

AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ

BİLİM ve TEKNİK



YENİ TEKNOLOJİLER MİMARLIK

KASIM 2002 SAYISININ ÜCRETSİZ EKİDİR

HAZIRLAYAN : PROF. DR. GÖNÜL UTKUTUĞ
Gazi Üniversitesi Mimarlık Fakültesi

MİMARLIK



SELAM, BİLİM TEKNİK DERGİSİNİN SEVGİLİ OKUYUCULARI, Uzun yıllardır, dergimizin her sayısını sizler gibi ben de büyük bir merak ve keyifle okumaktayım. Yalnızca kendi alanım olan mimarlık çerçevesinde değil, bilim ve teknolojinin çok değişik alanlarında da taşıdığım öğrenme tutkusunu sizlerle paylaştığımı düşünüyorum..

Yeni Ufuklara'nın bu sayısının mimarlık alanına ayrılması bana inanılmaz bir heyecan kaynağı oldu. İtiraf etmeliyim ki biraz da ürktüm. Öyle ya, yaşama ilişkin tüm alanlarla bu denli içiçe ve karşılıklı etkileşim içinde olan, yaşamımız boyunca her tür aktivitemizi saracak çevrelerin yaratılmasından sorumlu bir disiplinin gündemi ve geleceğini tartışmak kolay mı? Sabrınızın ve sayfalarının sınırlarını zorlamamak açısından mimarlığın her alanında koşturmanın olanaksızlığını görüyorum. Bu nedenle 21. yüzyılda diğer alanlar kadar mimarlığı da şekillendirecek en önemli faktörler bağlamında kalacak şekilde çerçevemizi sınırlandıracağız.

Bu faktörler

- sanayi toplumundan bilgi toplumuna dönüşümü şekillendirmekte ve yansımaları her alanda radikal değişimler yaratmakta olan mikroelektronik ve bilgi teknolojilerindeki hızlı gelişim
- doğayla tek yanlı ve tüketmeye, kirlitmeye dayalı ilişkimizin değişmesi gerekliliğini vurgulayan çevre sorunları olarak özetlenebilir.

Sanayi Devriminden bu yana inanılmaz bir teknolojik gelişim ve

tüketim çılgınlığı yaşanmakta. Dünyanın sınırlı kaynaklarının tüketim hızındaki artış yanısıra kirlüten enerji kaynaklarına dayalı üretim ve yaşam tarzımızın yan etkilerinin dünyamıza ne denli zarar vermekte olduğunu ancak 20. yüzyılın son çeyreğinde fark edebildik. Atmosferin, denizlerin, toprağın kirlenmesi, global ısınma ve iklim değişiklikleri, ozon tabakasının incilmesi, karbondioksidin yutulması, vahşi yaşam türlerinin korunması açısından önemli olan yağmur ormanlarını tahribi gibi sorunlar, dünyanın geleceğini tehdit etmekte.

Çevreye zarar veren üretim ve tüketim kalıplarını kullanan her sektör için söz konusu olan ekoloji ve enerji tabanlı sorumluluk mimarlık için de geçerli. Çünkü, binaların tasarımı, yapımı ve kullanımı için yeryüzünün malzeme ve enerji kaynaklarının 2/5'ini tüketmekte olmamıza karşın, doğaya saygılı tasarım ve teknoloji kullanımını, temiz enerjilerden yararlanmayı ne kadar başarabildik?

İnsanlara konforlu binalar yapma amacımızı gerçekleştirmek için kullandığımız yöntemlerin yanlış olduğunun farkedilmesiyle çevreye saygılı tasarım, teknoloji, ürün ve sistemlerin geliştirilmesi temel odaklardan biri haline geldi.

Yeni yüzyılın binalarına yansiyacak ve bina çözümlerini şekillendirecek ipuçları, ekolojik kriterler kadar teknolojik gelişmelerin açtığı yeni perspektiflerden hareketle yakalanabilir. Yaşamımıza bilgisayarlarla giren mikroelektronik ve enformasyon teknolojilerinin hızlı gelişimi ve bilgi toplumuna dönüşüm süreci, her

alanda sanayi devriminden daha güçlü ve geniş boyutlu bir devrimin yansımalarını yaratmakta. Saxby "The Age Of Information: The Past Development and Future Significance" adlı kitabında, içinde bulunduğumuz dönemi baskı makinesinin ilk ortaya çıkışında yaşanan devrimsel yapılanmaya benzetmekte ve insanların yaşam, çalışma şekillerinde, iş ilişkilerinde iletişim biçiminin değişmekte olduğunu belirtmekte. Modern iletişim teknolojisinin devrimsel özelliği, bilginin depolanması, işlenmesi ve iletilmesinin hiç bir "erk"e bağlı olmadan, yalnızca teknolojiden yararlanarak gerçekleştirilir hale gelmesinde. Bilgiye ulaşmada hiç bu denli küreselleşme yaşanmamıştı. İşte bu "iletişim biçiminin değişimi" dünyayı her alanda hızlı bir küreselleşmeye doğru sürüklemekte.

Teknolojik yeniliklerle her gün bir başka olanak sunarak hayatımıza hızlı bir giriş yapan yeni iletişim şekilleri uzaklıkları, mekanları, sermayeyi, zamanı alıştığımızdan çok farklı anlamlara dönüştürmekte. Bu süreç tüm dengeleri, insan gereksinimlerini, yaşam tarzımızı, içinde yaşadığımız mekanları, binaları ve şehirleri de derinden etkilemekte ve yeniden yapılanmaya zorlamaktadır.

Gerçek ortamlardaki yaşam, değişen yaşam ve ilişki biçimleri paralelinde sanal olarak yaratılan ortamlara kaymakta. Kafeler, kütüphaneler, alışveriş merkezleri, müzeler, bankalar, borsa, eğitim, ticaret gibi pek çok etkinlik ve etkinlik merkezi, bilgisayarların dijital dünyasına taşınarak sanallaşıyor.

Sanal etkinlikler giderek siberuzay mimarlığını yaratmakta. Mimarlık bir taraftan otomasyon alanı ve olanakları biraz daha genişleyen akıllı binalarda dolaşırken, diğer taraftan "sibercafe" ve "dijital şehir"ler gibi sanal ortamlarda siberuzayı keşfe çıkmış durumda. Aynı mimarlıkta olduğu gibi diğer alanlarda da gerçek ve sanalın giderek birbiri içinde eriyeceği bir yüzyılda yürüyoruz.

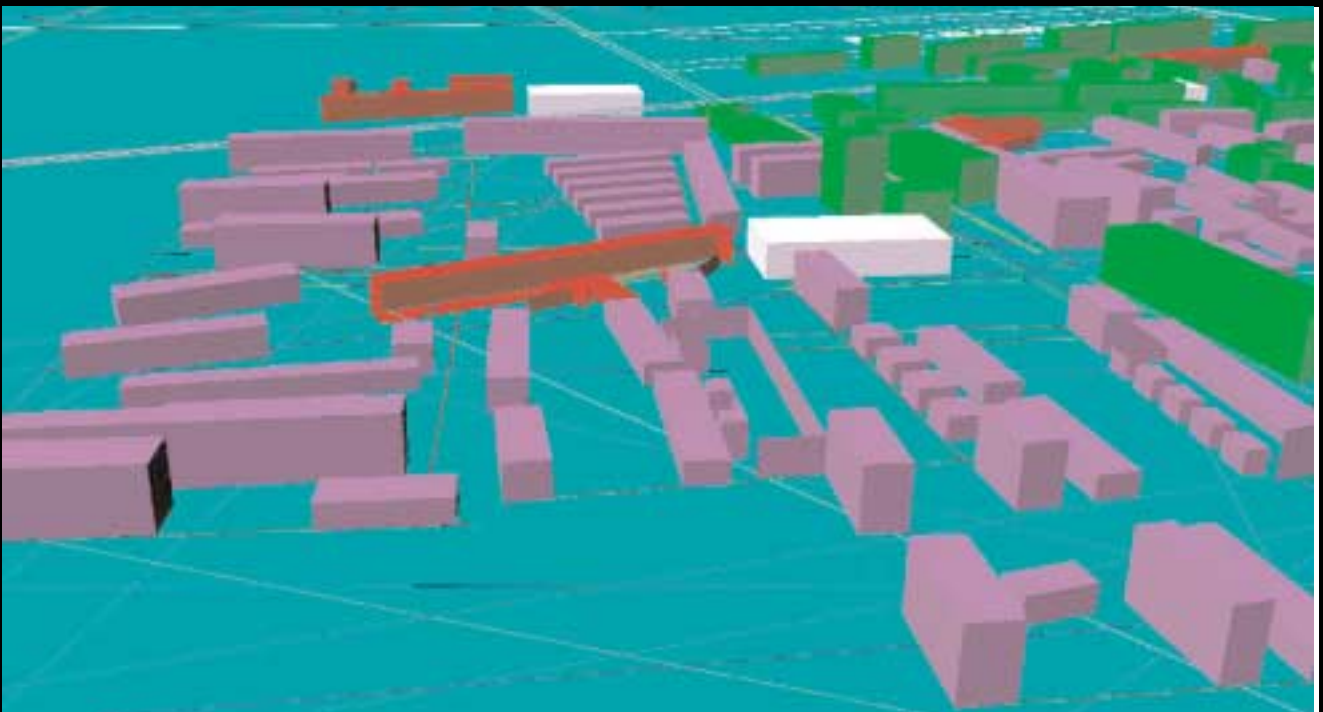
Önünde elektronik ortamı simgeleyen bir 'e' takısı taşıyan e-kütüphane, e-ticaret, e-cafe gibi sanal ortamlar, ya da aklımızla

dalga geçercesine, akıllılık işareti olan 'smart' takısı taşıyan smart-kart, smart-araba, smart-cam gibi ürünlerin sayısı her gün artarak çevremizi sarmakta. İstese de istemesek de sağladıkları kolaylık ve hız, yaşamlarımıza girmelerini engellenemez kılıyor.

Akıllı sistemlere dayalı olarak otomasyon düzeyi giderek artan akıllı binalarda, bina ve ofis otomasyonu, bireysel konfor isteklerinin en iyi şekilde cevaplanması yanısıra, enerji ve maliyet etkin işletim/yönetim/denetim açısından da büyük potansiyel yaratıyor. Uzay teknolojileri, mikroelektronik ve enformasyon teknolojilerinin bilgisayar ortamıyla birarada geliştirdiği ürünler, sistemler, teknolojiler yaşamımıza yeni boyutlar getiriyor. Enerji israfını engelleyecek yaklaşımlar yanısıra güneş, rüzgar gibi kirlenmeyen enerjilere dayalı teknoloji ve ürünlerin geliştirilmesine yönelik çalışmalar, çevreye zarar vermeden konforu artırma umudumuzu canlı tutmakta.

Bilimsel ve teknolojik gelişimi, doğaya sırtını dönerek hakim olmaya çalışmak amacıyla değil, doğayla dost ve doğaya saygılı çevreler yaratmak için değerlendirebilmek çok önemli. Konfor, tüketim ve sağlıklı çevre gereksinimlerimizi ekolojik kriterlerle çelişmeden gerçekleştirebilmek, çocuklarımıza temiz ve yaşanabilir bir dünya bırakabilmek için önem taşımakta. Bu perspektiften hareketle yeni yüzyılın bina uygulamalarının, bilinçli, akli başında ve sorumluluk sahibi tüm platformlarda "ekolojik, enerji etkin ve akıllı binalar" bağlamında gelişmekte olduğunu görüyoruz.

Enerji, çağımızın hayallerini gerçekleştirme yolu da olabilir, hüsrancı da. Yaşamakta olduğumuz günler, enerji kaynaklarının kontrolü amacıyla oynanan uluslararası tehlikeli oyunların risklerini taşıyor. Ekoloji ve enerji bağlamında, içinde bulunduğu iklim kuşağının ve sahip olduğu olanakların avantajlarını bugüne kadar iyi değerlendirememiş olan ülkemizde, mikro ölçekte bireyi, makro ölçekte toplumu, küresel anlamdaysa çevreyi ve torunlarımızı korumak adına sizce neler yapabiliriz?



Bilgisayara Dayalı Teknolojiler Ve Mimarlık

Buluş ya da yenilikler kültür ve toplum üzerinde güçlü bir etkiye sahip. Hızla gelişmekte olan bilgisayar ortamını algılamaya savaşta vermekte olan mimarların ve tasarımcıların tasarım ortamları da hızla değişmekte. Ancak eski alışkanlıkları terketme, devrim niteliğindeki değişimleri benimseme zorluğu, hızlı gelişen yeni teknolojilerin potansiyelinin yeterince değerlendirilmesini geciktirmekte.

Çizim Masası Mimarlığı

Tarih boyunca mimari uygulamalar, tasarım ortamı ve tasarım tekniklerinin teknolojik gelişiminden doğrudan etkilendi. Çizim masasında tasarım, yüzlerce yıl, T cetveli ve 45 - 30 derecelik üçgenler kullanılarak yürütüldü. Kompleks formların tasarımının üçüncü boyuta taşınmasında çizim masasına dayalı süreçten kaynaklanan yetersizlikler inşaat aşamalarını da etkileyerek sınırladı. Bunun doğal sonucu olarak binaların tasarım, hatta üretim süreçlerine 90 ve 45 derecelik açların ne kadar hakim olduğunu hepimiz biliyoruz. Antonio Gaudí'nin sıradışı binalarını, çizim masası kullanmayıp üç boyutlu maketlerle çalışmış olmasına borçluyuz.

Çizim masasındaki iki boyutlu geleneksel tasarım teknolojisinin temel sorunu, üç boyutlu binaların, iki boyutlu plan, kesit ve görünüşlerle tanımlanmaya ve inşaat aşamalarına aktarılmaya çalışılmasından kaynaklanmaktadır. Çizimde yalnızca iki boyutu kullanabilirken üç boyutlu düşünebilme ve tasarlayabilmeyi öğretmenin uzun ve yorucu bir eğitim sürecini gerektireceği açık. Hele bu tür eğitimi olmayan müşteri, malsahibi ya da işçi ve ustalara bilgi aktarma, anlatma açısından yaşanan sorunları tahmin etmek kolay. Bu noktada projenin artistik sunuluş ve pazarlanma biçimlerinin, binanın performans ve kalitesinden çok daha baskın rol oynadığını görüyoruz. Tasarımın ancak görsel ve öznel kriterlere dayalı değerlendirilebildiği ortamların oluşması, yıllar içinde tasarım ve inşaat aşamalarını birbirinden koparttı, mimarı bir moda ya da stil tasarımcısı noktasına yerleştirdi.

Rönesans'tan bu yana tasarım, tasarımın standart yöntemi haline gelen eskiz ve çizim olarak yürütüldü. Gelişen endüstri, eskiz ve çizim ortamı için, örneğin ozalitle mimari çizimlerin çoğaltılabilmesi gibi yeni olanaklar geliştirdi. Ozalitin kendisi zaman içinde tasarımcı, uygulamacı ve işvereni



bağlayan yasal kontratlar haline gelmeye başladı. Ancak, buna benzer hiçbir yenilik, bilgisayar kadar köklü değişim gerektirmemişti.

Sonuç olarak, eskiz ve çizim 20. yüzyıl sonlarına doğru bilgisayara dayalı tasarımla tanışmaya kadar geleneksel karakterlerini korumaya devam etti. Bugünse, bilgisayara dayalı tasarım teknolojileri eskizle rekabeti kazanmak üzere. Daha da önemlisi, bu teknolojiler mimarlığı tasarım, örgütlenme süreçleri, ürün performansı, piyasa rekabeti gibi çok çeşitli alanlarda radikal değişime zorlamaktadır.

Bilgisayar Destekli Mimari Tasarım

Bilgisayara dayalı teknolojiler, her alanda olduğu gibi mimarların da bilgi edinme, anlama, algılama, tasarlama, değerlendirme ve kontrol etme yeteneklerinin sınırlarını genişletmekte. Bilgisayar ortamı, yalnızca binaların tasarım yöntem ve süreçlerini değil, inşaat, işletim, kullanım, bakım-onarım gibi diğer alanlarını da etkileyerek tümüyle farklı bir yönde yeniden yapılandırmaktadır.

Binanın bilgisayarda tanımlanması da bu ortamın gereklerine uymayı ve aynı dili kullanmayı beraberinde taşımaktadır. Her nesnenin geometrik prensiplere uygun olarak şekli, boyutları, ölçü bi-

rimleriyle hatasız tanımlanması gerekiyor. Mimari bileşenler ve aralarındaki ilişkilerin tanımı da doğal olarak matematik tabanlı yapıyor. Geometri geçmişte olduğu kadar gelecekte de mimarlık için önemli olmaya hiç kuşkusuz devam edecek. Tasarım süreci açısından, bilgisayar ekranı iki boyutlu yapıyla çizim masasına benzer sorunlar taşımaktaysa da, çizim süresini kısaltmasından öte, binanın üç boyutlu olarak görselleştirilmesi açısından katkısı tartışılmaz.

Bugün ülkemizdeki mimarların bilgisayardan en yaygın yararlanma biçimi, bilgisayar destekli mimari tasarım (CAAD). Çizim masasında yapılan işlemleri bilgisayar desteği, otomatize ederek hızlandırmakta ve projelerin çizilmesi süresini %5-%20 oranında kısaltmaktadır. Giderek daha çok tercih edilmesi beklenen "Uzman Sistem"lerle bina türü ve yapı sistemini çerçevesinde kullanılmak üzere veri tabanlarını oluşturma olanağını yaratmaktadır. Sistem, bileşen ve nokta detaylarının her seferinde yeniden çizilmesi yerine sistematize kataloğlarının hazırlanarak, kes-yapıştır (clip-art) yöntemiyle kullanılması, tasarım ve çizim sürecini daha da hızlandıracaktır.

Binaların sanal gerçeklik teknolojilerinden yararlanarak üç boyutlu olarak görselleştirilmesi algılamayı kolaylaştırmakta, içinde ya da çevresinde dolaşabilme ve tasarım hatalarını düzeltebilme olanaklarını zenginleştirmektedir. Bina simülasyon programlarıysa binanın performansının analiz edilmesi ve malzeme, enerji, maliyet dahil her açıdan optimize edilmesi açısından büyük yarar sağlamaktadır.

Bilgisayarla tasarım aşamasında üretilen bilgi ve verilerin imalat, montaj, işletme, yenileme, bakım-onarım ve hatta yıkım aşamalarına hatasız ve hızla aktarılması, tüm süreçlerin hızlanması ve yüksek oranda otomasyon olanağı yaratmaktadır. Yakın bir gelecekte, büyük oranda robotlardan yararlanılan, otomasyona dayalı yapı sistemleri devreye girebilecek. Ancak, adeta tasarım yapan robotlara dönüşerek üretkenliği iki, üç katına çıkartacak ve gerçek bir tasarım devrimini yaratacak bilgisayarların yapılmasının 10 yıl gerektirdiği belirtilmektedir.

İspanya, Bilbao'da Frank Gehry tarafından tasarlanan Guggenheim Müzesi (1997), çelik konstrüksiyon ve titanyum kaplamaları, bilgisayar teknolojilerinin mimarlığa kazandırdığı devingen, akıcı ve kompleks yüzeyleri ile alışılmış binalardan çok özgürlüğüne ilan etmiş bir heykel gibi...



