

# Konut sağlığı ve hasta bina sendromu

**Dr.Öğr.Üye. Pelin Karaçar**



İstanbul Teknik Üniversitesinden 1995 yılında mimar olarak mezun oldu. Doktorasını Yıldız Teknik Üniversitesinde tamamladı (2010). Yapı teknolojisi, yapı ürünlerinde teknolojik yenilikler, nanoteknolojik malzemeler ve sürdürülebilirlik, ahşap yapı teknolojisi, mimari tasarım ve proje yönetimi konularında akademik çalışmalar yapan Dr. Karaçar, halen İstanbul Medipol Üniversitesi Güzel Sanatlar Tasarım ve Mimarlık Fakültesinde öğretim üyesi olarak çalışmaktadır.

nsanoğlu sosyal bir varlık olduğu kadar aynı zamanda psikolojik faktörlerin de önemli ölçüde etkileri altındadır. Bu bağlamda, konut sağlığı da insanların yaşam kalitesini birinci derecede etkilemektedir. Konut sağlığı, genel sağlık kavramı içinde çevre sağlığı kategorisi altında ele alınan bir kavramdır. 1970'lerden sonra daha belirgin bir şekilde ortaya çıkan enerji ihtiyacı ile bina enerji giderlerini düşürebilmek için yalıtımlı binaların yapımının yaygınlaşması önem kazanmıştır. Bu süreçte yüksek binalar, rezidanslar, plazalar ve kuleler günümüz yaşamının temel yapıları haline gelmiştir (1). Konuya giriş yapmadan önce gerek bina gerek konut kavramlarını üzerinden geçme açısından faydalı olacaktır. "Bina" kavramı; çok farklı amaçlar çerçevesinde tek katlı veya çok katlı temelde kapalı, özelde açık, üzeri örtülü alanları da olabilen mekânlar şeklinde ele alınır. "Konut" kavramı ise ev veya apartman diye de ifade edilen, insanların içinde barındıkları mekânlardır. Bu kavramda temel öge, insan ve onun barınmasıdır. "Yapı biyolojisi" ise hasta bina sendromunu önlemek için yapıların ve kapalı ortamların insan sağlığı ve çevreye etkilerini inceleyen ve yapılar da hasta bina sendromunun oluşmamasını da sağlayan disiplinler bir bilim dalıdır (2). Yapı biyolojisi, iç mekânları düzenleyerek hastalanmadan sağlıklı kalmamızı sağlamaktadır. Hasta bina sendromuna karşı "sağlık tedbiri" olarak da tanımlanmaktadır.

İnsanların barınma mekânı olan konutlarda, saatte 30-60 m<sup>3</sup> temiz havaya ihtiyacı olduğu bilinmektedir. Günümüzdeki binalarda, özellikle konutlarda iç mekân yüzeyleri yeteri kadar nefes alamadığından bu ihtiyaç yeterince karşılanamamaktadır. Neticede öncelikle nefes darlığı, yorgunluk, performans düşüklüğü, zehirlenme vb. rahatsızlıklar görülmektedir. EPA'nın (Çevresel Koruma Örgütü) sağlıklı yapılar ve sağlıklı insan konusunda hazırladığı raporda vaktimizi geçirdiğimiz iç mekânlardaki hava kirliliğinin, çoğu zaman dış mekândan daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Kirlilik sonucunda oluşan solunum yolu rahatsızlıkları, kanser ve benzeri birçok rahatsızlıklara sebep olmaktadır (3).

Birçoğumuz hava kalitesi ve hava kirliliğini dış mekân sorunları olarak düşünse de yüksek binalarda bu sorunlar daha çok yaygınlaşmaktadır. Geçmişte binaların kat yüksekliği az, doğal havalandırma sistemi olan pencereler yerine teknolojik gelişmeler ile giydirme cephe yüksek binalar yaygınlaşmaya başlamıştır. Öyle ki, bina yükseklikleri arttıkça bu binalardaki iklimlendirme sistemleri yapının en önemli temel öğelerinden birisi haline gelmiştir. Yüksek binalarda bugün doğal havalandırma için kullanılan pencereler sadece doğal aydınlık sağlamak amacı ile kullanılmaktadır. Yapay havalandırma için hava sirkülasyon sistemleri gelişirken içinde bulunan kimyasallar, alerjenler

ve diğer zararlı parçacıklar insan sağlığına zarar vermeye başlamıştır. Aynı zamanda yapıda kullanılan malzemelerin bazıları insan sağlığına zarar verebilecek sonuçlar doğurmuştur.

