

BİYOHARMOLOJİ: GENEL BİR BAKIŞ

ÖZET

Bu çalışmada, hem evrensel bilimde yeni bir bilim dalı olan biyoharmoloji tanıtılmış hem de sağlıklı, uyumlu ve dengeli yapılar için yapılması gerekenler ele alınmıştır. Biyoharmolojinin ana hedefi kullanıcısıyla uyumlu ve dengeli yapıların tasarımından kullanıcısının hizmetine sunuluncaya kadar olan süreçte yapılması gereken hususların ortaya konulması ve ilgili taraflarla paylaşılması ve öğretilmesidir. Yapı ve/veya bina, canlının fiziki temel ihtiyaçlarının başında gelmekte olup kullanıcısıyla uyumlu olması gerekmektedir. Canlılar bu yapma çevrede, sosyalleşme, koruma ve korunma ihtiyaçlarının yanı sıra çalışma, beslenme, uyuma ve dinlenme ihtiyaçlarını süreli olarak karşılamaktadırlar. Bu nedenle, bir yapıdan, kullanıcıyı özellikle iç ve dış doğal çevredeki var olabilecek olumsuzluklara karşı koruması; yaşam ve varoluş eylemleri için güvenli, huzurlu, uyumlu, dengeli, konforlu ortam ve imkânlar sunması beklenilir. Çünkü bitki, hayvan ve insanlar birbirlerinden çok farklı üreme, büyüme, dinlenme, uyuma, çalışma ve beslenme gibi hayati faaliyetlerde bazı farklılıklar söz konusudur. Bir yapı, kullanıcısının fiziksel, psikolojik, sosyokültürel, antropometrik, biyolojik vb özelliklerine uygun olması gerekir. Biyoharmolojik bina kullanıcısıyla uyumlu ve dengeli binadır.

Anahtar Kelimeler: Biyoharmoloji, Konut, Bina, Yaşam, Çevre, Yapıda Konfor Şartları, Sağlıklı Binalar

1. GİRİŞ

Yapı-bina, insanlık tarihinin en eski mekan öğelerinden birisidir. Konut, canlılar için doğal çevrede tasarlanan, değişik malzeme ve yöntemlerle üretilen yapma ve/veya yapay bir çevredir. Bu nedenle, yapı veya konut ve onu oluşturan öğelerin işlevi, kullanıcıların ihtiyaçlarına cevap vermesi oldukça önemlidir. Yapının tasarımı ve tasarıma göre malzeme seçimi özel uzmanlık gerektiren bir ihtisaslık mesleği ve sürecidir. Bu nedenle, bir bina hangi amacı karşılamak için tasarlanmış veya inşa edilmiş olursa olsun, kesinlikle kullanıcısının ihtiyaçlarına yönelik olarak tasarlanmalı, kullanıcısıyla uyumlu ve dengeli olmalıdır [1, 2, 3 ve 4].

Canlılar; yaşamlarını idame ettirmek, temel ihtiyaçlarını karşılamak ve varlıklarını olumsuz dış çevre şartlarına karşı korumak için mekana ihtiyaçları vardır. Bu mekan; bir havuz, bir sera, bir ahır veya konut olabilir. Yerin altında, yer üstünde veya su içinde tasarlanacak olan bu yapıların belirli özelliklere sahip olması gerekir. Çünkü bitki, hayvan ve insanlar birbirlerinden çok farklı üreme, büyüme, dinlenme, uyuma, çalışma ve beslenme gibi hayati faaliyetlerde bazı farklılıklar söz konusudur.

Bir konut, hangi malzeme ve sistemle üretilirse üretilsin; birey, aile ya da bireylerden oluşan hane halkının tek veya bir arada bulunacağı ve dolayısıyla ilişkiler kurabileceği “sosyal” birimdir. Ayrıca, yaşamın bütünlüğü açısından gerekli olan çeşitli işlevlerin sürdürülmesine imkan veren “fiziksel”; birey ve/veya ailelerin toplumu oluşturan diğer öznelerle temasının önemli bir ayağını oluşturan ve toplumsal ilişkilerin yeniden üretildiği “toplumsal” birimdir. Kentleşme politikalarının oluşturulması ve uygulamasının önemli bir parçası olan “yönetimsel”; sınıfsal bölünmüşlüğüünün bir sonucu ve göstergelerinden biri olan “siyasal” birimdir. Üretim, tüketim ve yatırım aracı olması bakımından “ekonomik”; yasal düzenlemelerin söz konusu olduğu ve

konut sakinlerine yasal güvenlik sağlaması bakımından **“hukuki”** ve yapı inşaat teknolojilerinin uygulama alanı olması bakımından **“teknolojik”** bir birimdir [5].

İnsanın doğasına en uygun malzemelerin başında ahşap gelmesine karşın, son yıllarda, yapı malzemesi üretiminde inorganik ve yapay malzemelere yönelilmiştir. Bu yöneliş neticesinde, yapıların biyoharmolojik özelliklerinin bozulduğu, canlı sağlığı bundan ciddi anlamda etkilendiği ve bu olumsuzlukları giderebilmek için stabilizasyon ve sağlık harcamalarında artışların olduğu gözlenmiştir. Bu bağlamda birer organizma olarak görebileceğimiz yapılar, giderek doğadan uzaklaşmaktadır. Daha önceki yıllarda yapılarda %30-40 oranında organik malzemeler (ahşap, saman, saz) ve %60-70 oranında da inorganik malzemeler (kerpiç, kiremit, taş, kireç gibi) kullanılırdı. Günümüzde ise %90-100 oranında yapay, doğaya ve canlılara yabancı olan yapı malzemeleri kullanılmakta, birçok yapay malzemeye de doğal süsü verilmektedir [6].

Her yapının -konfor koşullarını sağlamak için-, konumundan, işlevinden ve tasarımından kaynaklanan kendine özgü gereksinimleri söz konusudur. Kullanıcıların bir yapı ya da hacimden hoşnutluğu, insanı karşılıklı olarak etkileyen birçok etkene bağlıdır. Etkenlerin çokluğu sonuçların bir bütün olarak değerlendirmesini zorlaştırır [7 ve 8].

İnsanların ekonomik, biyolojik, psikolojik ve sosyokültürel ihtiyaçlarını karşılayabilmek için yarattıkları yapay çevrenin, bu ihtiyaçlara cevap verebilecek ısısal konfor şartlarına sahip olması gerekmektedir. Aksi takdirde mekan kullanıcılarının iş verimliliği ve performansı düşeceği gibi, o mekanı kullanan tüm kişilerin sağlıkları da bozulacaktır [9]. Bunun önüne geçebilmek için canlı sağlığını bozucu etkileri olmayan malzemelerin kullanımına önem vermek gerekir.

Bina kökenli ve kullanıcıyı olumsuz yönde etkileyen, faktörler Tablo 1’de verilmiştir. Bu faktörler binadan binaya çok farklılık göstermekle birlikte, etki düzeyi, binanın bulunduğu yer, ortam, iklim şartları, kullanıcı kimliği, binanın yaşı, yapıda kullanılan malzemelerin reolojik özellikleri gibi daha pek çok etkene göre de değişiklik gösterebilmektedir [10, 11, 12 ve 13].

Geçmiş dönemlere nazaran günümüz yapı malzemelerinde çeşitlilik hızla artmaktadır. İnorganik malzeme kullanım oranında da artış söz konusudur. Yaygın olarak kullanılan inşaat malzemelerinin birçoğunda kanserojen olduğu aslında fark edilmiş fakat bilimsel olarak henüz ispat edilememiş birçok zararlı madde vardır. Bu nedenle, konutlarda organik malzemelerde bir azalma, inorganik ve yapay yapı malzemelerde bir artış vardır. Bu gelişme yapılarda canlı sağlığını olumsuz yönde etkileyen unsurların çoğalmasına ve dolayısıyla yapılarda uyum ve dengenin bozulmaya başlamasına neden olmuştur. Bu durum, kullanıcıyla uyumlu ve dengeli yapı üretimi için yapılması gereken hususları inceleyen, araştıran ve rasyonel çözümler geliştiren biyoharmoloji isminde bir bilimin doğmasına neden olmuştur [14, 15 ve 16]. Bunun bir sonucu olarak da Tablo 1’de verilen olumsuz faktörlere karşı yeni önlemler alma, kamuoyunu bilgilendirme kaçınılmaz olmaktadır. Bu cümleden hareketle, biyoharmoloji, Tablo 1’de verilen temel faktörler ışığında kullanıcıyla uyumlu yapıların tasarlanması ve inşasında izlenecek kuramsal esasları ortaya koymaktadır.

Yani, biyoharmoloji; yapının doğrudan ya da dolaylı olarak etkileşimde olduğu tüm canlıları, yapının sağlığını ve bu doğrultudaki çalışmaları, günlük yaşam ve sağlıklı yapılaşma alternatiflerini incelemektedir. Kısaca biyoharmoloji, canlı uyum ve denge bilimi olarak da tanımlanabilir.

Biyoharmoloji’nin açılımı ise şöyledir:

Bio = Canlı-Yaşam-Hayat (Latince)

Harmony	= Uyum-Uygunluk-Düzen	(İngilizce)
Harmonious	= Uyumlu-Düzenli	(Latince)
Loji	= Bilim-Meslek	(Latince)

Biyoharmolojinin tanımında yer alan doğal veya yapay çevrenin canlıya uygun hale getirilmesi birçok bilim dalını kapsamaktadır. İnsanoğlunun yaşam sürecindeki temel aktivitelerin başında hiç şüphesiz çalışma, dinlenme, beslenme ve uyuma gelmektedir. Biyoharmolojinin hedefi, insanın bu temel aktivitelerini yerine getirmede kullandığı doğal ya da yapay ortamın nicel ve niteliğiyle yakından ilgilenmektir. Yani, çalışma ortamındaki olumsuz koşulların giderilmesi; dinlenme ve uyuma ortamının kullanıcının ihtiyaç ve doğasına en uygun hale getirilmesi ile beslenmeyle ilgili fiziki koşulların düzenlenmesi biyoharmolojinin ilgi alanına girmektedir.

Buradan hareketle, insanı olumsuz yönde etkileyen çevresel faktörler öncelikle duyu organlarıyla algılanmakta, bedenın savunma mekanizması bu aşamada devreye girmektedir. Örneğin, sinir sistemimiz, sürekli işittiği, kokladığı ve dokunduğu objelere bir süre sonra alışabilecek özellikte yaratıldığı için zamanla işitmez, hissetmez hale gelebilmektedir. Buna tıp literatürlerinde “duyulara uyum” denilmektedir. Uyum mekanizması, her duyu için farklı bir mekanizma üzerinden ortaya çıkarılır. Eğer insanda uyum yeteneği olmasaydı, hem beynimiz gereksiz bilgilerle meşgul edilecek hem de vücudumuza dokunmalardan sürekli rahatsızlık duyacaktık.

Canlı hayatını çevreleyen objelerden kaynaklanan etkiler insandaki alıcı hücreler (reseptörler) tarafından algılanmaktadır. Reseptörler canlı mekanizmayı korumak için doğal ve yapay çevrede çok farklı şekillerde bulunan renk, koku, nem, ışık, gürültü, doku, basınç, titreşim, ısı, ses vs gibi konulara karşı bir savunma geliştirmiştir. Uyum süreci ve düzeyi konusunda kişiler arasında farklılık olabilmektedir. Bu farklılığa, temas halinde olan bireyin, cinsiyet, yaş, eğitim durumu ile sosyokültürel statüsü çok belirleyicidir. Diğer taraftan radyasyon ve elektroiklimsel kirlilikler duyumlarımızla hemen hissedilemeyip, olumsuz etkileri ve sonuçları uzun vadede ortaya çıkabilmektedir.

Dokunma, reseptör hücrelerinin sitoplazmasında bir sıvı hareketine yol açar. Bu hareket hücre tarafından algılanır ve beyne elektrik sinyalleri şeklinde iletilir. Ancak, dokunma eylemi devam etmesine karşın, bir süre sonra reseptör hücresindeki sitoplazma hareketi durdurulur ve beyne sinyal gönderilmez. Dolayısıyla kişi artık dokunmayı hissetmez. Derideki dokunmayı algılayan hücrelerin önemli bir kısmında, uyum mükemmeldir. Örneğin; giyinirken, çamaşırın tenimize ilk dokunuşunu hissederiz. Ancak, çamaşırın yol açtığı bu dokunma hissi daha sonra kaybolmaktadır.

Görmede, dokunmadan farklı bir uyum söz konusudur. Bir cisme bakmaya devam edersek görmeye de devam ederiz. Bu anlamda bir alışma ve görmenin sonlanması yoktur. Görmede dokunmadakine benzer bir uyum olsaydı, bu durumda yürüme, okuma, oturma, kalkma ve denge gerektiren birçok faaliyeti yapamazdık.

Işık ve renkler insan üzerinde çok değişik etkiler bırakabilmektedir. Bazı renkler bireyi olumlu yönde etkilerken bazıları ise bireyde ciddi motivasyon ve ilgide bazı olumsuzluklara neden olabilmektedir. Diğer taraftan karanlıktan aydınlığa veya aydınlıktan karanlığa geçişlerde, gözümüz yeni duruma uyum sağlar. Bu uyum esnasında da görme derecesi bir milyon kat artırılıp veya azaltılarak, karanlık ve aydınlıkta görme sağlanabilir [5].

Burunda bulunan koku reseptörleri ise, kötü koku ile karşılaşmanın ilk saniyesinde ona %50 uyum sağlarlar, denilebilir. Böylece ilk karşılaşmada hissedilen keskin kötü koku hemen kaybolur. Ancak, kötü kokuya maruz kaldıktan bir dakika

sonra, beyinden burun sinirlerine emirlerle kokunun algılanması tamamen ortadan kalkabilir. Örneğin; insanlar, binaların zemin ve birinci katlarında sıkça görülen rutubet ve kokularına karşı zamanla, alışma anlamında, uyum sağlayabilmektedirler.

İnsanoğlunda tat uyumu da yaklaşık bir dakika sonra gerçekleşebilmektedir. Ancak, acı tat veren maddeler için uyum yeteneği çok az gelişmiştir. Çünkü tabiatta bulunan acı maddelerin çok büyük bir kısmı, insan vücudu için zehir özelliğindedir. Örneğin; zehir içeren maddeleri bilmeden ağzımıza aldığımızda dilde oluşan acılıklar nedeniyle hemen ağzımızdan çıkarmakta ve böylece zehirlenmekten kurtulabilmekteyiz.

Mekanlardaki ani sıcaklık değişikliğinde soğuk ve sıcak reseptörleri hızla uyarılır. Yarım ve/veya bir dakika gibi kısa bir süre içinde uyarılma şiddeti gittikçe azalarak uyum ortaya çıkar. Ancak hiçbir zaman tam uyum (%100) yoktur. Çünkü reseptörler hem ani değişiklikleri hem de sürekli durumları algırlar. Bedenin sıcaklık duyusuna karşı olan uyumun az veya sınırlı olması da vücudumuzun bir başka ilginç özelliğidir.

Gürültülü bir ortama ilk girdiğimizde aşırı sestten hemen rahatsız oluruz. Ancak, orta kulakta bulunan iki küçük kasımız kasılır ve konuşma sesi dışındaki sesleri maskeleyerek onların iç kulağa iletilmesini engeller. Örneğin; gürültülü bir ortamda çalışan bireyin sanki gürültüyü hiç duymuyormuş gibi rahatlıkla çalışması bu kasların çalışması sayesinde olmaktadır.

Ayrıca ağrı duyusunda hiç uyum yoktur. Ağrıya uyum olsaydı rahatsızlığı teşhis ve tedavi edemeden hastaları kaybedebilirdik. Örneğin; gürültü düzeyi 100 dB olan bir mekanlardaki kişilerde sancı boyutunda ağrı meydana gelmektedir. Gürültünün 120 dB'ye ulaşması durumunda sinirsel ve psikolojik bozukluklar, 140 dB'ye ulaşması durumunda da kulak ağrısı ve sinir hücrelerinin bozulmaktadır.

Kent gürültüsünü artıran nedenlerin başında trafiğin yoğun olması, sürücülerin yersiz ve zamansız klakson çalmaları ve belediye sınırları içerisinde bulunan endüstri tesislerinden çıkan gürültüler gelmektedir. Meskenlerde ise, televizyon ve müzik aletlerinden çıkan yüksek sesler, zamansız yapılan bakım ve onarımlar ile bazı işyerlerinden kaynaklanan gürültüler insanların işitme sağlığını ve algılamasını olumsuz yönde etkilemekte, fizyolojik ve psikolojik dengesini bozmakta ve iş verimini azaltmaktadır. Vücudun uyarı diline ağrı olarak tanımlanabilir. Gerçekten böyle bir özelliğe sahip olmasaydık, canlı hayatı açısından tehlike arz eden birçok değişikliğin farkında olmayacak ve bireyi rahatsız edici ortam ve çevre şartlarının iyileştirilmesi çalışmaları hiç gündemde olmayacaktı [5, 17 ve 18].