Mimarlıkta Software ve Frank Gehry



Tasarımın doğrudan maket üzerinde yapılması bir zamanlar ünlü mimar Gaudí'ye sıradışı formlar yakalama olanağını tanıdı. Ancak Catia gibi maket verilerini doğrudan imalata aktaracak bir teknoloji olmadığı için Gaudí'nin binaları onlarca yılda inşa edilebilirdi. Teknoloji bugün bu sorunu çözerek mimarlık alanında bilgisayar teknolojilerinin yaratmaya başladığı radikal değişimin ipuçlarını vermekte.



Uzay Çağının Software Teknolojisi İle Mimari

Jimmy Hendrix'in "Are You Experienced?" (Hiç Denedin mi?) şarkısı şimdi software trilyoneri Paul G. Allen'in Seattle, Washington'da yaptırdığı yeni pop müzik müzesi EXPERIENCE MUSIC PROJECT (EMP) ile yeniden hatırlanıyor.

EMP için 100 maket denendiği gibi binanın kendisi de software alanında gelişen son teknolojilerden yararlanarak yaratıldı. Gehry firması Fransa kökenli Dassault Systems tarafından Mirage savaş jetleri için geliştirilen CATIA adlı bir teknolojiye dayanmaktadır. CATIA yapıların dış kabuklarıyla birlikte, son derece hassas şekillendirildikleri otomotiv ve havacılık sanayilerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Gelişkin 3 boyutlu

modellemeyi üretime aktarabilen bu yazılım teknolojisi, Gehry'nin ellerinde yeteneklerinin zirvesine ulaştı: Elektronik modelleme, projenin tasarım ve inşaat aşamasının entegre edilmesinde öylesine hızlı ve başarılı ki inşaat aşamasına yönelik uygulama projelerinin çizimleri atlandı. Bina çelik sistem tarafından taşınmakta. Dantel gibi hazırlanmış çelik taban üzerine püskürtme beton uygulanarak kabuk dokusu oluşturulmuş. Kabuğun dışıysa, önce buhar kesici malzemeyle en dışta da 21.000 adet metal yaprakla kaplanmış. Bina kabuğundaki 21.000 adet birbirinden farklı boyut ve eğrisel yüzeylerde metal yüzey kaplaması, maket software'indeki verilerin doğrudan aktarılmasıyla yönlendirilen lazerler tarafından kesilerek hazırlanmıştır.

YEŞİL MİMARLIK



İsviçre'de Peter Vetsch tarafından tasarlanan Nine Houses sitesi

"Artık 21. yüzyılda binaların örnek alacağı model, makineler değil, çiçekler gibi canlı organizmalar."

20. yüzyılın son çeyreğinde ismini duyuran yeşiller hareketiyle gelişen çevreci/ekolojik yaklaşımlar, değişik alanlarda güçlü yansımalar yaratmakta. Yeşilci söylem, doğayı sömürmeye, kirlletmeye dayalı süreç ve teknolojileri reddeden, çevre ve insan dostu bir yaklaşım. Çünkü, bu teknolojiler, bizler ve gezegenimizin geleceği açısından önemli riskler oluşturmaktadır. Dünya kaynaklarının beşte ikisini tüketen ve atmosferik kirlenme yaratan binalar, çevre sorunları çerçevesinde öncelikli alanlardan. Mimarlık alanında, 70'li yıllardan itibaren önemi kavranan enerji korunumu ve pasif/aktif güneş teknolojilerine dayalı tasarımlar, çevreci perspektiflerle daha etkin bir içerik kazanmakta.

"Yeşil Mimarlık" ya da "Ekolojik Mimarlık"; binanın, doğuşundan ölümüne kadar tüm girdi ve çıktılıyla biyosferin ekolojik sistemlerine entegre olabileceği, tasarrufa, dönüştürerek tekrar kullanmaya ve çevreye zararlı atık üretmemeye özen gösteren yaklaşımlar olarak tanımlanabilir.

Yeşil Binaların Temel Hedefleri

- Binayı kullanacak olanlar için dayanıklı, emniyetli, sağlıklı, rahat ve ekonomik ortamların yaratılması,

- Binaların ve çevrelerinin tasarım, yapım, işletim, kullanım, bakım-onarım, yıkım ya da yeni işlev kazandırma aşamalarında (beşikten mezara), ekolojik sistemlerin korunmasına yönelik olarak enerji, su, malzeme, arsa, sermaye gibi tüm kaynakların etkin (verimli) kullanımı.

Bu yaklaşım çerçevesinde temel hedeflerden biri olan "kaynak kullanımında etkinliğin artırılması" açısından dört altın kural önerilmekte:

- "Tasarruf et"; daha az kullanarak aynı kaliteyi ya da performansı yakalamaya çalış, israfı önle.

- "Tekrar kullan"; uygulanabilir, güvenli ve sağlıklı olması açısından koşullar yeterliyse atma, değerlendir.

- "Dönüştür"; yeniden kullanıma sokulabilme koşullarını oluştur, ya da dönüştürülebilir olanı ter-

cih et.

- "Yenilenebilir, çevre dostu ve sağlıklı olana öncelik tanı"; çevreyi kirlleten ve tükenme riski olanları azalt.

Neden Önemli?

"Bugün karşı karşıya olduğumuz önemli sorunlar, geçmişte onları yaratan aynı bilinç düzeyiyle çözülemez." (Albert Einstein)

Enerji tercih ve tüketim profilindeki yanlış şekillenme, üretime yöneltilebilecek potansiyelin israfı yanı sıra, enerji ithalatına dayalı ülke ekonomilerinin olumsuz yönde etkilenmesine, sınırlı kaynakların yokolmasına neden olmaktadır.

Ayrıca, fosil tabanlı petrol, kömür gibi enerji kaynaklarından, binalarda ya da sanayide yararlanılması, ya da bu kaynakların, örneğin elektrik enerjisi üretiminde kullanılması, yaşanmakta olan pek çok sorunun nedeni. Yayıdıkları karbondioksit gibi sera gazları sera etkisine, atmosferin, suyun, toprağın kirlenmesine ve ekolojik dengelerin bozulmasına yol açmaktadır.

Sanayi devrimi sonrasında, konforu yapay olarak sağlayacak çeşitli mekanik sistemler geliştirildi. İklimden bağımsız tasarım yapabilmeye rahatlığı olarak gereğinden fazla benimsenen bu ortam, meka-

nik olarak ısıtılan, serinletilen ve havalandırılan binaların yaygınlık kazanmasına neden oldu.

20. yüzyıl, tanınmış mimar Le Corbusier'in "bina, içinde yaşanan makinedir" tanımına uygun, teknoloji ve mühendislik çözümlerinin hakim olduğu bir yüzyıl. Mimarlık tarihi bu yüzyıl, makinelerin ve makineleri taklit eden binaların tarihi olarak anacak. Bunun nedeni, sanayi devrimi sonrasında makinelerin, adeta, insanın doğaya hakimiyetinin sembolü haline gelmiş olması. Böylece, binalar da, tıpkı örnek aldıkları makineler gibi montaj hattına dayalı üretimin tipik özellikleriyle bezenildiler. Kültür ve iklime sırtlarını dönerek her gün biraz daha birbirlerine benzer hale geldiler. Örneğin, tüm bölgesel, kültürel, iklimsel farklılıklara karşın, Singapur'daki ve New York'daki ofis binaları birbirinin aynı. İçinde buldukları özgün koşullara göre şekillenmedikleri gibi, hepsi de aynı düzeyde yapay konfor sistemlerine bağımlı. Onlar da tıpkı makineler gibi, yeryüzünde yaşamın "sürdürülebilir"liğini tehdit edecek düzeyde enerji ve kaynak tüketip, çevreyi kirlletmektedirler. Oysa, bir binanın kullanılabilirliğinin devamı için, tıpkı bir uçak gibi, makinelere ve sürekli enerji girdisine bağımlı kılınması doğru mu?

1990'lı yıllara kadar kaynaklardan, israf etmeden yararlanabilecek (kaynak-etkin), sağlıklı, daha az kirlleten binaların gerçekleştirilmesinde en büyük engelin teknoloji olduğuna inanılıyordu. Oysa gelişmiş ülkeler ve kapitalist anlayışın şekillendirdiği, çevre dostu olmayan teknolojiler kadar ve belki daha da önemlisi, çevre sorunlarına önem verilmesi idi. Ancak 90'lardan sonra, ekoloji ve enerji tabanlı duyarlılık ve bilinçlenme, hızlı bir gelişme çizgisine oturdu. Topluma, mimarlık eğitimine ve uygulamalara hakim olması gereken çevre bilincinin geliştirilmesi, yavaş işleyen bir süreç ve yoğun kamu desteği gerekiyor.

Sanayileşme sürecinden önceki dönemlerde, mimarlar çevre ve iklim koşullarına en uyumlu çözümler bulmuş olan canlı organizmaları model almış ve binalar yüzyıllarca doğaya dost kalacak şekilde evrimleşmişti. Kutuplardaki, çöllerdeki hatta okyanusların 8000 metre derinliklerindeki canlı organizmalar, nasıl korunma ve uyum yetenekleriyle değişik



İsviçre'de Nine Houses sitesi

özellikler kazanıyor, zarar vermeden doğayla bütünleşiyorsa, binaların da aynısını başarabileceğini biliyoruz. Yeter ki isteyelim. Bir hedefe hangi yoldan varıldığı, en az o hedefe varmak kadar önemlidir. Bizim hatamız da hedefe varmak için seçtiğimiz yollarda. Yoksa, bireysel ve toplumsal ölçekte, bugün karşı karşıya olduğumuz yüksek enerji faturaları, küresel kirlenmeye dayalı sorunları hiç yaşamayacaktık. Batı kültürünü, "bilim ve teknolojiyi doğaya hükmetmek için kullanma" biçimindeki miyop ama ihtiraslı çizgiye oturtan Francis Bacon'ın yaklaşık üç yüzyıl önceki bakış açısını artık terketme zamanı. Bacon'ın bir zamanlar Kopernik teorilerini reddetmiş olduğunu da unutmamak gerek.

Yeşil Hedeflere Doğru Değişim

Aslında doğru olan, hem kullandığı enerji, kaynak ve süreçlerle hem de atıklarıyla doğaya zarar vermeden iklim ve çevresiyile bütünleşecek, sağlıklı ve konforlu binalar, yani "yeşil binalar". Yaşadıkları bölgeye, mevsime, günün saatine, çevredeki sıcaklık, ışık, güneş enerjisine göre gerekli tepkileri veren, doğanın uyum harikası, değişik biçim, renk, boyut ve özellikleriyle çiçekleri düşünün. Onlar da binalar gibi toprağa tutunmak ve köklenmek zorunda. Ama bugünün binalarıyla benzerlikleri yalnızca bu. Onlar, gereksindikleri enerjiyi güneşten alıyorlar. Yalnızca köklendikleri yerdeki toprağın ve havanın olanaklarıyla (ve israf etmeden) beslenip, gereksindiklerinden fazlasını istemiyor ya da çevrelerine zarar vermiyorlar. Üzerlerinde ve çevrelerinde yaşayan böceklerle, mikroorganizmalara, harika bir ekosistem olarak destek veriyorlar. Ayrıca bize ilham veren estetik ve güzelliklere de sahipler.

Artık 21. yüzyılda binaların örnek alacağı model, makineler değil çiçekler gibi canlı organizmalar. Bu yüzyıl, sanayi devrimi söylemlerinden koparak, "ekoloji ve enerji duyarlılığına sahip, bilgi toplumu olmanın gereklerini ve fırsatlarını yakalamış

bir mimarlığın", küresel anlamda kök saldığı bir yüzyıl olacak.

Bu perspektiften hareketle,

- 21. yüzyılın bina çözümlerindeki öncelikli amacı, "binaların ekolojik çevreye olumsuz etkilerini en aza indirgeyebilmek" olarak tanımlayan "ekolojik yaklaşımlar" benimsenmekte,

- Teknolojiyi doğaya hükmetmek, gücü ve zenginliği vurgulamak aracı haline getiren anlayışın yerini, teknolojiyi insanlığın doğayla ilişkilerini uyumlu hale getirecek "ekolojik etik anlayışı" almakta. Çevreyi kirliletmeyen, kendini yenileyebilen güneş, rüzgar, biyo-kütle, jeotermal gibi enerji kaynaklarından yararlanabilen olanakları veren "ekoteknolojiler" üzerinde yoğun çalışılmakta. Bu alanda geliştirilen pek çok süreç, teknoloji ve ürün binalara yansımaya başladı.

- Bir taraftan temiz enerjilerden yararlanmaya öncelik tanırken, diğer taraftan fosil tabanlı enerji kullanılan alanlarda, enerji verimini artırarak enerji tasarrufu sağlamayı hedefleyen "ekolojik/enerji etkin tasarım" yaklaşımları önem kazandı.

Enerji Etkin Yaklaşım,

Binanın tasarımı, üretimi, kullanımı, işletimi, bakım-onarımı ve yıkımı aşamalarını da içerecek şekilde, yani doğumundan ölümüne kadar "enerji girdilerinin bireysel ve toplumsal yarara yönelik olarak miktar ve maliyetinin minimize edilmesi" olarak tanımlanmaktadır.

Bu anlayış, bina inşaatında kullanılmak üzere gereken bütün malzemenin üretimi ve taşınmasından başlayarak, bina kabuğu, yapısı, elektrikli ve mekanik sistemler gibi tüm bina sistemlerinin tasarım/işletimi, bina ömrünün tamamlandığında girdilerin dönüştürülerek yeniden kullanılabilirliğinin sağlanmasına kadar uzanan geniş bir alanı içermekte.

Binalar, değişik aşamalarda ve değişik amaçlarla enerji tüketmekte. En az 50 yıl yaşam süresine



Ken Yeang tarafından tasarlanan Menara Mesiniaga binası

sahip bir binanın kullanım öncesi evresinde, malzemelerin üretimi, taşınması ve inşaat için kullanılan enerjinin "en az beş katı" kadar bir enerji miktarı kullanım ve işletim evresinde gerekmektedir. Bu aşamada, iklim, bina türüne ve tasarıma bağlı olarak tüketilen enerji miktarının %35-60 arasındaki büyük bir bölümü ısıtma, iklimlendirme, havalandırma, yapay aydınlatma için kullanılmaktadır. Binaların çoğu zaman 50 yıldan çok daha uzun yaşadığını düşünürsek, özellikle kullanım ve işletim evresinde, enerji etkin yaklaşımların önemli enerji ekonomisi potansiyeli taşıdığını görebiliriz. Bu da demektir ki, yalnızca kullanım ve işletim aşamasına odaklanmak bile çok önemlidir.

Enerji Etkin Yaklaşım Neler Gerektirmekte?

- Bina kabuğunun enerji korunumunun yükseltilmesi, "iklim dayalı tasarım"la, güneşten, doğal havalandırma-aydınlatmadan, binayı gereksiz ısı kazancı ve kaybına karşı koruyacak pasif denetim olanaklarından iyi yararlanılması,

- Isıl konfor ve elektrik gereksiniminin karşılanmasında temiz, yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanmaya öncelik verilmesi. Örneğin güneş enerjisiyle binanın ve kullanılan suyun ısıtılması, güneş pillerinden elektrik elde edilmesi gibi. Mekanik ısıtma, soğutma, havalandırma, iklimlendirme (HVAC) ve yapay aydınlatma sistemlerinden yalnızca destek sistemler olarak yararlanılması,

- HVAC, yapay aydınlatma, elektrikli sistemler, asansör, yürüyen merdivenler, sıhhi tesisat gibi "enerji tüketen tüm bina sistemlerinde enerji etkin tasarım, işletim, denetim ve bakım" yanısıra, düşük sarfiyatlı ürün kullanımına önem verilmesi,

- Bina türü ve ölçeğinin elverdiği koşullarda, binanın performansının ve enerji etkinliğinin yükseltilmesi için "bina otomasyon sistemleri"nden yararlanılması.

Bu tür bilinçli yaklaşımların yararına;

- İçeride kullanıcıya, minimum enerji ve maliyet karşılığında maksimum üretkenlik, konfor ve sağlığı sunmak,

- Dışarıda ekolojik sistemle dost ve doğal çevreye saygılı çözümlerle, sürdürülebilir bir geleceğe katkıda bulunmak olacak.

Yeşil Binalar Neler Gerektiriyor?

1. "Enerji etkin" yaklaşımlarla enerji tasarrufu, "kaynak etkin" yaklaşımlarla kaynak tasarrufu sağlanması,
2. Bina ve çevresindeki doğal ekosistem ve biyolojik çeşitliliğin korunması,
3. Zorunlu olmadıkça yeni gelişme alanları yaratılmaması, yenileme ve geliştirmeyle mevcut bina ve altyapılardan yararlanmaya öncelik verilmesi,
4. Yerleşmelerin yaya ulaşımı ölçeğinde ve temel gereksinimlerin içerdiği komşuluk üniteleri halinde tasarlanması, toplu taşıma olanaklarının yaygınlaştırılıp güçlendirilmesiyle, bireysel ulaşım gereksiniminin azaltılması,
5. Dayanıklı, uzun ömürlü, tamirati ve yenilenmesi kolay, zaman içindeki değişimlere göre yeniden değerlendirme ya da yeni işlevler yüklenilebilir, uyum yeteneği yüksek binalar tasarlanması,
6. Tasarımda daha küçük alanda daha kullanışlı mekanlar yaratılması, yani mekan verimi artırılarak inşaat ve işletme aşamalarındaki maliyetin düşürülmesi, bina formunda daha sade geometri tercih edilerek kaynak-malzeme optimizasyonu sağlanması,
7. Çevreye ve insanlara zarar vermeyen, sınırlı kaynaklara dayanmayan malzemelerin tercih edilmesi, israfa izin verilmemesi,
8. Uzun ömürlü, onarımı ve yenilenmesi kolay, üretim aşamasında görece daha az enerji gerekti-

ren, yeniden kullanıma girebilen dönüşümlü malzeme, bileşen kullanılması, nakil için gereken enerjiden tasarruf amacıyla yerel olarak mevcut malzemelere öncelik verilmesi,

9. Bina ve çevre tasarımında suyu israf etmeyecek, su tüketimini azaltacak uygulamalardan yararlanılması; örneğin, çevre düzenlemelerinde daha az bakım, daha az su gerektiren bitki dokusu tercihi, su ekonomisi yapan sıhhi tesisat malzemesi kullanılması, yağmur sularının, duş, çamaşır makinesi ve lavabolarda kullanılmış atık suların (gri su) depolanması, artırılarak bahçe sulamasında ya da tuvalet temizliğinde kullanılması,

10. Bina ve insanların sağlığı ön plana alınarak doğal havalandırma, doğal aydınlatmayı zenginleştirilen, yoğunlaşma-küf oluşmasına izin vermeyen tasarım yapılması, bina iç ortamında HCFC, uçucu organik parçacıklar (VOC), radon emisyonu, böcek ilaçları gibi, çevre ve insan sağlığını tehdit eden kirlileti ve toksik maddelere izin verilmemesi, denetlenmesi,

11. Mekanik ısıtma, soğutma sistemlerinde verimi yüksek, zararlı emisyonu düşük ekipman tercihi ve havalandırma dahil, mümkün olan alanlarda ısı geri kazanımı tekniklerinden yararlanılması, yapay aydınlatmada verimi yüksek sistem ve örneğin T7 floresanlar gibi ürünler, düşük sarfiyatlı buzdolabı, çamaşır makinesi, TV gibi elektrikli ev aletleri tercih edilmesi,

CHESAPEAKE KÖRFEZİ

"Philip Merrill Environmental Center", Chesapeake Körfezini Koruma Vakfı'nın Annapolis, (ABD) yakınlarındaki yeni binası. Vakıf, 35 yıldır Kuzey Amerika'nın en geniş nehir ağı olan "Chesapeake Körfezi"nde bozulan ekosistemlerin yeniden yapılanması ve onarımı için çalışmakta.

