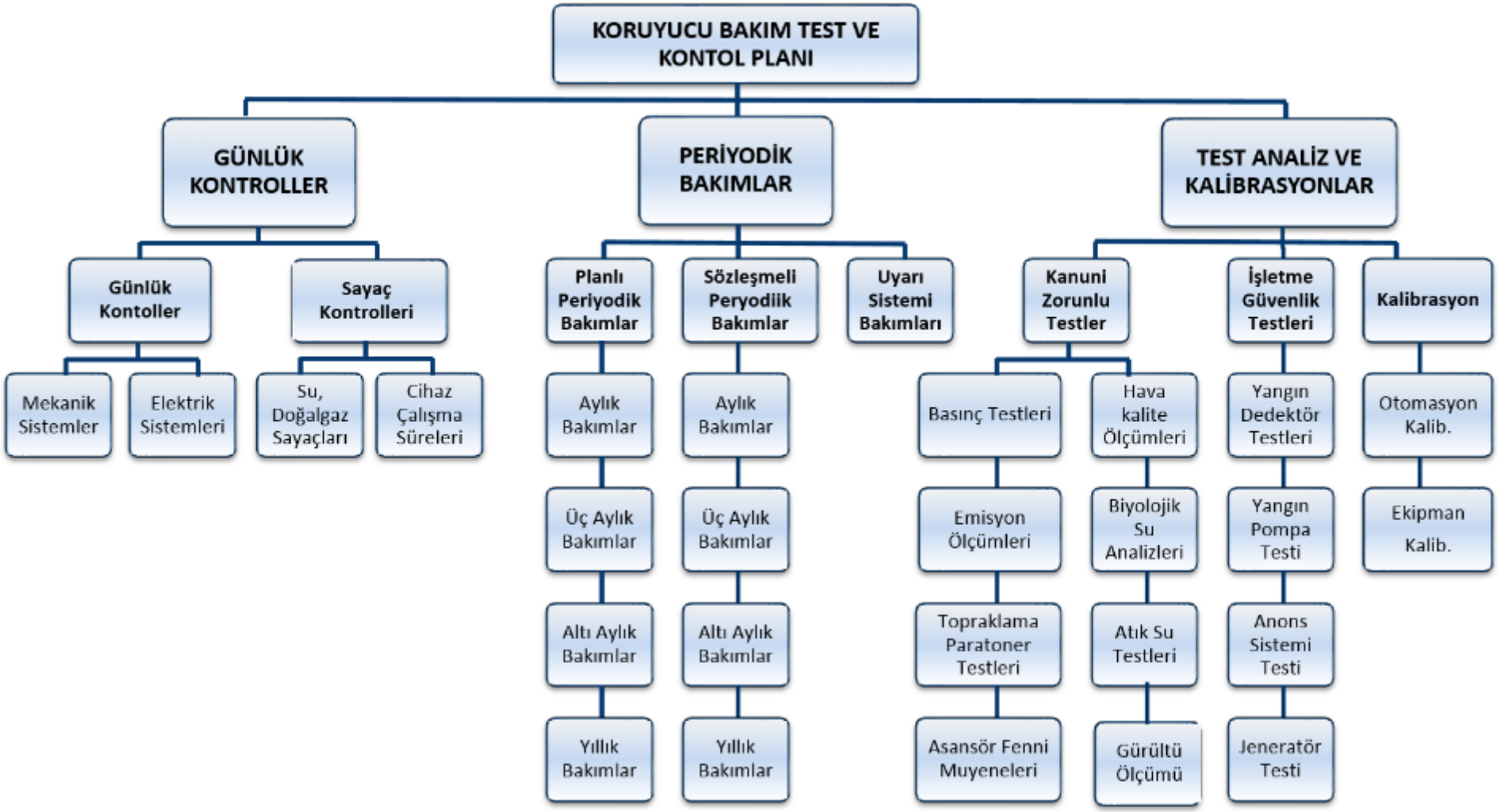
Teknik Yönetim Sistemler

- Bina Teknik İşletmesi
- Koruyucu Bakım ve Kontroller
- Arıza Yönetimi
- Kalite Standartları
- İş Sağlığı ve Güvenliği
- Enerji Verimliliği
- Çevre Yönetimi
- Renovasyon / İnşaat
- Proje Uygulamaları
- Eğitim

