



TEMİZ HAVA UYGULAMALARINDA LAMİNER HAVA AKIŞI ÇÖZÜMLERİ

Manufacturing Forward





1987 yılında “geleceğin teknolojisini üretme” tutkusu ile kurulan Mikropor, bugün atmosferik hava filtrasyonu ve basınçlı hava sistemleri alanında dünyanın lider üreticilerinden biridir.

Mikropor, üretimde son teknolojileri kullanarak geliştirdiği ürün ve sistem çözümlerini 140’tan fazla ülkeye yayılmış müşterilerine sunmanın gururunu taşımaktadır.

Mikropor’un inovasyona, teknolojiye ve kaliteye adanmışlığı, bugünkü başarısını ve alanındaki lider konumuna gelmesini mümkün kılmıştır. Müşteri ihtiyaç ve beklentilerinin ötesinde ürünler geliştiren Mikropor, Türkiye’nin uluslararası endüstriyel üretim sektöründeki bilinirliğine katkıda bulunan, çevreye duyarlı ve insana değer veren bir firmadır.

Bu misyon ile varlığını sürdüren Mikropor, teknolojik filtrasyon çözümleri konusunda küresel yaygınlığını genişleterek, sağlıklı bir gelecek için hız kesmeden çalışmaya devam etmektedir.

www.mikropor.com

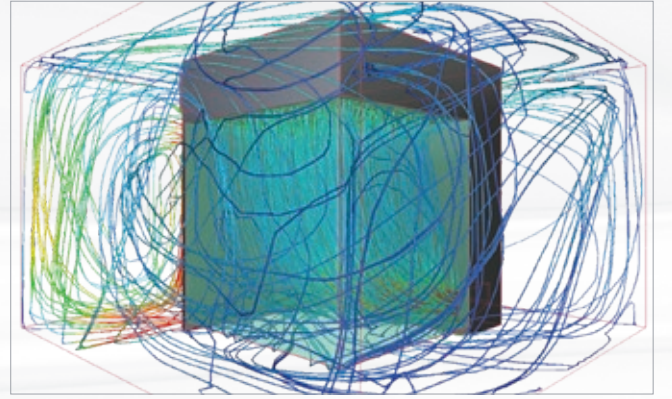
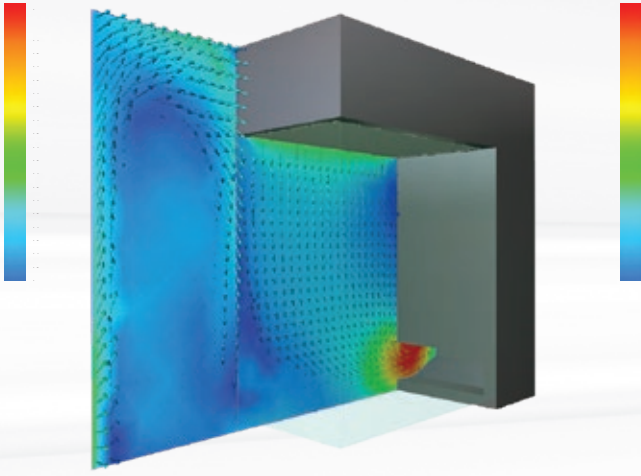
LAMİNER HAVA AKIŞI

Çalışma Prensipleri

Temiz oda uygulamalarında hava kalitesinin yanı sıra, işlemlerin güvenilirliği için istenmeyen kontaminasyonu önlemek hayati önem taşır.