Vakıf binasının yapımındaki temel felsefe, "beşikten mezara ve mezardan beşiğe yeşil". Bina, yapılacak alana zarar vermeyecek ve yapılacak diğer yapılara örnek olacak şekilde, "yeşil" kriterlerle tasarlanmış. İnşaatda kullanılan tüm malzemeler dönüştürülmüş malzemelerden ya da çevreye zarar vermeyecek şekilde üretim sürecinden geçen malzemelerden seçilmiş. Yapıdaki malzemelerse dönüştürülebilir özellikleriyle gerektiğinde tekrar tekrar kullanılabilirler. Bu projeye, yenilenemeyen kaynakların minimum düzeyde tüketildiği ve kirliliğe yol açmayan bir bina başarılmış.

Binanın kullanım amacı; öğrenciler ve gönüllüler için çevresel eğitim ve öğretim merkezi olması; açılışıysa 2000 yılının sonlarına doğru gerçekleşti.

Bina İçi Hava Kalitesi

Binanın konstrüksiyonunda iç hava kirliliğine neden olan uçucu gaz içeren organik bileşim (VOC) içermeyen; mantar, doğal linyum, bambu döşeme, boya ve yapıştırıcılar gibi malzemeler kullanılarak, bina içinde kimyasal buharlaşma minimuma indirgenmiş. Ayrıca mekanik havalandırma sistemi ve doğal havalandırma ile bina içine sürekli taze hava alınmakta, binanın serinletilmesi sağlanmaktadır. Pencerele doğal havalandırma desteklemek için açılabilir yapıda. Temizlik malzemelerinin depo alanları ve temizlik odalarının bütünü, doğrudan dış havayla havalandırılarak bu mekanlardaki havanın bina içindeki havaya karışması engelleniyor. Konferans salonunda otomatik CO₂ denetimi yapılıyor ve salon kullanılmadığı zamanlardaysa mekanik havalandırma kesilerek enerji tasarrufu sağlıyor.



Su Koruma Planı

Su koruma planları; hem su kullanımının azaltılması hem de suyun yeniden değerlendirilmesini içeriyor. Philip Merrill Çevre Merkezi binasında bizim kullandığımız gibi basınçlı suyla temizlenen tuvaletler bulunmuyor. Bunun yerine susuz kullanılan ve insan atıklarını üç yıl içinde verimli bahçe toprağına dönüştüren "kompost tuvaletler" tercih edilmiş. Bu şekilde dönüştürülen atıklar bahçede kullanılmakta ve tuvaletler için gereken su kullanımı da büyük miktarda azaltılıyor. Kompost tuvaletler sayesinde, benzer büyüklükteki geleneksel ofis yapılarında kullanılan su miktarının yalnızca %10'u kadar su kullanılıyor.

Binanın en belirgin yeşil özelliklerinden birisi de, yağmur sularının üç masif sarnıçta toplanarak, binanın içme suyu dışındaki tüm su ihtiyaçlarının karşılanması. Yağmur suyu tutma sistemiyle (çatı olukları, depolama tankları ve filtreler) yağmur sularının depolanması ve gerektiğin-

de yeniden kullanılması sağlanmış. Bu sular bina içindeki lavabolarda, temizlik birimlerinde, mekanik sistemlerde ve çamaşır makinelerinde kullanılmakta. Suyun yeniden kullanımıyla şehir suyu ve kuyu sularının kullanımı %90 oranında azaltılmış. Böylece, binadan Körfeze ve yakınındaki Black Walnut ırmağına atılan kirli su da azaltılmakta.

Enerji Etkinliği

Enerji etkinliğini geliştirmek için; aktif ve pasif güneş enerjisi ve jeotermal enerjiden yararlanılıyor. Binanın enerjisinin 2/3'ü yenilenebilir kaynaklardan elde ediliyor. Bu, aynı zamanda elektrik enerjisinin elde edilmesinden ve kullanımından dolayı oluşan kirlenmeyi de azaltıyor.

Binanın güneyindeki cam yüzey, kış mevsiminde iç mekanların güneş enerjisiyle pasif olarak ısınmasını sağlarken, dışarıdaki ahşap kafes yapı, binanın yaz mevsiminde gölgelenmesini sağlıyor. Ahşap panjurlar yazın güneş ışınlarını kesecek, kış mevsimindeyse güneş ışınlarını engellemeyecek şekilde yerleştirilmiş.

Form, yönlenme, açık ofis sisteminde mekan organizasyonu ve bilinçli pencere tasarımıyla, gün ışığının bina içinde homojen dağılımını sağlanarak elektrik kullanımı en aza indirilmiş. Gün ışığı yeterli olduğu sürece ışık algılayıcıları ve elektronik azaltıcılarla yapay aydınlatma kullanımı kısıtlanmakta ya da tamamen kapatılmakta ve önemli miktarda elektrik tasarrufu edilmekte. Enerjiden tasarruf edilen para Körfez Koruma Programlarına aktarılmakta.

Yalıtım

Geleneksel ahşap iskelet sistemlerine alternatif olarak, daha az ahşap ve daha yüksek ısı geçirgenlik direncine sahip olan ve ozon tabakasına zararlı CFC ya da HCFC maddeler içermeyen köpükten yapılan "taşıyıcı yalıtım panelleri" kullanılmış. Bu malzeme hem duvarlarda hem çatıda kullanılarak binanın kabuk performansı artırılmış ve binanın enerji yükü hafifletilmiş.



KORUMA VAKFI BİNASI



Yenilenebilir Doğal Malzemelerin Kullanımı

Binada kullanılan doğal malzemeler aynı zamanda hızla yenilenebilir özellikte. Yapıda kullanılan döşeme malzemesiyse yürüme rahatlığını sağlarken, ses yalıtımını sağlayan mantardan yapılmış. Mantar döşeme ve duvar panelleri, meşe ağacının kabuklarından elde edilmiş. Mantar ağacının kesilmeden soyulmasıyla elde edilen kabuklardan üretilmekte ve ağaç en fazla yedi yıl için de kabuklarını yenilemekte. Merdivenlerde ve lobide kullanılan bambu, her üç- beş yıl içinde yeniden yetişmekte. Taşıyıcı sistemde kullanılan, ahşap dikme, kiriş ve kalaslar Körfezdeki kıyı boyunca toplanan ve genelde kullanılmış ağaç kütüklerinden elde edilmiş. Bu tarz malzemelerin kullanımı petrolden ve yenilene-meyen diğer kaynaklardan üretilen malzemelerin gerekliliğini azaltmakta.

Yapıda kullanılan ahşaplar sürdürülebilirlik standartlarına göre idare edilen çeşitli orman alanlarından seçilmiş. Taşıyıcılarda, lamine ahşap duvarlarda geleneksel ahşap çerçeve yerine, daha az ahşap kullanılan ve yalıtım değeri daha yüksek olan taşıyıcı yalıtımlı paneller tercih edilmiş.

Yapıda kullanılan tüm malzemeler, kullanılmış, yeniden kullanılabilen ya da her iki özelliği birden barındıran malzemelerden seçilmiş. Binanın metal kaplamaları ve metal çatıda kullanılan paneller, bölgeden toplanan çelik atıklarının, konserve kutularını ve eski silahların birleştirilip yeniden işlenmesiyle elde edilmiş. Ahşap kalaslarla %100 oranında kullanılmış ahşap liflerden elde edilmiş. Binanın beton kalıplarının ve gölgeleme elemanlarının yapılmasında, binanın çok yakınlarında işletmeye kapanan turşu fabrikasının varillerinden ve ahşap artıklarından yararlanılmış.

Merril Merkez binası daha az malzeme kullanmayı hedefleyen en basit kaynak koruma planını yapmış. Binanın yapısı, tamamen görünür özellikte; gereksiz ve işlevsiz malze-

me, süsleme kullanılmamış. Kaplama ve ince yapı açısından da sadeleştirilen tasarım, kaynak ekonomisi yaratmakta.

Mekanik Sistemler

Nem ve sıcaklık en uç noktalara kadar pasif yöntemlerle denetlenmekte ve ancak yetmediği noktada yapay iklimlendirme kullanılıyor. Termal algılayıcılar, dış ortam havasının havalandırma ve serinletme için uygun olduğunu tespit ettikleri anda, bina otomasyonu hem mekanik konfor sis-



temini kapatarak motorla çalışan üst pencerelerin açılmasını sağlıyor, hem de kullanıcılara pencerelerini açma sinyalini veriyor.

Fotovoltaik güneş panelleri, güneş enerjisini doğrudan elektrik enerjisine dönüştürerek şehir şebekesi elektrik kullanımını azaltıyorlar. Binanın sıcak su gereksinimi, güneş kolektörleriyle sağlanıyor.

Isıtma ve klima sistemlerinde "yer altı kaynaklı ısı pompası" kullanılıyor. Yakın aralıklarla bağlanan jeotermal ısı pompaları, toprağın don bölgesi altındaki sabit sıcaklıktan yararlanarak çalışıyor. Her biri 91 metre derinliğinde olan 48 kuyu, yeraltındaki sabit sıcaklıktan yararlanarak; yazın binanın soğutulmasında, kışınsa ısıtma sistemleri için sıcak su elde etmede enerji tasarruf ediyor. Havalandırma esnasında binadan atılan kullanılmış havanın ısısını, dışarıdan emilen temiz havaya aktararak ısı geri kazanımı sağlanıyor. Isı pompasının havalandırma sisteminde bulunan nem kurutma sistemi ve ısı geri kazanım tekeri havanın nemini düşürürken bile enerjiden tasarruf sağlıyor. Kimyasal işleme kurutma sistemleri, yapı içindeki nem oranını azaltarak, bu işte kullanılan mekanik ekipman için gereken enerjiyi azaltıyor. Bu sistem bina enerji tüketiminde % 33 tasarruf sağlıyor.

Arazi Kullanımında Çevreci Yaklaşım

Binaya gelen kullanıcıların motorlu araçlarının, arsanın doğal dokusuna verdikleri zararını en aza indirebilmek amacıyla otoparkların büyük çoğunluğu binanın altına alınmış, dış ortamdaki park alanları mümkün olabildiğince geçişten taşlarla döşenerek betonlaştırmadan kaçınılmış.

Projelendirme aşamasında, yalnızca binanın değil, çevresinin de bir bütün halinde analiz edildiği ve tasarlandığı görülüyor. Taşıtlardan kaynaklanan çevre kirliliğini azaltabilmek için alternatif trafik planı geliştirilmiş. Buna göre; merkeze gelenlerin yürüyerek, bisiklete binerek ya da bir çeşit Eskimo kayığıyla ulaşımı sağlanmakta. Elektrikle şarj edilen özel taşıt araçlarının kullanılması teşvik ediliyor. Trafik yoğunluğu ve çevre kirliliğinin azaltılması amacıyla çalışanlara bina içinde kahvaltı ve öğle yemeği veriliyor. Ayrıca binada bulunan video-konferans teknolojisi, çalışanların toplantılara gitmek için harcadıkları zamanı ve enerjisi azaltıyor.

Sonuçlar

Aynı büyüklükteki diğer ofis yapılarıyla karşılaştırıldığında; Merril Merkezi %50 daha az enerji harcamakta, dolayısıyla ortama verdiği hava kirliliği de az. Binada su tüketimi 1/10 düzeyinde ve kullanılan suyun %85'i yeniden değerlendirilmekte. Çevre ekosistemlerin korunması kadar yeniden yapılandırılması da başarılmış.

Gönül Utkutuğ-Ayşe Çeviker

Güneş Evleri

Enerji performansı açısından bakarsak, binaları iki ana grup içinde yorumlamak olanaklı:

1. Konutlar gibi içsel ısı kazançları düşük dolayısıyla enerji performansı mevsimlik iklim değişikliklerine duyarlı olan binalar: Az kullanıcı içeren, yapay aydınlatma gereksinimi minimum olan bu tip binalarda, iklimi ve güneş enerjisini değerlendirebilecek mimari tasarım yanısıra, enerji korunumu yüksek bir form ve kabuk konstrüksiyonu önem taşımakta.

2. Okullar, ofis binaları, ticari merkezler gibi içsel ısı kazançları yüksek, dolayısıyla enerji performansı mevsimlik iklim koşullarından daha bağımsız olan binalar: Kullanıcı sayısı, ekipman ve yapay aydınlatma kullanım düzeyi yüksek olan bu tip binalardaysa, binanın ısıtma, soğutma ve yapay aydınlatma gereksiniminin azaltılması, mekanik konfor sistemlerinin yükünü azaltacak ilk önemli adım. Ancak, mimari ve mühendislik alanındaki tüm sistemlerin etkileşimini değerlendirerek, enerji performansını bina bütününde optimize edebilmek, daha da büyük önem taşımakta. Aksi takdirde, çok sayıda mekanik ve elektrikli sistem çalıştıran bu tür binaların çok fazla enerji tüketmesi önlenemez.

Görüldüğü gibi bu iki farklı bina grubu farklı stratejiler çerçevesinde ele alınmakta. Bu nedenle birbirinden farklı gereksinim ve çözümler çerçevesinde şekillenen konut kadar, daha karmaşık fonksiyonlar ve sistemler içeren yüksek katlı ofis, araştırma merkezi gibi binalarda da günümüzün ufuk hattını örneklemede yarar var.

Konut binaları, enerji etkin yaklaşımların desteklediği ve hatta çok gelişmiş enerji standart ve yönetmelikleriyle yönlendirildiği bir ülkeden seçildi. Bu konut örnekleri enerji etkin yaklaşımların başarısının delilleri ve içinde oturanları büyük enerji faturalarıyla mutlu etmekte. Neden bizim ülkemizde de olmasın? Ne bizlerin ne de ülkemizin, binaları ısıtmak için enerji israf etmeye gücü var...

Sarratt Evi

Enerji Etkinliği + Konfor + Estetik= 1997 Yılı Enerji Etkinliği Ödülü (Energy Value Housing Award)
http://www.eren.doe.gov/buildings/case_study/arkansas.html

Genel özellikler:

Tasarım: Stitt Energy Systems, Inc.

Yer: Rogers, Arkansas, ABD

Ölçek: İki katlı, 4 oda + salon, 279 m²

Isıtma derece-gün: 4060



James Evi

Enerji Tasarrufu, Konfor Ve Estetik Arakesitinde Kerpiç Mucizesi

http://www.eren.doe.gov/buildings/case_study/newmex.html

Genel özellikler:

Tasarım: Mark Chalom, Solar Design and Analysis, ABD

Yer: Santa Fe, New Mexico, ABD

Ölçek: Tek katlı, 2 oda + salon, 191 m²

Isıtma derece-gün: 5958

Soğutma derece-gün: 386

Yapım yılı: 1985

Güneş enerjisinden yararlanma özellikleri:

- Güney cephesinde tepe pencereleri dahil toplam 33m² cam alanı
- Güneşe bakan yüzeyi 6.3 m² olan kerpiç Trombe duvarı ile oluşturulan merkezi ısı depolama kütlesi
- Güney camları üzerinde geniş gölgeleme saçakları
- Kerpiç duvarlar, beton döşeme ve seramik yer kaplaması ile yaratılan yayılı ısı kütlesi
- Doğal aydınlatma ve havalandırma için gereken minimum boyutlarda doğu, batı ve kuzey

Soğutma derece-gün: 1450

Yapım yılı: 1996

Güneş enerjisinden yararlanmaya yönelik özellikler:

- Döşeme alanının %10 u oranında (28m²) güney cephesinde doğrudan güneş kazancı sağlayan camlar
- Yüksek ısı depolama kapasitesi olan beton döşeme ve seramik kaplama
- Üst katta ileriye doğru fırlayan teraslar ve güney pencereleri üzerinde 90 cm saçaklar ile güneş kontrolü, evin çevresinde kışın yaprağını döken türlerde ağaçlandırma ile kış güneşini engellemeyen yaz gölgelemesi
- Sıcak su gereksinimi için güneş kolektörleri

Çevre ve insan sağlığına yönelik özellikler:

- Geri dönüşümlü ve toksik olmayan malzemelerin kullanılması



pencereleri

Enerji Korunumuna yönelik özellikler:

- Yaklaşık 18 cm camyünü battaniye ve poliüretan yalıtım plağı ile yalıtımlı çatı
 - Dışardan 5 - 7,5 cm püskürtme ısı yalıtım köpüğü ile kaplanmış 30 cm kalınlıkta kerpiç dış duvarlar
 - 0,5 ACH düzeyinde hava sızdırmazlık uygulaması
 - Pencerelerde low-e kaplamalı çift cam
 - Antre ile hava kitlemesi yapılmış ana giriş
- Enerji Ekonomisi:** (aynı bölgede, aynı alana sahip referans eve göre)
- Isıtma enerjisinden % 81
 - Soğutma enerjisinden %100 (enerji gereksinimi 0)

- Şantiye süreçlerinde atıkların azaltılması ve geridönüşümün sağlanması

Enerji korunumuna yönelik özellikler:

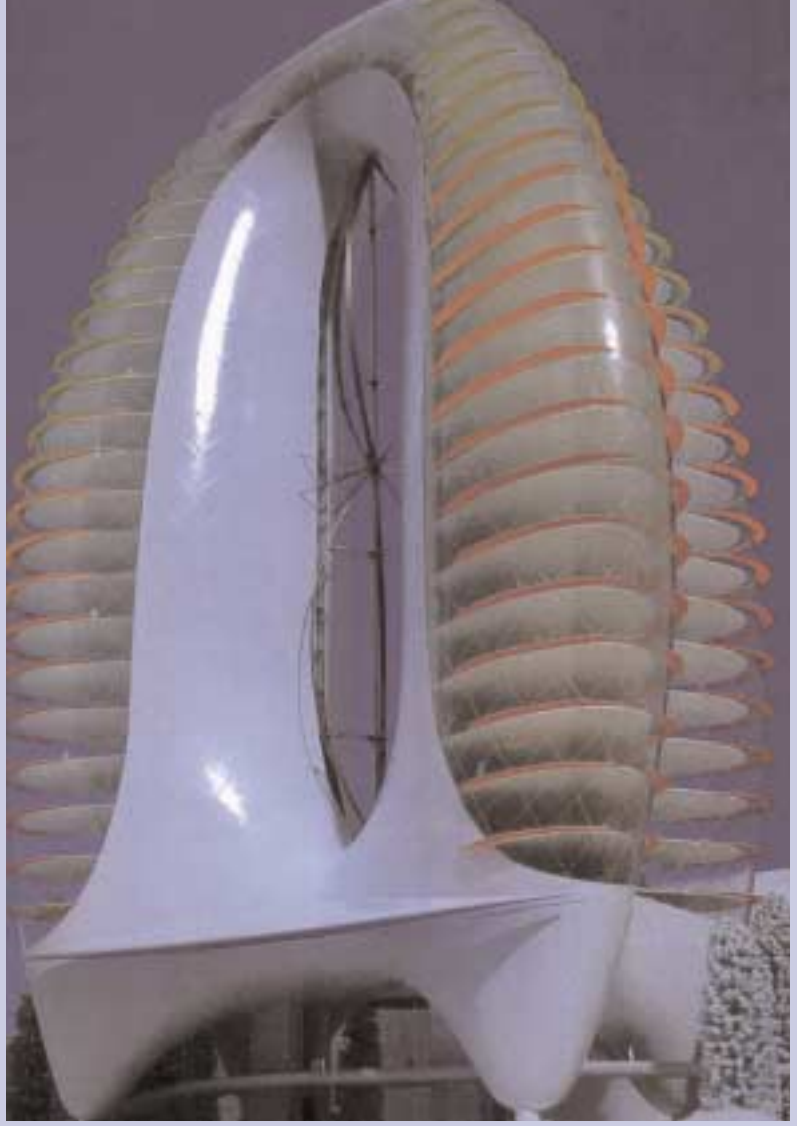
- İki kat camyünü ısı yalıtımı (15 cm) içeren, havalandırılmalı çift kabuk çatı
 - Toprak altında kalan kısımlarda içi ısı yalıtımı dolgu beton bloklar ile yapılmış bodrum duvarları
 - Toprak üstündeki kesimde, 10 cm cam yünü ısı yalıtımı ve plastik buhar kesici uygulanmış hafif konstrüksiyon duvarlar
 - 0,12 ACH düzeyinde hava sızdırmazlık uygulaması
 - Minimum doğu ve kuzey pencereleri
 - Bütün pencerelerde low-e kaplamalı çift cam
- Enerji Ekonomisi:** (aynı bölgede yapılmış, aynı alana sahip referans eve göre)
- Isıtma enerjisinden tasarruf %71
 - Soğutma enerjisinden tasarruf % 82

Zed Projesi Londra, 1995

Bina, atmosfere zararlı gaz emisyonu olmayan (Zero Emission Development) ofis ve apartmanların fizibilitesinin araştırılması amacıyla, Avrupa Komisyonu için Future Systems şirketi ve Jan Kaplicky tarafından tasarlanmıştır.