AMERİKAN HASTANESİ

KOÇ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

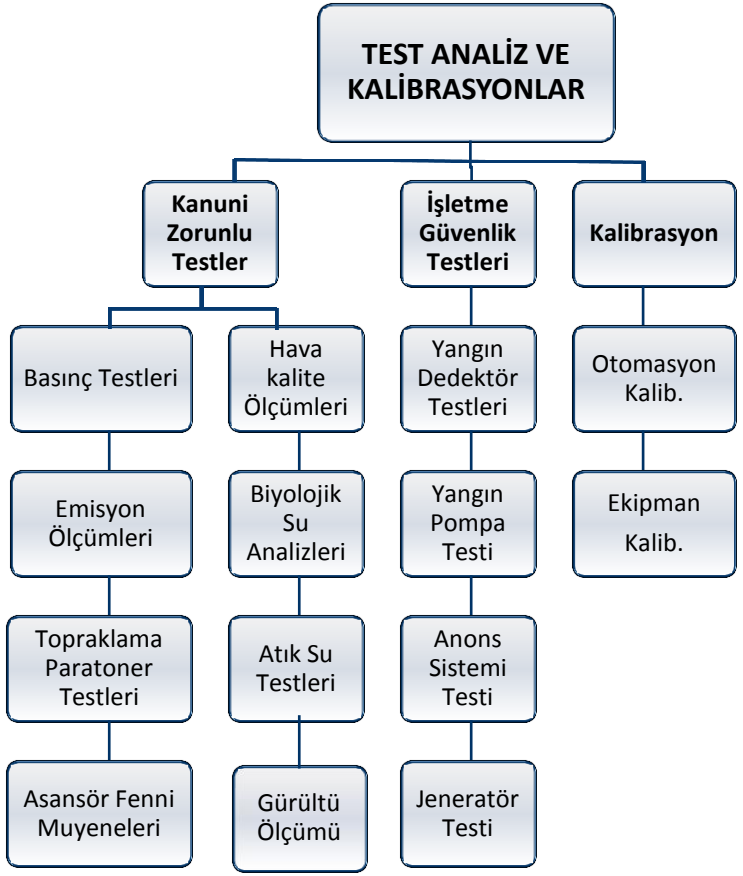
Tesis Yönetimi



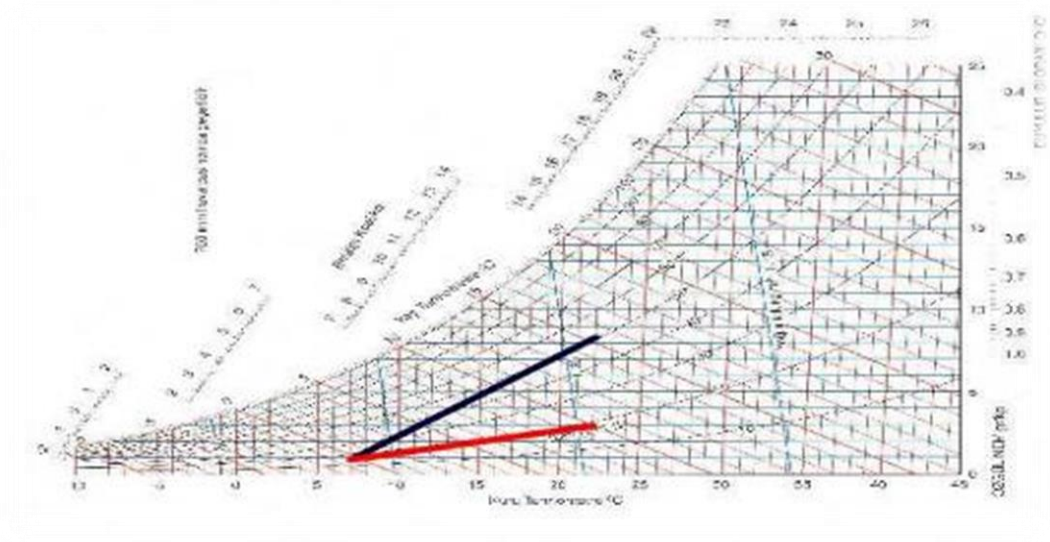
AMERİKAN HASTANESİ

KOÇ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

Sistemlerin Çalışma Güvenliği



- İnsan sağlığını korunmak
- Enfeksiyon risklerini azaltılmak
- İş ve prosseslerin niteliğine uygun koşullar sağlamak
- Steril alanların oluşturulmak
- İzolasyonun sağlanmak
- Malzeme, ekipman ve ürünlerin korunması



AMERİKAN HASTANESİ

KOÇ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

Hastanelerde Enfeksiyon Kaynakları

- Hastanın kendi florası
- Diğer hastalar veya hastane personeli
- **İnsanın içinde bulunduğu çevre**

- **Su**
- **Hava**
- **Renovasyon**

AMERİKAN HASTANESİ

KOÇ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

Su ile Bağlantılı Enfeksiyon Bulaşma Yolları

- **Sudan Kaynaklanan Hastalıklar:**
  İnsan ve hayvan dışkısı ile kirlenen sularda insanların enfekte olmaları nedeniyle çıkan salgınlar Tifo, Kolera, Viral Hepatit v.b.

- **Su Yokluğundan Kaynaklanan Hastalıklar:**
  Suyu çok az olan yörelerde kişisel hijyenin yerine getirilmemesi nedeniyle yayılan hastalıklardır. Trahom ve bazı barsak hastalıkları (Basilli Dizanteri) bu gruba girer.

- **Suda Yaşayan Canlılarla Bulaşan Hastalıklar:**
  Bazı parazit yumurtaları, suda yaşayan omurgasız canlıların larvalarının suya dökülmesi ve bu suyun içilmesi ya da kullanılması sonucu enfeksiyona yol açan hastalıklardır. Şistosomiyazis bu grubun tipik örneğidir.

- **Su ile Bağlantılı Bulaşan Hastalıklar:**
  Durgun sularda, sivrisineklerin yol açtığı sıtma hastalığı bu gruba girmektedir.

AMERİKAN HASTANESİ

KOÇ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

Hastanelerde Suyun Kullanım Alanları

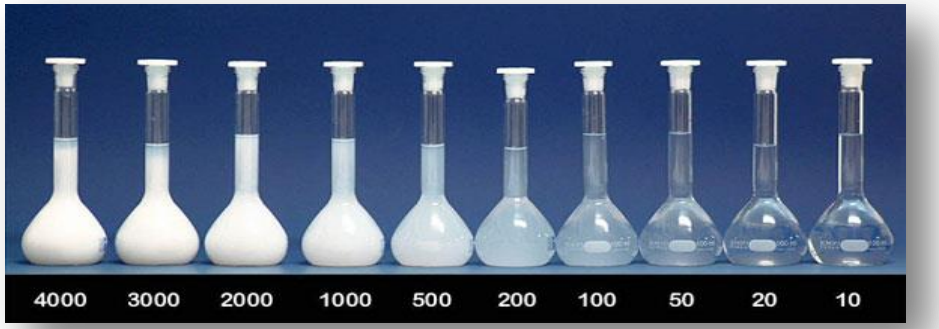
- Kullanım amaçlı su sistemleri
- Diyaliz üniteleri
- Laboratuvarlar
- Sterilizasyon
- Buhar üretimi
- İçme suyu üretimi
- Kapalı devre su sistemleri
- Açık devre su sistemleri
- Mutfak ve çamaşırhaneler

