



bu bir MMO
yayımdır

MMO, bu makaledeki ifadelerden, fikirlerden, toplantıda çıkan sonuçlardan ve basım hatalarından sorumlu değildir.

Yapılarda Hava Kalitesi ve Enerji Ekonomisi

FATMA ÇOLAŞAN

GEN-TES MÜH. LTD. ŞTİ.

YAPILARDA HAVA KALİTESİ VE ENERJİ EKONOMİSİ

Fatma ÇOLAŞAN

ÖZET

Yapılarda hava kalitesi konusu gündeme gelmeden önce konfor şartları; kullanıcıların çoğunluğunun yapı içinde kendilerini rahat hissettikleri iç hava sıcaklığı ve nem oranı olarak tarif ediliyordu. 1970'lerde ortaya çıkan enerji krizi sonucunda tasarım mühendisleri, bina sahipleri ve işletmeciler enerji tüketimini en aza indirmek üzere projeler üretmeye başladılar. ve en kolay kısıntı yapılabilecek olan havalandırma ve klima tesisatına el attılar. Daha sonra 1980'lerde görüldü ki enerji ekonomisi sağlamak üzere yapılan fedakarlıklar, insan sağlığını negatif yönde etkilemeye başlamıştır. Şu anda tarihi kesin olarak yapılamamakla birlikte, mühendislerce nedenleri bilinen "Hasta Yapı Sendromu" durulmakta ve yapı malzemelerinden başlayarak; koku, sıcaklık, nem oranı, Radon gazı, hava kirliliği, taze hava miktarı gibi bir dizi etken incelenmekte, bulgulara göre kullanım tabloları tekrar düzenlenmektedir. Sağlıklı yapı elde etmenin yanı sıra, minimum enerji kullanımını sağlamak üzere enerji kaynakları yeniden gözden geçirilmekte, atık enerjiden faydalanma yolları geliştirilmektedir.

Yapılarda, özellikle genel kullanıma açık binalarda, iç hava kalitesinin önemi giderek artmaktadır. Bu kısa konuşma sırasında, iç hava ile ilgili konfor ve sağlık koşulları, kullanım şikayetleri, hava kirlenici kaynaklar, iç çevre koşulları, iç hava kalitesi için gereksinimlerden bahsedecek; hava kalitesini yükseltmeye yönelik çalışmaların, enerji ekonomisiyle çelişen noktalarını ve önerilen çözümleri vurgulamaya çalışacağım.

İnsanlar zamanlarının yüzde doksanını kapalı mekanlarda geçirmektedirler. Bu nedenle bürolarda, otellerde, hastanelerde, okul ve kütüphanelerde, endüstri tesislerinde, alışveriş merkezlerinde, ve benzerlerinde iç hava kalitesi son derece önemlidir. Bunlardan hastaneler ve endüstriyel tesisler ise, iç hava standartları yönünden en titiz incelenmesi gereken yapılardır, çünkü genelden çok özel koşulların sağlanmasını gerektirmektedirler.

Mühendisler, daha önceki zamanlarda iç hava kalitesi kavramından çok, konfor şartlarına önem veriyorlar ve iç mekanlarda konfor şartlarını, belli sıcaklık ve nem oranlarını sağlamak şeklinde yorumluyorlardı. Buna göre kullanıcıların çoğunluğunun kendini rahat hissettiği ortam, konforlu sayılıyordu. 1970'lerin başlarından itibaren kendini gösteren enerji krizi; tasarımcı mühendisleri, yapımcıları ve bina sahiplerini enerji tüketimini kısıtlamaya itti. Binalarda enerji tüketimini azaltmanın en kolay yolu havalandırmayı kısıtlamaktı, çünkü havalandırma tesisatında ısıtma yükleri, klima tesisatında ise hem ısıtma hem de soğutma yükleri çok yüksekti. Binalar daha az hava geçirgen yapılmaya başlandı, hava debileri (tabii veya cebri) kısıtlandı. 1980'lerin ortalarında tasarımcılar ve bina sahipleri yeni bir problemle karşı karşıya olduklarını farkettiler. Bu problemin adı "Hasta Yapı Sendromu" veya "Sick Building Syndrome" idi. Enerji savaşını kazanmışlardı ama bu defa hava kalitesi sorunları ile karşı karşıya kalmışlardı.

