

Temizodalarda ve laboratuvarlarda doğru basınçlandırmanın önemi



Son zamanlarda yaşanan Covid-19 salgını sonucu temiz odalar, hastaneler hatta ve hatta insanların toplu olarak durduğu yerlerde pek çok hijyen kontrolleri, iklimlendirme çözümleri vb. önlemler alınmaya başlandı. Peki bu süreçte öncelikle temiz oda, hastaneler, yoğun bakım, acil servis gibi yerlerde öncelikler neler oldu? Bilindiği üzere yapılan araştırmalar sonucu Covid-19 virüsü %40-60 nem ve 21°C üstünde bulaşıcılığını azaltıyor.

Özellikle salgının bulaşma riskinin yüksek olduğu hastanelerde pek çok önlemler alınıyor. Dezenfektan, maske, ortam hijyeni vb. pek çok fiziksel önlemler var. Peki ya havalandırma sistemi, basınç kontrolü (özellikle yoğun bakım odalarındaki negatif-pozitif basınç yönü kontrolü), nem/sıcaklık, doğru hava akışı gibi parametreler nasıl kontrol edilmeli, hangi cihazlar bu konuda destek olmalı? Gelin bunların cevaplarına tek tek göz atalım.

Negatif ve pozitif basınçlandırma nedir ve neden önemlidir?

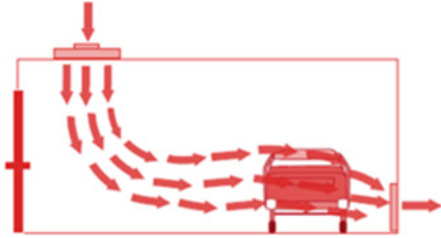
İlgili mahalden bitişiğindeki mahal içine veya mahalın dışına yönlü hava akımının düzenlenmesi ve mahaller arasında bağlı diferansiyel basıncın kurulmasıyla, yönlü hava kontrolü şeklindeki yöntemlerle yapılır.

Mahal dışındaki havada dolaşan bulaştırmıcılardan oda sakinlerini ve materyallerinin korunması gerektiği zaman mahal dışına doğru yönlü hava akımı kullanılmalı (**pozitif basınçlandırma**), mahalın içine serbest bırakılmış bulaştırmıcılardan bitişik mahale yayılmasını önlemek istendiğinde hava akımı mahalın içine doğru kullanılmalıdır (**negatif basınçlandırma**).

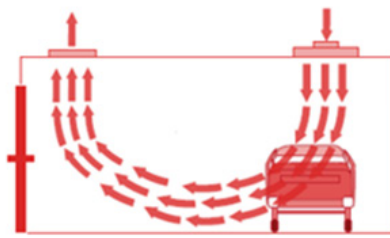
Pozitif veya negatif basınç farkının başarısı sadece odanın besleme-dönüş-egzoz hava akımına bağlı değil, odanın inşai yapısına ve hava sızdırmazlığına da bağlıdır. Min. 35 l/sn akış diferansiyeli ve/veya 2,5 Pa basınç farkı sistemin başarılı olmasını sağlar (Basınç farkı literatürde 2,5 Pa olup uygulamalarda 10-15 Pa değerine kadar çıkılabilir).

Doğru basınçlandırılmış ve hava akışı doğru tasarlanmış yerlerde virüsün bulaşma riski her zaman daha düşüktür. DIN1649-4'e göre özellikle ameliyathanelerin **basınç ilişkilerine (pozitif, negatif), ortam sıcaklık, nem, akustik, hava hızı, partikül miktarı, dış hava miktarı** gibi maddelere çok dikkat ederek tasarlanması gerekiyor. Örneğin;

Negatif basınçlı izolasyon odası



Pozitif basınçlı izolasyon odası



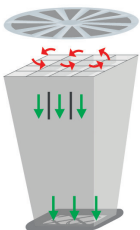
Yukarıdaki görsellerde nasıl basınçlandırılması gerektiği gösterilmiştir. Kemoterapi görmüş bir hastanın dışardan gelebilecek kirleticilerden, virüslerden uzak tutulması için pozitif basınçlı izolasyon odası tercih edilir. Buna karşılık Covid-19 hastaları ise negatif basınçlı odalarda bulundurulur.

Hastanelerde enfeksiyon taşıma ve yayma riski olan hastalar için özel olarak tasarlanmış negatif basınçlı izole odalar kullanılır. Bu odalarda enfekte olmuş yani virüs veya mikrop taşıyan hastaların bakımları yapılır. Bu odalar klima havalandırma sistemleri yardımıyla negatif basınçta tutulur. Bir mekâna verilen klima havasından daha fazlası emilerek o mekân negatif basınçta tutulabilir.