## **Hasta Bina Sendromu (HBS) Kavramı**

Binalarda bulunan, çalışan ve/veya yaşayan insanların mekânların yapı biyolojisi nitelikleri açısından uygun olmaması nedeniyle bir takım sağlık sorunları yaşadığı bilinmektedir. Bu kullanıcıların binayı terk ettiklerinde sağlık sorunlarının ortadan kalktığı fark edilmiş, bununla ilgili de dünyada birçok bilimsel çalışmalar yapılarak bu durumun ispatlandığı görülmüştür. HBS, yüksek binalarda yaşayan kullanıcılar arasında yaygınlığı giderek artan bu noktada bulgu çeşitliliklerini açıklayan günümüz terimlerinden biridir. Bir bina kullanıcı için çalışarak vakit geçirdiği bir ofis binasında veya hayatını sürdürdüğü konutunda, havanın kalitesini düşüren veya bozan herhangi bir sağlık zararlısı kirletici tarafından sarılması sonucunda ortaya çıkan olumsuz durum, "hasta bina" olarak tanımlanmaktadır (4). Hasta Bina Sendromu (HBS) ile ilgili ilk çalışmalar, 1974 yılında yayımlanmış, bu çalışmalarda sosyal davranışın sağlığa etkilerini incelenmiş ve bazı tıbbi koruyucu önerilerde bulunulmuştur (5). Bu çalışmalar sonucunda elde edilen verilere göre HBS'ye bağlı şikâyetler; baş ağrısı, gözlerde



yanma ve sulanma, burun tikanıklığı, akıntısı ve hapşırma, boğazda kuruluk, letarji, baş ağrısı ve bazen astımdır (6).

EPA'ya göre, HBS verilerinde; konut sakinlerinin şikâyet ettikleri göz, burun veya boğaz tahrişi, baş ağrısı, kokulara duyarlılık, baş dönmesi ve mide bulantısı, kuru veya kaşıntılı cilt, konsantrasyon zorluğu, kuru öksürük, ve yorgunluk gibi akut rahatsızlıkları olduğu tespit edilmiş, nedeni belirlenmemiştir. Binadan ayrıldıktan sonra bu şikâyetlerde rahatlama ve azalma görülmüştür (7). Bina içindeki hava kirlenmesine neden olan gaz ocaklar yerine elektrikli ocak tercih edilmesinin daha doğru bir çözüm olacağı ileri sürülmüş olup, binada kullanılan yapı malzemeleri ile mobilya boya, temizlik maddeleri, kişisel bakım ürünleri, evcil hayvanların verebileceği alerjik zararlara karşı günümüzde kullanılan etkin iyonlu hava temizleme cihazları ile bu problemlerin çözülebildiği görülmüştür. Bu cihazlar doğru seçilmediği takdirde bina içinde küfler, mantarlar, bakteriler gibi biyolojik zararlılar yayılabilmekte ve Hasta Bina sendromuna yol açmaktadır (8). Hasta bina sendromu, ilk on sağlık sorunu arasında dördüncü sırada yer aldığı Amerikan Çevre Koruma Ajansı verilerinde tespit edilmiştir. Günümüzde şehir hayatında hızla artan büyüklükteki yüksek binalarda kullanıcı sağlığına zarar veren koşullara engel olunmadığı takdirde üretkenlik ve verimliliği azaltan sağlık sorunları oluşmaktadır (9).