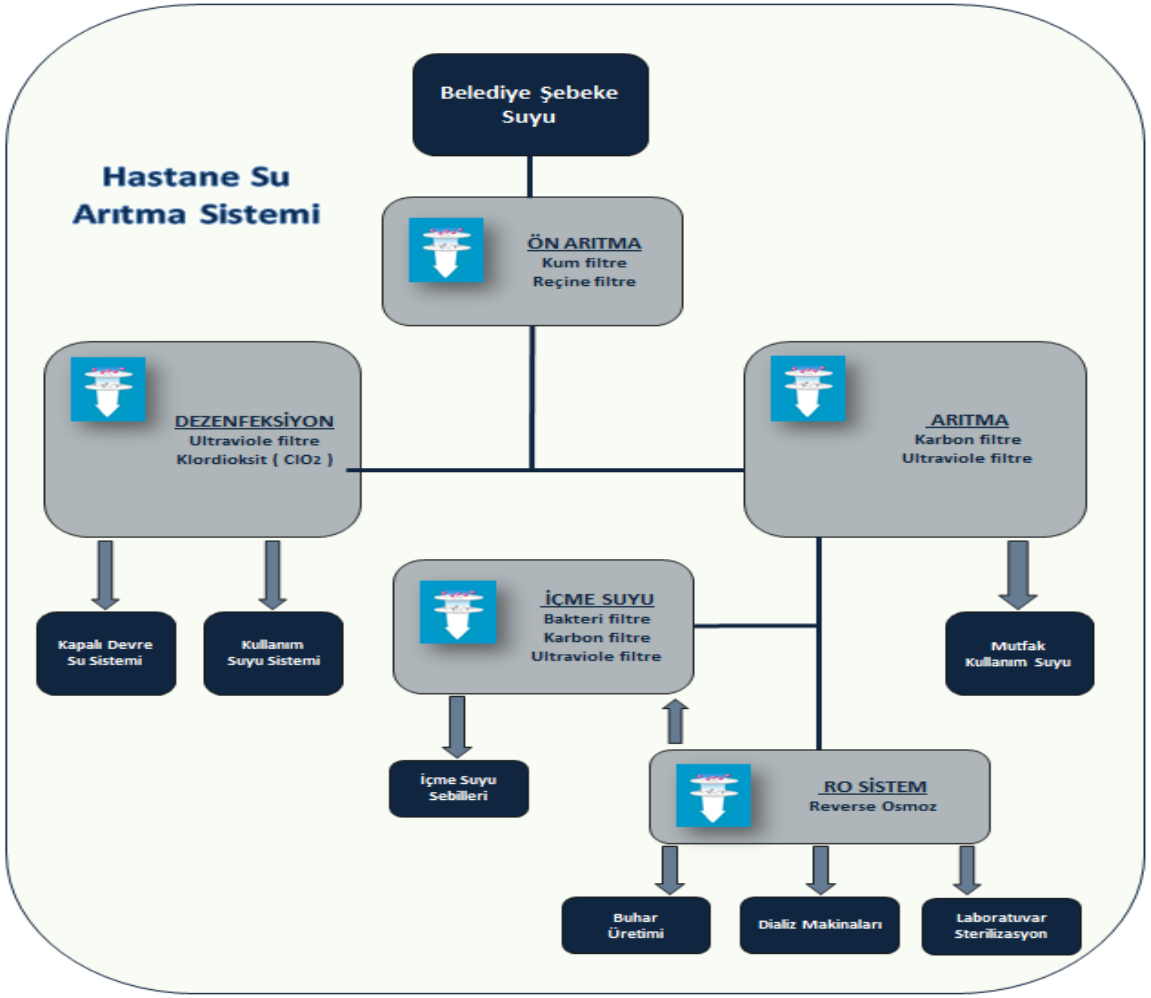
AMERİKAN HASTANESİ

KOÇ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

Suyun Arıtılmasının Amacı

- Renk, bulanıklık, tat ve koku giderilmesi
- Demir ve mangan giderilmesi
- Amonyum giderilmesi
- Su sertliğinin düşürülmesi
- Suyun korozif özelliğin giderilmesi
- İletkenliğin düşürülmesi
- Zararlı kimyasal maddelerin giderilmesi
- Mikrobiyolojik uygunluğun sağlanması





