



Yalvaç Akademi Dergisi

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/yalvac>

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI VE MİMARİ TASARIMDA BİÇİMLENİŞİ

Sevim ATEŞ CAN¹ Birkan ÖZİPEK²

¹Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Mühendislik- Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü

E-posta: atessevim@gmail.com

²Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Yapı İşleri ve Teknik Daire Başkanlığı

E-posta: birkanozipek@mehmetakif.edu.tr

ÖZET

Yenilenebilir bir gelecek için ekolojik sorunların bilinmesi yeni bir mimarlık tanımını da beraberinde getirmiştir. Öncelikli olarak, sürdürülebilir bir yaşam biçimi ile uyumlu bu tanım ile içinde yaşayanların da katılımının sağlandığı ve ekolojik ayak izinin büyük ölçüde azaltıldığı bir mimarlık hedeflenmektedir. Bu amaçla çevresel, ekonomik ve işlevsel kaygıları ortadan kaldıracak, iklimi ve yerel çevreyi dikkate alan tasarımlar izlerini oluşturmaya başlamıştır. Birkaç on yıl içinde tasarım yöntemlerini ve planlama süreçlerini değiştiren bu yeni nesil tasarımlar iklim ve araziye uyum, kütle organizasyonu, gün ışığı ve ısı tasarımı, enerji sistemleri, malzeme özellikleri gibi kendi temel ilkelerini belirlemiştir. Bu ilkeleri çok çeşitli yaratıcı biçimsel yorumlar ile birleştiren yeni nesil sürdürülebilir mimari tasarım deneyimleri, geleceğin mimarisine önderlik etmeye başlamıştır. Bu çalışmada, sürdürülebilir mimari tasarım deneyimlerinin günümüzde geldiği aşamalar ele alınmış ve pasif güneş enerjili ve iklimle uyumlu mimari tasarımlar ile ekolojik-teknolojik tasarım imajına katkıda bulunan son teknoloji yüksek performanslı bina kabuklarının mimari mekana biçimsel yansımaları irdelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, Ekoloji, Yeni Nesil Mimari Tasarım, Tasarımın Biçimlenişi

SUSTAINABILITY CONCEPT AND FORMATION IN THE ARCHITECTURAL DESIGN

ABSTRACT

The recognition of ecological problems for a renewable future, brings with it a new definition of architecture. Primarily, this definition, which is compatible with a sustainable way of life, is aimed at an architecture in which the participation of the inhabitants is provided and the ecological footprint is greatly reduced. For this purpose, they started to create traces of designs that would eliminate environmental, economic and functional concerns and take into account the climate and local environment. These new generation designs, which changed design methods and planning processes in a few decades, set their own basic principles such as adaptation to climate and terrain, mass organization, daylight and heat design, energy systems, material properties. A new generation of sustainable architectural design experiences, which combine these principles with a variety of creative and formal interpretations, has begun to lead the architecture of the future. In this study, the current stages of sustainable architectural design experiences are discussed and the formal reflections of passive solar and climate compatible architectural designs and the latest technology high performance building shells contributing to the image of ecological-technological design are examined.

Keywords: Sustainability, Ecology, New Generation Architectural Design, Design Formation

1. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI ve MİMARİDE YANSIMASI

Günümüzde, sonlu bir gezegende yaşadığımızı bilerek daha mütevazı yaşamak ve tasarımlarımızda daha iddiasız olmak, enerji ve kaynaklarının elverdiği olanakları kavramak yaşamsal bir önem kazanmıştır (Guzowski, 2017). Bu bilinçle, sürdürülebilirlik kavramı, birçok yönden bireysel ve toplumsal hayatın merkezine oturmakta, mimarları sürdürülebilir mimari ilkelerini daha iyi öğrenmeye ve uygulamaya teşvik etmektedir. Bu kapsamda, mimarlar ve mimarlık öğrencileri, birincil parametre olarak bir projenin konum, iklimlendirme, enerji, form, malzeme, inşa biçimi, ekonomi ve sosyal yönlerini tasarıma entegre eden çözümler üretmeye başlamışlardır (Moe, 2008).

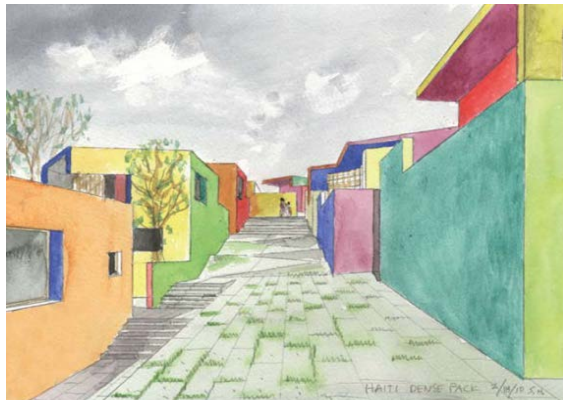
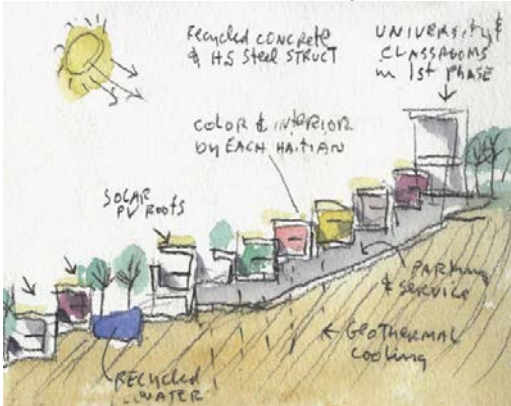
“Sürdürülebilirlik”, günlük hayatın bir parçası olarak algılanmalıdır. Mevcut iklimde, o yerin ekonomisi de dikkate alınarak, ihtiyaç programına en uygun tasarımı yapmak demektir (Coşkun, 2014). Geçen on yıllık dönemde ekolojik ilkeleri mimarlığın uygulama alanına aktarma konusunda önemli aşamalar kaydedilmiş ve sürdürülebilir tasarımla ilgili birçok standart ve yönetmelikler uygulamaya konmuştur (Guzowski, 2017). Orr’a göre, ekolojik tasarım, bizim köklerimizi bulmamıza yardımcı olacak bir tür navigasyon aracıdır (Orr, 2002).

