

Bütünleşik Mimarlık Sistemleri: Rüzgar Türbinlerinin Yüksek Binalar ile Bütünleşik Tasarımı

¹ Gülser Ünlü ÇELEBİ, ²*Serpil TOSUN

¹Gazi Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü

²Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Mesleki Hizmetler Genel Müdürlüğü

ÖZET

Bu çalışmanın amacı; ‘bütünleşme’ ve ‘sistem’ kavramlarının irdelenmesi, ‘mimarlık sistemleri’nin sorgulanması, yapı sistemleri ve ekosistemlerin bütünleşme sürecinde yenilenebilir enerji kaynaklarının önem kazanması kapsamında yapı ile rüzgar türbinlerinin bütünleşmesi, bu bağlamda son yıllarda dünya literatüründe detaylı araştırmalar başlatılan gelişmiş ülkelerde alternatif bir enerji kaynağı olarak kullanımı giderek yaygınlık kazanan rüzgar enerjisinin, yapı sistemleri ile bütünleşme stratejilerinin araştırarak; konunun mimari, yapısal ve çevresel boyutlarının irdelenip, bütünleşme tasarım ölçütlerinin oluşturulmasıdır. Mimarlık sistemlerinin bütünleşme yöntemlerinin arayışı, çalışmanın çıkış noktasıdır.

Günümüzde, enerji ihtiyacında görülen artış ve mevcut enerji kaynaklarının tükenmekte olması, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını zorunlu duruma getirmektedir. Bu nedenle, yenilenebilir enerji kaynaklarının yapı ve ekosistem arasında bütünleşmeyi sağlayan yapıya entegre alt sistemler olarak ele alınmasını sağlamıştır. Bu çerçevede, rüzgar türbinlerinin bütünleşik olarak kullanıldığı bina örnekleri (3 bina örneği) belirlenerek bütünleşme düzey ve şekilleri, tasarım ve oluşum özellikleri mimari tasarım ve yapı formu kapsamında saptanmaya çalışılmıştır. Bu saptama çalışması içinde, rüzgar türbinlerinin yerleşim şekli ve yapıların mimari tasarım kriterleri PhotoshopPortable ve Autocad 2009 programları aracılığıyla irdelenerek analiz sonuçlandırılmıştır. Sonuçta, bütünleşme düzey ve şekillerinin yapı formu ile ilişkili olarak farklılaştığı ortaya konulmuştur.

Anahtar kelimeler: Sistem yaklaşımı, bütünleşme, bütünleşik mimarlık sistemleri, rüzgar enerjisi, yüksek binalar

Integrated Architectural Systems: Integrated Design of Wind Turbines With High-Rise Buildings

ABSTRACT

The aim of this study is to examine ‘integrated architecture’ and ‘system’ concepts, questioning the “architectural systems”; during the integration process of building systems and ecosystems, integration of building systems and wind turbines under the becoming important of renewable energy sources, in this context in recent years the wind energy, about which detailed research is initiated in world literature and which is initiated to be used widely, examining the integration strategies, architectural, structural and environmental dimensions of the subject, creation of integration design criteria. The starting point of the study is; searching the integration method of architectural systems.

Nowadays because of the increasing demand of energy and decreasing of present energy sources make the usage of alternative energy sources necessary. For this reason, it is provided to deal with renewable energies as sub-systems which satisfies the integration between building and ecosystem. In this context, 3 building example in which integrated wind turbines are used is determined, then it is tried to determine the integration potentials, design and process features between architectural design and building form. Within this detection study, shape of the placement of wind turbines and architectural design criterias of buildings is analyzed with PhotoshopPortable and Autocad 2009 programs. Eventually, in this study it is introduced that the integration potential of wind turbines is related with building form.

Keywords: systems approach, integration, integrated architectural systems, wind energy, high-rise buildings

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Mimarlıkta Bütünleşme ve Sistem Yaklaşımı kavramı, birçok araştırmacı ve mimar tarafından farklı yöntemlerle incelenmiştir. Bazıları, kavramların doğuşu ve tarihsel gelişim sürecini, bazıları ise yapı sistemleri arasındaki bütünleşme düzeyini incelemiştir. Bu çalışma kapsamında ise, mimarlıkta bütünleşme ve sistem kavramları, bütünleşme ve sistem çeşitleri incelenerek,

yapı sistemleri ile çevre (ekosistem) sistemlerinin bütünleşmesi bağlamında yapı ile rüzgar türbinlerinin bütünleşme potansiyel ve süreci ele alınacaktır.

