

**T.C.  
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
MİMARLIK ANABİLİM DALI**



**TÜRK İNŞAAT SEKTÖRÜNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR YAPI ÜRETİM  
SÜRECİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ**

**Selen ÖZUSTAOĞLU**

**YÜKSEK LİSANS**

**GAZİANTEP - 2023**



LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
YÜKSEK LİSANS TEZ KABUL VE ONAY FORMU

Mimarlık Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi **Selen Özustaoglu** tarafından hazırlanan “**Türk inşaat Sektöründe Sürdürülebilir Yapı Üretim Sürecini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi**” başlıklı tez, **19/01/2023** tarihinde yapılan savunma sınavı sonucu **başarılı** bulunarak jürimiz tarafından **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

<u>Görevi</u>	<u>Unvanı, Adı ve Soyadı</u>	<u>Kurumu/Ünive</u> <u>rsitesi</u>	<u>İmzası</u>
<b>Jüri Başkanı</b>	Prof. Dr. E. Görün Arun	Hasan Kalyoncu Üniversitesi	
<b>Tez Danışmanı</b>	Prof. Dr. Gülden AYALP	Hasan Kalyoncu Üniversitesi	
<b>Jüri Üyesi</b>	Doç. Dr. Erdem Cüce	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi	

**Bu tez Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu kararı ile onaylanmıştır.**

Prof. Dr. M.Serhat YENİCE

Enstitü Müdürü

## **TEZ BİLDİRİMİ**

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

## **DECLARATION PAGE**

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

Selen ÖZUSTAOĞLU

Ocak 2023

## ÖNSÖZ

Tez çalışmamın her aşamasında bana yardımcı olan, tüm bilgilerini benimle paylaşmaktan kaçınmayan, her türlü konuda desteğini benden esirgemeyen ve tezimde büyük emeği olan Hasan Kalyoncu Üniversitesi öğretim üyelerinden çok değerli danışman hocam, sayın Prof. Dr. Gülden AYALP'e, sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca, yüksek lisansa başlamam için beni cesaretlendiren babama, her zaman en büyük destekçim olan anneme, her koşulda yanımda olan biricik ağabeyime ve aldığım tüm kararlarda arkamda olan ve bana güvenen fedakâr eşime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Selen ÖZUSTAOĞLU

Gaziantep - 2023

**HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**  
**MİMARLIK ANABİLİM DALI**

**TÜRK İNŞAAT SEKTÖRÜNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR YAPI ÜRETİM**  
**SÜRECİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ**

**Selen ÖZUSTAOĞLU**

**YÜKSEK LİSANS**

**Danışman**  
**Prof. Dr. Gülden AYALP**

**ÖZET**

Hızlı nüfus artışı ve şehirleşmenin beraberinde getirdiği yapılaşma sorunları ile birlikte teknolojik ve endüstriyel gelişmeler de hız kazanmaktadır fakat bu gelişmelerle birlikte, kullanılan enerji miktarı tüm canlıların geleceğini tehlikeye atacak boyutlara ulaşmaktadır. Günümüzde sürdürülebilirlik kavramı kapsamındaki yapılarda enerji, su, malzeme gibi kıt kaynakların verimli kullanılması ihtiyacının artışı, inşaat sektörü için de büyük önem arz etmektedir. Bu kapsamda sürdürülebilir yapılaşma için gelişmiş ülkeler yasal mevzuatlarında çeşitli düzenlemeler yapmaktadır. Yapılan bu düzenlemelerle inşaat sektöründe sürdürülebilir projeler tasarlamak ve uygulamak için yapım süreçlerinde yeniliklerin benimsenmesi bir zorunluk haline gelmektedir. Bu zorunluluklar doğrultusunda ekoloji kavramının bütün özellikleri bir araya getirildiğinde gelecekte yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanarak kendi enerjisini üreten, enerjiyi daha az tüketen hatta tükettiğinden daha fazlasını üreten, geri dönüştürülebilir malzeme kullanılarak oluşturulan, doğaya daha az zarar veren sürdürülebilir ve ekolojik bina tasarımlarının giderek artacağı ön görülmektedir.

Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde, ülkemizde sürdürülebilir yapı üretim süreci ile ilgili yapılmış çalışmaların sayısının azlığı dikkat çekmekte olup sürdürülebilir yapı üretim sürecini etkileyen faktörlerin belirlenmesi ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamaktadır. Belirtilen nedenlerle bu çalışmada, Türk inşaat sektöründe sürdürülebilir yapı üretim sürecini etkileyen faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda Türk inşaat sektöründe sürdürülebilir yapı üretim sürecini etkileyen faktörlerin belirlenmesi için yapılan sistematik literatür taraması sonucunda oluşturulan anket çevrimiçi hale getirilerek ülke genelindeki katılımcılara Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği'nden destek alınarak elektronik posta aracılığıyla ulaştırılmıştır. Anket aracılığı ile toplanan veriler "SPSS 22.0 for Windows" programı ile analiz edilmiştir.

Çalışma sonucunda, veriler değerlendirilirken öncelikle ankete güvenilirlik analizi yapılmış sonrasında örneklem grubundan elde edilen verilerin tanımlayıcı istatistikler kullanılarak normal dağılıma sahip olup olmadıkları araştırılmış ve yüzde, frekans, ortalama ve standart sapma dağılımlarına yer verilmiştir. Hipotez testleri kapsamında, Türk inşaat sektöründe sürdürülebilir yapı üretim sürecini etkileyen faktörlerin belirlenmesine yönelik kriterler ile katılımcıların demografik özellikler arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olup olmadığı araştırılmıştır. Bu çerçevede her bir örneklem grubunda elde edilen veriler normal dağılımda olduğu için parametrik hipotez testlerinden "Tek Yönlü ANOVA (One-Way ANOVA)" ve "Bağımsız İki Örnek t-testi" kullanılmıştır. Elde edilen verilere göreceli önem sıralaması ve açıklayıcı faktör analizi yapılmıştır. Türk inşaat sektöründe sürdürülebilir yapı üretim sürecini etkileyen faktörler belirlenmiş ve alınabilecek önlemlere dair öneriler sunulmuştur.

***Anahtar Kelimeler:** Engeller, Kriterler, Sürdürülebilirlik, Sürdürülebilir Yapı Üretim Süreci*

**HASAN KALYONCU UNIVERSITY  
GRADUATE EDUCATION INSTITUTE  
DEPARTMENT of ARCHITECTURE**

**DETERMINING THE FACTORS AFFECTING THE SUSTAINABLE  
BUILDING PRODUCTION PROCESS IN THE TURKISH CONSTRUCTION  
INDUSTRY**

**Selen ÖZUSTAOĞLU**

**MASTER THESIS**

**Advisor  
Prof Dr. Gülden AYALP**

**ABSTRACT**

Technological and industrial developments are also accelerating with the rapid population growth and the difficulties of urbanization brought along with it. However, with these developments, the amount of energy used reaches such dimensions that all living things will suffer as a result. The increase in the use of scarce efficient resources such as energy, water and materials in buildings within the scope of the sustainability concept of hose is also of great importance for the construction sector. These backgrounds make various rules in the legal regulations of developed countries for sustainable construction. With these methods, it becomes a necessity to adopt innovations in the construction process in order to propose and implement sustainable projects in the construction sector. At the end of these periods, when you bring all the features of the ecology concept together, you will get the efficiency you get and produce its own energy by using energy consumption, and consume less energy. Even, it is predicted that consumers who produce more than they consume, use recyclable materials, and sustainable and ecological building designs that do less harm will increase.

In the literature, there is a scarcity of studies on the work and the building production process that continues to be managed, and there is no study about measuring the measures that should be followed for sustainable building production. Measurement values of sustainable building production measures in the Turkish construction industry, which do not include the specified tables in this way. This waste was brought online as a result of using the structured system literature to determine the sustainable building production residues in the Turkish construction sector, and the support burden was sent via e-mail from the Union of Chambers of Turkish Engineers and Architects to increase the amount of the country. The information obtained from the collections throughout the survey was analyzed with the "SPSS 22.0 for Windows" program.

As a result of the study, while estimating, first of all, measurement analysis was made on the questionnaire, it was investigated whether the data obtained from the data obtained from the monitoring methods had a normal distribution using statistics, and the percentage, frequency, mean and standard deviation distributions were included. Within the scope of the hypothesis examination, it has been investigated whether there is a controlled relationship between the principles for determining the elements that follow the sustainable building production process in the Turkish construction sector and the relevant demographic characteristics. Since these structures are in normal distributions for each variable, "One-Way ANOVA" and "Independent Two-Sample t-test" were used from parametric hypothesis tests. The obtained data were ranked in order of importance and explanatory factor analysis was performed. In the Turkish construction sector, suggestions are made to determine sustainable building production measures and to take measures.

*Anahtar Kelimeler: Barriers, Criteria, Sustainability, Sustainable Building Production Process*

## İÇİNDEKİLER

<b>TEZ KABUL VE ONAY FORMU</b> .....	<b>iii</b>
<b>TEZ BİLDİRİMİ</b> .....	<b>iiiv</b>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>iv</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>ÇİZELGE LİSTESİ</b> .....	<b>xi</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	<b>xiv</b>
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BÖLÜM 1</b> .....	<b>1</b>
<b>1.GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>BÖLÜM 2</b> .....	<b>4</b>
<b>2. KAVRAMSAL TANIMLAR</b> .....	<b>4</b>
2.1. Ekoloji Kavramı .....	4
2.2.Sürdürülebilirlik Kavramı .....	5
2.3. Sürdürülebilir Gelişme Kavramı .....	7
2.4. Sürdürülebilirlik Konusunda Avrupa’da Yapılan Çalışmalar .....	8
2.4.1.Mimarlar direktifi .....	8
2.4.2. Avrupa kentsel şartı .....	9
2.4.3. Aalborg şartı .....	9
2.4.4.Binalarda enerji performansı direktifi .....	9
2.4.5. ACE politika kitabı .....	10
2.4.6. RIBA iklim değişikliği bilgi notu .....	11
2.4.7. Kentsel çevre için tematik strateji .....	11
2.4.8. ACE kalite şartı .....	11
2.4.9.RIBA daha iyi konutlar ve daha iyi mahalleler politika belgesi .....	12
2.4.10.Sürdürülebilir avrupa kentleri için Leipzig şartı .....	12
2.4.11.Avrupa kentsel şartı 2 .....	13
2.4.12.Avrupa birliği konseyinin mimarlık hakkında sonuç belgesi .....	13
2.4.13.Mimarlık ve sürdürülebilirlik hakkında ACE bildirgesi ve politikası .....	14
2.5. Sürdürülebilirlik Konusunda Uluslararası Yapılan Çalışmalar .....	14
2.5.1.Birleşmiş milletler birinci çevre konferansı .....	15

2.5.2.Birleşmiş milletler çevre programı ve dünya koruma stratejisi.....	15
2.5.3.Çevre ve kalkınma (ortak geleceğimiz) raporu .....	16
2.5.4.Birleşmiş milletler çevre ve kalkınma konferansı (Rio konferansı).....	17
2.5.5.Avrupa birliği 5. eylem programı.....	17
2.5.6.Birleşmiş milletler nüfus ve kalkınma konferansı.....	17
2.5.7.Birleşmiş milletler insan yerleşimleri konferansı-habitat II .....	17
2.5.8.Rio + 5 forumu .....	18
2.5.9.Sürdürülebilir gelişme konferansı.....	18
2.5.10.UIA Torino manifestosu.....	19
2.5.11.UIA Kopenhag bildirgesi .....	19
2.5.12.UIA Cancun bildirgesi.....	20
2.5.13.UIA 2. bölge İstanbul bildirgesi.....	21
2.5.14.Birleşmiş milletler sürdürülebilir kalkınma konferansı (Rio+20 zirvesi) .....	21
2.5.15.Paris anlaşması: birleşmiş milletler iklim sözleşmesi .....	22
<b>BÖLÜM 3.....</b>	<b>23</b>
<b>3.SÜRDÜRÜLEBİLİR YAPI TASARIM İLKELERİ VE DEĞERLENDİRME</b>	<b>23</b>
<b>YÖNTEMLERİ.....</b>	<b>23</b>
3.1. Sürdürülebilir Yapı Tasarım İlkeleri.....	23
3.1.1. Çevreye duyarlı yapılanma .....	25
3.1.2. Enerji etkin yapı tasarımları.....	32
3.1.3. Enerji ve doğal kaynakların korunumu .....	39
3.1.4. Atık yönetimi .....	45
3.1.5. Yapı kabuğu .....	46
3.2.Sürdürülebilir Yapı Değerlendirme Yöntemleri .....	61
3.2.1. Dünyada yaygın kullanılan sertifikalandırma sistemleri .....	63
3.2.2. Türkiye’de uygulanan kanun ve yönetmelikler .....	69
<b>BÖLÜM 4.....</b>	<b>80</b>
<b>4.LİTERATÜR İNCELEMESİ.....</b>	<b>80</b>
4.1.Uluslararası Çalışmalar .....	80
4.2. Ulusal Çalışmalar .....	91

<b>BÖLÜM 5</b> .....	<b>105</b>
<b>5.MATERYAL VE YÖNTEM</b> .....	<b>105</b>
5.1. Materyal .....	105
5.2. Yöntem .....	105
5.2.1. Literatür incelemesi ve sistematik literatür taraması.....	105
5.3. Araştırma Evreni ve Örneklem Seçimi .....	113
5.4. Anketin Hazırlanması.....	113
5.5. Verilerin Toplanması.....	113
5.6. Verilerin Analizi.....	114
5.6.1. Güvenirlik testi.....	114
5.6.2.Tanımlayıcı istatistikler .....	114
5.6.3. Hipotez testleri .....	116
5.6.4. Göreceli önem sıralaması .....	117
5.6.5. Açıklayıcı faktör analizleri .....	117
5.7. Verilerin Değerlendirilmesi.....	118
<b>BÖLÜM 6</b> .....	<b>119</b>
<b>6. ARAŞTIRMA BULGULARI</b> .....	<b>119</b>
6.1. Güvenilirlik Analizi .....	119
6.2.Tanımlayıcı İstatistikler .....	120
6.2.1.Verilerin normallik dağılımı .....	120
6.2.2. Anket katılımcılarına ait demografik özelliklerin yüzde (%) ve frekans dağılımları .....	120
6.2.3. Sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmamasına etki eden kriterlerin değerlendirilmesi.....	123
6.3. Hipotez Testleri.....	139
6.3.1.Katılımcıların sürdürülebilir yapı uygulamalarının hakkında bilgi düzeyi ile demografik özellikleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi.....	139
6.3.2. Projelerde sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların demografik özellikleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi .....	143
6.4. Göreceli Önem Sıralaması .....	189
6.7.Açıklayıcı Faktör Analizi .....	194
<b>BÖLÜM 7</b> .....	<b>202</b>
<b>7.TARTIŞMA</b> .....	<b>202</b>

<b>BÖLÜM 8</b> .....	<b>208</b>
<b>8.SONUÇ VE ÖNERİLER</b> .....	<b>208</b>
8.1.Sonuç .....	208
8.2.Öneriler.....	210
<b>KAYNAKLAR</b> .....	<b>212</b>
<b>EKLER</b> .....	<b>223</b>



## ÇİZELGE LİSTESİ

<b>Çizelge 2.1:</b> Sürdürülebilirlik konusunda Avrupa’da yapılan çalışmalar.....	8
<b>Çizelge 2.2:</b> Sürdürülebilirlik konusunda uluslararası yapılan çalışmalar.....	14
<b>Çizelge 3.1:</b> Cephenin ısı özelliklerinin geliştirilmesi.....	49
<b>Çizelge 3.2:</b> Dünyada kullanılan sertifikalandırma sistemleri.....	63
<b>Çizelge 3.3:</b> Dünyada yaygın kullanılan değerlendirme sistemlerinin kriterleri.....	69
<b>Çizelge 3.4:</b> Türkiye’de uygulanan kanun ve yönetmelikler.....	69
<b>Çizelge 5.1:</b> Web Of Science veri tabanından elde edilen çalışma sayısı.....	107
<b>Çizelge 5.2:</b> Sürdürülebilir yapı üretim sürecini etkileyen kriterler ve literatürdeki kaynakları.....	110
<b>Çizelge 5.3:</b> Anketlerin değerlendirilmesinde kullanılan değerlendirme kriterleri.....	116
<b>Çizelge 6.1:</b> Cronbach’s Alpha güvenilirlik kat sayısı.....	119
<b>Çizelge 6.2:</b> Katılımcılara ait demografik özelliklerin yüzde (%) ve frekans dağılımları.....	120
<b>Çizelge 6.3:</b> Tasarım sürecinde sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmamasına etki eden kriterlerin tanımlayıcı istatistik sonuçları.....	123
<b>Çizelge 6.4:</b> Geçiş sürecinde sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmamasına etki eden kriterlerin tanımlayıcı istatistik sonuçları.....	126
<b>Çizelge 6.5:</b> Üretim sürecinde sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmamasına etki eden kriterlerin tanımlayıcı istatistik sonuçları.....	135
<b>Çizelge 6.6:</b> Denetim sürecinde sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmamasına etki eden kriterlerin tanımlayıcı istatistik sonuçları.....	137
<b>Çizelge 6.7:</b> Sürdürülebilir yapı uygulamaları hakkındaki bilgi düzeyi ile katılımcıların cinsiyetleri arasındaki ilişki.....	140
<b>Çizelge 6.8:</b> Sürdürülebilir yapı uygulamaları hakkındaki bilgi düzeyi ile katılımcıların meslekleri arasındaki ilişki.....	141
<b>Çizelge 6.9:</b> Sürdürülebilir yapı uygulamaları hakkındaki bilgi düzeyi ile katılımcıların yaşları arasındaki ilişki.....	141
<b>Çizelge 6.10:</b> Sürdürülebilir yapı uygulamaları hakkındaki bilgi düzeyi ile katılımcıların eğitim durumları arasındaki ilişki.....	142
<b>Çizelge 6.11:</b> Sürdürülebilir yapı uygulamaları hakkındaki bilgi düzeyi ile katılımcıların sektördeki deneyim süreleri arasındaki ilişki.....	142
<b>Çizelge 6.12:</b> Projelerin tasarım sürecinde, sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların cinsiyetleri arasındaki ilişki.....	145