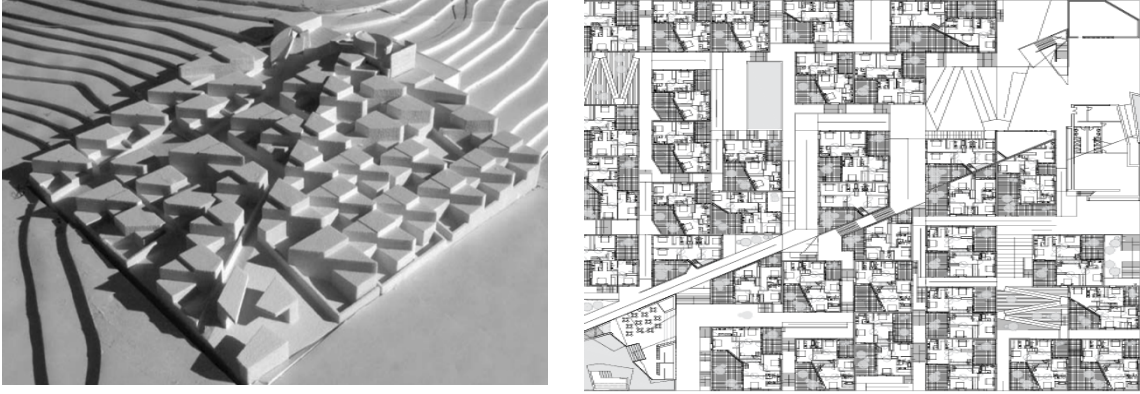
Mimarlar, sürdürülebilirliğin bu yeni aşamasında, “geçmişe ait iklimle uyumlu tasarım geleneklerinin öğretileri ile en son teknolojileri bir arada kullanarak hem pasif hem de aktif sistemleri tasarıma dahil etmenin yeni ve etkin yollarını geliştirmektedirler. Güneşin ve güneşle ilişkili rüzgâr, iklim, yeryüzü mevsim ve gece-gündüz döngülerinin etkilerine duyarlı olarak tasarlanmış bu projeler, hem ekoloji ile ilgili endişelerimizi yansıtmakta hem de tasarım ve estetik özlemimize derinden hitap etmektedir” (Guzowski, 2017).

2. SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARİ SİSTEMLER ve TASARIMA ETKİLERİ

Yeni nesil mimarlık, çevre sorunlarına cevap verirken bir yandan da binaların oluşturacağı mimari imge üzerinde de önemle durmaktadır. Bu kaygıları da iklim ve çevre kontrolü ile ilgili konuların (arazi özellikleri, bina konumu, güneş kontrolü, malzeme seçimi...) ve yenilenebilir enerji teknolojilerinin tasarımın biçimlenişinde önemli bir yönlendirici kriter olarak ele alınmasıyla dile getirmektedir.

Binalar, sürdürülebilir tasarım ilkeleri kapsamında, pasif ya da aktif sistemlerle planlanabilmektedir. Pasif sistemler, vaziyet planından (yönlenme) itibaren mekân çözümlerine kadar tamamen tasarım aşamalarında değerlendirilirken, aktif sistemler ise binaya entegre edilen ancak ilk aşamalarından itibaren tasarımı biçimlendiren PV paneller, rüzgâr türbinleri gibi düzeneklerden oluşmaktadır. Pasif sistemler yapının konumu, yönü, uygun formu, mekânların yönlerine uygun olarak yerleştirilmesi, pencere boyut ve düzeni, seralar, trombe duvarı, avlular, gölgeleme sistemleri, çift kabuk cephe sistemleri, rüzgâr kanalları gibi bina eleman ve sistemlerini içermektedir.





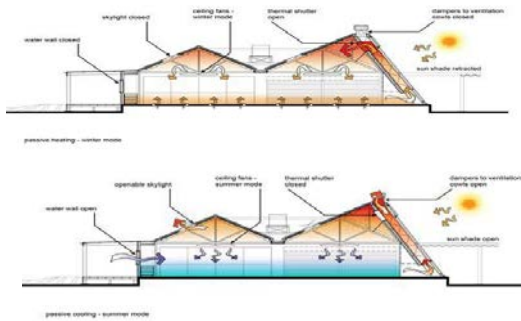
Şekil 1. Pasif ve aktif sistemleri barındıran bir yerleşme modeli çalışması, Haiti (Holl, 2010).

Türkiye'nin Ege kıyılarında bir site için daha büyük bir boyutta hazırlanmış ancak uygulanmamış bir proje, topografyanın benzerlikleri nedeniyle 2010 yılında geçirdiği yıkıcı bir deprem sonucunda tahrip olan Haiti'ye uyarlanmıştır (Şekil 1). Amaç, merkez dışında depreme dayanıklı ve enerji etkin yapılarla küçük kümelerden oluşan bir köy modeli oluşturmaktır. Yerel mimariye, topografya ve iklime uyum sağlayan, iki katlı ve avlulu evlerin çatılarında tüm aydınlatma ihtiyacını karşılayan fotovoltaik (PV) paneller yer almaktadır. Projede, solar pişirme (güneş ocakları) ve kompost tuvaletler gibi öneriler geliştirilmiştir. İçme suyu sıkıntısı yaşayan Haiti'de, deniz kenarında solar tuz arındıran içme suyu tesisleri kurulacak ve yukarıdaki yerleşmelere rüzgâr gücü ile taşınacaktır. Bölgede problem oluşturan su ihtiyacı için gri su ve yağmur suyu bahçe sulama için geri dönüştürülmektedir (Holl, 2010).

