

## **Tasarım- Uygulama Birlikteliğinin Kurgulanmasında Uyarlanabilirliği Sağlayan Mimari Detay Tasarımına Yönelik Bir Analiz Yöntemi**

Onur KILIÇ<sup>1\*</sup>, Didem BAŞ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Çukurova Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık Bölümü, Adana, Türkiye

<sup>2</sup>İstanbul Arel Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık Bölümü, İstanbul, Türkiye

**Geliş Tarihi:** 30.01.2020

**Kabul Tarihi:** 17.05.2020

**\*Sorumlu Yazar:** okilic@cu.edu.tr

### **Öz**

Bu çalışma, bir yapının mevcut detay tasarımının uyarlanabilirlik seviyesinin tespiti ve gelecekte tasarlanacak yapıların kalıcı olmayan, uyarlanabilir mimari detay tasarımına sahip olmasını sağlayabilecek bir yöntem geliştirilmesini amaçlamıştır. Bu yöntem herhangi bir mimari yapının mevcut detay tasarımının uyarlanabilirliğini derecelendirmenin yanısıra, yeni tasarımlar için de rehber niteliğinde bir yardımcı araca ihtiyaç olduğu düşüncesi ile oluşturulmuştur. Mimari detayı oluşturan parçaların birbirlerine bağlantı biçimindeki anlayış, yapının varlığının her aşamasında onu değiştirmeye ve dönüştürmeye imkan verecek kontrol mekanizmasının anahtarıdır. Bu anahtar, detayın uyarlanabilirliğine imkan veren bağlantı biçimlerini şekillendiren ve bir kılavuz niteliğinde olan okunabilirlik, müdahale edilebilirlik ve basitlik ilkeleridir. Araştırma, bu ilkeler kıstas kabul edilerek ve mimari detayı etkileyen diğer unsurlar ile ilişki kurularak yapılmıştır. Çalışmada kuram oluşturma yaklaşımından ve nitel araştırma tasarımında etkileşimli yaklaşımdan yararlanılmıştır. Bu yaklaşımlar gereğince çalışmada analiz yöntemi bir model olarak ortaya konulmuştur. Örneklem oluşturmada sivil mimarinin el zanaatına dayanan, halk yapım sistemine sahip bir yapı ve çağdaş yapım sistemlerine sahip bir yapı belirlenmiştir. Böylece yapım sistemleri bakımından sivil ve çağdaş nitelikte olmak üzere iki uç noktada değerlendirilen karşıt iki yapının karşılaştırmalı analizi yapılmıştır. Analiz ile detay tasarımı, yapı sistemleri ve bunları oluşturan unsurlar arasındaki ilişkiler tanımlanmış ve sayısal olarak karşılaştırılabilen sonuçların elde edilmesi sağlanmıştır. Detay tasarımı ve yapının uyarlanabilirlik seviyesini ifade eden yapım dönüşüm hızı arasındaki ilişkiye dönük yeni bir yaklaşım ortaya konulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Tasarım, Uygulama, Uyarlanabilirlik, Mimari detay tasarımı.

## **A Method of Analysis for Architectural Detail Design Providing Adaptability in Construction of Design- Application Unity**

### **Abstract**

The aim of the study was to develop a method for the determination of the adaptability level of a structure and impermanent adaptable architectural detail design for the structures to be designed in the future. In addition to grading the adaptability of existing detail design of any architectural structure, the method is formed with the idea that there is a need for a guiding tool for new designs. The understanding of the way the components forming architectural detail connect to each other is the key to the control mechanism that will allow the structure to be changed and transformed at every stage of the structure's existence. This key refers to the principles of readability, interventionability, and simplicity shaping the connection patterns that allow the adaptability of the detail. Accepting these principles as benchmark, the study was conducted by establishing a relationship with other elements affecting architecture. The study benefited from grounded theory approach and interactive approach in qualitative research design. In accordance with these approaches, the analysis method was set forth as a model. In the process of sample organizing, one structure with vernacular construction systems based on handicraft of civil architecture and another structure with modern construction systems were selected. Thus, a comparative analysis of two opposing structures evaluated in two extreme points which are civil and contemporary in terms of construction systems. The relationships between analysis and detail design, construction systems and their composing elements were defined and the figures of comparable results were obtained. A new approach aimed at the relationship between construction and transformation speed indicating structure's adaptability level was suggested.

**Keywords:** Design, Application, Adaptability, Architectural detail design.

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0001-6264-896X>

<sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0002-7061-3393>

## 1. Giriş

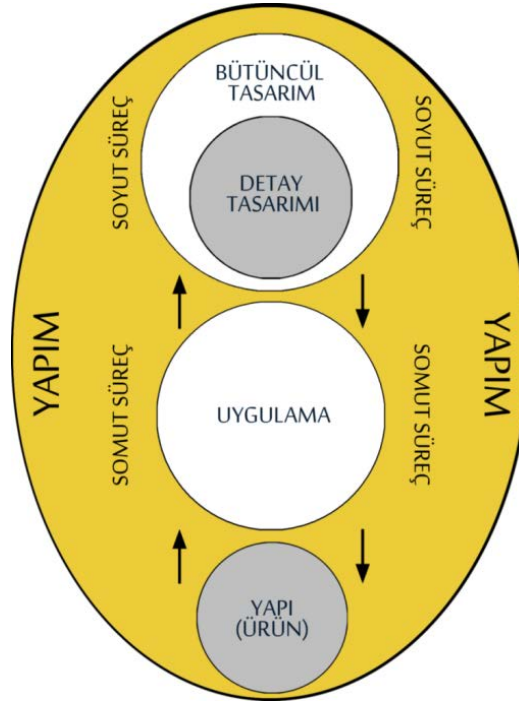
Çalışma, Howard T. Odum'un enerji ile ilgili ortaya koyduğu "emergy" (emerji) biçimleniş kuramına dayanmaktadır. Emergy kuramı, doğadaki enerji döngüsünü ve enerji türlerinin kendi aralarındaki ilişkilerini göreceli bir yapıda tanımlamaktadır. Bu kuramı ele alan Kibert, Sendzimir ve Guy (2002), çalışmalarında yapı tasarımını, yapılı çevreyi ve bunu sürdüren materyalleri ve süreçleri içeren bir "ekosistem" in işlevlerine göreceli katkıları ile değerlendirmektedir. Buradan hareketle çalışmada Odum'un emergy kuramı, yapı tasarımını malzeme bileşenlerine bağlamaya yönelik, nicel bir çerçeve sunmak şeklinde yorumlamaktadır. Emerji kuramına göre, daha hızlı dönüşen bileşenlerin daha yavaş dönüşen bileşenler tarafından kontrol edilmesi, yüksek emerji dönüşüm değerlerine yansımaktadır. Bununla birlikte kuramın amacı, "daha yavaş ve hızlı değişen, dönüşen bileşenlerin çözümlenmesi için "emerji" kuramını kullanmak, tasarımcıların binaları üretim, yeniden kullanım ve geri dönüşüm işlemlerini daha mantıklı bir şekilde gerçekleştirmelerini sağlar" şeklinde açıklanmaktadır (s.12). Bu kuram gereğince, yapının uyarlanabilme kabiliyetinin ölçülebilmesi yapıyı oluşturan yapısal öğelerin dönüşüm hızı ile ifade edilmektedir. Böylece yapı değerlemesinde, "uyarlanabilme kabiliyeti derecesi = dönüşüm hızı" şeklinde bir eşitliğin kurulabilmesi mümkün olmaktadır.