<b>Çizelge 6.13:</b> İnşaat projelerinde sürdürülebilir yapı uygulamalarına geçiş sürecinde, sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların cinsiyetleri arasındaki ilişki.....	146
<b>Çizelge 6.14:</b> Projelerin üretim sürecinde, sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların cinsiyetleri arasındaki ilişki.....	149
<b>Çizelge 6.15:</b> Projelerin denetim sürecinde, sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların cinsiyetleri arasındaki ilişki.....	151
<b>Çizelge 6.16:</b> Projelerin tasarım sürecinde, sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların meslekleri arasındaki ilişki.....	152
<b>Çizelge 6.17:</b> İnşaat projelerinde sürdürülebilir yapı uygulamalarına geçiş sürecinde, sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların meslekleri arasındaki ilişki.....	154
<b>Çizelge 6.18:</b> Projelerin üretim sürecinde, sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların meslekleri arasındaki ilişki.....	158
<b>Çizelge 6.19:</b> Projelerin denetim sürecinde, sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların meslekleri arasındaki ilişki.....	159
<b>Çizelge 6.20:</b> Projelerin tasarım sürecinde, sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların yaşları arasındaki ilişki.....	161
<b>Çizelge 6.21:</b> İnşaat projelerinde sürdürülebilir yapı uygulamalarına geçiş sürecinde, sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların yaşları arasındaki ilişki.....	162
<b>Çizelge 6.22:</b> Projelerin üretim sürecinde, sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların yaşları arasındaki ilişki.....	166
<b>Çizelge 6.23:</b> Projelerin denetim sürecinde, sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların yaşları arasındaki ilişki.....	167
<b>Çizelge 6.24:</b> Projelerin tasarım sürecinde, sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların eğitim durumları arasındaki ilişki.....	168
<b>Çizelge 6.25:</b> İnşaat projelerinde sürdürülebilir yapı uygulamalarına geçiş sürecinde, sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların eğitim durumları arasındaki ilişki.....	169
<b>Çizelge 6.26:</b> Projelerin üretim sürecinde, sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların eğitim durumları arasındaki ilişki.....	174
<b>Çizelge 6.27:</b> Projelerin denetim sürecinde, sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların eğitim durumları arasındaki ilişki.....	175

<b>Çizelge 6.28:</b> Projelerin tasarım sürecinde, sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların sektördeki deneyim süreleri arasındaki ilişki.....	176
<b>Çizelge 6.29:</b> İnşaat projelerinde sürdürülebilir yapı uygulamalarına geçiş sürecinde, sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların sektördeki deneyim süreleri arasındaki ilişki.....	178
<b>Çizelge 6.30:</b> Projelerin üretim sürecinde, sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların sektördeki deneyim süreleri arasındaki ilişki.....	181
<b>Çizelge 6.31:</b> Projelerin denetim sürecinde, sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların sektördeki deneyim süreleri arasındaki ilişki.....	182
<b>Çizelge 6.32:</b> Türk inşaat sektöründe sürdürülebilir yapı üretim sürecini etkileyen 49 kriter ve katılımcıların sürdürülebilir yapı uygulamaları hakkındaki bilgi düzeyi ile katılımcıların demografik özellikleri arasında istatistiksel ilişki.....	184
<b>Çizelge 6.33:</b> Sürdürülebilir yapı üretim sürecini etkileyen faktörlerin belirlenmesine yönelik katılımcıların sürdürülebilir yapı uygulamaları hakkındaki bilgi düzeylerine göre oluşturulan göreceli önem sıralaması.....	190
<b>Çizelge 6.34:</b> Yapı üretim sürecinde sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmamasına neden olan faktörler.....	196

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1. Sürdürülebilirliğin üç temel bileşen ile ilişkilendirilmesi.....	5
Şekil 2.2. Dünya kalkınmasında ve gelişmesinde değişen gündem.....	7
Şekil 3.1. Yapının çevre üzerindeki etkileri.....	26
Şekil 3.2. İklim özelliklerine uygun topografik konumlar.....	27
Şekil 3.3. İklim özelliklerine uygun uygun arazi tipleri.....	29
Şekil 3.4. Mimari tasarıma yaklaşım.....	30
Şekil 3.5. Yaprak dökmeyen ağaçların kullanımı.....	31
Şekil 3.6. Yaprak döken ağaçların kullanımı.....	31
Şekil 3.7. Ağaçlarla güneş ısı kontrolü.....	31
Şekil 3.8. Enerji tüketimi.....	32
Şekil 3.9. Binaların rüzgara karşı farklı açılarla yönlendirilmesi.....	35
Şekil 3.10. Parçalı dış yüzey alanı büyük bina formları.....	37
Şekil 3.11. Dış yüzey alanı küçük bina formları.....	37
Şekil 3.12. Binaların kat sayıları ve konumları arasındaki ilişki.....	39
Şekil 3.13. Mimarlıkta sürdürülebilir tasarım ve kirliliğinin önlenmesinin kavramsal çerçevesi.....	40
Şekil 3.14. Gri suyun konut içerisinde kullanılması.....	42
Şekil 3.15. Direkt besleme sistemi ile yağmur suyunun bina içerisinde kullanılması.....	43
Şekil 3.16. Kesit, trombe duvarı ile iç mekanın ısıtılması.....	48
Şekil 3.17. Kesit, trombe duvarı ile iç mekanın soğutulması.....	48
Şekil 3.18. Pasif güneş sistemlerinde doğrudan ısıtma şekilleri.....	51
Şekil 3.19. Pasif güneş sistemlerinde dolaylı ısıtma şekilleri.....	51
Şekil 3.20. Pasif güneş sistemlerinde doğrudan soğutma şekilleri.....	52
Şekil 3.21. Pasif güneş sistemlerinde dolaylı soğutma şekilleri.....	53
Şekil 3.22. Anidolik tavan örneği.....	54
Şekil 3.23. Heliostar örneği.....	54
Şekil 3.24. Işık rafı örneği.....	55
Şekil 3.25. Kollektör konumunu etkileyen faktörler.....	56
Şekil 3.26. Binada baca etkisiyle havalandırma sağlanması.....	57
Şekil 3.27. Karşılıklı duvarlarda açılan boşluklar sayesinde oluşan hava hareketi.....	59
Şekil 3.28. Bitişik duvarlara açılan boşluklar sayesinde oluşan hava hareketi.....	59

<b>Şekil 3.29.</b> Yapı kabuğunda enerji etkinliği açısından dikkate alınması gereken parametreler.....	60
<b>Şekil 3.30.</b> Dünyada kullanılan sertifikalandırma sistemlerinin dağılımı.....	62
<b>Şekil 5.2.</b> Sistemik literatür taraması akış diyagramı.....	109



## SİMGELER VE KISALTMALAR

### Simgeler

$\bar{x}$ : Aritmetik Ortalama

**f**: Frekans

**$\sigma$** : Standart Sapma

**%**: Yüzde

**p**: Anlamlılık Değeri

### Kısaltmalar

**AB**: Avrupa Birliği

**ACE**: Avrupa Mimarlar Konseyi

**ANOVA**: Tek Yönlü Varyans Analizi

**BEPAC**: Bina Çevresel Performans Değerlendirme Kriterleri (Kanada)

**BEP-TR**: Binalarda Enerji Performansı Uygulaması

**BMÇP**: Birleşmiş Milletler Çevre Programı

**BMİDÇS**: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi

**BREEAM**: Yapı Araştırma Kurumu Çevresel Değerlendirme Metodu (İngiltere)

**CASBEE**: Yapılı Çevre Verimliliği İçin Kapsamlı Değerlendirme Sistemi (Japonya)

**CEPAS**: Binalar için Kapsamlı Çevresel Performans Değerlendirme Planı (Hong Kong)

**COP21**: Birleşmiş Milletler İklim Sözleşmesi 21. Taraflar Konferansı

**ÇED**: Çevresel Etki Değerlendirmesi

**ÇEDBİK**: Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği

**DGNB**: Alman Yeşil Bina Konseyi Sertifika Sistemi (Almanya)

**DKS**: Dünya Koruma Stratejisi

**EEWH**: Tayvan Eko-Topluluk Değerlendirme Sistemi (Tayvan)

**ENVER:** Enerji Verimliliği

**ENDES:** Enerji Verimliliği Destek

**GBI:** Yeşil bina endeksi (Malezya)

**GREENSL:** Yeşil Çevresel Değerlendirme Sistemi

**GRIHA:** Entegre Habitat Değerlendirmesi için Yeşil Derecelendirme (Hindistan)

**GSYİH:** Gayri Safi Yurt İçi Hasıla

**IUCN:** Uluslararası Doğal Kaynakları ve Doğayı Koruma Birliği

**IULA-EMME:** Birleşmiş Kentler ve Yerel Yönetimler, Orta Doğu ve Batı Asya Bölge Teşkilatı

**LEED:** Enerji ve Çevresel Tasarımda Liderlik (ABD)

**NSEB:** Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar

**RIBA:** İngiltere Mimarları Kraliyet Enstitüsü

**SCIDC:** Gelişmekte Olan Ülkelerde Sürdürülebilir İnşaat Sektörü

**SKA:** Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları

**SLT:** Sistemik Literatür Taraması

**SY:** Sürdürülebilir Yapı

**SYU:** Sürdürülebilir Yapı Uygulamaları

**UIA:** Uluslararası Dernekler Birliği

**WCED:** Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu

**WWF:** Dünya Yabani Hayat Fonu

**YEK:** Yenilenebilir Enerji Kaynakları

**YEKDEM:** Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizması

**YES-TR:** Binalar ve Yerleşmeler için Yeşil Sertifika

# BÖLÜM 1

## 1.GİRİŞ

İnşaat sektörü, istihdam oluşturma, gelir üretimi ve verimliliği dahil olmak üzere kalkınmanın temel hedeflerine ulaşarak genel ekonominin sürdürülebilir kalkınmasına çok önemli bir katkı sağlamaktadır. Ayrıca inşaat sektörü, altyapının sağlanması, konut üretimi ve tüketimler dahil olmak üzere temel sosyal ve fiziksel ihtiyaçların karşılanmasında önemli bir rol üstlenmektedir (Durdyev, 2016). İnşaat sektörü, diğer sektörlerle arasındaki bağlantılar sayesinde önemli miktarda ekonomik büyümeyi teşvik etmekte ve ekonomik kalkınmada güçlü bir rol oynayarak oldukça görünür bir sonuç ortaya koymaktadır (Durdyev, 2012). İnşaat sektörünün, ekonomik büyüme, çevresel etki ve sosyal ilerlemeden oluşan 'üçlü alt çizgide' sürdürülebilir kalkınma ile güçlü bir ilişkisi vardır (Sev,2019). Dolayısıyla inşaat sektörü sadece sosyo-ekonomik kalkınma üzerindeki etkisi dikkate alınarak değerlendirilemez, aynı zamanda çevresel ve sosyal etkisi de göz önünde bulundurulmalıdır (Whang ve Kim, 2015). Sektörün kapsamlı bu etkileri ile birlikte çevreye verdiği zararlar dikkate değerdir.

Sektörün çevre üzerindeki zararlı etkisi, CO2 emisyonlarının %35-40'ını üretmesi ve hammaddenin %40'ı ve kerestenin %25'ini, katı atık üretiminin %40'ını ve toplam enerji üretiminin %40'ını tüketmesi ve dünyadaki su kullanımının %16'sı tüketmesi ile açıklanabilir (Serpell vd., 2013; Energy Information Administration, 2011). Bu bağlamda, sürdürülebilirlik kavramı son yıllarda artan bir önem kazanmakta ve buna bağlı olarak daha sürdürülebilir binalara olan talep artmaktadır (Martinaitis vd., 2015; Darko vd., 2017). Bu talepler doğrultusunda inşaat endüstrisinin, binaları sürdürülebilir şekilde üreten uygulamaları ve süreçleri benimsemesi gerekmektedir (Berardi, 2012).

Yapı üretimindeki en önemli güncel tartışmalardan biri sürdürülebilir yapılardır. Zuo ve Zhao'nun (2014) belirttiği gibi "Sürdürülebilir yapı" kavramı "yeşil bina" ve "yüksek performanslı bina" ile birbirinin yerine kullanılan terimlerdir ve çoğu zaman kavram karmaşasına neden olmaktadır. Bununla birlikte, kavram nasıl tanımlanırsa tanımlansın, sürdürülebilir yapılar çevre üzerindeki etkilerin en aza indirilmesini, yapı sahiplerinin sağlık koşullarının iyileştirilmesini, geliştiricilere ve yerel topluluğa yapılan yatırımın geri dönüşünü, planlama ve geliştirme sürecinde yaşam döngüsü değerlendirmesini ifade eder (Zuo ve Zhao, 2014, Olubunmi vd, 2016).

Ayrıca, sürdürülebilir bir inşaat endüstrisi, sonuç olarak kullanıcı memnuniyetini ve üretkenliğini artıracak olan güvenli, sağlıklı ve fizyolojik olarak konforlu bir bina ortamı

sağlayarak insan ihtiyaçlarının dengelenmesinde önemli bir rol oynamaktadır (McLennan, 2004). Gelişmekte Olan Ülkelerde Sürdürülebilir İnşaat Sektörü (SCIDC) raporuna göre, sürdürülebilir inşaat, çevre, ekonomi ve toplum arasındaki uyum ve dengeyi yeniden sağlamaya çalışan bütünsel ve bütünleştirici bir kavram olduğu ifade edilmektedir (Du Plessis, 2002). SCIDC başlangıçta sürdürülebilir inşaat yaklaşımlarının, sürdürülebilirliğin ekonomik ve sosyal yönlerinden ziyade teknik konularla (kaynak verimliliği ve inşaatın çevresel etkilerinin azaltılması) daha fazla ilgili olduğunu ifade eder (Shafi vd., 2006). Bununla birlikte, gelişmekte olan ülkeler söz konusu olduğunda, sürdürülebilirliğin en temel yönlerinin bile benimsenmesi henüz başlangıç aşamasındadır. Örneğin, gelişmiş ülkeler verimli kaynak kullanımına ve çevresel etkilerinin azaltılmasına odaklanırken, gelişmekte olan ülkeler daha düşük bir başarı derecesine sahiptir (yani, bina enerji mevzuatının olmaması), bu durum da sürdürülebilirliğin benimsenme sürecini zorlaştırmaktadır. Daha sürdürülebilir bir inşaat endüstrisi için itici güçler ve sürdürülebilirlik uygulanmaları önündeki engeller, dünya çapındaki araştırmacılar tarafından geniş ilgi görmüştür (Shen vd., 2007; Holloway ve Parrish, 2015). Bazı çalışmalar sürdürülebilirlik ilkelerinin uygulanmasına yönelik modeller veya çerçeveler sunarken (Sev,2019; Vanegas ve Pearce, 2000; Yazdani vd.,2017), bazı çalışmalar, sürdürülebilir bir inşaat endüstrisi için faydalar/yol göstericiler ve kısıtlamalar önermiştir (Whang ve Kim, 2015; Serpell vd., 2013; Holloway ve Parrish, 2015; Koo ve Hong, 2018; Egan, 2018).

Konu ile ilgili literatür, gelişmekte olan ülkelerde sürdürülebilirlik açısından endüstrinin durumunun umut verici olmadığını ortaya koymaktadır (Otaibi vd., 2022; Xie vd., 2022; Hikmat ve Alkayet, 2019; Martek vd., 2018; Mollaoglu vd., 2015). Bu durumun, proje paydaşlarının düşük farkındalık seviyesinden ve bilgi eksikliğinden kaynaklandığı açıkça görülmektedir. Bununla birlikte, gelişmiş ülkelerde de benzer bir çizelge ile karşılaştırılmaktadır; bu ülkelerde odak noktası esas olarak sürdürülebilirliğin ekonomik yönleridir. Taramalar sonucunda, inşaat endüstrisinde sürdürülebilirliğin uygulanmasını engelleyen ana faktörlerin; teknolojiler, kapasiteler ve daha da önemlisi sürdürülebilirlik uygulamalarının geliştirilmesi ve başarılı bir şekilde uygulanması için politikalar hakkında eğitim ve öğretim eksikliğinin olduğu tespit edilmiştir. Geleneksel görüş, sürdürülebilir bir inşaat endüstrisine ulaşmak için gidilecek çok yol olduğu ve bu sürecin tüm endüstri paydaşlarından bir girdiye ihtiyaç duyduğudur; ancak başlangıç noktası olarak mevcut durumun net bir resmini elde etmek önemlidir (Du Plessis, 2002; Zainul-Abidin, 2010). Dünya çapında önceki çalışmaların bulgularındaki benzerliğe rağmen, kendine özgü sosyo-ekonomik-politik bağlamı nedeniyle her ülkedeki durum, özel bir tespit gerektirir.

Literatürde yapılmış çalışmalar incelendiğinde konu ile ilgili oldukça fazla çalışmaya rastlanmaktadır. Yapılan çalışmaların büyük çoğunluğunun özellikle gelişmiş ülkelere odaklandığı dikkat çekmektedir. Örneğin; ABD’de sürdürülebilir inşaatın önündeki engellerin belirlenmesi (Karji vd, 2020); yeşil bina için itici güçler (Darko ve Chan, 2017); sürdürülebilir bina finansmanı (Man Li ve Yan Tsoi, 2015) konularında çalışmaların yoğunlaştığı görülmektedir. Çin’de sürdürülebilirlik uygulamaları, engelleri ve gelecekteki eğilimleri (Xie ve diğerleri, 2022); düşük karbonlu sürdürülebilirliğin teşviği (Jiang ve diğerleri, 2014) konularında çalışmaların yoğunlaştığı görülmektedir. Avrupa’da neredeyse sıfır enerjili konutların önündeki engellerin belirlenmesi (Souaid vd, 2022); proje uygulaması yoluyla sürdürülebilirlik için akıllı enerji şehirleri yaratmak (Hunter vd, 2018); inşaat endüstrisinde sürdürülebilirliğe geçişi engelleyen faktörlerin belirlenmesi (Martek vd, 2018); sürdürülebilir inşaatla doğru: tanıtım ve en iyi uygulamalar (Pitt vd, 2009) konularında çalışmaların yoğunlaştığı görülmektedir. Birleşik Arap Emirlikleri’nde yenilenebilir enerji bina teknolojisi farkındalığı (Albattah and Attoye, 2021); yeşil bina hareketini hızlandırmak için bir çerçeve (Sabbagh vd, 2019) konularında çalışmaların yoğunlaştığı görülmektedir.