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ

Bu çalışmada biyoharmolojinin kuramsal esasları ele alınmış olup yapı/bina tasarımında aktif olarak görev alan taraflara konunun önemi hakkında önemli bilgiler sunulmuştur. Bir mekanın kullanıcısı her olursa olsun, bulunduğu ortamda onu çevreleyen sayısız obje vardır. Bu objelerle iç içe yaşamaktadır veya yaşamak zorunda bırakılmışlardır. Bu nedenle bir ortamın, canlılığın kullanımına sunulmadan önce Biyoharmolojinin kuramsal esaslarına göre değerlendirilmesi insanca yaşamın temel unsurlarından sayılmalıdır. Buradan hareketle; canlı hayatını çevreleyen objelerden kaynaklanan etkiler insandaki alıcı hücreler (reseptörler) tarafından algılanmaktadır. Reseptörler canlı mekanizmayı korumak için doğal ve yapay çevrede çok farklı şekillerde bulunan renk, koku, nem, ışık, gürültü, doku, basınç, titreşim, ısı, ses vs gibi konulara karşı bir savunma geliştirmiştir. Uyum süreci ve düzeyi konusunda kişiler arasında farklılık olabilmektedir. Bu farklılığa, temas halinde olan bireyin, cinsiyet, yaş,

eğitim durumu ile sosyokültürel statüsü çok belirleyicidir. Diğer taraftan radyasyon ve elektroiklimsel kirlilikler duyarımızla hemen hissedilemeyip, olumsuz etkileri ve sonuçları uzun vadede ortaya çıkabilmektedir [5, 6, 10, 13, 17, 19, 20, 21, 22 ve 23].

3. KURAMSAL ESASLAR

İnsanların doğa ile uyum içerisinde, sağlıklı ve verimli bir hayat hakları vardır. Bu husus Anayasamızın 56. Maddesinde güvence altına alınmıştır. Çevre; insan ve canlı yaşamını etkileyen, yeryüzündeki ilk canlı ile var olan ortam ya da koşullardır. İnsanın dışındaki her şey çevrenin ögesidir. Aynı zamanda çevre bir yaşamı sürdürme ve sağlama sistemidir [17 ve 24]. Doğal çevre ise canlıların yaşamları süresince ilişkilerini sürdürdükleri dış ortamdır [25].

Sağlık, memnurluk ve vitalite insanın mutluluğunu belirleyen temel faktörlerdir. Oysa günümüzde insan ve toplumlar bu mutluluğun çok azını yaşayabilmektedir. Alp Akman'ın yaptığı araştırma ve istatistiklere göre; bugün özellikle sanayileşmiş bölgelerde yaşayan insanların %96'sı yaşantılarından memnun değildir. Bu oranın da %90'ı fiziksel, biyolojik ya da psikolojik rahatsızlıklar yüzünden ilaca bağımlıdır. Bu sonuca ulaşmada hiç kuşkusuz en büyük etken, özellikle bu bölgelerdeki doğanın biyolojik dengesinin bozulmuş olmasıdır [17, 26, 27 ve 28].

Biyoharmolojinin hedefi, insan ve diğer canlıların beslenme, üreme, dinlenme, çalışma, uyuma gibi günlük temel aktivitelerini yerine getirmede kullandığı doğal ya da yapay ortamın nicel ve niteliğiyle yakından ilgilenmektir. Yani, çalışma ortamındaki olumsuz koşulların giderilmesi; dinlenme ve uyuma ortamının kullanıcının ihtiyaç ve doğasına en uygun hale getirilmesi ile beslenmeyle ilgili fiziki koşulların düzenlenmesi biyoharmolojinin ilgi alanına girmektedir. Buradan hareketle, bir mekanda, insanı olumsuz yönde etkileyen çevresel faktörler öncelikle duyu organlarıyla algılanmakta ve bedenin savunma mekanizması bu aşamada devreye girmektedir.

Bitkiler veya hayvanlar için yapılacak yapı veya mekan tasarımında biraz özele inildiğinde daha farklı ihtiyaçlarla karşılaşılacaktır. Örneğin, bazı bitki türleri için çok önemli olan sıcaklık veya yüksek nemlilik bir başka bitki türü için uygun olmayabilir. Benzer durum hayvanlar içinde geçerlidir. Besi için düzenlenmiş büyükbaş hayvanlara ait yapılarla mandıracılık yapmak üzere tasarlanacak yapılar arasında bile önemli farklılıklar söz konusu olacaktır.

Bu nedenle bir mekan hangi canlı türü için yapılacak olursa olsun alan uzmanlarından alınacak temel ve özel teknik bilgiler üzerine tasarlanarak üretilmelidir. Bir sera yapısı için biyolog, orman ve ziraat mühendislerinin görüşlerinin alınması, besicilik için veteriner hekimlerden bilgilerin toplanması nitelikli mekanların tasarımının ilk adımdır.

Binalar, kapsadığı veya hizmet sunduğu canlılarla birlikte yaşar. Bu biyoharmolojinin kuramsal esaslarının başında gelen hususlardandır. Bu nedenle, binalar insanlar gibi hastalanabilmektedir. Binaların hastalandığını, onu oluşturan yapı elemanlarında çoğu kez çıplak gözle görebildiğimiz fiziksel, kimyasal değişim ve bozulmalardan anlayabiliyoruz.

Bedenimizi oluşturan tüm doku ve uzuvlarımızın nasıl bir ömrü var ise yapıyı/binayı meydana getiren nesnelere bir kullanım ömrü vardır. Yapılar/binalar canlılar gibi yaşamaktadır. Bedenimizin içinde yaşadığı fiziki bir ortam değişmeli (mecazi) olarak canlı ise konfor şartları sağlanmıştır, denilebilir. İnsan bedeni kendisini çevreleyen objelerden olumsuz olarak etkilenmiyorsa artık onunla bir vücut olmuştur, denilebilir.

Bir yapının hastalanması konusu birden çok etmenin yan yana gelmesi sonucu ortaya çıkar. Diğer canlılarda da benzer durumlar söz konudur. Binanın yapı özellikleri, kullanılan malzeme çeşidi ve kalitesi, mimari tarzı doğrudan içersinde bulunan coğrafya tarafından etkilenir. Yapı inşa şekli bölge coğrafyası ile bağlantılı olmayan binalarda havalandırma sorunlarına rastlanmaktadır. İyi bir havalandırma sistemine sahip olmayan binalarda iç ortam atmosferinin kalitesinde düşüş görülür. Aynı zamanda çatı yapı şekli bölge iklimine uygun olarak seçilmeli, kat yüksekliği binanın kullanım amacına uygun inşa edilmelidir. Yapı içi ve gerekli hallerde binalar arası bağlantı koridorları, kullanım şekli ve kapasitesine uygun olacak hacimde olmalıdır [29, 30 ve 31].

Bugün artık, bina ve yerleşme tasarımcısı, yukarıdaki etkiler nedeniyle oluşacak sorunları, ilk çağlarda olduğu gibi uygulama sırasında veya sezgisel yaklaşımlarla değil, tasarım aşamasında ürettiği her yapay çevre seçeneğinin performansını nesnel olarak önceden değerlendirerek çözmek zorundadır [32]. Aşağıda verilen çevresel problemlerin tamamı biyoharmolojik ve sürdürülebilir yapı oluşturma çalışmaları üzerinde önemle durulması gereken konular arasındadır.

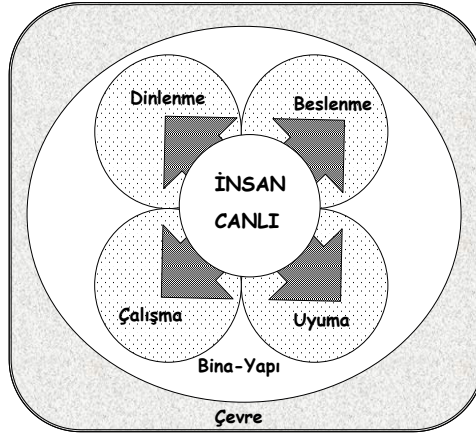
Bilim ve teknolojiadaki hızlı gelişmeler yeni yapı malzemelerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu gelişim bazı sorunları da beraberinde getirebilmektedir. Özellikle bina üretiminde yüksek enerji gerektiren yeni endüstriyel ürünlerin kullanılması söz konusudur. Bu ürünlerin önemli bir kısmıyla bina kullanıcısı sürekli temas ve etkileşim halindedir. Niteliksiz malzeme ve uygulamalardan kullanıcının sağlığı olumsuz yönde etkilenmektedir.

İnsanların çevrelerindeki sayısız olumsuz koşulları deneme yanılma ile düzeltme çabaları artık çok geride kalmıştır. Konut konfor şartları ve kullanıcının yaşama kalitesinin artırılması, beslenme, dinlenme ve çalışma koşullarının iyileştirilmesi yönünde çalışmalar hız kazanmaya başlamıştır.

Çevresini sürekli değiştirme ve ona hakim olma eğiliminde olan insanoğlu çevrenin doğal bir parçasıdır. Bu nedenle çevresine hakim olurken kendisine zarar verebilecek sonuçlara da neden olabilmektedir. Bilindiği üzere, ergonomi, özellikle insan ve makine ile olan etkileşimi ve sonuçlarını inceler. Burada, insanın çalıştığı ortamda kendisi için yapılan makinelere uyum sağlamasını beklemenin yetersiz olduğu bu bakış açısının hem birtakım güvenlik sorunlarına hem de verim düşüklüğüne neden olabileceği incelenmektedir. Bu nedenle ergonomi iş yasaları olarak tanımlanır.

Biyoharmoloji, ergonominin bakış açısına ilaveten insanın diğer ihtiyaçlarının karşılandığı yapay ve doğal mekanların insana olan uyum veya uyumsuzluğunu incelemeyi hedef almıştır. Biyoharmoloji direkt insanı ve içinde bulunduğu çevresi ile olan uyum ya da uyumsuzluğu konu alır. Biyoharmoloji geniş bir süreç olup bu süreçte canlıların temel ihtiyaçları olan beslenme, dinlenme, uyuma ve çalışma ortamlarının uygunluk düzeyini inceler.

Her yapının konfor koşullarını sağlamak için, konumundan, işlevinden ve tasarımından kaynaklanan kendine özgü gereksinimleri söz konusudur. Bir yapı ya da hacimden kullanıcıların hoşnutluğu, insanı karşılıklı olarak etkileyen birçok etkene bağlıdır. Etkenlerin çokluğu sonuçların bir bütün olarak değerlendirmesini zorlaştırır [33]. İnsanların biyolojik, psikolojik ve sosyokültürel ihtiyaçlarını karşılayabilmek için yarattıkları yapay çevrenin, bu ihtiyaçlara cevap verebilecek ısısal konfor şartlarına sahip olması gerekmektedir. Aksi takdirde mekan kullanıcılarının iş verimleri ve performansları düşeceği gibi, o mekanı kullanan tüm kişilerin sağlıkları da bozulacaktır [26].



Şekil 1. İnsanın temel ihtiyaçları ile bina-yapı ve çevresi ile olan ilişkisi [2]

Bilindiği üzere, ergonomi insanların genel verimli çalışma süreci-periyodu olan 15-45 yaş gurupları arasındaki süreçte insan-makine sisteminden kaynaklı olguları inceler. Fakat insanoğlunun 0-15 ve 45+...dönemlerinde de bir mekana ve dolayısı ile bu mekanda gerçekleştireceği beslenme, uyuma, dinlenme, çalışma gibi aktivitelerinin de halen sürdüğü açıktır. Bu süreçte de çevresinde olan yapılarla zaman zaman uyumsuzluklar yaşamaktadır. Sadece çalışma sürecinde çalışma ortamlarının konfor, görsel ve fiziksel şartlarının düzenlenmesinin yeterli olamayacağı açıktır.

Yapı doğanın bir parçasıdır. Doğa ve insan ile ilişki içindedir. Doğayı ve insanı kendi mikro ekosistemi çerçevesinde etkilemektedir. Biyoharmolojide bu etkileşim bütünsel olarak araştırılmakta ve uygulamada yapıya aktarılmaktadır.

Gün boyu çalışıp bedenen ve ruhen yorulan insanın tekrar eski gücüne kavuşabilmesi için biyoharmoloji esaslarına göre düzenlenmiş yapay ve doğal çevrelerin oluşturulmasına ihtiyaç vardır. Sağlanamaması durumunda insanda psikolojik, fiziksel vs konularda bir tükeniş başlamaktadır.

Bunun yanı sıra binalar insanlar gibi hastalanabilmektedir. Binaların hastalandığını, onu oluşturan yapı elemanlarında çoğu kez çıplak gözle görebildiğimiz fiziksel, kimyasal değişim ve bozulmalardan anlayabiliyoruz. Bedenimizi oluşturan tüm doku ve uzuvlarımızın nasıl bir ömrü var ise yapıyı/binayı meydana getiren nesnelere bir kullanım ömrü vardır. Yapılar/binalar canlılar gibi yaşamaktadır. Bedenimizin içinde yaşadığı fiziki bir ortam değişmeceli (mecazi) olarak canlı ise konfor şartları sağlanmıştır, denilebilir. İnsan bedeni kendisini çevreleyen objelerden olumsuz olarak etkilenmiyorsa artık onunla bir vücut olmuştur, denilebilir.

Bir yapının hastalanması konusu birden çok etmenin yan yana gelmesi sonucu ortaya çıkar. Binanın yapı özellikleri, kullanılan malzeme çeşidi ve kalitesi, mimari tarzı doğrudan içersinde bulunan coğrafya tarafından etkilenir. Yapı inşa şekli bölge coğrafyası ile bağlantılı olmayan binalar da havalandırma sorunlarına rastlanmaktadır. İyi bir havalandırma almayan binalarda iç ortam atmosferinin kalitesinde düşüş görülür. Aynı zamanda çatı yapı şekli bölge iklimine uygun olarak seçilmeli, kat yüksekliği binanın kullanım amacına uygun inşa edilmelidir. Yapı içi ve gerekli hallerde binalar arası bağlantı koridorları, kullanım şekli ve kapasitesine uygun olacak hacimde olmalıdır. Amacına uygun kullanılmayan yapılarda sorunlar artmaktadır. Yapım amacına uygun kullanılan binalara göre çok daha hızlı yıpranmakta, iç ve dış etmenlerden etkilenmekte ve hastalanabilmektedir. Ayrıca dış etkenlere karşı koruyucu amaçlı kullanılan yalıtım malzemelerin seçimi ve uygulaması konusunda mutlaka

uzmanından danışmanlık hizmeti alınmalıdır. Yaşı ne olursa olsun rasgele yapılan inşaatların hastalanması engellenemez bir gerçektir [5, 34, 35 ve 36].

Yapı ve çevre karşılıklı bir etkileşim içindedir. Çevre, yapılar üzerinde bazı olumsuz etkilerde bulunurken, yapılar da küresel, yerel ve iç çevre üzerinde bir etkide bulunurlar. Bu etkileşimlerin sonucunda, insan sağlığının doğrudan ve dolaylı şekilde bozulma riski ortaya çıkmakta ve çalışma verimliliği azalmaktadır.

Tasarımcıların önde gelen sorumluluklarından biri de, bina kullanıcılarının güvenliği, konforu ve sağlığı üzerindeki etkilerini kontrol etmektir. İnsanların barınma gereksinimi karşılanırken, aynı zamanda yapı içinde sağlıkları için uygun koşullar oluşturulmalıdır. Bu koşullardan bir tanesi de uygun bir iç hava kalitesinin sağlanmasıdır. Bu aynı zamanda yapılara ekolojik özellik kazandıran önemli bir ölçüttür [37, 38 ve 39].

Biyoharmoloji açısından iklimsel konfor durumu da oldukça önemlidir. Hacim içersinde iklimsel konforu belirleyen en etkin iklim elemanı iç hava sıcaklığıdır. Bunun yanı sıra insanla çevresi arasındaki ışınlama ile ısı alış-veriş miktarını belirleyen çevre yüzeylerin sıcaklıkları da önemli bir etken olmaktadır. Yılın hangi döneminde olursa olsun, bir hacim içersindeki insanın iklimsel konforda olabilmesi için, içe bağlı nemlilik ve hava hareketi hızı, belirli sınırlar arasında kalmak koşuluyla, belirli bir iç hava sıcaklığının gerçekleştirilmiş olması zorunlu olmaktadır.