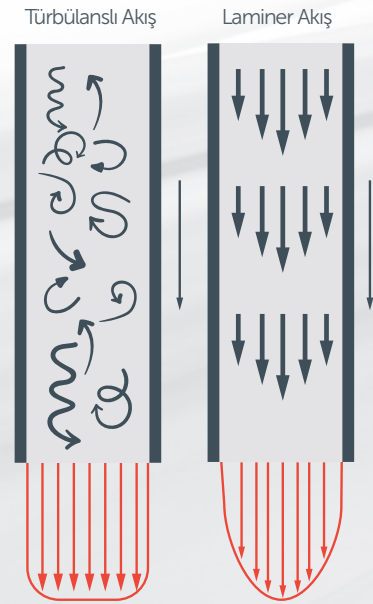
İlaç, Gıda ve diğer benzer endüstrilerde, kirlenici partiküllerin (havada taşınan veya işlem sırasında oluşan) son ürünlerden ve çalışanlardan uzaklaştırılması son derece önemlidir.

Kontaminasyon risklerini önlemenin alternatif bir yolu, filtreleme sistemine bir Laminer Hava Akış Sistemi uygulamaktır.



Laminer Akış Nedir?

Laminer akışlı temiz odalarda hava akışı, bir çizgi şeklinde akmaktadır. Birbirine paralel olan bu akım çizgilerinin her noktasında, havanın hızı sabittir. Türbülanslı akışta ise hava akışı düzensiz ve hava akım çizgileri rastgeledir.



LAMİNER HAVA AKIŞI

ISO 14644, Laminer Akış sistemlerinde onaylanmış hava akış hızı limitlerini belirtir. Bu standart, temel olarak doğru Laminer Akış elde etmek için, hava akış hızının, HEPA Filtre yüzeyinden 20 cm'lik bir mesafe içinde 0,45 m/sn olması gerektiğini belirtir. (% 20 tolerans ile minimum 0,36 m/sn akış ve maksimum 0,54 m/s).

Bu akış hızı, ilgili uygulamadaki alanın ortalama tavan yüksekliğine bağlı olarak değişebilir. Bu uygulamalar, tavandan dikey olarak en uzak noktaya olan mesafenin maksimum 4,3 m olduğu Fan Filtre Üniteleri, LAF odaları / platformları veya otomotiv boya kabinleri olabilir.

Akışkan dinamiğinin arkasındaki matematiğe göre, havanın, akış hızı 0,54 m/s olduğunda (ISO 14644 standardına göre maksimum kabul edilebilir hız) 2,9 m mesafede laminer bir rejimde akacağını biliyoruz. 2,9 m'den sonra akış, süreç için zararlı veya tehlikeli olmayacak bir geçiş bölgesinde olacaktır. Havanın akışı 0.36 m/s olduğunda, bu uzunluk 4.3 m'ye çıkarılacaktır.



Daha önce belirtildiği gibi, laminer hava akışı ilaç, gıda, kozmetik ve daha pek çok sektör için çok önemlidir. Güvenilir bir üretim prosesi için laminer akış rejimi oluşturmanın yanı sıra, bazı uygulamalar (örneğin LAF Üniteleri), ISO 14644 standardına uygun olarak temiz oda sınıfını yükseltmek için tasarlanmıştır.



MİKROPOR LAMİNER HAVA AKIŞI ÇÖZÜMLERİ

Dünya çapında 20 yıldan fazla tecrübesiyle, teknolojiyi ve ekipmanları yüksek mühendislik kültürü ile kullanan ve hizmet veren Mikropor, müşterilerinin beklenti ve ihtiyaçlarına uygun, mümkün olan en geniş aralıkta Laminer Hava Akışı sistemleri için nihai çözümler sunmaktadır.



İlaç, Gıda ve Otomotiv Endüstrilerinin çalışma alanlarında hava kaynaklı, istenmeyen partiküller mevcuttur.

Bu sektörlerin üretim tesisleri ISO 14644 standardına göre tasarlanmış ve sınıflandırılmıştır. Bu standarda göre; farklı proses adımları, farklı temizlik sınıflarına sahip olmalıdır.

Bu sınıflandırmayı güvenilir kılmak için FFU, LAF, M-LAF ve Tartım Kabinleri kullanılmalıdır. Bu ürünler, izole edilmiş alanın hava sınıfı seviyesini yükseltmek için kullanılabilir.