Ancak Türkiye’de bu konuyla ilgili yapılmış çalışma sayısı oldukça azdır. İnşaat sektöründe değişen koşullar, yapılarda enerji, su, malzeme gibi kıt kaynakların verimli kullanılması ihtiyacının artışı doğrultusunda çoğu ülkede kullanımı yaygınlaşan sürdürülebilir yapı (SY) tasarımı uygulamaları, Türkiye’de yaygın kullanılmamaktadır.

Halbuki ekoloji kavramının bütün özellikleri bir araya getirildiğinde gelecekte yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanarak kendi enerjisini üreten, enerjiyi daha az tüketen hatta tükettiğinden daha fazlasını üreten, geri dönüştürülebilir malzeme kullanılarak oluşturulan, doğaya daha az zarar veren sürdürülebilir ve ekolojik bina tasarımlarının giderek artacağı ön görülmektedir.

Belirtilen nedenlerle, bu çalışmanın amacı, Türk inşaat sektöründe sürdürülebilir inşaat uygulamalarının önündeki zorluklara ve engellere ışık tutmak ve sürdürülebilir uygulamaların entegrasyonunu teşvik etmektir. Buna ek olarak, ankete dayalı bu araştırmanın amacı, sektör profesyonellerinin Türkiye’de sürdürülebilir inşaatın mevcut durumu hakkındaki farkındalıklarını ve sürdürülebilir inşaatı yönlendiren ve engelleyen faktörler hakkındaki deneyime dayalı geri bildirimlerini araştırmaktır. Bu çalışmanın sonuçlarının, Türkiye’de sürdürülebilir inşaatın mevcut durumu, itici güçleri ve önündeki engeller hakkındaki bilgilerin zenginleştirilmesi ve ülke içinde gelecekteki sürdürülebilir inşaat çalışmaları için önemli bir temel oluşturması amaçlanmaktadır.

## BÖLÜM 2

### 2. KAVRAMSAL TANIMLAR

#### 2.1. Ekoloji Kavramı

Ekoloji kavramı ilk kez Alman biyolog Ernest Haeckel tarafından kullanılmıştır. Ekoloji kavramı, canlı varlıkların ortamları ile olan ilişkilerinin incelenmesi olarak tanımlanmıştır (Haeckel, 1886).

İnsanlık tarihinin başlangıcından bu yana ilkel toplumlar hayatlarını idame ettirebilmek için doğa hakkında gerekli bilgilere hakim olmak zorunda kalmışlardır ve bu sebeple ‘ekoloji’ ile ilgilenmişlerdir (Tönük, 2001). Ekolojik tasarımların çıkış noktası doğal döngünün sağlanmasıdır. Ekolojik tasarım ilkeleri arasında; yapılarda alternatif enerji kullanımı (güneş, rüzgâr, jeotermal, biyo-kütle, biyogaz, biyodizel vb.), atık suların yeniden kazanımı, yağmur sularının toplanması, kompost gübrenin kullanımı, çevreci malzemeler kullanımı ve yenilebilir peyzaj öğelerinin kullanımı yer almaktadır (Demet, 2003).

Ekolojik mimarlık, inşa edilen çevrenin planlanmasında ve kullanımında gelecek planlaması yaparak doğal kaynakların zarar görmesini engellemek ve doğa ile uyumlu enerji dostu yapılar tasarlamaktır. Tönük (2008), ekoloji kavramını gelecek nesillerle ilişkilendirerek “Gelecek nesillerin dünya üzerinde en az bugünkü olanaklarla yaşamlarını sürdürebilmeleri için enerji ve kıt kaynaklara tutumlu, insan ve doğaya saygılı yaklaşım kurulmalıdır” şeklinde tanımlamıştır (Tönük, 2008).

Akay (2010)’a göre ekoloji, ekosistem ve çevre ekolojisi teriminin yerini almalı ve sadece doğanın kirlenmesi değil her türlü vicdan ve bilinç kirlenmesi de önlenmelidir. Bu şekilde ekolojik bilince doğru adım atılabilir. Ekolojik bilincin bize aşağıdakileri gösterdiğini söylemektedir:

- Sosyal ve antropolojik bilincimizin çevre bilincimize eklemlenmesi
- Doğa fikrinin ekosistemde yer alması
- Biosferin dünya çapındaki bilincimize olan etkisi. (Akay, 2000; Ciravoğlu, 2006)

Ekolojik mimarlık, yapının doğumundan ölümüne kadar yani tasarım aşamasından yıkımına kadar her adımı kapsayan uzun bir süreçtir. Bu sebeple Tönük (2011)’e göre yapıların buldukları doğaya etkilerinin en düşük düzeyde olması amaçlanmalı ve yapılar kendine yetecek şekilde bütün gereksinimler göz önünde bulundurularak tasarlanmalıdır.

Her türlü doğal devinim enerji içerir ve ekolojik mimarlık, doğal döngünün enerjisini yapı ölçeğinde insanların hizmetine sunan bir bilim dalıdır. Mevcut malzemeleri yeniden değerlendirip, değişik şekillerde ve birden çok amaca hizmet edebilecek biçimde kullanmaya çalışır (Yücel, 2011).

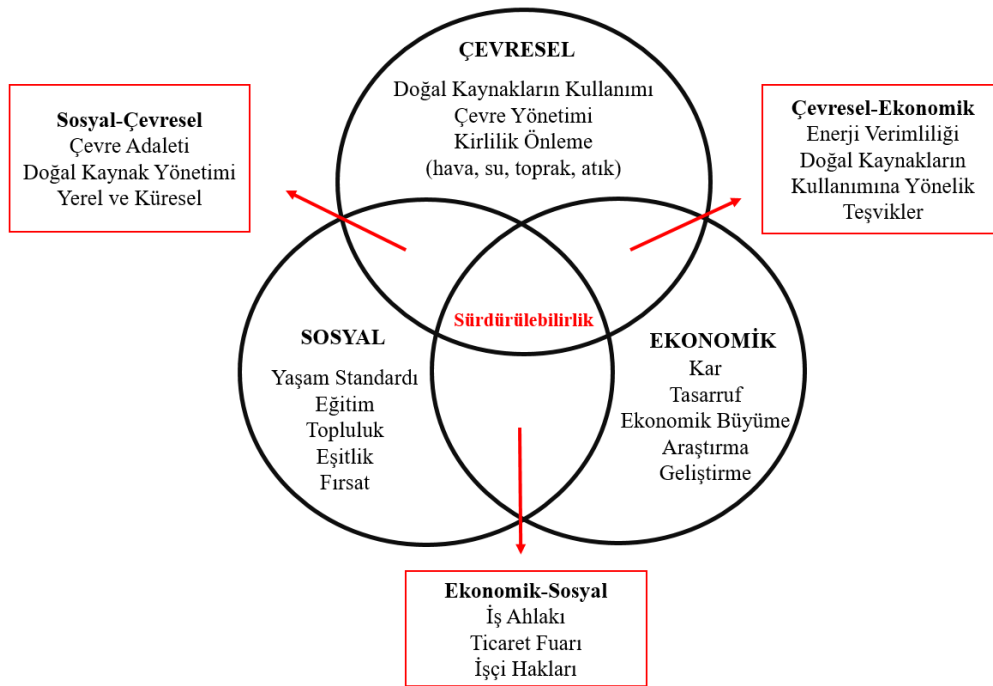
## 2.2.Sürdürülebilirlik Kavramı

“Birleşmiş Milletler Dünya Çevre ve Gelişme Komisyonu tarafından, sürdürülebilirlik, “Bugünün gereksinimlerini, gelecek kuşakların da kendi gereksinimlerini karşılayabilme olanağından ödün vermeksizin karşılamak” (Ortak Geleceğimiz Raporu, 1991) olarak tanımlanmıştır.

Bozdoğan (2003) sürdürülebilirliği gelecek nesillerle ilişkilendirerek, günümüzde ihtiyaçların karşılanırken gelecek nesillerin de ihtiyaçlarının göz önünde bulundurulduğu ve çevreye zarar vermeyen, doğal kaynakların bilinçli kullanıldığı bir anlayıştır şeklinde tanımlamıştır.

İnanç (2010)’a göre sürdürülebilirlik kavramının amacı: ekosistemi oluşturan canlılar, insan ve diğer inorganik birimlerin varlığını devam ettirmesini güvence altına almak ve doğal kaynakların ve enerjilerinin gelecek kuşaklara aktarılmasını sağlamaktır.

Sürdürülebilirliğin 3 temel bileşeni olan çevresellik, sosyallik ve ekonomi kavramı Şekil 2.1.’de ifade edilmektedir.



Şekil 2.1. Sürdürülebilirliğin üç temel bileşeni ile ilişkilendirilmesi (Saulters, 2012)

Şekil 2.1’de sürdürülebilir bir sistem için ekonomik, çevresel ve sosyal kavramlar incelenmiştir.

**Çevresel:** Çevresel olarak sürdürülebilir bir sistem, yenilenebilir doğal kaynak kullanımını teşvik etmeli ve yenilenebilir olmayan kaynakları yalnızca yatırımın yeterli bir bölümü için kullanılmasını sağlamalıdır. Çevre yönetimi yapabilmeli ve biyolojik çeşitliliğin, atmosferik istikrarın ve normalde ekonomik kaynaklar olarak sınıflandırılmayan diğer ekosistem işlevlerinin korunmasını içermelidir.

**Ekonomik:** Ekonomik açıdan sürdürülebilir bir sistem, sürekli olarak araştırma ve geliştirme ile kar tasarruf edebilmeli ekonomik büyümeye katkıda bulunmalıdır. Her türlü üretime zarar veren aşırı sektörel dengesizliklerden kaçınabilmelidir.

**Sosyal:** Sosyal açıdan sürdürülebilir bir sistem, toplumda yaşam standardını belirleyebilmeli, eşitlik, sağlık ve eğitim, toplumsal cinsiyet eşitliği ve fırsat ve katılım dahil olmak üzere yeterli sosyal hizmetlerin sağlanması olmalıdır (Gedik, 2020).

Günümüz koşullarında, küresel ısınma merkezli iklim değişikliği ve buna bağlı olarak meydana gelen afetler, yağış düzensizliği, kuraklık, deniz seviyesinde yükselme veya alçalma gibi küresel sorunlar doğal çevre üzerinde etkilerini göstermektedir. Dolayısıyla bu etkiler sonucunda yaşam standartları düşmektedir. Bu sorunlara çözüm üretmek için, çevreyle uyumlu doğa dostu yapılarda yaşama fikri yaygınlaşmaya başlamakta ve ekolojik dengeyi korumak adına SY tasarımlarını kullanma ihtiyacı, tasarımcıları ve yatırımcıları yeni önlemler almaya teşvik ederek sürdürülebilirlik kavramına uygun yapı tasarımlarına yönelmektedir

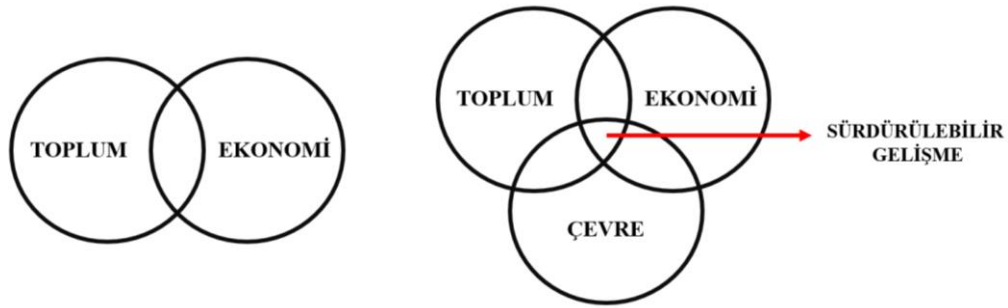
Sürdürülebilirlik yapılar açısından değerlendirildiğinde küçük ölçekte alınan önlemlerin, örneğin yapılarda enerjinin etkin kullanımı büyük ölçekte inşa edilen çevrenin doğa dostu olmasını sağlayacağı şüphesizdir. Bu konuyla ilgili olarak Chen ve Chamberds (1999) sürdürülebilir yapıyı kaynakların verimli ve sürdürülebilir kriterler çerçevesinde kullanılarak sağlam inşa edilmiş bir çevrenin oluşturulması olarak yorumlamıştır.

Literatürde sürdürülebilirlik ile ilgili yapılmış başat tanımlar incelendiğinde sürdürülebilirliğin doğal ve insan eliyle yapılmış olanlar arasında kurulan dengeyi sağlayarak çevresine duyarlı ve toplumun ihtiyaç ve gereksinimlerini bilerek büyümeler karşısında bile kendi çevresinin sınırlarını koruyabilen, insanların refah seviyelerini yükseltmekle birlikte enerji ve doğal kaynakların korunumuna yönelik tutum ve düşünce bütününe odaklandığı görülmektedir.

### 2.3. Sürdürülebilir Gelişme Kavramı

Tekeli (1996)' ye göre ekolojik anlamda sürdürülebilirlik düşüncesinin arkasında, daha çok 1960'lı yıllarda dünyanın gündeminde olan kalkınmacı ideolojinin yol açtığı sorunlar ile 1970'li yıllardan itibaren gelişen çevre hareketinin kazanımları bulunmaktadır "Kalkınma, 1960'lı yıllara kadar yapılan her eylemi ve faaliyeti meşru göstermek için yeterli görülüyordu ve kalkınma adına yapıldıkça çevrenin tahrip edilmesi sorgulanmıyordu" (Tekeli, 1996).

1987'ye kadar kalkınma ve gelişmenin temeli toplum ve ekonomi kavramlarını içermekteydi ancak 1987'den sonra toplum ve ekonomi kavramına çevre kavramı eklendi ve dünya kalkınma ve gelişme temelinde sürdürülebilir gelişme tanımını ortaya çıkardı (Şekil 2.2.)



Şekil 2.2. Dünya Kalkınmasında ve Gelişmesinde Değişen Gündem (Ekim, 2004)

İlk kez Dünya Koruma Stratejisi'nde Sürdürülebilir gelişme kavramı kullanılmıştır. Soussan (1992)'a göre, gelişme politikalarının üç önceliği bulunmalıdır;

- Ekolojik süreçlerin korunması.
- Kaynakların sürdürülebilir kullanımı.
- Genetik çeşitliliğin korunması. (Soussan, 1992).

Sürdürülebilir gelişme gelecekteki nesillerin ihtiyaçlarını karşılayabilme yeteneğini tehlikeye atmadan bugünün gereksinimlerinin sağlamasıdır. Kaynak kullanımında, enerjilerin tasarrufunda, teknolojik gelişmelerin yönlendirilmesinde ve sanayide olacak değişimlerde gelecek ve bugün için tutarlı olmak dengede kalmaktır (Ortak Geleceğimiz Raporu, 1987; Aghimien vd., 2018).

Keleş (1998)'e göre çevre değerlerinin ve doğal kaynakların savurganlığına yol açmayacak biçimde akılcı yöntemlerle bugünkü ve gelecek kuşakların hak ve yararları da göz önünde bulundurmak ve aynı zamanda ekonomik gelişmenin sağlanmasını amaçlamak çevreci dünya görüşüdür.

## 2.4. Sürdürülebilirlik Konusunda Avrupa'da Yapılan Çalışmalar

Dünya çapında yapılan görüşmeler, çalıştaylar ve toplantılarda alınan kararların uygulanabilmesi için Avrupa genelinde birçok çalışma yürütülmüştür. Avrupa Konseyi, Avrupa Mimarlar Konseyi (ACE), İngiltere Mimarları Kraliyet Enstitüsü (RIBA)'nın yapmış oldukları çalışmalar ve belirlenen amaçlar; Avrupa Birliği Uyum sürecindeki Türkiye'yi de yakından ilgilendirmektedir. Çalışma kapsamında, 1985 yılında Mimarlar Direktifiyle başlayan sürdürülebilirlik kavramının odak haline geldiği çalışmalar Çizelge 2.1'de kronolojik sıraya göre verilmektedir.

**Çizelge 2.1:** Sürdürülebilirlik konusunda Avrupa'da Yapılan Çalışmalar

No	Çalışma Adı	Yıl
1	Mimarlar Direktifi	1985
2	Avrupa Kentsel Şartı	1992
3	Aalborg Şartı	1994
4	Binalarda Enerji Performansı Direktifi	2003
5	ACE Politika Kitabı	2004
6	RIBA İklim Değişikliği Bilgi Notu	2005
7	Kentsel Çevre İçin Tematik Strateji	2006
8	ACE Kalite Şartı	2007
9	RIBA Daha İyi Konutlar ve Daha İyi Mahalleler Politika Belgesi	2007
10	Sürdürülebilir Avrupa Kentleri İçin Leipzig Şartı	2007
11	Avrupa Kentsel Şartı-2	2008
12	Avrupa Birliği Konseyinin Mimarlık Hakkında Sonuç Belgesi	2008
13	Mimarlık ve Sürdürülebilirlik Hakkında ACE Bildirgesi ve Politikası	2009

### 2.4.1.Mimarlar direktifi

1985'te Avrupa Topluluğu Konseyi bir araya gelerek mimarlık ve sürdürülebilirlik konularında önemine dikkat çekmişlerdir.