Yapı sektöründe ağırlıklı olarak yenilenemeyen fosil tabanlı yakıtların enerji kaynağı olarak kullanılması nedeniyle sürdürülebilir mimarlık ve enerji etkin tasarımların önemi her geçen gün artmaktadır. Bu bağlamda, sistem ve bütünleşme kavramlarının mimari bakış açısı ile tekrar sorgulanması ve enerji ihtiyacının alternatif kaynaklar ile karşılanmasının ne denli önem taşıdığı ortaya çıkmaktadır.

* Sorumlu Yazar (Corresponding Author)

e-posta: serpil.tosun@yigm.gov.tr

Digital Object Identifier (DOI) : 10.2339/2011.14.3, 179-186

Teknolojik gelişmelerin hayatımızda her alanda öne çıktığı bugünlerde dünyanın temel problemlerinden biri olan enerji tüketiminde mimarlık ürünleri olarak yapıların önemli rolü olduğu açıktır. Bu noktada, dünyadaki artan enerji ihtiyacına karşın sınırlı olan enerji kaynaklarının yapılar da dikkatli kullanımını sağlayacak mimari tasarım kararları ve yöntemleri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu nedenle, gelişen yapı teknolojisi ile birlikte daha önceleri birbirinden ayrı olarak ele alınmakta olan yapı ve çevre (ekosistem) olgularının arayüzünde yapılar da kullanılan alternatif enerji kaynakları büyük önem kazanmaktadır. Bu çalışmada, günümüz mimarisinde binaların enerji ihtiyacının karşılanmasında yenilenebilir enerji kaynaklarından uygulanabilirliği en uygun olan rüzgar enerjisinin yapılar da tasarım aşamasından itibaren mimarlık sistemlerinin alt sistemi olarak yapı ile bütünleşik kullanımının teşvik edilmesinin zorunlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

2. BÜTÜNLEŞİK MİMARLIK SİSTEMLERİ (INTEGRATED ARCHITECTURAL SYSTEMS)

Bütünleşme kavramı birçok araştırmacı tarafından farklı yorumlanmıştır. Barton bütünleştirmeyi şöyle tanımlamıştır; *'Bütünleştirme, bütünü oluşturan parçaların, bütün ile olan ilişkisidir.'*

Bu tanımlama ışığında, bütünleşme kavramı irdelenerek mimarlık disiplindeki yeri ortaya konulacaktır.

2.1. Mimarlık Sistemleri (Architectural Systems)

Avrupa'da aydınlanma çağıyla birlikte, Aristo'nun "Bütün, parçalarının toplamından büyüktür." felsefesinin yerine, "Bütünü mümkün olduğu kadar parçalarına ayırarak incelemek gerekir." yaklaşımı giderek daha çok kullanılmaya başlanmıştır. Bu yaklaşım özellikle, fiziksel sorunlara pratik ve yararlı çözümler getirerek Newton'la birlikte üstünlüğünü uzun bir süre korumuştur.

Bilimin belirli bir düzeye ulaşması ile birlikte, insanlar tarafından yaşamın amacı sorgulanmaya başlanmıştır. Ancak uygulanan çözümleme yönteminin bu sorulara cevap vermekte yetersiz kaldığı görülmeye başlanmıştır. Çözümleme yönteminin yetersiz kaldığını ilk farkedenden biri Ludwig Von Bertalanffy adlı bir biyologdur. Bertalanffy, Aristo felsefesinin çağdaş deyimlerle ifadesi olan ve "Bütün, parçaların toplamından büyüktür" felsefesiyle ele alınan "Genel Sistem Kuramını" bilim dünyasına kabul ettirmiştir.

Günümüzde yapılar; teknoloji, endüstrileşme ve mimarlığa eklenen yeni boyutların desteklediği yeni fırsatlar etkisi ile gelişen yeni yapı sistemleri ve yapı teknikleri ile inşa edilmektedir. Özellikle, binaların bütünleşme prensiplerinin öncelikli olduğu ve yapı sistemlerinin farklı fonksiyonlara sahip olan alt sistemlerden oluştuğu 'sistemlik tasarım' yaklaşımları ışığında inşa edilmeye başlandığı görülmektedir (1).

Bu nedenle, mimarlık sistemlerinin analiz prensipleri, analiz edilen sistemler arasındaki ilişkiler,

bu sistemlerin alt sistemleri ve bu alt sistemler arasındaki bütünleşme potansiyellerinin sorgulanması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Son yıllarda, gelişen ve değişen ihtiyaçlar sonucunda mimarlık sistemlerinde yeni sınıflandırmalar ortaya çıkmıştır.