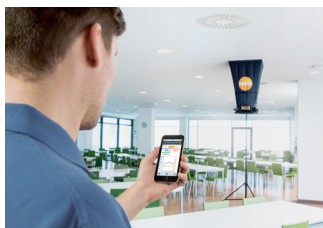
Peki ya bunun kontrolleri nasıl yapılmalıdır? Testo olarak sizlere nasıl yardımcı olabiliriz?

Pozitif/negatif basınç kontrolü için çok fonksiyonlu ölçüm cihazımız testo 440 ve testo 400 ile fark basınç ölçümünü rahatlıkla yapabilir, sonuçlarınızı kayıt altına alabilirsiniz. İstenilen hassasiyete sahip olup bu ürünlere takılacak uygun problarla diğer parametreleri yani nem/sıcaklık/hava hızı/lux/türbülans değerlerini (EN ISO 7730'e uyumludur) rahatlıkla izleyebilirsiniz.

Peki ya büyük menfezlere sahip yerde ne kullanılmalı? Balometre! testo 420 balometre cihazı ile türbülanslı havayı bile laminar akışa çevirerek rahatlıkla ölçüm alabilir, dilerse sadece fark basınç ölçüm işlemi de gerçekleştirebilirsiniz. Temiz odalar için özellikle EN ISO 14644 normuna uyumludur.



Akış doğrultucunun fonksiyonel prensibi



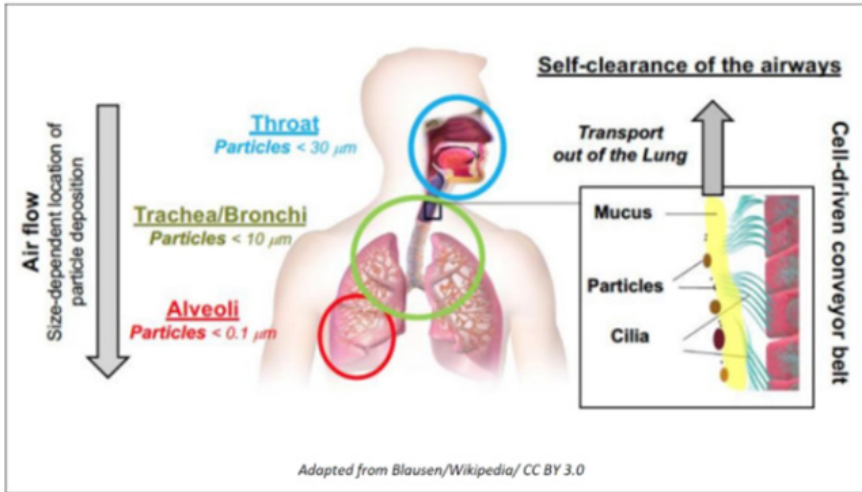
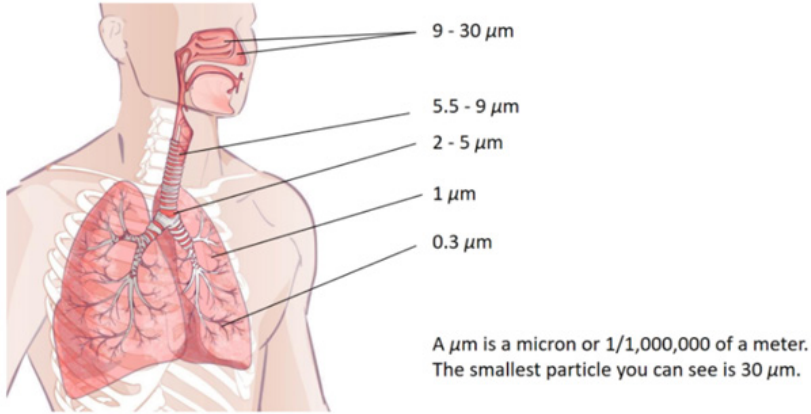
Mobil uygulama ile ölçüm yapma ve rapor oluşturma



Bağlantı hortumu ile fark basınç ölçümü

Diğer parametre olan partikül ölçümü için ise nanopartikül ölçüm cihazı testo DiscMini tam olarak istenilene verebilmektedir. Ortamda göremediğimiz doğrudan akciğerlere inen en ufak boyuttaki tanecikleri adeta bir akciğer gibi hareket ederek içine hapseder ve ortamda ne kadar partikül olduğunu ölçüp limit dışı olduğunda harekete geçmenizi sağlar. Araştırmalar en ufak taneciklerin ne kadar tehlike yaratabileceğini açıkça gözler önüne sermektedir.

COVID-19'un etkeni olan SARS CoV-2, 0.08-0.09 mikron (80-90 nanometre) çapındadır.



