

# Sağlıklı mekânlar, sağlıklı çevre ve biyolojik mimari

## Prof. Dr. Attila Dikbaş



İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) Mimarlık Fakültesi'nden 1985 yılında mezun oldu. 1987-2015 yıllarında İTÜ Mimarlık Fakültesi Yapı Bilgisi Ana Bilim Dalında öğretim üyeliği yaptı. Dresden Teknik Üniversitesinde (2002) ve University of Reading'de (2005) misafir öğretim üyeliği yaptı. EAPPM'nin (European Association on Product and Process Modelling) Yönetim Kurulu Başkan Yardımcısı, CIB 78, PMI, FEMA üyesidir. Prof. Dikbaş halen Medipol Üniversitesi Güzel Sanatlar Tasarım ve Mimarlık Fakültesi Dekanı olarak görev yapmaktadır.

Sağlıklı binalar üretmek veya binaların bizim sağlıklı yaşamamıza katkı sağlaması... İkisi de birbirleriyle etkileşimli olan ve biri olmadan diğeri-nin amacına ulaşamayacağı kavramlar. 21. yüzyılın başında İngiltere ve Amerika'da ortaya çıkan "yeşil bina" kavramı ile son yıllarda özellikle "evde sağlık", "kullanıcı odaklı mimari" ile gelişen çalışma alanları; barındığımız mekânların sağlıklı, doğal çevreyle uyumlu, kullanıcı ile etkileşimli olmasını hedeflemektedir.

Yaşadığımız mekânların belli standartlara ulaşması ve sertifikasyonu, artık günümüzde insan sağlığı ve sağlıklı yapıları çevre tanımına dönüşerek insan faktörünün ve doğa ile bir olabilmek kavramına dönüşmüştür. İnsanın, toplum içinde sağlıklı bir birey olabilmesi için çevresiyle sağlıklı bir fiziksel etkileşim halinde olması ve bina tasarımının da çevresinden bağımsız olarak düşünülmemesi gerekir. İnsanın ve içinde bulunduğu yapıları çevrenin sağlıklı olması; toplulukların, ulusların da dâhil olacağı bir sağlık anlayışının yaratılmasına ve azalan sağlık giderleriyle dünya ekonomisine de katkıda bulunulacağı savunulmaktadır. Enerji tasarrufu sağlayan, doğa dostu malzemelerin kullanımına ilave olarak, insan sağlığını etkileyecek bina içi hava kalitesi, ısı konfor şartları, aydınlatma ve çevre ile etkileşim konuları da günümüzde sağlık açısından tekrar değerlendirilen konular haline gelmiştir. Bu amaçla bu

makalede, sağlıklı bina ve yakın çevresi (-ki bundan sonra "yapılı çevre" (*built environment*) diye geçecektir) tasarım kriterleri açısından değerlendirilmektedir. Ayrıca "gelecekte sağlıklı çevre nasıl olmalıdır?", "tasarımlar doğa ile özdeşleşebilir mi?", "doğadan gelen bir ürün/malzeme ile mimari bir tasarım yapıldığında, bu tasarım doğanın bir parçası haline gelebilir mi?" gibi sorulara cevaplar aranmaktadır.

### 1. Sağlıklı Çevre ve Mekân Kavramı

Sağlıksız yapıları çevreler, suni/aktif iklimlendirme, doğal ve ekolojik olmayan tasarım eğilimleri insan sağlığını tehdit etmekte ve "hastalıklı bina/yapma çevre sendromu" son yıllarda küresel boyutta en önemli konulardan biri haline gelmektedir. Uzmanlar, yakın gelecekte sağlıksız yapıları çevrelerde oluşan kronik hastalıklar nedeniyle sağlık problemleri olan kişilerin erken yaşlanacağını ve ölüm sürelerinin hızlanacağını belirtmektedir. Bu tür sağlık sorunlarının ekonomiler üzerinde yarattığı etki; bireyleri, aileleri, toplumları ve hatta milletleri de doğrudan ya da dolaylı olarak etkilemeye başlamıştır. Yapılan araştırmalar, iyi tasarlanmış ve uygulanmış bir yapıları çevrenin bu riski azaltacak en önemli anahtar olduğunu göstermektedir. Sağlık aslında, sadece hastanelerde ve tıp uzmanlarının yardımıyla korunmuyor; bulunduğumuz ortamların, mekânların, işyerleri ve okulların doğru tasarlanması, doğru inşa

edilmesi ve doğru işletilmesi ile mümkün olabiliyor (1).