### **Hasta Bina Sendromu (HBS) Semptomları**

Bina ile ilgili hastalıklar ve hasta bina sendromunun en önemli nedenleri ısı yalıtımının ön plana çıktığı binalardaki yetersiz havalandırma koşulları, kimyasal ve mikroskobik kirliliktir. Hasta bina sendromu belirli bir iç mekanda ortaya çıkan ve mekan terk edildikten sonra kaybolan ve binada yaşayan kişilerin çoğunluğunu etkileyen semptomlar dizisidir. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), 1982 yılında HBS semptomlarını beş grupta toplamıştır (10):

- Mukoz membran irritasyonu (Göz, burun ve boğazda tahriş)
- Nörolojik etkiler (Baş ağrısı, baş dönmesi, bulantı kusma, yorgunluk, konsantrasyon eksikliği)
- Deri semptomları (Deride kızarıklık, kaşıntı, ağrı, kuruluk)
- Sebebi bilinmeyen aşırı duyarlılık reaksiyonları (Nefes darlığı, öksürük, astım olmayan kişide hırıltılı solunum)
- Koku ve tat duyu kusurları (Anormal koku algılaması)

DSÖ'nün ortaya koyduğu bu semptomların etken faktörlerini aynı kategorik ayırım kapsamında ele alarak HBS'nin temel sebepleri başlığı altında ele alabiliriz.

**1. Göz burun ve boğazda tahrişe yönelik nedenler:** Bu tür etken faktörler genellikle duvar ve zemin boya ve kaplama materyalleri ile polimer çözülüm/

Hava sirkülasyonunun ve havalandırmanın yetersiz olduğu, dışarıya açılan pencerelerin bulunmadığı, klimalar gibi ısıtma-soğutma sistemlerinin doğru kullanılmadığı binalarda çoğunlukla hasta bina sendromuna rastlanmaktadır. Bu nedenle; kapı, pencere ve baca gibi yapı elemanları yolu ile doğal havalandırma sistemleri tercih edilmelidir. Yapay havalandırma sistemleri kullanılması durumunda bu sistemlerin bakımı düzenli olarak yapılmalıdır.

bozunum yansımalarından kaynaklanabilmektedir. Zira polimer ürünü veya polimer bazlı materyallerin bazı hassas metabolizmalarda tahriş ve akıntıya neden olabilmektedir. Bunlara ilave olarak, bazı mineral yapı elemanları da üst solunum yolları üzerinde tahriş edici etkiler bırakabilmektedir.

**2. Baş ağrısı, baş dönmesi, bulantı kusma, yorgunluk, konsantrasyon eksikliğine yönelik nedenler:** Metabolizma üzerinde nörolojik etkiler bırakan bu faktörler bir yandan ahşap bozunumları veya ahşap koruma, renklendirme ve yapıştırma malzemelerinden kaynaklanan, metal korozyonları, polimer bozunumları nedeniyle yapı malzemeleri kaynaklı olabildiği gibi, bir yandan da, yapı ölçü ve geometrisinden, yine aynı şekilde yapının varsa iklimlendirmedeki sistem hataları veya eksikliğinden kaynaklanabilmektedir. Bina içi hava kirliliği, bu semptomların oluşmasında önemli etken oluşturmaktadır. Bina içi hava kirliliğine neden olan etkenler; bakteriler, mantarlar ve diğer mikroorganizmalar, mineral lifler, formaldehid, radon, nitrojen oksitler, çözücüler, pestisitler ve poliklorinize bifeniller, besinsel tozlar, evcil hayvanlar ve laboratuvar hayvanları, çevresel sigara dumanıdır (11).

**3. Deride kızarıklık, kaşıntı, ağrı ve kuruluk oluşturan nedenler:** Birinci maddede ortaya konulan polimer ürünlerde de olduğu gibi özellikle bazı mineral yapı elemanlarının hassas ciltlerde dermatolojik reaksiyonları bulunabilmektedir. Radon; bir binaya topraktan, bina temel malzemesinden ve bina yapımında kullanılan malzemeden girer. Bina içi havada bulunan partikül sayısının sigara içilmesi gibi bir nedenle artması durumunda daha fazla miktarda radon bu partiküllere tutunma riskine sahiptir. Bina içinde kereste ve kontrplak kullanılan ev ve mobilya malzemelerinde bulunan formaldehit de tehlikelidir (12).

**4. Nefes darlığı, öksürük, astım olmayan kişide hırıltılı solunumlara yönelik nedenler:** Binalarda iklimlendirme sistemlerinin doğru tasarlanmaması ve bakımlarının doğru yapılmaması, hasta bina sendromunun ortaya çıkmasında önemli bir etkenidir. Yapay iklimlendirme yapılan binalarda çalışanların doğal iklimlendirilen binalarda çalışanlara göre, genellikle daha fazla hastalık şikâyeti olmaktadır (1).