2.2. Mimari Bütünleşme (Architectural Integration)

'Bütün' kavramı yeni bir kavram olarak görünmemektedir. 1926 yılında, Jan Christian Amuts, Güney Afrika Başbakanı ve filozof, 'holism' kavramından bahsetmiştir. Doğada hiçbir tekil parçanın olmadığına ve sadece 'bütün'e ulaşmak için örüntü ve düzenlemelerin bulunduğunu belirtmiştir. 1969'da Buckminster Fuller ayrıca, uzay programı üzerine çalışırken şöyle söylemiştir:

'Sinerji, bütünleşik sistemlerin davranışları anlamına gelen dilimizdeki tek kelimedir' (6).

Bütünleşme, bütünü oluşturan parçaların birbirleri ile ve bütün ile olan ilişkisi olarak tanımlanmaktadır. Bina alt sistemlerinin bütünleştirilmesi ise, her bir alt sistemin bina bütünü ile olan ilişkisini belirlemektedir.

Mimarlıkta bütünleşme kavramı, tamamen işlevsel bir yapı oluşturmak için birçok alt sistemin kombinasyonu amacıyla kullanılmaktadır. Böylece, bütünleşme ile yapıdan karşılanması beklenen performans kriterlerinin karşılanması amaçlanmaktadır.

Mimarlık; dinamik, yeniliklere açık ve sürekli değişime uğrayan bir meslektir. Dolayısıyla, mimarlık sistemleri de çevre ile etkileşimi olan açık ve değişimlere uyum sağlayabilen dinamik sistemlerdir. En büyük değişimin de günümüzde yaşandığı kabul edilmektedir. Modernizm ve sonrası akımların tartışıldığı, teknolojinin de altın çağını yaşadığı günümüzde mimarlık sistemi ile teknoloji arasındaki ilişkiler de irdelenmelidir.

Bu nedenle, mimarların, ekolojik anlamda yüksek performanslı başarılı bir mimari ürün ortaya çıkartması için teknoloji ve tasarım süreci birlikteliğini sağlaması gerekmektedir.

Yapı tasarımı, birçok farklı bilginin bir 'bütün' olarak biraraya gelmesini gerektirmektedir. Bütünleşik yapı tasarımı, yapı kullanıcıları olan insanlar, yapı teknoloji uzmanları, tasarımcılar, mimarlar, inşaat mühendisleri, makine ve elektrik mühendisleri ve bunlar dışında birçok uzmanlık alanlarından katılımcıların katılımını içermektedir.

Yukarıda belirtilen bütünleşik yapı tasarım kriterlerine ek olarak, bütünleşik tasarım; yapı sistemlerinin yapının yaşayan bir organizma olmasını, ekosistemler ile bütünleşmesini ve gerek görsel gerek işlevsel olarak birlikte hareket etmelerini sağlayan tasarım yöntemidir.

Teknolojik bütünleşmenin tasarım sürecine işlenmesi sonucunda, çevre bilinçli bütünleşik tasarım kavramı da ortaya çıkmıştır. Ekolojik ilkeleri içeren mimari tasarım; doğal sistemlerle sosyal sistemin

ilişkilerine mekansal içerik kazandırılması olarak tanımlanabilmektedir.

Bir yapının 'çevre bilinçli' olarak tanımlanmasında etkin rol alan parametreler;

- Binanın konumu
- Binanın işlevi
- Binanın esnekliği
- Binanın ömrü
- Yönü
- Formu
- Strüktürü
- Isıtma ve havalandırma sistemleri
- Kullanılan malzemeler'dir (7).

Yukarıda belirtilen parametreler içerisinde, mimarlık sistemlerinin bütünleşmesi bağlamında yapının formu ön plana çıkmaktadır. Bu nedenle, bu çalışmada yapı sistemleri ve ekosistemlerin bütünleşme potansiyelleri 'yapının formu' esas alınarak irdelenecek ve bütünleşme ilkeleri bu doğrultuda analiz edilecektir.