Yeşil ve ekolojik bina tasarımı, 21. yüzyılın başında ortaya çıkan bir kavramdır. Bu kavram, başta doğal kaynaklar olmak üzere tüm kaynakları doğru şekilde kullanmak isteyen, sağlıklı bina tasarımı ve bina yaşam döngüsünün tüm evrelerini içine alan bütüncül bir anlayışı hedefleyen bir çabanın sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Sağlıklı binalar yeşil binanın bir alt kümesi midir? Sağlıklı bina kavramını açıklayan kesinleşmiş kriterler olmadığı için, bu konu halen tartışılmaktadır. Genel olarak, sağlıklı bina tasarımı; doğaya ve insana zarar vermeyen malzemelerin kullanımı, enerji tasarrufunun teşvik edilmesi ve bunun sürdürülebilir hale getirilmesi hedeflenerek bina tasarımları yapmak olarak düşünülebilir (2).

Son zamanlarda sağlıklı, sürdürülebilir ve çevreci bir tasarım anlayışı yeşil bina tasarımı kavramıyla özleştirilmiş ve bu süreci tanımlayabilmek için birçok girişimde bulunulmuştur. Günümüzde "yeşil bina tasarımı", geleneksel tasarım ve yapıım sürecinden farklı olarak binaların ve yakın yapıları çevrenin tasarımında çevreye daha duyarlı kararların uygulandığı ve uygulanan her bir kararın da farklı sertifika sistemleri ile belgelenecek kontrol altına alınması olarak anlaşılmaktadır. Örneğin binada zehirli gaz salınımı yapmayan geri dönüşümlü malzemelerin kullanılması, enerji tasarrufunun sağlanması, elektrik, su, yakıt tüketiminin kontrolü de

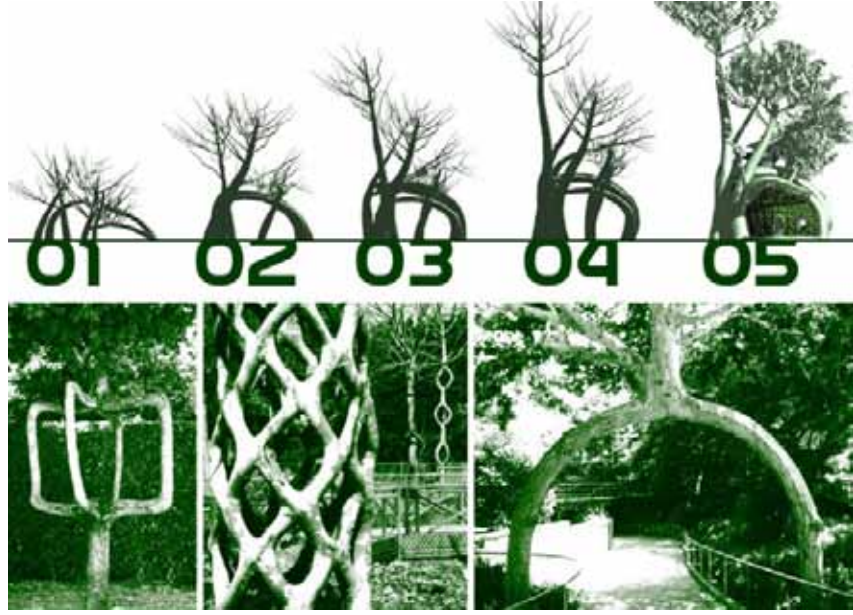
yine bu sertifikalarla önerilen ölçütlerle ayarlanmaktadır. Yeşil bina tasarımının ve kullanımının paydaşları ise işverenler, yükleniciler, politikacılar ve hükümet yetkilileri olarak gösterilmektedir.