AMERİKAN HASTANESİ

KOÇ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

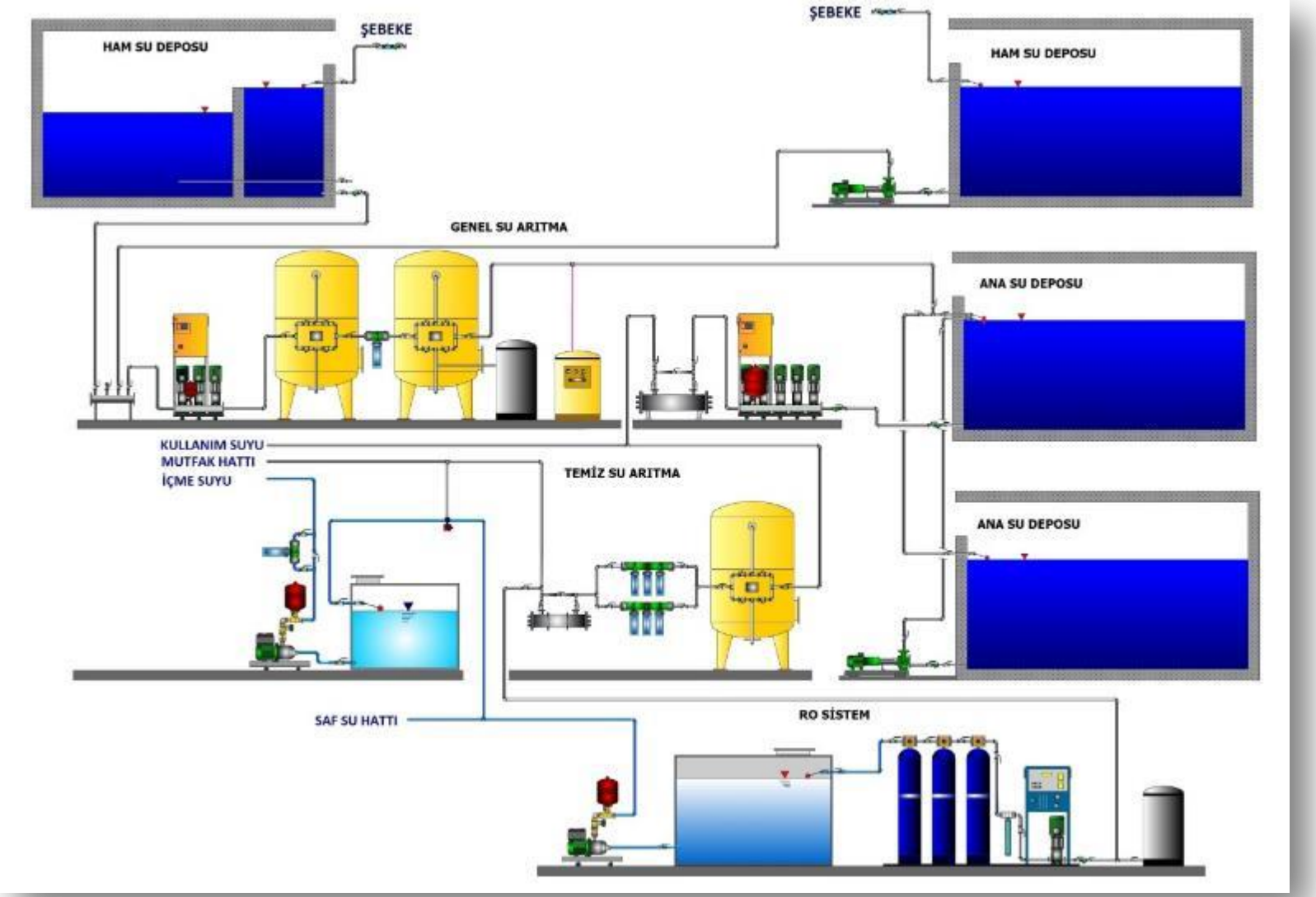
Su Arıtma

Kimyasal Arıtıma

- Savak sistemi depolar
- Kum filtreleri
- Reçine filtreler
- Aktif karbon filtreler
- Hassas kartuş filtreler
- Membran filtreler
- RO Sistemleri

Mikrobiyolojik Arıtıma

- Ultraviole filtreleri
- Bakteri filtreleri
- Ozonlama
- Klor
- Klordioksit
- Termal
- Kimyasal



AMERİKAN HASTANESİ

KOÇ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

Not

Bulaşıcı hastalıklar sudaki patojen ve bakteriler vasıtasıyla yayıldığından, suyun mikrobiyolojik analizi çok önemlidir. Patojen ve bakterilerin konsantrasyonları tayin edilemeyecek kadar düşük seviyeler de bile hastalık yapabilirler.

Bu nedenle sulardaki çeşitli bakterileri aramak yerine bakterilerin varlığını gösteren koliformlar aranır.

Koliformlar zararsızdırlar.

Ancak suda koliform bulunması, suyun patojen bakteri içerdiğini göstermektedir.

AMERİKAN HASTANESİ

KOÇ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

Test ve Analizler

- Isıtma ve soğutma kapalı devre suyunun kimyasal testi
- Demineralize suyun kimyasal testi
- Kullanım suyu kimyasal ve mikrobiyolojik testi
- İçme suyunun kimyasal ve mikrobiyolojik testi
- Atık su ölçümleri

Kullanım Suyunun Mikrobiyolojik Testi

Parametre	Hedef Değer	Analiz Periyodu
Legionella Spp. Sayımı	Üremememeli	Yılda 2 Defa
Enterekok	Üremememeli	
Toplam Koliform Baktesi Sayısı	Üremememeli	
Escherichia coli	Üremememeli	

Deminarilize Suyunun Kimyasal Testi

Parametre	Limit Değer	Analiz Periyodu
Toplam sertlik	0-2 ppm $CaCO_3$	Ayda 2 defa
İletkenlik	max. 20 µS / cm	
pH	7-8 -log [H]	
Toplam demir	max. 0.05 ppm	
BT-28	0,5 - 1 ppm	
WT-799 (korozyon inhibitörü)	3 - 5 ppm	
ClO_2	0,2 - 0,5 ppm	
Cu^{++}	< 0,05 ppm	
Toplam alkalinite	10 ppm $CaCO_3$	İletkenlik 100 µS / cm 'yi aşması durumunda analizi yapılır
Klorür	7 ppm	

Kullanma Suyu Kimyasal Testi

Parametre	Limit Değer	Analiz Periyodu
Toplam sertlik	100 ppm $CaCO_3$	Ayda 2 defa
İletkenlik	max. 500 µS / cm	
pH	7-8 -log [H]	
Toplam alkalinite	90 ppm $CaCO_3$	İletkenlik 100 µS / cm 'yi aşması durumunda analizi yapılır
Klorür	100 ppm	

İçme Suyunun Mikrobiyolojik Testi

Parametre	Hedef Değer	Analiz Periyodu
PH	6,5-9,5	Yılda 4 Defa
Amonyak	0,5 µg/L	
Permanganat İndeksi	5 µg/L	
İletkenlik	2500 µS / cm	
Nitrat	50 µg/L	
Nitrit	0,5 µg/L	
Enterekok	Üremememeli	
Toplam Koliform Baktesi Sayısı	Üremememeli	
Escherichia coli	Üremememeli	
P. aeruginosa	Üremememeli	
Fekal koliform bakteri	Üremememeli	
Salmonella	Üremememeli	
Clostridium Perfiringens	Üremememeli	
Patojen Staphylococlar	Üremememeli	
22 °C'de koloni sayısı	100/ml	
37 °C'de koloni sayısı	20/ml	
Parazitler	Üremememeli	
Diğer mikroskobik canlılar	Üremememeli	

AMERİKAN HASTANESİ

KOÇ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

Hava Kaynaklı Enfeksiyon Riskleri

Bu risklerin başında;

- Havalandırma sistemleri
- Havalandırma ve solunum ekipmanları
- Toz üreten alanlar
- Su ile çalışan veya üreten sistemler
- Islak hacimler
- İzolasyon odaları
- Tıbbi işlemler, malzeme kullanımları
- Yetersiz bakım ve temizlik hizmetleri

Enfeksiyon riski, özellikle hijyen ortamlarda, havada bulunan partikül sayısı düşürülerek azaltılabilir. Bu işlem, hijyenik havalandırma ve klima sistemleri kullanılarak, ortamda bulunan partiküller arındırılmakta veya tahliyesi sağlanmaktadır.