Özellikle iç mekanlarda kullanılacak boya renklerinin biyoharmoloji açısından birçok özelliğe sahip olması aranmalıdır. Mekanın kullanım amacı ve kullanıcıya göre boya seçimi yapılmalıdır. Boya, ülkemizde sadece yüzeylerin ayıp, kir ve kusurunu kapatan, renkli bir malzeme olarak görülmektedir. Yani, boyanın sadece dekoratif yanı ve rengi ile ilgileniliyor. Bu yaklaşımın sonucu olarakta, boyanın en önemli özelliği olan “koruyuculuk” niteliğini taşımayan, yüzlerce marka altında pek çok ürün satılarak; üretim yeterliliği ve bilgi birikimi olmayan onlarca üretici sektörde boy göstermektedir. Boyanın uygulandığı yüzeydeki ısı, termal veya iklimsel şartlar veyahut değişimler, boyanın uygulanacağı en son kaplama malzemesinin türü, yüzeyin coğrafi yönü, rüzgar durumu, boyadaki zararlı maddelerin miktarı, bunların canlı sağlığına etkileri, uygulanan rakım gibi daha birçok husus dikkate alınmalıdır.

Günümüzde insanlar yaşadığı mekanı değiştirmek, güzelleştirmek, özellikle evlerini odalarını istedikleri renge boyayarak yaşadıkları yeri dekore etmek konusunda çok daha özgür davranabilmektedir. Özellikle son yıllarda renk seçiminde, yaşamınızda önemli bir yer tutan uzak doğu felsefesi (Fenk Shui ve Yin Yang gibi) ve renklerin insanlar üzerindeki etkileri önemli rol oynamaktadır. Artık çok iyi biliniyor ki renkler ruh durumumuzu ve yaratıcılığımızı etkileyecek güce sahiptir. Kişisel zevke göre istenilen renkler bir araya getirilerek renk uyumları yaratılabilir ve mekanlar güzelleştirilebilir. Renk çemberini kullanarak hangi renklerin bir arada kullanılabileceği görülebilir. Renk çemberi ana renkler olan kırmızı, mavi ve sarı; ikincil renkler ve farklı renkleri karıştırarak elde edilen renklerle birlikte uyum içerisinde nasıl kullanılabileceği konusunda kullanıcıya yardımcı olacaktır [5 ve 20].

İç hava kalitesinin iyileştirilmesiyle, daha yüksek verimlilik ve daha az iş kaybı sağlanabileceği gibi, tıbbi tedaviler nedeniyle ortaya çıkan ekonomik kayıplar da önlenilebilecektir. İç hava kalitesinin oluşmasında, çeşitli etkenlerle birlikte iç ortamda kullanılan yapı malzemelerinin de önemli bir rolü vardır. Çünkü bazı yapı malzemeleri, çeşitli özellikleri nedeniyle ortama gaz veya parçacık halinde kirleticiler yayarak, iç havayı olumsuz yönde etkilemektedirler. Tasarım aşamasında, çok sayıda ölçüte bağlı olarak seçilen yapı malzemelerinin, bu özelliklerinin de araştırılarak ortaya konması,

yapılan seçimi insan sağlığını gözetecek şekilde yönlendirerek, alternatif çözümler üzerinde yoğunlaşmayı sağlayacaktır [40].

İnsan etrafındaki doğal ve/veya yapay çevresiyle de sürekli temas veya etkileşim halindedir. Bu etkileşim sürecinde insan sağlığını olumsuz yönde etkileyen pek çok faktör vardır. Bunlar temelde fiziksel, kimyasal, biyolojik, ergonomik ve psikososyal faktörlerdir. Ayrıca insanlarda kansere neden olan başlıca mesleki faktörler ve ilgili kanser türleri de Tablo 1’de, kullanıcısıyla uyumlu ve dengeli bir yapıda olması gereken mekansal nitelikler ve örnek çalışmalar Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 1. İnsanı olumsuz yönde etkileyen bazı faktörler [1 ve 8]

Faktörler	Açıklama
Fiziksel	Gürültü, ısı, renk, aydınlatma, nem, radyasyon, rutubet, ışık, elektriksel veya elektromanyetik alan (DMA, PMA, FMA), vs...
Kimyasal	Kurşun, karbon monoksit, cıva, kadmiyum, krom, nikel, arsenik, solvent, benzen, kömür katranı, klorometil eter, silis, kömür, asbest, duman, vs...
Psikososyal	Çalışanlar arasındaki ilişkiler, hobi, fobi, mekan kullanım veya yönetim şekli, tekdüze çalışma ve sürekli tekrarlayıcı çalışma, iş stresi, vs...
Mekanik	Titreşim, darbe, aşınma, basınç vs...
Biyolojik	Bakteri, virüs, mantar, vs...
Reolojik	Mineral, radon, radyasyon, vs...
Ergonomik	İnsan ve makine arasındaki ilişkiden kaynaklanan sorunlar...
Antropometrik	Yaş, cinsiyet, boy, vs...

Tablo 2. Mekansal niteliklerin tanımlanması ve örnek uygulamalar [75, 76, 77 ve 78]

Biçim		
<p>Bina, kütle ve mekan arasındaki ortak temas noktasında var olan görselliktir. Yani, elemanın genişliği, uzunluğu ve derinliği arasındaki farklılıkların ifadesidir.</p>		
		
Şekil		
<p>Çizgilerin veya düzlemlerin özel dizilimleridir. Bir elemanı başka bir elemandan ayıran, doğal, öznel ve geometrik durumlardır.</p>		
		
Renk		
<p>Cisimlerden yansıyan ışığın gözde meydana getirdiği etkiye veya duyuma renk denir. Renkler merkezi sinir sistemine pozitif enerji yayarlar. Böylece sinir sistemimizin bu pozitif enerji ile beslenip vücuttaki enerji merkezimizi açacak enerjinin vücudumuzda dolaşmasına neden olur. Renklerle kişinin iç dünyası okunabilir veya onların hayatını daha düzenli hale getirilebilir. Renklerin insanların kişilikleri üzerine etkileri vardır.</p>		
		
Isıl Performans		
<p>Bina kabuğunun iç ve dış ısı transferlerine karşı çok kararlı olması ve ihtiyaç durumunda güneş enerjisinden maksimum düzeyde enerji kazanabilme yeteneğine denir. Yani binanın TS 825 esaslarına göre yalıtımlı olmasıdır.</p>		
		

Hava Kalitesi

İnsanlık tarihi boyunca, insan vücudu doğal çevreye uyum sağlar ve hava parametreleri ince değişikliklere yanıt verir. Soluduğumuz hava belirli bir kimyasal ve iyonik bileşime sahiptir. Bu bileşim oksijen, hidrojen, nitrojen gibi gazların belli oranlarda olmasıyla ortaya çıkar.



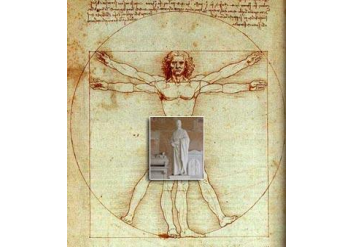
Işıklılık

Optik bir cihazla veya bir cisme çıplak gözle bakıldığında ağ tabakadaki birim yüzeyi etkileyen ışık miktarları arasındaki orandır. Bir noktayı çevreleyen sonsuz küçük bir yüzey parçasığının belirli doğrultudaki ışınım yoğunluğunun, bu yüzey parçasığının o doğruya dik bir düzlem üzerindeki izdüşümüne bölümüdür.



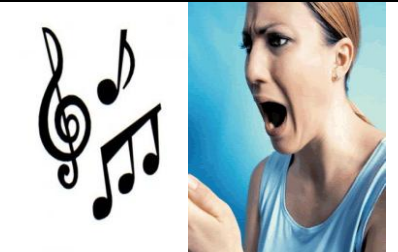
Oran

Bir nesnenin görünürdeki boyutu, çevresindeki diğer nesnelerin boyutundan göreceli olarak etkilenir. Oran, nesnelerin birbirleriyle olan uyumu ve uygun münasebetidir. Mekandaki biçimler söz konusu olduğunda, oran üçboyutlu düşünülmelidir.



Ses

Ses, maddeden oluşan bir ortamda yayılan, mekanik bir titreşim dalgasıdır. Ses enerjinin kaynağından kademeli olarak artan ses dalgaları ile transfer edildiği gaz sıvı ya da katı elastik bir ortamın mekanik titreşimidir.



Denge

İç mekanlara ait olan kapatıcı öğeler, tefriş elemanları, aydınlatma ve aksesuarları genellikle birçok biçim, şekil, renk ve dokunun karışımıdır. Bu öğelerin düzenlenmesi ise işlevsel gereksinimlere ve estetik arzulara bağlıdır.



Mısır Piramitleri



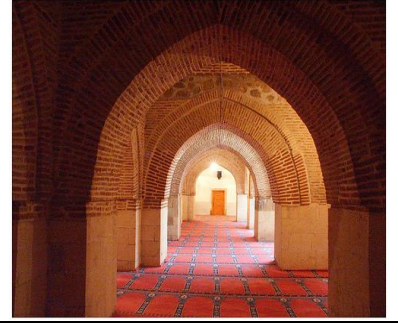
Nem

Bir bina veya mekanda ortam içinde su buğusu bulunma halidir.



Ritim

Ritmin tasarım ilkesi, öğelerin mekan ve zaman içinde tekrarına dayanır. Bu tekrar hem görsel bütünlük oluşturur hem de ritmik bir hareket sürekliliği yaratır.



Vurgu

Vurgu ilkesi, baskın veya ikinci dereceden öğelerin iç mekan kompozisyonunda bir arada yer alıyor olmasına dayanır. İçinde baskın öğeler yer almadan yapılacak bir tasarım monoton ve kimliksiz olacaktır.



Ölçek

Tasarım ilkeleri içinde ölçek oranlarla bağlantılıdır. Ölçek ve oran nesnelerin göreceli boyutlarıyla ilgilidir. İnsan ölçeği, bir mekanın veya iç mekan ögesinin bize verdiği küçüklük veya büyüklük hissidir.



Doku

Doku, bir yüzeyin üçboyutlu yapısından dolayı sahip olduğu özel bir niteliklerdir. Doku çoğunlukla bir yüzeyin pürüzlülüğünü ve pürüzsüzlüğünü anlatmak için kullanılır. Aynı zamanda, bilinen malzemelerin yüzeyel özelliklerini tanımlamak için de kullanılır. Bu tanımlamaya; taşın kabalığı, ahşabın damarlı oluşu ve kumaşın dokuması örnek olarak verilebilir. Dokunun iki ana tipi vardır. Dokunsal doku gerçektir ve dokunarak hissedilebilir. Görsel doku ise gözle görülür.



Bütünlük

Mekânı tamamlayan elemanların uyumlu olarak bir araya gelmesidir.



Çeşitlilik

Bir mekanda kullanılacak elemanların çeşidinin çok olma durumu, izge, yelpaze, tenevvü, spektrum.



Uyum

Bir kompozisyonda parçaların ahengi veya hoş a giden birlikteliği olarak tanımlanabilir. Denge ilkesiyle, benzeyen ve benzemeyen parçalar dikkatli bir biçimde düzenlenerek bir bütün oluştururken, uyum ilkesiyle, şekillerinde, renklerinde, dokularında veya malzemelerinde ortak özellikler taşıyan öğeler dikkatlice seçilir.



Aydınlık

Bir yeri aydınlatan güç, ışık.



4. YAPI-BİNA VE MALZEMEDE UYUM VE DENGE OLGUSU

Kullanıcısıyla uyumlu yapı tasarım süreci sağlıklı malzeme kullanımıyla başlar. Bu konuda hemen her ülke kendi şartlarına göre özel standartlar hazırlanmıştır. Günümüz yapılarında, beton ve çelik yapı malzeme kullanım oranındaki artış, konfor şartları ve huzur kriterlerinde düşüşle birlikte konut kullanıcılarında olumsuz etkiler görülmeye başlanmıştır. Bu duruma elektrik, elektronik, makine, iletişim gibi sektörlerden kaynaklanan kirleticilerinde katılmasıyla konut sağlığı ciddi anlamda bozulmuştur.

1900'lü yıllardan sonra beton ve çeliğin birlikte kullanılmasıyla betonarmenin kullanım ömrünün sonsuz olduğuna inanılmaktaydı. Fakat geçen bu zaman zarfında korozyon ve karbonatlaşma etkileri nedeniyle betonun ömrünün ortalama 60 yıl olabileceği telaffuz edilmeye başlandı. Ayrıca yapay bir taş olan betonun birim ağırlığı ve ısı yalıtımının çok yüksek olmasının yanı sıra ağır yapıların oluşmasına neden olmaktadır. Genel anlamda oldukça soğuk bir malzeme olan betonun ortam şartlarından kolayca etkilendiği ispatlanmıştır. Beton esaslı yapılarda oturanların sağlık sorunlarında sürekli artışlar yaşanmaktadır. Henüz kesin olarak ispatlanmamasına karşın betonun insanın genlerine uygun olmadığı ve fizyolojik olarak olumsuz etkilerin olduğu yönünde şüpheler giderek artmaktadır.

Genel anlamda yapılarda aranılan temel özellik yapının sağlıklı ve kullanıcısıyla uyumlu olmasıdır. Yapıya bu özelliği kazandırabilmek için hemen her dönem yoğun çalışmalar yapılmıştır. Diğer taraftan, gelişmekte olan ülkelerin yapı malzeme üreticilerinde yaşanan rekabet sonucunda da malzemede çeşitlilik artarken kalitesinde hissedilir düşüşler görülmektedir. Bu durum, canlı sağlığını olumsuz yönde etkileyebilecek özellikte yeni yapı malzeme ve uygulama esaslarını ortaya çıkarmaya

başlamıştır. Yaşanan bu olumsuz gelişme neticesinde insanın doğasına en uygun malzemelerden olan ahşabın ikinci planda kaldığı söylenebilir.

Türkiye’de yapıda kullanılacak malzemelerin temel özellikleri ise T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı’nın 08/09/2002 tarih ve 24870 sayılı Türkiye Resmi Gazetesi’nde yayımlanmış olan “Yapı Malzemeleri Yönetmeliği (89/106/EEC)” başlıklı çalışmada altı ana başlık altında toplanmıştır. Buna göre; malzemelerin kullanılacağı yapının (tamamı veya tek tek kısımları) amaçlanan işlevleri görmeye uygun ve ekonomik olması, fen ve teknik kuralların gözetilmesi gerekir. Bunların büyük bir kısmı yazılı kurullarla belirlenmiş olmasına karşın bir kısmı da tahmin edilebilir faktörlerdir.

Buna göre bir yapıda kullanılacak malzemeler,

- Mekanik Dayanım ve Stabilitate ... (1)
- Yangın Durumunda Emniyet ... (2)
- Hijyen, Sağlık ve Çevre ... (3)
- Kullanım Emniyeti ... (4)
- Gürültüye Karşı Koruma ... (5)
- Enerjiden Tasarruf ve Isı Muhafazası ... (6)

gibi özelliklere sahip olmalıdır [11, 24 ve 41].

Çünkü biyoharmolojinin kuramsal esaslarına göre, kullanıcısıyla uyumlu, dengeli ve sağlıklı yapı tasarımında veya bir yapının sürdürülebilirliğinde;

- Yapı üretiminde kullanılan malzemelerin miktarca en aza indirilmesi,
- Malzeme veya yapının tekrar kullanılabilirliği,
- Değişen koşullara uygun olarak dönüştürülebilirliği,
- Hijyenik olması ve bakteri üretmemesi,
- İnsan ve diğer canlılar için güvenliliği,
- Enerji tasarrufu sağlayarak malzemenin veya yapının ısıtılmasında fosil kaynak gerekmemesi,
- Yerel veya bölgesel koşullara uyumluluğu gibi hususlar esas alınmalıdır [1, 7, 11, 13 ve 42].

Zaten yukarıda sıralanan özelliklerin önemli bir kısmına ahşap esaslı yapılar sahiptir. İnorganik veya yapay esaslı malzemelerle inşa edilen yapıların biyoharmolojik özelliklerinin iyileştirilmesi için de yapıda ahşap kullanım oranının artırılması önemli kazanımların elde edilmesini sağlayacaktır. Bütününe bakıldığında, ahşap insanların sağlığına ve aynı zamanda da bağışıklık sistemine olumlu etkileri olan sağlıklı yapı içi şartlarını oluşturan bir elemandır [42, 43 ve 44].

Yapı malzemelerinin fonksiyon olarak sınıflandırılması, genel kullanım yerleri ve biyoharmoloji açısından durumu Tablo 3’de; yapıda kullanılan malzemelerin temel özellikleri ve biyoharmolojinin kuramsal esaslarına göre genel karşılaştırılması Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3’de verilen ve 89/106/EEC özelliklerine göre sağlıklı bir yapı için en uygun malzemenin ahşap olduğu görülmektedir. Ahşabın yapı malzemesi olarak kullanılmaya başlama tarihi, beton ve çeliğe oranla çok daha eskidir. Ahşap sağlıklı, konforlu ve rahat bir yaşam tarzını çağrıştıran bir doğal malzemedir. Gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerin bazılarında, ahşap evlerin çok pahalı ve yangın direncinin çok zayıf olduğu, diğer taraftan ormancılığı olumsuz yönde etkilediği şeklinde bazı yanlış kanı ve görüşler söz konusudur.

