

DEĞİŞİK YAŞAM ORTAMLARINDA İÇ HAVA KALİTESİNİN ARAŞTIRILMASI

Proje Türü: Münferit Proje

BULUT H¹, KUŞ M²

¹Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Osmanbey kampüsü Şanlıurfa.

²Harran Üniversitesi Şanlıurfa Meslek Yüksek Okulu Eyyübiye kampüsü Şanlıurfa.

Amaç: Değişik yaşam ortamlarında iç hava kalitesi ölçümlerinin yapılması ve bu ölçüm verilerinin değerlendirilerek ele alınan mekânların iç hava kalitesi yönünden durumlarını tespit etmek ve önerilerde bulunmaktır.

Gereç ve Yöntem: İç hava kalitesi parametreleri olarak sıcaklık, bağıl nem, karbon dioksit (CO₂) ve değişik çaplarda partikül madde miktarları (PM1, PM2.5, PM7, PM10 ve toplam asılı PM- TSP) alınmıştır. Ölçümlerde taşınabilir sıcaklık ve nem ölçer, karbondioksit ölçer ve partikül madde ölçer cihazları kullanılmıştır. Ölçümler kış mevsiminde doğal havalandırma ve merkezi kaloriferli konut, sınıf ve çalışma ofisi gibi değişik ortamlarda alınmıştır. Ölçüm sonuçları istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Bu amaç için MİNİTAB paket programı kullanılmıştır. İç ve dış ortam arasındaki ilişki, iç ve dış PM oranı ile belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca ölçüm sonuçları değişik ülkelere ait standartlarda verilmiş sınır değerleri ile karşılaştırılmıştır.

Sonuçlar ve Çıkarımlar: Konut, çalışma ofisi ve sınıflarda, iç ortam sıcaklığı ve bağıl nemin genelde konfor sınırları içinde kabul edilebilir düzeylerde olduğu tespit edilmiştir.

Konutta CO₂ miktarının genellikle 1000 ppm'den yüksek olduğu görülmüştür. Partikül madde miktarlarının standartlarda verilen sınır değerlerden genellikle daha büyük çıktığı belirlenmiştir. Oturma odasındaki faaliyetlerden dolayı iç hava kalitesi parametrelerinin, misafir odasındakine göre daha yüksek değerlerde olduğu görülmüştür. İç ortam ve dış ortam partikül madde oranlarının çoğunlukla 1'den büyük çıktığı görülmüştür. İnsan ve iç ortamdaki halı, mobilya gibi iç ortam kirleticilerinin iç hava kalitesinin bozulmasında daha çok rol aldığı tespit edilmiştir.

Ofislerde ölçülen CO₂ miktarının ise kabul edilebilir iç hava kalitesi için ASHRAE tarafından önerilen 1000 ppm değerini zaman zaman aşmasına rağmen Kanada standartlarında belirtilen 3500 ppm değerini geçmediği tespit edilmiştir. Partikül madde kirleticilerinin genelde iç kaynaklı olduğu görülmüştür. Sigara içilen ofislerde PM miktarının, sigara içilmeyen ofislerdeki değerlerden ve standartlarda belirtilen sınırlardan çok büyük değerlerde olduğu tespit edilmiştir. Sigara içilmeyen ofislerdeki kirlenici miktarların standartlarda belirtilen sınır değerlerin altında kaldığı gözlenmiştir. Sigara içildikten sonraki zamanlarda ölçüm alınmasına rağmen değerlerin çok yüksek olduğu görülmüştür. Bu durum kışın pencere ve kapıların kapalı olması nedeniyle içerideki kirleticilerin iç ortamın havasında uzun süre kaldıklarını göstermektedir.