Sertifika sistemlerinin en bilinen örnekleri İngiltere Çevre Konseyi tarafından geliştirilen BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method / Bina Araştırma Kuruluşu ve Çevresel Değerlendirme Metodu-1990) ve Amerika Yeşil Binalar Konseyi (USGBC) tarafından geliştirilen LEED'dir (Leadership in Energy and Environmental Design / Enerji ve Çevre Dostu Tasarımda Liderlik-1998). Kısaca özetlemek ve karşılaştırmak gerekirse BREEAM sistemi yönetim, sağlık, enerji, ulaşım, arazi kullanımı, su, malzeme, atık kontrolü, ekoloji ve kirlilik gibi konuları puanlarken; LEED sistemi, enerji tasarrufu, sürdürülebilir arazi, su verimliliği, malzemeler, kaynaklar, iç mekân yaşam kalitesi, inovasyon, yerel önem sırası konular üzerinde durmaktadır (3). Yeşil bina tasarımında daha özel bir alan olan ve en fazla vakit geçirecek şekilde inşa edilmiş konutlar yaşam dönemi içinde önemli faydalar sağlayacaktır. Bunları şu şekilde sayabiliriz:

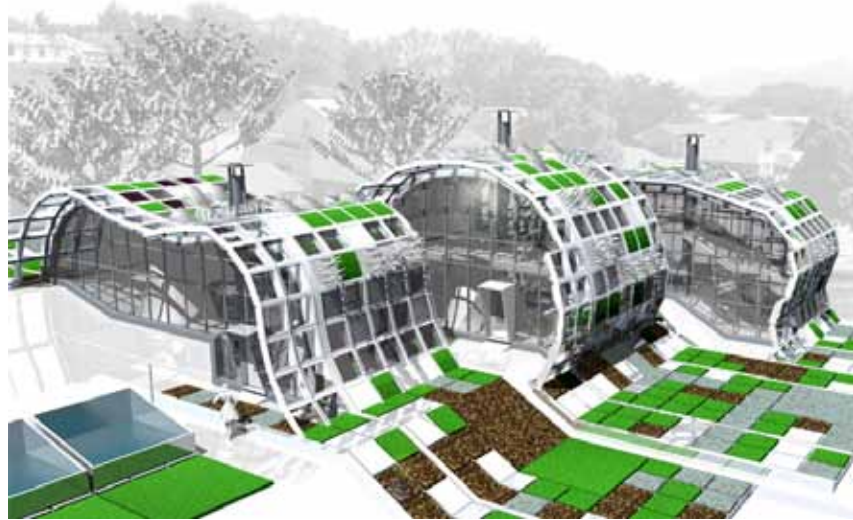
- Azaltılmış işletim maliyetleri
- Doğal ve sürdürülebilir ısıtma ve soğutma sistemleri ile çevrenin korunması
- Yapma çevredeki hastalık riskinin azaltılması, sağlıklı iç ortamların elde edilerek sağlıklı bir toplum yaratılması
- Daha az enerji kullanarak, yerel kaynakların ve ekosistemin korunması

## 2. Sağlıklı Mekân Tasarımı

Yeşil bina sürecinde malzeme seçimi çok önemlidir. Enerji tasarrufu sağlayan, daha az bakım gerektiren, geri dönüşümü teşvik eden, verimli, yerel, bölgesel, iç hava kalitesini göz önünde bulunduran, zehirli olmayan geri dönüşümlü malzemelerin kullanımı tercih edilmelidir (2). Çevreci, ekolojik ve sürdürülebilir yapma çevre tasarımı ve yapımı ilk yatırım maliyetlerini % 10-20 arasında artırmaktadır. Öte yandan bu şekilde tasarlanan binalarda %30-50 arası daha az enerji ve %10-20 arası daha az su tüketimi gözlenmektedir. Ayrıca iyi bir tasarım, yüksek teknoloji kullanılmaktan ziyade pasif iklimlendirme odaklı tasarım yapmakla mümkün olmaktadır. Bina haricinde, araziye yerleşim de yeşil bina açısından önem taşımaktadır. Küçük ve konforlu bir mikro iklim alanı (güneş, rüzgâr, topoğrafya, gün ışığı, termal konfor, nem) yaratmanın, kuraklığa dayanıklı ve yerel bitkilerin seçilmesinin ve yağmur suyunun kullanımının dikkat edilmesi gereken hususlar olduğu bilinmektedir. Sağlıklı bina tasarımında