Mimari detay tasarımında, uyarlanabilirliği belirleyen ilkeler olarak "Okunabilirlik, Müdahale Edilebilirlik ve Basitlik" kavramları değerlendirme kriterleri olarak kabul edilmiştir. Bu ilkelerin, mimari detaya yansımaları ise kullanılan bağlantı yöntemlerinin ilkeleri karşılayacak niteliğe sahip olması ile mümkündür. Bunu sağlayan yöntemler ise yapıştırıcı, bağlayıcı veya sabitleme elemanı kullanılmayan bağlantılar, sabitleme elemanı kullanılarak yapılan bağlantılar veya karma yöntem kullanılan bağlantılar olarak belirlenmiştir. Söz konusu bağlantı yöntemlerinin kullanımı, mimari detay noktaları olan sistem düğümleri, bileşen birleşimleri ve eleman eklenmelerindeki yapım dönüşüm hızını belirlemektedir. Böylelikle bir yapının düğüm, birleşim ve eklenmelerde söz konusu ilkeleri karşılama düzeyine göre yapım dönüşüm başarı seviyesini ortaya koymak mümkün olmaktadır.

Bu çalışmada yapıyı oluşturan ana sistemler olarak temel, taşıyıcı, döşeme, duvar, merdiven, cephe (kabuk), çatı ve tamamlayıcı iç mekan sistemleri değerlendirilmiştir. Yapıda yer alan tüm tesisat sistemleri, detay tasarımlarının mühendislik çözümleri ile doğrudan ilişkili olması nedeniyle kapsam dışında tutulmuştur.

## 2. Yapının Uyarlanabilme Kabiliyeti

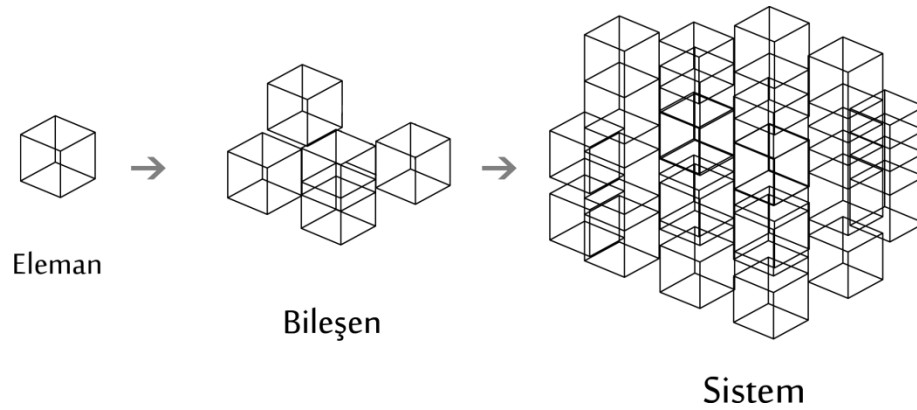
Yapıyı oluşturan tüm sistemler, sayısız detay çözümlemesi ile fiziksel niteliğe sahip kullanışlı yapı öğelerine dönüşmektedir. Bu sistemlerin birbiriyle olan ilişkilerinde ve bünyelerinde barındırdıkları bileşen ve elemanlar arasında da farklı ölçeklerde ilişkiler bulunmaktadır. Yapının bütünü etkileyen detay tasarımı, tasarım-uygulama birlikteliğinin kurgulanmasında uyarlanabilme kabiliyetini sağlayan anahtar unsur olarak öne çıkmaktadır. Tasarım-uygulama ilişkisinin doğru şekilde kurgulanması ortaya çıkan yapı ürününün kalitesi açısından önem taşımaktadır. Şekil 1’de bir bütün olarak yapım sürecinde soyut-somut süreç ve ürün arasındaki ilişki tanımlanmaktadır. Buna göre yapım kavramı, soyut ve somut süreçlerle oluşan, tüm tasarım ve uygulama süreçlerini kapsayan bir çerçeveyi ifade etmektedir.



Şekil 1. Yapım kavramı, soyut-somut süreç ve ürün ilişkisi

Mimari yapıların ve bunları oluşturan yapı ürünlerinin belirli bir kullanım ömrü vardır. Yapıyı oluşturan tüm sistemler zaman içinde birbirinden farklı oranlarda yıpranır. Yapısal bütünlüğe zarar veren deformasyonların yanısıra işlevsel ve tasarım ihtiyaçlarına bağlı dönüşüm ihtiyacı da ortaya çıkmaktadır. Ancak her sistemin onarım, değişim ve dönüşüme duyduğu ihtiyaç ve hiyerarşik ilişki bakımından müdahaleye izin verme oranı da birbirinden farklıdır. Tüm sistemlerde değişime duyulan ihtiyaç ve bunun karşılanabilme düzeyi, detayın uyarlanabilirlik seviyesi ile doğru orantılıdır.

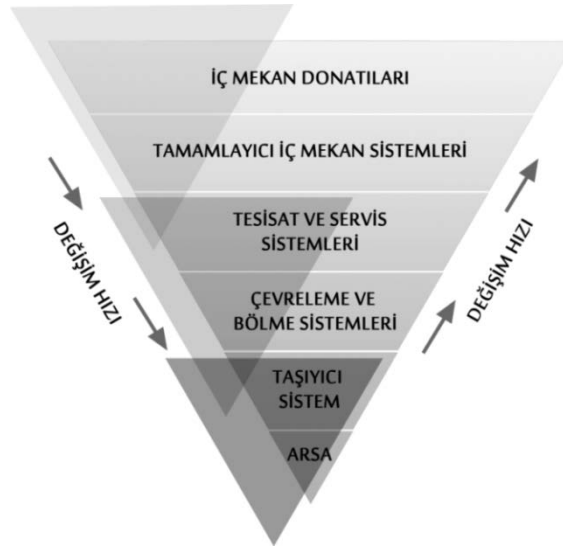
Yapım öğelerinin birbirleriyle ile ilişkilendirilerek yapı bütünü kurgulanması ve bu kurgunun çözümlenmesi, yapım detaylarının temel işlevleri ile okunması anlamına gelmektedir. Çözümleme öncelikle sistemleri oluşturan yapısal öğelerin bağlantılarının okunması ile başlar. Süreç daha sonra sistemin yapı bileşenlerini ve yapı bileşenlerinin elemanlarının tanımlanması ile devam eder. Yapısal öğelerin yapım çözümlemesi, kurgulamanın anahtar mekanizmasını oluşturmaktadır. Çözümleme yapı bağlantılarının sistem düğümlerinden, yapı bileşen birleşimlerine ve eleman eklenmelerine doğru tanımlanan bir kurgu okuma sürecidir (Baş, 2010 s.40). Buna göre elemanların birbirine bağlanması “eklenme” bileşenlerin birbirine bağlanması “birleşim” ve sistemlerin bir araya gelmesi “düğüm” olarak tanımlanmaktadır.