AMERİKAN HASTANESİ

KOÇ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

Havalandırma Gereken Alanlar

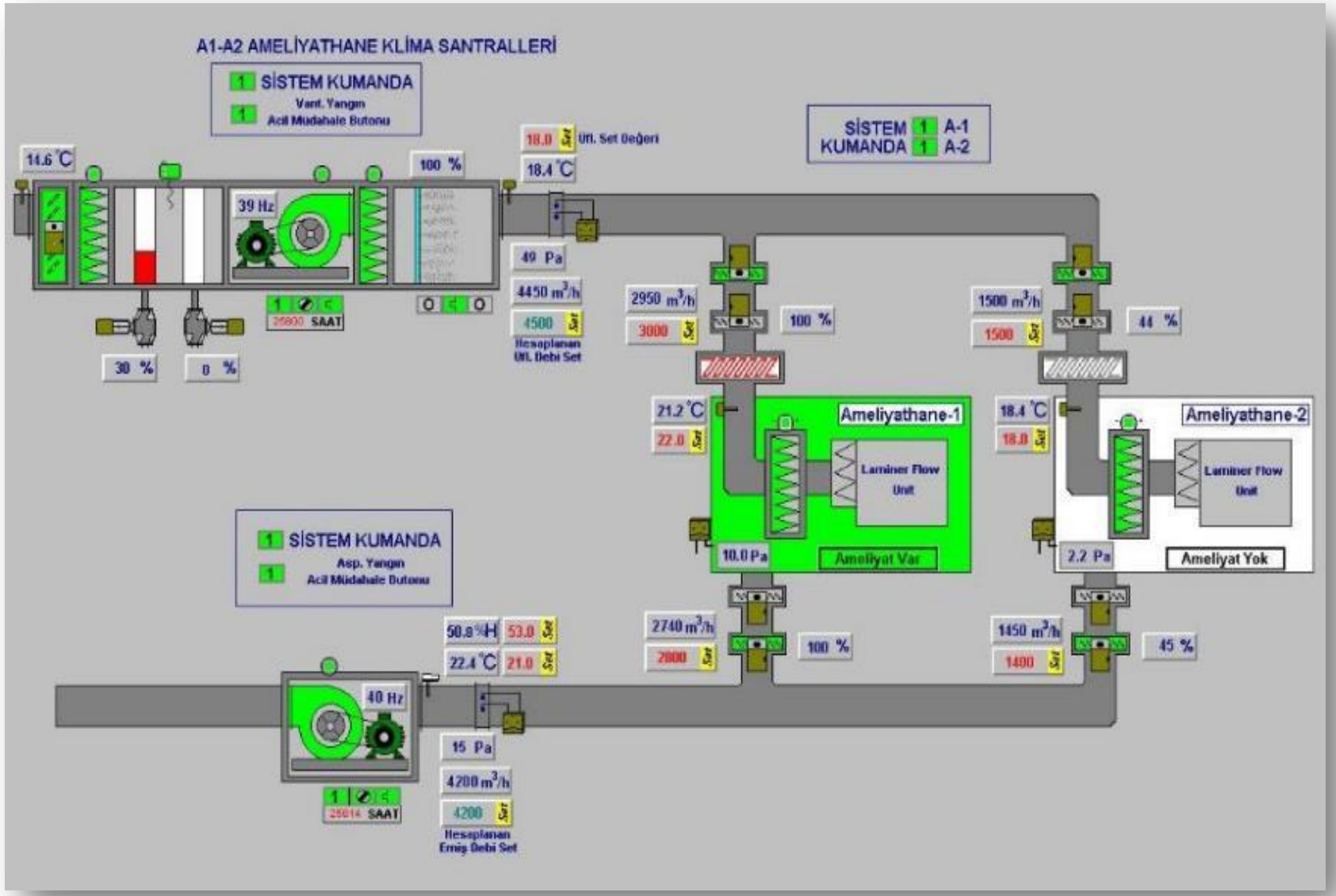
- Genel alanlar
- Ameliyathaneler
- Sterilizasyon
- Doğumhaneler
- Genel laboratuvarlar (BSL, TPM v.b)
- Klinik laboratuvarlar
- IFV merkezleri
- Genetik laboratuvar
- Yoğun bakımlar
- Tedavi alanları (Kemik iliği v.b.)
- İşlem alanları (Girişim odaları v.b.)
- Kemoterapi üniteleri
- İzolasyon odaları
- Eczane (ilaç hazırlama odaları)
- Lazer ile işlem yapılan alanlar

AMERİKAN HASTANESİ

KOÇ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

Havalandırma Sistemleri İşletme Temel Kriterileri

Sıcaklık, nem, debi, basınç, kirlilik, frekans gibi noktaların izlenebilir ve kontrol edilir olması gerekmektedir.



AMERİKAN HASTANESİ

KOÇ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

Havalandırma Sistemlerin Bakımı

- Santrallerin bakımları
- Filtre değişimleri
- Laminer Flow ünitesi ve oda bakımları
- Santralden itibaren son noktaya kadar tüm sensör, prosestat ve mortorların kontrolleri
- Kalibrasyon ve doğrulama
- Partikül sayımı, hava hızı ölçümleri, nem, basınç, çevrim katsayıları
- Validasyon , test ve partikül ölçümleri

AMERİKAN HASTANESİ
Sağlıkta mükemmellik... 1920'den beri

PERİYODİK BAKIM FORMU

BAKIMI YAPILACAK SİSTEMİN ADI	**HAVALANDIRMA SİSTEMLERİ**	BAKIM TARİHİ	
İŞ TALİMAT NOSU	**IT 2400.006**	MAHAL	SANTRAL DAİRELERİ
BAKIM PERİYODU	**6 AYLIK**		

BAKIM VE KONTROLLER ŞEKLİ :

1) Santral motor - fan kayışların gergi ve kayış ömrünün kontrolü gerekirse değiştirilmesi

2) Motor ve fan kasnak mill yataklarının ve rulmanların yağlanması

3) Fan kanatlarının kontrolü ve temizliği

4) Santralin iç temizliği

5) Klima santrallerinde ısıtma ve soğutma serpantinlerin kaçak kontrolü (yalnız santraller)

6) Klima santrallerinde soğutma serpantini ve drenaj tavası ve hattının kontrolü (yalnız santraller)

7) Klima santrallerinde ön filtrenin yıkanması veya değiştirilmesi (yalnız santraller)

8) Klima santrallerinde torba filtrelerinin değiştirilmesi (yalnız santraller)

9) İki yollu vanaların ve motorların kontrolu (yalnız santraller)

10) Damper motorların kontrolü

11) Fark basınç, sıcaklık, debi sensörlerin kontrolü

12) Santral hücre bağlantı contaların sızdırmazlık kontrolü

KLİMA SANTRALLERİ :