Doğal bitkisel ortamdan geliştirebilecek yaşam mekânları (Tüm görsellerin kaynağı: Terreform Mimarlık Gurubu, Akıllı Şehir Tasarımı, Ekolojik Planlama ve Sanat, Açık Network).

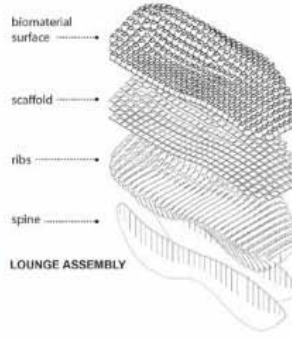


Yüzde 50 canlı 3 katlı prefabrik ev tasarımları

yapım ve kullanım aşamaları; binanın fonksiyonel bileşenleri, dış kabuktan içindeki mobilyalara kadar tasarım ve yapım süreci adımları sertifika veren kuruluşlar tarafından tanımlanmışlardır. Sağlıklı binalar için bilinen en önemli kriter iç hava kalitesidir (indoor air quality / iç hava kalitesi - IAQ). Diğer kriterler genel olarak aydınlatma, akustik, titreşim, estetik, konfor ve güvenli tasarım ve ergonomik faktörler olarak sıralanabilir.

Diğer önemli konu ise bina tasarımı sürecinde göz önünde bulundurulması gereken kirletici kaynaklarıdır. Kimyasal içerikleri zararlı etki yaratabilecek kaplamalar, yapıştırıcılar, yüzey malzemeleri seçimde dikkat edilmesi gereken en önemli konulardır. Yapılan istatistiklere göre her yıl dünyada 13 milyon okul günü, astımla ilgili hastalıklar nedeniyle verimsiz geçmektedir. Tip 2 diyabeti olan

Kimyasal içerikleri zararlı etki yaratabilecek kaplamalar, yapıştırıcılar, yüzey malzemeleri seçimde dikkat edilmesi gereken en önemli konulardır. Yapılan istatistiklere göre her yıl dünyada 13 milyon okul günü, astımla ilgili hastalıklar nedeniyle verimsiz geçmektedir.



Myciform yüzey

çocuk sayısı 1980 yılından bu yana üç kat artmıştır. 2030'da ABD'de 11 kişiden birinin en az 100 kilo olacağı tahmin edilmektedir (4). Sürdürülebilir tasarım ve mühendislik çalışmaları ile sağlıklı mekânlar üretmek verimliliği artırmakta ve hayat kalitesini yükseltmektedir. Bu amaçla, Carnegie Mellon Üniversitesi Bina Performans Merkezi ile Akıllı Bina Sistemleri Entegrasyonu Konsorsiyumu (ABSIC) işbirliği ile 2000 yılından itibaren bir bina destek yatırım metodu geliştirmektedir. Geliştirilen metod maliyet-yarar aracı olup, bu metod ile 200 adet vaka çalışması yapılmıştır. Yapılan vaka çalışmalarında, laboratuvar, saha ve benzetim etüdüleri ile gelişmiş ve yenilikçi bina sistemlerinin çevresel faydaları ortaya çıkarılmıştır. Yüksek performanslı binaların sağlık açısından faydaları; yüksek hava kalitesi, ısı kontrol, aydınlatma, ergonomi, güvenlik ve doğal çevre ile etkileşimin sağlanmasıdır (5).

