

HAVA KALİTESİNİN PERFORMANS ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN YENİ SONUÇLARI*

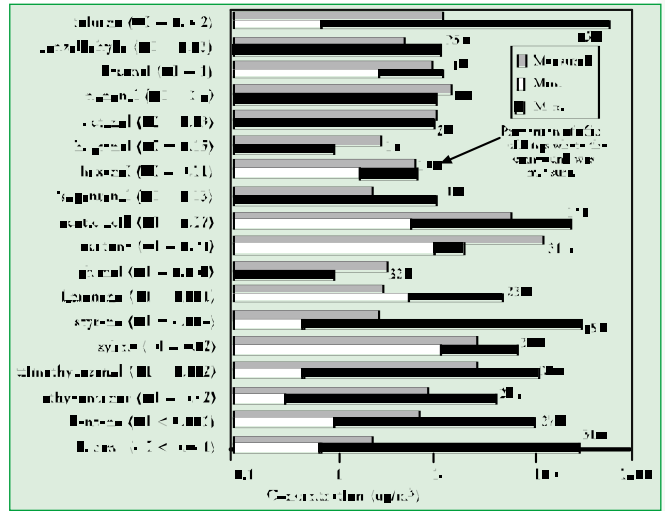
Prof. Dr. P. Ole FANGER
Çeviren: Bekir ÜNLÜOĞLU

Son zamanlarda birbirinden bağımsız olarak yapılan deneylerde çalışanların sağlık, konfor üretkenlikleri ölçülmüş ve hava kalitesinin normal ofislerde değişim gösterdiği görülmüştür. Hava kalitesi yapılacak iki müdahaleyle değiştirilebilir: 1- Kirlilik yükünü azaltarak, örneğin: Diğer etkenlere dokunmadan kirlilik kaynaklarından birini fiziksel olarak ortadan kaldırıp havalandırma oranını kişi başına 10 L/s seviyesinde tutmak. Bu yöntem iki farklı ülkede (Danimarka ve İsveç) ofislerde uygulanan yöntemdir. 2- Havalandırma oranını kişi başına 3'den 10 ya da 30 L/s düzeyine çıkarmak. Böylece bu ofislerden birinde hava değişim oranı 0,3, 2 ya da 6 olacak bu arada kirlilik kaynakları olduğu gibi kalacaktır. Her iki çalışmada da ana kirlilik kaynağı bir perdenin arkasında bulunan ve alanı bir ofisteki çalışma alanı kadar olan 20 yıllık bir halıydı. Fakat tabii ki bina, zemin, eşya malzemeleri ve çeşitli maddeler tarafından saçılan biyo-akışkanlar gibi öğeler de her zamanki gibi bulunmaktaydı. Halı geçmişte Hasta Bina Sendromu (SBS) problemlerinin yaşandığı bir binadan alınmış olmasına rağmen, Şekil-1 göstermektedir ki sonuçtaki hava kirliliği yoğunluk oranı dünya çapındaki diğer ofislerde karşılaşılan tipik değerlerle aynıdır.

Şekil-1 209 ofis binasında yapılan 22 çalışmada genel kirlilik kaynaklarıyla ölçülen kimyasalların yoğunluklarına göre (min-max) karşılaştırılması. Koku indeksi olan OI deney sırasında saptanan kokuların başlangıç yoğunluğudur ve her bir kimyasal için parantez içinde verilmiştir.