Standartta göre, temiz oda sınıflandırması gereksinimleri aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

STANDARTLAR			PARTİKÜL SAYISI			
US 209E 1992	ISO 14644 1996	BS 5295 1989	0,1 mikron (her bir m ³)	0,3 mikron (her bir m ³)	0,5 mikron (her bir m ³)	0,5 mikron (her bir ft ³)
-	SINIF 1	-	10	-	-	-
-	SINIF 2	-	100	10	-	-
1	SINIF 3	C	1000	102	35	1
10	SINIF 4	D	10000	1020	353	10
100	SINIF 5	E/F	100000	10200	3530	100
1000	SINIF 6	G/H	1000000	102000	35300	1000
10000	SINIF 7	J	-	-	353000	10000
100000	SINIF 8	K	-	-	3530000	100000

MİKROPOR LAMİNER HAVA AKIŞI ÇÖZÜMLERİ

FAN FİLTRE ÜNİTESİ (FFU)

Fan Filtre Ünitesi (FFU), ISO 14644 standartlarına göre, laminer hava akışı için ideal bir üründür.



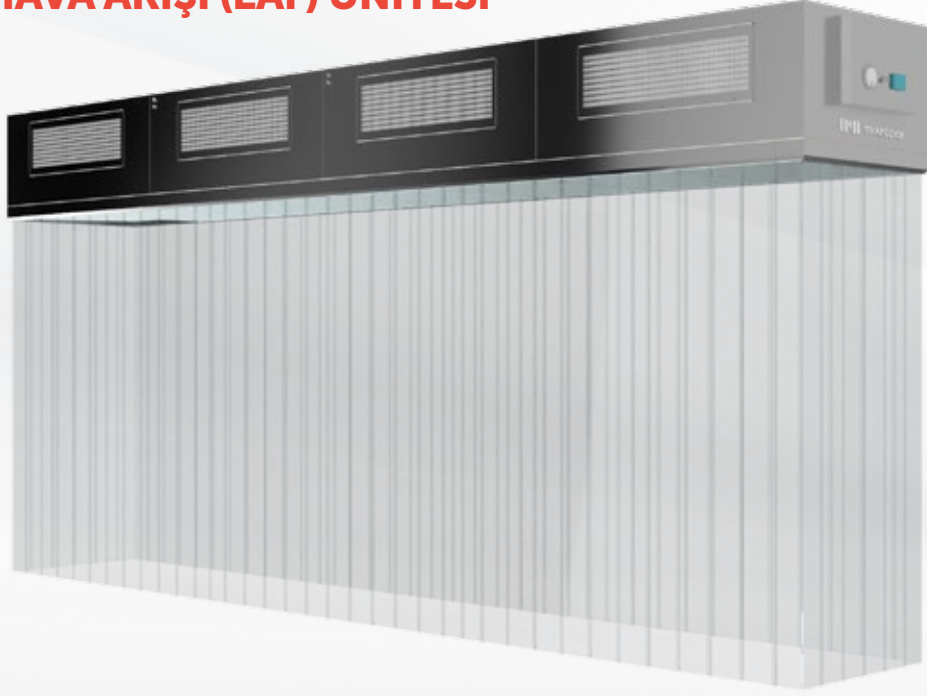
Mikropor, iki aşamalı filtreleme sistemleri kullanarak Fan Filtre Üniteleri üretmektedir. Fan Filtre Üniteleri (FFU), nispeten büyük parçacıkları yakalamak için G4 sınıfı bir kaba filtre ile ön filtreleme yapmaktadır.

Mikropor'un ikinci aşamadaki yüksek verimli HEPA sınıfı filtreleri sayesinde üretim hatlarındaki çıkış havası en yüksek seviyede hava saflığına sahip olmaktadır. Mikropor, temiz oda uygulama gereksinimlerini karşılayacak şekilde tasarlanmış ve üretilmiş standart veya özel ölçülerde Fan Filtre Üniteleri üretmektedir.