Resim 1: Hasta bina sendromu (17)

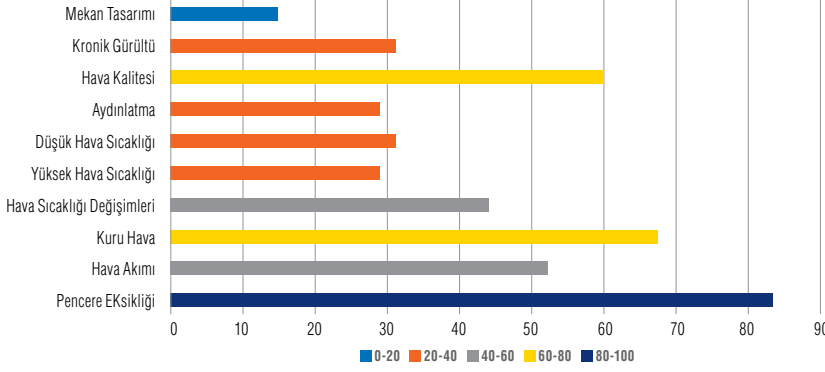
**5. Tat ve koku algılaması anomalilerine yönelik nedenler:** Binada kullanılan malzemelerden ortama karışan diğer uçucu organik bileşiklerin oluşturduğu kokunun varlığı, solunan havanın kalitesi üzerinde etki etmektedir. Yaşanılan ya da içerisinde bulunan bir kapalı alan atmosferinin mikrobiyal uçucu organik bileşikler ve/veya uçucu organik bileşikler tarafından işgal edilmiş olmasının yanı sıra kişi/kişilerin uzun süre yaşanılan ortam havasına karışmaya devam eden bu yapıları solumaları sonucu ortaya kötü koku sendromu olarak tanımlanan bir diğer sendrom kakosmi sendromu olarak ortaya çıkabilmektedir (4).

Hasta bina sendromunun semptomları kullanıcının özelliklerine bağlı olup psikolojik ve fizyolojik açıdan etki ettiği tespit edilmiştir. İç ortamdaki hava kirliticilerine bağlı olarak farklılık gösterdiği görülmüştür (13). Yapım teknolojisi gelişmesi ve yapı malzemesi olarak daha fazla nanoteknolojik malzemelerin kullanımı binaları daha konforlu ve

yalıtlı hale getirirken, diğer yandan kullanılan bazı nano malzemeler iç ortam hava kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir (14). Özellikle kış aylarında yeterince havalandırılmayan binalarda doğru yalıtım malzemesi kullanılmadığında kullanıcı sağlığı için tehdit oluşturabilmektedir. İç mekân hava kalitesi için yapılan çalışma ve araştırmalarda, iç mekân hava kalitesini doğrudan etkileyen havalandırma aşamaları filtreleme, nemlendirme ve mevsim koşullarına göre soğutma veya ısıtmadan oluşmaktadır (15).

Hava sirkülasyonunun ve havalandırmanın yetersiz olduğu, dışarıya açılan pencerelerin bulunmadığı, klimalar gibi ısıtma-soğutma sistemlerinin doğru kullanılmadığı binalarda çoğunlukla hasta bina sendromuna rastlanmaktadır. Bu nedenle; kapı, pencere ve baca gibi yapı elemanları yolu ile doğal havalandırma sistemleri tercih edilmelidir. Yapay havalandırma sistemleri kullanılması durumunda bu sistemlerin bakımı düzenli olarak yapılmalıdır (16). Binaların iç ortam hava kalitesinin yetersizliği, kullanıcılar üzerinde psikolojik ve fizyolojik açıdan bakıldığında kronik yorgunluk hali olarak görülebilmektedir (4). Şekil 1'de HBS'nin nedenleri ve etkilerinin araştırılması sonucunda bina içinde pencere sayısının az olması, en çok Hasta bina sendromu semptomuna etki eden nedenlerden biri olduğu tespit edilmiştir. Mekân tasarımı ise en az etki eden neden olarak karşımıza çıkmaktadır. Hasta bina sendromunun en çok neden olduğu sonuçlar, kuru hava konforunun sağlanamaması ve yetersiz hava kalitesidir (17). Pencere eksikliği ve doğru havalandırma sistemlerinin seçilmemesi sonucunda bu semptomların ağırlıklı olarak iç mekân hava kalitesi açısından incelenmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır.