2.1. Pasif Sistemler

2.1.1. Sürdürülebilir bina kabuğu ve avlulu sistemle pasif iklimlendirme

70'lerde dünyada yaşanan enerji krizi özellikle inşaat sektöründe büyük bir sorun yaratmıştır. Özellikle bina içi ısıtma ve soğutma sistemlerinin enerji maliyeti bakımından kayda değer bir yeri vardır. Bu nedenle, enerji kaybını ve maliyeti düşürmek isteyen yatırımcılar enerji korunumunu gündeme getirmiştir. Bu durum mevcut enerji tüketimini azaltmayı amaçlayan yöntemlere ve yeni mimari tasarımlara yön vermiştir. Mimarlar bu yöntemlerle yapıda pasif havalandırma, ısıtma ve soğutma prensipleriyle farklı mimari öğeler ve kabuklar kullanmışlardır. Böylece hem binanın ısıtma ve soğutma yükünü azaltarak enerji tüketimini minimum seviyede tutmayı hem de oluşturdukları estetik ve konforlu tasarımlarla çevreye, yapıya ve kullanıcı kitlesine temiz, rahat ve az enerji tüketen bir yapı oluşturmayı mümkün kılmışlardır.



Şekil 2. St. Leonard's Sürdürülebilirlik Merkezi, Patterson River, Victoria Australia (Int-1)

Bir eğitim binası olan St. Leonard's Sürdürülebilirlik Merkezi, mevsimlere göre pasif soğutma ve ısıtma ilkelerine göre biçimlenen yapı kabuğu, üst örtü ve iç mekân ile yeni nesil sürdürülebilir mimari tasarımın güzel bir örneğidir (Şekil 2).

2.1.1.1. Akıllı kabuk cephe sistemleri

Akıllı sistemlerin kullanımıyla bina kabuğu, hareketsiz ve etkisiz bir kabuk olmaktan çıkarak esnek, kullanıcıların ihtiyaçlarına göre uyarlanabilen ve iklimi yönlendiren hareketli bir cidar olarak ele alınmaya başlanmıştır (Wigginton & Harris, 2002).

Bu duyarlı kabuk, düşük enerji tüketimi ve sürdürülebilir yaklaşımı hedefleyen katlanır ve kayar kepenkler ile hareketli panjurlarları içerir. Çok çeşitli malzemeler, yüzey sistemleri, renk ve biçimler oldukça yaratıcı çözümler sağlamaktadır (Şekil 3).

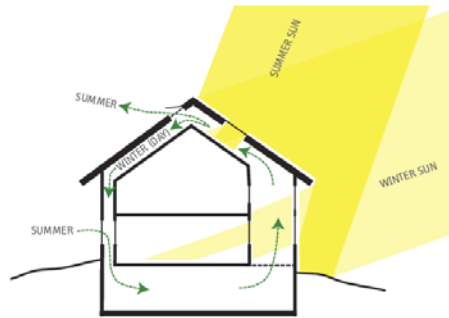


Şekil 3. Avustralya'da konumlanan Rozak Evi (Guzowski, 2017). (Plan: Int-2)

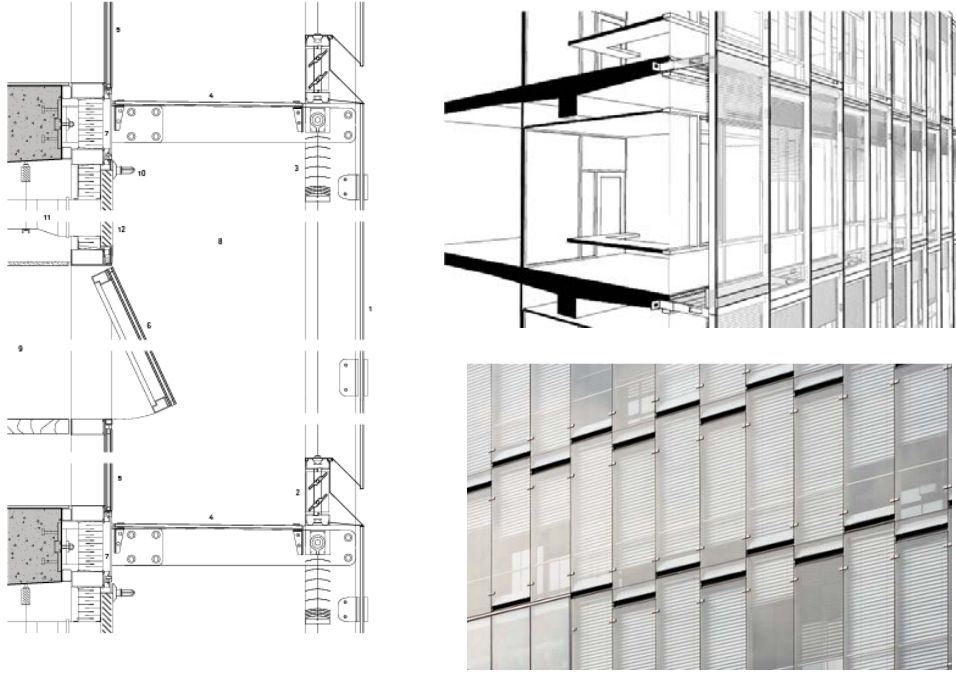
Yapının dış kabuğu, dışta perdelenmiş yaşam alanından arka tarafta daha korunaklı mutfak ve yemek mekânlarına kadar çeşitli düzeylerde ayarlanabilir dinamik kabuklardan oluşmaktadır. Konut, enerji kullanımını en aza indirgeyen ve yenilenebilir enerji sistemleri ile sıfır enerji hedefine ulaşabilmek amacıyla, geçirgen bir kabuk ve pasif tasarımdan yararlanmaktadır.