Mikroklima, enerji kullanımı ve planlama perspektiflerinden hareketle geliştirilecek çeşitli kent planlama modellerinin analizinin hedeflendiği büyük bir araştırmanın parçası. Kendi enerjisini kendi üretecek, doğaya saygılı, ekolojik bina konsepti çerçevesinde geliştirilen tasarımın en ilgi çekici ve yenilikçi yönü, taşıyıcı sisteme entegre edilen rüzgar türbinleri. Bina, merkezinde yer alan iki türbin için rüzgar hızını artırmayı amaçlayan bir tasarıma sahip. Havalandırma ve aydınlatması doğal olarak sağlanan binanın formu ve tasarımı, sürdürülebilir enerji kaynakları olan rüzgar ve güneş enerjisinden yararlanmayı maksimize edecek şekilde analizlere dayanmakta. Tasarımı yönlendirmek için, rüzgar analizleri yanı sıra, tipik bir büro katında günlük ve sıcaklık dağılımının analizlerinden de yararlanılmış.

Rüzgar türbininin dezavantajları olan gürültü ve titreşim sorunlarını çözmek için, türbinlerin etrafını saran beton bir taşıyıcı sistem tasarlanarak, binaya stabilite de kazandırılmış. Asansör kovaları, tuvaletler ve merdiven boşlukları bu beton yapı içinde yer almakta. Bina yapısı aynı zamanda binanın ısı kütlesi olarak da görev yapmaktadır. Camlı cephelerde güneş kırıcı elemanların üzeri fotovoltaik panellerle desteklenerek binanın tam bir enerji jeneratörü olarak çalışması sağlanmıştır.



Yapı Araştırma Kurumu (Bre), İngiltere

Bina, 1996 yılında Garston'da (Hertfordshire, İngiltere) yapılmış olup, tasarımı Feilden Clegg Architects'e ait. BRE binası, mimari standartlar ve çevre dostu kriterlere odaklanmış bir yaklaşımla tasarlanmıştır. Benzer büyüklükteki ofis tasarımlarının 80 kWh/m² olan enerji tüketiminden daha düşük enerji gerektirecek, daha yüksek enerji performansına sahip bir bina başarmak amaçlanmıştır. Ayrıca zararlı gaz emisyonunu azaltmak için 34 kg/m² CO₂ emisyon hedefi tutturulmaya çalışılmış.

Bütün bu hedefler doğrultusunda;

- Mekanik havalandırmadan kaçınmaya ya da gereksinimin minimize edilmesine,
- Isıl kütlesinden maksimum düzeyde yararlanılabilecek bir yapıyla mekanik sistemlerin ısıtma ve soğutma yüklerinin azaltılmasına,
- Güneşten olabildiğince faydalanarak, yapay aydınlatma gereksiniminin minimize edilmesine,

- Bina otomasyonu ve kullanıcı kontrolünün birleştirilmesinde optimum çözümler oluşturulmasına yönelik yoğun araştırma ve çalışma yapılmıştır.

13.5m derinliği olan ofis planı ve güneydeki geniş camlı cephe sayesinde, doğal aydınlatma yeterli. Ayrıca, (BMS) Bina Otomasyon Sistemi'nin kontrol ettiği pencereler ve manuel olarak da açılabilen alt pencerelerden, çapraz havalandırma için yararlanılıyor. Açık ofis ve küçük ofis odalarının tavanında tasarlanan özgün dalgalı döşemelerden yararlanarak, kuzey-güney cepheleri

arasında havalandırma kanalları birleştirilmiş ve çapraz havalandırma olanağı yaratılmış. Dalganın en üst noktasından başlayan pencerelerle güneş ışığı derin noktalara kadar ulaşabilmekte.

Binanın güney cepesindeki çift kabuk sistemi içinde zemin ve birinci kata hizmet eden 5 adet havalandırma bacası var. Dalgalı döşeme, içindeki kanallarla taşınan temiz havanın dağıtılması ve kirliliğin geri toplanması amacıyla kanal ağızları koridorlarda açık bırakılmış. Üst pencereler, dalgalı döşeme içindeki kanalları havayla besleyecek şekilde tasarlanmıştır. Değişik hava koşulları, çeşitli plan düzenlemeleri ve kullanıcı gereksinimleri düşünülerek, rüzgar durumuna uygun hava dolaşım yolları oluşturulmuş.

Ofislerin kirliliği, koridorlardan döşeme içerisindeki kanallara emilmekte ve bacalarla en üst kote taşınarak atılmakta.



Fotovoltaik kaplanmış panel



Geniş camlı yüzeyler, yüksek tavanlar (3,7m) ve fazla derin olmayan planlama sayesinde, yapay aydınlatma gereksinimi ve elektrik tüketimi azalmış ofis binalarına göre daha düşük. Güneydeki çift kabuk sisteminin iç kabuğunda, arası argon gazı dolu, low-e yüzeyli iki tabakalı cam kullanılan pencereler yerleştirilmiş. Ortada havalandırma boşluğu var. Dış kabuktaysa, parlama ve aşırı ısınmayı önlemek için bina otomasyonu tarafından yönetilen 10 mm kalınlığında hareketli, yarı saydam, cam panjurlar bulunmaktadır. Panjurlar kullanıcılar tarafından da TV kumandası benzeri aletlerle kontrol edilebilmekte. Günboyu panjurların açısı güneşin pozisyonuna göre ayarlanmaktadır.

Enerjinin etkin kullanımı projenin temel çıkış noktasını oluştururken, binanın inşasında kullanılan malzemelerin çevreyle olan uyumuna ve özellikle geri dönüşümlü malzemelerin kullanımına önem verilmiştir. Bina yapısının %96'lık kısmı geri dönüşümlü malzemeden oluşmaktadır.

Gönül Utkuğ, Levent Tatar

Alman Parlamento Binası Reichstag



Berlin'de 1894 yılında Birleşmiş Almanya Meclisi olarak yapılan neo-klasik bir yapı. 1933'te ve 1945'te büyük ölçüde hasar görmüş; ancak 1960'lı yıllarda restore edilmiş. 1989 yılında Soğuk Savaşın bitmesi, bunu sembolize eden Berlin Duvarı'nın yıkılması ve ardından Almanya'nın yeniden birleşmesiyle başkentin Bonn'dan Berlin'e taşınması gündeme geldi. Bu durumda Reichstag binasının tekrar restore edilmesi ve Alman parlamentosunun ilk tarihi merkezine taşınması kararlaştırıldı.

Ekolojik Enerji Etkin Bina

Proje ve uygulama kapsamında, binanın mümkün olduğu kadar korunması amaçlanarak, toplan-

tı salonunun üzerini örten şeffaf kubbe yanısıra bina genelinde yapılan revizyon ve restorasyon teknolojik, ekolojik ve enerji etkin tasarım ölçütlerinin bilinçli kullanılmasına dayanmakta.

Toplantı salonu üzerinde yer alan ve hareketli cam panellerden oluşan kubbenin iç çeperlerinde, halkın üzerinde dolaşarak şehri ve meclis toplantılarını izleyebildiği, spiral şeklinde yaya rampaları ve hareketli güneş kontrol ve gölgeleme elemanları var. Gölgeleme sistemi, kubbe eğimine paralel olarak güneş ışınımının açısına göre kubbenin etrafında dönebiliyor ve yazın aşırı ısı kazancını ve parlamayı engelliyor. Kubbenin merkezindeyse, meclis salonunun doğal aydınlatmasını sağlamak amacıyla günışığını maksimize

ederek meclis salonuna yönlendiren ayna kaplı ters koni şeklindeki havalandırma bacası yükselmekte. Bu sistem, toplantı salonunun yapay aydınlatma sisteminin devreye girmesini geciktirerek enerji tüketiminin azaltılmasını sağlıyor. Gece toplantılarında, yapay aydınlatma cam kubbeden ve merkezdeki ayna kaplı bacadan yansıtılarak salonunun aydınlatılması zenginleştiriliyor.

Batı portikonunun üzerinden, dışarıdan alınan temiz hava, binanın bodrum katındaki hava galerisinden toplantı salonunun zeminine dağıtılıyor. Salonda ısınarak yükselen sıcak ve kirli hava, kubbenin ortasındaki ayna kaplı bacadan dışarı atılıyor ve toplantı salonu doğal olarak havalandırılıyor. Ters koninin içerisindeki ısı değiştirici





leriyle sıcak ve kirli havanın enerjisi dışarı atılmadan önce geri alınarak tekrar kullanılıyor (ısı geri kazanımı) ve enerjiden tasarruf ediliyor. Toplantı salonunun havalandırma sistemi ve kubbe içerisindeki güneş kontrol ve gölgeleme sistemlerinin hareketini sağlayan enerji, binanın çatısına yerleştirilmiş olan fotovoltaik panellerle sağlanıyor.

Pencerelere gereksiz ısı kazancı ve kaybını azaltarak enerjiden tasarruf etmek için, dıştan ikinci bir cam kabuk giydirilmiş. Doğal havalandırma için içerideki pencerelere, elle ya da merkezi bina otomasyonu ile kumanda edilebilmekte. Ayrıca bu iki cam yüzey arasında güneş ışığının açısı ve miktarına göre, kanat açıları bina otomasyonu ile merkezi olarak ayarlanan jalousiler yer almaktadır.

Alman Parlamento Binası, 300 metre derinlikte bulunan bir sıcak yeraltı gölüyle, yüzeye daha yakın yerleşmiş bir soğuk yeraltı gölü üzerinde. 20°C olan sıcak göl suyu 70°C'ye ısıtılarak, radyatörler ve radyant tavan sistemleriyle mekamlara iletiliyor. Kılcal boruların asma tavana yerleştirilmesi şeklinde uygulanan radyant tavan içinde mevsimine göre yeraltı göllerinden sağlanan sıcak ya da soğuk su dolaştırılıyor. Merkezi ısı santralinde soğutma kulelerinden atılan sıcak su



Aynalarla kaplanmış havalandırma, aydınlatma bacası ve güneş kontrol panelleri enerjisini fotovoltaiklerden sağlıyor.

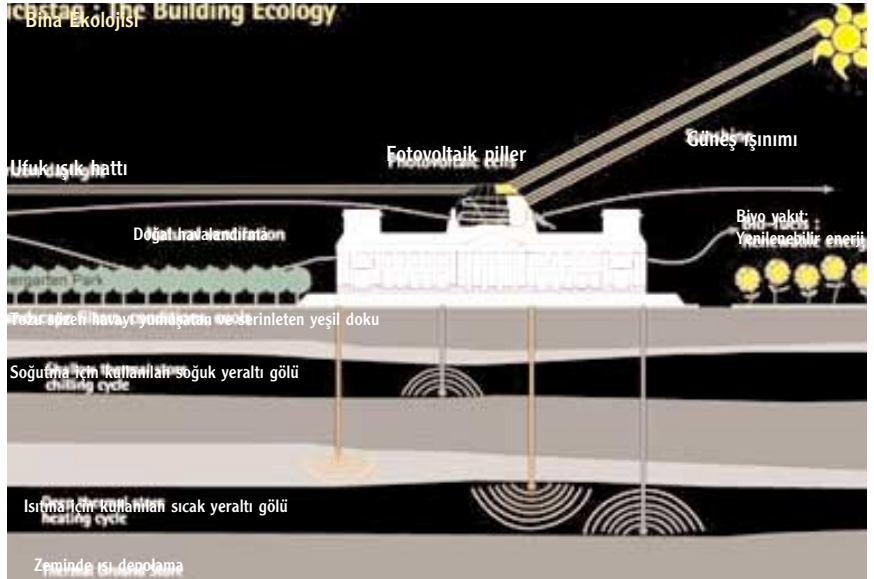


sıcak göle, soğuk suysa soğuk göle aktarılacak daha sonra kullanılmak üzere depolanıyor.

Binanın betonarme taşıyıcı sistemi ve masif duvarları ısı kütlesi olarak çalışıyor. Bina yüksek ısı kütlesinden dolayı sıcaklık değişimlerine yavaş tepki veriyor.

1960'lı yıllarda binanın ısıtma sistemlerinde fosil kökenli yakıtların kullanılmasının atmosfere

yılıda 7000 ton karbondioksit verilmesine yol açtığı saptanması üzerine, yakıt olarak "rafine bitkisel yağ (bio-yakıt)" kullanılmasına karar verilmiş. Hurma ağacı, küçük şalgam ve ayçiçeği tohumlarından arıtılarak elde edilen bitkisel yakıtla karbondioksit miktarı yıllık 400 tona indirilerek, karbondioksit emisyonunda % 94'lük bir düşüş sağlanmış bulunuyor.



AKILLI BİNALAR

Çok katlı büro binaları, sanayi devrimi sonrası modernizmle başladığı serüvenini ekolojik duyarlılık, ekonomi, ileri teknolojiye dayalı donanım ve enerji etkinliğinin maksimize edilmesini hedefleyen bir eksenle devam ettiriyor. Yüksek performanslı olarak tanımlanan bu tür binalar, konfor ve iç ortam hava kalitesi, güneş pilleri, yakıt hücreleri (fuel cell), bilgi ve iletişim teknolojileri gibi hızla gelişen alanlardaki yeniliklerin de ilk yansıdığı binalar.

Hedeflenen yüksek performans ve enerji etkinliği:

- binanın doğumundan ölümüne kadar tüm aşamalarında, içerdiği bütün alt sistemleriyle değerlendirilmesine dayalı bütüncül bir yaklaşımla,
- tüm uzmanlık alanlarının disiplinlerarası ekip çalışması yapması ve
- enerji simülasyonlarından yararlanılması sonucunda yakalanabilmekte.

Böylece geleneksel tasarıma dayalı binalara göre, bir yandan çok daha sağlıklı ve konforlu binalar gerçekleştirilirken; diğer yandan enerji tüketiminde en az %50 tasarruf edilmekte. İlk yatırım, işletme maliyetleri ve çevreye verilen zararsa ciddi biçimde azaltılmakta.

Binaları geçmiş yıllarda, kilitli bir kabuk içine hapsederek mekanik sistemlere bağımlı kılan konfor anlayışı artık terk ediliyor. Bugün, sınırları biraz daha geniş çizilmiş konfor koşulları yanısıra, kullanıcının müdahalesine de olanak veren, doğal havalandırma ve aydınlatmaya dayalı tasarımlar tercih edilmekte. Çünkü, mekanik sistemlerin yükünün doğal girdilere dayalı olarak azaltılması, enerji ekonomisi açısından önemli. Ancak, doğal enerji girdilerine öncelik veren ve aktif sistemleri destekleyici anlamda kullanan, karma sistem kontrol stratejilerinin tasarımı zor. Bu stratejiler, bina kabuğunun, kullanıcının ve mekanik konfor sistemlerinin, enerji tasarrufunu maksimize edecek şekilde koordinasyonunu gerektiriyor.

Doğal enerji girdilerine dayalı sistemlerden, satın alınan enerjiye dayalı sistemlere kayışın mümkün olduğu kadar geciktirilmesi, enerji etkin konfor denetiminin temel hedeflerinden. Örneğin, doğal havalandırmanın yetmekte zorlandığı andan itibaren, aşamalı olarak, mekanik havalandırma sistemi, konfor serinletmesi devreye girebilmeli. Enerji tüketimi yüksek olan iklimlendirme sistemleri (Air Conditioning A/C) ancak diğerlerinin yetmediği ve nem kontrolü gerektiren koşullarda uygulanacak bir çözüm olmak zorunda. Yüksek enerji tüketimine neden olan bu aşamalara geçişi geciktirmek açısından, denetim stratejilerinin uygulanması enerji ekonomisine büyük katkı sağlamakta.

Belli başlı denetim stratejileri:

- ısı yalıtımı, ısı kütlesi, optik performansı yüksek akıllı camlar, cam katmanları arasındaki boşlukta ya da kabuk içinde periferik hava perdeleri, hareketli güneş kontrol elemanlarıyla bina kabuğunun enerji korunum düzeyinin yükseltilmesi,
- İç ortam hava kalitesinin artırılması ve soğutma yüklerinin azaltılması açısından, hem manuel hem de otomatik olarak denetlenebilen kanallarla yüksek binalarda dahi doğal havalandırma ön plana alan dinamik kabuk tasarımları,
- atriumlar, gök bahçeleri, rüzgar ve güneş bacalarıyla doğal hava dolaşımının desteklenmesi,
- doğal aydınlatmanın, yapay aydınlatma gereksinimini azaltacak şekilde zenginleştirilmesi, algılayıcılar ve merkezi otomasyona dayalı olarak doğal-yapay aydınlatmanın optimize edilmesi,
- genel ve lokal aydınlatmada kullanım süresine ve gereksinim düzeyine bağlı enerji etkin aydınlatma tasarımı ve işletimi, enerji etkin aydınlatma sistemleri ve verimi yüksek aydınlatma elemanları kullanımı,
- çeşitli ısı ve enerji depolama, ısı geri kazanım teknikleri,
- yakıt pilleri, fotovoltaikler ve pasif güneş sistemlerinin maliyet etkin çözümlere ulaştırılması

sı ve kabukta yer almasıyla binanın, gereksindiği enerjiyi kendisi üretebilecek hale gelmesi,

- radyant-tavan uygulamaları, gece havalandırması, buharlaştırılmaya dayalı tekniklerle soğutma yükünün azaltılması olarak özetlemek mümkün.