AMERİKAN HASTANESİ

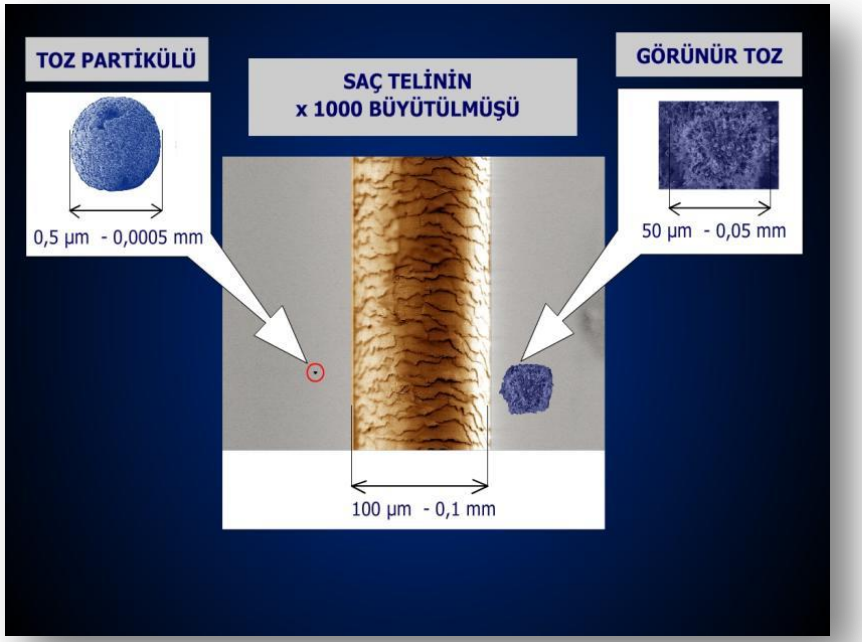
KOÇ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

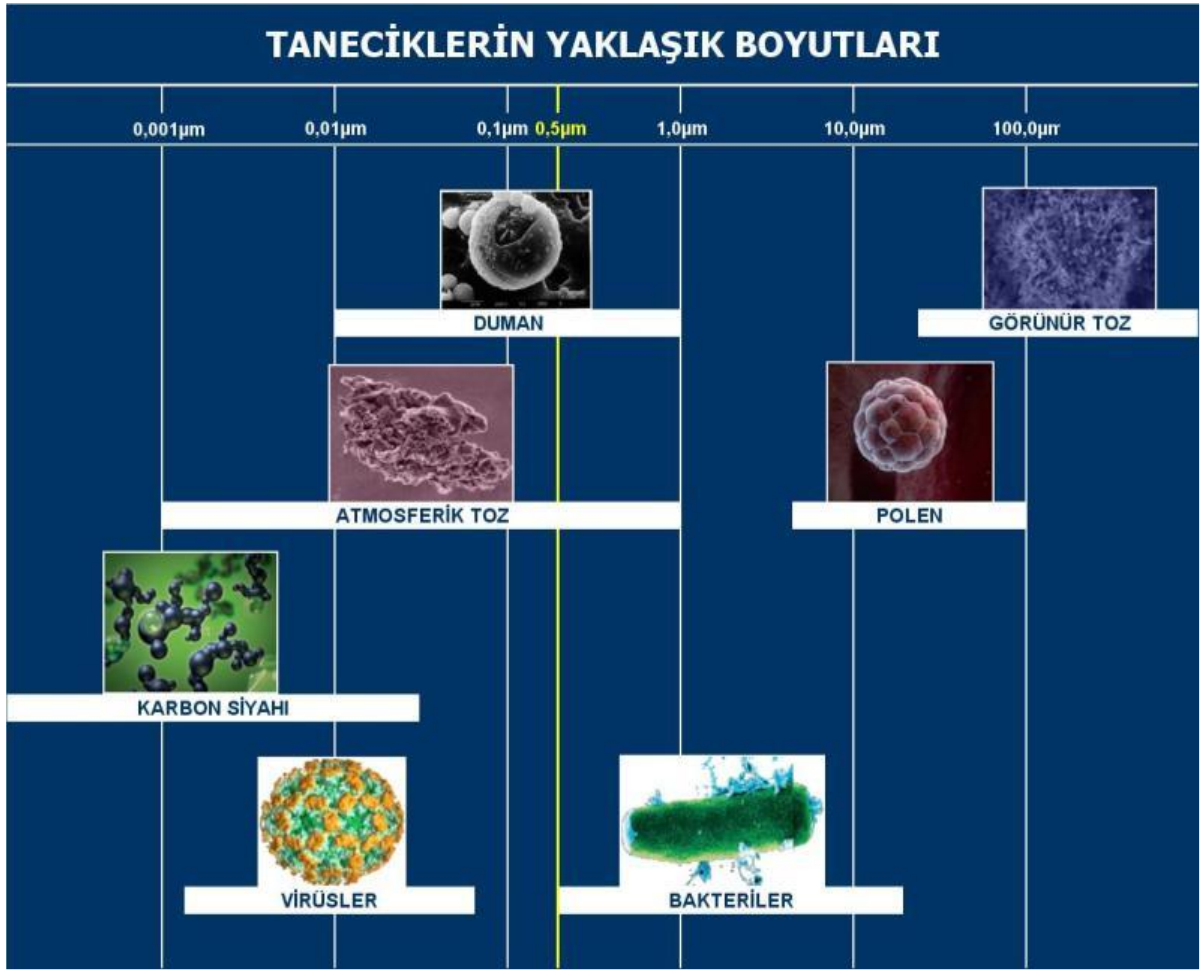
Partikül Kavramı

Havada bulunan gözle görülür veya görülmez partiküllerin boyutlandırılmasında kullanılan ölçü birimi mikrondur

1µm = 0,001mm

Temiz odaların ölçüm metotlarında, 0,5 µm çapındaki tanecikler kriter tutulur





AMERİKAN HASTANESİ

KOÇ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

Hava Kalitesi

Belirli bir havada hacminde bulunan tozun, tanecik çapı ne kadar küçük ve konsantrasyonu ne kadar az olursa, temiz odanın standardı o derece yüksek olur.

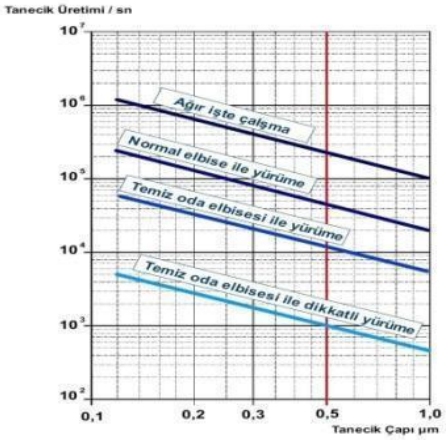
Temiz odaların standartlarını belirlemek için yapılan ölçümlerde, birim hacimde (ft^3/m^3) , 0,5 mikron çapında bulunan partiküllerin sayısı baz alınmaktadır.