2.1.1.2. Çift Kabuk Cephe Sistemleri

Dış kabuk, bir ara boşluk (havalandırma koridoru) ve iç kabuktan oluşan bu cephe sistemi ile amaçlanan, kış aylarında ısınma, yaz aylarında ise soğutma sağlanarak ısı kazanımlarının ve kayıplarının önüne geçmektir (Şekil 4). Çift kabuk cephe sistemleri çok katlı, koridor tipi, kutu tipi ve şaft tipi olarak çözümlenebilmektedir.



Şekil 4. Yakıt kullanmayan çift kabuk sistemli bir enerji evinin yaz ve kış aylarında gündüz hava akış diyagramı (Bergman, 2012).



Şekil 5. Terrence Donnelly Center (Biyomoleküler ve Hücrel Araştırmalar Merkezi), Toronto, Ontario, Alliance / Behnisch Architekten Sistem kesiti, perspektif ve cephe (Moe, 2010).

Toronto Üniversitesi'nin kampüsünde yer alan laboratuvar binasının güney cephesi çift camlı termal bir sisteme sahiptir. Bu sayede termal hava tamponu oluşturur, solar kazanımı modüle eder ve akustiği düzenler (Şekil 5).

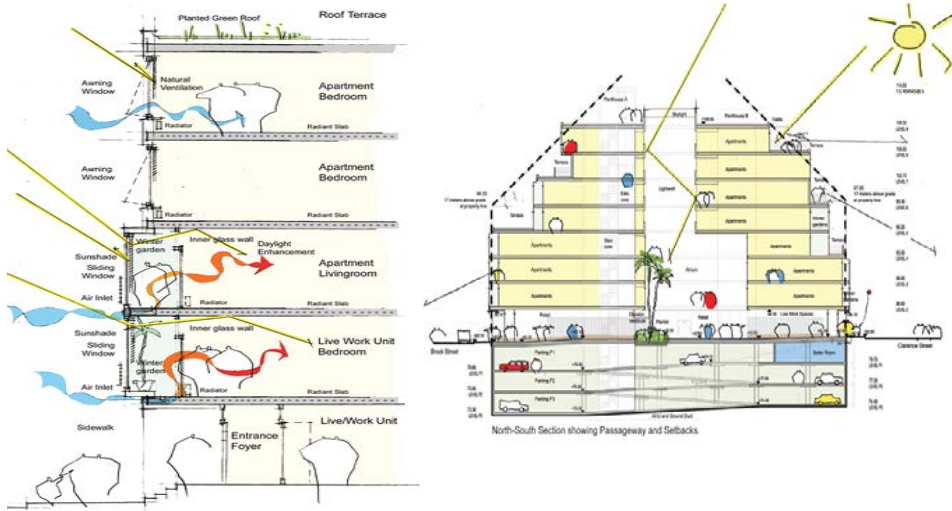
2.1.1.3. Avlulu sistem

Avlulu sistemle tasarlanan binalarda ise binanın iç mekânları avluya bakmakta ve güneş görmeyen avludaki ılık havayı iç mekânlarındaki ısınan havayla sirküle ederek mekanlardaki hava konforunu sağlamaktadır. Avluya verilen sıcak hava ise yükselerek çatıdan atılmaktadır.



Şekil 6. The Clarence, Kingston, Ontario, Canada, Behnisch Architects and Next Phase Studios. Vaziyet Planı (Moe, 2008).

Proje, 42 ünitelik konut bloğundan ve zemin katlardaki ticari mekanlardan oluşmaktadır. Mevcut kent dokusunu tamamlayan tasarım, konut birimlerinin ortasında yer alan ve ticari mekânlarla çevrili olan avlu ile binaların içine doğal ışık ve hava sağlarken, iki ana cadde arasındaki yaya bağlantısı ile insanları buraya çekmeyi de amaçlamaktadır (Şekil 6).



Şekil 7. Kesitler (Moe, 2008).

Arka cephelerdeki kademelenmeler, bitkilendirilmiş çatı alanları sağlar (Şekil 7).

Bina cepesinde enerji stratejileri şu şekilde planlanmıştır:

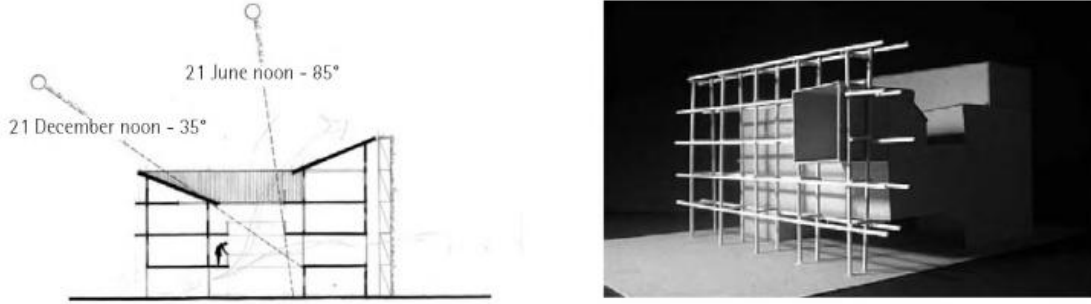
Alt katlarda solar çözümler: güneş kırıcılar, dışarı taşan kış bahçesi, döşemeden içeri alınan hava, sürme pencereler, iç cam duvar, döşeme plakalarından radyant ısıtma ve soğutma sistemleri