## HASTA BİNA SENDROMUNUN NEDENLERİ VE ETKİLERİ



Şekil 1: Hasta bina sendromunda nedenleri ve Etkileri (Sarbu ve Sebarchievici, 2011)

### Hasta Bina Sendromuna Yönelik Önlemler

Bu tedbirlerin sınıflandırmasını şu şekilde ortaya koyabiliriz:

**1. Yapı malzemelerinin doğru kullanımına yönelik önlemler:** Doğal yapı malzemeleri seçimine öncelik verilmeli, iç ve dış duvar cephelerinde doğru doku ve renk tercihleri yapılmalıdır. Kurşun ve asbest içermeyen boyalar kullanılmalıdır. Yapı geometrileri ve ölçülerinin mümkün olduğu ölçüde doğal aydınlık, aydınlatma ve renkendirme yöntemlerine gidilmeli ve çevreyi kirliletmeyen ısı yalıtım malzemeleri kullanılmalıdır.

**2. Yapıların tasarımı, konumlandırılması ve birbiriyle ilişkilendirilmesine yönelik önlemler:** Konut-iş çevreleri ve ulaşım ilişkileri, mesafeleri açısından önlemler, hakim rüzgar yönü, kuzey güney yönelimine göre konumlandırılmalıdır. Binalar sağlıklı ve konforlu bir iç mekân ortamı sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır. Sağlıklı mekânların oluşması için; yeterli dış hava ihtiyacı oranı, toz olmayan, gaz, buhar ve biyolojik kirlilik seviyeleri düşük, yeterli sıcaklık ve bağıl nem oluşturulmalıdır.

**3. Yapı iklimlendirmesi optimizasyonlarına ilişkin önlemler:** İç mekân iklimlendirmesinde nefes alan cephe oluşturulmalıdır (iç mekân difüzyonları). Öte yandan, binanın insanlar tarafından kullanım alanları, manzara veya estetik kaygılar olmadığı sürece güney yönünde tercih edilmelidir. Ayrıca, dış ortama açık avlu, teras bahçe vb. yarı açık mekânlar biyofilik olarak tasarlanmalıdır. Havalandırma sistemleri nem ve ısı kontrolü açısından periyodik olarak kontrol edilmeli, aspira-

tör ve kurutucu tahliye bacaları dışarı verilmelidir. Optimum oda sıcaklığı ve doğru aydınlatmanın oluşması gereklidir; uygun havalandırma ile mekânların düzenli olarak temizlenmesi, halı ve döşeme kirliliğinin kontrol edilmesi, doğal döşeme malzemeleri kullanılması, havalandırma kanallarının, pencerelerin, açık geçiş yollarının düzgün şekilde yerleştirilmesi gibi önlemler alınmalıdır. Binaların yapım sürecinde havalandırma sistemlerin doğru seçilmesi ve silinebilen yüzeylerde uygun temizleme yöntemlerinin kullanılması gereklidir (8).

### Sonuç

HBS, yapıların teknik/fiziksel özelliklerinin ve yansıtmış olduğu havanın veya ortamın yapıyı kullanan veya onun içinde yaşayan insanların biyolojik ve psikolojik açıdan olumsuz şekilde etkilemesinden kaynaklanan bir durum veya sorunsaldır. Bu sendroma elbette ki bilimsel açıdan yaklaştığımızda, mimarlık ve mühendislik bilimleri açısından olaya yaklaşım ile, bu sendromun psikolojik etkileri açısından (sosyal bilimler açısından) ve son olarak bu yapıların / binaların mevcut haliyle insan sağlığının geneli açısından veya çevre sağlığı açısından (sağlık bilimleri açısından) bakışlar birbirinden farklı olacaktır.