Hasta Yapı Sendromu, kullanıcıların bazı koşullarda yaşadıkları reaksiyonları yansıtan bir terim kabul ediliyor. Bu konuda dünyaca onaylanan bir tarif yok ise de, Hasta Yapı Sendromu'nun aşağıdaki tarifi yaygın şekilde kullanılmaktadır :

Herhangi bir yapıdaki kullanıcıların %20 veya daha fazlasının, 2 haftalık bir kullanım süresi içinde; baş ağrısı, bitkinlik, bulantı, göz veya boğaz yanması gibi şikayetlerinin olduğu ve bu şikayetlerin binayı terketmekle azaldığı anlaşıldığı takdirde, söz konusu yapının "Hasta Yapı Sendromu"na

yakalandığı söylenebilir. Teşhis için bir diğer koşul da, yukarıda sözü edilen rahatsızlıkların nedeninin, yapı içinde belirli bir kirlenici maddenin varlığından kaynaklanmadığının bilinmesidir.

"Yapı Hastalığı" (Building Related Illness) genellikle Hasta Yapı Sendromu ile karıştırılmaktadır. Yapı Hastalığı söz konusu olduğunda, hastalık nedeni, bilinen bir kirlenici olmaktadır. Kapalı garajlarda bulunan yoğun egzost gazı içindeki karbon monoksitin varlığı buna örnek gösterilebilir. Halbuki Hasta Yapı Sendromu'nda bu kadar belirgin bir kirlenici yoktur.

İç hava kalitesi ile ilgili kullanıcı şikayetleri üç grupta toplanabilir. Birinci grupta hissedilebilir fiziksel rahatsızlıklar bulunmaktadır. Bu grupta, rahatsız edici kokular ve mekanik sistemlerin iyileştirilmesiyle kolayca yokedilebilecek sıcaklık ve nem oranı yanlışlıkları örnek olarak sayılabilir. İkinci olarak, hissedilemeyen fiziksel faktörlerden söz edebiliriz. Örneğin radon gazının varlığı, kişilerce hissedilemez fakat özel aygıtlarla tesbit edilebilir. Üçüncü grupta ise, hissedilen fakat fiziksel olmayan rahatsızlıkları sayabiliriz. İşle ilgili stres bu gruba dahildir ve teşhis edilmesi hem çok zordur, hem de uzun zaman alır. Bütün bu şikayetlerin başlıca nedeninin ise iç hava kalitesinin düşüklüğü olduğu artık bilinmektedir.

Başlıca hava kirleniciler hem iç mahallerde hem de bina dışında bulunabilir. Dış kirleniciler arasında endüstriyel hava kirleniciler, radon gazı gibi yeraltı gazları sayılabilir. İç hava kirlenicileri ise, kullanıcıların kendileri (karbondioksit, su buharı, partiküller, biyolojik aerosoller ve benzerlerini etrafa yayarlar); yapı malzemeleri ve mobilyalarda bulunan formaldehidler; sigara dumanı, ozalit makinalarından yayılan gazlar ve benzerleridir.

Kirlenici kaynakların tamamen ortadan kaldırılması, soruna kesin çözüm getirebilir fakat uygulanması zordur. Havalandırma ile sonuca ulaşmak ise daha pratik bir yol olmaktadır. Bu durumda havalandırma tesisatının tasarımı hayli önem kazanmaktadır. Örneğin formaldehidlerin havaya karışması, bulunulan mahallin sıcaklığı ve nem oranıyla doğrudan ilgilidir. Kimyasal ve biyolojik kirleniciler, ısıtma - havalandırma - klima tesisatının doğru planlanmasıyla etkisiz hale getirilebilirler.

İnsanın hem fiziksel, hem psikolojik olarak kendini rahat ve sağlıklı hissetmesi için aşağıda kısaca anlatılan önlemler alınmalıdır;

- Havalandırma değerleri ve taze hava oranları dikkatli seçilmeli ve mahallerden iyi bir dağıtımı sağlanmalıdır.
- Hava sıcaklığı ve nem oranı, konfor şartları sınırları içinde tutulmalıdır.
- Mahaller kokusuz olmalı ve bulunulan yerdeki gürültü düzeyi, izin verilebilir maksimum değerlerin altında tutulmalıdır.
- Yaşanılan yerde asbest, formaldehidler, radon gazı ile tütsü ve sigara dumanı gibi yanma sonucu etrafa yayılan zararlı gazlar bulunmamalıdır.
- Mahallerde, biyolojik kirleniciler bulunmamalıdır (akarlar, mantarlar, virüsler vs).
- Zirai mücadele ilaçları (pestisitler) kapalı yerlerde, insanlarda birlikte muhafaza edilmemelidir.