Performansı yükseltirken, konfor ve enerji tüketimi/çevre sorunları arasındaki çelişkinin azaltılması açısından bina sistemleri arasındaki entegrasyonu sağlamak ve enerji etkin işletime olanak vermek açısından akıllı sistemlere dayalı bina otomasyonu, büyük yarar sağlamakta.

Akıllı Binalar

Teknolojik gelişim paralelinde değişimleri algılayan, ölçen, değerlendiren ve değişime göre gereken tepkiyi veren akıllı sistemler, hızla gelişmekte. Bu sistemlerden yararlanan, sistem entegrasyonu ve otomasyona dayalı olarak değişen koşulları algılayarak, cevaplama, uyum sağlama ve denetim yeteneği kazandırılmış binalar, akıllı binalar olarak tanımlanıyor. Akıllı bina yetenekleri, bir taraftan kullanıcı konforunu, yaşam kalitesini yükseltirken, diğer taraftan kullanım, işletim, bakım-onarım ve yenilemeye ilişkin süreçler çerçevesinde, binanın gereksindiği enerji dahil, tüm girdi ve kaynakların etkin kullanımını sağlamakta.

Bu yüzyılda akıllı binalar hızla yaygınlaşacak. Ofis, konut, müze, fabrika, alışveriş merkezi, kütüphane, kamu binası gibi değişik işlevlere sahip her tür binaya, akıllı bina olma yeteneği eklenebilir hale gelecek. Hatta daha sınırlı işlevlere yönelik olmakla birlikte, konutlarda bile tercih edilmeye başladı.

İletişim teknolojilerinin yaşam, iş ilişkileri ve çevre yapılanması üzerinde yarattığı değişimin, mikroelektronik ve bilgisayar teknolojileri başta olmak üzere, diğer alanlardaki teknolojik yeniliklerle desteklenerek en hızlı yaşandığı alanlardan biri, akıllı ofis binaları.

20. yüzyılın son çeyreğine kadar çok fazla çalışana bir araya getirebilecek ve üretkenliği artırabilecek ofis binalarına gerek duyuluyordu. Günümüzdeyse iletişimin şekil değiştirmesi ve otomasyon, istihdam oranının düşmesini, insanların aynı mekan içinde çalışma zorunluluğunun azalmasını tetiklemekte. Bu durum, mekandan beklenenleri, hızlı değişen teknolojinin gerektirdiği esnekliğin sağlanması ve yüksek donanım kalitesine doğru kaydırmaya başladı.

Çalışma sisteminin giderek göçebe bir şekil alıyor olması, iş akışındaki verim artışı açısından, di-



Norman Foster tarafından tasarlanan Hong Kong-Shanghai Bank binası

namik ve taşınabilir mekan organizasyonuna gereksinimi artırmakta. Sermayenin ve üretimin küreselleşmesi, çok uluslu firma çalışanının, dizüstü bilgisayar ve çok fonksiyonlu telefonuyla gereğinde aynı gün içinde, farklı birkaç ülkede, farklı iş merkezlerine uğraması demek. Bu da görünümlü, yazılı, sesli iletişim olanaklarına sahip çalışma istasyonlarından dünyaya hızlı açılabilme gereksinimini yaratıyor. Yeni çalışma anlayışına bu devingenlik ve hızın eklenmesi, zamanı, mekanı, otomasyonu ve iletişim dahil her tür donanımı daha iyi kullanma ve denetleme olanağını gerektiriyor. Ayrıca, hızlı değişen kullanıcı tipleri ve kullanıcı gereklerine uygun, uyum yeteneği yüksek ortamlar ön plana çıkıyor. Bu yeni yapılanma biçimi, firmaların genel merkez binalarını otomasyona dayalı güçlü donanımı olan, iletişim ve denetim kulelerine dönüştürmekte.

Konfor ve donanım artışının maliyetini düşürmek için, bina performansının bina bütününde optimizasyonu, enerji etkin sistem tasarım ve işletimi, entegrasyon, otomasyona dayalı enerji ve maliyet denetimi önem kazanmakta.

Akıllı Bina Yönetim/Denetim Sistemleri

Bina otomasyon sistemi;

Bina otomasyon sisteminin getirdiği en büyük avantaj, doğal yollardan (pasif) ve mekanik (aktif) sistemlerle karşılanacak enerjinin organizasyonu, enerjinin verimli kullanılması, güvenlik sorunlarına yönelik uyarı, kontrol, müdahalenin, arıza, bakım, onarım uyarılarının merkezi olarak yürütülmesi. Ayrıca binadaki bütün sistemlerin entegre edilerek merkezi otomasyona bağlı izlenmesi, yönlendirilmesi büyük yarar sağlamakta.

Bu sistem, tek bir merkezden, termostatlar, ısı, ışık, nem algılayıcılarının desteğiyle:

- dış çevre koşullarına bağlı olarak, iç çevre koşullarını, karma işletim (pasif ve aktif) çerçevesinde takip/ denetim altında tutmakta,
- pasif ve aktif ısıtma, soğutma, havalandırma, aydınlatma sistemlerinin, asansör, yürüyen merdivenler gibi tüm elektrikli sistemlerin ve bina kabuğunun otomasyona bağlı bölümlerinin, gereksinimlere göre yönetim ve işletimini yapmaktaki.

Örneğin, dış çevre koşulları uygun sa doğal havalandırma, ısıtma, soğutma, aydınlatmaya öncelik tanınması, mekanik konfor sistemleri ve yapay aydınlatmanın destekleyici anlamda işleme sokulması, ısıtma sistemi çalışırken camların açık olmaması, gündüz jaluzi ya da güneş storları kapalıyken yapay aydınlatma kullanılmaması, kullanılmayan mekanların ısıtma, soğutma, aydınlatma vb. hizmetlerinin otomatik sonlandırılması, güneşin açısına göre gölgelik, jaluzi açılarının ayarlanması, dış hava koşullarının gerektirmesi halinde, kabuğun kilitlenerek doğal havalandırma yerine mekanik sistemlerin devreye sokulması vb.

Ofis otomasyon sistemi;

Kullanıcıya yerel konfor koşullarını (bina otomasyon sisteminden bağımsız) kontrol ve kumanda etme şansı vererek, bireysel konfor gereksinimlerinin cevaplanmasına yönelik esneklik sağlı-



Norman Foster tarafından tasarlanan Commerzbank binası

yor.

Gelişmiş iletişim, bildirişim, telekomünikasyon sistemleri;

Bu sistem, kullanıcıların bina içi ve bina dışı iletişimini sağlamada yararlanılan, yazılı (İnternet, e-posta, fax), görüntülü ve sesli sistemlerin (video, açık konferans) otomasyonunu içeriyor. Bu sistemler, hem toplantı mekanlarında, hem de farklı zamanlarda, farklı kişilere hizmet edecek, bireysel kullanıma dönük geçici ofislerde (ofis kutuları) yer alıyor.

Değişimlere uyum sağlamaya yönelik organizasyon ve işletim sistemi;

Bu sistem teknolojik değişimlerin hızına göre, sistemlerin geliştirilip, yenilenmesini gerçekleştiriyor.

Yangın denetimi ve güvenlik sistemleri;

İç ya da dış kaynaklı, bina varlığı açısından tehlike yaratabilecek durumlara karşı uyarı ve gerekli bölümlerin izole edilmesi, koruyucu sistemlerin çalıştırılması gibi önlemlerin, yönetim ve işletimini bu sistem yürütüyor.

Diğer Alt Sistemler İle Yaratılabilen Olanaklar

- Çağdaş tasarlanmış bina kabuklarında camlı yüzeylerin ve duvarların ısı performansının elektronik denetimi,
- Hava tahminlerinin konfor denetim sistemlerine önceden yüklenmesi gibi geleceğe yönelik stratejilerden değişik alanlarda yararlanma,
- Binayı kullanan kişileri izleyerek, onların alışkanlıkları, gereksinimleri paralelinde sistemleri programlayarak önceden harekete geçirme,
- Özellikle mekanik ve elektrikli aletlerde arıza uyarı, tespit, çözüm olanakları yaratılması.

Akıllı binalar ilk 1980'lerde denenmeye başlanmış. O dönemin en başarılı uygulamasıysa, Telehouse adlı uluslararası şirkete ait ve New York Staten Adası'nda 1985'te kullanıma giren "The Teleport". Aynı yıllarda Hongkong'da Hongkong-Shanghai Bank, Frankfurt'ta Commerzbank gibi banka ve ofis binalarında otomasyon kullanıldıysa da, temelde 1998'den itibaren yaygınlaşmakta.

İnternet trafiğinin hızlı gelişimi ve telefon şir-

ketlerinin birden yoğunlaşan talep karşısında yetersiz kalmasıyla bu talebi hızla cevaplama yeteneğine sahip teleport benzeri binalar, Amerika, Avrupa ve Uzakdoğu ülkelerinde birden çoğaldı. Çünkü, bu binaları kaçınılmaz çözümler yapan asıl sürükleyici güç, globalleşen bir dünyada iş adamıyla elektronik ticaret, elektronik iş dünyası (e-business, e-commerce) arasında oluşturulan hızlı, geniş bantlı ve esnek telekomünikasyon olanakları.

Bugün Newyork, Toronto, Londra, Amsterdam başta olmak üzere dünyanın pek çok yerinde adeta otel gibi hizmet veren telehouse (telekom otel, İnternet veri merkezi gibi tanımlar da kullanılmakta) binaları yapma yarışı, inanılmaz bir rekabet ortamında yürütülmekte.

Akıllı Binaların Geleceği

Teknoloji gurusu Ray Kurzweil, 1999 tarihli "The Age of Spiritual Machines-Tinsel Makineler Çağı"nda, günümüzdeki gelişme hızıyla giderse, önümüzdeki yirmi yıl içinde bellek kapasitesi ve işlem hızı açısından bilgisayarların insan beynini geçeceğini belirtiyordu. Karmaşık makinelerin, önce farkındalık ve insan duygularına benzer süreçler sergilemeye başlayacakları, yüzyılın sonlarına doğru da insan ve makinelerin bilincinin ayırdedilemez hale geleceği öngörülmüyor.

Hatırlarsanız, Yapay Zeka (Artificial Intelligence) filminde yapım hatası sonucu benlik algılaması ve duyguları baskılanamamış bir robotun kişilik mücadelesini, insanlar gibi sosyal ve hukuki haklar kazanışını izlemiştik.

Yapay zeka alanındaki gelişmeler, binaları yoğun olarak etkiliyor. Önce bildiğimiz işlevlerini, bizim söylememize ya da programlamamıza gerek kalmadan yapar hale gelecekler. Zaten, günümüzde bina sistemlerine entegre edilen bilgisayarlar sıcaklık, hava akışı, enerji tüketimi, rüzgar yükü ve benzeri koşulları algılayıcılarla takip etmeyi ve "önceden programlanması" koşuluyla gerekli cevapları oluşturmayı becerebiliyorlar. Gelecekteyse, yapay zeka desteğiyle gerekli hesaplamaları yaparak koşullara göre davranış kararını binalar kendileri verebilecek. İnanılır gibi değil ama, Kurzweil, bu yüzyıl içinde makinelerin de insanlar gibi hukuki ve sosyal haklar kazanacağı belirtiyor. Binalar, içinde yaşayanlar kadar hak sahibi olmaya başlarsa ne olacak?

Duyguları, düşünceleri, kendi karar mekanizmaları, kısacası benlikleri olan sistemlere bizim adıma karar verme yetkisini bırakmanın taşıdığı riskler de cabası... Bir gün yaşamlarını sürdürmek için bize gereksinimleri kalmadığına karar verebilirler mi? Ya da bizim varlığımızı kendi varlıkları için bir tehdit olarak görmeye başlayabilirler mi? Bizim onlarsız yaşayamadığımız, ama onların biz olmadan yaşayabileceği bir gün gelirse, ne olacak ?

Stanley Kubrick'in "Uzay Kaşifi 2001 - 2001 Space Odyssey" filmi görenler hatırlayacaktır; uzay gemisinin her tür işletiminden sorumlu bilgisayar HAL, astronotlardan başlayarak neredeyse tüm insan ırkını yok etmeyi başaracaktı. Herşeye karşın, bu kabus senaryolarını düşünerek bilimsel ve teknolojik gelişimi engellemek yerine, gelişebilecek sorunların zamanında önlemlerini alarak yürümek galiba en doğrusu.

Times Square, 4

New York Manhattan'da yer alan, 48 katlı ofis binası, ekolojik yaklaşımlar, enerji bilinci ve teknolojik yeteneklerin, çok katlı ofis bloğuna yansımada erişilen son noktayı gösteriyor.

Bina, yeni teknolojiler ve akıllı bina özelliklerinden yararlanarak, yapıyı oluşturan tüm malzeme, bileşen ve sistemlerde, ekolojik, enerji etkin, akıllı bina perspektifini uygulamaya aktarması, güneş pilleri taşıyan kabuğu ve yakıt pilleriyle geleceğin kendi enerjisini üreten binalarının öncülerinden olması nedenleriyle önem taşıyor. Getirmiş olduğu ün ve ödüllerle, ulusal ve uluslararası platformlarda adından çok söz edilen bir bina. Binanın başarısında, mal sahibinin, ilk yatırım maliyeti ne olursa olsun, ekolojik, enerji etkin, konforlu, hijyenik ve işletim maliyeti düşük bir bina isteğinin önemli bir rolü var.

Bu hedeflerle binayı tasarlayan Fox & Fowle Architects; ilk adımdan itibaren, değişik uzmanlık alanlarından ekiplerle birlikte çalışarak,

- malzeme, bileşen ve sistem tasarımında, gelişmiş teknolojinin sunduğu olanaklardan, "ekolojik, enerji etkin ölçütlere" yönelik olarak yararlanarak;

- gelişmiş bilgisayar programlarıyla, tek tek sistemler yanı sıra bina bütününde sistemler arası etkileşime dayalı enerji simülasyonlarıyla, enerji etkinliğinin artırılmasını ve sistemlerin optimize edilmesini sağlayarak,

- bina otomasyonu, ofis otomasyonu ve enerji yönetim sistemlerinin sunduğu olanakları kullanarak,

- konfor standartları yüksek ve ekolojik, enerji etkin bir binanın çözümlenme, tasarım, yapım ve işletimini gerçekleştirmiş.

Four Times Square binasında, ekolojik-enerji etkin bina ve akıllı bina yeteneklerini oluşturan teknolojileri kullanma çerçevesinde şekillenen yaklaşım ve sistem, bileşen, malzeme tercihleri bize çağın ipuçlarını vermektedir.

Enerji Etkinliği

Kabuk tasarımında: Yüksek performanslı Low-E (yüksek enerji harcanımına gerek bırakmayan) camlar ve ısı yalıtımının doğru kullanımı, ısı köprüleri ve hava sızıntılarının simülasyondan yararlanılarak mi-



nimize edilmesiyle kabuğun ısıl direnci yüksek tutulmuş.

Aydınlatmada: Yapay aydınlatmanın denetimi, genel mekanlarda merkezi otomasyon, özel mekanlarda ofis otomasyonu yapılmakta. Enerji verimi yüksek aydınlatma sistem ve elemanları kullanılmış. Kullanım algılayıcılarıyla izlenen, kullanıcının gereksinimine, günışığı düzeyine göre denetlenen, esnek ve enerji etkin aydınlatma işletimi var.

Zararlı gaz emisyonunu azaltmak için: Üretim/kullanım sırasında çevreye zarar veren, petrol, nükleer enerji, kömür gibi kaynakların ve naklinde yüksek kayıpları olan elektriğin kullanımı reddedilerek, bunlar yerine yakıt pilleri, güneş pillerinden yararlanma ve doğal gaz kullanımı tercih edilmiş.

Isıtma ve soğutma: Ozon tabakası açısından zararlı etkileri olan CFC ve HCFC kullanmayan doğal gaz yanma sistemli soğurma birimleri seçilmiş.

Elektrik Üretiminde: Çatıdaki ısı merkezinde, uzay araçlarında kullanılan tipten, yüksek performanslı, 8 adet 200 KW'lık, doğal gazla çalışan yakıt pilleri, binanın 19 katının güney ve doğu cephelerine yapısal olarak entegre edilmiş, güneş enerjisinden yararlanılan fotovoltaikler kullanılmış.

Atık yönetimi planlaması: Binada her aşamada, tüm girdiler ve çıktılar açısından geri kazanım, yeniden kullanım ve dönüştürmeyi en üst düzeye çıkarmak için atık yönetimi planlaması uygulanıyor. Yeniden kullanılabilecek ve minimum atık bırakmak amacıyla beton yapısal sistemlerde ön üretime dayalı, modüler yaklaşım kullanılması, enerji kullanan her sistemin su, gaz, ısı gibi yan çıktılarının ve atıklarının değerlendirilebilmesi, binayı kullananların atıklar konusunda eğitilmesi gibi...

İç ortam ve kullanıcı sağlığı: Malzeme ekonomisine, toksik olmayan malzeme seçimine, son derece önem verilmiş. Mekan içi donatıların kullanım, bakım, onarım ve temizliğine yönelik olarak, zararlı gaz ya da atık üretebilecek malzemelerin tercih edilmemesi, ya da zorunlu durumlarda, çevreye en az zarar veren kimyasalların kullanılması önerilmekte. Bu anlamda, kullanıcılar için eğitim programları uygulanmakta. Sigara içilen salonlar ve fotokopi odalarına doğrudan havalandırma olanığı veren bağımsız bacalar sağlanmış.

Bina ve ofis otomasyonu hava kalitesi denetimi: Hasta bina sorunlarından kaçınmak için, ASHRAE 62'nin gerekli gördüğü miktarın, % 50 üzerinde taze hava kullanılmakta.

Katlardaki VAV dağıtımı ofis otomasyonuna dayalı olarak bağımsız çalıştırılabildiği gibi, taze hava desteğinin merkezi dengelenmesi, iç hava kalitesine ilişkin kirleticilerin denetlenmesi, bağıl nemin düzenlenmesi, merkezi veri girişi, enerji performansının optimizasyonu açılarından bina otomasyon sistemine bağlanarak, enerji yönetim merkezinin denetiminden yararlanmak da mümkün.

Bütün bina sistemleri, bina otomasyon sistemine bağlı olup, merkezi biçimde ya da ofis otomasyonuna dayalı olarak bağımsız ve esnek işletilebilmekte. Bütün sistemlerin gereksinilen güç, hız ve sürede çalıştırılabilme esnekliği, ekipman verimini optimize etmekte, tüketilen enerji miktarını düşürmektedir.

Düşük sarfiyatlı ürün tercihi: Enerji etkin ve yüksek performanslı fotokopi makinesi, yazıcı, faks, ekran gibi ofis ekipmanı kullanılması, EPA (Çevre Koruma Dairesi) enerji spesifikasyonlarına uygun bilgisayar ve kullanım algılayıcıları yanı sıra, her alanda enerji sarfiyatı düşük ürün kullanım zorunluluğu var.