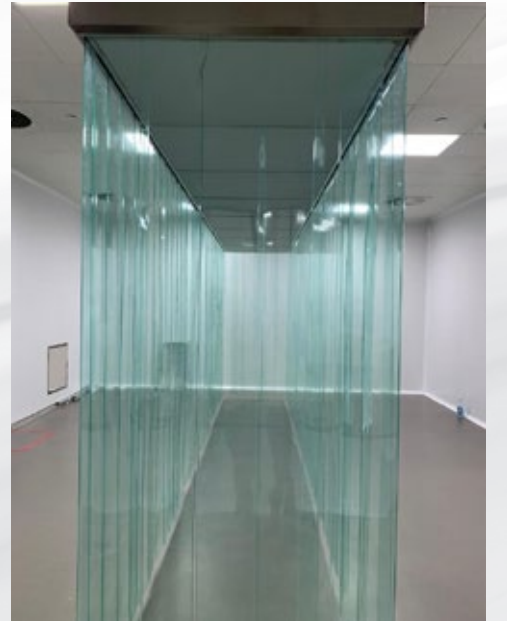
Model No.	610 x 610		610 x 915		610 x 1220	
Yapısal Opsiyonlar	Alüminyum / Paslanmaz Çelik 430 / Paslanmaz Çelik 304		Alüminyum / Paslanmaz Çelik 430 / Paslanmaz Çelik 304		Alüminyum / Paslanmaz Çelik 430 / Paslanmaz Çelik 304	
Ölçüler (mm)	610 (W) x 610 (L)		610 (W) x 915 (L)		610 (W) x 1220 (L)	
Güç	220V 50Hz		220V 50Hz		220V 50Hz	
Hız Seviyeleri	Normal Mod	Standby Mod	Normal Mod	Standby Mod	Normal Mod	Standby Mod
Elektrik Akımı (A)	0.5	0.42	0.6	0.5	0.65	0.5
Güç Tüketimi	110	95	130	110	165	122
Toplam Basınç (Pa)	160	110	160	110	160	110
Ön Filtre Opsiyonları	G4 / M5		G4 / M5		G4 / M5	
Hassas Filtre Opsiyonları	H13 / H14 / U15		H13 / H14 / U15		H13 / H14 / U15	
Hava Hızı (M/S)	0,44	0,30	0,44	0,30	0,44	0,30
Hava Debisi (m³/h)	570	388	855	583	1440	775
Ses (dB(A))	53	42	56	46	56	46
Ağırlık (Kg)	25 kg		32 kg		37 kg	

MİKROPOR LAMİNER HAVA AKIŞI ÇÖZÜMLERİ

LAMİNER HAVA AKIŞI (LAF) ÜNİTESİ



Mikropor'un LAF (Laminar Air Flow) üniteleri, ISO 14644-1'e uygun olarak üretilmektedir. Üniteler, normal fan filtre birimlerinden farklı bir dikey hava akışı sağlamak üzere tasarlanmıştır. LAF Üniteleri, aşağı akış bölgesinde plastik perdelerle izole edilmiştir. Bu izole edilmiş alan içindeki pozitif basınç yardımıyla, ünite dışındaki hava içeri giremez ve kirlenme önlenmiş olur.



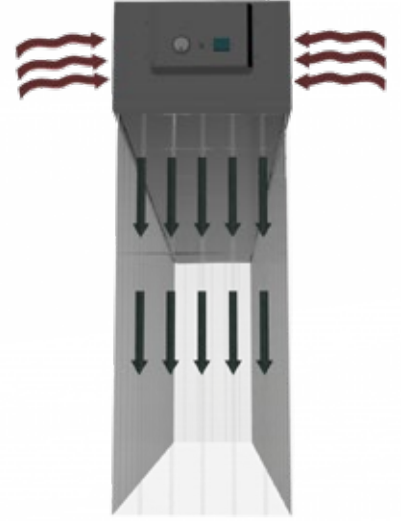
Laminer Hava Akış Üniteleri, hassas ürünlerin (su, gıda, ilaç vb.) toz ve partiküllerden etkilenebileceği durumlarda kritik öneme sahip olan ürün kalitesini korumak için steril bir ortam sağlar.