3. YAPI İLE BÜTÜNLEŞİK RÜZGAR TÜRBİNLERİ (BUILDING INTEGRATED WIND TURBINES)

Yüzyıllardır insanlığa hizmet eden rüzgar enerjisi M.Ö. 500'li yıllarda Nil Nehri'ndeki yelkenlilere güç sağlamış, M.Ö. 200'lerde Çin'de ve M.S. 1100'lü yıllarda İngiltere'den başlayarak Avrupa'ya yayılarak Ortaçağ Avrupası'nın sembolü haline gelen yel değirmenleri, 1800'lerde Batı Amerika başta olmak üzere dünyanın birçok yerinde su pompalama amacıyla kullanılmıştır. Elektrik enerjisi üreten ilk rüzgar türbini 1910'larda Avrupa'da tasarlanıp daha sonraları Amerika'nın kırsal yerleşimlerine ve çiftliklerine elektrik sağlamıştır. Geç 1930'lardan başlayarak, enerji hatlarının yaygınlaşmasıyla küçük rüzgar türbinleri demode olmuş, fakat bu küçük rüzgar türbinlerinin çiftliklerde son görülüşü olmamıştır (8). Günümüzde, yine açık alanlarda, platolarda, dağ geçişlerinde, rüzgarlı kıyı şeritlerinde bu türbinler karşımıza çıkmaktadır. İlk örneklerine göre gelişmiş olan modern rüzgar türbinleri, günümüz elektrik üretim sektörünün güçlü ve gelecek vaat eden bir destekleyicisi konumundadır (9).

Teknolojik gelişmeler, fosil yakıtların sebep olduğu zararlı emisyonların ekosisteme verdiği zararları önleme çabaları rüzgar enerjisinin kullanımını ve bu konuda yapılan araştırmaları hızlandırmıştır. Ancak, rüzgar enerjisinin potansiyellerinden yeteri kadar yararlanılamaması ve tüm bu çalışmaların henüz yeterli düzeyde bulunmaması konu ile ilgili literatürü destekleyecek çalışmaların yapılması zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır. Literatürü bu yönde desteklemek amacıyla, bu çalışma kapsamında rüzgar enerjisinin yapılarada bütünleşik kullanım parametreleri analiz edilecektir.

Önemli bir özelliğinin de hızın yükseklikle değişkenlik göstermesi olan rüzgarın yerel ortalama hızı, rüzgar hızı olarak tanımlanıp, dünya yüzeyinde sıfır olarak kabul edilmekte olup, yükseklikle beraber artış göstermektedir.

Rüzgar türbinleri, rüzgarın sahip olduğu kinetik enerjiyi, elektrik veya hareket enerjisine dönüştüren sistemlerdir. Bu mekanik enerji, genellikle kırsal alanlarda ya da uzak yerleşim birimlerine su pompalamak amacıyla kullanılmaktadır. Amerika'nın kırsal kesimlerinde halen görülen çiftlik yel değirmenleri de bir çeşit mekanik rüzgar pompası olup, tohumları öğütme, kesme ya da yelkenleri itme gibi birçok iş için kullanılmaktadır. 20 yıllık ömürlerinde 120.000 saat çalışacak şekilde tasarlanmış olan modern rüzgar türbinleri ise evler ve işyerleri için elektrik üretmekte ya da kamu hizmetine satılmaktadır (9).

Teknolojik gelişmeler sayesinde, zaman ilerledikçe türbin boyutlarında ve güçlerinde gelişim olmuştur.

Günümüzdeki uygulama alanı ağırlıklı olarak rüzgar çiftlikleri olan rüzgar enerjisi, çok yakın bir gelecekte, hemen hemen her yüksek binada karşımıza rüzgar türbini olarak çıkacaktır. Bu bağlamda, patlamadan önceki son çeyreği yaşadığımız şu günlerde, gelişmiş ülkelerin çoğu, yüksek bina-rüzgar enerjisi ilişkisine gereken önemi vererek, konuyu halen yapımı sürmekte olan yüksek binalarında somutlaştırmayı hedeflemektedir. Teorik olarak rüzgar enerji potansiyeli elektrik ihtiyacının büyük bir bölümünü karşılayabilir durumda olan ülkemizin, bu dev enerji sektörüne yönelimi kaçınılmazdır (9).

3.1. Bütünleşme Düzey ve Şekilleri (Integration Level And Forms)

Her bir sistem, kendisini meydana getiren öğeler ve bunlar arasındaki ilişkiden oluşmaktadır. Sistemin öğeleri arasındaki ilişkiler sistemler arası ve sistemin öğeleri arasındaki bütünleşme potansiyelini ortaya koymaktadır.

Mimarlık sistemlerinin bütünleşme düzey ve şekilleri farklı araştırmacılar tarafından farklı yöntemlerle ele alınmıştır.