Üst katlarda enerji stratejileri: tenteli pencereler, doğal havalandırma,

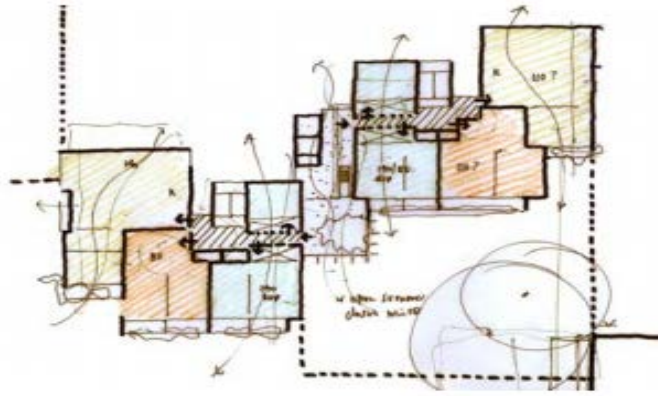
Çatıda: bitkilendirme

Avludan açılan ve bodrumdaki otopark katlarına, doğal havalandırma sağlayan bacalar mevsimlere göre temiz ve sıcak / soğuk havayı getirmekte, bina çatısına uzanan diğer kanallar ise hem bodrum hem de diğer katların doğal havalandırma sirkülasyonunu sağlamaktadır.

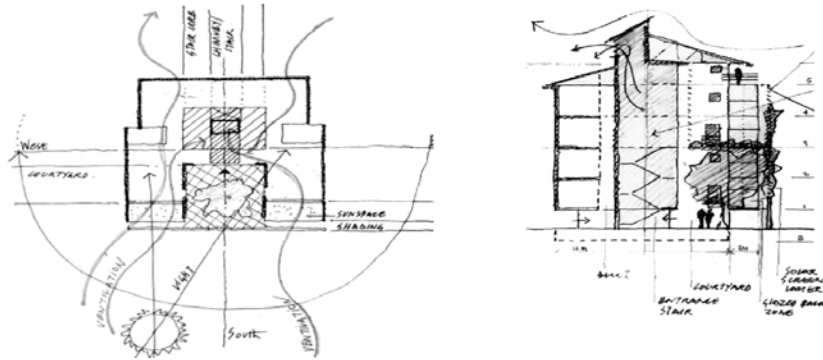
Pasif sistem ilkelerine göre tasarımın mekân biçimlenişlerini ne derecede etkilediğini ve yönlendirdiğini gösteren bazı atölye çalışmalarından örnekler Şekil 8-11’de yer almaktadır:



Şekil 8. MIT (Massachusetts) Mimarlık Bölümü’nde yapılan tasarım atölyesi çalışması. Shanghai’da, güneşin dik gelmediği aylarda gölge stratejileri üzerine oluşturulan bir prototip. Kesit ve cephe modeli, (Lin, 2006).



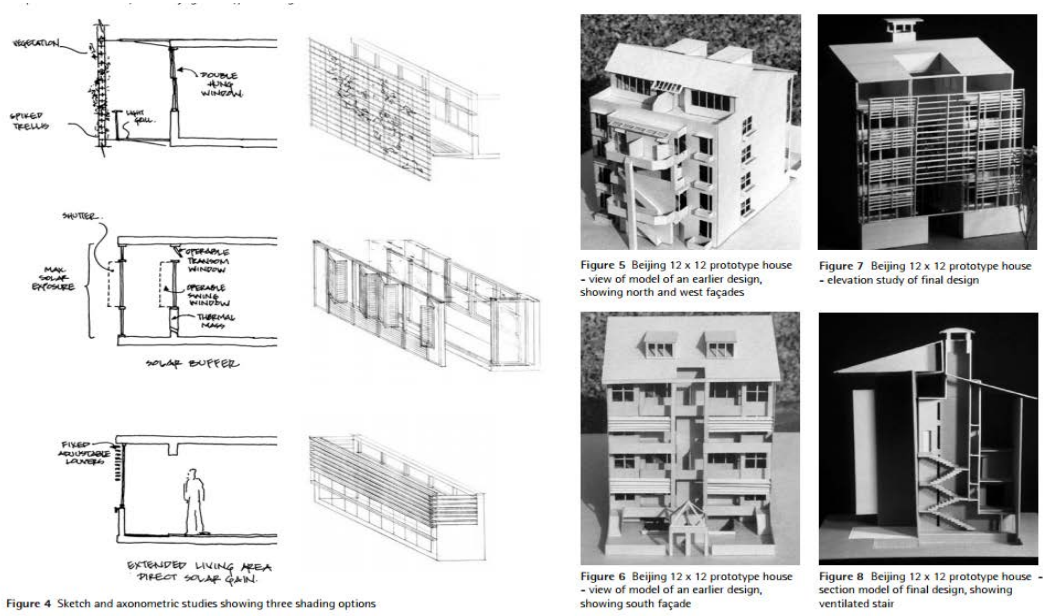
Şekil 9. Doğal havalandırmaya dayalı, “çapraz,” tek taraflı”, “baca” ve “mekanik destekli” havalandırma prensipleri üzerine tasarımın şekillenmesi. (Beijing Star Garden Residents Project, Çalışma eskizleri (Lin, 2006).



Şekil 10. Havalandırma ve ışık ilkelerine göre tasarlanan 12 X 12 ev planı ve kesiti, Beijing.