Ahşabın doğal yapısal özellikleri yaşam kalitesi ve bir evin fonksiyonları açısından avantaj sağlar. Kışın evin sıcak, yazında serin olması ahşap evin konforlu ve ekonomik yanıdır. Hücresel yapısından dolayı ahşap çelikten 400 kere daha iyi

yalıtkandır. Bir evin bütçesinde ısıtma ve soğutma giderleri önemli yer tutar ve düşük enerji tüketimi ev alanlar için önemli özelliktir. Ahşabın yüksek standartlarda yalıtılabilirliğine karşın çelik ve beton, ısı geçirgenlik problemleri ve soğuk yüzeylerde nem yoğunlaşması ile boğuşur. Ayrıca ahşap yapılarda yaşayanlar fizyolojik ve psikolojik açıdan kendilerini çok daha sağlıklı hissetmektedirler. Bu durum betonarme esaslı yapılar için geçerli değildir. Romatizma, astım, böbrek hastalıkları ve dolaşım bozuklukları üzerinde, insanla birlikte nefes alan ahşabın olumlu etkileri olduğu, buna karşılık betonun; sürekli "radon gazı" yayarak bedenimiz üzerinde toksik etki yaptığı da tıbbi çalışmalarla ortaya çıkmıştır [4, 5, 7, 8, 37, 38, 42, 43 ve 44].

Tablo 3. Yapı malzemelerinin fonksiyon olarak sınıflandırılması ve genel kullanım yerleri ve biyoharmoloji açısından durumu [11, 41 ve 42]

Malzemenin Fonksiyonellik Sınıflandırılması	Genel Kullanım Yeri		Biyoharmolojik Açısından Durumu	
	İç Ortam	Dış Ortam	Malzemede Bozulma Yaşanır mı?	Canlı Sağlığına Olumsuz Etkisi Var mı?
Strüktürel Malzemeler	+	+	Evet	Evet
Yarı Strüktür Malzemeler	+	+	Evet	Evet
Detay Malzemeler	+	+	Evet	Evet

Tablo 4. Yapıda kullanılan malzemeler, temel özellikleri ve biyoharmolojinin kuramsal esaslarına göre genel karşılaştırılması [11 ve 42]

Malzemenin Hammadde Türü	Yapı Malzemeleri Yönetmeliği Temel Özellikleri					
	1	2	3	4	5	6
Beton	İyi	Orta	Orta	İyi	Kötü	Kötü
Seramik	Orta	Orta	İyi	İyi	Kötü	Kötü
Metal	İyi	Kötü	Orta	İyi	Kötü	Kötü
Cam	Orta	Orta	İyi	Orta	Kötü	Orta
Kağıt	Kötü	Kötü	Orta	Kötü	Orta	Orta
Mermer	İyi	İyi	Orta	İyi	Kötü	Kötü
Aglomera	Orta	İyi	Orta	Orta	Kötü	Kötü
Plastik	Orta	Kötü	Kötü	Orta	Orta	Kötü
Ahşap	Orta	Orta	İyi	İyi	İyi	İyi
Açıklama (89/106/EEC)	1) Mekanik Dayanım ve Stabilité		2) Yangın Durumunda Emniyet			
	3) Hijyen, Sağlık ve Çevre		4) Gürültüye Karşı Koruma			
	5) Enerjiden Tasarrufu ve		6) Kullanım Emniyeti			
	Isı Muhafazası					

Geçmişte, çevreci özelliğe sahip bir yapı, içinde yer aldığı doğaya ve çevresine duyarlı olarak düşünülmekteydi. Günümüzde ise, yerel, bölgesel ve küresel çevreye etkileri gibi mikro ölçekten makro ölçeğe kadar uzanan birçok kritere göre tasarlanan ve sonuçta ortaya çıkan performansına göre, yapıda sürdürülebilir bina tanımlaması yapılmaktadır [42]. Bu cümleden hareketle, kullanıcısıyla uyumlu ve sürdürülebilir kalkınma anlayışının binaya yansımaları Tablo 5’de, ülkemiz şartlarında inşa edilecek bir yapının biyoharmoloji ve sürdürülebilir yapı kuramına göre kullanılacak malzemelerin tercih sıralamaları ise Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 5’de verilen hususlar kullanıcısıyla uyumlu ve dengeli bir yapı tasarımı için yeterli görülmemektedir. Bu konuda aşağıda verilen bulgular sağlıklı bir yapı için oldukça önemli özellikler arasındadır. Örneğin, ahşap, ısı sığası düşük olduğu için yazın serin kışın ise sıcak olur. Beton evlere göre çok daha kolay ısıtılabilir ve soğutulabilir. Ahşap kullanılması ile karbonun depolanması ağacın yaşam ömründen daha uzun bir süreye yayılmış olur ve yeniden dönüşüm ile bu böyle devam eder. Ahşabın kullanılması ağacın olgunlaşma, ölme ve çürüme sürecine karşın karbonun yayılmasını engeller.

Tablo 5. Kullanıcısıyla uyumlu ve sürdürülebilir kalkınma anlayışının binaya yansması [11 ve 45]

Kullanıcısıyla Uyumlu ve Sürdürülebilir Yapı								
Ekonomik		Ekolojik		Biyoharmolojik			Sosyokültürel	
Kaynakların Verimliliği	Düşük Bakım/Kullanım Maliyeti	Kaynakların Korunması	Ekosistemlerin Korunması	Yapı Fiziki ve Yapı Biyolojisi	Yapıda Standardizasyon	Huzur Kriterleri ve Konfor Şartları	Algı ve Sağlık Yaşam Kalitesi	Sosyal ve Kültürel Değerler

Tablo 6. Biyoharmolojik ve kullanıcısıyla uyumlu bir yapıda kullanılacak genel malzeme tercihi [11]

Yapı Elemanı	Uygun Olan Malzeme ve Tercih Sıralaması		Uygun Olmayan Tercih
	1. Öncelik	2. Öncelik	
Pencere	Ahşap (Reçineli)	Galvanize Metal	Tropik Ağaç, PVC
Kapı	Ahşap	Galvanize Metal	Tropik Ağaç, PVC
Döşeme	Ahşap, Doğal Taş	Seramik-Anglomera	PVC
Islak Mekan	Doğal Taş	Seramik	PVC
İç Doğrama	Ahşap	Sunta, Kontrplak	Tropik Ağaç, PVC, Metal
Boya	Su Bazlı Natürel Boya	Su Bazlı Akrilik Boya	Alkil Boya
Duvar Kaplama	İçten Ahşap Giydirme, Klasik Alçı Perdah Sıva	Kara Sıva Üstü Kağıt	Yağlı Saten, Seramik, Vinil Kaplama
Tavan Boya	Kireç	Plastik	Alkil Boya
İç Sıva	Kireç Esaslı	Kireç+Alçı	Çimento Esaslı
Dış Sıva	Çimento Esaslı		Kireç Esaslı
Duvar	Ahşap	Gazbeton, Delikli Tuğla	Beton

Tablo 5’de görülen, kullanıcısıyla uyumlu ve sürdürülebilir bina, sürdürülebilirliğin ve sürdürülebilir kalkınmanın bina sektörüne yansması olarak özetlenebilir. Kullanıcısıyla uyumlu ve sürdürülebilir yapıda dört alt sürdürülebilirlik göstergesi öne çıkmaktadır. Bunlar; ekolojik, ekonomik biyoharmolojik ve sosyal/kültürel sürdürülebilirliktir. Bu konuda yapılacak ekonomik çözümler, yaşam döngüsüne uyumlu ve bu anlamda katılımcı ve ekolojik olmakla ölçülebilmelidir.

Biyoharmolojik bir yapı ise, bina kullanıcısının ihtiyaçlarının karşılamasının yanı sıra konfor şartları ve huzur kriterleri açısından uyumlu ve dengelidir. Son yüzyılda dünyamızın yaşamakta olduğu küresel iklim değişiklikleri, çevre sorunları, kirlilik, giderek tükenen doğal kaynaklar bazı ekolojik önlemlere yönelmeyi zorunlu kılmaya başlamıştır. Yapıların konfor şartları ve huzur kriterleri açısından durumlarını iyileştirmek için ek yatırımların yapılmasını gerektirmeye başlamıştır.

5. KULLANICISIYLA UYUMLU BİNA TASARIMI VE BİYOHARMOLOJİ İLİŞKİSİ

Yapı ve çevre karşılıklı bir etkileşim içindedir. Çevre, yapılar üzerinde bazı olumsuz etkilerde bulunurken, yapılar da küresel, yerel ve iç çevre üzerinde bir etkiye bulunurlar. Bu etkileşimlerin sonucunda, insan sağlığının doğrudan ve dolaylı şekilde bozulma riski ortaya çıkmakta ve çalışma verimliliği azalmaktadır.

Yapı doğanın bir parçasıdır. Doğa ve insan birbirleriyle tam ilişki içindedir. Doğayı ve insanı, kendi mikro ekosistemi çerçevesinde etkilemektedir. Biyoharmolojide bu etkileşim bütünsel olarak araştırılmakta ve uygulamada yapıya aktarılmaktadır. Bu nedenle insanların çevrelerindeki sayısız olumsuz koşulları deneme yanılma ile düzeltme çabaları artık çok geride kalmıştır. Konut konfor şartları ve kullanıcının yaşama kalitesinin artırılması, beslenme, dinlenme ve çalışma koşullarının iyileştirilmesi ile kullanıcıların psikolojik, sosyolojik, biyolojik ve fizyolojik ihtiyaçlarının karşılanması yönünde çalışmalar hız kazanmaya başlamıştır.

Yukarıda da belirtildiği gibi biyoharmolojinin tanımında yer alan doğal veya yapay çevrenin canlıya uygun hale getirilmesi birçok bilim dalını kapsamaktadır. Biyoharmolojinin hedefi, insanın bu temel aktivitelerini yerine getirmede kullandığı doğal ya da yapay ortamın nicel ve niteliğiyle yakından ilgilenmektir. Yani, çalışma ortamındaki olumsuz koşulların giderilmesi; dinlenme ve uyuma ortamının kullanıcının ihtiyaç ve doğasına en uygun hale getirilmesi ile beslenmeyle ilgili fiziki koşulların düzenlenmesi biyoharmolojinin ilgi alanına girmektedir. Buradan hareketle, bir mekanda, insanı olumsuz yönde etkileyen çevresel faktörler öncelikle duyu organlarıyla algılanmakta, bedenin savunma mekanizması bu aşamada devreye girmektedir [1, 2, 5, 7 ve 8].

Son yıllarda bir yapının hangi teknikle yapılmış olduğu hususu önemini yavaş yavaş kaybetmeye başlamıştır. Yapıda önemli olan inşa dönemi, malzemesi ve kullanıcının kültürel kimliğiyle uyumlu ve dengeli olmasıdır. Geçmiş dönemlerde hemen her toplumun kendine özgü kültürel kimlik ve özellikleri yapının gerek iç ve gerekse dış görünüşlerine yansıtılmaktaydı. Günümüz yapılarında ise özellikle kültürel kimlik özellikleri kaybolmaya başlamıştır, denilebilir.

Artık bütün binalar, bütün sokaklar ve kentler birbirlerine benzemeye başlamış; kentlerin ve dolayısıyla toplumların birbirleriyle olan farklılıkları ortadan kalkmaya başlamıştır. Yapılarda sürdürülebilirlik ve biyoharmoloji aranılır olmuştur. Yapılarda inorganik ve yapay malzeme kullanım oranı artmış, kültürel kimlik ise kaybolmaya başlamıştır. Oysa yapıların kullanım amacı, kullanıcı kimliğiyle uyumlu ve dengeli olması gerekir.

Tasarımcıların önde gelen sorumluluklarından biri de, bina kullanıcılarının güvenliği, konforu ve sağlığı üzerindeki etkilerini kontrol etmektir. İnsanların barınma gereksinimi karşılanırken, aynı zamanda yapı içinde sağlıkları için uygun koşullar oluşturulmalıdır. Bu koşulların başında huzur kriterleri ve konfor şartları gelmektedir. Bunlar kadar iç hava kalitesi, kullanıcının kimliği, mekanın hacmi, malzemenin reolojik

özellikleri gibi daha pek çok husus önem arz etmektedir. Bu aynı zamanda yapılara ekolojik özellik kazandıran önemli bir ölçüttür [3, 7, 9, 11, 12, 13, 16, 17, 37, 38, 45, 46 ve 47]. Bu olumsuz gelişmeler karşısında, biyoharmoloji; sağlıklı, huzurlu, konforlu, dengeli yapı tasarımında yapılması gereken hususlar ile yapıyı oluşturan malzemelerin fiziksel, kimyasal, mekanik ve reolojik özelliklerini incelemektedir. Ayrıca, yapı tasarımı, niteliksiz yapı malzemesi seçimi ve uygulanmasından kaynaklanan hatalar ile kullanıcıların bunlardan etkilenme durumları üzerinde durmakta, rasyonel çözüm önerileri geliştirmeye çalışmaktadır.

6. İNSAN VE TEMEL İHTİYAÇLARI

İnsanların hayatını sürdürebilmesi için gerekli olan ihtiyaçların başında fizyolojik ihtiyaçlar gelmektedir. Yemek yeme, su içme, uyuma, nefes alma gibi zorunlu ihtiyaçlardır. Bu ihtiyaçlar öğrenilmemiş ve doğuştan kazanılmış güdülerdir. Bir insanın yaşamını sürdürebilmesine hizmet ederler. Bunlar özellikle beden dokusunun canlı kalması için gereken ihtiyaçlardan meydana gelir. Fizyolojik ihtiyaçlara, açlık, susuzluk, hava, lüzumsuz maddelerin bedenden atılması, dinlenme, uyuma, uyarılma, cinsellik vb ihtiyaçları örnek olarak gösterebiliriz. Organizmanın hayatta kalabilmesi için, bu ihtiyaçların karşılanması gereklidir [48].

Her insanın hayatında iyi bir uykunun çok önemi vardır. Sağlık bilimlerinde düzenli ve dengeli beslenme, huzurlu bir ortam ve sağlıklı bir uyku ruh ve fizik sağlığının en önemli unsurlarıdır. Uzmanlara göre iyi ve yeterli uykunun insan hayatına birçok alanda pozitif etkileri vardır. Yeterli ve sağlıklı bir uykunun enerji, algılama, düşünme, performans, yaratıcılık, sağlık ve insan ilişkilerimizi olumlu etkilediği bir gerçektir.

İç hava kalitesinin insan performansı üzerine etkisi bilinen bir gerçektir. İç hava kalitesindeki iyileşme personel verimini önemli derecede artırmaktadır. İnsanlardan en iyi performans 19-20°C'ta alınmaktadır. 26°C'a ulaşıldığında performans %20 düşmektedir. Sıcaklık ile nemin, iç hava kalitesi ile doğrudan ilişkisi vardır. Hava sıcaklığı artınca, insanlarda "hasta bina sendromu" da artmaktadır. İç hava kalitesi bozukluğundan oluşan hasta bina sendromu insanlarda baş ağrısı, öksürük, baş dönmesi gibi rahatsızlık belirtileri göstermekte ve bina terk edilince bu şikayetler ortadan kalkmaktadır.

Ortamdaki nem oranının azalması da burun mukozasında kuruma ve solunum enfeksiyonlarını artırdığı gibi boğazda yanmalara neden olduğu bilinmektedir. %40-60 izafi nem, insan konforu ve üretkenliği için ideal kabul edilmektedir. TSE havalandırma için gereken dış havanın temininde Avrupa standartlarını baz almıştır. Türk Standartları, havalandırmada kullanıcı sayısı, ortamda kullanılan malzeme/mobilyalar/halı, kirlilik yükü, sigara içilme oranı, dış hava kalitesi gibi faktörleri dikkate almaktadır. TSE'ye göre mahalde çalışan kişiler açısından en iyi havalandırma debileri: sigara içilmeyen ortamda 10lt/sn, %20 sigara içilen ortamda 14lt/sn ve %40 sigara içilen ortamda 30lt/sn'dir.

İnsan çevresiyle uyum içinde ve belli bir dengenin sağlanmasıyla yaşamını sürdürmektedir. Sağlığın devamı için uygun beslenme, uygun barınak, uygun çevre ve kişisel hijyen, psikososyal değerler gibi koşullar gereklidir. Bu öğeler yetersiz ve dengesiz olduğunda zararlı olabilmektedir [24, 25, 27, 49, 50 ve 51].