Mimarlar Direktifi, mimari niteliklerle ilgili belgelerin karşılıklı tanınması ve hizmet dolaşımını kolaylaştırmak üzere yalnızca mimarlık alanına özel olarak üretilmiş bir metindir.

Konsey sürdürülebilir mimarlığın önemi ve kapsamında genel hatlarıyla üzerinde durulması gereken konuları belirleyerek mimarlar direktifini oluşturmuşlardır. Bu konular sürdürülebilir mimarlık kapsamında olan yapıların kalitesi, bu yapıların çevreleriyle ilişkilendirilmesi, ortak ve bireysel kültürel miras, bireyler, sosyal gruplar ve toplumların mekânsal planlama, tasarım, binaların düzenlenmesi ve inşası, mimari mirasın korunması ve artırılmasıdır. Doğal dengenin korunması ihtiyacını anlayıp akılcı çözümler üretebilmenin öneminden bahsedilmiştir (Yanar, 2017).

#### **2.4.2. Avrupa kentsel şartı**

Şehirli haklarının uluslararası platformda ele alınması 1980'li yıllara kadar gitse de, bu hakların uluslararası bir metin olarak hayata geçmesi, Avrupa Kentsel Şartı'yla (European Urban Charter) gerçekleşmiştir. Avrupa Kentsel Şartı, Türkiye'nin de paydaş olduğu Avrupa Konseyi'ne bağlı olarak çalışan Avrupa Yerel ve Bölgesel Yönetimler Konferansı'nın 17-19 Mart 1992'de Strazburg'da yapılan olağan toplantısının 18 Mart 1992 tarihli 27. oturumunda kabul edilmiştir. Şart daha önceki birçok uluslararası metinden farklı olarak, hükümetlerin değil, yerel yönetimlerin imzasına açılmıştır.

#### **2.4.3. Aalborg şartı**

Danimarka'nın Aalborg kentinde düzenlenen I. Avrupa Sürdürülebilir Kentler ve Kasabalar Konferansının ardından yayınlanan Aalborg Şartı'nda (1994) Avrupa'daki kentsel ve bölgesel yönetimler tarafından ortaklaşa yürütülen çalışmada sürdürülebilirlik kavramı ve ilkeleri ele alınmıştır.

Buna göre; çevresel sürdürülebilirlik doğal serveti korumak anlamına gelir. Yenilenebilir maddeleri, su ve enerji kaynaklarını tüketme hızının doğal sistemlerin kendini yenileme hızını aşmamasını; yenilenemez kaynakları tüketme hızının da sürdürülebilir ve yenilenebilir kaynakların ikame edilmesi hızından daha fazla olmamasını gerektirir. Ayrıca çevresel sürdürülebilirlik, doğaya bırakılan kirlilik yoğunluğunun hava, su ve toprak tarafından emilme ve çözülme kapasitesini aşmaması anlamına da gelmektedir. Buna ilaveten çevresel sürdürülebilirlik, biyolojik çeşitliliğin ve insan sağlığının yanı sıra, hava, su ve toprak kapasitesinin hem insan varlığı ve refahını hem de hayvan ve bitki yaşamını her zaman için sürdürmeye yetecek standartlarda sürekli kılınmasını da içerir (Avrupa Konseyi, 1994).

#### **2.4.4. Binalarda enerji performansı direktifi**

Avrupa Birliği (AB) üyesi ülkelerde toplam enerjinin %40'ı binalarda kullanılmaktadır. Bu durumun önüne geçebilmek için alınacak önlemlerle tüketilen enerjiden %20 oranında tasarruf edilebileceği, aynı zamanda enerji tüketimine bağlı olarak artış gösteren karbondioksit salınımının azaltılmasında önemli faydalar sağlayacağı göz önüne alındığında binalar enerji verimliliğinde önemli bir yere sahiptir. İnşaat sektörü bu bağlamda AB'nin enerji tasarrufu ve yenilenebilir enerji kaynaklarının teşvik edilmesi konularındaki genel enerji politikalarının bir parçası olarak önemini korumuştur ve binalarda enerji etkin çalışmalar desteklenmiştir.

Üye ülkelerin inşaat sektöründeki tüketimlerini kontrol altına alabilmek adına enerji verimliliği alanında çeşitli çalışmalar geliştirmesi ve uygulanmasını sağlayarak enerji verimliliği konusunda var olan potansiyelden yararlanmak için somut adımlar atılması ve tamamlayıcı yasal bir belge oluşturulması ihtiyaç haline gelmiştir. Bu kapsamda binalarda enerji tüketiminin ölçülmesi ve bilinçli yönetilmesi hedefi ile 2003’de 2002/91/EC sayılı “Binaların Enerji Performansı Direktifi” yürürlüğe girmiştir (Avrupa Birliği Resmi Gazetesi, 18.06.2010).

Avrupa Parlamentosu ve Konseyi'nin 2003 yılında hazırladığı Binalarda Enerji Performansı Direktifi, Avrupa'da mevcut yapılarda ve yapılacak olan binalarda enerji performansı değerlendirmesine ilişkin standartlarla beraber düzenli bir denetim ve değerlendirme mekanizmasının kurulmasını amaçlanmıştır. Direktif yeşil bina sertifikasyon sistemlerinin kullanılması ve geliştirmesine yönelik alınan kararları da içermektedir.

Bununla birlikte direktif, binaların enerji performansını geliştirmek için aşağıdaki düzenlemeleri amaçlamaktadır:

- Binaların bütüncül enerji performansını hesaplamak için kullanılacak ortak bir metodoloji,
- Yeni binalar için minimum enerji performansı şartları,
- Yenilenecek mevcut büyük ölçekli binalar için minimum enerji performansı şartları,
- Binalara enerji sertifikası uygulanması ve
- Sıcak su kazanları ve iklimlendirme sistemlerinin düzenli denetimi (Avrupa Konseyi, 2002).

#### **2.4.5. ACE politika kitabı**

2004 yılında Mimarlık ve yaşam kalitesi başlığı altında Avrupa Mimarlar Konseyi tarafından hazırlanan Avrupa Mimarlar Konseyi Politika Kitabı'nda sürdürülebilir mimarlık konusundan bahsedilmiştir.

ACE Politika Kitabı Avrupa Birliği gündeminde olan mesleki hizmetlere ilişkin düzenlemelere de gönderme yaparak, iç pazar, ekonomik kalkınma, rekabet ve sürdürülebilirlik gibi güncel konularla mimarlık mesleğinin ilişkisini kurmaktadır.

Sürdürülebilir mimarlık, günümüzde var olan doğal kaynakların, gelecek nesillerin bu kaynaklardan yararlanmasını tehlikeye atmayacak şekilde, dengeli kullanılması anlamına gelmektedir vurgusu yapılmıştır. İlerleyen dönemde, yeni kentsel gelişme stratejilerinin hazırlanmasına ek olarak yapı malzemelerinin ve yapım tekniklerinin sürdürülebilirliği başlıca

temel temalardan biri olacağı öngörülmüştür. Ayrıca mimarların, uzman danışmanların, Avrupa inşaat sektöründe o dönemde, yapıların enerji etkinliğini ya da binaların toplam çevresel performansının hesaplanmasına ilişkin yöntemler bulunmadığı için kullanmadıklarını belirtmiştir. Yeniden kullanılan geri dönüştürülebilir yapı malzemelerinin tercih edilmesinin gerekliliği vurgulanmış, bu konuda da uygulamalar yapılarak halkın ve mal sahiplerinin sürdürülebilir mimarlığın uzun vadede ekonomik açıdan değerli olduğunun gösterilmesinin gerekliliği belirtilmiştir (Avrupa Mimarlar Konseyi, 2004).

#### **2.4.6. RIBA iklim değişikliği bilgi notu**

2005 yılında İngiltere Mimarları Kraliyet Enstitüsü (RIBA) Konseyince hazırlanan İklim Değişikliği Bilgi Notu'nun amacı sürdürülebilirlik; minimum enerji; iklim değişikliği konularında kurumsal olarak kendisinin ve bireysel olarak üyelerinin yapabileceklerini belirlemektir. Küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi sorunlara engel olmak için yapıların nasıl tasarlandığı, nasıl inşa edildiği, nasıl uygulandığı ve nasıl kullanıldığının öneminden bahsedilmiştir (İngiltere Mimarları Kraliyet Enstitüsü, 2005).

#### **2.4.7. Kentsel çevre için tematik strateji**

Kentsel çevre için tematik strateji kapsamında 2006 yılında yerel yönetimlerin sürdürülebilirliği teşvik etmek için izleyebileceği yollar sunulmuştur ve stratejiler geliştirilmiştir. Bu stratejiye göre sürdürülebilir mimarlık, enerji verimliliği sağlamakta bu da CO<sub>2</sub> emisyonlarının azaltılması anlamına gelmektedir. Yerel yönetimler bu konuda bilinçlendirilerek, mümkün olan alanlarda genel geçer kurallar belirleyip uygulayarak ve gerek kendi yapılarında gerekse çevreyi gözeten ihale yollarıyla elde ettikleri yapılarda en iyi uygulama yöntemlerini benimseyerek bu tür yöntemleri teşvik edebileceği öngörülmüştür (Avrupa Konseyi, 2006).

#### **2.4.8. ACE kalite şartı**

2007 yılında Avrupa Mimarlar Konseyi tarafından kabul edilen ACE Kalite Şartı, mimarlık hizmetlerinde hizmet kalitesinin, teknik ve çevresel yönlerden, malzeme kalitesi ve mimari tasarım kalitesinin sağlanması için gerekli ilkeleri belirlemeyi amaçlamıştır. Ürün Kalitesi Şartı Başlığı altında mimarların sürdürülebilir, doğaya uyumlu, işverenin ve bağlamın gereksinimlerine cevap veren tasarımlar sunmayı amaçlamaları gerektiği belirtilmiştir (Avrupa Mimarlar Konseyi, 2007).

#### **2.4.9.RIBA daha iyi konutlar ve daha iyi mahalleler politika belgesi**

RIBA (İngiltere Kraliyet Mimarlar Enstitüsü) tarafından hazırlanan ‘‘Daha İyi Konutlar ve Daha İyi Mahalleler Politika Belgesinde’’ yüksek nitelikli tasarım konutların çevrelerine değer kattığı vurgusu yapılmıştır. Bu nitelikteki tasarımcıların yeni geliştirilen alanların değerini yükselterek, daha yüksek kullanıcı memnuniyeti sağladığı, daha iyi bir kamusal alan oluşturduğu ve mal sahiplerinin kalite standardını yükselttiği konusuna değinilmiştir. İyi tasarlanmış, sürdürülebilir konutların daha uzun yıllar dayanarak, kullanımlarının daha esnek, ısıtma, aydınlatma ve bakım giderlerinin daha düşük, öte yandan güvenliklerinin daha yüksek olacak şekilde olduğu vurgulanmıştır. İyi tasarımın insanların kendilerini iyileştirme duygusuna katkısı olduğundan bahsedilmiştir.

Enerji verimliliğini dikkat çekici şekilde iyileştirmek ve gerek yeni gerekse mevcut konutlarda enerji etkin kaynakları kullanmak, sektörün karşısındaki en zorlu problemdir. Sürdürülebilir çevrenin inşa edilmesinden sorumlu kişiler bu problemle karşı karşıya kalmıştır. Bütün yapıların çevresel performansının ölçülmesi ve iyileştirilmesi için geliştirilecek bütüncül ve kolay anlaşılabilir bir sistemin oluşturulması yönünde hükümet açısından iyi bir başlangıç olarak görüldüğü ve desteklendiğini belirtilmiştir ve sertifikasyon sistemi oluşturulması ve kullanılmasının önemi vurgulanmıştır (RIBA, 2007).

#### **2.4.10.Sürdürülebilir avrupa kentleri için Leipzig şartı**

AB üyesi ülkelerinin kentsel gelişim ve bölgesel uyumdan sorumlu bakanları Leipzig’de 2007 yılında bir araya gelmişlerdir. Gerçekleştirdikleri bu toplantıda sürdürülebilir Avrupa Kentleri için Leipzig Şartı’nı kabul etmişlerdir. Bu şartta Avrupa kentlerinde sürdürülebilirliği sağlamak için izlenmesi gereken yollar, kullanılması gereken ilkeler yer almaktadır. Bu düzenlemede, küresel ısınmanın ve dolayısıyla iklim değişikliğinin yarattığı tehdide engel olabilmek için iyi tasarlanmış, planlanmış ve uygulanmış kentsel gelişme ve enerji etkin büyümenin ihtiyacı üzerinde durulmaktadır.

Leipzig Şartında, şehirlerin gelişmesi için gerekli şartların eşzamanlı olarak ele alınmasının ve ilgili kişilerin ortak kararlar oluşturacak şekilde bir araya gelmesinin önemi de vurgulanmıştır. Yüksek yaşam standartlarında ortak alanlar inşa edilmesini ve koruma altına alınmasını; altyapı ağlarının çağdaştırılması ve enerji etkinliğin geliştirilmesini; kent bütünü içindeki geri kalmış mahallelere özel önem verilmesini; fiziksel çevrenin iyileştirilmesine yönelik stratejilerin izlenmesini, etkin ve uygun fiyatlı kentsel ulaşımın teşvik edilmesini öngörmektedir (Pektaş ve Akın, 2007; Yanar, 2017).

#### **2.4.11.Avrupa kentsel şartı 2**

2008 yılında yayımlanan Avrupa Kentsel Şartı-2 sürdürülebilir kentler ve kasabalar başlığı altında daha sürdürülebilir kentsel gelişmeye yönelebilmek için, kentsel sürdürülebilirliğin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu belge kentlerde ve kasabalarda çevresel ayak izlerinin azaltılması, biyolojik çeşitliliğin korunması ve zenginleştirilmesi, kamu değerlerinin herkes için erişilebilir olması, enerji etkinliği politikasının ana ögesi yapmayı amaçlamaktadır. Sürdürülebilirlik konusunda alınan bu kararların uygulanmasıyla kentsel yaşama yeni bir yaklaşım getirmeyi amaçlamışlardır (Avrupa Konseyi, 2008).

#### **2.4.12.Avrupa birliği konseyinin mimarlık hakkında sonuç belgesi**

Belçika'nın Brüksel kentinde 20 Kasım 2008'de yapılan toplantıda kültürün "Sürdürülebilir Kalkınmaya Katkısı" adlı belge kabul edilmiştir. Bu belge, yapı kültürünü doğrudan şekillendiren sürdürülebilir mimarlığın kalkınmaya katkısını onaylaması açısından önemli bir belgedir. Avrupa Birliği Konseyi, mimarların kendi ilgi ve görev alanlarında ve yerindelik ilkesi uyarınca,

- Başta ekonomik ve sosyal uyum, sürdürülebilir gelişim, eğitim ve araştırma olmak üzere başlıca politikalarında, özellikle kültürel yönleriyle mimarlığı ve mimarlığın kendine özgü niteliklerini dikkate almaya,
- Mimarlık için, teknik standartlarının ötesinde, genel ekonomik, sosyal, kültürel ve çevresel hedefler bağlamında bir yaklaşım oluşturmaya,
- Özellikle Avrupa politikaları ve programları kapsamında ve inşaat işlerinin ihalesinde olmak üzere, mimarlıkta, kent planlamasında ve peyzaj düzenlemelerinde yenilikçi yaklaşım ve denemeleri teşvik etmeye,
- Mimarlık sektörü ve bu sektörün sürdürülebilir gelişime katkılarına ilişkin, özellikle istatistikî bilgi üretimini geliştirmeye,
- Yüksek kalitede bir yaşam çevresinin oluşturulmasında mimarlığın ve kent planlamasının rolü konusunda toplumda farkındalık yaratmaya ve sürdürülebilir kentsel gelişime toplumun katkısını teşvik etmeye,
- Meslek insanlarıyla iş birliği içinde bazı Avrupa kentlerinde gerçekleştirilen deneyimler ışığında, her yıl düzenlenecek bir Avrupa mimarlık etkinliğinin yapılabilirliğini araştırmaya ve
- Bu sonuç belgesinde öngörülenlerin uygulanmasını sağlamak için çalışmaya çağırır (Avrupa Konseyi, 2008).

### 2.4.13.Mimarlık ve sürdürülebilirlik hakkında ACE bildirgesi ve politikası

Avrupa Mimarlar Konseyi tarafından 2009’da mimarlık ve sürdürülebilirlik temasıyla yapılan seminer kapsamında ‘Mimarlık ve Sürdürülebilirlik Hakkında ACE Bildirgesi ve Politika Belgesi’ halka ilan edilmiştir. Sürdürülebilir mimari kavramı bu bildirmede şöyle tanımlanmıştır; “Kaynakların korunması ve enerji verimliliği, sağlıklı yapılar ve malzemeleri, ekolojik ve toplumsal olarak duyarlı arazi kullanımını, biyolojik çeşitliliğin korunması ve artırılmasını dikkate alarak, tüm bunları ilham verici, doğrulayıcı ve değer katıcı bir estetik duyarlılıkla bir araya getirmektedir. Sürdürülebilir mimari tasarım insanların doğal çevre üzerindeki yan etkilerini önemli ölçüde azaltırken, yaşam kalitesini ve ekonomik refahı yükseltir.” Sera gazı salınımının önüne geçebilmek için hükümetler tarafından bağlayıcı, bilime dayalı ve eşitlikçi bir anlaşmaya varılması gerektiği belirtilmiştir. Yenilenemeyen enerji kaynaklarının sorumsuzca kullanımının engellenmesi için acil eylem planlarına ihtiyaç olduğu vurgulanmıştır (ACE, 2009).

### 2.5. Sürdürülebilirlik Konusunda Uluslararası Yapılan Çalışmalar

Dünya çapında sürdürülebilirlik başlığı altında yürütülen ve birçok ülkeden gelen katılımcılarla önemli kararlar alınması bakımından dikkat çeken, sürdürülebilirliğin verimliliği devamlılığı, yaygınlaştırılması konularında uluslararası platformlarda birçok çalışma bulunmaktadır. Sürdürülebilirlik konusunda Uluslararası yapılan çalışmalar Çizelge 2.2’de kronolojik sıraya göre verilmektedir.