Bachman, L., R.,'ın çalışmasında ise mimarlık sistemleri arasındaki bütünleşme potansiyelleri; fiziksel bütünleşme, görsel bütünleşme, işlevsel bütünleşme ve bütünleştirilmiş bütünleşme olarak sınıflandırılmaktadır. Bu görüşe göre; mimarlık sistemleri, aynı mekanı paylaşmalı, bir araya gelmeleri estetik olarak çözümlenmiş olmalı, bir noktada ortak çalışmaları ya da birbirlerini tamamlamaları gerekmektedir. Bu çalışma kapsamında yapılacak olan seçilen örnek yapılarada bütünleşme ilkelerinin analiz çalışması için temel oluşturacak olan bu bütünleşme düzeylerini sırasıyla açıklamak gerekirse;

Fiziksel bütünleşme (Physical integration): Yapı bileşenlerinin, bir yapı içinde ortak bir hacim

paylaşmakta ve bu hacim içerisinde farklı yollarla etkileşim içinde bulunmaktadırlar.

Görsel bütünleşme (Visual integration) : Yapının tüm bileşenleri görselliğini tamamlamak için bir araya gelmektedirler.

İşlevsel bütünleşme (Performance integration): İşlevsel bütünleşme ortak işlevler ile ilgilidir.

Bütünleştirilmiş bütünleşme (Integrated integration): Fiziksel, görsel ve işlevsel bütünleşme ilkelerinin birlikte görüldüğü düzey bütünleştirilmiş bütünleşme olarak nitelendirilmektedir.

Yukarıda belirtilen bütünleşme düzeylerine ek olarak son yıllarda teknolojinin sınır tanımaz gelişiminin mimarlık sistemlerine yansması olarak 'dinamik bütünleşme' kavramı ortaya çıkmıştır.

Dinamik bütünleşme (Dynamic integration): Artık yapılardan beklenen performans değişmiş, bu noktada şeklini değiştirerek çevrenin bir parçası olan, çevreye karşı durmak yerine bütünleşen yapılar tasarlanması zorunluluğu ortaya çıkmıştır.

Bu bağlamda, dinamik bütünleşme yapıların çevresel etkiler karşısında ekosistem (çevre) ile bütünleşmesi olarak nitelendirilmektedir. Bu çalışma kapsamında, seçilen bütünleşik rüzgar türbin örneklerinin bulunduğu 3 adet (çevre bilinçli) yapı, fiziksel bütünleşme, görsel bütünleşme, işlevsel bütünleşme, bütünleştirilmiş bütünleşme ve dinamik bütünleşme ilkeleri doğrultusunda analiz edilecektir.

3.2. Örnek Bina İncelemeleri (Yapı ile Bütünleşik Rüzgar Türbinlerinin Uygulanmış Örnekleri Üzerinden İncelenmesi ve Bütünleşme Düzey ve Şekillerinin Belirlenmesi) (Studies of Typical Buildings - Study of Typical Buildings in Which Building Integrated Wind Turbines Are Applied, and Determination of Integration Level and Forms)

Bu araştırma, mimarlıkta bütünleşme, bütünleşik sistem ve ekosistem yaklaşımı bağlamında alternatif enerji kaynaklarından olan rüzgar enerjisinin son yıllarda mevcut mimarlık sistemlerinin yeni bir alt sistemi olarak ortaya çıktığının ortaya konulması ve yapı ile bütünleşik rüzgar türbinlerinin bütünleşme düzey ve şekillerinin daha iyi anlaşılmasını sağlamak amacıyla yapılmıştır.

Yapılan çalışmada, uygulaması gerçekleşmiş, uygulama aşamasında olan ve henüz tasarım aşamasında olan literatüre geçmiş alanının öncüleri olarak kabul görmüş rüzgar türbinlerinin bütünleşik olarak kullanıldığı bina örnekleri (3 bina örneği) belirlenmiştir. Örneklerin belirlenmesine etki eden parametrelerden birincisi; her bir binanın literatür kısmında anlatılan 5 tip bütünleşme düzey ve şeklinden en az birine sahip olması gereğidir. Bir diğer parametre ise örnek yapılarda kullanılan rüzgar türbinlerinin mimari tasarım sırasında sürece dahil edilmiş olması ve binaların formu

ile rüzgar türbinleri arasında yararlanılan enerji seviyesini artırıcı bütünleşmenin yer alması gereğidir.