İnsanlar, beden iç ısısına değişikliklere neden olabilecek iklim değişikliklerine pek dayanıklı değildir. Çalışanlar kendilerini rahat hissettikleri iş koşullarında verimli çalışabilirler ve her türlü ortam streslerinden etkilendiklerinde bu verimli çalışma

aksamaya başlar. İklim değişiklikleri yanında; kapalı yerlerde çalışmak büyük ölçüde ısı yayan ocak ya da fırınlar karşısında görev yapmak veya tam tersine, soğuk iklim koşullarında ya da soğutulmuş tesislerde çalışmak gibi etkenler önemli ölçülerde stres yaratır. Bu nedenle, insanların rahat çalışabildikleri ortam koşullarını iyi tanımlamak ve çeşitli stres hallerinde de tolerans sınırlarını bilmek önemlidir. Biyolojik açıdan önemli olan, beden iç ısısının pek dar sınırlar içinde tutulması zorunluluğudur. İnsan vücudunun sıcaklığı 37°C civarındadır. Bu değerden çok küçük ölçüde farklı olabilir. Aksi takdirde, soğuk veya sıcak rahatsız edici biçimde algılanır ya da hastalık belirtileri görülür. Aslında, deri altında iki santimetre derinliğe kadar dokular ısı değişikliklerine oldukça dayanıklıdır. Derinin ısısı, kısa süreler için, beden ısısından 15°C daha aşağı ya da yüksek seviyelere çıkabilir. Ortam ısısı streslerinin daha uzun süreli olması halinde de insan bedeninin kendine özel bir koruma dinamiği vardır. Vücut iç sıcaklığının sürdürülmesi işlemini, vücudun iç kısımlarındaki sıcaklığı kan aracılığıyla dış bölgelere taşıyan kan dolaşımını üstlenir. Kan dolaşımının ısıyı düzenleme işlevinin etkisi, örneğin nemli sıcak bir çevrede nabzın artması şeklinde kendini gösterir. Buradan, yüksek iklim yüklenmelerinde uzun süreli kassal çalışmadan kaçınılması gerektiği ortaya çıkar. İnsan yapısının vücut sıcaklığını korumak amacı ile ısı düzenlemesi şöyle gerçekleşir. Ortam ısısının yükselmesi, merkezi sinir sisteminin derideki kan dolaşımını hızlandırmasına ve ter bezlerinin uyarılarak terlemenin başlamasına neden olur.

Aşırı soğuk halinde önceleri kan dolaşımını yavaşladığı halde sonra bu dolaşım artar ve deri üzerindeki tüyler diklenerek bir tür koruma mekanizması harekete geçer. Bütün bu reaksiyonlar yetersiz kaldığında insan, beden iç ısısını yükseltmek, kendisini soğuk etkisinden korumak için bazı hareketler yapmaya başlar. Ancak, endüstriyel ortamda, belli bir iş ya da işlemini yapmak zorunda olan iş görenler, işlerini bırakmadıkça bu koruyucu hareketleri yapmadıkları için soğuk stresinden kolayca etkilenirler. İnsan vücudunun, kısa süreli uyumları dışında, uzun süreli tepkileri de vardır. İklim koşullarına uyum olarak tanımlanan bu tepkiler sayesinde, mevcut yüklenme daha dayanılır hale gelir ve daha azmış hissinin verir. Aşırı sıcakta çalışmada iki-üç haftalık bir uyum süresi, terlemenin artmasını, cilt sıcaklığı artışının azalmasını, vücut iç sıcaklığı artışının azalmasını, vücut terinde tuz oranının azalmasını, kalp ve dolaşım yükünün azalmasını sağlar. Ancak, iklim koşullarına uyum sağlandıktan sonra bu durum kalıcı değildir. Aşırı sıcakta çalışmaksızın geçirilen birkaç günden sonra uyum bozukluğu meydana gelir. Aşırı sıcakta çalışmaksızın geçen 1-3 hafta sonra, iklim koşullarına uyum sağlamamış kişilerin ortalama değerlerine tekrar erişilir.

7. İNSAN VE MESKEN UYUMU

Bir insanın sağlıklı ve üretken olabileceği ısı parametrelerin sağlanması “ısı konfor” olarak tanımlanmaktadır [28]. Bina içi iklimsel konfor durumu, bina dış kabuğundan kazanılan ve kaybedilen ısı miktarına göre değişim gösterir [29]. Bu nedenle, içinde yaşadığımız konutlarda ısı yalıtım amaçlı konforu sağlamak ve optimum şartlarda sıcaklık dengesini kurmak, yapılarda kullanılan malzemenin seçimi ile direkt ilgili bir durumdur. Yapılan literatür araştırmaları, iç ortam sıcaklığının 18-20°C, yapı elemanı sıcaklığı ise 16-18°C olması arzu edilen konfor şartlarının sağlanabileceğini göstermiştir. Ayrıca, yaz ve kış iklim şartlarında her iki sıcaklık derecesinin 3-4°C'lik bir farkla kabul edilmesi yeterli görülmektedir [30]. İnsanın kendini rahat ve huzur içinde hissedebilmesinin önemli unsurlarından biri, çevresiyle dengeli ısı alış verişinde bulunmasıdır [31]. Çocukların bulundurulacağı odaların, taban alanlarının her çocuğa en

az 3 m², hacimlerinin her çocuğa en az 8 m³ hava düşecek ölçüde ve bol ışıklı olması gereklidir [32].

Diğer taraftan, geniş, güneş alan ve temiz evler salgın hastalıkların bulaşmasını azaltır. Evlerde mutfak, WC ve banyo gibi ıslak mekanların temiz tutulması, çöplerin biriktirilmemesi önemlidir. Çünkü çöpler bakterilerin üremesi için ideal bir ortam oluşturur. Ayrıca böcekleri de davet eder. Meskenlerin gerek alan, gerekse oda sayısı itibariyle yeterli olması gerekir. Dar ve kalabalık evlerde üst solunum yolu enfeksiyonları ve bulaşıcı hastalıklar çok yaygındır. İnsanlar çok yakın mesafelerde (70cm'den aşağıda) günlük hayatlarını sürdürürken damlacık yoluyla hastalık aile bireyleri arasında sık yayılır. O halde ev; geniş, temiz, çöplerin bekletilmediği bir yer olmalıdır [52 ve 53]. Bu nedenle, mesken ile onu değişik ihtiyaçları için kullanan insan arasında bazı özelliklerin bulunması gerekir. Nitelikli barınma koşulları, konutun özellikle fiziksel çevre koşulları eş zamanlı olarak alınması gereken hususlar arasındadır. Bir yapının-binanın sahip olması gereken temel özellikleri arasında; planlanan amaca uygun olması, gereçlerin yapının özelliklerine ve tekniklerine uygun olması, iç ve dış etkilere dayanabilecek sağlamlıkta olması, estetik olması ve ekonomik olması istenilir [54].

Binalar sürekli olarak, hava sıcaklığı, hava rutubeti, hava basıncı, havadaki buhar basıncı, rüzgar, sis, yağmur, ses, titreşim gibi birçok iç ve dış tesirlere maruz kalırlar [55]. Yeraltı su seviyesi yeterli derinlikte olmayan topraklar daima rutubetlidir. Burada yapılacak yapının temel ve duvarları ve nihayet bütün bina ve içindekiler bu rutubetin zararlı etkisi altındadır. Bunun için yeraltı suyunun yapı temeline olan mesafesinin en az 5m olması gereklidir [52 ve 56]. Yaşadığımız ve çalıştığımız tüm mekanlarda artık ısı, ses ve su yalıtımı bir zorunluluk halini almıştır [54]. Bir binanın yıllarca aynı değerde kalabilmesi, kullanıcılarına ve binanın yapılış amacına uygun şekilde hizmet edebilmesi ancak doğal ya da yapay çevre faktörlerine, fonksiyona, kullanıcı beklenti ve isteklerine uygun doğru tasarıma, iç ve dış olumsuz etkenlere karşı iyi korunmuş olmasına bağlıdır [57]. Ancak hayatımızın büyük bir bölümünü geçirdiğimiz evlerimizde, iş yerlerimizde bizleri bekleyen tehlikeleri de göz ardı etmeden sağlığımızı korumanın yollarını aramalıyız. Bunun için önce, yaşadığımız ortamlarda (ev, ofis gibi) her gün maruz kalabileceğimiz zararlı kimyevi maddeleri iyi tanımalıyız. Günlük hayatımızda, uçucu gazlar (tuz ruhunun dumanı gibi), CO (karbon monoksit) ve böcek ilaçları gibi 3 bin'den fazla organik maddeyle iç içeyiz. İncelenen 30 adet uçucu gazın kansere yol açabileceği bilinmektedir [5].

Fiziksel ortam ve öğeleri arasında ışık, ısı, hava sıcaklığı, yüzey sıcaklığı, hava hızı, renk, hava nemi, hijyen, gürültü ve yerleşim düzeni şeklinde sıralanabilir. İç hava kalitesini bozan kirleticiler, petrol, gaz, kerosen, kömür, ahşap gibi yanıcı ürünler, çeşitli yapı malzemeleri ve mobilyalar, ıslak ve nemli halılar, ev bakım ve temizlik ürünleri, merkezi havalandırma, ısıtma ve soğutma sistemleri, nemlendirme araçları gösterilebilir. Yapıyı çevreleyen kirli dış hava, yapı içine havalandırma veya çeşitli açıklıklardan sızma yoluyla giren kirletici bir dış kaynak olmaktadır. Yapıların banyo, mutfak ve tesisat havalandırma bacaları, başka yapılar için kirletici bir dış kaynak olarak düşünülebilir. Radon ve pestisitler ise iç ve dış kaynaklı kirleticilerdir.

Yapı üretiminde, yanlış malzeme seçiminin yanı sıra bilinçsiz, hatalı uygulamalar sonucu ortaya çıkan yapısal hatalar ve yapı fiziği sorunları, dolaylı da olsa insan sağlığını olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Havadaki nem miktarı ve nem miktarı ile orantılı olarak üreyen küf mantarları, sağlığa zararlı etkenlerin başında gelmektedirler. Yapı malzemelerinde yoğuşma olayı olarak ifade edilen, buharın su

haline dönüşmesi, malzeme yüzeyinde çığlınmelere neden olmaktadır. Yapıda görülen nem etkileri, yapı malzemelerini olduğu gibi insanları da olumsuz yönde etkilemektedir. Hacim içindeki nem miktarının %80 dolayında olması; o mekanda çeşitli mikroorganizmaların yaşamaları ve üremeleri için elverişlidir. Bu organizmalar ancak, nem oranının %50'nin altına indiği durumlarda veya güneş ışığı ile temasta ölmektedirler.

Nem oranının yüksek olması, insan vücudunda terlemeyi önlemektedir. Kuru havada sıcaklık oranı yüksek olsa da rahatsızlık duyulmamaktadır. Ama nem oranı belli bir sınırı aştığında, kişi terleyemediği için sıcak birikiminden dolayı rahatsızlık verici bir ortam oluşmaktadır. Nem oranı yüksek, merkezi sistem ısıtmalı, duvardan duvara halı kaplı, yeterli vantilasyonun sağlanamadığı evlerde eklem romatizması, yorgunluk ve astım hastalığı etkili olmaktadır. İyi vantilasyon sistemine sahip olmayan binalarda yaşayan insanların, bu gibi hastalıklara yakalanma riski daha fazla olmaktadır.

Kötü ev koşulları kişinin fiziksel ve ruhsal sağlığını olumsuz etkilemektedir. Bu etki çok bileşenlidir. Birçok hastalıkla bağlantısının kurulması kolaydır. Bu nedenle kişilerin fiziksel ve ruhsal sağlığına yönelik halk sağlığı çalışmalarında ev koşullarının düzeltilmesi önemli yer tutmaktadır. Kötü ev koşulları genellikle yoksulluk ve sosyoekonomik düzeyle bağlantılı görüldüğünden, bunun kaçınılmaz olduğu kanısı yaygındır.

Başak sarısı, pembe, yavruağzı vb. renkte boyanmış odalardan verdiği his buna karşılık gri, beyaz, toz mavi odalarda da oda soğukluğu vardır. İç ortam havasında sık rastlanan kontaminantlar Tablo 7'de verilmiştir. İnsanlar doğada var olan iç ve dış manyetik alan yanında kendi ürettikleri cep telefonları, elektrikli ev cihazları ve yüksek gerilim hatları gibi manyetik alan kirliliği etkisi altındadırlar.

Konutta ya da kapalı ortamda fiziksel zararlı etkenler arasında toksik gazları, solunabilir özellikteki asılı parçacıkları, asbest liflerini, radyasyon, (özellikle radon), noniyonizan radyasyon ve sigara dumanını sayabiliriz. Sigara dumanının içerisinde benzen, xilen, etil benzen ve styren bulunmaktadır.

Organik yükü fazla sularda kaynatıldığında, kloroform çıkmaktadır. Deodorantların ve mantar öldürücülerinin içerisinde p-diklorobenzen bulunmaktadır. Bu durumda bir yandan dış ortamı kirleten öğeler ya da dış ortam kirliliği kapalı ortam havasını etkilerden, kapalı ortamdaki kullanılan araç gereç malzeme ve yaşama koşullarına bağlı önemli kirleticilerde bulunmakta, bunlar sürekli olarak birikmektedir. İnşaat malzemeleri, yanan yakıtlar, giyecek ve dokumalar, petrol ürünleri, pestisitler, toprak, değişik tüketim ürünleri, kimyasal maddeler, hayvan ve bitkilerden geriye kalan atıklar ile mikroorganizmalar kapalı ortam havasının kirlenmesine neden olabilmektedir [58].

Çok sayıda hava kirleticisi kapalı ortamlarda bulunmaktadır. Bunlar yerleşim yerlerine, binalardan binalara, hatta aynı ev içinde farklı odalarda bile değişiklik göstermektedir. Bazı kapalı ortam kirleticileri temel olarak dış ortamdan kaynaklanırken, bazılarının aynı zamanda ev içi kaynakları da vardır. Havada asılı solunabilen parçacıklar, kükürt dioksit (SO₂), azot dioksit (NO₂), karbon monoksit (CO), fotokimyasal oksidanlar, kurşun ve bazı oksidanlar, bunlar arasında sayılabilir. Kapalı ortam kaynağı yoksa kapalı ortam/dış ortam konsantrasyon oranı 0.7-1.3 arasında değişmektedir.

Tablo 7. İç ortam havasında sık rastlanan kontaminantlar [5]

Volatil Organik Bileşikler:	Tozlar/Fiberler:
Formaldehit	Asbestoz
Çözücüler	İnsan yapımı mineral lifleri
Yazıcı ve fotokopi artıkları	Yapı malzemesi ve kağıt tozları
Boyalar ve resinler	Fiziksel Faktörler:
Matbaa materyalleri	Sıcaklık
Dış Etkenler:	Gürültü
Araç egzozları	Nem
Endüstri egzozları	Aydınlatma
Biyoaerosoller:	İnsan Aktivitesi Sonucunda Oluşan Kontaminantlar:
Bakteriler	Karbondioksit
Küfler	Parfüm
Virüsler	Diğerleri
Polenler	Akaryakıt ürünleri
Mantarlar	Sigara dumanı
Ev tozu akarları	Pestisidler
Hayvan atıkları ve ekstreleri	Radon
Ev bitki ve çiçekleri, bozulmuş besinler	Temizlik malzemeleri

Küf, mantar, bakteri, virüs gibi canlı organizmalar ile hayvan salyası, ev tozu, küçük canlılar (mite), hamam böceği ve polenleri kapsayan biyolojik kirleticilerin, kapalı ortamlarda birçok kaynağı vardır. Virüsler insan ve hayvanlardan geçmekte; bakteriler ise insan, hayvan, toprak ve bitki artıklarıyla yapı içine taşınabilmektedirler. Bakımı ve temizliği gerektiği gibi yapılmamış havalandırma sistemleri; küf, mantar ve bakteri kaynağı olmaktadır. Nemlenmiş ve daha sonra da küflenmiş duvar, döşeme gibi yapı elemanları, buldukları ortama biyolojik kirlenici yayan kaynak haline gelmektedir. Evlerde kullanılan araç-gereçler, manyetik alan oluşturmaktadır. Toplumun %40'ının elektromanyetik alan etkileniminin kaynağı evlerinin yakınındaki YGH, %60'ının etkilenim kaynağı ise diğer elektromanyetik alan kaynaklarıdır. Diğer kaynaklar arasında tüm akım taşıyan kablolar, elektrikli aletler (radyo, TV, iletişim araçları, bilgisayar ekranları, elektrikli ısıtıcılar, floresan lamba, elektrikli traş makinesi, elektrikli battaniye, hastalık tanı ve tedavisinde kullanılan bazı araçlar, endüstride ısınma ve yalıtım amacı ile kullanılan malzemeler vb), televizyon ve radyo antenleri, uydu antenleri ve verici antenlerdir.

Mutfaklarımızdaki mikrodalga fırınların yaydıkları radyasyon mikrodalga/radyofrekans radyasyondur ve sızıntı olması durumunda radyasyon yayabilir. Birimi mW/cm^2 'dir. $5mW/cm^2$ 'nin üzerinde tehlike oluşturabilir. Bu nedenle evlerde rahatlıkla kullanılacak ve sızıntıyı $5mW/cm^2$ 'nin üzerinde olduğunda alarmla gösteren araçlar evlerde bulundurulup, evlerde mikrodalga fırınların yaydıkları radyasyonun kontrolü yapılmalıdır [52, 59, 60, 61, 62 ve 63].