**Şekil 2.** Yapıyı oluşturan birimlerin parçadan bütüne doğru kurgulanması

## 2.1 Yapıda Hiyerarşi

Yapı, birden fazla sistemin bir araya gelmesiyle oluşan bir bütündür. Bu sistemler temel, taşıyıcı sistem, döşeme, duvar, kabuk (cephe), çatı, merdiven ve tüm tesisat sistemleridir. Bu sistemlerin kendi aralarında buldukları konum ve işlevleri bakımından hiyerarşik ilişkileri vardır. Bu hiyerarşik ilişki sistemlerin uyarlanabilirliğini doğrudan etkilemektedir.



**Şekil 3.** Yapı öğeleri arasındaki düşey hiyerarşi




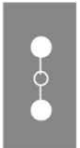

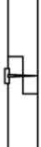






Kaynak: Baş, 2010 s.23'den uyarlanmıştır.

Hiyerarşik sıralamada bir sistemin üst sıralarda yer alması o sistemin erişilebilirlik seviyesini artırmaktadır. Alt katmanlarda yer alan sistemlerin erişilebilirlik seviyesi ise katman sayısı arttıkça azalmaktadır. Katman sayısı ve erişilebilirlik arasında ters orantı vardır. Uyarlanabilirliği olumsuz yönde etkileyen bu durumun değişmesi yapı sistemlerinde yatay hiyerarşik düzene geçilmesi ile mümkün olabilmektedir. Bir sistemin üzerinde yer alan ve onu sınırlayan başka bir sistemin basit şekilde sökülebilmesi, diğer sisteme erişimi kolaylaştırdığı için iki sistem arasındaki yatay hiyerarşik seviyeyi artmaktadır. Sistemi oluşturan bileşenlerin ve bileşenleri oluşturan elemanlarında kendi aralarındaki ilişki aynı şekilde değerlendirilmelidir. Sistemlerin kendi içerisindeki hiyerarşik düzeni bileşenlerin hiyerarşik ilişkileri ile orantılıdır. Bileşenlerin kendi içindeki hiyerarşik durumu ise elemanların birbirini sınırlaması ile orantılıdır. Tüm sistemlerde ve onları oluşturan unsurlarda bu yaklaşımın gözetilmesi, bir bütün olarak yapısal öğeler düşey hiyerarşisini farklı seviyelerde yatay hale getirebilmektedir. Bununla birlikte, erişilebilirlik ve sökülebilirlik arasında doğrudan bir ilişki vardır. Biraraya gelen parçaların sökülebilmesi için öncelikle bağlantı noktaları olan ve müdahale edilmek istenen düğüm, birleşim veya eklenmelere erişilebilmesi gerekmektedir. Erişilebilirlik de aynı şekilde karşılaşılan tüm düğüm, birleşim ve eklenmelerin sökülebilir olması ile sağlanabilmektedir. Bu durum kendi içinde bir döngüyü ifade eder.



**Şekil 4.** Sökülebilirlik ve erişilebilirlik arasındaki döngü

Sökülebilirlik uyarlanabilirliğin ana bileşenlerinden biridir. Müdahale edilebilirliğin ön koşuludur. Durmisevic ve Brouwer (2002), yapısal bütünlüğü bozmadan tekrar sökülmesi mümkün olmayan kimyasal yapıştırıcı kullanımını, sabit bağlantı yöntemi olarak ifade etmiştir. Parçaları birbirine bağımlı hale getirdiği için hazır iki parçanın birbirine fiziksel olarak geçmesi ile yapılan bağlantıların ise uyarlanabilirlik seviyesi düşüktür. Ahşap, plastik gibi malzemelerde kimyasal yapıştırıcı kullanımı veya metallerde uygulanan kaynaklama işlemi ise malzemeye zarar vermeden sökülmesi mümkün olmayan, uyarlanabilirliği çok düşük olan bağlantı yöntemleridir. Çivileme ile, iki parçanın birleştirilmesi ise uyarlanabilirliği nispeten olan, ancak çivilerin veya sabitleme elemanlarının sökülmesi ile malzemenin yapısal olarak zarar görmesine neden olabilen bir yöntemdir. Diğer bir yöntemde ise üçüncü bir parçanın kullanımı ile bağlantı oluşmaktadır. Bu yöntemde kullanılan ve birbirine bağımlı olan parça sayısı ile orantılı bir sökülebilirlik seviyesi vardır. Bir çerçeve sistemi içerisinde kurulan bağlantılar ise çerçeveleri oluşturan parçalara müdahale edilebilmesi ile bağımsız biçimde sökmeye veya bağlantıya imkan vermektedir. Ancak parçaların sıralı biçimde olması durumunda sökülebilirliği nispeten zorlaşmaktadır. Son yöntem ise “kuru bağlantı” olarak tanımlanan vida, civata, somun, bulon gibi ara parçaların kullanımı ile yapılan bağlantılardır. Bu bağlantılar iki parçanın, üçüncü bir parça yardımıyla birbirlerine sabitlenmesi ile oluşmaktadır. Bu yöntem malzemelerin yapısal bütünlüğüne zarar vermeden parçalarının sökülmesine ve tekrar birleştirilmesine olanak tanıyan uyarlanabilirliği en yüksek bağlantı yöntemlerinden biridir (Şekil 5).

1		Doğrudan kimyasal Bağlantı		Hazır iki parça arasında doğrudan bağlantı		Montaj sırası ve hiyerarşik konuma göre sökülebilirliği değişen bağlantı	Değiştirilmesi, yıkım harcinde mümkün değildir.
2		Kimyasal madde kullanımı ile dolaylı bağlantı		Sabitleme parçası ile doğrudan bağlantı		Sabitleme elemanı söküm işlemi zorlaştırmaktadır	
3		Bağsız parça ile dolaylı bağlantı		Bağsız üçüncü parça ile dolaylı bağlantı		Uygulanan kapak şartları veya çerçeve ve kapak şartlarının kombinasyonu sökme yi kolaylaştırır	
4		Ek tespit parçası ile dolaylı bağlantı		Ek tespit parçası ile dolaylı bağlantı		Kullanılan kuru bağlantı (cıvata, somun, vida vb) nedeniyle uyarlabilirliği yüksek bağlantı türü	

SABİT

ESNEK

**Şekil 5.** Bağlantı yöntemlerinin sökülebilme performansları  
Kaynak: Durmisevic ve Brouwer, 2002 s.17'den uyarlanmıştır.

### 3. Materyal ve Metod

#### 3.1 Detay Tasarım İlkeleri Kapsamında Yapıların Detay Tasarım Kurgusunun Analizi

Çalışma kapsamında yapı örneklerinin analiz edilebilmesi için bir model kurgulanmıştır. Bu model, yapıların yapım dönüşüm hızının (uyarlanabilirlik seviyesinin) tespit edilebilmesi için sayısal verilere dayalı bir sonuç ortaya koyacak şekilde düzenlenmiştir.

