



KONUTLARDA HAVALANDIRMA VE NEM ALMA

HAVALANDIRMA TESİSATI



Konutlarda Havalandırma ve Nem Alma

Konutlarda Havalandırma ve Nem Kontrolü

Konutlarda nem ve havalandırma, sistem olarak ele alındığında birbirinden bağımsız olamayacağı gibi çözüm noktasında da ayrı ayrı değerlendirilmesi, detaylandırılması ve hesaplarının yapılması gereken konulardır. AVM, ofis, hotel gibi görece geniş çaplı denilebilecek projelerin yanında artık konutlarda da havalandırma, ısıtma, soğutma gibi konular ön plana çıkmış, birbirine alternatif olabilecek domestic çözümler geliştirilmiş ve en önemlisi bu çözümleri oluşturan, hassas hava kontrolünü sağlayan konfor modülleri geliştirilmeye başlanmıştır. Bu çalışmada konutlar için havalandırma ve nem kontrolünün neden önemli olduğu, sebeplerine ve nedenlerine dayandırarak bilimsel bir şekilde açıklamaya çalışılmış, ASHRAE standartları ile konular pekiştirilerek farkındalık yaratılması hedeflenmiştir.

1-) Konutlarda Mekanik Havalandırma ve Önemi

Konutlarda havalandırma çözümleri, insanların yaşamlarına devamı noktasında ihtiyaç duydukları oksijeni alabilmeleri ve hayatlarını sağlıklı bir biçimde sürdürebilmeleri açısından vazgeçilmezdir. Bunun yanında konutların inşaatı sırasında kullanılan yapı elemanlarından ve evin içerisinde yer alan eşyalardan emisyon ile ortam havasına karışan tehlikeli partiküllerin uzaklaştırılması, bu partiküllerin hayatımızı tehdit etmekten çıkarılması için mutlak bir çözümdür.

1-1) Konutlarda Havalandırmanın Tarihsel Süreci

İnsanlık tarihinde konutların yapılmaya başladığı ilk yıllardan itibaren uzunca bir süre, evler mekanik havalandırma sistemleri olmadan inşa ediliyordu ve yaz/kış aylarında bu durum iç/dış mekan arasındaki hava değişimini sağlamak için binanın tüm yüzeyleri boyunca meydana gelen hava sızıntıları ile çözülmüyordu. Eski zamanlardaki bu 'doğal havalandırma' oldukça iyi çalışıyordu ve insanlar ekstra bir havalandırma ihtiyacı duymaksızın hayatlarına devam ediyorlardı. Bu doğal hava değişiminin kolaylıkla gerçekleşmesindeki başlıca sebep ise, evin inşaatı sırasında kullanılan yapı elemanların tamamen doğada bulunan doğal malzemelerden elde ediliyor oluşuydu. Rüzgar ve sıcaklık farklarından kaynaklı olarak iç ve dış mekanlarda yaşanan basınç farklılıkları, ihtiyaç duyulan hava değişim katsayılarının kolayca elde edilmesini sağlıyordu. Her ne kadar bu sızıntı ve difüzyon işlemi ihtiyaç duyulan hava değişimini sağlasa da, hiçbir zaman garanti verilen bir sistem olmadı ve zamanla yılın belli zamanlarında yeterli basınç farklarının oluşmamasıyla ihtiyaç duyulan hava sirkülasyonunun sağlanmadığı ve iç mekanda bulunan insanların konforsuz ve rahatsız hissettiği görülmeye başlanması ile irdelenen bir mesele haline aldı. 1960'lardan önce yapılan evlerde sızıntıyla sağlanan hava değişimi miktarı genellikle yeterli sayılır. Ancak 60'lı yıllarda, evdeki elektrikli ısınmanın