**Çizelge 2.2:** Sürdürülebilirlik konusunda Uluslararası Yapılan Çalışmalar

No	Çalışma Adı	Yıl
1	Birleşmiş Milletler Birinci Çevre Konferansı	1972
2	Birleşmiş Milletler Çevre Programı ve Dünya Koruma Stratejisi	1980
3	Çevre ve Kalkınma (Ortak Geleceğimiz) Raporu	1987
4	Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı (Rio Konferansı)	1992
5	Avrupa Birliği 5. Eylem Programı	1992
6	Birleşmiş Milletler Nüfus ve Kalkınma Konferansı (Kahire)	1995
7	Birleşmiş Milletler İnsan Yerleşimleri Konferansı-Habitat II (İstanbul)	1996
8	Rio + 5 Forumu (New York)	1997
9	Sürdürülebilir Gelişme Konferansı (Johannesburg)	2002
10	UIA 2008 Torino Manifestosu	2008
11	UIA Kopenhag Bildirgesi	2009
12	UIA Cancun Bildirgesi	2010
13	UIA 2. Bölge İstanbul Bildirgesi	2011
14	Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı (Rio+20 Zirvesi)	2012
15	Paris Anlaşması: Birleşmiş Milletler İklim Sözleşmesi	2015

### **2.5.1. Birleşmiş milletler birinci çevre konferansı**

1970’li yıllarda gelişen çevre hareketinin kısa sürede daha bütüncül bir yaklaşıma dönüşmesi dünyada özellikle de sanayileşmiş ülkelerde çevresel sorunların artmasıyla birlikte olmuştur. Bu bağlamda, İsveç’in başkenti Stockholm’de Birleşmiş Milletler İnsani Çevre Konferansı Haziran 1972 tarihinde Stockholm Konferansı düzenlenmiştir. Stockholm Konferansı ile birlikte, çevresel sorunlar uluslararası gündemin ana konuları haline gelmiştir.

Konferans’ta kabul edilen “İnsani Çevre Bildirgesi”nde, sürdürülebilirlik düşüncesinin temel dayanakları; “Çevrenin kapasitesine sınırlarına korunmasına dikkat çeken, kaynak kullanımında gelecek nesillerin günümüzle eşitliğini dikkate alan, ekonomik ve sosyal gelişmenin çevresel bağlantısını kuran, gelişme yenilenme büyüme ile doğanın birlikteliğini vurgulayan ilkeler, tasarımlar uygulamalar” şeklinde değerlendirilmiştir (IULA-EMME, 1997).

### **2.5.2. Birleşmiş milletler çevre programı ve dünya koruma stratejisi**

Dünya Koruma Stratejisi (DKS), Uluslararası Doğal Kaynakları ve Doğayı Koruma Birliği (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources-IUCN), Dünya Yabani Hayat Fonu (World Wildlife Fund-WWF) ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı-BMÇP (United Nations Environment Programme-UNEP) tarafından hazırlanarak 1980 yılında yayımlanmış ve sürdürülebilir gelişme kavramı ilk kez Dünya Koruma Stratejisinde kullanılmıştır.

Sürdürülebilir gelişme politikalarının üç önceliğinden bahsedilmiştir;

- Ekolojik süreçlerin korunması
- Kaynakların sürdürülebilir kullanımı
- Genetik çeşitliliğin korunması (Bozlağan, 2010).

Dünya Koruma Stratejisi, “sürdürülebilir yararlanma” kavramını uluslararası siyasal gündeme getirmiştir. Dünya koruma stratejisinde üç düzeyli sürdürülebilirlik söz konusudur (O’Riordan, 1998).

- Temel ihtiyaçlar
- Ekokalkınma
- Sürdürülebilir yararlanma

“Dünya Koruma Stratejisi”, daha çok fiziksel çevre üzerinde durmuştur. Dünya Koruma Stratejisi’nin bu yaklaşımı gelişme karşıtı bulunmuş ve dikkatleri üzerine çekmiştir. Dünya Koruma Stratejisince kabul edilen sürdürülebilir gelişme yaklaşımı, ekonomi-çevre ilişkisini ve insanın çevre üzerindeki etkisini olağan durum olarak görmekte, çevre üzerindeki her etkinin olumsuz sonuç vereceği fikrini taşımaktadır. Ekonomi ve çevre arasındaki ilişki konusunda dünya koruma stratejisinde gözlemlenen bakış eksikliği, sürdürülebilir gelişme kavramının yeniden gerekliliğini hatırlatmıştır.” (Soussan, 1992). Bu bağlamda, 1984 yılında Birleşmiş Milletler Çevre Programı çerçevesinde sürdürülebilir gelişme ile ilgili olarak aşağıda belirtilen düzenlemeler yapılmıştır;

- Mevcut düzende, kendi çevrelerini tahrip etmekten başka hiçbir çıkar yol bırakılmamış olan yoksullara yardım,
- Doğal kaynak sınırlamaları içinde kendi ayakları üzerinde durabilen bir gelişme süreci,
- Yeni ekonomik ölçütleri kullanan maliyet-öncelikli bir gelişme yaklaşımı,
- Yeterli sağlık şartları, uygun teknoloji, yeterli besin, temiz su ve herkes için barınak,
- Toplum-merkezli inisiyatifler (Tolba, 1984).

### **2.5.3.Çevre ve kalkınma (ortak geleceğimiz) raporu**

1983 yılında dönemin Birleşmiş Milletler Genel Sekreterinin teklifi üzerine, 20 farklı ülkeden gelen katılımcılardan oluşan “Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu” (The World Commission on Environment and Development-WCED) tarafından Çevre ve Kalkınma Raporu hazırlanarak 1987 yılında Birleşmiş Milletler Genel Kurulu’na sunulmuştur. Sürdürülebilir gelişme düşüncesini ayrıntılı bir biçimde işleyen Rapor 1960’lı yılların kalkınmacı ideolojisiyle 1970’li yılların çevreci ideolojisini uzlaştıran bir yaklaşımdır (Tekeli, 1996).

Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu’nda 1987 yılında hazırlanan Ortak Geleceğimiz (Brundtland) Raporunda, Sürdürülebilir Kalkınma kavramı ilk kez resmi olarak, “Bugünün gereksinim ve beklentilerini, gelecek kuşakların kendi gereksinimlerini ve beklentilerini karşılama olanaklarını tehlikeye atmaksızın karşılamaktır” cümlesiyle tanımlanmıştır. Raporun öngördüğü kalkınma modeli;

- Uzun vadeli, kalıcı bir ekonomik büyüme,
- Kalkınma ile doğa arasındaki dengeyi koruyan bir ekonomi,
- Doğayı tüketmeden kullanan uygulamalara dayanan ve dolayısıyla uzun vadede sürdürülebilir bir ekonomik gelişme olarak özetlenebilir (Özmehmet, 2005).

#### **2.5.4.Birleşmiş milletler çevre ve kalkınma konferansı (Rio konferansı)**

3-14 Haziran 1992 tarihleri arasında, Brezilya'nın Rio de Janeiro kentinde Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı, 178 devlet temsilcisinin katılımı ile düzenlenmiştir. Rio Konferansı'nda, insanoğlunun sürdürülebilir gelişme olgusunun merkezinde yer aldığı, her insanın doğa ile uyumlu, sağlıklı ve verimli bir yaşam hakkı olduğu kabul edilmiştir (Birleşmiş Milletler, 1992). Rio Konferansı ile birlikte, sürdürülebilir gelişme kavramının kapsamı oldukça genişlemiş, kavram birçok disiplinin farklı çalışma alanında kendini göstermiştir.

#### **2.5.5.Avrupa birliği 5. eylem programı**

1992 yılında Avrupa Birliği, "Sürdürülebilirliğe Doğru" olarak da adlandırılan 5. Eylem Programı'nı kabul etmiştir. Bu çalışmanın en belirgin özelliği, yerel yönetimleri bir hükümet ortağı olarak gören ilk program olmasıdır. Yerel yönetimler, başlıca belirleyiciler olarak görülmekle kalmamış, birçok kararın da yalnızca yerel yönetimler tarafından uygulanabileceği kabul edilmiştir. 5. Eylem Programı, yan kuruluşlar ve ortak sorumluluk kuralları çerçevesinde oluşturulmuştur. Bu kurallar, halktan Avrupa Komisyonu'na kadar bütün toplumsal ve yönetsel kademeleri içermektedir (Hams, 1994).

#### **2.5.6.Birleşmiş milletler nüfus ve kalkınma konferansı**

Birleşmiş Milletler tarafından 1995 yılında Mısır'ın başkenti Kahire'de düzenlenen Nüfus ve Kalkınma Konferansı'nda, sürdürülebilir gelişme kavramı nüfus kavramı ile ilişkilendirilmiştir. Kahire Bildirgesi'nde sürdürülebilir gelişmenin günümüzde ve gelecekte bütün insanların eşit paylaşacakları refahı sağlayacak bir araç olduğuna değinilmiştir. Nüfus, kaynaklar, çevre ve gelişme arasındaki karşılıklı ilişkilerin tam olarak bilinmesini, uygun şekilde düzenlenmesini ve bunlar arasında uyumlu, dinamik bir denge kurulmasını önemle belirtmişlerdir. Nüfusa ilişkin politikalar dahil olmak üzere, gerekli kuralları uygulamaya koymakla birlikte, sürdürülemez üretim ve tüketim biçimlerini azaltmak ana fikir olmuştur (Birleşmiş Milletler, 1995).

#### **2.5.7.Birleşmiş milletler insan yerleşimleri konferansı-habitat II**

Sürdürülebilir gelişme kavramının tarihsel sürecinde, 1996 yılında Birleşmiş Milletler tarafından İstanbul'da düzenlenen İnsan Yerleşimleri Konferansı-Habitat II (The United Nations Conference on Human Settlements-Habitat II) önemli bir yer tutmaktadır. 'İstanbul Bildirgesi' Habitat II'de kabul edilmiştir ve Habitat Gündemi'nde Sürdürülebilir gelişme

kavramı ile insan yerleşimleri arasındaki ilişki oldukça detaylı biçimde ele alınmıştır (Bozdoğan, 2005).

Habitat Gündeminde “Sürdürülebilir Gelişme” başlıklı bölümde, sürdürülebilir gelişme ile ilgili olarak; sürdürülebilir gelişmenin, insanların kentsel yapılanması ve gelişmesinin temeli olduğu; dolayısıyla insan yerleşimleri ve sürdürülebilir gelişme süreçlerinin birbirini destekleyici eylemler olduğu ve karşılıklı bağımlılık içerdiği belirtilmiştir. İnsan yerleşimleri planlı, sürdürülebilir gelişmenin sorumluluğunu kapsayacak şekilde geliştirilmiş ve iyileştirilmiş olmalıdır (Şencan, 1996).

### **2.5.8.Rio + 5 forumu**

13-19 Mart 1997 tarihinde “Rio + 5 Forumu” New York’ta düzenlenmiştir. Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı’nın desteğiyle gerçekleştirilen Forum’a yerel yönetimler, sivil toplum örgütleri, ulusal sürdürülebilir gelişme kurulları, özel sektör temsilcileri, bilimsel araştırma kuruluşları, finansal kuruluşlar ve eğitim grupları temsilcileri katılmıştır. Forumun genel kapsamı, sürdürülebilir gelişmeyi teorikten pratiğe geçirmektir. Bu amaçla geniş bir katılımcı grubunu bir araya getirmek hedeflenmiştir. Forumda, sürdürülebilir gelişmeyi yerel, ulusal ve küresel düzeylerde hayata geçirecek strateji ve yönetim sistemleri üzerinde durulmuştur (Bozdoğan, 2005).

### **2.5.9.Sürdürülebilir gelişme konferansı**

Birleşmiş Milletler konferanslarının onuncu yılında genel değerlendirme niteliğinde düzenlenen Dünya Sürdürülebilir Gelişme Konferansı’nda alınan kararlar şu şekilde özetlenebilir:

- Ülkelerin ulusal sürdürülebilir gelişme stratejilerinin en kısa sürede oluşturulması ve bu konuda uygulamanın 2005 yılından itibaren başlatılması,
- Kamu, sivil toplum ve özel sektörde kurumsal sorumluluk ve duyarlılığın geliştirilmesi,
- Uluslararası anlaşmaların hükümlerinin uygulanmasını sağlanması,
- Yoksulluğun önlenmesi için Dünya Dayanışma Fonu’nun kurulması ve açlık sınırında yaşayan nüfusun yarı yarıya azaltılması,
- Enerji sunumunda fosil kaynaklara olan bağımlılığın azaltılması, kaynak çeşitliliğinin sağlanması,
- Enerji kullanımının küresel ölçekte daha adil ve dengeli bir biçimde dağılımının sağlanması,

- Biyolojik çeşitliliğin korunmasının sağlanması ve biyolojik çeşitlilikteki azalmanın eşik düzeylere çekilmesi (Bozdoğan, 2005).

#### **2.5.10.UIA Torino manifestosu**

Sürdürülebilir düşünce temelinde önemli açıklamaların yapıldığı Uluslararası Dernekler Birliği (UIA) Torino Manifestosu'nda özetle dünyada hâkim politika ve anlayışın, sınırsız büyümeyi sağlamak üzere kabul görmüş kalıplaşmış değerler dizisinin yerine, büyümenin sınırlarını belirleyen ekolojik ilkelerin almasının zorunluluğu üzerinde durulmuştur (Berberoğlu, 2009).

Sürdürülebilirlik konusunda acil alternatif strateji geliştirilmesi gereken konulardan bahsedilmiştir ve bu konular şu şekilde sıralanmıştır;

- Nüfus artışının etkisiz hale getirilmesi,
- Yaşayan kentten ve arkeolojiden, yeni bir eko-metropolitan cepheye doğru yönelen bir habitat,
- Ekonomiyi ekoloji ile birleştiren bir kalkınma modelinin yeniden keşfi,
- Kentsel çerçeveyi, uluslararası ana ulaşım koridorlarının sınırlaması olmadan eko-metropolitan bir yaklaşımla yeniden dengelemek,
- Donanım ve programa ilişkin ağları, açık, karşılıklı etkileşimli ve ekoloji-dostu olarak bütünleştirmek,
- Doğa ile işlevsel bir “yeni iş birliği”,
- Tarihi mirasın, insanların yaşadığı sit alanlarının ve geç-antik çağı toplumlarının korunması,
- Bir ziyan ekonomisinden tüketim-sonrası tutumluluğuna geçiş ve kitlelerin tam da tanımlanmamış bilincinin affedilmesi,
- Güneş enerjisi ve yenilenebilir enerji çağının kenti (Heliopolis): Yerküre habitatının yeniden dönüştürülmesi,
- Yeni bir entropik, yeniden kullanım, kirlilik ve seragazi etkisinin kontrolü medeniyeti,
- “Doğanın protezi” olarak dijital mimarlık: Estetikte, etikte ve siyasette biyolojik çeşitlilik hakkıdır (UIA, 2008).

#### **2.5.11.UIA Kopenhag bildirgesi**

7-12 Aralık 2009 tarihleri arasında Uluslararası Dernekler Birliği tarafından düzenlenen konferansta iklim değişikliğiyle ilgili sorunların çözümünün neredeyse yarısının, yapılı çevreyi

yaratma, değiştirme ve ortadan kaldırma gibi eylemleri içinde barındıran yapı ve inşaat endüstrilerinin elinde olduğu belirtilmiştir. UIA'nin hedefleri arasında yer alan yapı tasarımı, kentsel tasarım ve bölgesel planlamanın toplumun çevresel etkisini nasıl etkilediğini ve sürdürülebilir gelişime nasıl katkıda bulunabileceği konusunda mimarlar, mühendisler, işverenler, yatırımcılar, müteahhitler, kamu kuruluşları ve toplumun genelindeki bilincin ve pratik bilgi akışının geliştirilmesi" maddesinde, sürdürülebilir tasarımın yapılmasının ve uygulanmasının mimarların tek başına üstelenebileceği bir konu olmadığı, toplumun ve benzer meslek gruplarının da bu konuda bilinçli olması gerektiği konusunda fikir birliği sağlanmıştır. Sürdürülebilirliğin mimarlık eğitiminde ve mesleki gelişim programlarında daha çok yer alması ihtiyacına da vurgu yapılmıştır (UIA, 2009).

### **2.5.12.UIA Cancun bildirgesi**

Meksika'nın Cancun kentinde 29 Kasım 2010 tarihinde düzenlenen Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Konferansı'na katılan Uluslararası Dernekler Birliği'nin imzaladığı Cancun Bildirgesi'nde mimarlık mesleğinin, "Tasarımla Sürdürülebilir" bir yaklaşımla küresel çevreye katkıda bulunabileceğini belirtilmiştir. Bu bildirmede, iklim değişikliği gerçeğiyle ilgili dünya mimarlarının ortak görüşlerini dile getirmek hedeflenmiştir. Ayrıca yapılacak eylemler konusundaki tutarlılıklarını uluslararası platformda sergilemek amaçlanmış ve hükümetlerin belirtilen konularda harekete geçmesi gerektiği vurgulanmıştır:

- Hükümetlerin bir uluslararası İklim Değişikliği Antlaşması üzerinde mutabakata varması,
- Mimarların, canlıların yaşam kalitesini etkileyen çevre tahribatının durdurulması ve yeni yaşam koşullarına akılcı bir şekilde uyum sağlayarak iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin azaltılması konusunda hükümetlerle birlikte üzerlerine düşeni yapması,
- Sosyal ve kültürel yaratıcılığı, yeniliği, bilimsel ve teknolojik bilgiyi, mevcut kaynakların önemini vurgulayarak sürdürülebilir mimarlık sorumluluğunun yerleşmesi,
- Üniversiteler, bilim ve araştırma kurumları ve diğer eğitim kurumlarında yeni koşullara uyum sağlayabilmek açısından mimarlık eğitimine ilişkin plan ve programların gözden geçirilmesi,
- Kentsel, bölgesel kalkınma, arazi kullanımı, binalar, kamusal alanlar, risk bölgeleri, yeni çevre teknolojileri ve alternatif enerji kaynaklarının kullanımı gibi pek çok alanda bölgesel standartları oluşturacak bir kamusal politikanın belirlenmesi, mimarlık ve inşaatın tüm uzmanlık alanlarıyla ilgili düzenlemeler yapılması,

- Aşırı enerji harcayan veya çevresel bağlamda ciddi olumsuz etkileri olan projeler, yüksek risk altındaki bölgelerde yasal ve yasa dışı yerleşimler, uygun altyapısı olmayan toplu konut projeleri, doğal felaketlerin görülebileceği yerlerde uygun olmayan tasarım ve inşaatlar, doğaya zarar veren projeler gibi uygulamalara “sıfır tolerans” gösterilmesinin gerekliliği,
- Geleneksel malzeme ve teknolojilerin değeri sıklıkla göz ardı edilmektedir. Bu malzeme ve teknolojilerin, yeni koşullara ve teknolojiye adapte edilerek uygun tasarımlarda kullanılması (UIA, 2010).