Modelin içeriği, yapının indirgenemeyen en küçük parçasından yapım dönüşüm hızını en fazla etkileyen yapı sistemlerine kadar değerlendirme yapmayı sağlamaktadır. Bu değerlendirme daha önce değinilen detay tasarım ilkeleri olarak ifade edilen okunabilirlik, müdahale edilebilirlik ve basitlik kriterleri temel alınarak yapılmıştır.

Değerlendirme; sistemlerin kendi aralarındaki birleşimleri olan düğümleri, bileşenlerin içinde buldukları sistem içindeki birleşimlerini, eleman eklenmeleri ise oluşturdukları bileşen içindeki birleşimlerini ifade etmektedir. Değerlendirme, tablo düzeninde değerlendirme yapmaya imkan verecek şekilde düzenlenmiştir.

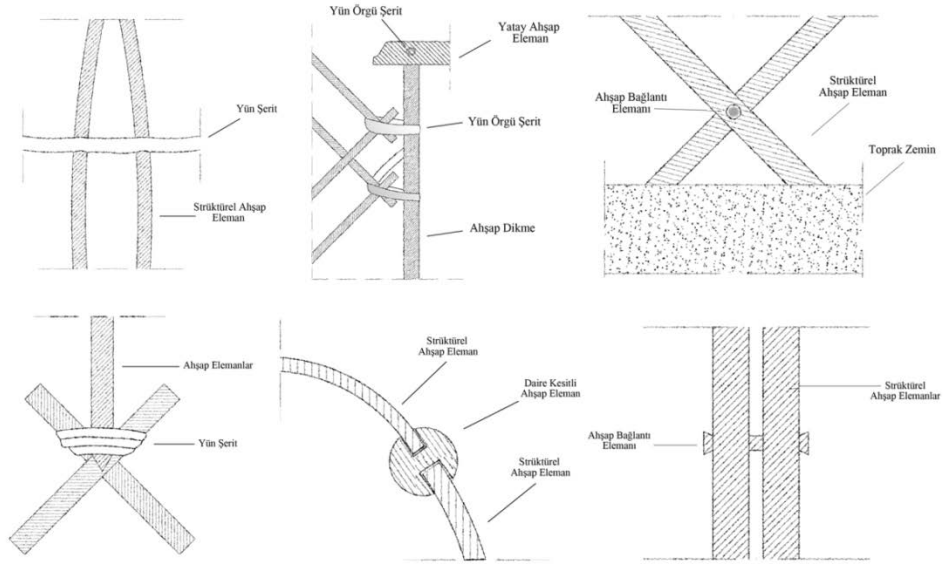
Analiz yönteminin sınanması için birbirine zıt iki ayrı türde yapı örneği seçilmiştir. Yöntemin geçerliliğinin ortaya konulabilmesi için incelenecek yapı örneklerinin bu şekilde sınıflandırılması gerekli görülmüştür. Bu türler;

**Geleneksel Yapı Örneği** → **Asma-Germe Sistem**  
**Modern Yapı Örneği** → **İskelet (Karkas) Sistem**  
 şeklindedir.

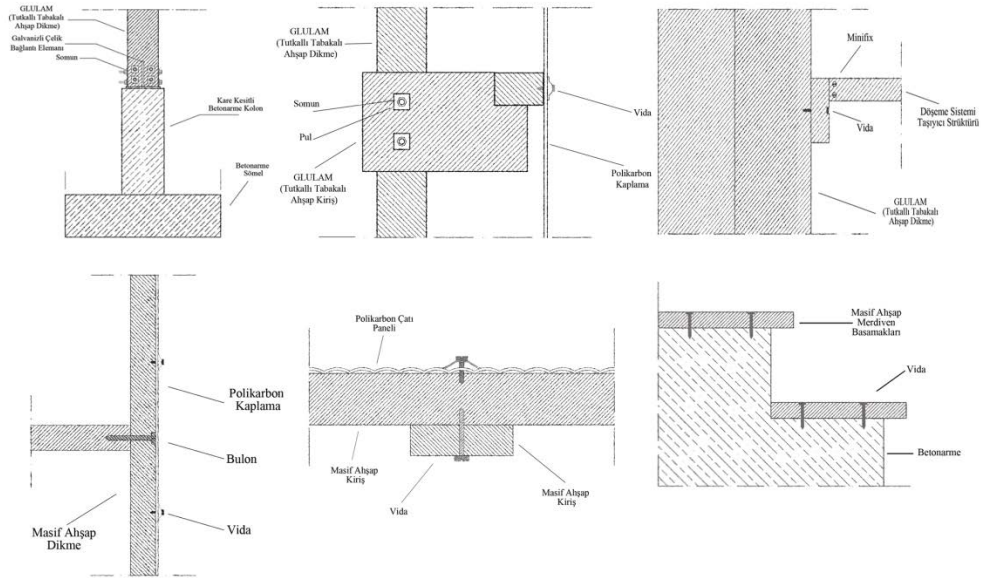


Şekil 6. Değerlendirilen geleneksel ve modern yapı örnekleri (URL-1, URL-2)






Şekil 7. Geleneksel yapı örneğinin sistem detayları



Şekil 8. Modern yapı örneğinin sistem detayları

Yapı örneklerinin değerlendirilmesi için tablolar hazırlanarak, açıklama ve puanlama için sütunlar oluşturulmuştur. Her bir sütunun karşılığına gelen kısma, kriterleri karşılama durumuna göre verilebilecek en yüksek değer "1" olarak belirlenmiştir. Sistem düğümleri, bileşen birleşimleri ve eleman eklenmeleri için bu değerlendirme tek tek yapılmış ve sonuçlar toplanarak sütunun alt kısmına yazılmıştır. Elde edilen toplam veriler incelenen yapı örneğinin yapım dönüşüm hızının

saptanmasında kullanılmıştır. Bu çalışmada değerlendirme tablolarından yalnızca biri örnek olarak verilmiştir. Şekil 9'da modern yapı örneğinin değerlendirme tablolarından biri yer almaktadır. †