Havalandırma tesisatının yeterliliğini sağlamak için dikkat edilmesi gereken noktalar ise özetle aşağıdaki gibidir :

- Havalandırma sistemi, egzost edilmesi gereken kirli havanın tekrar yapı içine girmesini engelleyecek şekilde tasarlanmalıdır.
- Havanın iyi bir şekilde dağıtılabilmesi için uygun menfezler veya hava üfleyiciler seçilmelidir.
- Soğutma kuleleri çevresinden, sıhhi tesisat havallıklarının çıkış ağızları yakınından ve araç egzostlarına bitişik alanlardan taze hava emişi yapılmamalıdır.
- Toprakta radon gazı varsa, binaların altında tesisat boşlukları gibi mahaller bırakılmamalıdır, yeraltından hava kanalları geçirilmemelidir.
- Hava kanalları ve asma tavan boşlukları, plenumlar; mikroorganizma üremesine engel olarak şekilde tasarlanmalıdır ve sık sık temizlenebilmelidir.
- Kirlenici kaynaklarına en yakın noktalardan hava emişi yapılmalı ve kirli hava dışarı atılmalıdır. (Laboratuvarlarda; asit buharının, kaynağın hemen üzerinden emilmesi gibi.)
- Mikroorganizmalar, toz, duman ve diğer partiküller hava filtreleri vasıtasıyla tutulmalıdır.

- Gaz kirleticiler bulunan yerlerde, özel dedektörler kullanılmalı ve havalandırma sistemine bunlardan otomatik olarak kumanda edilmelidir. (Karbonmonoksit dedektörlerinin, garaj aspiratörleri ile paralel çalışması buna örnek gösterilebilir)
- Patojen ve alerjen organizmalar (bazı mantarlar, toz akarları) nemli ortamlarda geliştiğinden, mahallerde relatif nem %30-60 oranında tutulmalıdır. Sigara içilen mahallerde kişi başına en az 100 m³/h taze hava öngörülmelidir.
- Klima cihazları su tavaları, kendinden drenajlı seçilmelidir. Sulu nemlendiriciler yerine, buharlı nemlendiriciler tercih edilmelidir. (Nemli ortamlarda ortaya çıkan Lejyoner Hastalığı öldürücüdür).

Bildirinin başında da bahsedildiği gibi havalandırma veya klima tesisatının uygulanması enerji tüketiminin artması sonucunu beraberinde getirmektedir. Hem enerji kullanımını en aza indirmek, hem de iç hava kalitesini sağlamak, çok hassas bir dengedir. Havalandırma değerlerinden ödün vermeden enerji kullanımını azaltmak, biz mühendislerin elindedir. İyi bir tasarımcının kullanacağı donanımlardan bazıları şöyle olmalıdır :

- Havalandırma tesisatına, iklim koşulları elverdiği ölçüde ısı geri kazanım cihazları monte edilmelidir.
- Otomatik kontrol tesisatı mutlaka öngörülmeli, mahallerin koşullarına göre minimum enerji sarfiyatı sağlanmalıdır.
- Mahallerden geri döndürülen nisbeten temiz hava, tekrar filtrelenerek kullanılmalıdır.
- Karbonmonoksit, koku vs. dedektörleri ekonomik oldukları ölçüde kullanılmalıdır.
- Hava kaçaklarını önleyici donanımlar (flanşlı hava kanalları gibi) tercih edilmelidir.
- Isıtma/soğutma durumlarına göre hava atış yönleri ayarlanabilir menfez veya anemostatlar kullanılmalıdır.
- Güneş enerjisinin maksimum kullanımı öngörülmelidir (güneş evleri gibi).

SONUÇ

Yapılarda havalandırma değerlerinin doğru saptanması, insan sağlığı için son derece önemlidir. Havalandırma değerlerini artırmak ise, enerji tasarrufu ilkeleri ile çelişmemesi açısından, hassas mühendislik hesapları ve dengeleme gerektirmektedir.

KAYNAKLAR

ASHRAE yayınları
IAI yayın ve seminerleri
SMACNA - Indoor Air Quality
CAMFIL - Filter Engineering

ÖZGEÇMİŞ

1949 yılında doğdu. 1968' de TED Ankara Koleji, 1974 yılında ODTÜ Makina Mühendisliği Bölümünden mezun oldu. 1979 yılında GEN-TES Ltd. Şti., 1990 yılında ODTM A.Ş.' nin kurucuları arasında yer aldı. Halen söz konusu şirketler adına müşavir mühendislik hizmeti vermektedir. Uluslararası Müşavir Mühendisler Fedarasyonu FIDIC' in CCRC Daimi Çalışma Komitesi Üyesidir ve Türk Müşavir Mühendisler ve Mimarlar Birliği Genel Başkan Yardımcılığı görevini yürütmektedir. Evli ve iki çocuk sahibidir. İngilizce bilmektedir.