### **2.5.13.UIA 2. bölge İstanbul bildirgesi**

UIA 2. Bölge İstanbul Bildirgesi 18 Haziran 2011 tarihinde İstanbul’da toplanan Doğu Avrupa ve Orta Doğu ülkelerini kapsayan 2. Bölge mimarlık örgütlerinin başkanları ve temsilcilerinin yayınladığı bildiridir. Bu bildirgede, sürdürülebilirlikle ilgili olarak çevreye, kente, mimarlığa, somut ve somut olmayan kültürel miras değerlerine duyarlılık ve saygı göstermeyen yapılı çevre, kentsel dönüşüm ve yenileme projelerinin yarattığı kayıpların ve sorunların tehlikeli boyuta ulaştığı dile getirilmiştir. Doğal ve ekolojik değerlerin korunmasının hayati önem taşıdığı vurgulanmıştır (Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, 2008).

### **2.5.14.Birleşmiş milletler sürdürülebilir kalkınma konferansı (Rio+20 zirvesi)**

Sürdürülebilir kalkınma konusunda 2012 yılında, Birleşmiş Milletler Çevre Kalkınma Konferansı'nın yirminci, Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi'nin onuncu yılında Rio+20 Zirvesi düzenlenmiştir. Konferansın Sonuç Bildirgesi olarak yayımlanan "İstedığımız Gelecek" başlıklı bildirgede kabul edilen maddelerden sürdürülebilir yapılaşma ile ilgili olanlar;

İklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin ölçeği ve ciddiyetinin tüm ülkeleri etkileyeceği ve özellikle de gelişmekte olan ülkelerin sürdürülebilir kalkınma çabalarını engelleyeceği konularındaki endişeler,

Sürdürülebilir kalkınmaya yönelik, insanlığa doğayla uyum içerisinde yaşamada rehberlik edecek ve dünyanın ekosisteminin sağlığını ve bütünselliğini geri kazanması için yaklaşımlar,

Dünyanın doğal ve kültürel çeşitliliğini ve tüm kültürler ve medeniyetlerin sürdürülebilir kalkınmaya katkısı,

Sürdürülebilir kalkınmanın uygulanmasının kamu ve özel sektörün aktif katılımına bağlı olduğunu ve özel sektörün aktif katılımının, kamu-özel ortaklıklarıyla sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleştirilmesine katkısı,

Birleşmiş Milletler sisteminde koordinasyonun sağlanmasının yanı sıra sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlarının dengeli bir biçimde bütünleştirilebilmesi amacıyla sürdürülebilir kalkınmanın kurumsal çerçevesini güçlendirme,

Dünya'daki çevre değişikliklerinin durumu ve bunların insan refahı üzerine etkisi konusunda düzenli incelemelerin devam ettirilmesi ihtiyacı ve bu bağlamda, küresel çevre tahmini gibi bilinçli karar vermeyi desteklemek için çevre verilerini değerlendirme girişimleri,

Enerji verimliliğini geliştirmenin, yenilenebilir enerji ile temiz ve enerji verimli teknolojilerin payının artırılması ve her türlü üretimde enerji verimliliği önlemlerine ihtiyaç olduğu,

Gelişmekte olan ülkeler dâhil olmak üzere tüm ülkelerde, araştırma ve geliştirmenin desteklenmesi de içerecek şekilde enerji verimliliğinin ve enerji çeşitliliğinin sağlanması lehinde olan teşviklerin geliştirilmesinin ve aleyhinde olan engellerin de kaldırılmasının önemi olarak özetlenebilir (İstediğimiz Gelecek Bildirgesi).

#### **2.5.15.Paris anlaşması: birleşmiş milletler iklim sözleşmesi**

Paris'te 2015 yılında 30 Kasım -12 Aralık tarihleri arasında, Birleşmiş Milletler İklim Sözleşmesi 21. Taraflar Konferansı (COP21) 195 ülkenin katılımıyla gerçekleşmiştir. Konferansın sonunda imzalanan Paris Anlaşması'yla iklim değişikliğiyle mücadele konusunda dünya ülkeleri için ciddi yaptırımlar söz konusudur ve 2020 yılında yürürlüğe girmesi kararlaştırılmıştır.

Anlaşmanın içeriğinde bulunan bazı maddeler şu şekildedir;

- 21. Yüzyılın ikinci yarısında sera gazı kaynakları ve yutakları arasında bir denge noktasına gelinmesi gerektiği,
- Küresel ortalama sıcaklık artışlarının 2°C'nin altında tutulması, nihai hedef olarak ise 1,5°C'nin altına çekilmesi,
- Ülkelerin 5 yılda bir iklim değişikliği eylem planlarını güncelleyerek uzun vadedeki azaltım hedeflerini sekreteryaya sunması.

Gelişmiş ülkelerin 2020 yılına kadar 100 milyar dolarlık bir finansman oluşturması ve gelişmekte olan ülkelere yardımı uygulanan bazı yaptırımlardandır. Devletin tüm kamu yatırım politikalarının iklim değişikliğine uygun yeniden belirlenmesi için bölgesel ve ulusal kalkınma planları, çevre düzeni planları ve kent planları revize edilmelidir. Bu süreçte hem devletin hem de toplumun iklim değişikliğini açısından önlemler alması gerekmektedir (BM, 2016).

## BÖLÜM 3

### 3.SÜRDÜRÜLEBİLİR YAPI TASARIM İLKELERİ VE DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

#### 3.1. Sürdürülebilir Yapı Tasarım İlkeleri

Küresel ısınma, susuzluk, çevre kirliliği ve doğal kaynakların hızla tüketilmesi yapı sektöründe çevre dostu binaların yapılmasını gündeme getirmiştir. SY tasarımları ile birlikte yapı sektöründe doğaya saygılı, ekolojik, konforlu ve enerji tüketimini azaltan binalar olarak yeni bir yönelim ve sektör trendi ortaya çıkmıştır. SY tasarımları; temel olarak yerel iklimsel özelliklerin durumuna bağlı olarak enerjiyi, malzemeleri ve diğer kaynakların kullanımını azaltarak, enerji etkinliği sağlamaktır (Asımgil, 2016; Müftüoğlu, 2017; Küçükkaya, 2018; Çebi, 2019).

Doğrudan ekonomiden bahsetmeyen fakat tasarımın yaşam döngüsü maliyetini etkileyecek çevresel fikirlere odaklanan enerji verimliliği, atıkların ortadan kaldırılması gibi birçok ekolojik tasarım ilkesi vardır. SY tasarım ilkeleri bu sebeple sürdürülebilirliğin sosyal ve çevresel boyutlarına daha fazla önem verir ve sürdürülebilirliğin ekonomik boyutunu öncelikle dikkate alır. SY tasarım ilkeleri, doğrudan maliyet kapsamında değil, çevresel ve toplumsal maliyetler yoluyla bir yapı tasarım probleminin nasıl tanımlanacağı konusunda önemli çıkarımlara sahiptir (Apul, 2010).

“Sürdürülebilir”, “Ekolojik”, “Çevre dostu” vb. pek çok isim altında ele alınan yeşil binalar, yapının arazi seçiminden başlayarak yaşam döngüsü çerçevesinde değerlendirilerek, bütüncül bir anlayışla, sosyal ve çevresel sorumluluk anlayışıyla tasarlanan, iklim verilerine ve o yere özgü koşullara uygun, ihtiyacı kadar tüketen, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmiş, doğal ve atık üretmeyen malzemelerin kullanıldığı, ekosistemlere duyarlı ve sürdürülebilir yapılar olarak tanımlanmaktadır (Sur, 2012).

Doğa dostu olma amacıyla üretilen yeşil binaların çevreye verdiği etki değerlendirildiğinde; sürdürülebilir yapılar, insanların çevreyle en uyumlu şekilde bütünleşmesini sağlamak, içinde yaşayanların sağlığını korumak, çalışanların verimini arttırmak, suyu, enerjiyi ve diğer kaynakları daha verimli kullanmak, oluşabilecek çevresel olumsuz etkileri en aza indirmek amacıyla inşa edilmektedir (Kıncay, 2014).

Bir yapının sürdürülebilir olabilmesi için bazı kriterlere uygun olması gerekmektedir. Yılmaz (2007)’e göre bu kriterler enerji etkinliği, iklim koşulları, yapı malzemeleri, topografya

verileri, çevresel etmenler, vaziyete yerleşim ve arazi kullanımı, yeşil dokular, ölçek, şantiye yapım, yıkım ve eğitimden oluşmaktadır şeklinde ifade edilmiştir.

Tönük (2001)'e göre SY tasarımı için bütün ilkeler yani bina formu-kabuğu, yapı fiziği elemanları, malzeme ve yapım sistemleri bir arada düşünülerek hayata geçirilmelidir şeklinde yorumlamıştır.

SY tasarımları, öncelikle çevre ve insan ilişkisi düşünülerek tasarıma başlamak ile sağlanır. Sürdürülebilir mimarinin amacı enerji tüketimini minimumda tutmak ve yapıların çevreye verdiği zararı minimuma indirmektir. Sürdürülebilir mimarlığın en önemli özelliklerinden biri ise yenilebilir enerji kaynaklarına tasarımların merkezine yerleştirilmesi ve bulunduğu alandaki enerjiyi etkin biçimde kullanmasıdır. Günel (2004)'e göre sürdürülebilir mimari tasarım mimari eserin inşaatı sırasında çevresel etkileri, güvenlik sorunları oluşturmayacak malzeme ve ürünlerin seçilmesi, inşaat sırasında oluşan atığın ve bina sonrası oluşacak atıkların sürdürülebilir mimari tasarımın ön şartlarından biridir şeklinde bahsedilmiştir.

Literatürde farklı şekillerde de tanımlanan sürdürülebilir binalar (green buildings), ekolojik binalar, enerji etkin binalar şeklinde de adlandırılmaktadır. Bu terimler ömürleri boyunca yüksek performans sergileyen ve binanın iç mekan kalitesinden fedakarlık yapmadan binanın enerji tüketimini azaltan ancak konfor ile enerji tüketimi arasında bir noktadan sonra kaçınılmaz hale gelen ters orantı konfor kriterlerinin optimum düzeyde tutulmasını sağlayan yapıları ifade eder (Özbalta, 2008). Bu noktada sürdürülebilir mimari gündeme gelmektedir.

Sürdürülebilir mimari, inşa edilen yapay çevrenin tasarımında enerji ve ekolojik korumaya duyarlı bir yaklaşım kullanır. Geleceğimizi tehlikeye atan fazla tüketimler sonucunda inşaat sektöründe alınabilecek en büyük önlemlerden biri geleneksel mimari tasarımlardan sürdürülebilir mimari tasarımlarına geçiştir.

Bu geçiş sürecinde üzerinde durulması gereken en önemli nokta sürdürülebilir tasarım ilkelerini bilinçli bir şekilde kullanmaktır. Sürdürülebilir tasarım ilkeleri ile tasarlanan yapılar; enerjinin korunmasına, kirliliklerin azaltılmasına, atıkların geri dönüştürülmesine yardımcı olur ve oluşturulan yapay çevre doğal çevre ile uyum ve bütünlük içinde olur.

Günümüz teknolojisi sayesinde yapılar çok kolay bir şekilde, enerji tüketimini en aza indirerek, su kaynaklarını koruyarak, tüketimini azaltarak, malzemelerin yeniden dönüşümünü sağlayarak ve atıkların azaltılmasını sağlayarak tasarlanabilir ve inşa edilebilir.

Sürdürülebilir tasarım ilkeleri 5 önemli başlık altında toplanmaktadır (Watson, 1992; Aktuna, 2007; Çebi, 2019; Gürel ve Eryıldız, 2021).

1. Çevreye Duyarlı Yapılanma
2. Enerji Etkin Yapı Tasarımları (Yapısal Değişkenler)
3. Enerji ve Doğal Kaynakların Korunumu
4. Atık Yönetimi
5. Yapı Kabuğu

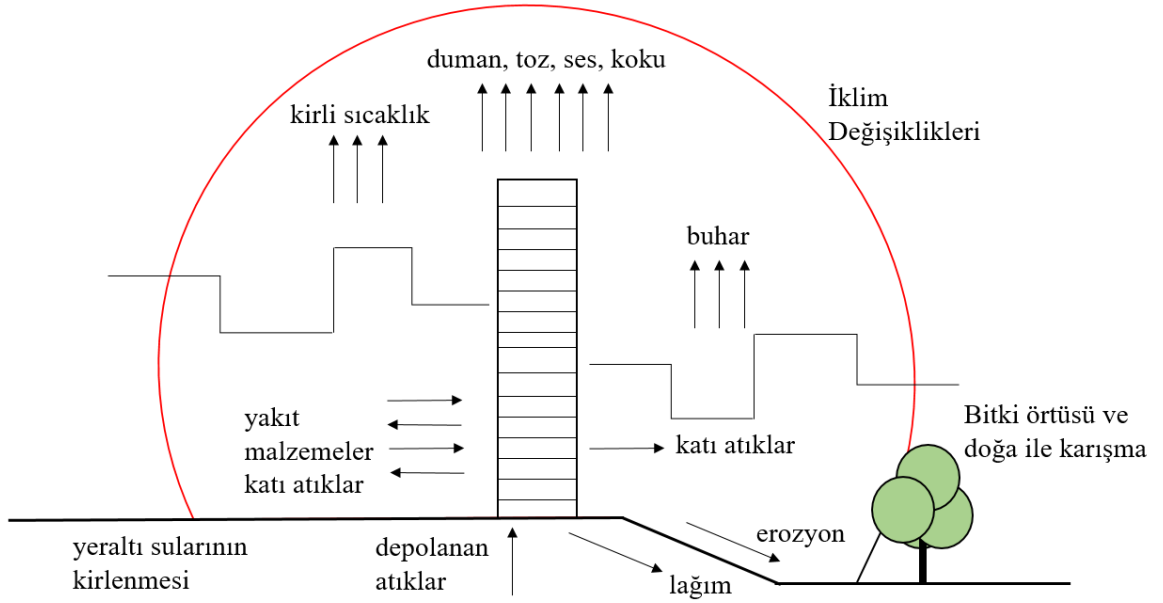
### **3.1.1. Çevreye duyarlı yapılanma**

Erdoğan (2005)'e göre sürdürülebilir tasarımda çevreye duyarlı yapılanma, binaların yapım ve kullanım aşamalarında toprağa, su kaynaklarına ve bitkilere zarar vermeyen çözümlerin bütünü şeklinde tanımlanmıştır. Çevreye duyarlı yapılanmanın amaçları;

- Ekosistemin korunması,
- Yerel bitki örtüsünün korunması,
- Mevcut ağaç kontrolü ile kütle tasarımı yapılması,
- Topografyaya uygun yapı tasarımı yapılması,
- Arazinin doğal eğimlerinin yapı tasarımında aktif kullanılması,
- İklimle dengeli tasarım yapılması,
- Yerel dokunun korunması,
- Mekânsal organizasyonlar ile yaşam kalitesinin artırılması,
- Yeşil alanlar ile yapılanma dengesinin sağlanması,
- Bina yüksekliği derinliği ile silüet tasarımı,
- Süreklilik ve görsel dengenin korunması olarak belirtilebilir.

Ekim (2004)'e göre tasarım aşamasında öncelikle geniş perspektiften bakılarak tasarımın vaziyet üzerinde nasıl konumlandırıldığı düşünülerek; çevreye duyarlı yapılanma açısından doğal kaynakların kullanımı göz önünde bulundurularak ağaç kullanımı, iklimle ilişkisi ve rüzgâr yönü olarak hesaplamaları yapılması gerekmektedir.

Yapının çevre üzerindeki etkileri Şekil 3.1'de görselleştirilmiştir. Şekil 3 incelendiğinde yapının çevre üzerinde kirli sıcaklık, ses, koku, duman, toz, katı atık, erozyon, iklim değişikliği etkileri olduğu görülmektedir.



**Şekil 3.1.** Yapının çevre üzerindeki etkileri (Özmehmet, 2005)

Çevreye duyarlı yapılanmada arazinin kullanımı ve korunumu önemlidir. Arazinin kullanımı ve korunumu açısından bir bölge incelendiğinde, inşaat sırasında oluşabilecek her türlü durum örneğin erozyonlar dikkate alınmalıdır, buna göre toprak yapısının araştırılması yapılmalıdır, zemin etüd raporları hazırlanmalıdır. Arazi kullanımında, tasarımı güçlendirecek ağaçlandırma faaliyetleri düşünülebilir. Oluşabilecek kazaların engellenmesi amacıyla yağmur suyunun giderini kolaylaştıracak kanal çalışmaları arazi kullanımı ve korunumu açısından esastır. Arazi seçimi yapı tasarım için çok önemli bir husustur, seçimin çevre mühendisleri, mimarlar, inşaat mühendisleri ile birlikte karar verilerek en uygun olanı tercih edilmelidir. Tasarımın birinci evresi arazi seçimi ve çevresidir (Çebi, 2019).