Sıcaklık, bağıl nem, hava akış hızı ve gürültü seviyesi müdahalelerden bağımsız olarak sabit tutulmuştur. 90 denek, her çalışmada 30 olmak üzere, deneyler sırasında farklı hava kalitelere maruz bırakılmıştır. Denekler kaynağın aynı olup olmadığını görememiş, havalandırma oranı değişti-

Şekil-1: Ofislerde ölçülen kirlilik kaynakları

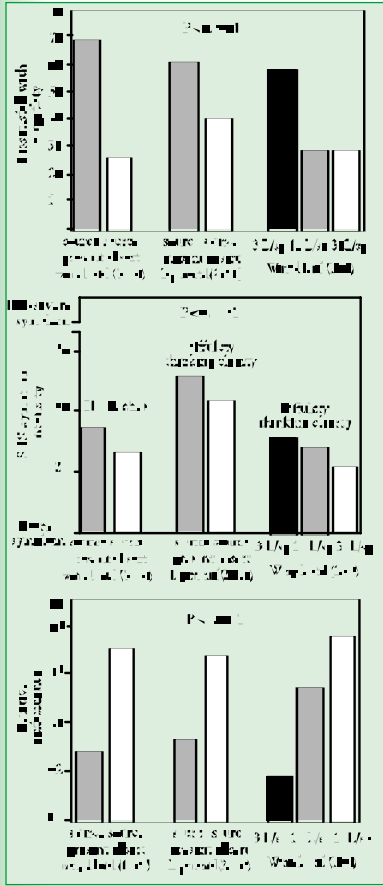


ğinde hava akış hızındaki değişimi ve gürültü düzeyindeki değişimi algılayamamış ve gıysilerini ayarlayarak ısı dengelerini sağlamışlardır. Her üç çalışmada da denekler 4,5 saat boyunca normal ofis işlerini yürütmüşler, algıladıkları hava kalitesini ve SBS belirtilerini buradaki düzen içinde tekrarlanan ölçümlerle değerlendirmişlerdir. Örneklenen ofis çalışmaları konsantrasyon gerektiren tipik çalışmalar olan yazı yazma, okuma, hesap yapma ve yaratıcı düşünmeden oluşuyordu. Bu çalışmalarındaki performans üretkenliğinin belirlenmesi için kullanılmıştır. Ofise girdiklerinde hissettiklerine bağlı olarak hava kalitesinin kabul edilebilirliğini değerlendirmeleri deneklerin kendilerinden istenmiştir. Spesifik ve genel SBS belirtilerinin ayrıntılı bir listesi deneklerin kendileri tarafından her bir çalışmadaki aralıklar içerisinde görsel-analog skalalar (VA-skalası) üzerine işaretlenerek oluşturulmuştur.

Bu çalışmaların sonucu göstermiştir ki bir kirlilik kaynağının ortadan kaldırılması veya havalandırma oranının artırılması algılanan hava kalitesini önemli oranda arttırmakta, baş ağrısı ve rahat düşünemedeki zorluk gibi SBS belirtilerinin yoğunluğunu önemli ölçüde azaltmakta ve örneklenen ofis çalışmalarındaki performans önemli ölçüde iyileştirmektedir (Şekil- 2).

Şeki-2'deki veriler baz alınarak Şekil-3,4 ve 5'deki ilişkilendirmeler çıkarılmıştır. Tüm bu veriler göstermektedir ki kirlilik yükünü azaltmak ya

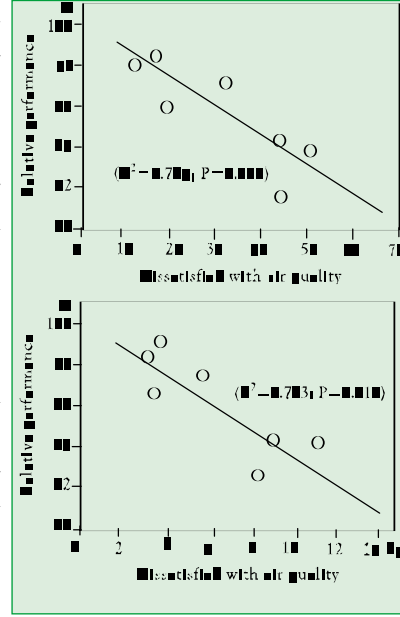
Şekil-2.