Birim m^3 Hava içindeki Azami Partikül Sayısı

ISO Class	Partikül Boyutları					
	>0.1 µm	>0.2 µm	>0.3 µm	>0.5 µm	>1,0 µm	>5,0 µm
ISO Class 1	10	2				
ISO Class 2	100	24	10	4		
ISO Class 3	1.000	237	102	35	8	
ISO Class 4	10.000	2.370	1.020	352	83	
ISO Class 5	100.000	23.700	10.200	3.520	832	29
ISO Class 6	1.000.000	237.000	102.000	35.200	8.320	293
ISO Class 7				352.000	83.200	2.930
ISO Class 8				3.520.000	832.000	29.300
ISO Class 9				35.200.000	8.320.000	293.000

Hijyenik Alanlar	Referans Alınan Standart		
	ISO 14644-1		
	Sınıf	Havadaki maksimum partikül sayısı (partikül/m^3)	Havadaki maksimum partikül sayısı (partikül/ft^3)
Ameliyathaneler	ISO 5	< 3.520	< 100
Laminer Flow Kabinleri			
IVF	ISO 7	< 352.000	< 10.000
Klinik Laboratuvar			
Yoğun bakımlar	ISO 8	< 3.520.000	< 100.000
İzolasyon odaları			
Airlock olan odalar			
Airlock olmayan odalar			
Hepafiltreli münferit odalar			

Yapılan Hareket Türü	Dakikadaki Partikül Yayılımı (0,3 µm)
Hareketsiz durma	100.000 Adet
Ayak, Baş, El ve Kolu Hafifçe Oynatma	500.000 Adet
Vucut, Kolu ve Ayakları Oynatma	1.000.000 Adet
Oturmak, Kalmak	2.000.000 Adet
Yavaş Yürümek	5.000.000 Adet
Hızlı Yürümek	7.500.000 Adet
Koşmak	10.000.000 Adet



AMERİKAN HASTANESİ

KOÇ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

Hava Filtrasyonu

- Ön filtre

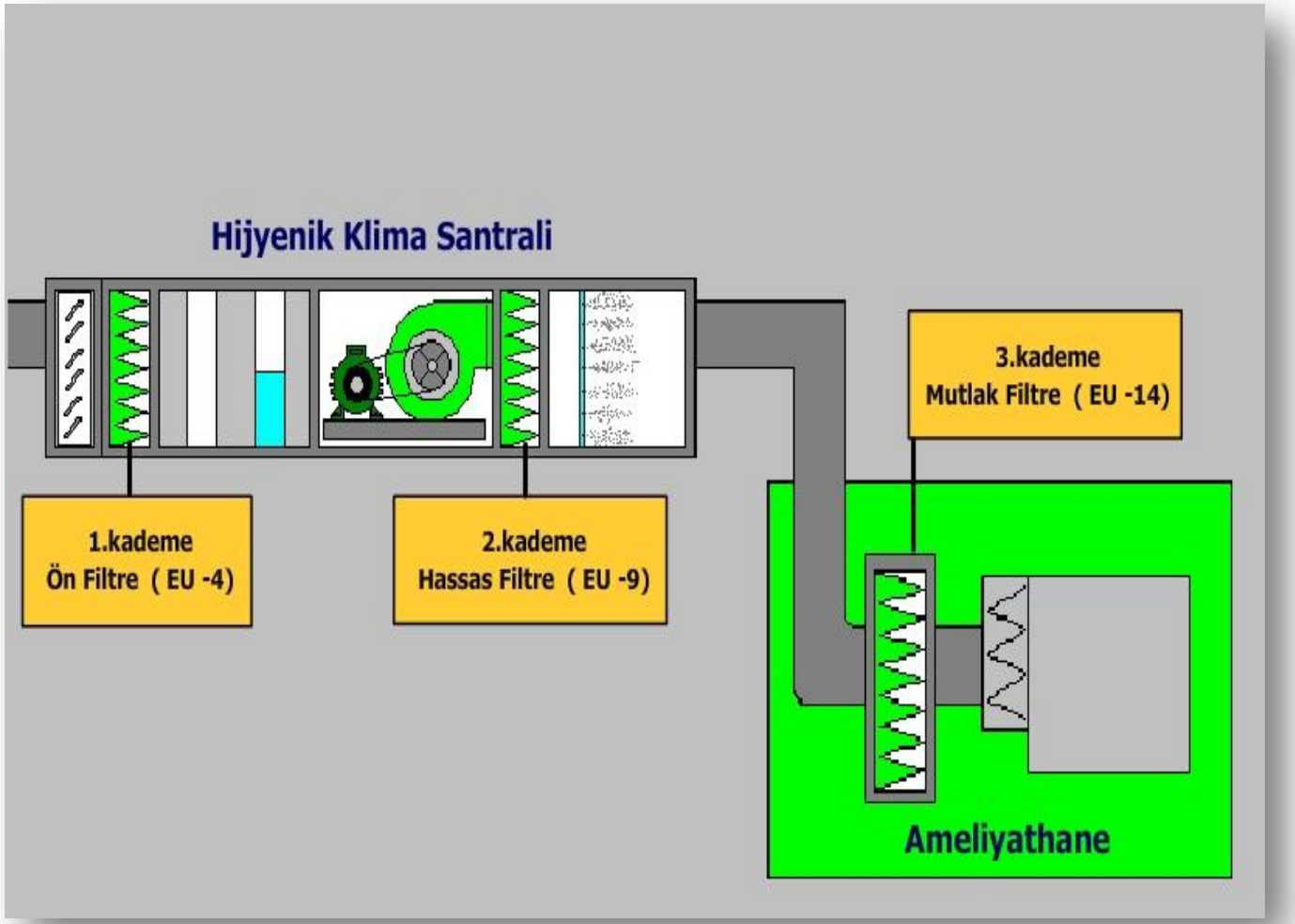
(Elyaf filtre EU-4 - % 65)

- Hassas filtre

(Torba Filtre EU-9 - % 95)

- Mutlak filtre

(Hepa Filtre EU-14 - % 99,995)



AMERİKAN HASTANESİ

KOÇ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

Renovasyon

AMERİKAN HASTANESİ

İNŞAAT İŞLERİ İNFEKSİYON KONTROL ONAY FORMU

İNŞAAT BİLGİLERİ

Projenin Adı		Blok	
Projeden Sorumlu Bölüm		Kat	
Proje Sorumlusu		Mahal	
Proje Başlama Onay Tarihi		İşi Yapan Bölüm	
Proje Başlangıç Tarihi		Yaklaşık Keşif Bedeli	
Proje Bitiş Tarihi		**RİSK SINIFI**	