Sanal Gerçeklik



Hep görmeyi hayal ettiğiniz bir kenttesiniz. Ara sokaklara özgürce girip çıkıyor, kentin tüm müzelerini, sergi salonlarını hiç sıra beklemeden, kalabalığa karışmadan gezebiliyor; sinema, tiyatro gösterilerini, kentin en göz alıcı salonlarında arka arkaya izleyebilirsiniz. Eğer dar sokaklara girip çıkmaktan yorulduysanız, üzülmeyin, kenti bir de kuş bakışı izlemek keyifli olabilir. İşte artık kentin üzerinde uçuyorsunuz, istediğiniz yerde inebilir, yeniden yürümeye başlayabilirsiniz. İçeri girmek istediğiniz tüm kapılar, bir dokunmanızla açılıyor. Bir sıçrayışta Eiffel Kulesi'nin tepesine çıkabiliyor ya da Pisa kulesini bir parmak hareketiyle düzeltebiliyorsunuz. Tüm bunların bir rüya olduğunu sanmayın, rüya görmüyor, yalnızca Sanal Gerçeklik "Virtual Reality,-VR" ortamında seyahat ediyorsunuz.

Eğer gerçek zamanda, dijital, üç boyutlu bir dünyayı keşfetmeye hazırsanız, size gerekli olan

tek şey uygun bir yazılım ve donanımdan başka bir şey değil. Kafaya bağlanan görüntüleme birimi ya da gözle yönlendirme monitöründen birini seçebilir, ya da sanal gerçek bir odaya girerek kendinizi tümüyle dijital bir hayal dünyasıyla kuşatabilirsiniz. Bunların her biri size sanal dünyada farklı perspektifler sağlayacak, bilgisayarla etkileşimi kolaylaştıracak ve tüm verileri algı biçimlerine dönüştürecektir.

Pek çok kullanım alanının yanı sıra, sanal gerçeklik, mimarlık için de son derece yararlı bir araç. Mimari tasarımda CAD yazılımıyla üç boyutlu arayüzün entegrasyonu yanında VR'nin pek çok başka kullanımı da var. Sanal rekonstrüksiyon halen geliştirilmeye devam etmekte. Çağdaş ya da tarihi tasarımların sanal ortamda (re)konstrüksiyonu eğitimsel ve eleştirel değerlendirmeye ait tasarım düşüncelerinin yaygınlaşmasını sağlayacak.



Sanal gerçekliğin mimari tasarım ve uygulama açısından sunduğu olanaklar, bugün üç boyutlu bir dünyada herhangi bir mimari nesne içinde ya da çevresinde gezintiyi olanaklı kılıyor. Son yıllarda mimari "gezintiler" tasarım ve sunum aracı olarak çok kullanılmakta. CAD ile oluşturulan bilgisayar simülasyonlarından yararlanarak "tasarım içinde yolculuk" mimarlar ve işverenlere, proje inşa edilmeden çok önce doğru yolun rehberliğini yapıyor.

VR aynı zamanda tasarımcılara ve plançılara bugüne kadar yalnızca yazı formatında mümkün olabilen çeşitli tasarım kriterlerini ve kısıtları görselleştirmeyi olanaklı kılıyor. Bina standartları ve yönetmelikler, aydınlatma, akustik, ısıtma, soğutma gibi bina sistemlerine ait teknik veriler tasarımcılara kolay anlaşılır görsel formatta sunulabiliyor. Bu tür ilerlemeler soyut bilgilerin üç boyutlu sunumunu sağlayarak, tasarımın kalitesi ve içeriğine çok daha fazla hakim olabileceğini yaratmakta.

Tümüyle sanal bir ortam içinde tasarım ve kurgulama olanağını verecek teknolojilerse artık bir hayal değil, yalnızca zaman sorunu. Farenin, klavyenin ve monitörün iki boyutlu arayüzünden kurtularak sanal gerçekliğe geçen mimarlar, üç boyut içinde doğal ve sezgisel tasarım yeteneklerini yepyeni bir şekilde yeniden keşfedecekler.

Sanal ortam içinde, birebir ellerinizle inşa ettiğiniz, kolon üstüne kirişi yerleştirip, malzemeleri tek tek seçerek oluşturduğunuz, beğenmediğiniz duvarı yıkıp başka bir yere inşa edebildiğiniz binalarınız, özenle döşediğiniz odalarınızı, hatta önerdiğiniz yaşam biçimine uygun kurguladığınız kentlerinizi, bu sanal dünya içinde oluşturabilemeniz yakın gelecekte mümkün olacak. Buysa bilgisayar destekli tasarımın geleneksel tasarım yaklaşımına getirdiği farklı bakış açısını, çok daha ileri bir noktaya taşıyacak ve mimari tasarımda bambaşka boyutları ortaya çıkaracak.

Araştırma gör.
Yük. Mim. Gülsu Ulukavak



Sanal gerçeklik odası



Ekolojik, Akıllı Malzemeler

Günümüz mimarisinde, malzemelerin çevreye duyarlı ve akıllı olması tercih ediliyor.

Bir başka gezegende yaşamak ütopyası bir yana bırakıldığında, çevre sorunlarını görmezden gelmek olanaksız. Durumun ciddiyetinin farkında olan mimarlar tasarım ve malzeme seçiminde yeşil ilkeleri ön planda tutuyorlar.

Malzemeler, ekolojik açıdan işlevsel performansları yanı sıra:

- ömürleri boyunca, çevreye ve doğal kaynaklara minimum zarar vermeli, doğada ayrıştırılabilirliği,

- malzemenin atık miktarı azaltılmalı, atıklar işlenerek tekrar kullanımı, geri dönüştürülebilirlik olanakları değerlendirilmeli,

- iç ortam konfor koşullarını ve kullanıcı sağlığını riske atmamalı.

Ekolojik Malzemelere Bakış

Yapı malzemelerindeki gelişmeleri, yeşil mimariye katkıları açısından kısaca değerlendirelim.

Beton

Çimento üretiminin çevreye zarar vermesi yeni çözüm arayışları getirdi. Artık betonun imalatında uçucu kül gibi başka malzemelerin kullanımı mümkün. Ayrıca, inşaat atıklarından betonun ayrıştırılması, yeniden kullanımı, kum ve çakıl gibi beton malzemelerinin (agrega) hafif beton yapımında kullanılması sözkonusu. Uygulamalarda sağlığa zararlı radon gazına, içindeki kimyasallara karşı önlem alınmakta.

Kağıt Malzeme

Doğal taş, kil, ve farklı tipteki hafif agrega bileşimleri ekolojik açıdan avantajlı ürünler. Doğal taş, çimento ve dönüştürülmüş agregaların kullanıldığı, işlenmiş hafif taşların kullanımı mümkün. Tuğla ve diğer blokların yapımında çamur, yanmış köller, kömür cürufu, ahşap rende talaşı atıkları yeni malzeme alternatifleri oluşturuyor.

Metaller

Çelik üretiminin yüksek enerji gerektirmesi, geri dönüşüm olanaklarının aranmasına yol açmış. Çeliğin dönüştürülebilirliği yüksek, üretim ve kullanım sonrası atıklarının işlenmesi, değerlendirilmesi söz konusu. Paslanmaz çelik, bakır, pirinç, ayrıştırılmaları halinde geri dönüşümü yüksek malzemeler. Alüminyum ürünlerde de benzer çözümler mümkün.

Ahşap

Kaplama ve taşıyıcı haricinde atıkların değerlendirildiği, yeniden kullanılan yan ürünler tercih edilmeli. Bu ürünler arasında boşluklu ahşap paneller, arası yalıtımlı levha paneller, ahşap ve kağıt liflerinden üretilen, düşük yoğunluklu lifli levhalar, çimento ve lif katkılı levhalar bu malzemelere örnek. Bu ürünlerde yapıştırıcı malzemelerin sağlığa zararlı kimyasallar içermemesine dikkat edilmeli.

Plastik Malzeme

Yenilenemeyen kaynakların (petrol türevi) işlenmesi sonucu elde edilen plastikler çevre ve kullanıcı sağlığı açısından zararlı olabilmekte. Malzemenin yeniden üretimi yerine, tekrar kullanılabilir, dönüştürülebilir ve doğada ayrıştırılabilen, kullanıcı atıklarından elde edilen, fenol formaldehit içermeyen plastikler kullanılmalı.

Isı Yalıtım Malzemeleri

Bu malzemelerin enerji tasarrufu açısından önemi tartışılmaz. Ancak, ekoloji üst başlığından incelendiğinde her yalıtım malzemesinin yeterli özellik taşıdığı söylemek zor. Mineral yafat, cam elyafı, selüloz esaslı ve polyeester köpük yalıtımlar dönüşümlü malzemeden yapılabilmeleri nedeniyle, gerek enerji etkinliği, gerekse çevre-sağlık açısından avantajlı çözümler sunmakta. Cam elyafı yalıtımların, günümüzde, cam atıklarının değerlendirilerek işlenmesi sonucu elde ediliyor.

Selüloz esaslı yalıtımlar, dönüştürülebilir, çevre-insan sağlığı açısından etkin malzemeler. Kullanım sonrası kağıtların değerlendirildiği, % 70 oranında dönüşümlü malzeme kullanılan tipleri bulunmaktadır.

Yüzey Kaplama Malzemeleri

Galvanize çelik, adonize, enamel alüminyum, PVC temelli, yapılandırılan çatı kaplaması, kiremit, lif takviyeli çimento esaslı levhalardan üretilen paneller dayanım, dönüştürülebilirlik açısından avantajlı.

Boyalarda

Sağlığa zararlı yağ bazlı boyalar yerine, uçucu organik bileşenler, çözücüler içermeyen, su bazlı boya, akrilik lateks boyalar önerilmektedir.

Tavan Kaplamaları

Tavan kaplamalarında mineral liflere kil ve alçı esaslı dolgu malzemeleri eklenmesi ile elde edilen, dönüştürülebilir, tekrar kullanılabilir malzeme seçiliyor.

Linolyum Zemin Kaplaması

Linolyum kaplamalar dayanımları kullanım ve bakım kolaylığı, temizliğinin kolay olması, antistatik özellikleri nedeniyle sürdürülebilirlik açısından avantajlı ürünler. Doğal linolyum yenilenebilir mal-

zemelerden (keten tohumu yağı, ahşap tozu, jüt, mantar) üretilmesi açısından, avantajlı. Dönüştürülebilir kauçuk kaplamalar, lastik atıklarının işlenmesiyle elde edilen kaplamalar da bu tip kaplamalara alternatif özellik taşımakta.

Halı-Taban Kaplamaları

Halı kaplamalarda dönüştürülebilir, kirlenme potansiyeli düşük, bakımı kolay, dayanımı yüksek malzemeler seçilmeli. Polyester ve naylon karışımı ürünler yerine, doğal malzemelerden üretilen ürünler (yün, jüt, bitki kökleri, vb.) tercih edilmekte. Sağlık açısından ürünün zehirli gaz yaymaması, kullanılan yapıştırıcının solvent içermemesi önemli.

Çevreye duyarlı ekolojik malzeme kullanmak geleceğin binalarında tüm beklentilerimizi karşılayabilir mi? Teknolojinin baş döndürücü hızda ilerlediği iletişim çağında malzemelerde de yeni arayışlar söz konusu.

Akıllı Malzemeler

Doğadaki canlıların değişen çevre koşullarına adaptasyon yeteneği belki de yaşamda kalmalarının anahtarı. Ya insan ürünü binalar? Bir binanın canlıların sahip olduğu bu yeteneğe kavuşabilmesi, mimarların uzun hedefiydi. Bilim adamları, sonunda bu hedefe ulaştı. Elektronik ve bilgisayar bilimi, fizik-kimya alanındaki gelişim, iletişim teknolojileri, nanoteknoloji artık malzemeleri başka ufuklara doğru sürüklemekte. Yeni malzemeler, geleceğin binalarına ipuçları olabilir.

Binalarımızı bir deri gibi saran yapı kabuğunu oluşturan duvarlar, pencereler gibi bileşenler, yapıyı dış koşullardan korumanın çok ötesinde roller kazandı. Malzemeler değişken fiziksel-kimyasal özellikleri, bünyelerindeki mikro ölçekli moleküller, yerleştirilen çipler sayesinde, iklim ve yapıya ait verileri izlemekte, değişimleri bildirmekte, amaca uygun önemi alabilmekte. Bu bir malzemeyi akıllı yapmaz mı ?

Malzeme Teknolojisindeki Yenilikler

Akıllı Camlar (Smart&Switchable Glazing)

Camlı yüzeylerin mevsimlik değişimlere adaptasyon yeteneğine sahip, dinamik filtreler olarak tasarlanıyor. Doğal aydınlatmayı sağlarken, güneşten ısı kazancını, güneş kontrolünü amaca göre seçen farklı cam tipleri geliştirilmekte. ABD Lawrence Berkeley Ulusal Laboratuvarı (LBL), bu alanda önemli çalışmalar gerçekleştiriyor. Güneş spektrumunun farklı dalga boylarındaki ışınlarını seçerek geçirme özelliğine sahip olan seçici geçirgen camlar, elektrokromik, fotokromik camlar geliştirildi. LBL 'da yürütülen çalışmalarda, Nikel hidroksit [Ni(OH)₂] ve titanyum dioksit [TiO₂] şeffaf filmlerin cam üzerine laminasyonu ile elde edilen elektrotlar yoğun güneş ışınımı altında opaklaşarak güneş kontrolü sağlamakta.



Şeffaf Isı Yalıtım Malzemeleri

Bu malzemeler, güneş ışınımını geçirme yetenekleri sayesinde, arkasındaki duvarın ısı depolamasına olanak tanımakta, ısı köprülerini engelleyerek, enerji korunumu ve yapı sağlığı açısından bina performansını önemli oranda yükseltmekte.

Farklı tipte uygulamalar söz konusu. En sık kullanılanlar, duvarın önüne yerleştirilen argon kripton ve aerjel dolgululu camlar, lamine plastik filmler, havası boşaltılmış camlar 3-8 mm çaplı cam plastik borucuklardan oluşan petek dokulu kapiller tüpler, %2-10 silikat içeren, hava boşluklu aerjel yalıtımlar. Aerogeller ışık geçirme oranı, dayanıklılık, performans açısından daha iyi çözümler sunmakta. Tüm uygulamalarda, malzeme dış etkilerden bir cam katmanı ile ayrılarak korunmakta, camla yalıtım arasındaki boşluk kış mevsiminde güneşten ısı kazancı sağlayan bir sera olarak çalışmakta. Bununla birlikte aşırı ısınmanın malzemede yaratacağı sorunlara önlem alınması, sıcak dönemlerde güneş kontrol elemanları kullanımı gerekli.

Fotovoltaik Güneş Pilleri (PV)

PV'leri oluşturan yarı iletken malzeme-silisyum kristali (solar hücre) güneş ışınımını emerek, hücre çeperinde elektrik akımı üretir. Solar hücrelerin seri, paralel bağlanması ile modüller elde edilirken, modüller panelleri, paneller solar dizileri (solar array) oluşturur. Günümüzde PV'ler bina yüzeyine entegre edilen uygulamalar ile binanın kendi enerjisini üretebilmesi sağlanmakta, ekolojik-akıllı binalarda giderek daha yoğun kullanım kazanmakta.

PV'ler monokristal, semikristal, polikristal, şerit, ince filmler (amorf silisyum, kadmiyum, selenyum) olarak üretilebilir. Monokristal yüksek verimli, polikristalli PV ler maliyeti daha düşük ürünlerdir. İnce filmlerli PV'lerle farklı yüzeylere kaplanma özellikleri nedeni ile binalarda tercih edilirler. Yarı geçirgen veya opak PV ler üretilmekte olup, bina yüzeyinde, PV'ler giydirme cephe elemanı, pencere, güneş kırıcı paneller olarak kullanılabilir. Bu tip ürünlerde, aşırı ısınma ve temizlik-bakım sorunlarına özellikle dikkat edilir. Yakın gelecekte PV üretiminde maliyeti düşürürken, verimliliği artırmak, geniş kitlelerin kullanımına sunmak hedefleniyor.

Akıllı Boyalar

New Castle Üniversitesinde geliştirilen piezoelektrik bir madde olan zirkonat titanat (PZT) içeren boyalar, çelik konstrüksiyonlu binalarda yüzeye püskürtülerek uygulanıyor. Malzemenin basınç ve çekme gerilmelerindeki artış, boya tarafından çevreye yayılan elektrik sinyalleriyle saptanıyor. İngiltere Gateshead Millennium Köprüsü'nde (2000) de kullanılan bu ürün sayesinde daha ince kesitli taşıyıcı bileşenler inşa etmek ve yapının strüktürel davranışını izlemek mümkün.

Akıllı Beton

Silindirik karbon lifler içeren beton malzemelere elektrotların yerleştirilmesiyle, yapının kullanım esnasındaki strüktürel davranış, maruz kaldığı basınç, çekme gerilmeleri ölçülebilmekte.

Bellekli Metal Alaşımlar

Nitinol (nikel-titanyum) alaşımı, demir-manganez-silikon gibi alaşımlar, sıcaklık değişimlerine maruz olduklarında, ilk konumlarına tekrar geri dönme özelliğine sahip. Bu alaşımlar, binalarda yangın kontrolünü sağlayan sprinkler sistemlerinde kullanılıyor.

İ d i l A y ç a m

Araştırma Görevlisi, Yüksek Mimar, GÜ

Enerji Simulasyon Programları

Enerji simülasyon programları, binayı pasif ve aktif tüm sistemleriyle analiz edebilen, her değişik seçeneğin bina enerji tüketimini nasıl etkilediğini saptayabilen, güçlü değerlendirme ve karar verme araçları. Buradan elde edilecek bilgi, enerji tüketimini etkileyen bina sistemleri (kabuk, aydınlatma, HVAC, vb.) ile ilgili tasarım kararlarını yönlendirmede büyük yarar sağlamakta. Bu nedenle de, binaların tükettiği enerji açısından sorumluluğu olan mimarlar ve elektro-mekanik sistem mühendisleri açısından önemi tartışılmaz.

Tasarımı, doğru belirlenmiş hedefler perspektifinde, yaratıcılık, sanat ve estetik giydirilmiş, bilimsel, teknolojik ve ekonomik tabanlı bir optimizasyon problemi olarak tanımlayabiliriz. Optimizasyon, yani birbiriyle çelişen koşullar çerçevesinde en iyi cevabı bulmak. Mimarlar tasarıma başlarken, birtakım tasarım hedefleri koyarlar. Bu hedeflere yönelik çalışırken, aynı anda düşünülmesi ve değerlendirilmesi gereken pek çok değişken vardır. Bu değişkenler birbirleriyle uyum halinde olabileceği gibi çoğu kez çelişebilir de...

Bu nedenle binanın tüketeceği enerjiyi optimize edebilmek için binayı oluşturan bütün sistemlerin (örneğin yapı, kabuk, ısıtma, soğutma, havalandırma, aydınlatma gibi) birlikte düşünülp analizlere dayalı tasarlanması önem taşımaktadır.