Bu kabinler havayı filtreler; ortamdaki toz ve parçacıkları azaltır. Fan, ortam havasını ön filtreden geçirir. Ön filtre (G4) HEPA filtreyi ve fanı kaba partiküllerden korur. Hava, HEPA filtre ve difüzörden geçtikten sonra çalışma alanına verilir.

MİKROPOR LAMİNER HAVA AKIŞI ÇÖZÜMLERİ

Laminer akışlı kabinlerde bulunan perde, çalışma alanında istenilen yüksekliğe kadar koruma sağlar. Çalışma alanı pozitif basınç altındadır ve bu, havanın perde altından cihazın bulunduğu ortama taşınmasını sağlar. Bu konfigürasyon ile çalışma alanına kirli havanın girmesi engellenerek son ürün korunmuş olur.

Filtre değiştirme süresi, sistemin çalışma sıklığına ve çevre kirliliğine bağlı olarak değişebilir. Ön filtrenin aylık görsel kontrolünün yapılması ve gerekirse değiştirilmesi önerilir. Basınç göstergesi 450 Pa'ya ulaştığında HEPA filtreler değiştirilmelidir. Bir HEPA filtre değiştirildikten sonra, DOP (filtre sızıntısı) test bağlantıları kullanılarak filtre sızıntı testi yapılmalıdır.



MOBİL LAF ÜNİTESİ (M-LAF)



Bazı işlemler için, ürünleri tesis içinde taşımanız gerekiyorsa statik LAF birimleri pratik değildir. Bunun için tesis genelinde birden fazla LAF kabini yerleştirmek uygun ve ekonomik bir çözüm olmayabilir. Bu nedenle Mikropor, bu tür uygulamalara yönelik olarak Laminer Hava Akışı (M-LAF) Üniteleri sunmaktadır.

M-LAF üniteleri, LAF ünitelerinin statik konveyörü ile birleştirilir ve prosesteki son ürünler, Laminer hava akışı bölgesi dışında herhangi bir temas olmaksızın M-LAF sistemine teslim edilir. Ürünler, LAF'a girdikten sonra, kirlenme riski olmadan tesis içinde herhangi bir yere taşınabilir.

MİKROPOR LAMİNER HAVA AKIŞI ÇÖZÜMLERİ

TARTIM VE NUMUNE ALMA KABİNİ

Tartım veya karıştırma içeren işlemler sırasında, ham maddeler kontaminasyon riski altındadır. Bu riski ortadan kaldırmak için Tartım ve Numune Alma Kabini kullanılır. İlaç, gıda ya da kozmetik gibi endüstriler bu tür risklerin yüksek olduğu alanlardır. Mikropor, konusunda uzman ve deneyimli teknik ekibi ile bu tür uygulamalar için tasarım, üretim ve devreye alma hizmetlerini içeren anahtar teslimi bir çözüm sunar.



Mikropor teknik ekibi, ihtiyaçları analiz etmek ve belirlemek için müşterileriyle yakın bir şekilde çalışır. Bu sayede spesifik gereksinimleri karşılayan özel çözümler tasarlanır ve geliştirilir. Mikropor, alanında uzman ekibi ve son teknolojiye sahip ölçüm ekipmanları ile çözüm ortaklarına entegre bir hizmet sunmaktadır. Bu temel hizmetlere ek olarak Mikropor, partikül boyutu, hava hızı, hava akışı doğrulama ölçümleri de yapmaktadır. Projeyi tüm yaşam döngüsü boyunca desteklemek için yıllık basınç sensörü testleri ve iki yılda bir DOP (filtre sızıntısı) testleri de gerçekleştirilir.



