

Doç.Dr. Hüsamettin
BULUT

Today, the importance of indoor air quality is ever increasing due to its direct relationship to the health and productivity of humans. Within this context, it is essential to maintain quality of indoor air at office spaces where employees spend at least 8 hours of the day. This study explores the indoor air quality in office spaces in Şanlıurfa, which are heated by central heating systems and which have natural ventilation. To this end, the temperature, relative humidity, CO₂ and particle matter content (PM₁, PM_{2.5}, PM₇, PM₁₀ and Total PM) of the indoor and outdoor air have been measured throughout the winter on an isochronal basis. An attempt has been made to determine the condition of indoor air quality, as a function of outdoor air and indoor pollutants. Statistical analysis has been performed on the measurement results. The indoor air quality measurements obtained have been compared to values cited in various standards. Suggestions regarding increase of indoor air quality have been presented.

Indoor air quality, office space, CO₂, particle matter, thermal comfort.

Isıtma Sezonunda Ofislerde İç Hava Kalitesinin Araştırılması

ÖZET

İç hava kalitesinin insanların sağlığı ve verimi ile doğrudan ilişkisi nedeniyle günümüzde önemi artmaktadır. Bu bakımdan çalışanların günün en az 8 saatini geçirdiği ofislerdeki iç hava kalitesinin sağlanması son derece önemlidir. Bu çalışmada, Şanlıurfa'da merkezi kalorifer sistemi ile ısıtması yapılan ve doğal havalandırılmalı ofislerde iç hava kalitesi araştırılmıştır. Bu amaçla, iç ve dış ortamın sıcaklık, bağıl nem, CO₂ miktarı ve partikül madde (PM₁, PM_{2.5}, PM₇, PM₁₀ ve Toplam PM) miktarları eş zamanlı olarak kış boyunca ölçülmüştür. İç hava kalitesinin durumu, dış ortam havası ve iç kirlenmelere göre belirlenmeye çalışılmıştır. Ölçüm sonuçları istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Ölçülen iç hava kalitesi parametreleri, çeşitli standartlarda ve verilen değerlerle karşılaştırılmıştır. İç hava kalitesinin artırılmasına yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: İç hava kalitesi, ofis, CO₂, partikül madde, ısı konfor.

1. GİRİŞ

Günümüzde insanlar zamanlarının büyük çoğunluğunu kapalı iç ortamlarda geçirmektedirler. Bu durum beraberinde çeşitli problemler meydana getirmektedir. Bu noktada iç hava kalitesi kavramı öne çıkmaktadır. İç hava kalitesi, iç ortam havasının temizliği ile ilgili olup karmaşık bir yapıya sahiptir. İç hava kalitesi havadaki, insanın rahatlık ve sağlığını etkileyen ısı olmayan tüm noktaları kapsar [1]. İnsanların içinde bulunduğu havadan farklı beklentileri olduğu ve farklı algılamalarından dolayı, iç hava kalitesi için kesin sınırlar çizmek veya tanımlamak zordur. Bundan dolayı, "kabul edilebilir iç hava kalitesi" terimi ortaya çıkmıştır. ASHRAE 62-1989 ve 2001 Standardında kabul edilebilir iç hava kalitesi "İçinde, bilinen kirlenmelerin, yetkili kuruluşlar tarafından belirlenmiş zararlı konsantrasyonlar seviyelerinde bulunmadığı ve bu havada içinde bulunan insanların %80 veya daha üzerindeki oranın havanın kalitesiyle ilgili herhangi bir memnuniyetsizlik hissetmediği havadır" olarak açıklanmaktadır [2, 3]. İç hava kalitesi ile bağlantılı olarak Tight Building Syndrom -TBS (Kapalı Bina Sendromu), Sick Building Syndrom-SBS (Hasta Bina Sendromu) ve Building Related illness-BRI (Bina

Bağlantılı Hastalıklar) olarak adlandırılan sağlık problemleri tanımlanmaktadır [1, 4]. Yapılan birçok çalışmada iç ortamdaki kirlenmelerin seviyesinin, dış ortama göre daha yüksek olduğu görülmüştür [5]. İnsanların zamanlarının %90'ı gibi büyük bir kısmını iç hacimlerde geçirdiği ve bu hacimlerdeki kirlenmelerin ortamdaki etkisini azaltılamadığı dikkate alınır, iç hava kalitesinin neden önemli ve dikkat edilmesi gereken bir konu olduğu ortaya çıkar.

İnsanlar, içinde bulunduğu ortamın ısı özelliklerinden konforlu olmasını isterler. Aslında sadece ısı

madde (PM), uçucu organik bileşikler (VOC), azot oksitler (NO_x), karbonmonoksit (CO), ozon (O₃), kükürtdioksit (SO₂), radon, formaldehitler (HCHO), bakteri sayımı gibi parametrelerin ölçümleri yapılmaktadır [7-12]. Bu çalışmada, iç hava kalitesi parametreleri olarak, sıcaklık, bağıl nem, CO₂ ve partikül madde (PM₁, PM_{2.5}, PM₇, PM₁₀ ve Toplam asılı PM-TSP) miktarları ölçülmüştür. Dış ortam havası için de aynı parametreler eş zamanlı olarak ölçülmüştür. Bu çalışmada el tipi lazer Partikül Madde Ölçer (Met One Aerocet 531), CO₂ Ölçer (Testo 535) ve Sıcaklık-Nem Ölçer (Impac Tastoherm-Hum RP 2) cihazları kullanılmıştır.