8. İNSAN VE ÇEVRE UYUMU

İnsanların doğa ile uyum içerisinde, sağlıklı ve verimli bir hayat hakları vardır. Çevre; insan ve canlı yaşamını etkileyen, yeryüzündeki ilk canlı ile var olan ortam ya da koşullardır. İnsanın dışındaki her şey çevrenin ögesidir. Aynı zamanda çevre bir yaşamı

sürdürme ve sağlama sistemidir [14]. Çevre, bir organizmanın var olduğu ortam ya da koşullardır. Doğal çevre ise canlıların yaşamları süresince ilişkilerini sürdürdükleri dış ortamdır [15].

Sağlık, memnuniyet ve vitalite insanın mutluluğunu belirleyen temel faktörlerdir. Oysa günümüzde insan ve toplumların bu mutluluğu çok azını yaşayabilmektedir. Alp Akman'ın yaptığı araştırma ve istatistiklere göre; bugün özellikle sanayileşmiş bölgelerde yaşayan insanların %96'sı yaşantılarından memnun değildir. Bu oranın da %90'ı fiziksel, biyolojik ya da psikolojik rahatsızlıklar yüzünden ilaca bağımlıdırlar. Bu sonuca ulaşmada hiç kuşkusuz en büyük etken, özellikle bu bölgelerdeki doğanın biyolojik dengesinin bozulmuş olmasıdır [7].

Çevre kirliliğine neden olan en önemli etkenlerden biri de sağlık kuruluşlarından kaynaklanan tıbbi atıklardır, denilebilir. Tıbbi atıklar miktar olarak az olmalarına rağmen, yüksek oranda risk taşıyan çok önemli bir atık grubudur. Bu atıklar enfekte olmalarının yanı sıra tehlikeli kimyasallar, ilaçlar, toksinler, radyoaktif maddeler gibi çok miktarda tehlikeli ve enfekte maddeleri de içererek, sağlık personeli, hastalar ve toplum sağlığı ve çevre açısından büyük bir tehlike oluşturmaktadır [64].

Kentsel alanlarda ve binaların yakın çevresinde, topografik özellikler, kentsel doku karakteri, binalara ilişkin değişkenlere bağlı olarak hava kirliliğini yönlendiren mikroklimatik eleman olan rüzgar, biyoharmoloji açısından en etkin faktörlerden birisidir. Bilindiği üzere rüzgar, yapılar üzerinde statik olarak basınç, kar yükü, dinamik olarak vibrasyon vb çevresel olarak sağlık ve konfor açılarından ısı geçişi, kirlilik dağılımı, gürültü dağılımı, yangın yayılımı, yağmur suyu sızıntısı vb etkileri olan bir doğal çevre elemanıdır. Bu nedenlerle önemle üzerinde durulması gereken bir konu olmaktadır. Konutun konfor şartlarının bozulmasında etkin kirlenici ve etkileri Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Bazı kapalı ortam hava kirlenicilerinin sağlığa olan etkileri [5]

Kirlenici	Etkileri
Asbest	Asbestosis, akciğer kanseri, mezotelyoma.
Karbon monoksit	Baş ağrısı, bulantı, letarji, bilinç kaybı, kardiyovasküler sisteme etkiler, ölüm.
Çevresel sigara dumanı	Çocuklarda solunum sistemi hastalıkları, akciğer kanseri.
Formaldehit	Göz ve üst solunum yolu irritasyonu, baş ağrısı, bulantı, sensitasyon,
Azot oksitler	Baş ağrısı, bulantı, solunum sistemi etkileri ve çocuklarda solunum sistemi hastalıkları.
Uçucu organik bileşikler	Göz ve solunum yolu irritasyonu, baş ağrısı, bulantı, hedef organ toksisitesi, kanser.
Biyolojik partiküller (ev tozu mantarları, mantar küfleri, polenler, bakteri ve virüsler)	Alerjik reaksiyonlar, göz ve üst solunum yolu.
Radon	Akciğer kanseri

Konut her zaman güvenli ve koruyucu bir çevrenin sembolü olmuştur. Dışarıdaki olumsuzluklara ve sert iklim koşullarına karşı bireyleri koruyan bir yerdir; güvenli konutlar olarak (sağlıklı büyüme için rahatlık, gizlilik ve güvenliği sağlayan bir yerdir. Konuttaki en temel ve en kötü tehlikeleri ortadan kaldırmak için yıllardan beri

çok büyük çabalar harcanmaktadır) yangın, yapısal çökme, rutubet, yetersiz sanitasyon, soğuk, kazalar ve elektrik şoku. Günümüzde gelişmiş ülkelerdeki konutların çoğu geleneksel olarak güvenli ve çok yüksek standartlarda inşa edilmektedir. Bununla birlikte gelişmekte olan ülkelerde de iyi düzeyde konut yapımı için çeşitli çalışmalar yapılmaktadır [65].

Bugün artık, bina ve yerleşme tasarımcısı, yukarıdaki etkiler nedeniyle oluşacak sorunları, ilk çağlarda olduğu gibi uygulama sırasında veya sezgisel yaklaşımlarla değil, tasarım aşamasında ürettiği her yapay çevre seçeneğinin performansını nesnel olarak önceden değerlendirerek çözmek zorundadır [66].

En önemli çevre problemleri genel olarak şu şekilde sıralanabilir:

- Su, hava ve toprak kirliliği,
- Gürültü kirliliği, çöp ve atıklar,
- Yanlış arazi kullanımı,
- Biyolojik zenginliklerimizin tehdidi,
- Arıtma ve kanalizasyondur.

Yukarıda verilen gürültünün insan üzerindeki etkilerini 4'e ayırabiliriz:

- **Fiziksel Etkileri:** Geçici veya sürekli işitme bozuklukları veya kalıcı işitme hasarları.
- **Fizyolojik Etkileri:** Vücut aktivitesinde değişiklikler, kan basıncının artması, dolaşım bozuklukları, solunumda hızlanma, kalp atışlarında yavaşlama, ani refleksler.
- **Psikolojik Etkileri:** Davranış bozuklukları, öfkelenme, genel rahatsızlık duygusu, sıkılma, aşırı sinirlilik ve stres.
- **Performans Etkileri:** İş veriminin düşmesi, konsantrasyon bozukluğu, hareketlerin yavaşlaması.

İnsan sağlığının korunması, çevrede kısa ve uzun vadeli olumsuz etkilerin ortaya çıkmaması için atmosferdeki hava kirleticilerinin, bir arada bulduklarında değişen zararlı etkileri de göz önüne alınarak tespit edilmiş konsantrasyon birimleriyle ifade edilen seviyelerdir. Hava Kalitesi İndeksi (HKİ), yaşadığımız çevredeki hava kalitesinin günlük olarak rapor edilmesi için kullanılan bir indekstir. Yaşadığımız bölgenin havasının ne kadar temiz veya kirli olduğu ve ne tür sağlık etkilerinin oluşabileceği konusunda bilgiler verir. HKİ, kirli havanın solunmasından bir kaç saat sonra veya bir kaç gün içinde oluşabilecek sağlık etkilerini belirtir. Hava kirliliği nedenleri olarak nüfus artışı, kentleşme, endüstrileşme ve her türlü tüketimi gösterilebilir. Dış ortam kirleticileri arasında SO₂, havada asılı partiküller, NO₂, kurşun, benzen, ozon, siyanobakteriler, manganez, civa gösterilebilir.

Hava kirliliğinin sağlık etkisi, öksürük ve bronşitten, kalp hastalığı ve akciğer kanserine kadar değişmektedir. Kirliliğin olumsuz etkileri sağlıklı kişilerde bile gözlenmekle birlikte, bazı duyarlı gruplar daha kolay etkilenmekte ve daha ciddi sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bu gruplardan biri yaşlılardır. Fizyolojik kapasitesi ve fizyolojik savunma mekanizması fonksiyonlarındaki azalma, kronik hastalıklardaki artma nedeniyle yaşlılar normal popülasyondan daha duyarlıdır, bu nedenle daha kolay etkilenmektedirler. Küçük çocuklar savunma mekanizması gelişiminin tamamlanmaması, vücut kitle birimi başına daha yüksek ventilasyon hızları ve dış ortamla daha sık temas nedeniyle daha fazla riske sahip diğer bir gruptur. Yaş yapısı yanı sıra hava yolunda daralmaya yol açan hastalıklar da kirleticilere duyarlılığı artırmaktadır [5].

9. BİNA VE ÇEVRE UYUMU

Biyoharmolojide canlıların kullandıkları binaların çevre ve/veya kent ile uyumu oldukça önemlidir. Bu nedenle bina veya tesis çevreyle uyumlu olmalıdır. Bu uyum yapıda kullanılan malzeme, seçilen bina tipi, uygulanan peyzaj, ulaşım arterleri ile olan bağlantısı, güneş enerjisinden yararlanma durumu gibi daha pek çok parametre bir bütün içinde değerlendirilir. Bunlar iki grupta ele alınabilir.

İnsan-çevre etkileşiminde doğal çevrenin insan üzerine olan etkileri olumlu ve olumsuz olmak üzere iki grupta toplanabilir. İnsanlar olumlu özelliklerden yararlanmaktadırlar. Olumsuz özelliklerden ise daha az etkilenmek ve hatta etkilenmemek için çeşitli faaliyetler yapmaktadır. Bu faaliyetlerin bir kısmının doğal çevreye zararı olmamaktadır. İnsanın doğal çevreye zararlı olan girişimleri kendi karşısına çevre sorunları olarak çıkmaktadır [67, 68, 69, 70 ve 71].

Yukarıdaki açıklamalardan hareketle, çevre krizi veya sorunları kendisini hem şehirlerde, hem de kırsal kesimde göstermektedir. Şehir ile tabii çevresi arasındaki geleneksel çevre dengesi birçok karmaşık yolla bozulmuştur [72]. Çevre sağlığı hizmetleri multi disiplinler bir konu olup şehir planlarının oluşturulması, şehir altyapılarının oluşturulması, sanayi ve endüstri bölgelerinin teşkili, hava kirliliği, su kirliliği, gürültü kirliliği, endüstriyel atıklar, tıbbi ve tehlikeli atıklar, gıda kontrolü, konut hijyeni, kemirici vektör kontrolü ve benzeri hususları kapsamaktadır. Toplumda bir insanın diğer insanlarla ve sosyal çevre ile uyumu ve ilişkisi ne kadar önemli ise yapıların-binaların da teknik ve estetik bakımdan çevreye uyumu o kadar önemlidir. Yapı-çevre etkilerini iki ana başlıkta incelemek mümkündür. Bunlar;

- Doğal olayların ve tesisatların etkileri ile
- Yasa gereği yapılaşmanın etkileridir.

Bunlardan birincisinde bina içinde yaşayanların huzuru ve sağlığı açısından önemlidir. İkincisi ise kat farklılığı, kuzey-güney durumu, yapı sıklığı, yanlış arazi kullanımı gibi hususlar önem arz etmektedir. Binanın faydalı servis ömrüne veya canlı hayatına olumsuz etkileyen parametreler şunlardır:

- **Taşıyıcı sistem;** taşıyıcı sistemi zayıf, hasarlı, yetersiz boyutlandırılmış bir yapıda yaşayanların psikolojik olarak sağlıklı olmaları beklenemez. Bunun yanında bu yapının içinde yaşayanların hayatını önemli bir biçimde tehdit ettiği ve yapının servis ömrünün istenenin çok altında olacağını söylemeye gerek yoktur. Bu bağlamda taşıyıcı sistemlerin kalitesi yapının faydalı servis ömrü ve canlı hayatı üstünde önemli etkileri vardır. Taşıyıcı sistem kalitesini belirleyen kimi unsurları:
- **Zeminin taşıma gücü,** bir taşıyıcı sistemin gücü ne kadar fazla olursa olsun netice itibarı ile zayıf bir zemin üzerine ve o zemin özellikleri dikkate alınmadan yapı tasarlanmış ise o yapının güvenliğinden söz etmek mümkün değildir.
- **Bölgenin jeolojik ve topografik yapısı,** zeminin taşıma gücünü yapabileceği oturmaları yeraltı su seviyesi (YASS) gibi değerlerinin oluşmasında en önemli etmenlerden biri de bölgenin jeolojik, jeomorfolojik, topografik yapısıdır. Bu yukarıda saydığımız iki kriter dikkate alınarak bir taşıyıcı sistem seçimine gidilmelidir.
- **Bina için uygun taşıyıcı sistem tipinin tespiti ve uygulaması,** binaya ve kullanım amacına uygun taşıyıcı sistem seçilmedi ise yine o yapının servis ömrü ve güvenliği tehlikededir. Zira çok büyük bir iş hanı için yağma yapı sistemi tercih etmeniz bir takım sorunları da beraberinde getirecektir.

- **Binadaki tüm mevcut ve olası oturmalar**, binada oluşabilecek oturmalar taşıyıcı sistemin güvenliği açısından birinci derecede tehlike arz etmektedirler. Bu oturmaların kontrollü olmasına mümkün olduğu kadar yapıya homojen yayılmasına zemin hazırlanmalıdır.
- **Taşıyıcı elemanların boyutlandırılması**, doğru boyutlandırılmamış bir taşıyıcı sistem elemanı yanında can ve mal kaybını da beraberinde getirecektir.
- **Binanın taşıyıcı sisteminde planlamaya yönelik tedbirler (tasarım önlemleri)**, taşıyıcı sistem tasarlanırken tasarım kriterleri de göz önüne alınmalıdır. Simetrik aks ağı, kompakt yapı gibi detaylar kimi zaman boyutlandırmanın önüne geçebilmektedir ve yapının güvenliğine birincil derecede etki eden öğeler bütünüdür.
- **Taşıyıcı sistemin tekniğine uygun olarak yapılması (yapım teknikleri)**, ne kadar iyi projelendirilirse projelendirilsin uygulama safhasında yanlış yapılan yapı her zaman tehlikelere açıktır. Bunun için uygulayıcılar iyi denetlenmelidir ve kontrollerin yaptırım gücü artırılmalıdır.
- **Taşıyıcı sistemin korunması (yalıtım)**, ülkemizde pek önemsenmeyen bir konu olan yalıtımın yapının faydalı servis ömrüne katkısı çok ama çok büyük orandadır. Yeterli yalıtım yapılmamış taşıyıcı sistem zamana yenilmeye mahkumdur. Her geçen gün dayanımının bir miktarını kaybedecektir [1].
- **Binada etkin yalıtımlar**, yalıtım uygulanan binalar, içinde yaşayan kullanıcılar için daha iyi konfor şartları sağlarken, daha düşük enerji maliyetini ve temiz bir çevreyi de beraberinde getirecektir. Ancak yalıtım malzemesi seçerken; ısı iletkenliği, mekanik özellikler, hacimce su emme değeri, buhar geçirgenlik direnci, ses yalıtım kabiliyeti, yangınlık özelliği ve maliyet karşılaştırması yapmadan karar vermek doğru bir yaklaşım olmayacaktır. Aynı şekilde binalarda uygulanacak yalıtım türü de ihtiyaçlar doğrultusunda belirlenmeli ve yapı fiziği koşulları mutlaka göz önüne alınmalıdır. Doğru malzeme, doğru detaylandırma ve doğru bir uygulamayla, her türlü binada optimal ısıl konfor koşulunun sağlanması söz konusu olacaktır. Türkiye'deki binaların ısı yalıtım seviyeleri ile Avrupa ülkelerindeki binaların ısı yalıtım seviyeleri karşılaştırıldığında, ülkemizdeki yetersizlikler açıkça görülmektedir. Ülkemizdeki yıllık ısı yalıtım malzemesi kullanım miktarı kişi başına 0,02 m³ iken, aynı değer Fransa'da 0,28m³'e, Almanya'da 0,33m³'e, Danimarka'da 0,99m³'e ve İsveç'te 1,03m³'e ulaşmaktadır. Ayrıca Avrupa ülkelerinde uygulanan yalıtım malzemesi kalınlığı 10-20cm; duvarlar için İskandinav ülkelerinde 10-25cm, Orta Avrupa ülkelerinde ise 5-10cm' dir. Türkiye'de ise bu konuda zorunlu bir standart olmasına rağmen, binalar ya yalıtımsız olarak ya da birkaç cm' lik yetersiz uygulamalarla inşa edilmektedir [35].