Bugün bu araçlardan yararlanılarak mevcut binalarda yapılan enerji analizleri, çok küçük değişikliklerle bile yıllık enerji tüketiminde en az % 20-30 civarında ekonomi sağlanabileceğini göstermektedir. Hele yeni tasarlanacak binalarda enerji simülasyonlarından yararlanmak, daha yüksek enerji tasarrufu potansiyeli taşımaktadır. İliman iklim kuşağında olmamıza karşın evlerimizin, işyerlerimizin ısıtılması için harcadığımız parayı, enerji ithali için ödediğimiz döviz, çevre kirliliği ve küresel ölçekte yaşanan ekolojik sorunları düşünürsek, konunun ne kadar önemli olduğunu anlayabiliriz.

Enerji Tüketimini Azaltmak Amacıyla Simülasyon Kullanılarak Yapılan Bir Uygulama Örneği

Enerji simülasyonlarının enerji tasarrufu açısından yararlarına dikkati çekmek amacıyla yürütülen bu araştırmada, Ankara'daki bir ofis binası üzerinde çalışıldı. Bina, projesi, mimarı, tesisat mühendisi ve HVAC sistemlerini kuran firma yetkililerinden alınan bilgilere dayalı olarak,



bütün sistemleriyle modellendi. Power-DOE programıyla enerji performans analizleri yapıldı. Binanın bitmiş ve kullanılmakta olması nedeniyle, enerji tasarruf potansiyeli taşıyan pek çok öneri içinden, yalnızca "gerçekleştirilebilir" olanlar denendi.

Power-DOE ile yapılan 43 enerji simülasyonunun değerlendirilmesiyle, yıllık enerji tüketim miktarı ve maliyetini azaltmak amacıyla seçilen bina modeli:

- seçici geçirgen ve düşük emissiviteli (low E) camlar,
- batı cephesindeki camlı yüzeylerde güneş kontrolü,
- iç mekanlarda yeterli doğal aydınlatma olduğu sürece yapay aydınlatma yapılmamasına yönelik ışık algılayıcıları,
- HVAC sisteminde analizlere dayalı olarak hazırlanmış yeni bir işletim düzeni,
- VAV sistemi içermekte.

Ofis binasının enerji tüketimi bu modelinkiyi karşılaştığında:

Yıllık elektrik tüketiminin 1017 MWh'dan 715 MWh'a düşürülerek % 30 tasarruf edildiği, yıllık doğalgaz tüketiminin 70.625 m³'den 46.560 m³'e düşürülerek % 34 tasarruf edildiği görülmektedir.

Banka binasının 122.046 dolar olan yıllık enerji tüketim harcamaları 83.606 dolara düşürülmüş olup, 38.440 dolar tasarruf sağlanmış oluyor. Enerji masraflarında tasarruf oranı %31,4.

Sanal Ortamda Mimari

Dijital Şehir

21. yüzyıl her şeyi bilgisayar ortamında yeni baştan yaratmaya kararlı görünüyor. Örneğin şehirleri... "Neden?" diye sorduğunuzu duyar gibiyim.

Akşam koltuğunuza oturup, sıcak kahvenizi yudumlarken, birden yapmayı unuttuğunuz acil işleriniz olduğunu hatırladınız. Hiç telaş etmeyin. Kahvenizi alıp, koltuğunuzdan bilgisayar masasına geçmeniz ve sizin için hazırlanmış dijital şehri tıklamanız yeterli.

Eşinizin sabah elinize tutuşturduğu alışveriş listesindeki her şeyi, istediğiniz dükkândan kapınıza getirebilirsiniz. Yatırılması gereken her türlü taksiti, fatura ödemelerini, para transferini ve günlük borsa işlemlerinizi ekrandan yapabilirsiniz. Bozulan buzdolabı, akıtan musluk, araba tamiri benzeri her tür angarya işlerinize yalnızca 'bir tıklık' zaman ayırın.

Ya da canınızı mı sıkılıyor? Bir siber kafeye gidebilir, restoranlar için rezervasyon yaptırabilir, ulaşım için seçtiğiniz hattın trafik yoğunluğunu, hatta bineceğiniz otobüsün sizin durağınıza ne zaman ulaşacağını öğrenebilirsiniz. Canınızın çektiği bir yere seyahat yapmak daha mı uygun? Oturduğunuz yerden başka şehirlerde sanal turlar atmaya ve bu turlar esnasında o şehirde yaşayanlarla sohbet etmeye ne dersiniz?

1994 yılından bu yana dünyanın pek çok ül-



kesinde dijital şehirler kuruluyor. Dijital şehir, içinde yaşayanların pek çok hizmete bilgisayar ekranından ulaşabilecekleri, bilgi, tecrübe ve ortak ilgi alanlarında bulabilecekleri, sosyal açı-

dan interaktif platformlar oluşturmakta. Aynı şehirde yaşayanlar kadar, sanal ya da gerçek turistler için de her tür bilgi, hizmet, tanıtım, sanal gezi ve kültürler arası interaktif ilişki olanaklarını



Şehir, daha önce belirtilen 3 katmanlı tasarımla tasarlanmıştır. Kyoto şehrinde enformasyon katmanı oluşturulurken coğrafik veri tabanı (GIS) Kyoto dijital şehri için ana referans tabanını oluşturuyor. Bu taban WEB sayfalarına ve gerçek zaman algılayıcılarının verilerine, 2D ve 3D ara yüzlerle bütünleştiriliyor. 3000'den fazla restoran, mağaza, hastahane, kilise, okul, otobüs durağı gibi halka yönelik alanların WEB sayfası, Kyoto haritasıyla birlikte kullanılabilir. Örneğin; sosyal alanlar içerisinde restoranlar başlığını seçmişseniz, şehir haritası üzerinde bütün restoranların yerini görebiliyorsunuz. Seçtiğiniz restoranın WEB sayfasına girmek içinse bir tık yeterli.

Gerçek zamana dayalı algılayıcılar otobüs tarifeleri, caddelerdeki trafik durumu ve yoğunlu-

ğu, hava koşulları gibi dinamik bilgilerin yenilenmesi için kullanılıyor. Örneğin; her otobüs, o anki yerini ve rota bilgilerini kısa aralıklarla bildiriyor. Dinamik bilgilerin gerçek zamanlı algılanması ve yenilenmesi masa başında oturanlardan çok, dışarıda olanlar için gerekli. Bir sonraki otobüse ya da tren-

ne kaç dakika var, gideceğiniz yere en yakın hangi otoparkta yer bulabilirsiniz gibi...

Arayüz katmanının oluşturulmasında 2D haritalarla entegre edilmiş 3D grafik teknolojisi, anahtar rol oynamakta. Bu katman özellikle şehirde yaşamayanlar için şehri tanıtmak, bilgi vermek ve turistik turlar düzenlemeye yararlı. Ayrıca dükkanlar ve gezilecek yerlerle 3D arayüzler kurgulanmış. Kyoto'nun en canlı alışveriş merkezi olan iki kilometre uzunluğundaki Shijo Caddesi, 3DML kullanılarak 3D olarak inşa edilmiş.

Etkileşim katmanı, en uç teknolojilerden yararlanılarak, dijital şehri son derece canlı sosyal ilişkiler platformuna dönüştürmekte. Dijital şehirleri asil cazip ve aktif hale getiren de bu tür interaktif ilişkiler. Ayrıca kültürler arası ilişkiyi desteklemek için rehber eşliğinde sanal Kyoto turla-

rı düzenlenmiş. Böylece şehrin sitesine giren Kyotoluların ve turistlerin birlikte sohbet ederek şehri gezmeleri mümkün. Turistlerle şehirde yaşayanlar arasında diyalogu yürüten bir diğer ilginç uygulamaysa, avatarların kullanılması. Avatarlar gerçek Kyoto şehri içerisinde hareket ederek, çevresinde dolaşan Kyotolularla ekranları başındaki sanal turistler arasında gerçek zamanlı ilişki kurma olanağını yaratıyor. Böylece, ekran turistleri, dijital Kyoto şehrinin 3D sokaklarında gerçek Kyotolularla sohbet edebiliyor. Gerçekle sanal olanın sınırlarının giderek ne kadar birbirinden ayırdedilemez hale gelmekte olduğunun ilginç bir örneği.

Burada örneklenmeye çalışıldığı gibi, dijital şehirler çok değişik amaçlarla ve değişik hizmetler içerecek şekilde tasarlanabilmekte. Turizm, ulaşım, ticaret, kentsel planlama, sosyal hizmetler, sağlık kontrolü, eğitim, afet önleme ve afet yönetimi, politikaya katılım gibi aktiviteler, bunlardan bazıları...

GIS (geographical information system), 3D, animasyon, agents gibi yeni teknolojilerden yararlanılarak kurgulanan bu sanal şehirler, bilgisayar ve iletişim teknolojilerindeki en son yeniliklere açık. Sürekli değişen ve yenilenen bir mimariyle geleceğe yürüyüşleri başladı. Dijital şehirler sizi turist olarak bekliyor. Bir gün kendi dijital şehirimizde birlikte dolaşmak umuduyla.

ekranınıza taşıyor. Bedava e-posta ve masa hizmetleri sağlandığı gibi, İnternet'e girmek isteyen herkese de eşit fırsat garantisi verilmekte.

Her alanda küreselleşmenin hızla geliştiği bir ortamda, neden bölgesel bilgi ortamları insanların ilgisini çekiyor? Çünkü İnternet, iş ve ticaret ortamını, araştırma ve bilgi alışverişini, interaktif ilişki olanaklarını "küresel" anlamda geliştirmekte. Günlük yaşamımızı kolaylaştırmak açısından küresel platformlardan çok "yerel" platformlara gereksinimimiz var. Günümüzde WEB siteleri genellikle anahtar sözcükler ve tarama motorlarının topladığı yazılı dokümantasyona dayalı bir işleyişe sahip. Bu sistem özellikle dünya genelinde dağınık odaklardan bilgi sağlamak için çok uygun. Ancak; yerel bilgiye ulaşmak için İnternet kullanılacaksa, yerel coğrafyadan hareketle arayüz oluşturmak daha önemli.

ABD'de yapılan araştırmalara göre, insanların büyük bir kısmı günlük yaşamlarını dar bir alanda yürütmekte ve gelirlerinin %80'ini evlerinin en fazla 30 km'lik çevresi içerisinde harcamakta. Ekonomi ve ticaret küreselleşirken, günlük yaşam yerel kalıyor. Hele sağlık sorunu olan ya da yaşlılığa bağlı hareket yeteneği azalmış insanların düşünün... Bu demektir ki, insanların büyük bir kısmı için günlük işlerini kolaylaştıracak yerel ilişki ağları, küresel ilişki ağı 'www'den daha önemli. İşte bu nedenlerle, dijital şehirlerin sayısı hızla artıyor.

Dijital Şehirlerin Mimarisi

Dijital şehirlerin tasarımında genellikle 3 katmanlı bir model kullanıldığı görülmekte.

Enformasyon Katmanı: www arşivleri ve gerçek zaman algılayıcılarının sürekli tazelenen verileri (realtime sensory data) şehrin haritası üzerinde hazırlanan veri tabanıyla ilişkilendiriliyor.

Arayüz Katmanı: Şehri görselleştirerek daha iyi tanıma fırsatı veren iki boyutlu (2D) haritalar ve bu haritalardan hareketle önemli cadde, ya da bölgelerin 3 boyutlu (3D) modellenmesi bu katmanda yapılıyor. Ayrıca şehrin dinamik aktivitelerine yönlendiren ve gerektiğinde iletişim aracı olarak kullanılabilen animasyonlar da var.

İnteraksiyon Katmanı: Şehirde yaşayanların, kendi aralarında ya da sanal turistlerle interaktif ilişki kurabilmesine yönelik olanaklar, bu katmanda yer alıyor.

Dijital Şehir Örnekleri

1999 yılı istatistiklerine göre İnternet kullanıcıları sayısında ABD başı çekiyor. Bunu İngiltere, Kanada, Japonya ve Almanya izliyor. İnternet kullananların ülke nüfusuna oranı daha iyi bir göstere. Kuzey Amerika ve Kuzey Avrupa %30'la dünya sıralamasının başında. Bunun doğal sonucu olarak dijital şehirlerin sayısı bu bölgelerde hızlı artış göstermekte. Yerel İnternet kullanıcılarının özellikleri ve sanal ilişki ağını finanse eden kuruluşların amaçları, dijital şehrin tasarımını önemli oranda etkiliyor. Bu nedenle, farklı amaçlara yönelik oluşturulmuş dijital şehirlerden örneklere kısaca göz atalım.

AOL (America Online) : <http://www.digital-city.com/>

Amerika'da 1984 den bu yana, yüzlerce şehirde AOL tarafından dijital şehirler kurulmakta. Çok değişik alanlarda düşey pazarlar oluşturarak



şehrin ticaret-iş hacminin geliştirilmesi hedeflenmekte. Bu şehirlerde yalnızca kar amaçlı hizmetler yer almakta.

Amsterdam dijital şehri: <http://www.dds.nl/>

İlk olarak 1996 yılında Amsterdam belediye meclisi ve Amsterdamlılar arasında iletişim kurulması ve herkesin şehir yönetimine katılmasının sağlanması amacıyla text ve modelere dayalı bir uygulama olarak başlatılmış. Evlerinde bilgisayarları olmayanlar da düşünülerek, kütüphane gibi halka açık mekanlardaki terminallerle de sisteme destek sağlanmış. Deneme olarak başlatılan uygulama, İnternete ve sisteme ilginin birden artmasına neden olmuş. İlk on haftada 10.000 kişi dijital şehire üye olmuş ve 100.000 giriş kaydedilmiş. Bu başarı üzerine, değişik grupları birbirine bağlayan sistem, geliştirilerek Amsterdamlıların birbiriyle sosyal açıdan interaktif ilişki kurabilecekleri bir platforma dönüştürülmüş. Artık her hafta yaklaşık 50.000 civarında ziyaretçisi olduğu belirtiliyor.

Sanal Helsinki: <http://www.hel.fi/infocities/>

1996'da Helsinki telefon şirketi tarafından gelecek nesil metropol ağının oluşturulması amacıyla proje başlatılmış. Sistem Helsinkililere birbirleriyle çift yönlü canlı video bağlantısı kurma olanağı veriyor. Örneğin, arabanız tamirdeyse tamirhaneye bağlantı kurup görüşebilme, arabanızın tamirini denetleyebilme olanağınız var. Yüksek hıza sahip ve geniş bantlı bir ağın geliştirilmesi çalışmaları, şehrin bütününe sanal ve üç

boyutlu olarak inşa edilmesi çalışmalarıyla paralel yürütülüyor. Çünkü 3D modelleme geliştikçe, sanal Helsinki'yi evlerden izlemek için sistemlerde daha yüksek hesaplama gücüne ve daha geniş iletişim bantına gereksinim var. Sanal şehir, yeni ve geniş bantlı ağ hizmetleri için bir arayüz olarak tasarlanmakta. 3D Sanal gerçeklik (VR) teknolojisi kullanılarak şehrin tümüyle bilgisayar ortamında inşa edilmesinde, yeni teknolojilere meraklı olan Finlilerin önemli rolü olmuş. Finlandiya İnternet, ev bankacılığı, mobil telefon kullanımında başı çeken ülkelerden. İlginç olan, iletişim teknolojileri devriminin beş milyonluk nüfusa sahip bir kuzey Avrupa ülkesinde gerçekleşmekte oluşu.

Kyoto dijital şehri: <http://www.digital-city.gr.jp/>

Dijital şehir projesi, şehrin sosyal bilgi altyapısını oluşturmaya yönelik prototip araştırması şeklinde 1998'de başlamış. Üniversite ve laboratuvarların araştırmaları paralelinde yürütülmesi ve projenin alt yazılım parçalarına ayrılarak üniversite öğrencilerinden destek alınması, önemli avantajlar sağlamış.

Kyoto şehriyle güçlü köprüler oluşturacak bir sanal Kyoto oluşturulması ön planda tutulmuş. Amsterdam gibi yalnızca siber uzayda var olan hayali ve ruhsuz bir dijital şehir olması istenmemiş; tersine gerçek Kyoto şehrini tamamlayacak şekilde, yaşayanların günlük yaşamlarının kolaylaştırılması ve zenginleştirilmesi hedeflenmiş.

Mimarlık: Yaşamın İçinden Bir Serüven

Kültürün üretiminde sarmal yapıya sahip iki temel parametreden söz edilebilir. Bunlardan ilki, toplumların değer sistemlerine girdi veren, biçimlendiren ideolojiler ve söylemler; diğeryse doğan ve gelişen gereksinimlerin nesnel dünyaya çevrimini gerçekleştiren teknolojik eylemler.

İnsanoğlu, toplayıcılık ve avcılıktan sonra, üç büyük devrimsel süreçten geçti. Bunların ilki ve en uzununu, tarım toplumu haline gelerek yerleşik düzene geçiş, ikincisi sanayi devrimi, sonuncusu da bilgi toplumuna dönüşüm.

İnsanoğlunun takriben on binyıllık yaşam serüveninde yaşamış olduğu aşamaların mimarlık etkinliğine de yansımaları kaçınılmaz olmuştur. Bu yansımalar ürün / bina türündeki çeşitliliği ortaya koyduğu gibi, bu türlerin niteliğinde de söz konusu.

Mimarî Mekân, Mekânın Sınırları ve Teknolojik İçeriği

Mimarlığa ilişkin değişik tanımların merkezinde sihirli bir sözcük olarak "mekân" kavramı yer almakta. Mekânın yaratılması ve nesnelleştirilmesi, zamana bağlı olarak sürekli değişkenlik gösteren ve karmaşık faktörleri içeren entellektüel ve kültürel süreci içeriyor. Bu boyutlarıyla mekân, sabit değişmez bir nesne olarak değil de, içinde ve dışında olana ve algılayanına göre değişen bir içerik taşıyor. Bu bağlamda mekânın sınırları içerisinde yeniden üretimi ya da tüketimi söz konusu olabiliyor.

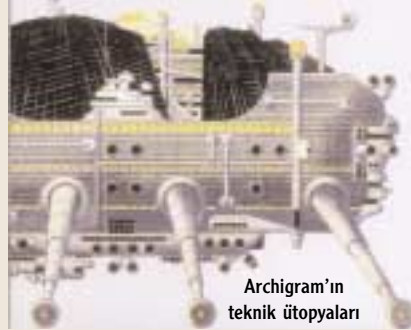
Mekânın kurgusunda iki temel değişken hep söz konusu olageldi. Bunlardan ilki, kullanım amacını, gereksinimleri belirleyen, bir anlamda kültürel kategoride değerlendirilebilen yeme - içme, yatma, çalışma gibi eylemlere ilişkin donanımlar, bir diğeri de bu donanım ve eylemleri içeren mekânı nesnelleştiren, onu düşeyde ve yatayda sınırlayan kabuk. Teknolojik içerikli bu iki değişkenden ilki, mekânın sınırlarının ve geometrisinin belirlenmesinde etkindir. İkincisiyse bu geometrinin tektonik karakteriyle tanımlanıyor ve toplumsal - kültürel ve teknolojik gelişime paralel farklı bir içerik taşıyor.