Bu bileşenler aşağıda sıralanmıştır:

- Sağlıklı, sürdürülebilir temiz iç hava kalitesi
- Sağlıklı sürdürülebilir ısı kontrol
- Sağlıklı sürdürülebilir aydınlatma
- Çalışma alanı ergonomisi ve çevresel kalite
- Doğal çevreye ulaşım
- Arazi kullanımı
- Ulaşım

#### Sağlıklı Sürdürülebilir Temiz İç Hava

Sağlıklı ve sürdürülebilir temiz iç hava kalitesi, dışarıdan alınan havanın miktarıyla doğru orantılıdır. Dışarıdan alınan havanın filtrelenerek kalitesinin artırılması veya havanın geçeceği sirkülasyon yollarının doğru tasarım araçları ile

şartlandırılması ve miktarının artırılması hedeflenmelidir. Özellikle ofis ortamlarında ve İstanbul gibi nem oranı yüksek büyük metropollerdeki konutlarda ısıtma, soğutma, havalandırma, klima (HVAC) sistemlerinde doğal havalandırmayı arttırmak sağlıklı ortam için şarttır. Ayrıca havalandırma sistemindeki havanın ısı kontrol sistemindeki havadan ayrılmasının, filtre ve havalandırma kanalı kaynaklı solunum hastalıklarının % 9-20 arasında azalttığını ve bireysel verimliliğin % 5 - 11 arasında arttığını göstermiştir (5).

#### Sağlıklı Sürdürülebilir Isıl Kontrol

Buradaki amaç, havalandırmadaki hava ile ısı iklimlendirme havasının birbirinden ayrılmasıdır. Dinamik ısı iklimlendirme hesabı bina tasarımında önemli bir aşamadır. Bu hesaba bağlı olarak binadaki ısı yük dengesi pasif iklimlendirme araçları kullanılarak düzenlenebilir ve bina içinde uygun bir iklimsel konfor sağlanabilir. Uluslararası vaka çalışmaları, pasif iklimlendirme kullanılan ofis tasarımlarında her çalışan kişi için bireysel sıcaklık konfor değeri değişse de, 0,2-%3 oranında verimliliği artırdığını, hasta bina sendromunun belirtilerini ve konforsuz şartlardan dolayı işe gide-meme durumunu azalttığını ve %25 oranında iklimlendirme enerjisi tasarrufu sağladığını göstermektedir.

#### Sağlıklı Sürdürülebilir Aydınlatma

Gün ışığının konfor şartlarını sağlayarak aşırı ışıma yapmadan bina içine alınması, bina içinde ise özellikle yüksek kalitede aydınlatma elemanları kullanarak ortam ışığının ve dinamik olarak aydınlatılacak alanların ayrılmasının sağlayacağı faydalar yine örnek çalışmalarla kanıtlanmış ve % 7-23 arasında bireysel verimliliği artırdığı kanıtlanmıştır. Ayrıca baş ağrısı ve yine hasta bina sendromu belirtilerinin %10-25 arasında azaldığı ve %27-88 yıllık enerji yüklerinin azaldığı görülmüştür.

#### Çalışma Alanı Ergonomisi ve Malzeme Seçimi

Enerji-etkin teknolojiler kullanılarak uygun aydınlatma, sıcaklık değerleri, mobilya seçimi ve yerleşimiyle çalışanların verimliliğinin artırılması hedeflenmektedir. Sürdürülebilir tasarım, sağlıklı çevreyi destekleyen malzemelerin seçimine ve kullanımına bağlıdır. Malzeme seçiminde dikkat edilmesi gereken kriterler ise termal performans, hava kalitesi, kritik gaz salınımıdır.

#### Doğal Çevreden Maksimum Faydalanma ve Pasif İklimlendirme Tasarımları

Doğaya bireysel ulaşımın sağlanması, gün ışığı kullanılarak konfor şartlarının

oluşturulması ve doğal havalandırma kullanılarak karma HVAC sistemi kullanılması... Mekânların pasif iklimlendirme kurallarına bağlı olarak tasarlanması en az % 20 oranında bireysel verimliliği arttırmaktadır. Ayrıca hasta bina sendromunun azalması ve psikolojik bir çok rahatsızlığın iyileşmesini sağlamaktadır.