Modern kent kavramında; sağlık, güvence, eğitim, ulaşım, dinlenme, tüketim ve ticaret, toplumsal ilişkiler ve hizmetlere olan gereksinimi sağlayan bir bütün olarak ele alınmaktadır. Aslında kentin planlanmasında bütün bu öğelerin etkileşiminin tam olarak değerlendirilebildiğini söylemek zordur. Kentte bazı bağlantılar daha sonra yapılan rehabilitasyon müdahaleleri ile sağlanabilmektedir. Herhalde gelişmekte olan ülkelerde uygulanması tam olarak başarılammış tek plan kent planıdır. Birey özgün yerleşim bölgeleri, yaşama alan ve uzayları ile bunların bağlantılarını sağlayan ulaşım zinciri içerisinde kent yaşamını sürdürmektedir. Kent ortamı bireyi algılama, bilinç ve davranış özellikleri açısından önemli boyutlarda etkilemektedir. Kent ve konut ortak bir

çağrışımdır, bu nedenle konut ve sağlık ya da kent ve sağlık kavramları işlenirken bazı öğelerin birlikte işlenmesi zorunlu olmaktadır [31].

10. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak, bilim ve teknoloji sürekli gelişmekte, var olan bazı teoriler ve/veya yaklaşımlar çürütülmekte veya yeniden yapılandırılmaktadır. Bu hızlı değişim ve gelişim yeni meslek ve bilim dallarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Onun içindir ki bulunduğumuz bu yüzyılın meslekleri arasında öncelikle biyoharmoloji mühendisliğinin yanı sıra sibernetik, biyomühendislik, robotik, entropi mühendisliği, tıp mühendisliği, enformasyon mühendisliği, otomasyon mühendisliği, network mühendisliği, tasarım mühendisliğinin, geleceğin yeni bilim ve meslekleri arasında yerini alacaktır.

Sağlıklı bir insan, sağlıklı bir yapıya; sağlıklı bir yapı, sağlıklı bir çevreye; sağlıklı bir çevre de sağlıklı insanlara bağlıdır. Bu nedenle, yapı ve/veya bina insana ve onun ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik olmalıdır [7]. Bir mekanda bütünlük sağlama ve uyum duygusu yaratmada nesnelerin birbirleri ile olan ilişkilerini en iyi denge kavramı ifade eder. Sükunet, hareketsizlik veya eşitlik olarak tanımlanan denge, yaşamın tüm evrelerinde temel kuraldır. Yaşanan konut ve onu oluşturan mobilyalar, bireyin kimliğinin ve bir ölçüde toplumsal statünün adeta sembolüdür. Uygun mobilya düzenlemesi, uygun renk kullanımına benzer. Yapı ve/veya bina içindekilerle yaşamını sürdürür. Bu nedenle, konutta güzellik ve rahatlık arzu ediliyorsa aşağıda oluşturulmaya çalışılan biyoharmolojinin kuramsal esasları göz önünde bulundurulmalıdır.

Çevremiz gerek sanayileşme gerekse nüfus yoğunluğu yüzünden, insan metabolizmasının ihtiyaçlarına cevap verememeye başlamıştır. Sanayileşme ile çeşitlilik kazanan yapı malzemeleri hızla artan nüfus yoğunluğu, kavramı değişen yapılaşma ve teknolojinin gelişmesi ile çoğalan yapı alternatifleri, makro ve mikro açıdan insan ve çevre sağlığını etkilemektedir. Günümüzde özellikle sanayileşmiş ve insan yoğunluğunun fazla olduğu bölgelerde insan ve çevre sağlığını olumsuz yönde etkileyen faktörler çok arttığından, yapılaşmaya ve çevre örgütlenmelerine biyolojik ilkeler doğrultusunda bakmak gerekmektedir.

Yaşadığımız binalarda binanın yapım sistemi ne olursa olsun, iç mekan konfor koşullarına gereken önemin verilmesi bu çalışmanın başlangıç noktasını oluşturmaktadır. Bina içinde konfor koşullarının gerçekleşmesi demek, insanın psikolojik açıdan çevresinden memnunluk duyması demektir ki, bu da fiziksel performansı üst düzeye çıkarmada etkili bir rol oynamaktadır [73].

Yapının konumu ve yerleşimi ayrı bir öneme sahiptir. Yapı tasarımında yer seçimi şansı çok az olduğundan tasarımcının yapı için önceden belirlenmiş arazi parçasının var olan özelliklerini (topografik düzeni, eğimi, yönü) veri olarak değerlendirerek güneş ışınımı açısından en uygun konumu belirlemesi gerekir. Bu belirlemenin; kentsel yerleşme ölçeğinde mevcut yerleşme dokusuna uyması gerekir. Binalar soğuk hava koşullarında minimum ısı kaybı, sıcak hava koşullarında ise minimum ısı kazancı sağlayacak şekilde biçimlendirilmelidir.

İç hava kalitesinin insan sağlığı üzerindeki etkisinin, bina tasarımcısı başta olmak üzere, ülke yöneticileri, yapı malzeme üreticisi, yüklenici ve kullanıcı tarafından iyi bilinmesi sorunun çözümünü kolaylaştırmaktadır. İç hava kalitesinin sağlanmasında bir ülkedeki yasa, standart, şartname gibi düzenlemeler; malzeme üretimi, kullanımı ve seçimiyle ilgili kararları sınırlayıcı veya yol gösterici olarak etkili olmaktadır. Ancak bu önlemlerin yapılarda uygulamalarını sağlayabilmek için ülkemizde çeşitli teşvik ve

yaptırımların da olması gerekmektedir. Kullanıcılar; tasarımcıdan, insan sağlığına zarar veren malzemeleri kullanmamasını istemelidir.

Yaşayan insana yapı ve çevre etkileri, daha başlangıçlarda, imar planlarının hazırlanmasında düşünülmelidir. Şehircilik, kent ve bölge planlama uzmanları ve mimarların parsellerin, adaların, blok nizamların hazırlanmasında uydukları bazı çevre kriterleri vardır. Özellikle arsanın;

- Büyüklüğü ve geometrik şekli,
- Topografik yapısı ve zemin durumu,
- İklim, yönler ve etkin rüzgar yönü,
- Ulaşım imkanları,
- Çevrenin mimari dokusu,
- Doğal güzellikleri ve manzarası,
- Sosyal ve teknik altyapı imkanı gibi fiziksel özellikleri göz önünde bulundurulmaktadır.

Ancak her zaman bunların hepsini bir arada sağlayacak optimum bir planlama yapılamamaktadır. Özellikle ana caddelerde veya büyük değer kazanmış mutena semtlerde arsa fiyatlarının çok yüksek olması bitişik nizam ve yüksek apartmanların yapılmasını gerektirmiştir. Çoğu zaman küçük parsellere çok katlı konut veya daire sığdırmak düşünülmüştür.

Bilim ve teknolojiye hızlı gelişmeler yeni ve niteliksiz yapı malzemelerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu gelişim bazı sorunları da beraberinde getirebilmektedir. Özellikle bina üretiminde yüksek enerji gerektiren yeni endüstriyel ürünlerin kullanılması söz konusudur. Bu ürünlerin önemli bir kısmıyla bina kullanıcısı sürekli temas ve etkileşim halindedir. Niteliksiz ve yanlış malzeme, hatalı detay tasarım ve uygulamalarından kullanıcının sağlığı olumsuz yönde etkilenmektedir.

Amacına uygun kullanılmayan ve uygun malzemelerle inşa edilmeyen yapılarda sorunlar artmaktadır. Bu tür binalar yapım amacına uygun kullanılan binalara göre çok daha hızlı yıpranmakta, iç ve dış etmenlerden etkilenmekte ve hastalanabilmektedir. Ayrıca dış etkenlere karşı koruyucu amaçlı kullanılan yalıtım malzemelerin seçimi ve uygulaması konusunda mutlak uzmanından danışmanlık hizmeti alınmalıdır. Yaşı ne olursa olsun rastgele yapılan inşaatların hastalanması engellenemez bir gerçektir [5, 11 ve 45].

Toplumları ayakta tutan en önemli unsur, oluşması yüzyıllar süren kültürel miraslarıdır. Bu kültürel mirasın korunması, devamlılığın sağlanmasında yapılar önemli bir işleve sahiptirler. Bu gerçek sonuçtan hareketle, sağlıklı konut, toplumların kültürel yansımalarıyla yoğrularak tasarlanmalıdır. Bu taraftan konut, bir toplumun sosyo-kültürel ve sosyo-ekonomik düzeyleri hakkında önemli ipuçları verir. Tarihsel gelişimi içinde doğa koşullarına, toplumun gelenek ve göreneklerine, siyasal yapının özelliklerine, üretim ilişkileri ve biçimine, nüfus yapısı ve özelliklerine, kentleşme tipi ve dinamik ilişkiler toplamı şeklinde meydana gelmiştir.

M.Sözen'e göre, "Yaşadığımız kentler tarihsel ve mekânsal süreklilikleriyle kimliğimizi tanımlar. Kentlerin korunması ve geleceğe taşınması, sahip olduğumuz birikimin, kültürel çeşitliliğin, ortak belleğin bir anlatımıdır. Değişim sürecinde birikimli geçmişinden uzaklaşan kentler tarihsel-mekânsal sürekliliğini yitirmekte, artık bizi gerektiği gibi temsil edememektedir." [44]. Bu nedenle, insan yaşamının yaklaşık %90'nını geçirdiği konut, mevcut toplumsal sistemin en temel sorunlarından birisi olmaya başlamıştır.

Sağlık; bireyin bedensel, ruhsal ve sosyal bakımlardan tam bir iyilik halidir. Sağlıklı yapılar ise, kullanıcısının sağlığında olumsuzluk yaratmayan yapılardır. Bu etkiler, fiziksel, kimyasal, biyolojik, ergonomik, psikolojik ve mekanik unsurları içermektedir. Sağlıklı ve yaşanabilir konut standartları da sağlıklı bir çevre ve sağlıklı bir fiziksel mekânın özellikleridir. Bu özellikler, ilgili birimlerin işbirliğiyle oluşturulması gereken bazı asgari nitelik ve nicelik şartlarıdır. Nitelikli bir konut, ev işlerine ayrılan zamanı en aza indirmeye uygun olmalı ve böylece, ev hanımları başta olmak üzere tüm bireylere kamusal alanı daha çok kullanma, sanatsal, siyasal ve kültürel faaliyetler için daha fazla vakit ayırabilme olanakları sağlamalıdır.

İnsanın temel gereksinmesi, yaşamını sağlıklı biçimde sürdürme olduğuna göre, sağlıklı olarak tasarlanan ve üretilen yapının yalnızca kullanıma sunulduğu anda değil, var olduğu sürece de insanda sağlık sorunu oluşturmaması gerekmektedir. Kötü ev koşulları kişinin fiziksel ve ruhsal sağlığını olumsuz etkilemektedir. Bu etki çok bileşenlidir. Birçok hastalıkla bağlantısının kurulması kolaydır. Bu nedenle kişilerin fiziksel ve ruhsal sağlığına yönelik halk sağlığı çalışmalarında ev koşullarının düzeltilmesi önemli yer tutmaktadır. Kötü ev koşulları, genellikle yoksulluk ve sosyo-ekonomik düzeyle bağımlı görüldüğünden, bunun kaçınılmaz olduğu kanısı yaygındır. Yapılan yaygın çalışmalar konut koşullarının düzeltilmesi, iyileştirilmesi ve asgari yaşama şartlarının sağlanmasına yönelik önemli ipuçları sağlamıştır. Gelişmiş ülkelerde konuyla ilgili çalışma ve düzenlemeler özellikle 1950 yılından sonra sistemli olarak sürdürülmektedir [37, 38 ve 45].

Sağlıklı yapı niteliklerinin yapıya kazandırılması, birçok bilim dalından uzmanın bir arada çalışmasını gerektirir. Bu uzmanlar arasında; tasarımcılar (mimar, iç mimar, peyzaj mimarı, vs), biyoharmologlar ve mühendisler (inşaat, makine, çevre, endüstri, vs) bulunmalıdır. Yukarıdaki bölümlerde açıklandığı üzere biyoharmoloji sağlık yapı tasarımı, yani kullanıcısıyla uyumlu ve dengeli yapılar için çözümler sunmaktadır. Bu durumla yakından ilgili faktörler aşağıda Tablo 9'da verilmiştir. Bu faktörler binadan binaya farklılık göstermekle birlikte, etki düzeyi, binanın bulunduğu yer, ortam, ilkim şartları, kullanıcı kimliği, binanın yaşı ve yapıda kullanılan malzemelerin reolojik özellikleri gibi daha pek çok etkene göre de değişiklik gösterebilmektedir.

Sonuç olarak, biyoharmolojinin kuramsal esaslarına göre sağlıklı ve dengeli yapı tasarımı aşağıda verilen temel özelliklere göre gerçekleştirilmelidir. Bunlar;

- Ekolojik ve sismolojik olaylara karşı dayanım ve dayanıklılığı,
- Malzemenin reolojik, fiziksel ve eskimezlik özelliğini koruyabilmesi,
- Psikolojik ve sosyolojik ihtiyaçlara uygunluğu,
- Biyolojik ve fizyolojik ihtiyaçları karşılaması,
- Kullanıcının antropometrik özelliklere uygunluğu,
- Epidemiyolojik ve sanitasyon oluşumlarına karşı hassasiyeti,
- Değişen ihtiyaçlar durumunda işlevsellik ve fonksiyonelliğidir [37].

Anayasamızın 56. Maddesinde “Herkes sağlıklı ve dengeli çevrede yaşama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek devletin ve vatandaşların ödevidir.” şeklinde kesin bir hüküm vardır. Yapıların biyoharmolojinin kuramsal esaslarına göre tasarımı ve inşası bir taraftan insani, diğer taraftan da bir anayasal zorunluluktur [2 ve 5].

Tablo 9. Kullanıcısıyla uyumlu bina tasarımı için biyoharmolojinin kuramsal esasları
[42 ve 45]

Planlama, Projelendirme ve Uygulama	Mekansal Nitelikleri	Mimari Yansıması	Kullanıcı Yansıması	Değerlendirme	Sonuç
	Biçim				Kullanıcısıyla Uyumlu ve Dengeli Yapı-Bina
	Şekil	Tasarım:			
Kullanıcı Kimliği	Renk	Denge			
Kullanım Amacı	Isıl Performans	Zarafet			
Mekanın Fiziksel Özelli.	Hava Kalitesi	Düzen		Dengeli	
Taşıyıcı Elemanlar	Işıklılık	Hijyen		Huzurlu	
Tamamlayıcı Elemanlar	Oran	Ahenk		Ferah	
Uygun Malzeme Seçimi	Ses	Tutarlılık		Konforlu	
Tekniğine Göre Uygul.	Denge	Görsellik	ALGI	Ahenkli	
Çevre ve Ekoloji	Nem	Uygulama:		Sağlıklı	
Sismoloji	Ritim	Detay		Uyumlu	
Mekanik Sistem	Vurgu	Malzeme		Güvenli	
Tesisatlar	Ölçek	Maliyet		Fonksiyonel	
Tefrişat ve Düzenlenmesi	Doku	İşçilik		Ekonomik	
Aydınlatma	Bütünlük	Zaman			
Aksesuarlar	Çeşitlilik	Vizyon			
	Uyum	Misyon			
	Aydınlık				

Kullanıcısıyla uyumlu ve dengeli bina tasarımı için Tablo 4, 5, 6 ve 9’da verilen hususlar oldukça önemlidir. Buna göre, bina tasarımında Tablo 9’un birinci kolonunda verilen hususlara cevap aranmalıdır. Burada en önemli hususların başında “**Kullanıcı Kimliği**” ve “**Kullanım Amacı**” gelmektedir. Tasarlanacak bir yapıda öncelikle bu hususlar netleşmelidir. Ardından 3., 4. ve diğer satırlardaki hususlara ağırlık verilmelidir. Birinci kolonla ilgili hususlar ve yapılması gerekenler çözümlendikten sonra ikinci kolonda verilen “**Mekansal Nitelikler**” ele alınmalıdır. Bu konun daha iyi anlaşılabilmesi için Tablo 2’ dikkatle incelenmelidir. Burada verilen her bir nitelik başlı başına bir öneme sahip olup en zor aşamadır. Burada yapılabilecek bir hata “**Mimari Yansıma**”da istenmedik sonuçların doğmasına neden olabilir. Mimari yansıma ise “**Tasarım**” ve “**Uygulama**” olmak üzere iki aşamalı olarak ele alınmalıdır. Mekansal niteliklerde elde edilen başarı mimari yansımanın dengeli, ahenkli, tutarlı, ... olmasına vesile olacaktır. Uygulamada ise malzeme, detay, maliyet, işçilik vs gibi hususlara ağırlık verilmelidir. İlk üç kolonda ortaya konulacak veya elde edilecek başarıya sonucunda “**Kullanıcı Yansıması**” yani “**ALGI**” yapının kullanıcısıyla uyumlu ve dengeli olmasında hususunda en önemli husus olup, kullanıcının bu aşamadaki kendisi için yapılan tasarımın ne kadar dengeli, uyumlu, ahenkli, konforlu vs olduğu şeklindeki düşüncesi veya kanaati o tasarımın amacına ulaşmış ulaşmadığı hususunda tasarımcısına önemli bilgi sunmuş olacaktır.