artan kullanımı ile bu resimde bazı faktörler değişti. Kömür, odun gibi organik yakıtlarla çalışan sistemlerin aksine, elektrikli ısıtma sistemleri havanın değiştirilmesini gerektirmez ve bacaya ihtiyaç duymazlar. Sonuç olarak, elektrikle ısıtılan evlerde gerekli hava değişimi gerçekleşmez; yüksek nem seviyeleri yüzünden iç yüzeylerde ve mahal geçişlerinde havanın yoğuşma eğilimi daha yüksek olur, içerideki hava kurur ve çeşitli konforsuzlukların ortaya çıkmasının yanında içeride mikropların oluşum hızı da artar. 1970'lerin başında ortaya çıkan enerji krizi ile birlikte kullanımı yaygınlaştırılan elektrikli ısıtıcıların yerini tekrardan yüksek verimli sobalar almaya başladı. Fakat iç ortam havasını içine çekemeyen sobanın da ısıtma kapasitesi düştüğünde bu sefer de ısınma sorunu ortaya çıkmış, havalandırma ve ısıtma ayrı ayrı çözümlenmesi gerektiği farkındalığı yaşanmış ve bu tarihten sonra havalandırmanın önemini üzerine ciddi çözümler ortaya atılmaya başlanmıştır.

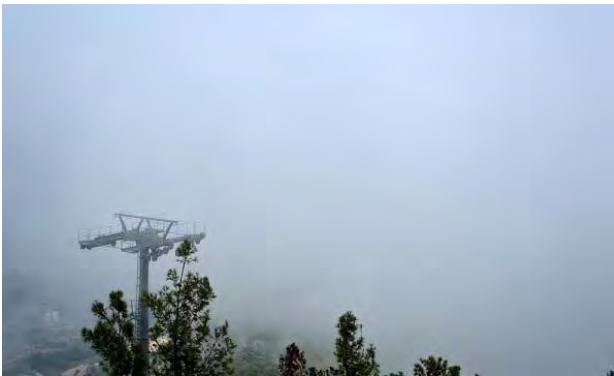
1-2) Konutlarda Havalandırmanın İnsan ve Çevre Sağlığı Üzerinde Etkileri

İç hava kalitesinin artırılabilmesi için mutlaka yeterli miktarda taze havanın ortama verilmesi gerekir. Eski binalarda enfiltrasyon nedeniyle doğal olarak ortama karışan dış hava bu ihtiyacı karşılamaktaydı. Son 100 yıllık süreçte artan çevre ve enerji bilinci sonucunda sızdırmaz hale getirilen binalar bir termosu andırmakta mekanik havalandırma yapılmadığı durumlarda oksijensizlikten insanların ölümlerine bile sebep olabilmektedir.

Havalandırmanın konut içerisindeki önemini dile getirecek en önemli konulardan biri kuşkusuz insan sağlığıdır. İnsan üzerindeki iç hava problemlerinden kaynaklanan hastalıkları özetlemek gerekirse;

- Burun kanamaları,
- Öksürük,
- Teneffüs zorlukları,
- Göz sulanmaları ve kızarıklıkları,
- Ateşlenme,
- Titreme,
- Hızlı kalp atışı,
- Kas ağrıları,
- İştah kaybı,
- Ağız ve burun içi kuruluğu,
- Baş ağrısı,
- Mide bulantısı,
- Kas seğirmesi,
- Tanımlanamayan alerjik reaksiyonlar vb rahatsızlıklarla karşı karşıya kalındığı tespit edilmiştir. Diğer