Arazi kullanımı ve korunumu açısından konut alanları incelendiğinde bazı kriterlere göre seçimler yapılmalıdır ve bu kriterler şöyledir;

- Doğal yeşil dokuya zarar vermeden cepheyi doğru seçmek ve yapının yüzey alanının iyi tasarlanmak,
- Tasarım yapılırken topografya ve iklim verilerinin göz önüne almak,
- Şehir ölçeğinde özellik arz eden çevresel verilerin dikkate almak,
- Yapı alanı olarak yüzeyin tasarımın en tasarruflu şekilde yapmak.

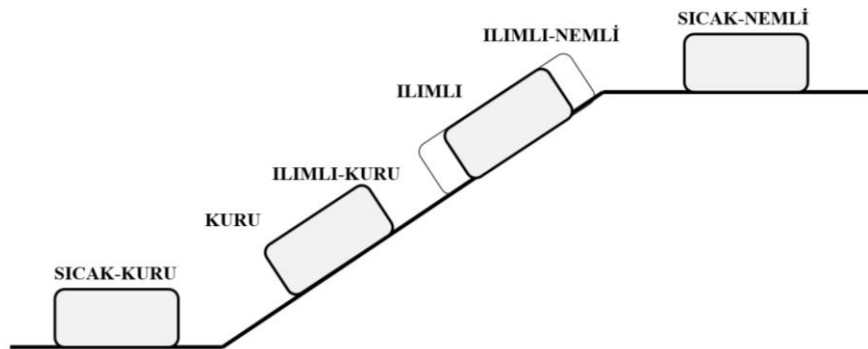
SY tasarımının ana başlığından olan “Çevreye duyarlı yapılanma” ilkesi aşağıda verilen 4 alt başlıktaki uygulamalarla sağlanabilir; (Aktuna, 2007; Çebi, 2019; Gürel ve Eryıldız, 2021).

- Yerleşim Kriterleri
- İklim Kriterleri
- Topografyaya Uygunluk
- Yeşil Doku

### **3.1.1.1. Yerleşim kriterleri**

Sürdürülebilir yapılanma için yerleşim kriterleri kullanılarak doğaya zarar vermeden doğru planlanma gereklidir ve bir araziye rastgele yapı konumlandırmak tasarımın en temel noktasını atlamaktır. Arazinin her bir noktası için analizlerin yapılması, gerekli kotların ve toprak dokularının incelenmesi, yerel dokunun korunmasına yönelik dolgu ve hafriyat yapılmadan topografyaya uygun yapıların üretilmesi, yerleşim kriterlerinin en doğru şekilde kullanımınıdır.

Erdoğan (2005)’e göre arazi değişimlerine göre yapı yerleşimleri ve eğimli arazinin kullanımı göz önünde bulundurulmalıdır. Şekil 3.2’de iklim özelliklerine uygun topografik konumlar özetlenmiştir. Şekil 3.2 incelendiğinde arazinin kotlarının yüksekliğinin veya alçaklığının önemi vurgulanmaktadır. Genel iklimsel karakteri etkileyebilen, dağ-vadi rüzgarıyla soğuk hava akımları gibi lokal olayların ve topografik düzene bağlı olarak ve yerleşime göre en büyük etken güneş ışınımının hangi açıyla ortalama kaç dereceyle etki ettiği. Arazinin yüksek yerlerine yerleşen yapılar alçak yerlere yerleşen yapılara oranla gün içinde daha çok güneş ışını alırlar ve güneş battıktan sonra da kazandıkları ısı enerjisini ters ışınım ile atmosfere verirler.



**Şekil 3.2.** İklim özelliklerine uygun topografik konumlar (Zeren,1978)

### **3.1.1.2. İklim kriterleri**

SY tasarımları iklim koşullarının, yerleşim alanları kalitesine etkisini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. İklim bölgelerinin karakteristik özelliklerinin doğru kullanımı ve bunlarla ilişkili koşullar, insanın şekillendirdiği yapıyı çevrenin kalitesinin iyileştirilmesini belirler. Etkenleri uygun teknoloji ve malzemelerin kullanımına ve iklim özellikleri gibi doğal faktörlere bağlı olan düşük enerjili binalar için güneş radyasyonu, sıcaklık, hava sirkülasyonu ve hava nemi gibi iklim faktörlerini kullanarak tasarımlar yapmak esastır (Kobylarczyk, 2019).

Binayı çevreleyen iklim iki şekilde tanımlanabilir: makro iklim ve mikro iklim

Makro iklim, belirli bir alan veya bölgenin karakteristik iklimini tanımlayan iklimsel veriler olarak nitelendirilir. Sıcaklık, nem, yağış miktarı, rüzgâr hızı ve yönü, güneşlenme süresi, güneş ışınım verileri, atmosferik kirlilik, önemli iklim kriterleridir. Mikro iklim ise binanın çevresinin iklimidir. Bina çevresinde komşu binalar (güneş ve rüzgârın engellenmesi), arazi durumu (nehir, vadi, tepeler) gibi nedenlerle pek çok mikro iklim oluşabilir. Ayrıca binanın farklı cephelerinde farklı mikro iklimler de oluşabilir. Hâkim rüzgâr doğrultusundaki cepheler, güneye ve kuzeye bakan cepheler, diğerlerine göre farklı mikro iklimlere sahip olacaklardır (Manav, 2021; Kızılca, 2021).

Zinzade (2010)'ye göre binada iç mekanda termal konforun sağlanabilmesi ve enerji tüketimini minimalde tutabilmek için mekan organizasyonu akılcı bir şekilde yapılmalıdır. Bölgenin karakteristik iklim özelliklerinden yola çıkarak güneşe ihtiyaç duyulan ve güneşten korunması gereken süreçlerin tespit edilmesi, bu durumların tasarımla ve mekan organizasyonu ile ilişkilendirilmesi kullanıcılara iç mekanda termal konforun sunulmasında başrol oynar.

### **3.1.1.3. Topografyaya uygunluk**

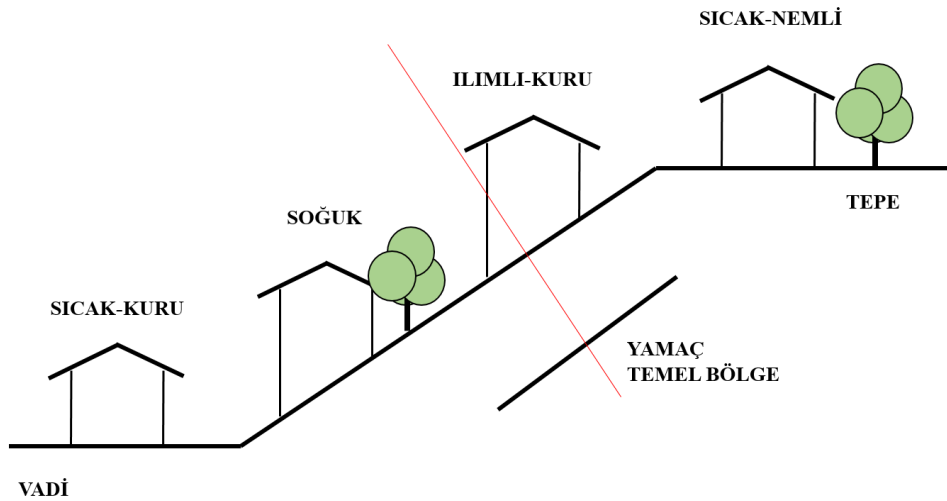
Lebens (1980)' e göre arazi verilerinin yapının yaşam döngüsünde gereksinim duyduğu enerjiyi belirlenmesinde önemli bir yeri vardır. Yazın havalandırma ya da serinletme yükü ve kışın ısıtma yükü tasarım öncesi iyi bir arazi analizi ile azaltılabilir.

Gerede (2003)'e göre her arazinin farklı özellikleri vardır, dolayısıyla arazilerin kullanım oranları da birbirinden farklı olarak değişkenlik gösterir. Ancak jeolojik ve jeomorfolojik durumların tespitleri neticesinde ekoloji ve ekonomi açısından yerleşimde herhangi bir sakınca görülmeyen bölgeler üzerindeki araziler kullanılmalıdır. Şekil 3.3'de iklim özelliklerine uygun topografik konumlar görselleştirilmiştir. Şekil 3.3'de iklim tiplerine göre sürdürülebilir tasarımlar değerlendirildiğinde; ılımlı kuru iklim bölgelerinde hedef sert

rüzgârlardan korunmaktır. Bu sebeple bu iklim tipinin görüldüğü şehirlerde hâkim rüzgâr yönüne az cephe veren daha kompakt planlı yapı tasarımları kullanılır. Isınma ihtiyacı maksimum olduğundan güneş ışınlımından maksimum faydalanılması için masif duvar kullanımı mevcuttur yine güneş ışınlımından maksimumda faydalanmak için güneye yönlendirilmiş yapılar tasarlanmalıdır.

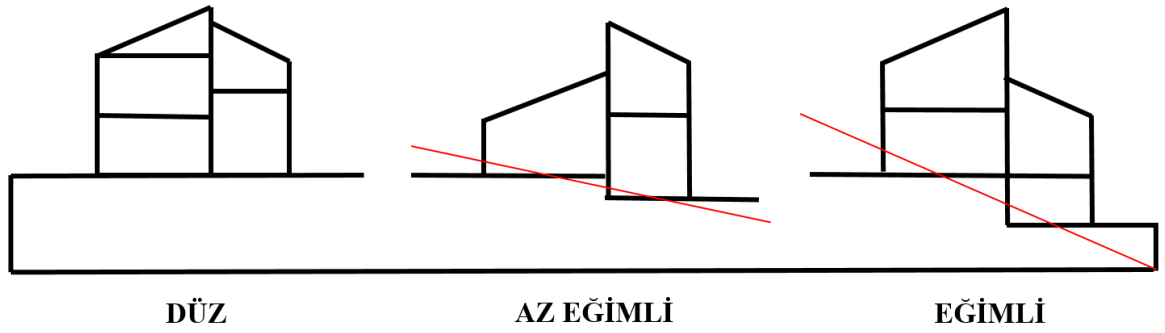
İlımlı nemli iklim bölgelerinde ise rüzgârdan maksimum faydalanmak için daha serbest plan tipi tasarımları ve hâkim rüzgâr yönüne cephe veren tasarımlar kullanılır. Doğal havalandırmayı sağlamak için doğrama boşlukları karşılıklı tasarlanmalıdır (Yaşa, 2014; Yılmaz, 2019).

Soğuk iklim bölgelerinde amaç güneş ışınlımından maksimum faydalanmak olmalıdır. Dolayısıyla bu iklim tipinin görüldüğü şehirlerde girinti çıkıntı ve saçaklardan uzak kompakt tasarımların yapıldığı görülür. Yaşama alanları güneye yönlendirilir ve hâkim rüzgar yönüne az cephe verilir. Yağış yoğunluğu sebebiyle eğimli çatı kullanımı tercih edilir. Doğrama boşlukları azdır, masif duvar kullanımı ve güneş ışığını tutan koyu renkli yüzeyler tasarlanmalıdır (Yaşa, 2014; Yılmaz, 2019).



**Şekil 3.3.** İklim özelliklerine uygun arazi tipleri (Koçlar Oral, 2007)

SY tasarımı için arazinin tipi iyi analiz edilmeli ve yapı tasarımı bu analizler sonucunda araziye konumlandırılmalıdır. Örneğin düz bir araziye tek kotta yapılar tasarlanırken eğimli arazilere kotları daha verimli kullanabilecek şekilde kademe yapılarak farklı kotlarda yapının formu çözümlenmelidir. Şekil 3.4'de topografya özelliğine göre kütle tasarımı ifade edilmektedir.



Şekil 3.4. Mimari Tasarıma Yaklaşım (Arcan ve Evcı, 1992)

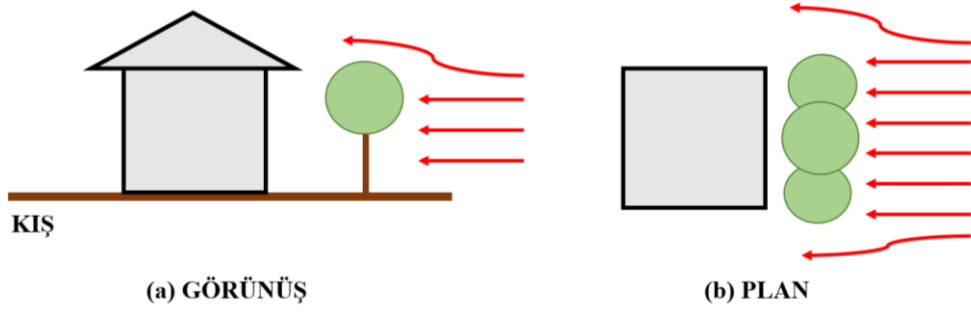
#### 3.1.1.4. Yeşil doku

“Yeşil doku fotosentez sürecinde karbondioksit gazını emerek oksijene dönüştürmekte ve insan sağlığı için ihtiyaç olan oksijen gazının üretilmesinde önemli rol üstlenmektedir. Bunun yanı sıra yeşil alanlar kentsel doku içinde rüzgarlara ve hava akımlarına geçit vererek kentin üzerinde oluşan kirli hava yastıklarını dağıtır ve bunların oluşmamasını sağlar. Buna göre yeşil alanlar gerçek anlamda bir “Kentsel Akciğer” işlevi görmektedir” (Tönük, 2001).

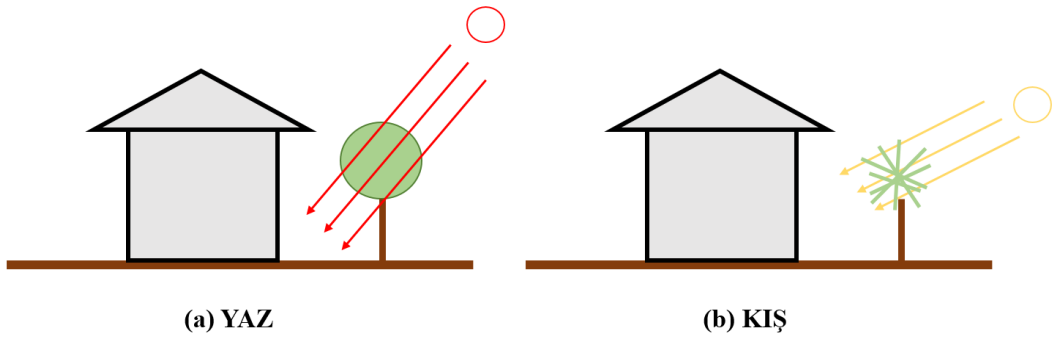
Yeşil dokunun sağladığı faydalar aşağıdaki gibi maddelenebilir;

- Havayı temizlemek,
- Nem dengesini ayarlamak,
- Gürültü kirliliğini önlemek ve ses yalıtımı sağlamak,
- Cephe görevi görerek rüzgârdan korumak,
- Gölge görevi görerek güneş ışınlarından korumak.

Aktuna (2007)'e göre yapının çevresinde bulunan bitki ve ağaçlar yapının rüzgâr ve güneş etkilerinden korunmasını sağlar. Yapının kuzey ve kuzeybatı yönlerinde bulunan yaprak dökmeyen ağaçlar soğuk rüzgarların yapıya ulaşmasına engel olarak ısı kayıplarını engeller. Şekil 3.5(a)'da kışın yaprak dökmeyen ağaçların kullanımı görünüş olarak ifade edilmektedir. Şekil 3.5(b)'de kışın yaprak dökmeyen ağaçların kullanımı plan olarak ifade edilmektedir. Yaprak döken ağaçların yaz kış kullanımı ise Şekil 3.6(a)'da ve Şekil 3.6.(b)'de edilmektedir.

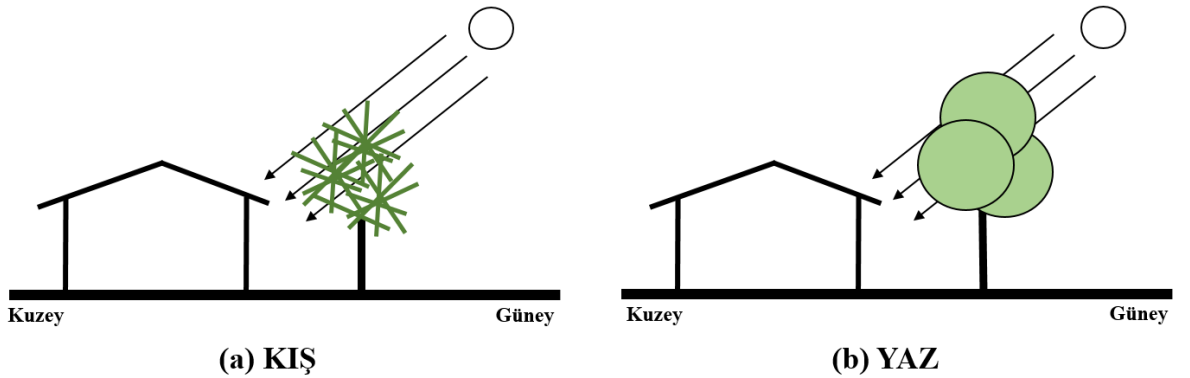


Şekil 3.5. Yaprak dökmeyen ağaçların kullanımı (Aktuna, 2007)



Şekil 3.6. Yaprak döken ağaçların kullanımı (Aktuna, 2007)

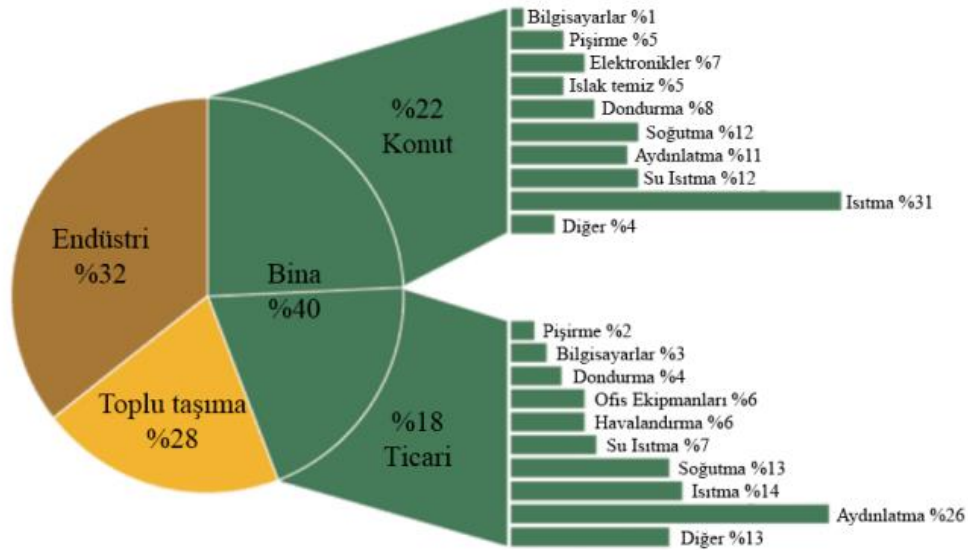
Şekil 3.7’de Ağaçlarla güneş ısısı kontrolü görselleştirilmiştir. Ağaç yapılarının güneş ısısı kontrolünde yardımcı eleman olarak görev almaktadır. Kışın yaprak döken ağaçların ince ve kalın dalları güneş ısısının %35-45’ini bloke eder, %55-65’ini ise geçirir. Şekil 3.7(a)’da görselde ifade edilmektedir. Yaz mevsiminde bol yapraklı bir ağaç güneş ısısının %70-85’ini absorbe eder, %15-30’unu ise geçirir. Şekil 3.7(b)’de ifade edilmektedir.