Hava yoluyla hızlı bir şekilde akciğerlere kadar en ufak tanecik bile inebilmektedir. Bundan dolayı partikül ölçümü önemlidir.

Diğer bir parametre ise akustik/gürültü ölçümüdür. Bu konu ile ilgili çok fazla resmi kaynak olmasa da özellikle yoğun bakım odalarının bulunduğu yerlerde, acil servislerde belli bir desibelin üstünde olmaması istenmektedir. Hasta sağlığını ve konforunu korumak için önemli bir etkidir. Burada da ortamın desibeli yüksek mi değil mi sorusunu testo 815 veya testo 816-1 gürültü ölçüm cihazlarımızla test edebilir hatta raporlayabilirsiniz (EN 61672-1'e uyumludur).

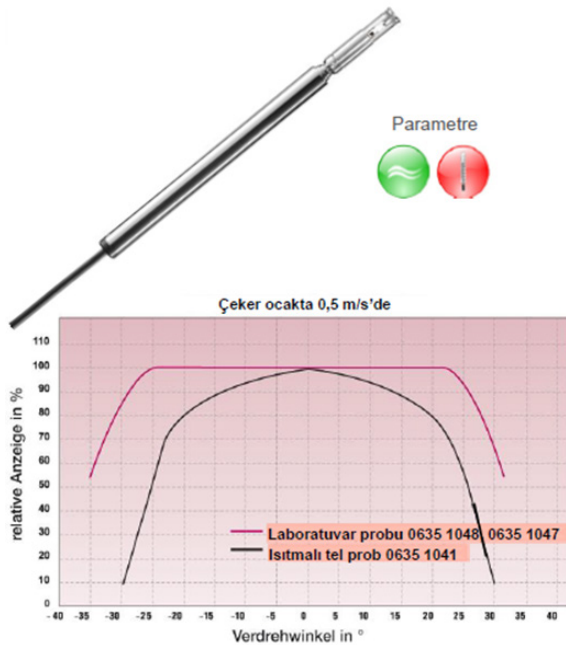
Yukarıda vermiş olduğumuz bilgilerden hareketle izole odaların iklimlendirme sistemlerinin nasıl tasarlanacağı ve yapımı çok önemli bir konudur. Dünyada sağlık kuruluşlarının mimarisi ve tasarım kriterleri olarak belirlenen temiz oda standartları, işletme şartları ve standart işletme prosedürleri, çapraz ve hava yoluyla hastalıkların bulaşmasını önlemek için yapının mimarisi ve havalandırmasına yönelik standartların uygulanıp uygulanmadığı mutlaka denetlenmeli, bakım ve periyodik kontrolleri tekniğine uygun olarak yapılmalıdır.

Kısa bir bilgilendirme de “Çeker Ocak” testleri için

Bilindiği gibi temiz odalarda, hastane laboratuvarlarında ve pek çok yerde çeker ocaklar kullanılmakta ve testleri yapılmaktadır. DIN EN 14175-3/-4 uyarınca çeker ocaktaki giriş ve çıkış havası hacmini ölçmek için çeker ocak probunu kullanılmalıdır.

Çeker ocak testleri yapılırken düşük hızlarda hassas ölçüm alan problar tercih edilmelidir. Özellikle 0-5 m/sn arası ölçümler için çok hassas işlemler yapılmalı. Bu hassas ölçümlerinde el hareketleri bile hataya sebebiyet verebilmektedir. Ancak Testo bu işlem için özel prob geliştirmiştir. Böylelikle çeker ocaklar için geliştirilmiş prob sayesinde yapılan el hareketlerinden kaynaklı hataları minimize etmektedir.

Aşağıdaki grafikte de göreceğiniz gibi ısıtmalı tel probundaki ufak bir el hareketine bağlı dönme açısından kaynaklı hata payı yüksek iken, çeker ocak probunda (laboratuvar tipi prob) yapılan dönme hareketindeki hata çok daha tolere edilebilir düzeydedir. Çeker ocak probunun doğruluk değeri; $\pm(0,02 \text{ m/sn} + 5 \% \text{ ölç. değ.})$. Standarta uyumlu probumuz ve cihazımızla rahatlıkla testlerinizi yapabilir ve raporlayabilirsiniz.

**Kaynaklar:**

TMMOB Hastane ve Klinikler HVAC Tasarım Kılavuzu

TMMOB Hastane İklimlendirme Tesisatı ve Denetim Esasları

http://tc0906.ashraetcs.org/documents/programs/Steve_Welty_CIAQ_Flu_2_13_2013_Revised_1_24_2015

adapted from Blause/Wikipedia/CC BY 3.0