bir havalandırma gerekliliği vurgulayan önemli konu ise Radon Gazı ile alakalıdır. Radon gazı, ülkenin çeşitli bölgelerindeki toprak ve kayaların içerisinde birikmiş halde yer alan uranyumun bozulması ile ortaya çıkan zehirli bir gazdır. Madenlere, su yataklarına, mağaralara veya dağlık bölgelere yakın yapılan evlerde görülme riski yüksektir. Dolayısıyla bu bölgelerdeki konutların yeterli havalandırılması yapılmazsa gaz konsantrasyonunun artmasına bağlı olarak radon yoğunluğu zarar verici olacak şekilde artabilir. Fakat yeterli havalandırma ile bu gazın yoğunluğunu düşürerek sağlıklı seviyelerde kontrol altında tutmak mümkündür. VOC etkisi, 21. Yüzyılda özellikle ortaya atılmış bir kavram olup, konut havalandırılmalarını olmazsa olmaz kılan sebeplerden biridir. VOC, açılımı itibariyle uçucu organik bileşikler anlamına gelmektedir. Yani evimize yaptırdığımız boya badana işlemleri sırasında kullanılan içerisinde malzemelerden, mobilya döşemelerine kadar hemen hemen kimyasal işlemden geçmiş her şeyin içeriğinde bulunmaktadır. Daha anlaşılır ifade etmek gerekirse yeni mobilya koyduğunuz evde ortama yayılan ve yeni eşya kokusu diye tabir ettiğimiz kokuların kaynağı aslında bu malzemelerin bileşiminde bulunan uçucu organik bileşiklerdir ve yeni aldığımız eşyalardan emisyon ile evimizin içerisine yayılır. VOC'ların bir evden %100 olarak atılması mümkün olmadığı için havalandırma yapılarak sürekli olarak güvenli yoğunluk seviyelerinde tutmak gerekmektedir. Alerjenlerin ortamdaki uzaklaştırılması havalandırma ile mümkün olmaktadır. İçerideki eşyalardan havaya yayılan veya bir şekilde insanların üzerinden veya hava yolu ile ortam havasına karışan polen, toz veya benzeri tahriş edici partiküllerin havalandırma ile dışarı atılması mümkün olacaktır. Konutlarda yalıtım, hava sızıntılarının ve ısı kaçaklarının önüne geçmek için son yıllarda hemen hemen her konutta uygulanmaya başlanmış bir çözümdür. Havalandırma ile konut içerisi pozitif basınçta bırakılabilir ve eve kontrolsüz hava kaçaklarının girişi sonsuza kadar önlenir. Özellikle 1970'lerde ısınmadan kaynaklı olarak havalandırmanın önemini gündeme geldiği günlerde, konutların içerisine fanlar ile sürekli taze verilerken, sobadan emilerek egzoz edilen havanın yarattığı kontrolsüzlüğün önüne geçilmeye çalışılmıştır.



1-3) Konutlarda Havalandırma İçin Uluslararası Standartlar

1996'dan önce ASHRAE, mevcut standartları içerisinde küçük bir bölümde konut havalandırmasından bahsediyor ve geniş çaplı ve detaylı olarak bu konuyu ele almamıştı. Fakat 1996'da ASHRAE, konut havalandırması için ayrı bir standardın olması gerektiğini kabul etti ve bu amaçla bir komite kurdu. Yedi yıl sonra, ASHRAE Standart 62.2-2003'ü onayladı. Yönetmelikte kullanılması düşünülen bir standart olan 62.2, tipik durumlar için kabul edilebilir minimum iç hava kalitesini sağlamak için gerekli asgari gereklilikleri tanımlamak üzere konutlar için hazırlanmıştır. Standart 62.2 aşırı karmaşık veya uzun bir belge değildir. Tek ailelik evler ve çok aile barındıran büyük apartmanlar da dahil olmak üzere hem yeni yapılacak evler, hem de mevcut evler için geçerli olacak şekilde düzenlenmiştir. Bazı istisna dışında, standart tüm ev mekanik havalandırma gerektirir. Tipik bir ev için gerekli havalandırma oranı yaklaşık 50 cfm (25 L/s) 'dür fakat evin büyüklüğüne göre artar. Standart, havalandırma sistemi seçiminde esneklik için izin verir (ve yönlendirmesini sağlar) (örneğin, sürekli veya aralıklı, besleme veya egzoz; ısı geri kazanımlı sistem vs.).

Mutfaklarda mekanik egzoz (Dış havaya) gereklidir. Temel şart, kullanıcı tarafından işletilebilir havalandırma menfezinin en az 100 cfm (50 L/s) hava boşaltması gerekir. Piyasadaki mutfak konfigürasyonlarının bir uyum içerisinde olabilmesi için, ekstradan hiçbir materyale gereksinim duymadan saatte 5 mutfak havası çevriminin sağlanması gerekir.