### Arazi Kullanımı ve Ulaşım

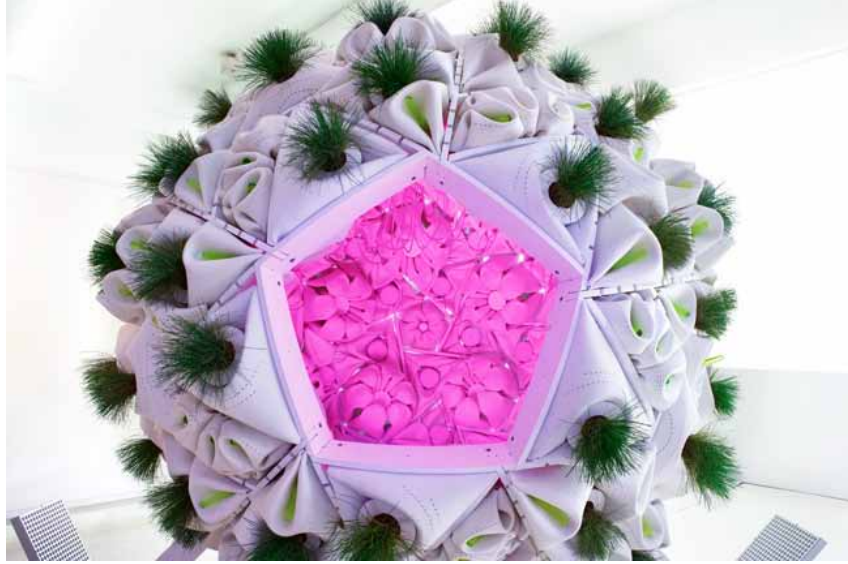
Arazi kullanımında karma topluluklara hitap eden, toplu taşıma ve karma ulaşımın kullanıldığı bir şehir planı tercih edilmelidir. Örneğin yürüyüş yollarının düzenlenmesi obezitenin azalmasına fayda sağlamaktadır. Serin çatılar ve ağaçlandırmanın artmasıyla, soğutma giderlerinde % 10 azalma görülmüştür. Doğru arazi kullanımı ve binaların uygun yerleşimi, havadaki kirlilik ve dumanın yarattığı solunum hastalıklarının da azalmasını sağlayacaktır (5).

### 3. Biyolojik Mimari ve Yaşayan Evler, Yaşayan Tasarımlar

Mitchell Joachim, bir mimar olarak ağaçların canlı yapısını mühendislikle birleştirerek biyolojik mimari üzerine çalışmalar yapmıştır. Bununla birlikte, hayvan ve bitki doku gibi doğal malzemeleri laboratuvarında çoğaltarak üretmeyi denemiştir. Bu doku örneklerini hacimsel olarak geliştirerek mobilya gibi yeni ve canlı bir tasarım elde etme yönünde araştırmalarını sürdürmektedir. Bu araştırmaların hedefi, gelecekte "biyolojik şehirler" tasarlamaktır. Joachim'e göre plastik, betonarme, çelik gibi malzemeleri doğada sürekli bulmaya ve üretmeye devam edemeyeceğiz. Dolayısıyla bina yapımında artık doğadan yaşam alanları üretme zorunluluğumuz oluşacaktır. 2006 yılında 6 ulusal ve uluslararası ödül almış, "Terraform One" projesini geliştirmiştir. Bu proje kapsamında üretilen tasarımlardan biri "Fab Tree Hab" (Resim-1) olmuştur. Yani bu tamimiyle ekolojik bir tasarım fikridir. (6)

Bu ev tasarımı, eski ve geleneksel ev tasarımlarıyla karşılaştırıldığında insanlık için bir habitat yaratmayı amaçlamaktadır. Yerel ağaçlardan yaratılan ve büyüyerek gelişen bu ev, prefabrik bir yapıya benzetilebilir. Gelişimi bilgisayar destekli olarak modellenmiş olan bu yapı, gelişimi içinde bir ev olacak şekilde büyümesi sayısal olarak kontrol edilen bir ağaçtır (Resim-1).