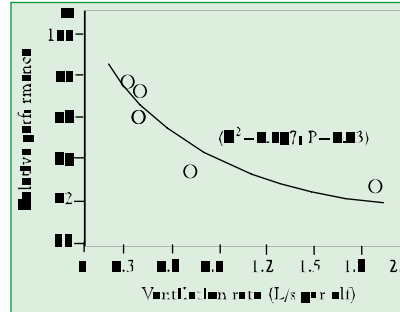
da havalandırma oranını arttırmak yoluyla hava kalitesini iyileştirmek ofis işlerindeki performansı arttırmaktadır. Şekil-3'deki hava kalitesi, hava kalitesi konusundaki tatminsizliğin % larak ya da hava kalitesinin duyular yoluyla algılanarak değerlendirilmesinden elde edilen ve nicel bir büyüklük olan desipol (dp) olarak verilmiştir. Şekil 4'teki kirlilik yükü olf birimi olarak verilmiştir. Olf birimindeki duyumsal hava kirlilik yükü dayanımı konfor modeli kullanılarak desipol cinsinden hava kalitesi seviyesi ve ölçülen havalandırma oranından hesaplanmıştır. Şekil-5'deki havalandırma oranı birimi pol (dp'nin 10 katı) olan karşılıklı algılanan hava kalitesinden hesaplanmıştır. Hava kalitesi, duyumsal kirlilik yükü, havalandırma oranı ve ofis işlerindeki performans arasındaki nicel ilişki sırasıyla: 1) %25-70 tatminsizlik oranı içerisinde, hava kalitesindeki tatminsizlik oranındaki her bir %10'luk düşüş için %1.1 artış ya da 2-13 dp aralığında, her 1 dp'lük düşüş için performansta %0.50'lik artış (Şekil-3). 2) Kişi başına havalandırma oranının 10 L/s olduğu bir ortamda, 0.3-

2.0 (olf/ m² /zemin) lik bir aralıkta, kirlilik oranının her 2 katlık düşüşü için performansta %1.6'lık artış (Şekil-4). 3) Olf başına 0.8-5.3 L / s'lik bir aralıkta havalandırma oranındaki her 2 katlık artış içi performanstaki %1.8'lik artış (Şekil-5). Dışarıdan sağlanan hava kalitesinin yüksek ve kişi başına 3-30 L/s'lik bir oranda olduğunda bu havalandırma şartları düzeyine ulaşıldığının belirtilmesi yararlı olacaktır. Aradaki fark insanların yanısıra diğer kirlilik kaynaklarının da varlığından kaynaklanmaktadır. Tüm bunlar olurken, olf başına 5.3 L/s lik oran, ekstra kirlilik kaynakları mevcutken içeriye kişi başına 30 L/s'lik oranda havalandırma

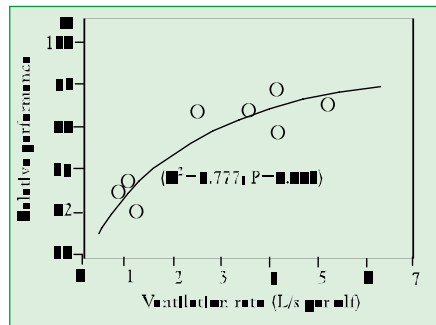
Şekil-3.



Şekil-4.



Şekil-5.



sağlanarak değil, ekstra kirlilik kaynağı ortadan kaldırılıp içeriye kişi başına 10 L/s'lik havalandırma sağlanarak ulaşılmıştır.

*İç Hava Kalitesinin İyileştirilmesi ve Ofis Verimliliğinin Artırılması, Prof. Dr. Ole Fanger, Çeviren: Bekir Ünlüoğlu. Türk Tesisat Mühendisleri Derneği Dergisi, Sayı: 54 (19) Mayıs-Haziran 2002'den kısaltılarak yayımlanmıştır. ●