Banyolarda mekanik egzoz gereklidir ancak tuvalet odaları, çamaşır odası, lavabo ve yardımcı odalar gibi odalarda değil. Temel gereksinim en az 50 cfm (25 L/s) debisi olan ve kullanıcı tarafından çalıştırılabilen bir fan için geçerlidir. Alternatif olarak ise sürekli olarak çalışan 20 cfm (10 L / s) egzoz fanı kullanılabilir. • Önceki gereksinimleri karşılamak için gereken fanlar veya fan sistemleri, belirlenen hava akışlarını ve ses gücü seviyelerini (Gürültü düzeyi için) karşılamalıdır.

Egzoz ve taze hava beslemesi yapan havalandırma sistemi ana ekipmanı (klima santrali vb.) garajdaysa, kanal sisteminin hava geçirmezlik özelliklerine uyacak şekilde testi yapılmış olmalıdır. • Hava kontrol ekipmanının filtrasyonu hava içerisinde yer alan tehlikeli bileşenleri filtre edebilmelidir. (Filtrasyon işlemi, filtremenin minimum şartları yerine getirmelidir, bu durum fiber filtrelerden daha iyi bir sonuç verecektir.)

2-) Konutlarda Nem Kontrolünün Önemi

İnsanların konfor beklentileri değiştikçe ve havalandırma sistemleri geliştikçe ortam havasının nemi önem kazanmış, iç hava kalitesi kriterleri arasına nem kontrolü de girmiştir.İç mekanda insan teri, parfümler, mutfak duman ve buharları, banyo ve çamaşırlardan yayılan buhar, endüstriyel ortamlardaki ürünlere bağlı nem çıkışları, vb. etkenler iç hava neminin sürekli artışına yol açar. İç mekanda istenilen sıcaklık derecesi sağlanmış olsa da yüksek nem insanları rahatsız edebileceği gibi, insanların kullandıkları malzemelerin niteliklerinin bozulmasına da yol açar.

2-1) Nemin Kapalı Mekanda İnsan ve Çevre Üzerine Olan Etkileri

Ortamda nem değişimi, solunum etkinliğinin azalmasına, cildin ıslanmasına, boğazlarda tahrişe neden olarak insanların yaşam kalitesini düşürmektedir. Yüksek miktardaki nem, eşyalar üzerinde tahrip edici etkiye sahipken, insan sağlığı ve canlı yaşamında da olumsuz etkilere neden olur. Yüksek nemli ortamlarda yaşamak zorunda kalan insanlarda nefes alma zorluğu, astım, üst solunum yolları enfeksiyonları, romatizma-eklem hastalıkları ve kalp-damar rahatsızlıkları adeta kaçınılmaz olmaktadır. İnsan sağlığı, metal korozyonu, higroskopik tahribat, mantar-küf ve bakteri üremesinin önlenmesi açısından yüksek nem ile mücadele zorunludur. Nemin ve mevsimselliğin grip virüsü üzerindeki etkileri incelenen bir çalışmada laboratuvar denemeleri önerilmiştir. Laboratuvar deneyleri, nemin grip virüsünün havada hayatta kalma ve iletimi üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. Nem oranının yüksek olması, insan vücuduna olan en büyük etkilerinden biri de terlemeyi önlemesidir. Kuru havada sıcaklık oranı yüksek olsa da rahatsızlık duyulmamaktadır. Ama nem oranı belli bir sınırı aştığında, kişi terleyemediği için ısı birikiminden dolayı rahatsızlık verici bir ortam oluşmaktadır. Nem oranı yüksek, merkezi sistem ısıtmalı, duvardan duvara halı kaplı, yeterli havalandırmanın sağlanamadığı evlerde eklem romatizması, yorgunluk ve astım hastalığı etkili olmaktadır. İnsanın yaşam koşullarının zorlaşması, insanların kullandığı malzemelerin ve gıdaların niteliklerinin bozulması gibi mal, para ve zaman kaybedilmesine sebep olan bu sorunlar özellikle yüksek nemden kaynaklanır. İklim ve hava koşullarına göre insan kontrolü dışında değişen nem, insan sağlığını ve eşya konforunu bozan en önemli etkindir. Sıcaklık ve nem iç hava kalitesi algısı üzerinde güçlü ve önemli bir etkiye sahiptir . İnsanların yaşam kalitesi üzerinde buldukları ortam hava kalitesinin önemli etkileri vardır. Hava kalitesi ile hava içerisinde bulunabilecek karbondioksit (CO2), solunabilir partikül maddeler, havada bulunan bakterilerin miktarı anlaşılsa da havanın nemi de