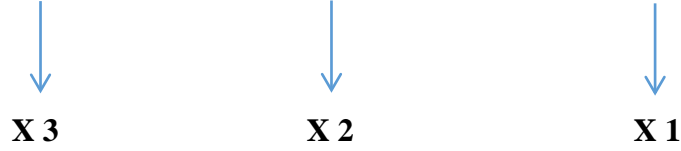
SİSTEMLERİN OLUŞUMUNDA BİLEŞEN BİRLEŞİMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ								
SİSTEMLER	BİLEŞENLER	BİLEŞEN BİRLEŞİMLERİ						
TAŞIYICI SİSTEMİ	Düsey ve Yatay Taşıyıcılar							
	Değerlendirme	<b>Okunabilirlik</b>	1	<b>Müdahale Edilebilirlik</b>	1	<b>Basitlik</b>	1	Toplam Değer
		Ahşap karkas taşıyıcı sistemin düşey ve yatay bileşenleri kertilerek birbirine oturtulmuş ve bulonlanmıştır. Bununla birlikte zemine bağlantısının güçlendirilmesi için alt kısımlarda galvanizli çelik çapraz takviyeler kullanılmıştır. Bu nedenle düşey ve yatay taşıyıcı bileşenlerin birleşimi okunabilir, müdahale edilebilir ve basit olarak değerlendirilmektedir.						<b>3</b>
MERDİVEN SİSTEMİ	Taşıyıcı Strüktür-Kullanım Yüzeyleri-Güvenlik Unsurları							
	Değerlendirme	<b>Okunabilirlik</b>	1	<b>Müdahale Edilebilirlik</b>	1	<b>Basitlik</b>	1	Toplam Değer
		Merdiren sisteminin taşıyıcı strüktürü betonarmeden üretilmiştir. Kullanım yüzeyi olan ahşap basamaklar bulonlama ile strüktüre monte edilmiştir. Merdiven sisteminde kullanılmamakla birlikte döşemenin bazı bölümlerinde güvenlik unsurları kullanılmıştır. Sonuç olarak, Merdiven sisteminin bileşen birleşimleri okunabilir, müdahale edilebilir ve basit olarak değerlendirilmektedir.						<b>3</b>
DÖŞEME SİSTEMİ	Düsey ve Yatay Taşıyıcılar							
	Değerlendirme	<b>Okunabilirlik</b>	1	<b>Müdahale Edilebilirlik</b>	1	<b>Basitlik</b>	1	Toplam Değer
		Döşeme sistemini oluşturan taşıyıcı strüktürün ve yüzeylerin bileşimi vidalama ile yapılmıştır. Bu nedenle döşeme sisteminin oluşturan bileşenlerin birleşimi okunabilir, müdahale edilebilir ve basit olarak değerlendirilmektedir.						<b>3</b>

Şekil 9. Modern yapı örneğinin sistemlerinin oluşumunda bileşen birleşimlerinin değerlendirilme tablo örneği

Şekilde kullanılan görüntüler URL-3, URL-4 ve URL-5 adreslerinden edinilmiştir.

Yapım dönüşüm hızının tespitinde sistemlerin, bileşenlerin ve elemanların yapının tamamının dönüşümüne olan etkisi göz önünde bulundurulmuştur. Yapıyı oluşturan bir sistemin yapım dönüşüm hızına etkisiyle sistemi oluşturan bir bileşenin veya bileşeni oluşturan bir elemanın genel yapım dönüşüm hızına (**uyarlanabilirlik kabiliyetine**) etkisi aynı olmayacaktır. Bu nedenle;

† Çalışmada, geleneksel ve modern yapı örneklerinde yer alan tüm sistem düğümleri, bileşen birleşimleri ve eleman eklenmeleri için değerlendirme tabloları ayrı ayrı düzenlenmiştir.

**Sistem Dügümü > Bileşen Birleşimi > Eleman Eklenmeleri**

şeklinde bir çarpan oranı yapım dönüşüm hızının tespitinde kullanılmıştır. Değerlendirme sonucu elde edilen sayısal verilerin, Sistem düğümlerinde üç ile, bileşen birleşimlerinde ikiyle, eleman eklenmelerinde bir ile çarpımı, yapım dönüşüm hızına olan etkinin tespiti için kullanılacak yöntemin temelidir. Sistem ve bileşenlere kıyasla daha az etkiye sahip elemanların yapıdaki etkisi en düşük düzeydedir bu yüzden “bir” rakamı, bileşenlerin etkisi elemanlardan daha büyük olduğu için “iki” rakamı, sistemlerin etkisi bileşenlerden daha geniş ölçekte ve büyük için “üç” rakamı çarpan olarak belirlenmiştir.

Örnek inceleme aşamasında yapıyı oluşturan sistemler hiyerarşik sırasıyla ele alınmıştır. Bu sıralama yapım dönüşüm hızı en düşük sistemden başlayarak Temeller, taşıyıcı sistemler, döşemeler, duvarlar, merdivenler, çatılar, kabuklar ve tamamlayıcı iç mekan sistemleri şeklinde yapılmıştır. İncelenen örneklerde; Temel sistemi ele alındığında sistem düğümleri, bileşen birleşimleri ve eleman eklenmeleri değerlendirilerek puanlama yapılmış ve sütunlarda karşılığına yazılmıştır. Tüm değerler toplandıktan sonra daha önce belirlenen seviyelere göre hesaplanan katsayılarla çarpılarak çıkan sonuç ait olduğu sütuna yüzdelik olarak yazılmıştır.

Değerlendirme ve yapım dönüşüm hız oranının belirlenmesinde kullanılan tablolara, inceleme tablolarında elde edilen ham sayısal veriler yazılmıştır. Yukarıda da açıklandığı gibi sistem düğümlerinden elde edilen ham puanlar üç ile, bileşen birleşimlerinden elde edilen veriler ikiyle, eleman eklenmelerinden elde edilen veriler ise bir ile çarpılmaktadır. Ancak burada hesaplamaların bir sistematiğe oturtulması için doğrudan elde edilen ham puanların kullanımı yerine %100'lük bir bütün içerisinde ifade edilmesi gereklidir. Bu amaçla sistem düğümleri, bileşen birleşimleri ve eleman eklenmelerinin birbirleri arasındaki oransal dağılım bozulmadan %100'lük bütün içerisinde pay dağılımları yapılmıştır. Sonuç olarak en düşük değere sahip olan eleman eklenmelerinin değeri “6” bileşen birleşimlerinde çıkan ham puan iki ile çarpıldığı için değer “12” sistem düğümlerinde bu rakam üç ile çarpıldığı için “18” olarak belirlenmiştir (Şekil 11).



ilkelerini karşılama durumuna göre tek sütunda puanlanmaktadır. Böylelikle değerlendirilen sistemin diğer sistemlerle olan düğümlerinin uyarlanabilirlik açısından durumu ortaya konulmaktadır. Sistemleri oluşturan bileşenler açısından da bünyesinde üç bileşen olan sistemlerde de iki birleşim olabilmektedir. Bununla birlikte üç bileşenden oluşabilen sistemin, incelenen örnekte tek bileşenden de kurgulanmış olması da mümkündür. Ancak üç bileşen yerine iki bileşenden oluşan sistemlerde tek bir bağlantı olması nedeniyle değerlendirme tek sütunda yapılabilmektedir. Eleman eklenmelerinde ise her bileşenin kendi içindeki eklenmeler değerlendirildiği için sütun sayısı, sistem ve bileşen değerlendirmelerinin aksine 3'ü geçerek 9'a kadar çıkabilmektedir. Sütun sayısının artışı puanlama yapılması gereken noktaların artışı nedeniyle olmaktadır. Daha öncede değinildiği gibi her sütuna da en fazla "1" puan verilerek değerlendirme yapılmaktadır.

Sistem düğümleri eleman eklenmelerinin yapım dönüşüm hızına etkisinin en az üç katına, bileşen birleşimleri eleman eklenmelerinin yapım dönüşüm hızına etkisinin en az iki katına sahiptir. Eleman eklenmelerinin en fazla alacağı ham puan ise 6 - 9 ve bununla birlikte X2 ve X3 çarpımları temel alınmaktadır.