Hasta bina sendromunu önlemenin en iyi yolu, binaların ve havalandırma sistemlerinin uygun şekilde tasarlanması, insanların bol miktarda doğal ışığa sahip olması ve bireysel ısıtma ve havalandırma kontrolünün sağlanmasıdır. Binalarda düzeltici önlemler alındıktan sonra yapının fiziksel, sosyal iç ve dış çevre özelliklerini, bu çevredeki olumsuz nitelikleri ve bunlara bağlı kullanıcı sağlığını bozan nedenleri tespit etmek ve buna göre önlemler almak gerek-

mektedir. Yapı biyolojisi bilimi kullanılarak, yapıların ve yerleşim alanlarının hastalıklara ve çevre kirliliklerine nasıl sebep olduklarını belirlemenin yanı sıra çevre sağlığı ve insana yönelik sağlıklı binaların tasarımı yapılmalıdır.

### Kaynaklar

- 1) Mendelson M. B., Catano, V. M., Kelloway, K.. *The Role of Stress and Social Support in Sick Building Syndrome. Work and Stress*, 2000, Vol. 14, No. 2, 137-155.
- 2) Akman, A. *Yapı Biyolojisi Kavramı ve Temel İlkeleri. Yapı Dergisi*, 108, 38, 1990.
- 3) Gülerüz, P. *Yapı Biyolojisi Kapsamında Sağlıklı Yapı, Mekânsal Nitelikler ve Malzeme Seçimi, Yüksek Lisans Tezi. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İç Mimarlık Anabilim dalı, İstanbul, 2014.*
- 4) Özyaral O, Keskin Y, Hayran O. *Mimari Yapının Hasta Bina Sendromu Üzerindeki Etkileri, II. Ulusal Çevre Hekimliği Kongresi Bildiri Kitabı, 2006, Ankara, 18-21 Ocak.*
- 5) Becker MH. *The Health Belief Model and Personal Health Behavior. Health Education Monographs*. 1974;2:324-508.
- 6) Çobanoğlu, N. ve Kiper, N. *Bina İçi Solunan Havada Tehlikeler. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 2006, Sayı: 49: 71-75.
- 7) EPA, U. *Sick Building Syndrome (SBS). Indoor Air Facts*, 1990.
- 8) Wallace, LA. *Human Exposure to Volatile Organic Pollutants: Implications for Indoor Air Studies. Annu Rev Energy Environ* 2001; 26: 269-301.
- 9) Aytaç, S. ve Tüfekçi, U. *Hasta Bina Sendromunun Azaltılmasında Ergonomik Önlemlerin Önemi. Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 2018, 6, 137-142.
- 10) WHO, 1982. *Sick Building Syndrome by World Health Organization Regional Office for Europe. Textos Completos Fulltext.*
- 11) Brown, R.C., Hoskins, J.A., Miller, K., Mossman, B.T. *Pathogenetic Mechanisms of Asbestos and Other Mineral Fibres. Mol Aspects Med* 1990; 11: 325-349.
- 12) Blair, A., Stewart, P.A., Hoover, R.N., et al. *Mortality among Industrial Workers Exposed to Formaldehyde. J Natl Cancer Inst*. 1986; 76: 1071-1084.
- 13) Baechler, M.C., *Sick Building Syndrome: Sources, Health Effects, Mitigation (PollutionTechnologyReview No: 205), William Andrew Inc. 1991, ISBN 0815512899.*
- 14) Jones, A. P., *Indoor Air Quality and Health. Atmospheric Environment*, 1999, 33(28), 4535-4564.
- 15) Kurddan, Ö., "The investigation of Desing and Applicability of Air Conditioners Working with LPG in Automobiles". *Master Thesis, Machine Training, Sakarya University, 2006.*
- 16) Jacobson, M.Z., *Atmospheric Pollution, History. Science and Regulation, 2002, Cambridge University Press.*
- 17) Sarbu, I., Sebarchievici, C. *Olfactory Comfort Assurance in Buildings.p.407-428, July 2011, DOI:10.5772/17007, In book: Chemistry, Emission Control, Radioactive Pollution and Indoor Air Quality.*
- 18) Günaydın, M., *Hasta Hastaneler. ANKEM Dergisi*. 2013;27(Ek 2):64-68.