Seçilen örnekler için öncelikle kimlik kartları hazırlanmış ve ikinci olarak rüzgar türbinlerinin yapı ile bütünleşme şekillerinin saptanması amacıyla sorgulamaya dayalı analiz tabloları oluşturulmuştur. Hazırlanan kimlik kartlarında bina adı, yapının kullanım biçimi, mimarı ve yerine dair bilgiler verildikten sonra yapının daha iyi tanıtılmasını ve görsel olarak ta algılanmasını destekleyecek yapıya ait genel detay fotoğraflarla kimlik kartları 3 örnek için tamamlanmıştır. Bu kimlik kartlarında, örnek yapılarda görülen bütünleşme düzeyleri irdelenmiştir. Ayrıca, 5 tip bütünleşme şeklinin tasarım ve oluşum özellikleri mimari tasarım ve yapı form kapsamında saptanmaya çalışılmıştır. Bu saptama çalışması içinde, rüzgar türbinlerinin yerleşim şekli ve yapıların mimari tasarım kriterleri Photoshop Portable ve Autocad 2009 programları aracılığıyla irdelenmiştir. Seçilen 3 adet örnek binaya ait bu doğrultularda oluşturulan kimlik kartları ve analiz tabloları sırasıyla aşağıda sunulmaktadır.

4. SONUÇ (CONCLUSION)

1970'li yıllardan bu yana uzanan dünyadaki enerji sorunu son yıllarda yapı teknolojilerinin, mimarlık sistemlerinin gelişmesi, çeşitlenmesi ve mevcut enerji kaynak stoğunun yapı stoğu ihtiyacını karşılayamayacak düzeye gelmesi, mimarlık sistemlerinin teknolojiye ayak uydurabilme pahasına çevreye verilen zararlı artıkları arttırması yapılarda enerji tüketimi ve çevre zararlarını azaltılması yönünde önlemlerin alınmasını zorunlu hale getirmiştir. İzleyen yıllarda mimarlık ve çevre arasındaki ilişkinin sorgulanması ile enerjinin mimarlık alanında tasarımı yönlendiren bir etmen olduğu, mimarlık sistemlerinin bu nedenle çeşitlendiği ve yeni bir alt sistem olarak ekosistemlerin (alternatif enerji kaynaklarının-rüzgar enerjisi) ortaya çıktığı ve yapı ile bütünleşme sürecinin tasarım aşamasından itibaren önem kazandığı görülmüştür. Bu bağlamda, bir binanın performans dayalı yaklaşım çerçevesinde çevre bilincinin belirlenmesi ve yapıların belirlenen bu noktaları sağlayacak şekilde tasarlanması gerekmektedir.

Bu çalışma, son yıllarda gelişmiş ülkelerde alternatif bir enerji kaynağı olarak kullanımı giderek yaygınlık kazanan rüzgar enerjisinin, yapı sistemleri ile bütünleşme stratejilerinin araştırarak; konunun mimari, yapısal ve çevresel boyutlarının irdelenip, bütünleşme tasarım ölçütlerinin oluşturulması amacıyla yapılmıştır. İki aşamadan oluşan bu araştırmanın ilk bölümünde, sistem yaklaşımı ve bütünleşme kavramları hakkında genel bilgiler verilerek bu kavramların mimarlık disiplini içerisindeki yeri araştırılmış ve genel bir literatür kaynağı şeklinde ortaya konulmuştur. Daha sonra bütünleşik mimarlık sistemleri bağlamında yapı sistemleri ve ekosistemlerin bütünleşme düzey ve şekilleri belirlenerek, dünya genelinde bu doğrultuda gerçekleştirilen örnek yapılar üzerinde çeşitli analizler yapılmıştır.

BİNANIN ADI	Bahreyn Dünya Ticaret Merkezi	
YERİ	Bahreyn	
MİMARİ	Atkins	
YAPIM YILI	2009 (Yapım aşamasında)	
TİPOLOJİSİ	Ticaret Merkezi	
		<p>FİZİKSEL BÜTÜNLEŞME</p> <p>Yapı sistemleri ve ekosistem bileşeni olan rüzgar türbinleri, bu yapı içinde ortak bir hacim paylaşmakta ve bu hacim içerisinde farklı yollarla etkileşim içinde bulunmaktadır. Yapıya Ait Fotoğraflar (12).</p>
<p>GÖRSEL / İŞLEVSEL BÜTÜNLEŞME</p> <p>Yapı sistemleri ve ekosistem bileşeni olan rüzgar türbinleri, bu yapıda iki blok arasında yer almaktadır. Rüzgar türbinlerinin yerleşimi görsel olarak yapının bütünlüğünü tamamlamaktadır. Ancak, işlevsel olarak bütünleşme görülmemektedir.</p>		
		<p>BÜTÜNLEŞTİRİLMİŞ / DİNAMİK BÜTÜNLEŞME</p> <p>Bu yapıda; fiziksel, görsel ve işlevsel bütünleşme ilkeleri birlikte görülmediğinden bütünleştirilmiş bütünleşme örneği olarak nitelendirilememektedir.</p>