Sistem düğümlerinden, bileşen birleşimlerinden ve eleman eklenmelerinden alınan ham değerlerin bu şekilde hesaplanması %100' lük bütün içinde % kaç başarı oranı olduğunu ortaya koymaktadır.

Örneğin; Sistem Düğümü ham puanı: **2**

Bileşen Birleşimi Ham Puanı: **1**

Eleman eklenmeleri ham puanı: **4** ise

Sistem Düğümü :  $2 \times 6 = 12$  pay

Bileşen Birleşimi :  $1 \times 4 = 4$  pay

Eleman Eklenmeler :  $4 \times 1 = 4$  pay

Toplam pay sayısı "**36**" olan bir sistem değerlendirildiğinde, Şekil 11'de değinildiği gibi **Katsayı-1= 2,77** olarak alınmaktadır.

$12+4+4 = 20$  pay

$20 \times 2,77 = \%55,4$  sistemin başarı oranı

Toplam pay sayısı "**39**" olan bir sistem değerlendirildiğinde, Şekil 11'de değinildiği gibi **Katsayı-2 = 2,56** olarak alınmaktadır.

$12+4+4 = 20$  pay

$20 \times 2,56 = \%51,2$  şeklinde bir sistem başarı oranına ulaşılmaktadır.

Buna göre;

**1** Sistem düğüm değerinin karşılığı 36 veya 39 pay içerisinde : **6** pay

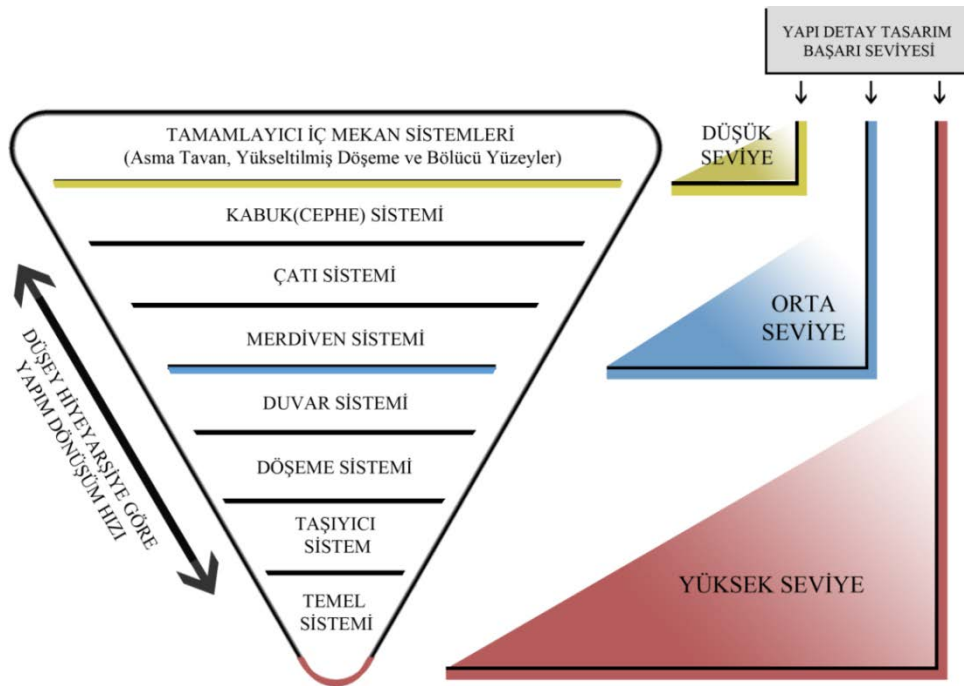
**1** Bileşen birleşimi değerinin karşılığı 36 veya 39 pay içerisinde: **4** pay

**1** Eleman eklenmesi değerinin karşılığı 36 veya 39 pay içerisinde: **1** pay'dır.

Bu noktada pay oranları, doğrudan diğerinin iki veya üç katı şeklinde düşünülmemelidir. Hesaplama aşamasında etki seviyesinin yapı bütününe doğru şekilde adapte edilebilmesi için düzenleme, en düşük oranlarının katları şeklinde yapılmıştır. Bu katsayılara %100'lük bir bütün içerisinde bakıldığında **X3- X2- X1** oranları elde edilmektedir.

Her sistemin kendi içinde aldığı yapım dönüşüm hızı yüzdelik oranlarının yanısıra, tüm sistemlerin sahip olduğu yapım dönüşüm hız oranlarının toplamı, genel yapım dönüşüm hızının tespitinin yapılmasını sağlamaktadır.

Yapısal öğeler düşey hiyerarşisi, müdahale edilmesi en zor sistemden başlayarak yapım dönüşüm seviyesinin artışına göre sistemlerin sıralanmasını ifade etmektedir. Bu temelde değerlendirme tablosuna göre sistemlerin ayrı ayrı aldıkları yüzdelik değerler onların seviyelerinin tespit edilmesi için yeterli olmaktadır. Müdahale edilmesi en zor sistem olan temel sisteminden başlayarak, taşıyıcı sistem, döşeme ve duvar sistemleri uyarlanabilme kabiliyeti açısından “yüksek seviye” kapsamındadır. Yüksek seviye, genel yapım dönüşüm seviyesine etki bakımından en büyük paya sahip bölümü ifade etmektedir. Ancak, müdahale edilmesi ve sonradan dönüştürülmesi daha kolay olan, merdiven, çatı ve kabuk sistemi ise daha düşük seviye olan orta seviye değerini ifade etmektedir. Bu sistemlerden daha hızlı ve kolay şekilde yapım dönüşüm hızına sahip Tamamlayıcı iç mekan sistemleri ise, yapının genel uyarlanma kabiliyetine katkısı bakımından en düşük etkiye sahip sistemlerdir. Ortaya konulan bu yaklaşım, “**Sistem Etki Yaklaşımı**” olarak tanımlanmıştır (Şekil 12).