1998’de, Pekin Vanke Co. Ltd. Şirketi ile Tsinghua Üniversitesi’nin iş birliği içinde, orta yoğunluklu sitelere uygulanabilir ve sürdürülebilirlik ilkelerine uygun, 12x12 ve 12x24 prototip konut tipleri

geliştirildi. City Garden bunlardan biri. Kuzeyde uzun, az katlı doğu ve batıda ise altı katlı birçok bina yer alır. Planlamada, pasif sistemlerle biyoklimatik ev tasarlamak amaçlanmıştır.



Şekil 11. Üç olasılık üzerine cephede gölge oluşturma araştırmaları (Lin, 2006).

2.1.2. Yeşil Çatı ve Bitkilendirilmiş Yapı Kabuğu Sistemleri

Hızla artan nüfus ve kentleşmenin yok edici gücüyle çarpık ve sağlıksız gelişen kent hayatı, burada yaşayan insanların doğadan ve yeşil alandan kopmasına, sağlıksız ve kirli bir atmosferde yaşamasına neden olmaktadır. Gerekli yaşam alanları ellerinden alınan insanoglu gelişen teknoloji ve ihtiyaçlar doğrultusunda yeni arayışlar içinde yeni sistemler bulmaktadır. Hem toplumun yeşile ve doğaya olan ihtiyacını karşılayacak hem de atmosferi temizleyerek sağlıklı bir yaşam alanı oluşturacak olan bu yeşil sistemlerin yapılara olan entegrasyonu da mimari bir estetikte ve yapısal bir bütünlükte tasarlanarak kendi biçimini oluşturuyor. Mimariye kattığı görsellik yanında hem atmosferi temizliyor hem de bina çatısında ya da cephesinde oluşturduğu doğal ısı yalıtımı sayesinde bina içindeki ısı konforunu koruyor.





Şekil 12. Moesgaard Museum, Danimarka (Int-3)

Danimarka'da inşa edilen Moesgard Müzesi çim, yosun ve parlak renkli kır çiçekleri ile kaplı eğimli çatısıyla çevresi ile uyum içinde ve doğaya en az zarar vermeyi amaçlamış bir yapı olarak dikkat çekmektedir (Şekil 12). Güney yönüne doğru eğimli olarak tasarlanan dikdörtgen biçimli çatı düzlemi, gün ışığını mekana dolaylı olarak almakta ve objeleri güneş ışığından korumaktadır. Yeşil çatı, binanın verimli enerji tüketimine katkıda bulunur ve artan ısı emilimi nedeniyle soğutma ihtiyacını azaltır (Uffelen, 2017).

2.1.3. Yağmur Suyu ve Atık Su Toplama Sistemi

Geri dönüşümlü bir döngüye sahip olmasına rağmen, dünya üzerindeki su miktarının ancak %2,5'i içilebilir durumdadır. Bununla birlikte hızlı nüfus artışı, sanayileşme, çevre kirliliği, bozulan doğal denge ve bilinçsiz tüketim gibi etkenlerle zaten sınırlı miktarda olan tatlı su kaynaklarımız hızlı bir şekilde tükenmeye başlamıştır. Bu tüketimin büyük bir miktarı da binalarda kullanım ve içme suyu olarak kullanılmaktadır. Canlı hayatı için önemli olan bu kaynağımızın tüketiminin azaltılması için son yıllarda kullanılan sürdürülebilir teknolojilerden birisi de yağmur suyu geri kazanımı ve gri su arıtma sistemleridir.



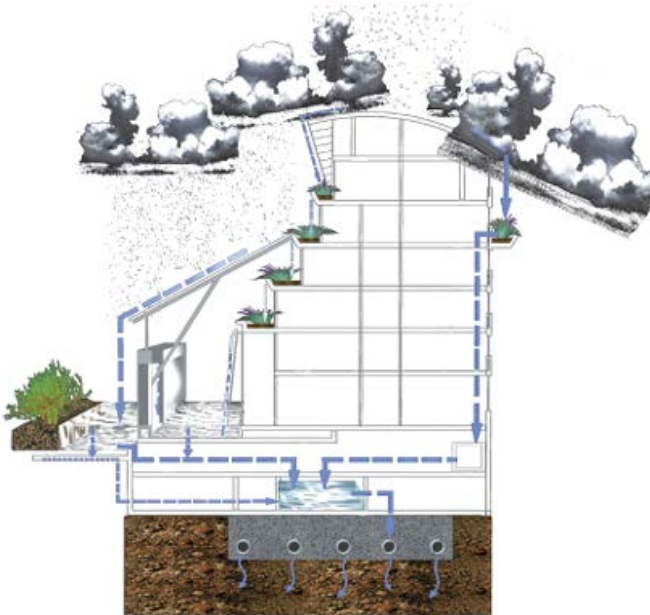
Şekil 13. Magney Evi, Avustralya, 1982-1984 (Int-4 ve 5)

Glenn Markut tarafından tasarlanan konut, asimetric V şeklinde biçimlendirilmiş çatısı sayesinde toplanan yağmur suyunu düşey bir kanal ile depoya aktarmakta ve içme ve ısıtma amacıyla biriktirmektedir. Yükselen çatı kanadı iç mekânda güneş ışınlarının kontrollü bir şekilde içeri alınmasını sağlayan şeffaf üst pencere bölümünü oluşturmaktadır (Şekil 13).



Şekil 14. Poquoson İlkokulu, Virginia (Int-6)

Kelebek çatı formu, estetik olarak güzel bir görünüm sunarken, yağmur suyu için de uygun bir toplama noktası oluşturur (Şekil 14). Poquoson İlkokulu'nda, yağmurlu havalarda yağmur suyu kullanarak güneş saatini yıkayan bir heykel öğrencileri çevre konusunda eğitmek amacıyla kullanılmaktadır.