Sınıflarda kışın pencerelerin sürekli kapalı olmasından dolayı CO₂ miktarı artmakta ve sınır değerlerini aşmaktadır. Fakat öğrenci sayılarına bağlı olarak CO₂ miktarı değişebilmektedir. Genellikle iç /dış PM oranı 1'den büyük olmakta bu oran bazen 18'a kadar çıkmaktadır. Bu da iç ortam kirleticilerinin etkisinin daha çok olduğunu göstermektedir. Ölçümler genelde Çin standardında belirtilen PM10<150 µg/m³ sınır değerinin altında kalmıştır. ASHRAE standardında belirtilen PM10<75 µg/m³ sınırı, kış döneminde ölçümlerin yaklaşık %25'inde geçilmiştir.

İç ortama konulacak halı ve mobilyalar alınırken çok toz üreten veya tozu çabuk yayan türden almamak gerekir. Eğitim ve öğretimin daha verimli olması için iç ortamın ısıtma ve soğutulmasıyla birlikte havalandırmanın da yapılması gerekmektedir.

Sonuç olarak iyi bir iç hava kalitesi için kontrollü havalandırma ve iklimlendirilme yapılmalıdır. Konut ve ofis gibi temel yaşam alanlarında iç hava kalitesinin izlenip kontrol edilmesi gerekir. Türkiye için iç hava kalitesi ile ilgili sınır değerlerin tespit edilip uygulanması sağlanmalıdır.

INVESTIGATION OF INDOOR AIR QUALITY IN DIFFERENT LIVING ENVIRONMENTS

BULUT H¹, KUŞ M²

¹Harran University, Engineering Faculty, Osmanbey Campus, Şanlıurfa, Turkey.

²Harran University, Şanlıurfa Vocational High School, Eyyübiye Campus, Şanlıurfa, Turkey.

Aim: The aim of this study is to measure indoor air quality parameters in various living environments and to evaluate this data in order to determine their situation according to indoor air quality. The other purpose is to make some suggestion for healthy living spaces.

Material and Method: Temperature, relative humidity, carbon dioxide and particle matters in different diameters (PM1, PM2.5, PM7, PM10 and PM-TSP) have been taken as the indoor air quality parameters. Some portable measurement instruments such as hygro-thermometer, CO2 indicator and particle counter were used in indoor air quality measurement. Measurements were taken during winter season in various living environments such as apartment, classroom and offices which have central heating system and natural ventilated. The measurements were taken in indoor and outdoor environments at the same time. The results obtained have been analyzed statistically and compared with the international standards related to indoor air quality. MINITAB statistical package program was used in the analysis. The relation between indoor and outdoor environment was also determined with calculating the ratio of indoor PM to outdoor PM.

Results and Conclusion: It was determined that indoor air temperature and relative humidity as the thermal conditions were acceptable levels generally during the winter season in the apartment, classrooms and offices.

It was seen that the quantity of CO₂ and the concentrations of PMs are higher than that of given in ASHRAE standard at apartment. When compared with the results of quest room, the air quality is poor in the living room due to activities performed in. The ratio of indoor PM to outdoor PM is always greater than one. It is determined that indoor contaminants such as human and carpets are dominant.

In offices, the quantity of CO₂ is acceptable level. Particle matters as contaminant is originating from indoor environment. The concentration of PMs in offices where allowed for cigarettng is always greater than that of the offices not allowed for cigarettng.

In classrooms, it was observed that the indoor carbon dioxide concentration increases with the student numbers during the winter season as expected and excesses the limit values suggested in different standards. In this study, the relationship between indoor and outdoor parameters was also investigated. The ratio of indoor PM to outdoor PM is always greater than one and sometimes reaches to 18. It seen that the source of particle matters is indoor based more than outdoor.

When buying and choosing the carpets and furniture for spaces, they should be not dust producing and not dust spreading into environment. The living environments should be air-conditioned as well as ventilated.

As a result, for healthy and productive environment, ventilating and air conditioning should be performed in control. Indoor air quality should be monitored and controlled for living spaces. The limit values of air quality parameters should be determined for all living environments in Turkey.