**Şekil 12.** Yapı sistemlerinin düşey hiyerarşisiye göre uyarlanabilme kabiliyetinin, sistem etki yaklaşımına göre ifadesi





## 4. Bulgular ve Tartışma

### 4.1 Yapı Örneklerinin Analizi

**Tablo 1.** Geleneksel yapı örneğinin yapım dönüşüm hız oranının tespiti

GELENEKSEL YAPI ÖRNEĞİ				YAPI ÖRNEĞİNİN YAPIM DÖNÜŞÜM HIZ ORANININ TESPİTİ						
YAPI DETAY TASARIMI HAM SAYISAL DEĞERLERİ				Sistemlerin Ham Yapım Dönüşüm Hız Yüzdeleri	Sistem Etki Yaklaşımı'na göre Yüzdelerik Dilimler	Sistem Etki Yaklaşımı'na göre Nihai Yapım Dönüşüm Seviye Tespiti				
Yapıyı Oluşturan Sistemler	Sistem Düğümleri	Bileşen Birleşimleri	Eleman Eklenmeleri	Sistemlerin Yüzdelerik Dilimdeki Toplam Payları	Katsayılar 1-2					
Temel Sistemi	0	0	0	Yapıda bu sistem yok.	2,77					
Taşıyıcı Sistem	3	3	6	$(3X6)+(3X4)+(6X1)=36$	2,77	100%	Yüksek Seviye Etki Yüzdeleri % 50	$\frac{4}{100} = \%100$ $\frac{2}{100} = \%50$		
Döşeme Sistemi	3	3	6	$(3X6)+(3X4)+(6X1)=36$	2,77	100%				
Duvar Sistemi	3	3	6	$(3X6)+(3X4)+(6X1)=36$	2,77	100%				
Merdiven Sistemi	0	0	0	Yapıda bu sistem yok.	2,56					
Çatı Sistemi	3	3	6	$(3X6)+(3X4)+(6X1)=36$	2,77	100%	Orta Seviye Etki Yüzdeleri % 33,3	$\frac{2}{100} = \%100$ $\frac{2}{100} = \%33,33$		
Kabuk (Cephe) Sistemi	3	3	6	$(3X6)+(3X4)+(6X1)=39$	2,56	100%				
Tamamlayıcı İç Mekan Sistemleri	0	0	0	Yapıda bu sistem yok.	2,56		Düşük Seviye Etki Yüzdeleri % 16,6			
Yapı Detay Tasarımı Toplam Ham Değeri	15	15	30	<b>YAPIM DÖNÜŞÜM HIZININ TOPLAM HAM YÜZDELİK ORANI</b>		<b>100%</b>	<b>YAPIM DÖNÜŞÜM HIZININ TOPLAM NİHAİ BAŞARI YÜZDESİ</b>	<b>100,00%</b>		





## 5. Sonuçlar ve Öneriler

Bu çalışma herhangi bir mimari yapının detay tasarım seviyesinin sayısal veri olarak ortaya konulabilmesini sağlayan bir yönteme ulaşmayı amaçlamıştır. Bu amaç, mimarinin ürünü yapının uyarlanabilirliğini ifade eden yapım dönüşüm hızının tespitini kapsamaktadır. Detay tasarım seviyesinin ölçümünde ise birbirine zıt türde iki yapı örneği incelenmiştir. Bunlar geleneksel ve modern yapı örnekleridir.

Bu makale, bir tez çalışmasının ürünüdür ve ilgili kuramsal açıklamalar, incelenen yapı örneklerinin kapsamlı analizi tez çalışmasında yer almaktadır.

Yapıyı oluşturan her bir sistemin birbiri ile bağlantılarını ifade eden sistem düğümleri, sistemleri oluşturan bileşenlerin birleşimleri ve bileşenleri oluşturan eleman eklenmelerinin değerlendirilmesi yapı detay tasarım ham puanını ortaya koymaktadır. Sistem, bileşen ve elemanların genel uyarlanabilirliğe katkısı bakımından, etki seviyelerine bağlı olarak ortaya konulan katsayılar ise yapım dönüşüm hızının ham yüzdelik oranını ortaya çıkarmaktadır. Hesaplama kullanılan bu katsayılar, Katsayı-1 ve Katsayı-2 olarak isimlendirilmiştir. Bununla birlikte değiştirilmesi ve dönüştürülmesi hiyerarşik açıdan en zor olan sistemlerden başlayarak yüksek, orta ve düşük seviye oranları belirlenerek nihai yapım dönüşüm hızı seviyeleri ortaya konulmuştur. Sistemlerin hiyerarşik durumuna göre ortaya konulan yapım dönüşüm hızına etki seviyeleri, (yüksek, orta ve düşük) “Sistem Etki Yaklaşımı” olarak tanımlanmıştır.

İlk olarak incelenen geleneksel bir yapı örneği olan çadırın yapım dönüşüm hız seviyesinin tespiti yapılmıştır. Değerlendirmede yapı örneklerinin görsel olarak tespit edilebilen detay tasarımları üzerinden puanlama yapılmıştır. Buna göre; sistem etki yaklaşımı kapsamında nihai yapım dönüşüm seviyesi %100 olarak tespit edilmiştir. Uyarlanabilirliği sağlayan ilkelerin karşılanmasında detayların karmaşadan uzak olması, katman sayısının azlığı, sıralı dizin yerine paralel dizin kullanımının etkili olduğu görülmüştür. Geleneksel yapı örneği olarak çadırın sahip olduğu uyarlanabilme özelliğinin, tüm mimari yapılarda kullanımı genel olarak yapım dönüşüm hız seviyesinin artmasını sağlayacaktır.

Bir diğer örnek olan modern yapıda ise ağırlıklı olarak ahşap kökenli ve bazı sistemlerde de beton yapı ürünleri kullanılmıştır. Sistemlerin, bileşenlerin ve elemanların yapı detay tasarımı ham puan değerlendirmesinde temel, duvar ve merdiven gibi sistemlerde düşük puan almasına rağmen diğer sistemlerde yüksek değerler elde edilmiştir. Ancak seviyelerin yapım dönüşüm hızına etkileri nedeniyle hiyerarşik olarak dönüşmesi zor olan sistemlerden gelen düşük ham puanlar nihai dönüşüm hızını olumsuz yönde etkilemiştir. Model, hiyerarşik olarak müdahale edilmesi en zor olan sistemlerin uyarlanabilirlik kabiliyetinin, en yüksek seviyede etkiye sahip olması üzerine kuruludur. Bu nedenle geleneksel yapı örneği olan çadırdan daha düşük nihai yapım dönüşüm hız oranı elde edilmiştir. Buna göre sistem etki yaklaşımı kapsamında nihai yapım dönüşüm hız seviyesi %63,1 olarak elde

edilmiştir. Sistemlerde, sökülebilirlik seviyesi düşük yapı ürünü kullanımı, sistemin diğer sistemlerle bağlantısı ve kendi içindeki bağlantılarını olumsuz etkilemektedir. İki yapı örneğinin incelenmesi analiz yönteminin çalışma şeklini ortaya koymaktadır.

Geliştirilen yöntem tasarım ve uygulamayı kapsayan tüm yapım sürecinin dışında kullanım sonrasını da yönetilebilir hale getirmeyi amaçlamaktadır. Uyarlanabilir detaylar mikro boyutta mevcut yapının kendisi ve yakın çevresi ile ilişkisini tanımlarken, makro boyutta daha büyük ölçekli etkileri ortaya çıkarmaktadır. Yapıyı oluşturan sistemlerin kendi içerisinde farklı periyotlarla değişime ve yenilenmeye ihtiyacı olduğu bir gerçektir. Aynı ihtiyaç daha büyük ve gittikçe genişleyen ölçekte tüm çevrenin de gereksinimi olarak karşımıza çıkmaktadır. Zamanın, gelişen teknoloji ve değişen ihtiyaçlar ile zorunlu kıldığı bu gereksinim kentsel dönüşüm olarak tanımlanmaktadır. Kentsel dönüşüm süreçlerinin zorluğu ve çevresel etkileri göz önüne alındığında uyarlanabilir detayların kullanımının önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır. Tasarım aşamasından başlayarak tüm yapım ve yıkım sürecini yönetilebilir yapmayı amaçlayan bu yöntemin, günümüzde büyük bir sorun olan kentsel dönüşüme de katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir.