- 100% doğal gelişir
- Ekosisteme katkı sağlar
- İnsan etkilerinin, yarattığı sorunları ortadan kaldırır
- Ağaçlandırma ve organik üretimi destekler



Urban farm pod

- Çevre, toprak ile bütünleşme sağlar
- Su sirkülasyonuna ve metabolik döngüye katkı sağlar
- Kullanımdan imhaya kadar, bir yaşam döngüsü sağlar.

Bir diğer tasarım ise % 50 canlı ev tasarımıdır. Doğal kaynaklar ve malzemeler kullanılarak inşa edilen üç katlı ev fikridir. Geleneksel yeşil bina tasarımına ilaveten yaşayan cep bahçeler, bitki türleri, su döngüsü ve yaşam üretirken (Resim-2), diğer tarafta enerji üreten paneller kullanarak doğaya zarar vermeden ve insan yaşamı için, üretilen kadar tüketim fikrinden yola çıkarak, verimlilik sağlayan, konut tasarımı projeleridir.

Yaşayan mimari çalışmaları sürdürülürken, evlerimizde kullanabileceğimiz mobilyaların da doğadan gelen malzemeler ile üretilip üretilmeyeceği araştırılmıştır. "Mycoform surface" (kendiliğinden oluşan yüzey) diye adlandırılan ve mantar bitkisinden geliştirilmiş mobilya (Resim-3) doğadaki bitkilerin de kontrollü şekilde üretilip kullanılabilir, dayanıklı ve en önemlisi doğadan üretilen yaşamsal mekânlar haline gelebildiğini göstermektedir (7).

"Terraform One" projesi ayrıca evlerimizin içinde bitki yetiştirirken, içinde çalışabileceğimiz ve yaşayabileceğimiz alanların da tasarımı üzerinde çalışmıştır. Buna göre "urban farm pod" (yerleşim çiftlikleri kalıpları) hem içini kullanılabilen, hem de yüzeyine saksılar yerleştirilerek tükettiğimiz sebzeleri yetiştirebileceğimiz bir iç veya dış mekân tasarımıdır. İsteğe bağlı olarak bir mobilya ya da ev içinde ekstra bir alan olarak düşünülebilir (Resim-4).

Yukarıda gösterilen örneklerle sağlıklı bir çevre oluşturabilmek için, öncelikle

malzemeden başlayarak doğal çevrenin dönüştürülmesinden yola çıkılmaktadır. Doğanın sunduğu kaynakların mühendislikle birleşip kontrollü bir üretimle tasarıma dönüşmesi ana fikirdir. Üretim kaynağı doğa ve hedefi sağlık olan bu doğal dönüşümlü yapılar çevreler için, paydaşların (mal sahibi, mimar, mühendis, şehir plancılar vb.) da bilgilendiği bir tasarım ve üretim sürecinin geliştirilmesiyle artık geleceğin mimarisi de değişecektir. İnsan hem topluluk içinde birbiriyle, hem de doğa içinde yaşadığı alan ile uyumlu yaşadığı sürece sağlıklı olma durumunu sürdürülebilir hale getirecektir. Artık günümüzde doğa ile bütünleşen, kullanıcı ile etkileşimli, çevresi ile entegrasyonu sağlanmış mekân ve fiziksel çevre tasarımları mimar ve mühendislerin sağlık bilimcileri ile beraber çalışmasını gerektirmektedir.

### Kaynaklar

- 1) Council, W.G.B., Health, Wellbeing & Productivity in Office. 2015.
- 2) Spengler, J.D.a.C., Q., Indoor Air Quality Factors in Designing a Healthy Building. Annual Review of Energy and the Environment, 2000. 25: p. 567-600.
- 3) Quale, J., Building For The Future-Sustainable Home Design in Solar Dechathon U.S.D.O. Energy, Editor. 2009.
- 4) ULI, Building-Healthy-Places-Toolkit, t.U.L. Institute, Editor. 2016.
- 5) Loftness, V., et al., Elements that contribute to healthy building design. Environ Health Perspect, 2007. 115(6): p. 965-70.
- 6) Joachim, M. Terraform One. 2015 (Erişim Tarihi: 24.01.2016)
- 7) Okeefe, A. Mycoform Surface. (Erişim Tarihi: 24.01.2016)