MİKROPOR LAMİNER HAVA AKIŞI ÇÖZÜMLERİ

Model No	NTK-16x16		NTK-20x16		NTK-20x20		NTK-25x20	
İç Ölçüler	1720 x 2650 x 2600		2120 x 2650 x 2600		2120 x 3050 x 2600		2620 x 3050 x 2600	
İç Çalışma Alanı Ölçüleri (WxDxH) mm	1600 x 1600 x 2100		2000 x 1600 x 2100		2000 x 2000 x 2100		2500 x 2000 x 2100	
Filtre Aşamaları*	MC				G4 / M5			
	MV				F7 / F8 / F9			
	MVX				E10 / E11 / E12 / H13			
	ANA FİLTRE				H14/ U15			
	EGZOZ FİLTRESİ				H14/ U15			
Temiz Oda Sınıfı (FED209/ISO/GMP Standartlar)	Sınıf 100 / ISO 5 / GMP A							
Hava Hızı (EU GMP ANNEX-1-2004)	0,45 m/s +-20% Laminer Akış							
Çalışma Alanı Basıncı ve Hava Akış Yönü / Hava Karışım Faktörü M (ASHRAE Standart)**	Nötr Basıncı (100% Sirküle Edilmiş Hava)							
	Negatif Basıncı (70% Sirküle Edilmiş Hava %30 Taze Hava)							
	Pozitif Basıncı (70% Sirküle Edilmiş Hava %30 Dışarı Atılan Hava)							
Gerilim ve Frekans	380 V, 50-60 Hz							
Maks. Güç Tüketimi	2,95 kW				3,05 kW			
Ağırlık (kg)	< 800 kg		< 900 kg		< 1000 kg		< 1150 kg	
Gövde Malzemesi	AISI 304 / 316							
İç Malzeme	AISI 304 / 316							
PLC Kontrol ve Otomasyon Sistemi	Sistem AÇIK / KAPALI Hava Hızı Kontrolü ve Dengeleme Filtresi Basıncı Düşüşü / Kullanım Süresi İzleme Sesli ve Görsel Alarm AÇIK / KAPALI / Işık Ayarı Kullanıcı Şifreleme ve Kayıt Nem Kaydı ve Sıcaklık Otomasyon Bilgi Sistemleri / Alarm Verileri							
Önden Açma Kapatma Seçenekleri	Anti Statik PVC Perde Kayar Kapı Yukarı Sallanan Kapı Cam Odası + Menteşeli Kapı							
Ek Donanım Seçenekleri	ATEX Sertifikalı Ekipman Soğutma Bataryası ve Kontrol Ekipmanları Çiller Soğutma Grubu (Soğuk Su Kaynaklı) Çalışma Alanı Koruma Bariyeri Güvenli Filtre Değişimi Personel Koruması için Çalışma Alanında Eldiven Portlu Koruma Bölgesi Sabit veya Hareketli Tezgah Seçenekleri Basıncılı Hava, Nitrojen ve Su Bağlantıları için Hazır Portlar Exproof Elektrik Bağlantı sistemi							

* Kullanım ihtiyaçlarına ve analizlerine göre filtre aşamaları ve sınıfları belirlenir.

** Oranlar ihtiyaçlara ve analizlere bağlıdır.

TEMİZ HAVA UYGULAMALARINDA LAMİNER HAVA AKIŞI ÇÖZÜMLERİ



I. OSB Oğuz Caddesi No: 5, 06935, Ankara-Turkey

+90 312 267 0700 ✉ mikropor@mikropor.com

in mikropor

www.mikropor.com

All rights reserved. © 2019, Mikropor. No part of this publication may be published, changed or reproduced in any form without permission.

170820