### **Teşekkür**

Bu çalışma “Tasarım- Uygulama Birlikteliğinin Kurgulanmasında Uyarlanabilirliği Sağlayan Mimari Detay Tasarımına Yönelik Bir Analiz Yöntemi” başlıklı Sanatta Yeterlik tezinden türetilmiştir.

### **Kaynaklar**

- Aközer, E., (1990), Kuram Nedir?, Mimarlık Dergisi 1990/3, (S. 50-51).  
 Balanlı, A., Öztürk, A. (2006), Yapı Biyolojisi, Yıldız Teknik Üniversitesi Basım-Yayım Merkezi, İstanbul.  
 Baş, D., 2010, Mimari Düşüncenin Biçimlenişi: Yapım Dili, Es Yayınları, İstanbul.  
 Brand, S., (1994), How Buildings Learn, Penguin Books, USA.  
 Brookes, A.J., (2002) The Turning Point of Building, Drukkerij Rozbek BV, Nuth, ISBN:90 5262 305 6.  
 Bürdek, B. E. (2005). Design : History, Theory and Practice of Product Design. Basel: Birkhäuser.  
 Creswell, J.W. (2013), Qualitative Inquiry & Research Design Choosing Among Five Approaches, SAGE Publications, ISBN: 978-1-4129-9531-3, 978-1-4129-95306.  
 Crowther, P. (1999) Durability of Building Materials and Components, 8th International Conference on, May 30 – June 3, Vancouver, Canada. Volume 3.  
 Crowther, P. (2001), Developing an Inclusive Model for Design for Deconstruction. CIB Task Group 39-Deconstruction, Annual Meeting, Wellington, New Zealand.  
 Dilworth, C. (2013), Simplicity : A Meta-Metaphysics. Lanham: Lexington Books.  
 Duffy, F. (1998) Design for change, The Architecture of DEGW, Birkhauser, Basel 1998.  
 Duffy, F., (1990), Measuring Building Performance, Facilities Vol 8/ No 5/ May.S:17  
 Durmisevic E, Brouwer J. (2002), Design Aspects of Decomposable Building Structures, Design for Deconstruction and Material Reuse, Proceedings of the CIB Task Group 39, Karlsruhe, Germany.  
 Durmisevic, E. (2006) Transformable Building Structures, Cedris M&CC, Netherlands.

- Emmitt, S., Olie, J., Schmid, P., (2004), Principles of Architectural Detailing, Blackwell Publishing, USA. ISBN: 1-4051-0754-5.
- Frazer, J. (1995). An Evolutionary Architecture, Architectural Association, London. ISBN:1 870890 47 7.
- Guy, B., Ciarimboli, N. (2007), DFD Design for Disassembly in the Built Environment: A Guide to Closed-Loop Design and Building, Hamer Center for Community Design, Pennsylvania State University, USA.
- Gürsel, Y., (1990), Tasarım, Üretim ve Kullanım Süreçleri Üzerine Eleştiri Denemesi : Mimarlıkta Kuram ve Kılğı, Mimarlık Dergisi 1990/3, (S. 46-50).
- İnceoğlu, M., İnceoğlu, N. (2004), Mimarlıkta Söylem Kuram ve Uygulama, Tasarım Yayın Grubu, İstanbul.
- Kılıç, O. (2019), *Tasarım-Uygulama Birlikteliğinin Kurgulanmasında Uyarlanabilirliği Sağlayan Mimari Detay Tasarımına Yönelik Bir Analiz Yöntemi*, Sanatta Yeterlik Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Kibert, C. J. & Chini, A. R. (2000) *Overview of Deconstruction in Selected Countries*, CIB publication no. 252.
- Kibert, C., Sendzimir, J., Guy, B. (2002) Construction ecology and metabolism, University of Florida, Conference Proceedings, United States.
- Kibert, C.J., Sendzimir, J., Guy, G.B., (2002), Construction Ecology: Nature as the basis for green buildings, Spon Press, New York.
- Kuban, D., 2014, Mimarlık Kavramları, Yem Yayın, İstanbul.
- Lawson, B. (1996) Building Materials Energy and the Environment, Red Hill, AU: The Royal Australian Institute of Architects.
- Lawson, B.R. (1980). How Designers Think, Architectural Press, London.
- Maxwell, J.A., (2013), Qualitative Research Design An Interactive Approach, SAGE Publications. ISBN: 978-1-4129-8119-4.
- Morgan, C., Stevenson, F. (2005) Design and Detailing for Deconstruction, SEDA Design Guides for Scotland: No. 1., Scottish Ecological Design Association (SEDA), Edinburgh, Scotland.
- O'Neill, R.V., DeAngelis, D.L., Waide, J.B., Allen, T.F.H., (1986), Hierarchical Concept of Ecosystems, Princeton University Press, New Jersey, USA.
- Odum, E.P., Barrett, G.W., (2008), Ekoloji'nin Temel İlkeleri (Fundamentals of Ecology), Palme Yayıncılık, Ankara. ISBN: 978-9944-341-74-5 Çeviri: Işık, K.
- Odum, H.T., (1996), Environmental Accounting: Emery and Environmental Decision Making, John Wiley Press, Newyork. ISBN:0-471-11442-1.
- Seymen, Ü.B., (1990), Mimarlık ve Kuram, Mimarlık Dergisi 1990/3, (S. 36-37).
- Türkçü, H.Ç., (2015), Yapım- İlkeler-Malzemeler-Yöntemler-Çözümler, Birsen Yayınevi, İstanbul.
- Uraz, U.T.(1993), Tasarlama Düşünme Biçimlendirme, İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi Baskı Atölyesi, Birinci Baskı, Sayı:1514, İstanbul.
- Vale, B. and Vale, R. (1991) Green Architecture: Design For a Sustainable Future, Thames and Hudson, London
- Warm, P. and Oxley, R. (2002), Guide to Building Services for Historical Buildings, CIBSE, London
- Yener, N. (2000), Özelikten Biçime, Profesörlük Çalışması, İstanbul.
- URL-1:<https://e-history.kz/ru/contents/view/5145> Erişim Tarihi: 15.11.2019
- URL-2:<https://www.archdaily.com/592660/nest-we-grow-college-of-environmental-design-uc-berkeley-kengo-kuma-and-associates> Erişim Tarihi: 06.05.2019
- URL-3: <https://www.youtube.com/watch?v=7oXsZ-kUXPo> Erişim tarihi: 20.04.2018
- URL-4:<https://ced.berkeley.edu/events-media/news/nest-we-grow-is-5-on-archdailys-most-visited-sites> Erişim tarihi: 20.04.2018
- URL-5:<https://www.archdaily.com/592660/nest-we-grow-college-of-environmental-design-uc-berkeley-kengo-kuma-and-associates> Erişim tarihi: 20.04.2018