Mekânın tanımlanması ya da okunmasında, mekâna ilişkin geometri ve onun özellikleri son derece önemli. Geometrik ifade içerisinde yer alan mekânın içeriğinin kültürel ve sembolik değerlerle bezenmesi mekânın şiirselliğinin çıkış noktası olup, geometrik ifadenin çerperlerinde belirlemekte. Bu çerper, işlev, malzeme ve yapısal niteliklerle nesnellik kazanıyor. Bu üç kavram ve nesnel boyut, onun tektonik özelliklerini yansıtır.

Tarım toplumu kültürü teknolojik düzeyinde, mekânı oluşturan yüzeyler taşıyıcılık görevini gösterdiği gibi, mekân sınırlama işlevini de içermekte. Bu özellik, yapıyı oluşturan duvarın öncelikle taşıyıcı karakter göstermesini zorunlu kılıyor. Toplumsal değerlerin ve bunlarla ilgili bezemelerin duvar üzerine işlenmesiyle, seçilen taşıyıcı sistemin olanak ve kısıtları çerçevesinde mümkün. Kısıtların aşılmasıyla, taşıyıcı sistemin olanaklarının, teknik bağlamda aşılmasıyla gerçekleşiyor. Bu çerçevede, taşıyıcı sistemlerdeki gelişim, yüzey - cephe kurgusunun oluşumunda son derece belirleyici bir faktör durumunda. Bu anlamda mimar, aynı zamanda da mühendistir.

Yapının böyle bir içerikle tanımlanması, görüldüğü gibi onun taşıyıcılık ve sınırlayıcılık gibi mimarlığın iki temel işlevini birden üstlenmesinden kaynaklanıyor. Taşıyıcı sistemin oluşumuna ilişkin yaklaşım tümüyle taş, tuğla ve ahşap kullanımına dayalı arkaik teknolojik düzeyle ilgili. Malzemelerin bir araya getirilip bağlanması, yapı kabuğu üzerinde boşluk bırakabilme olanak ve sınırları, duvarın yükselmesi paralelinde kalınlığının artmadan sağlamlığının sağlanması, yağma karakterdeki yapı teknikleri ve bağlayıcı malzeme özellikleri çerçevesinde tarım toplumu kültürü boyunca çeşitlilik kazanabildi.

Endüstri toplumu, tarım toplumundan üretim etkinliği bağlamında ayıran en önemli özellik olarak görülen ve teknolojik gelişim/değişimin temel boyutu olan seri üretime dayalı yeni ürün ve süreçlerin oluşturulması, mimarlık etkinliğine de yansıdı. Geleneksel anlayışın dışında yeni çelik ve betonarme kökenli taşıyıcı sistem malzeme ve yöntemlerin ortaya çıkışı ve yaygın kullanımını, mekânı sınırlayan çerperin / kabuğun temel işlevi olan sınırlayıcılık ve taşıyıcılık görevlerini yerine getirmek üzere farklı ve gereğinde birbirinden bağımsız olarak konumlanabilen yapı elemanlarının oluşumuna yol açtı. Mimarlık etkinliği



Archigram'ın teknik ütopaları

bağlamında teknolojik gelişim sürecinde bir sıçrama noktası oluşturan bu yeni yaklaşım, mimarlıkta biçimlenme anlayışını doğrudan etkileyerek nesnel çeşitlenmeye yol açtı. Yapı kabuğu tasarımı, adeta bir grafik ifade aracına dönüştü. Yapı yapma alanındaki meslek organizasyonu, yetki ve etkinlik alanlarının tanımlanması ve biçimlenmesi açısından da mimar - inşaat, makine, elektrik mühendisliği ayrımı ve zorunlu işbirliği, bu süreç içerisinde gerçekleşti. Yine bu süreçte arkaik karakterli geleneksel mimarlık etkinliğinde görülmeyen, ancak giderek etkinliğini artıran bir biçimde makinenin ya da teknik - mekanik donanımı; sıhhi tesisat, ısıtma - havalandırma tesisatı, aydınlatma tesisatı, asansör vb kurgusu olarak girdiğini görüyoruz. Binanın işlevsel olarak karmaşıklaşmasına ve ölçeğin büyümesine, yüksek bina yapma olanağına paralel olarak da, taşıyıcı sistemler ve makine dokusunun etkinleşmesi kaçınılmaz hale geldi.

Özellikle günümüzde üçüncü büyük toplumsal devrim ya da çağ olarak adlandırılan bilgi toplumu ortamında, bilgisayar teknolojisinin, bina içinde yer alan teknik donanım sistemlerini, uygun yaşam koşulları oluşturmak üzere düzenle-

me ve denetleme görevi üstlenmesi, 20. yüzyılın son çeyreğinde, temel toplumsal söylemler olan enerji etkin, ekolojik, sürdürülebilir, yenilenebilirlik kavramlarının da yapma çevre içerisinde ele alınmasını sağladı. Bu olgu, mimarlıkta yeni bir içerik ve biçimlenme anlayışının oluşumunun da ilk işaretleri olarak yorumlanmakta. Bu yeni anlayışa göre, yapı kabuğu artık yalnızca mekânı sınırlayıcı ya da yapıyı taşıyan bir eleman olmaktan çıkmış, binanın bir canlı organizma gibi nefes almasını da sağlayan adeta bir deri olma özelliğine de kavuşmuş bulunuyor.

Yukarıda kalın çizgileriyle özetlenmeye çalışılan mimarlık serüveninin, temel toplumsal değişimlere ya da bir başka deyişle toplumsal devrimlere paralel olarak sıçrama yaptığı, süreçler içerisinde de evrimsel bir gelişim çizgisi izlediği görülmekte. Sıçramaların, yeni ürün ve süreçlerin yaşama dahil edilmesiyle söz konusu olmasına karşın, evrimsel gelişim, yapım - yaşam süreci içerisinde öğrenme, sürecin rasyonelle edilmesi çabaları çerçevesinde olmaktadır. Mimarlık etkinliği çerçevesinde evrimsel süreçlerde çeşitliliğin, yatayda bir bütünleşmeyi sağladığı varsayılırsa, devrimsel nitelikli süreçlerde düşeyde bir bütünleşmeden söz edilebilir. Bu bütünleşmenin, teknolojik içerik bakımından mimarlık ürününün, çeşitlenmesine ya da yeni biçimlenmelere doğrudan ve ani bir biçimde etki etmeyeceği de açık. Böylesi bir değişimin kilometre taşlarının geçmişte aranması gerektiği de ortada. Toplumsal söylemler ve bunlara bağlı değer sistemlerindeki yenilenim, böylesi bir değişikliğin temel noktaları olarak karşımıza çıkmakta. Endüstri toplumlarında görülen çok boyutlu gelişim / değişim süreçlerinin hızı, bu kilometre taşlarının kavranmasını zorlaştırabilir. Buna karşılık, bunların dikkatli bir gözle kavranması, tüm devrimsel sürecin kavranmasını kolaylaştıracaktır. Bu bağlamda mimarlık etkinliğine ilişkin tarihin irdelemesi oldukça ilginç görüntüler sergileyebilir. Bu noktada tarihin ne olduğu, nasıl okunması ve yorumlanması gerektiği gibi sorunlar oldukça önemli. Özellikle siyasi tarihin dışına çıkılması, geniş kitlelerin yaşam biçimlerinin sorgulanması durumunda, bu sorunlar kümesi oldukça önemli yer tutacaktır. Amaç teknolojik gelişimin ya da değişimin algılanmasıyla, toplumun yönlendirilmesi ya da yönlendirilmesi ve onun değer sistemlerinin önem kazanacağı kuşkusuz. Teknolojik bağlamda mimarlık etkinliğini anlamak, onun ne olduğunun ve neyle ilgili olduğunun sorulmasını gerekli kılar. Kültür tarihi ve mimarlığa ilişkin tanımlar bu sorulara kısaca, onun bir nesne olduğunu ve insanla ve / ya da insan topluluklarıyla ilgili olduğunu belirtmekte. Bu çerçevede, onun yer aldığı coğrafya, onunla yaşayan toplum ve o toplumun verilerinin tanımı öncelik kazanıyor. Coğrafyayla ilgili veriler, bu bağlamda statik karakter taşıyor. Buna karşın, coğrafyanın fiziksel özelliklerinden etkilenen toplumsal girdilerin dinamikliği ve karmaşıklığıysa tartışılmaz.

Prof. Dr. Ziya Utku
GÜ Mimarlık Fakültesi

Saksıda Çiçek Yetiştirir Gibi Atom Ekip Bina Bıçilecek Günler Gelecek mi?

Nanorobotlar

Son yıllarda bilgisayara dayalı programlama, kompleks algoritma bilgisi, genetik mühendisliği, yapay zeka, robotik ve nanoteknoloji, en hızlı gelişen ve üzerinde en çok konuşulan alanlardan.

İster inanın, ister inanmayın mimarının geleceğini bu alanlar belirleyecek gibi görünüyor.

Yeni teknolojiler, günlük yaşamımıza en hızlı girişi bilgisayarlar ve İnternetle yaptı. Bilgi çağı, geçtiğimiz on yıldan bu yana tasarım ve üretimde devrim niteliğinde yeniliklere kapı açmakta. Bugüne kadar bu yeniliklerin, mimarların yeni formları hayal etme ve şekillendirme yeteneğini geliştirmek açısından katkısı yadsınmaz. Ancak asıl önemli değişim, tasarımın üretkenliği, yaratıcılığı, matematiksel tabanlı analiz yeteneğini artıran bilgisayar ortamına taşınmasıyla başladı.

Son yıllarda üzerinde en çok konuşulan teknolojilerden yalnızca nanoteknoloji bile öylesine heyecan verici ki... Kullanılabilir düzeye gelmesi halinde, çok değişik alanlar açısından taşıdığı müthiş potansiyel kadar, riskleri de korkutucu boyutlarda.

Bugüne kadar, nanoteknolojinin gerçekleştirilebilir olduğuna ilişkin çeşitli örnekler ortaya çıktı. Nanoteknolojiye ilişkin soruların cevabının, zaten yeryüzündeki tüm karbon esaslı yaşamlarda yatmakta olduğu belirtiliyor. Canlı hücreler belli formatlara sahip çiçek, hayvan, insan gibi çok daha büyük bir yapıyı oluşturmak üzere kendi kendilerine çoğalma yeteneğine sahip. Yaşamın özünde yatan, hücrenin kendisini kopyalayarak çoğalmasına dayalı mekanizmanın çözülmesine yönelik önemli adımlar atılıyor.

Spiller, "Atomları kullanma tekniği nanoteknolojidir. Eğer binalar için uygulanırsa, saksıda çiçek yetiştirir gibi bina yetiştirilebiliriz. Canlı organizmaların kullandığı mekanizmadan yararlanarak, herhangi bir atom ya da molekülü tek tek yapıtaşı, örneğin tuğla gibi kullanarak, çeşitli yapılar oluşturabilmek mümkün olacaktır" diyor.

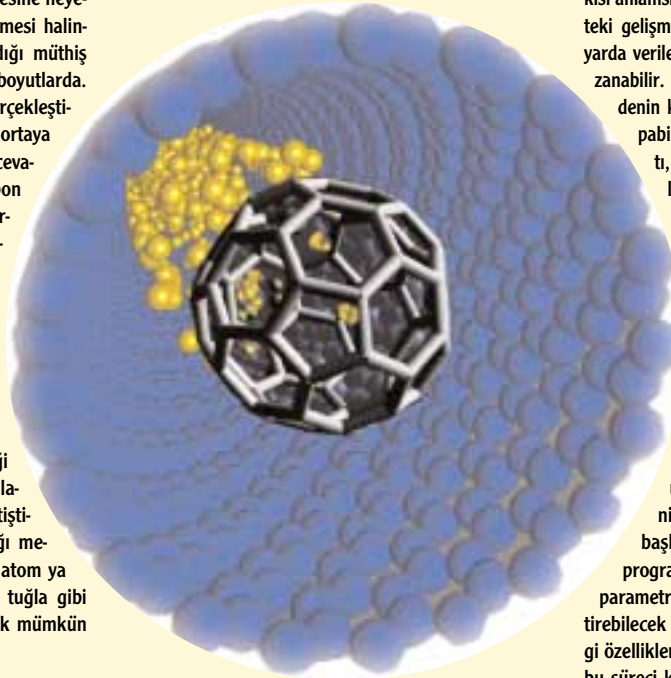
Nanoteknoloji ve Mimarlık

Bugünden yarına olmasa da, çok uzak olmayan bir gelecekte binalar dahil bütün büyük boyutlu nesnelerin montajcılar (assemblers) olarak tanımlanan mikroskopik robotlar tarafından yapılabilmesi söz konusu. Herhangi bir boyut ya da şekildeki nesneyi üretebilecek sibernetik bir yapıdırıcı oluşturmak üzere bir araya gelen mikroskopik robotlar (nanorobotlar) ile bina yapımı...

Tuğla, taş, çelik profil, çivi, vida gibi görebildiğimiz boyutlarda ve hepsinden öte, alışageldiğimiz, iyi tanıdığımız malzemeler anlamını yitirecek. Bu noktada binaların yapı taşları artık atomlar ve moleküller. Malzemeler, bambaşka özelliklerle ve mikroskopik ölçeklerde tanımlanır hale gelecek. Form, doku, renk, dayanım hücre ölçeğinde yeniden belirlenecek. Yalnızca malzeme değil, standart iskelet yapının prizmatik geometrisi başta olmak üzere bina tasarımı, üretim ve montaj teknikleri ve nihai ürün olarak bina özelliklerinin de ne büyük değişikliğe uğrayacağı açık.

Eric Drexler 1986 yılında "Yaratmanın Motorları - Engines of Creation" adlı kitabında, nanoteknolojinin tasarım, imalat, tıp, elektronik gibi diğer bütün insan emeği gerektiren alanlarda olağanüstü yarar sağlayacağını belirtmekteydi. Yapılacak her şey daha iyi, daha hızlı, daha güçlü, daha ucuz hale gelecek diyordu. Mimarlar için nanokonstrüksiyon, yeni formlar arama konusundaki uzun uğraşlara da bir son verebilir. Daha önce hayal bile edemeyecekleri yenilikleri gerçekleştirme olanağına sahip olabilirler.

Christofer Altman, "Global Geleceğe Bir Başlangıç-An Introduction to Global Future" içinde şu önemli saptamayı yapmakta: "Geleceğe yönelik öngörüler, nanoteknolojinin maddeyi yazılıma dönüştüreceği yönündedir. Eğer bir fikir, fizik kuralları çerçevesinde olmak koşuluyla hayal edilebiliyorsa,



nesneye dönüştürülebilir. Bu durumda nesnenin üretimi için gerekli olan yapıtaşları atomlardır. Nanoteknolojiyi kullanabilecek bir toplum, bilgi devrimini her yönüyle gerçekleştirmiş ve hazmetmiş bir toplum olacaktır. Böylesine zengin bir gerçeğin önündeki tek engel, yalnızca hayal gücünün sınırları olacaktır."

Bilgisayar, nanoteknoloji, genetik, robotik gibi pek çok bilim dalıyla mimarlık arakesitindeki gelişmeler, mimarlığın yerleşik paradigmasının bir kısmını altüst ederken, bir kısmını da hayallerin ötesine taşıyabilir. Örneğin Frank Lloyd Wright'ın "doğa nasıl yapıyorsa öyle yapmak" olarak tanımladığı organik mimari, bir metafor olmaktan çıkıp, gerçeğe dönüşecek. Aynen doğadaki gibi, genetik evrimin nesiller boyu süren üreme, gelişim, değişim, uyumlama süreçlerini kullanarak nanorobotlar "organik mimari"yi, üstelik doğadan da hızlı gerçekleştirebilir.

Öte yandan, Wright'ın kurgulamaya çalıştığı, makrodan mikroya değişen ölçeklerde analize dayalı tasarım gereksizleşebilir. Herşeyin organik ve bağımsız üretiminin gerçekleşebildiği bir ortamda, bizim anladığımız anlamda tasarımcıya gerek kalmayabilir. Tasarımcı, organik ve bağımsız üretimi gerçekleştirmek üzere, istenen ürünün karakteristiklerini yazılıma dönüştürebilecek bir kişiye dönüşebilir. Bu durumda, geleceğin mimarlık eğitiminin de tümüyle değişmesi kaçınılmaz hale gelecek.

Wright, mimari biçimin malzemelerin doğasına belirlendiğini hissetmişti. "Her malzeme kendi dilini konuşur" diyordu. Binalarında malzemeleri kendi dillerinde konuşturmayı başaramış nadir mimarlardandı. Ancak nanoteknolojiyle binanın yapı taşları, çıplak gözle görülemeyecek kadar küçülünce Wright'ın sözünü ettiği mimari biçim ve malzeme ilişkisi anlamsızlaşıyor. Nanorobotun dili nedir? Gelecekteki gelişmelere dayalı olarak bina dokusu, bilgisayarda verilen komutlara bağlı olarak değişkenlik kazanabilir. Bina dokusunun bu komutlara göre madenin katı, sıvı, gaz fazları arasında değişim yapabileceğini düşünün. Kimi zaman opak ve katı, kimi zaman şeffaf ve akışkan. Malzemelere ilişkin bildiğimiz her şey anlamsız ve geçersiz. Aslına bakarsanız, malzeme kavramı bile ortadan kalkabilir. Mimarinin temel yapı taşları önceden bilinen sınırlarını ve tanımlarını kaybedince, taşıyıcı sistem ve değişebilir özelliklere sahip konstrüksiyon da birbirinden ayrılmak zorunda kalacak. Eskiden bilinen ve önemli olanlar önemsiz ve anlamsız hale geliyor.

Amerika Mimarlar Derneği (AIA) üyesi Lance Hosey, "Binalar Ne İstediklerini Öğrenince Louis Kahn'a Ne Olacak" başlıklı makalesinde "Binaları bilgisayar programları olarak tanımlayıp, yalnızca bir kaç parametre ve gerekli veriyi tuşlayarak gerçekleştirebilecek duruma gelebiliriz. Ne büyüklükte? Hangi özelliklerde? Bang!... Anında bina. Tasarımcıların bu süreci kontrol altında tutmayı başarabileceklerini varsayarsak harika. Ancak, nanotek karıştıları, kendi kendini kopyalayarak çoğalmaya dayanan bu teknolojiyi, denetim zorlukları nedeniyle eleştirilmesi zor bir güç olarak görüyorlar" diyor.

Denetlenemediği zaman sınırsız bir biçimde çoğalarak yeryüzünü kaplayacak trilyonlar mekanik mikrop düşünün. Bu tür bir kabusu önlemenin yolları keşfedilse bile, mimarlığın artık mimar gerektirip gerektirmeyeceği ayrı bir soru. Herhangi birinin isteklerini bilgisayarda tuşlayıp, hayalindeki binaya kavuştuğu bir ortamda uzmanlara gerek kalacak mı? Kaldı ki, binaların otomatik pilota bağlı nanorobotlarla kısa sürede, bitki gibi büyütüldüğü bir ortamda kimlere gerek kalabilir, düşünmeye değer.

Kesin olan şu ki, yeni teknolojiler ve nanoteknoloji pek çok alanda olduğu gibi mimarlık alanında da radikal bir devrimi kaçınılmaz hale getirebilir. O zaman mimarlar da, mimarlık da bugün bilinenlerden çok farklı noktalarda olmak zorunda kalacak.