İNŞAAT PROJESİNİN TİPİ

☐ **Tip C**	Orta veya yüksek düzeyde toz oluşturan proje ve renovasyon işleri
☐ **Tip D**	Büyük yıkım ve inşaat projeleri

RİSK SINIFI

Proje Tipi / Hasta Risk Grubu	Tip C	Tip D
Düşük risk		SINIF III
Orta Risk	SINIF III	SINIF IV
Yüksek Risk	SINIF III	SINIF IV
Çok Yüksek Risk	SINIF III	SINIF IV

HASTA RİSK GRUBU

☐ **Düşük risk**	Ofis alanları ve hastaların bulunmadığı alanlar, muayene odaları
☐ **Orta Risk**	Kardiyoloji, Nükleer Tıp, Fizik Tedavi, Solunum Tedavisi, hasta odaları ve koridorları, cerrahi poliklinikler, Radyoloji, Endoskopi
☐ **Yüksek Risk**	Acil Servis, , Klinik Laboratuvar, Bebek Odası, outpatient uyanma odaları, inpatient uyanma odaları, Pediatri, Eczane, Ağız, Çene ve Diş Hastalıkları, Koroner Yoğun Bakım
☐ **Çok Yüksek Risk**	İzole edilmiş hasta odaları, Sterilizasyon, Onkoloji, Nöroanjiyo Laboratuvarı, Kateter Laboratuvarı, Yenidoğan Yoğun Bakım, Genel Yoğun Bakım, Ameliyathane, immünsistem yetersizliği olan hasta odaları/katları

AÇIKLAMA

AMERİKAN HASTANESİ

KOÇ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

Renovasyon

SINIF III RİSK GRUBU İÇİN ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER

Çalışma Esnasında Alınması Gereken Önlemler

- ☐ Havada oluşabilecek kirliliği veya diğer bölgelere yayılmasını önlemek için iş bitimine kadar havalandırma sisteminin kapatılması veya menfezlerin ve anemostatların sızdırmaz bir şekilde izole edilmesi
- ☐ Çalışma alanı ile diğer alanlar arasında olan geçitlerin veya koridorların hava ve toz yayılımlarına karşı alçıpan bölme veya branda ile sızdırmaz bir şekilde izole edilmesi. Çevre alanlarda partikül ölçümünün yapılması ve toz kontaminasyonunu kontrol altında
- ☐ Emiş menfezlerini çalıştırılarak çalışma alanında negatif basınç oluşturulması ve hava akışının diğer alanlara gitmesinin önlenmesi
- ☐ Çalışma alanında oluşan inşaat atıkları ve molozların torba poşetlerde veya çuvallarda üstü kapalı taşıyıcılar ile uzaklaştırılması
- ☐ Taşıma esnasında taşıma arabalarından kaynaklanabilecek toz oluşumlarına karşı önlemler alınması, sıvı atıkların sızdırmaz kaplarda taşınması

Çalışma Sonrası Alınması Gereken Önlemler

- ☐ Çalışma alanında oluşan inşaat atıkları ve molozların torba poşetler veya çuvallarda üstü kapalı taşıyıcılar ile uzaklaştırılması
- ☐ İş bitiminde bariyer malzemeleri kaldırılırken toz yayılımına dikkat edilmesi
- ☐ Temizlik tamamlanana kadar eksoz sisteminin çalıştırılması ve negatif basıncın devam ettirilmesi
- ☐ Kat Hizmetleri Bölümü talimatları doğrultusunda temizliğin yapılması
- ☐ Temizliğin tamamlandığı alanlarda havalandırma sisteminin çalışır konuma getirilmesi

SINIF IV RİSK GRUBU İÇİN ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER

Çalışma Esnasında Alınması Gereken Önlemler

- ☐ Havada oluşabilecek kirliliği veya diğer bölgelere yayılmasını önlemek için iş bitimine kadar havalandırma sisteminin kapatılması veya menfezlerin ve anemostatların sızdırmaz bir şekilde izole edilmesi
- ☐ Çalışma alanı ile diğer alanlar arasındaki geçit veya koridorların hava ve toz yayılımlarına karşı alçıpan bölme veya branda ile sızdırmaz bir şekilde izole edilmesi. Çevre alanlarda partikül ölçümünün yapılması ve toz kontaminasyonunun kontrol altında tutulması
- ☐ Emiş menfezleri çalıştırılarak çalışma alanında negatif basınç oluşturulması ve hava akışının diğer alanlara gitmesinin önlenmesi
- ☐ Çalışma alındaki tüm su tesisatları ve havalandırma sistemlerinin körlenmesi
- ☐ Gerekli durumlarda çalışma alanına girmeden önce koruyucuların giyilebileceği veya çıkarılacağı pozitif basınçlı bir soyunma alanı oluşturulması
- ☐ Çalışma alanına giren bütün çalışanların ayakkabı koruyucu giymesinin sağlanması. (Çalışma alanını terk etmeden önce her seferinde ayakkabı koruyucularının değiştirilmesinin sağlanması)
- ☐ Çalışma alanını bölen duvar veya brandaların, Kat Hizmetleri Bölümü tarafından yapılan temizlikten sonra çalışma alanından kaldırılması

Çalışma Sonrası Alınması Gereken Önlemler

- ☐ Çalışma alanında oluşan inşaat atıkları ve molozların torba poşetler veya çuvallarda üstü kapalı taşıyıcılar ile uzaklaştırılması
- ☐ İş bitiminde bariyer malzemeleri kaldırılırken toz yayılımına dikkat edilmesi
- ☐ Temizlik tamamlanana kadar eksoz sisteminin çalıştırılması ve negatif basıncın devam ettirilmesi
- ☐ Kat Hizmetleri Bölümü talimatları doğrultusunda temizliğin yapılması
- ☐ Temizliğin tamamlandığı alanlarda havalandırma sisteminin çalışır konuma getirilmesi

AMERİKAN HASTANESİ

KOÇ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

Teşekkür Ederim

M. Ali SÜNGÜ

Amerikan Hastanesi

Koç Üniversitesi Tıp Fakültesi

Bakım ve Onarım Müdürü

alis@amerikanhastanesi.org

AMERİKAN HASTANESİ

KOÇ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