Şekil 1. [Bahreyn](#) Dünya Ticaret Merkezi kimlik kartı (Bütünleşme düzey ve şekil analizi)

Bütün bu araştırmaların sonucunda 5 tip bütünleşme düzeyinden en yaygın olarak uygulanan düzey, fiziksel ve görsel bütünleşmedir. Fiziksel ve görsel bütünleşmenin estetik kaygısı nedeniyle mimari

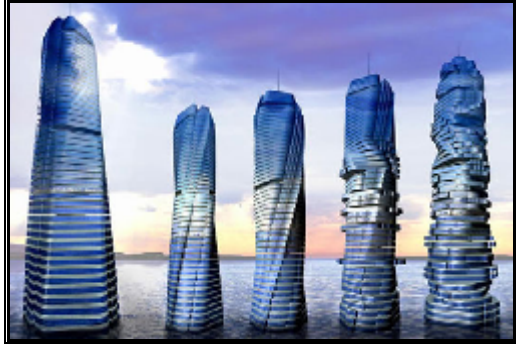
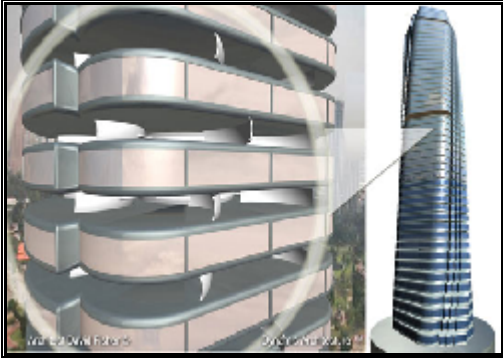


bütünleşme kriterlerinin temelini oluşturmaktadır. Rüzgar türbinlerinin yapılarda yerleşim şekline bakıldığında ise, cephe sistemi ile bütünleşik örnekler en sık görülen bütünleşme şeklidir.

BİNANIN ADI	Ecological (COR) Housing Binası	
YERİ	Miami, ABD	
MİMARİ	Oppenheim Architects	
YAPIM YILI	Onaylı proje	
TİPOLOJİSİ	Karma (Konut/Ticaret)	
	FİZİKSEL BÜTÜNLEŞME	Yapı sistemleri ve ekosistem bileşeni olan rüzgar türbinleri, bu yapı içinde ortak bir hacim paylaşmakta ve bu hacim içerisinde farklı yollarla etkileşim içinde bulunmaktadır. Yapıya Ait Fotoğraflar (11)
GÖRSEL / İŞLEVSEL BÜTÜNLEŞME	Yapı sistemleri ve ekosistem bileşeni olan rüzgar türbinleri, bu yapı içinde boyut, şekil ve yerleşim özellikleri yönünde yapının cephesi ile bütünleşik olarak tasarlanmıştır. Dış kabuk binanın strüktürünü oluştururken, aynı zamanda rüzgar türbininin bütünleşmesine olanak sağladığından işlevsel bütünleşme de gözlenmektedir.	
	BÜTÜNLEŞTİRİLMİŞ / DİNAMİK BÜTÜNLEŞME	Fiziksel, görsel ve işlevsel bütünleşme ilkelerinin birlikte görüldüğü bu yapı; bütünleştirilmiş bütünleşme örneği olarak nitelendirilebilmektedir. Ancak, yapı formu çevresel etkiler karşısında statik olduğundan dinamik bütünleşme görülmemektedir.

Şekil 2. Ecological Housing (COR) Binası kimlik kartı(Bütünleşme düzey analizi)

Mimarlığın temel ilkeleri içerisinde yer alan çevre bilinci, estetik, görsellik, işlevsellik, dinamiklik tasarım bütününe oluşmasında etkileşim göstermek-

tedirler. Bu bağlamda, çevre bilinçli bütünleşik tasarım sürecinde mimarlara düşen görev sadece ekolojik yapı malzemelerinin seçimi ile sınırlı kalmamaktadır. Artık