gerek doğrudan ve gerekse dolaylı olarak yaşam kalitesi için önemli bir faktördür. Kapalı mekanlarda hava bağıl nemi genellikle kış aylarında düşük (% 30-40), yaz aylarında yüksek (%50-60) değerler alır. Bakteri ve virüsler gibi organizmaların hayatta kalma ve enfeksiyon yapma etkileri %40-70 arasındaki bağıl nem değerlerinde minimize olmaktadır. Mantarların çoğu türü %60 bağıl nemin altında büyüyemez. Kapalı ortamlarda bağıl nemin olumsuz etkileri %40-60 arasında minimize olmaktadır .

2-2) Nemin Kapalı Mekandaki Etkileri Üzerine Yapılan Araştırmalar

Hohota (2003), iç hava neminin sayısal tahmini ve kapalı mekandaki etkileri üzerine yaptıkları araştırmada elde ettikleri sonuçların kapalı mekanda ısı konforu garanti etmek için literatürde önerilen %30-60'lık nem düzeyleri ile kıyaslanabileceğini göstermişlerdir . Andersen ve Korsgaard (1986), iç hava neminin sağlık üzerine etkilerine yönelik araştırmada %45'in üzerindeki bağıl neme sahip ortamda bakterilerin yaşama şansının ve astım vakalarının arttığını, astım vakalarının yaklaşık %60'ının yüksek iç nemden kaynaklandığını göstermiştir. Bu nedenle, önleyici tedbirler olarak hava değişim oranının artırılmasını ve bağıl nemi düşük derecelerde tutulmasını önermiştir. Wolkof P. ve Kiaergaard (2007), havanın serin ve kuru olması mekan hava kalitesi açısından yararlı olabileceğini, ancak bir iş günü boyunca gözlerde ve üst solunum yollarında tahriş semptomları gelişimi hakkında dikkatli düşünülmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Çalışmalar yaklaşık % 40 bağıl nemi gözler için, % 30'un altında bağıl nemi ise üst solunum yollarında daha iyi olduğunu göstermektedir.

2-3) Konutlarda Nem Kontrolü İçin Uluslararası Standartlar

ASHRAE'nin bu konuda geliştirmiş olduğu standart, insanların bulunduğu bölgedeki termal çevre koşulları (Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy) başlığı altında standart-55 ile tanımlanmıştır. Aşağıda verilen sıcaklık-nem tablosu ile, nemi değişimine göre konfor sıcaklıklarının değişimi gösterilmektedir. Buradan hareketle aşırı yüksek veya aşırı düşük bağıl nem rahatsızlık yaratabilir. Yüksek bağıl nem, vücudun ısıyı kaybetme yeteneğini azaltır. Bu durum da insanları sıcaklıkları gerçekte olduğundan daha yüksek olarak algılamasına ve konforsuzluk yaşanmasına sebebiyet verir. Yapılan son araştırmalar, hissedilen havanın kalitesi ile gerçek hava kalitesinin, sıcaklık ve nem artışı ile birlikte ters orantılı olarak azaldığını

göstermektedir. Önerilen nem seviyeleri ile ilgili önemli tartışmalar vardır fakat genel olarak, farklı organizasyonlar tarafından önerilen nem seviyeleri aralığı %30-60 arasında değişirken, mikrobiyal büyümeyi önlemek için %50'lik bir üst sınırın korunması istenir.