Şekil 15. Prisma Gostenhof, Nuremberg – Germany, Rooftop water, atelier dreiseitl, prisma waterscape (Novak, vd. 2004)

Yağmur suyu toplama prensibine göre biçimlenen bu örnekte de çatıdan bodrum katına kadar bina ve iç mekânlarının biçimlenişi görülmektedir. Yağmur suyu cam bir çatı üzerinde toplanır ve sulama için kullanılır. Ayrıca, görsel olarak da avluda dere ve gölet/havuz manzarası oluşturmada yararlanır (Şekil 15).



Şekil 16. Yağmur Suyu Toplama Sistemi (Novak vd., 2014)

Gelişmiş yağmur suyu toplama sistemleri; toplama yüzeyi, yatay ve dikey oluklar, filtreler, pompa, yağmur suyu deposu ve dağıtıcı sistemlerden oluşmaktadır (Şekil 16). Yağmur suyu sistemleri binaların çatı formunu ve bu formun iç mekâna yansımalarıyla mekân tasarımını doğrudan etkiler.

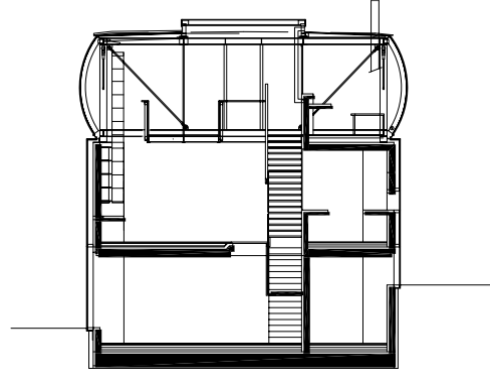
2.2. Aktif Sistemler

2.2.1. Güneş enerjisi sistemleri

Sürdürülebilir bir binada, enerji tasarrufu ve güneş ışınımının akıllıca kullanılması rol oynamalıdır (Schittich, C (Ed.), 2003). Bu sistem, daha temiz ve daha ekonomik bir enerji kaynağı olan güneşten sağladığımız pasif ve aktif enerji üreten güneş enerjisi sistemleridir. Güneş enerjisi sistemleri binalarda iki farklı şekilde kullanılmaktadır. Birincisi mekânın ve kullanım suyunun ısıtılmasını sağlayan “termal sistem”, ikincisi ise elektrik üretimini sağlayan “fotovoltaik sistem”lerdir. Bu bağlamda, genellikle binanın çatı ve cephesinde kullanılan PV paneller, gelişen teknolojik malzemeler olarak, bir yandan elektrik enerjisi üretirken ve fazlasını satarak sürdürülebilir bir sistem oluştururken, diğer yandan da farklı bir görsel estetikle entegre edilmeleri sonucunda, yapısal bir eleman görevi görerek binaya görsel bir zenginlik de kazandırmaktadır (Şekil 17).



Şekil 17. Cephe tasarımını etkileyen mavi renkli PV paneller (Colorado Court Apartment Complex, Angela Brooks, California, 2002) (Stang & Hawthorne, 2005)



Şekil 18. Solar Tube, George Driendl, Vienna, 2001 (Stang & Hawthorne, 2005)

Pasif solar ısıtma sistemi, tasarımın tamamen enerji tasarrufu teknolojisi üzerine biçimlenmesini sağlamıştır (Şekil 18).

2.2.2. Rüzgâr türbini sistemi

Alternatif enerji kaynaklarından biri olan rüzgâr enerjisi, ekosistem için de temiz ve yenilenebilir enerji olması niteliğiyle doğanın bize vermiş olduğu bir hediyedir. Günümüzde enerjiye olan ihtiyacın artmasıyla kaynaklarımız tükenmeye başladı. Artan enerji kaynakları tüketimiyle birlikte inşaat sektöründe alternatif bir enerji olarak rüzgâr enerjisi kullanılmaya başlandı. Bunun sonucunda, yapılarda hem form hem de mimari tasarım kriterlerini estetik ve görsel açıdan etkileyecek, enerji ihtiyaçlarını kendi yapısal formundan üreten mimari tasarım elemanları oluşmuştur (Şekil 19). Bu amaçla son yıllarda özel olarak inşa edilen küçük ölçekli rüzgâr türbinleri geliştirildi (Degrassi, vd. 2013).



Şekil 19. Oklahoma Tıbbi Araştırma Vakfı Binası (Degrassi, vd., 2013)

Sistem, karbon emisyonlarını azaltmak için tasarlanmıştır. Türbin, yılda yaklaşık 2 milyon lira kazanç sağlarken, yeni nesil mimaride cephe tasarımını biçimlendiren bir sürdürülebilirlik kriteri olarak karşımıza çıkmaktadır.

3. YENİ NESİL SÜRDÜRÜLEBİLİR TASARIMIN GELECEĞİ

Gelecekte binaların tasarım ve teknolojisi ile ilgili birçok varsayım mevcuttur. Ekoloji ile uyum içinde ya da son model teknolojilerle donatılmış tasarımlar oluşturulmaktadır. Ekolojik mimarlık, bilgisayar mimarlığı, yeni nesil malzeme ve teknolojiler günümüz mimarlığını etkilerken gelecek için de birtakım fütüristik ütopyalara yol açmaktadır. 1960'larda 2062'ye dair kent sorunları ve konut biçimleri ile ilgili imgelemelerde bulunan Jetgiller ya da bilim kurgu filmlerinde izlediğimiz binalar tekno-ütöpik hayallerdir.