Son söz olarak da, kullanıcısıyla uyumlu ve dengeli yapılara biyoharmolojik yapılar denir. Sağlıklı bir insan, sağlıklı bir yapıya; sağlıklı bir yapı, sağlıklı bir çevreye; sağlıklı bir çevre de sağlıklı insanlara bağlıdır. Bu nedenle, yapı ve/veya bina insana ve onun ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik olmalıdır. Yani, yapı biyoharmolojik olmalıdır...

KAYNAKLAR

1. Ozan, S.S., (2006). Sağlık Yapılarının Biyosüreç ve Biyoharmoloji Açısından İncelenmesi Fırat Tıp Merkezi Örnekleme. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Elazığ: F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Biyomühendislik Anabilim Dalı.
2. Ekinci, C.E., (2006). Biyoharmoloji. E-Journal of New World Sciences Academy, Volume:1, Number:2, ss:1-10.
3. WHO, (2002). Ultraviolet Radiation: Global Solar UV Index. Fact Sheet No:271, August 2002, Geneva.
4. Balanlı, A., (1997). Yapıda Ürün Seçimi. YTÜ Mimarlık Fakültesi Eğitim ve Kültür Hizmetleri Derneği, Yayın No: 4, İstanbul.
5. Ekinci, C.E., (2007). Biyoharmoloji. Elazığ:Data Üniversite Yayınevi.
6. İMO, (2008). Türkiye’de Konut Sorunu ve Konut İhtiyacı Raporu. TeknikGüç, 1 Aralık 2008, s:7-10.
7. Akman, A., (?). Yapı Biyolojisi-Yapı Ekolojisi. Yapı Endüstri Merkezi. İstanbul.
8. Ekinci, C.E., (2010). Balance and harmony sciences in building design: bioharmology. International Sustainable Buildings Symposium (ISBS), 26-28 May 2010, Ankara, Turkey, 2010.
9. Alyavuz, F., (2005). Hasta Bina Sendromu. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Elazığ:F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yapı Eğitimi Anabilim Dalı.
10. Kılıç, N.D. ve Gedik, G.Z., (2004). Okul Yapılarının Plan Tiplerinin Yıllık Isıtma Enerjisi Tüketimi Açısından Karşılaştırılması. Sürdürülebilir Çevre İçin Enerji Denetimi-Yalıtım Kongresi ve Sergisi Bildiriler Kitabı. ss:89-95. İstanbul. (In Turkish).
11. Ekinci, C.E. ve Oymael, S., (2010). Review of the biyoharmological properties of building and construction materials from the sustainability point of view. International Sustainable Buildings Symposium (ISBS), 26-28 May 2010, Ankara, Turkey. 2010.
12. Esin, T., Eğitim Yapılarında Konfor Koşullarının Sağlanması ve Yalıtım. İzolasyon Dünyası Dergisi, 71-74.
13. Çelebi, G., Gültekin, A. B., Harputlugil, G., Bedir, M. ve Tereci, A., (2008). Yapı Çevre İlişkileri, ISBN/ISSN: 978-9944-89-645-0, Çizgi Basım Yayın Ltd. Şti., Türkiye, İstanbul.
14. Erbaş, N., (2003). Sanayileşme İle Gelen Çevre Sorunları. Standart: Ekonomik ve Teknik Dergi. Yıl:42, Sayı:497, ss:29-33.
15. Ceran, Y., (2002). Günümüzde Çevre. Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi. Yıl:3, Sayı:28.
16. YEM, (2009). Türk Yapı Sektörü Raporu. İstanbul: Yapı-Endüstri Merkezi.
17. Ekinci, C.E., (2005). Bordo Kitap: Yapı ve Tasarımcının İnşaat El Kitabı. Elazığ: Üniversite Kitapevi.
18. Arifağaoğlu, Ö., (2008). Duyulara Uyum. Sızıntı Dergisi. Volume:30, Number, 349, ss:4-7.
19. Keser, H., (2005). İnsan-Bilgisayar Etkileşimi ve Sağlığa Etkisi. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

20. Demirci, H., (2008). Bina Tasarımında Aydınlatma ve Renk Olgusunun Biyoharmoloji ve Biyosüreç Açısından İncelenmesi. (Yayınlanmamış Yüksek Lisanans Tezi). Elazığ:F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yapı Eğitimi Anabilim Dalı.
21. WHO, (2002). Ultraviolet Radiation: Global Solar UV Index. Fact Sheet No:271, August 2002, Geneva.
22. CIB, (1999). Agenda 21 On Sustainable Construction, CIB Report Publication 237, Rotterdam, The Netherlands.
23. Resmi Gazete, (2002). Yapı Malzemeleri Yönetmeliği (89/106/EEC), 08/09/2002 Tarih ve Sayı:24870.
24. Tozlu, A. ve Kubilay, G., (1996). İlkokul Çağındaki Çocukların Çevre Sağlığı Bilgileri ve Etkileyen Faktörler. V.Ulusal Halk Sağlığı Kongresi Bildiriler Kitabı. ss:452-456.
25. WHO., (1990). Environment and Health. The European Charter and Commentary. First European Conference on Environment and Health (Frankfurt 7-8 December, 1989). WHO Regional Publications European Series No: 35.
26. Kılıç, N.D. ve Gedik, G.Z., (2004). Okul Yapılarının Plan Tiplerinin Yıllık Isıtma Enerjisi Tüketimi Açısından Karşılaştırılması. Sürdürülebilir Çevre İçin Enerji Denetimi-Yalıtım Kongresi ve Sergisi Bildiriler Kitabı. ss:89-95. İstanbul.
27. WHO., (1992). The Work of WHO 1990-1991. In: Promotion of Environmental Health. WHO Biennial Report of the Director General. Geneva.
28. Akıncıtürk, N. ve Sezer, F.Ş., (2004). Konutlarda TS 825'e Göre Isıl Konforun Sağlanmasında Optimal Cam Malzeme Seçimi Üzerine Bir Araştırma. Sürdürülebilir Çevre İçin Enerji Denetimi-Yalıtım Kongresi ve Sergisi Bildiriler Kitabı. İstanbul. ss:81-87.
29. Oral, G.K. ve Akgöz, E., (2004). Isıtma ve Soğutma Enerjisi Harcamalarının Belirlenme-sinde Bina Kabuğu Etkeninin İrdelenmesine Yönelik Bir Çalışma. Sürdürülebilir Çevre İçin Enerji Denetimi-Yalıtım Kongresi ve Sergisi Bildiriler Kitabı. ss:137-143. İstanbul.
30. Ekinci, C.E., (2003). Yalıtım Teknikleri. İstanbul: Atlas Yayın Dağıtım.
31. Güler, Ç., (2001). Ergonomiye Giriş (Ders Notları). Ankara: Ankara Tabip Odası Yayınları.
32. İş Kanunu, (2004), 4857 Sayılı İş Kanunu: Gebe veya Emziren Kadınların Çalıştırılma Şartlarıyla Emzirme Odaları ve Çocuk Bakım Yurtlarına Dair Yönetmelik. 14 Temmuz 2004 Tarih ve 25522 Sayılı Resmi Gazete.
33. Gedik, G.Z., Ünver, R. ve Yüksel, Z.K., (2004). Bir Kütüphane Yapısının Sessel, Görsel ve Isısal Konfor Koşulları Açısından İncelenmesi. Sürdürülebilir Çevre İçin Enerji Denetimi-Yalıtım Kongresi ve Sergisi Bildiriler Kitabı. ss: 73-79. İstanbul.
34. Alyavuz, F., (2005). Hasta Bina Sendromu. (Yayınlanmamış Yüksek Lisanans Tezi). Elazığ:F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yapı Eğitimi Anabilim Dalı.
35. Özyaral, O., (2003). Hasta Yapı Sendromu. 3. Sterilizasyon ve Dezenfeksiyon Kongresi Bildiriler Kitabı, Samsun.
36. Saatçioğlu, Ö., (1995). Kalkınmamızda ve Uluslararası Pazarlarla Bütünleşmemizde Etkin Bir Araç: İnsan Kalitesi. MPM: Kalkınmada Anahtar Verimlilik Dergisi, Yıl:7, Sayı:76, ss:9.
37. Çobanoğlu, Z., (1999). Konut Sağlığı. Ankara: Somgür Yayınevi.
38. Çobanoğlu, Z., (1999). Konut Sağlığı-I. Ankara: Somgür Yayınevi.

39. Çobanoğlu, Z., (1999). Konut Sağlığı-II. Ankara: Somgür Yayınevi.
40. Esin, T., (2004). İnsan Sağlığını Etkileyen İç Hava Kalitesinin Oluşumunda Yapı Malzemelerinin Rölü. Yapı Dergisi, Sayı:275/Ekim, ss:99-103.
41. Ekinci, C.E., (2010). Healty Building Design and Bioharmology. II. International Workshop Conference. Wooden Architecture as a Phenomenon of National Culture. Petrozavodsk, Republic of Karelia 22-25 June 2010, Thesis of Reports, Russia.
42. Düzgün Birer, E., (2010). Ekoloji ve Ahşap-Türkiye’de Ahşap Malzemenin Geleceği.
43. Sözen, M., (1995). "Anadolu Türk Mimarisi", Anadolu Uygarlıkları, Cilt 5.
44. Akman, A., Ekolojik ve Biyolojik Yapı Uygulamaları, Yapı 213, 1999/8, ss:91-102, 1999.
45. Ekinci, C.E. ve Oymael, S., (2010). Sürdürülebilirlik Açısından Yapıların ve Yapı Malzemelerinin Biyoharmolojik Özelliklerine Bakış. Uluslararası Sürdürülebilir Yapılar Sempozyumu (ISBS), 26 - 28 Mayıs 2010, Bildiriler Kitabı, ss: 261-266, Ankara.
46. Hacaloğlu, A., (2007). Bilinçli Sürdürülebilir ve Akıllı Konut Sahibi Kimdir?, Radikal-2, 13.06.2007.
47. Gültekin, A.B., Şentürk, H. ve Çelebi, G., (2007). Yapı Malzemelerinin Çevresel Etkilerinin Bazı Normlar Bağlamında İrdelenmesi, Tasarım Dergisi, Ekoloji ve Mimarlık Sayısı, ISSN 1300-7351, İstanbul, Türkiye, 170: 120-124.
48. Aklan, N., (2005). Yasaklamanın Psikodinamiği ve Terorizm. T.C. İçişleri Bakanlığı. Strateji Merkezi Başkanlığı.
49. Durana, I., (1980), Teaching Strategies for Primary Health Care. Maintenance and Promotion of Health. The Rockefeller Foundation, pp:154-155.
50. Kışlalıoğlu, M. ve Berkes, F., (1993). Çevre ve Ekoloji. İstanbul: Remzi Kitabevi
51. Roper, N., Logan, W.W. and Tierney, A.J., (1990). The Element of Nursing.
52. Ekinci, C.E. ve Eminel, M., (2004). Yalıtımsızlığın Gerçek Yüzü: Elazığ ve Yozgat Örnekleme. Sürdürülebilir Çevre İçin Enerji Denetimi-Yalıtım Kongresi ve Sergisi Bildiriler Kitabı. ss: 331-337. İstanbul.
53. Mayda, A., (2002). Çevre Temizliği. Sızıntı Dergisi, Yıl: 24, Sayı: 287.
54. Ekinci, C.E. ve Eminel, M., (2004). Yalıtımsızlığın Gerçek Yüzü: Elazığ ve Yozgat Örnekleme. Sürdürülebilir Çevre İçin Enerji Denetimi-Yalıtım Kongresi ve Sergisi Bildiriler Kitabı. ss: 331-337. İstanbul.
55. Ekinci, C.E., İşçi, N. ve Eminel, M., (2004). Yalıtım-Yapı Hasarı İlişkisi. Sürdürülebilir Çevre İçin Enerji Denetimi-Yalıtım Kongresi ve Sergisi Bildiriler Kitabı. ss:301-307. İstanbul.
56. Ural, Z.F., (1972). Koruyucu Hekimlik, Hijyen ve Sanitasyon. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi.
57. Demirarslan, S., (2004). Bir Binayı Olumsuz Olarak Etkileyebilecek Dış Faktörler ve Uygulanabilecek Çözümleri. Sürdürülebilir Çevre İçin Enerji Denetimi-Yalıtım Kongresi ve Sergisi Bildiriler Kitabı. İstanbul, ss:241-247.
58. Güler, Ç. ve Vaizoğlu S.A., (2006). Çevre Sağlığı (Halk Sağlığı Temel Bilgiler Kitabı, Editörler: Ç.Güler ve L.Akın). Anlra: Hacettepe Üniversitesi Yayınları, ss:507-540.
59. Aydemir, A.H., Afacan, E. ve Nakiboğlu, C., (2000). Elektromanyetik. Nobel Yayın Dağıtım.

60. Bayrak, M., (2002). Temel Elektrik ve Manyetizma. Atlas Yayın Dağıtım.
61. Gürdal, O., (2000). Elektromanyetik Alan Teorisi. Nobel Yayın Dağıtım.
62. İdemen, N., (1996). Elektromanyetik Alan Teorisinin Temelleri. Literatür Yayınları.
63. Vaizoğlu, A.S. ve Tekbaş, Ö.F., (2006). Kentlerde Elektromanyetik Alan Kirliliği ve Sağlık Etkileri. Kent ve Sağlık Sempozyumu, 7-9 Haziran, Bildiriler Kitabı, ss: 115-121.
64. Kocasoy, G., (2006). Katı Atıklar ve Tıbbi Atıkların Yönetimi. Kent ve Sağlık Sempozyumu, 7-9 Haziran, Bildiriler Kitabı, ss:12-24.
65. Ersoy, A.F. ve Arpacı, F., (2003). Üniversite Öğrencilerinin Konut Koşullarının ve Konutta Yaşamayı Tercih Etme Nedenlerinin İncelenmesi. Milli Eğitim dergisi, Sayı:158.
66. Ok, V., Özgünler, M. ve Serteser, N., (2004). Yerleşme Doku Dizayn Değişkenlerinde Açık Mekan Boyutlarının Rüzgar Hız Profilleri Üzerindeki Etkisi. Sürdürülebilir Çevre İçin Enerji Denetimi-Yalıtım Kongresi ve Sergisi Bildiriler Kitabı. ss:57-63. İstanbul
67. Akdağ, N.Y., (2005). Kent Sorunları. Kent Planlamada Gürültü Haritalarının Önemi: Barbaros Bulvarı Çevresi Örneği. Mimarlık Dergisi. Sayı:312.
68. Altaş, N.E., (1994). Kalite Kavramı Üzerine Bir İnceleme: Fiziksel Çevrede Kalite Parametreleri Modeli, İstanbul Teknik Üniversitesi Dergisi, Cilt 52, Sayı 3-4, s.37-48.
69. İşçi, N., (2005). Niteliksiz Detay Tasarımı, Malzeme ve Uygulamalardan Kaynaklanan Yapı Hasarlarının İncelenmesi. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Elazığ: F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yapı Eğitimi Anabilim Dalı.
70. Ural, Z.F., (1972). Koruyucu Hekimlik, Hijyen ve Sanitasyon. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi.
71. www.cgrafya/blogco.com, 07/06/2007.
72. Şah-Kazımi, R., (1996). Şehirde Bahçelerin Önemi: Manevi Bir Perspektif. Habitat II Kent Zirvesi Uluslararası Bilimsel Toplantılar Bildiriler Kitabı (Cilt II). 3-12 Haziran 1996, İstanbul. ss:104-111.
73. Şenkal, F., (2003). Giydirmeye Cephe Binalarda Konfor Koşulları Üzerine Bir Araştırma. Yapı Dergisi, Sayı:255/Şubat, ss:96-99.
74. Ekinci, C.E., (2010). Bina Tasarımında Uyum ve Denge Bilimi: Biyoharmoloji. Uluslararası Sürdürülebilir Yapılar Sempozyumu (ISBS), 26 - 28 Mayıs 2010, Bildiriler Kitabı, ss: 256-260, Ankara.
75. Ekinci, C.E. ve Bal, S., (2010). Eğitim Yapılarının Biyoharmoloji Esaslarına Göre Düzenlenmesi. Fırat Üni. Eğitim Fakültesi Konferans Notları, 23 Aralık 2010-Elazığ.
76. Ekinci, C.E., (2010). Biyoharmoloji. Fırat Üni. Konferans Notları, 22 Kasım 2010, Elazığ.
77. Ekinci, C.E., (2010). Biyoharmoloji. Ondokuz Mayıs Üni. Konferans Notları, 16 Aralık 2010, Samsun.
78. Ekinci, C.E., (2011). Biyoharmoloji. Tunceli Üni. Konferans Notları, 06 Ocak 2011. Tunceli.