BİNANIN ADI	Rotating Tower	
YERİ	Dubai	
MİMARİ	David Fisher	
YAPIM YILI	Tasarım aşamasında	
TİPOLOJİSİ	Konut	
	FİZİKSEL BÜTÜNLEŞME	Yapı sistemleri ve ekosistem bileşeni olan rüzgar türbinleri, bu yapı içinde ortak bir hacim paylaşmakta ve bu hacim içerisinde farklı yollarla etkileşim içinde bulunmaktadır.
GÖRSEL / İŞLEVSEL BÜTÜNLEŞME	Yapı sistemleri ve ekosistem bileşeni olan rüzgar türbinleri, bu yapı içinde boyut, şekil ve yerleşim özellikleri yönünde yapının katları arasında bütünleşik olarak tasarlanmıştır. Yapı katları arasında yer alan boşluklar türbinlerin bütünleşmesine olanak sağladığından işlevsel bütünleşme de gözlenmektedir.	
	BÜTÜNLEŞTİRİLMİŞ / DİNAMİK BÜTÜNLEŞME	Fiziksel, görsel ve işlevsel bütünleşme ilkelerinin birlikte görüldüğü bu yapı; bütünleştirilmiş bütünleşme örneği olarak nitelendirilebilmektedir. Ayrıca, yapı formu çevresel etkiler karşısında şeklini değiştirdiğinden dinamik bütünleşme de görülmektedir.

Şekil 3. [David Fisher's Rotating Tower](#) kimlik kartı (Bütünleşme düzey analizi)

mimarlar yapı ve çevreyi bir mimarlık bütünü olarak düşünerek, bu bütünü oluşturan teknoloji, yapı sistemleri, ekosistemler gibi alt sistemlerin tasarım

aşamasının ilk evrelerinden itibaren dikkate alması gerekmektedir. Böylece, disiplinler arası çalışmalar ile birlikte enerji performansına dayalı tasarım ilkelerinin

ortaya konulması ve alt sistemler arası bütünleşme potansiyellerinin dikkate alınması gerekmektedir. Dünya’da enerji performansının sadece yapılar ile sınırlı olmadığı, mimarlık sisteminin de kentlerin bir alt sistemi olduğu kabul edildiğinde ve yaşam kalitesinin binalar kadar kentler tarafından da etkilendiği düşünüldüğünde, konunun kentsel ölçekte genişletilip irdelenmesinin gerekli olduğu açıktır.

5. KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. Çelebi, G., Ü., “Development of a Building System”, *4th Design & Decision Support Systems International Conference in Architecture and Urban Planning*, Eindhoven University of Technology, Maastricht, The Netherlands, 1-10 (1998).
2. Broadbent, G., ‘Design in Architecture: Architecture and Human Sciences’, *John Wiley and Sons*, Chichester, 142-388 (1981).
3. Çelebi, G., ‘Mimari Biçimlendirmede Esneklik Sınırlarının Belirlenmesine İlişkin Kavramsal Bir Model’, *Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 56-95 (1994).
4. Eşsiz, Ö. ‘İleri Teknoloji Yapılarında alt sistemlerin Bütünleştirilmesi’, *Doktora Tezi, MSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 15-26 (2001).
5. Allby, M., “A Dictionary of Ecology”, *Oxford University Press*, 2nd ed., Oxford, 157-175 (1998).
6. İnternet: Whole Building Design Guide, “The Role of Buildings and the Case for Whole Building Design”, http://www.wbdg.org/wbdg_approach.php (2008).
7. Bozdoğan, B., ‘Mimari Tasarım ve Ekoloji’, Yüksek Lisans Tezi, *YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 2-124 (2003).
8. Page, D., Carter, A., ‘Energy for keeps: Electricity from Renewable Sources’, *Energy Education Group*, Kaliforniya, 57 (2005).
9. Günel, M. H., Iğın, H. E., Sorguç, A. G., ‘Rüzgar Enerjisi ve Bina Tasarımı’, *ODTÜ Mimarlık Fakültesi*, Ankara, 6-55 (2007).
10. Aras, H. ve Öztürk, Ö., “Rüzgar Enerjisinin Türkiye’deki Durumunun Dünya ile Karşılaştırılması”, *IV. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu*, İstanbul, 438-450 (2002).
11. Sev, A., ‘Sürdürülebilir Mimarlık’, *YEM Yayınları*, İstanbul, 30-126 (2009).
12. Günel, M. H., Iğın, H. E., ‘Bir Mimari Tasarım Kriteri Olarak Rüzgar Enerjisi Kullanımı’, *Ege Mimarlık Dergisi*, İzmir, 2008/2: 6-11 (2008).