Şekil 20. Geleceğin Ekolojik Evi (Fab Tree Hub) (Bergman, 2012)

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde İnsan Ekolojisi Tasarımı Ekibi tarafından ekolojik sisteme uyum sağlayan çözümler üretmek amacıyla "Fab Tree Hub -Ağaçlara Aşılana Avler" projesi ile (Şekil 20) yenilebilir bir prefabrik ev tasarlanmıştır (Bergman, 2012). Ağaç gövdelerine entegre edilen bu evler tamamen canlı besinlerden oluşmaktadır ve Sayısal Bilgisayar Kontrol (CNC) sistemi sayesinde kendisini

çevreleyen ekosisteme simbiyotik olarak uyacak biçimde düşünülmüştür. Ekoloji ile uyum içindeki bu yaşam evi yaşam döngüsü boyunca insan ve hayvanlar için besin üretecektir.

4. SONUÇ

1970'lerden bu yana, ekolojik konular hakkında oluşan bilinç, mimari kimliğin değişmesine neden olmuştur. Ancak, bu dönemlerde mimari tasarımlar teknolojik imkanların kısıtlılığı nedeniyle daha çok deneyseldi. 1980'lerden itibaren bilişim teknolojilerinin de mimarlık pratiğine girmesi sayesinde, analiz yapma imkanları oluştu. Bunun sonucunda daha analitik ve daha bilimsel tasarımlar oluşturulmaya başlandı. Günümüzde çeşitli bilgisayar programları aracılığı ile binanın konumlanacağı arazi için, güneş enerjisi erişiminin günlük ve mevsimlik değerlerini gösteren güneş enerjisi analizleri, rüzgar hızı ve hakim rüzgar yönü etüdüleri yapılabilmektedir. Yeni nesil sürdürülebilir mimari tasarımcıları, iklimle uyumlu ve geçmişten gelen tasarım geleneklerini, en son teknolojiler ile birlikte kullanarak hem pasif hem de aktif sistemleri içeren yeni planlama yöntemlerini keşfetmişlerdir.

Sonuçta, iklime ve çevreye duyarlı, kültürel ve toplumsal değerleri yorumlayan, enerjiye odaklı tasarım fikir ve yöntemlerinin sağladığı sonsuz olanaklardan yararlanan ve kullanıcı odaklı mekan kalitesine önem veren ve böylelikle en ideal işlevsel plana ulaşabilen planlama yöntemleri, tasarım süreçlerinin evrimleşmesine neden olmakta ve çok sayıda simge değeri taşıyan yapısı ile yeni nesil sürdürülebilir mimariyi şekillendirmektedir.

KAYNAKLAR

- Bergman, D. (2012) *Sustainable Design A Critical Guide*, Princeton Architectural Press, New York.
- Coşkun, B. S. (2014) "Afrika'da Sürdürülebilir Yaklaşımlar Arayışında Bir Mimar: Peter Rich", *Mimar-ist*, 50. Sayı, s.28-29.
- Degrassi, S., Castelli, R. M. and Benini, E. (2013) "A Retrospective of Wind Turbine Architectural Integration in the Built Environment", *World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Architectural and Environmental Engineering*, Vol:7, No:6, p. 420.
- Guzowski, M. (2017) *Sıfır Enerji Mimarlığına Doğru – Yeni Güneş Enerjili Tasarım*, YEM Yayınları, İstanbul.
- Juintow, L. (2006) *Case Study Two -Beijing Star Garden*, "Sustainable Urban Housing in China, Principles and Case Studies for Low-Energy Design", Glicksman, L., Juintow L. (eds.), pp. 146-158, Springer.
- Moe, K. (2008) *Integrated Design in Contemporary Architecture*, Princeton Architectural Press, New York.
- Moe, K. (2010) *Thermally Active Surfaces in Architecture*, Princeton Architectural Press, New York.
- Nelson, L. & Packard, D. S. (eds.). (2010) *Thermally Active Surfaces In Architecture*, Princeton Architectural Press, New York, Editorial.
- Novak, A. C., Giesen, V. G. E., DeBusk M., K. (2014) *Designing Rainwater Harvesting Systems- Integrating Rainwater into Building Systems*, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- Orr, W.D. (2002). *The Nature of Design, Ecology, Culture, and Human Intention*, Oxford University Press.
- Scott, A., Lin, J. (2003) *Case Study One – Beijing Prototype Housing*, "Sustainable Urban Housing in China, Principles and Case Studies for Low-Energy Design", Glicksman, L., Juintow L. (eds.), pp. 138-145, Springer.
- Stang, A. & Hawthorne, C. (2005) *The Green House*, New Directions in Sustainable Architecture, Princeton Architectural Press, New York, s. 56.
- Steven, H. (2010) *Pamphlet Architecture 31: New Haiti Villages*, Princeton Architectural Press, New York.
- Uffelen, V. C. (2017) *Green, Greener, Greenest – Façades, Roofs, Indoors*, Braun Publishing.
- Wigginton, M. & Harris, J. (2002) *Intelligent Skins*, Architectural Press, – Roland Krippner, Solar Architecture.
- INT-1 (http://archive.abp.unimelb.edu.au/objects/pdfs/Design%20competition/Entries/Eligible/behmsch%20architekten+fmsa%20architecture_eoi.pdf)
- INT-2 <http://www.rozak.house/credits/>
- INT-3 <https://www.archdaily.com/590484/moesgaard-museum-henning-larsen-architects>
- INT-4 Johnson, N. "Magney House by Glen Murcutt an enduring testament to reverse brick veneer", *architecture&design*.

<https://www.architectureanddesign.com.au/features/product-in-focus/magney-house-by-glen-murcutt-annduring-testament>

INT-5 <https://bedroomfurniture.club/search/glenn-magney-house-bingie-australia-murcutt-point.html>

INT-6 Poquoson Elementary Scholl, VMDO Architects <https://www.vmdo.com/poquoson-elementary-school.html>