Şekil 3.7. Ağaçlarla güneş ısısı kontrolü (Seçkin, 2007)

### 3.1.2. Enerji etkin yapı tasarımları

Dünya'daki enerjinin %40-50'sinin bina yapım veya kullanım aşamasında kullanılmaktadır. Enerji etkin yapı tasarımı, mimari tasarım sürecinde iklim, yön ve hâkim rüzgâr gibi değişken fiziksel çevre verilerinden yararlanarak, enerjiyi verimli kullanmaya yönelik tasarım yapılması olarak tanımlanabilir (Uşma ve Akıncı, 2019). Şekil 3.8'de enerji tüketimi verilmektedir. Enerji tüketiminin %40'ını oluşturan binalar %22 konut yapıları, %18 ticari yapılar olmak üzere 2 başlık altında verilmektedir. %22'lik konut yapıları kategorisinin en çok enerji tüketen başlığı konutlarda kullanılan ısıtma sistemleridir ve bunun yanı sıra enerji tüketimi yüksek diğer başlıklar ise soğutma, su ısıtma, aydınlatma sistemleridir. %18'li ticari yapılar kategorisinin en çok enerji tüketen başlığı ticari yapılarda kullanılan aydınlatma sistemleridir ve bunun yanı sıra enerji tüketimi yüksek diğer başlıklar ise ısıtma ve soğutma sistemleridir. Enerji tüketiminin binalardan arta kalan kısmının %32'sini endüstri sektörü ve %28'ni toplu taşıma sektörü kapsamaktadır.



Şekil 3.8. Enerji Tüketimi (PCM for Energy Efficient Buildings)

Günel (2004)'e göre yapısal üretim ve tüketim ölçeğinde büyümeler devam etmektedir ve etkileri ilerleyen zamanlarda daha çok dikkat çekecektir bu sebeple enerjiyi yenilenebilir kaynaklardan sağlamak; enerjinin etkin kullanımını yolunda başlıca hedef olmalıdır. Şehir, bölge veya binanın coğrafi konumuna göre güneş ve rüzgârdan olabildiğince yararlanması veya konfor koşullarının sağlanması böylece ek enerji harcamalarını en aza indirgenmesi gerekmektedir.

Celadyn, (2019)'e göre yapı sistemlerinin performansının iyileştirilmesi için enerji tüketiminin azaltılması en önemli başlıklardandır. Örneğin, ışığı yansıtan malzemeler sayesinde gün ışığının iletim ve dağıtım yöntemi kullanılarak kapalı alanların aydınlatılması, bina aydınlatma sistemlerini desteklemesine katkıda bulunur. Soğutma, havalandırma sistemlerini geliştirmek için termal olarak aktifleştirilmiş asma tavanlar ile mekanik havalandırma sistemlerinin kullanımını azaltmak için çapraz havalandırmaya ve engelsiz hava akışına izin veren bölmeler tasarlamak enerji tüketiminin azalmasına katkıda bulunan örneklerdendir.

Yapılarda enerji talebi, yatırım sürecinin birincil aşamaları, hafriyat, üretim, dağıtım ve yapı malzemelerinin bir şantiyeye taşınması, uygulanması, işletilmesi ve uyarlanması veya varsa binaların yıkılması ile bağlantılıdır. Yıkılan yapı malzemelerinin geri dönüşümü gibi aşamalarda mevcuttur. Bu nedenle bir yapının ömrü boyunca tükettiği enerjiye üç farklı açıdan yaklaşılmalıdır. Bu aşamalar;

**Yerleşik enerji**, hammaddelerin çıkarılması, inşaat malzemelerinin üretilmesi, dağıtılması ve şantiye sahasına taşınması için kullanılan enerji ve bir yapının inşası, onarımı ve iyileştirme çalışmaları sırasında bir yapıda biriken enerji olarak tanımlanabilir.

**İşletme enerjisi**, bir yapının işletimi sırasında ısıtma, soğutma, havalandırma, iklimlendirme, aydınlatma, su ısıtma, günlük yaşam amaçları vb. için kullanılan enerji olarak tanımlanabilir.

**İşleme enerjisi**, bir nesnenin yıkımı ve atık yapı malzemelerinin kullanımı veya bertarafı sırasında gerekli olan enerji olarak tanımlanabilir (Palubicka and Cibis, 2019).

Aktuna (2007)'e göre kıt kaynakların ve enerjinin etkin kullanımının yanı sıra bir iş için harcanacak enerjiyi en aza indirmek ve harcanan enerjiden en üst seviyede kazanç sağlamak ekolojik tasarımın en önemli kriterlerindedir. Binalarda harcanan enerji miktarı düşünüldüğünde, harcanan enerjiden en üst düzeyde faydalanmak için bina tasarımında bir dizi kriterlere dikkat edilmelidir. SY tasarımının ana başlığından olan enerji etkin yapı tasarımları (yapısal değişkenler) uygulamaları aşağıda verilen 5 alt başlıktaki kriterlere dikkat edilerek sağlanabilir; (Aktuna, 2007; Çebi, 2019; Gürel ve Eryıldız, 2021).

- Yapının Yönü
- Mekân Organizasyonu
- Yapının Formu
- Yapının Konumu
- Yapının Yapılaşma Düzeniyle İlişkisi

### 3.1.2.1. Yapının yönü

Güneş ışınlarının ısıtıcı, rüzgârın ise serinletici etkisinden yararlanmak için yön kavramı tasarımda ve mekân organizasyonunda önemli bir rol oynamaktadır. Mevsimlere göre yeryüzünün farklı noktalarında, farklı yönlerden, farklı saatlerde, farklı şiddette güneş ışınımı alması, yapının yönlenmesine göre farklı aydınlatma olanağı ve ısı kazancı sağlanmasına katkı koymaktadır (Evans, 1980; İnce ve Erdem, 2020).

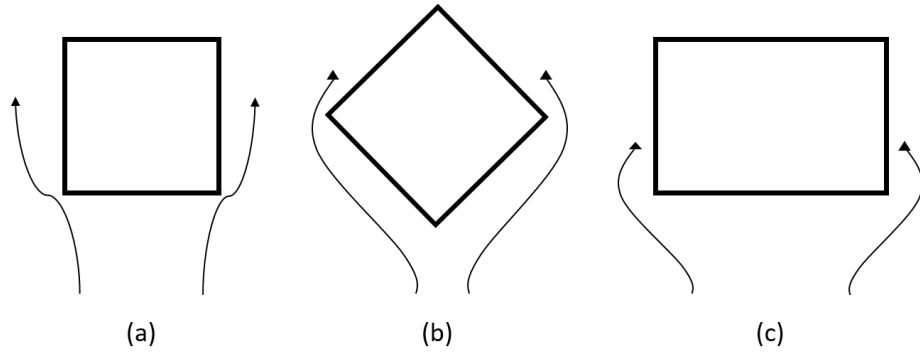
Yapının yönlendirilmesinde 2 temel unsur dikkate alınır;

- Güneş kazancınının kışın en yüksek olmasını, yazın ise en düşük düzeyde olmasını sağlamak
- Doğal havalandırma için hâkim rüzgâr etkisinden yararlanmayı sağlamaktır.

Mimari planlamada, arsanın yön durumu iklim ve eğim durumu ile birlikte ele alınarak bina programında birbiriyle ilişkili mekân ve bölümlerin topografya üzerindeki düzenleniş ve biçimlendirilişi yönünden önemlidir (Arcan ve Evcı, 1999).

En uygun yönlendirme için güneş ışınlarının şiddeti, bölgesel rüzgarların hızı, güneş ve rüzgar kalitesi ve sürekliliği gibi özellikleri dikkate almak gerekmektedir. Yapının yönlenme durumu iklimsel açıdan konforlu bir iç çevre oluşturmak amacıyla mimar tarafından kontrol edilebilen kriterlerden birisidir. “Roma”lı mimar M. Vitruvius (M.Ö. 1.yy) Kuzey yarım küre için “Mimarlık Üzerine 10 Kitap” adlı eserinde yönlendirmeye ilişkin şu önerilerde bulunmaktadır. Kuzey ülkelerinde evler elden geldiğince soğuk iklim etkilerinden korunmalı, üzerleri baştanbaşa çatı ile örtülmeli ve açık bir çevre içinde yapılmayarak sıcak yöne yönlendirilmiş olmalıdır. Buna karşın güneşin etkisinin büyük olduğu ve insanların fazla sıcaktan rahatsız oldukları güney ülkelerinde de evler, kuzey ve kuzeydoğuya yönlendirilmiş olmalı ve daha çok açık çevre içinde yapılmalıdır.

Yapı yönü belirlenirken çevresel etmenlerden biri olan rüzgâr yönü de dikkate alınmalıdır. Şekil 3.9’da binaların rüzgâra karşı farklı açılarla yönlendirilmesi görselleştirilmiştir. Şekil 3.9 incelendiğinde (a)’daki yapının minimum düzeyde rüzgâra maruz kaldığı ve diğer formlara göre daha az rüzgâr aldığı, (b)’deki yapının yönlenme ve rüzgarla olan havalandırma ilişkisinin daha fazla olduğu görülmektedir. Kışın binaya gelen rüzgâr akışının, ısı kayıp oranını ve miktarını arttırdığı ve (c)’deki yapının yüzey alanının (a)’ya göre daha fazla olması sebebiyle daha fazla rüzgâra maruz kaldığı anlaşılmaktadır, fakat (b)’ye göre daha az rüzgar aldığı görülmektedir (Watson, 1992).



**Şekil 3.9.** Binaların rüzgâra karşı farklı açılarla yönlendirilmesi (Watson, 1992)

### **3.1.2.2. Mekân organizasyonu**

Sürdürülebilirlikle ilgili kararların çoğu bina üretim sürecinin tasarım aşamasında verilmektedir. Bu nedenle mekân organizasyonu SY tasarımı için önemlidir (İlhan ve Yaman, 2015).

Roaf (2001)'e göre mekân organizasyonu yapılırken; öncelikle mekanların hangi amaçlarla kullanılacağı belirlenmelidir, ne kadar ısı ve ışığa ihtiyaç duyulacağına karar verilmelidir. Yaşam alanları ve odalar doğudan batıya kadar olan yönelimde bulunursa, ısı ışık için en iyi anlamda yerleşim sağlanmış olur. Ilıman iklimi olan yaşam alanlarının güney yönünde tasarlanması sayesinde, ısınma giderlerinin %30 oranında azaltılabileceği bilinmektedir.

Enerji kazanımı sağlamak için rüzgâr tasarımlarla doğru yönlendirilmelidir. Doğal havalandırma ile taze ve temiz hava sağlanırken mahallerin serinletilmesi de mümkün olmaktadır. Bu sırada oluşan hava akımı nem oranını da düşürerek küflenme gibi yan etkileri de ortadan kaldırmaktadır. Yapıların büyük çoğunluğu doğal olarak havalandırılabilir. Doğal havalandırmada iki ana etken söz konusudur;

- Rüzgârın oluşturduğu basınç ayrımları
- Isınan havanın yapı içinde yükselerek daha soğuk hava ile yer değiştirmesi (Burberry, 1983).

### **3.1.2.3. Yapının formu**

SY tasarımıdaki bina formları ve yüzey alanı, binanın ısı tutma kapasitesini belirlemede önemli kriterlerdir. Bu nedenle yapı formları, yapı formunun geniş dış yüzey

alanına sahip olanları ve yapı formlarının dar dış yüzey alanı sahip olanları olarak iki başlık altında incelenmektedir.

Yapıların geniş dış yüzey alanına sahip olanları; sıcak iklimlerde yüzeylerde olası ısı kayıplarını arttırmak için binaların daha geniş parçalı ve dış mekâna daha çok cepheli olarak tasarlanması gerekmektedir. Yapıların dar dış yüzey alanına sahip olanları; soğuk iklimlerde yüzeylerde olası ısı kaybını önlemek için binaların daha dar parçalı ve dış alana cephesi az olarak tasarlanması gerekmektedir (Gündoğdu ve Birer, 2021).

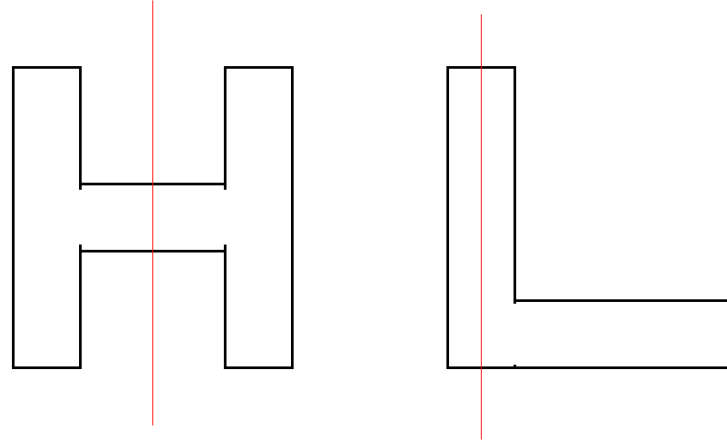
Evans (1980)'a göre yapı formu; bina yüksekliği, çatı tipi, çatı ve cephe eğimi gibi geometrik değişkenlerin tümüdür. Binanın yatay ve düşey doğrultudaki boyutları, bina kabuğunun cephe alanını tayin eder. Yapıların ısı kaybı/kazancı, yapının taban alanının yapı hacmine oranına (A/V oranı) bağlı olarak artar veya azalır.

Aynı hacmi çevreleyen farklı biçimler için yapı dış yüzey alanı ve dış yüzeylerden kaybedilen ve kazanılan ısı miktarları da farklı olmaktadır (Koçlar Oral vd., 2000).

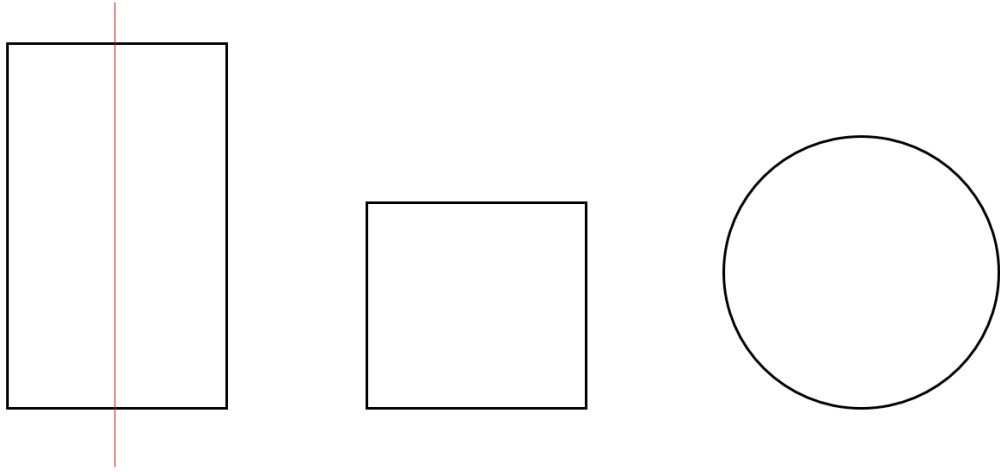
Watson (1992)'a göre alan-hacim oranı, hacimleri eşit olan farklı formlardaki yapıların karşılaştırılmasında kullanılan; bina dış yüzey alanı ve iç hacim arasındaki ilişkiyi ortaya koyan bir yöntemdir. Yapı ne kadar kompakt bir forma sahip olursa yüzeylerde o kadar az ısı kaybı gerçekleşir.

Akın (2001)'e göre bina oturumundaki geometrik düzenleme güneşten korunma veya faydalanma açısından düşünüldüğünde, mesafelerin istenilen saatlerde gölge oluşturma veya oluşturmaması açısından önem taşımaktadır. Güneş alınması istenen bir mekânda bina formunda girinti yapılırken gölgeleme açısından kapalı veya açık konsollar söz konusu olmalıdır. Konutlarda kullanılan gölgeleme yöntemlerinden biri de saçaklardır. Saçak boyutları hesaplanırken de güneşin kış ve yaz aylarında geliş açısı önem arz etmektedir. Yazın güneşten korunma amacı taşıırken kışın ise kış güneşini yapı içine taşımasına olanak sunmaktadır.

Ekolojik tasarımda bina formu ve yüzey alanları binanın ısı tutuculuğunun belirlenmesi açısından önemlidir. Şekil 3.10'da parçalı dış yüzey alanı büyük bina formları ve Şekil 3.11'de dış yüzey alanı küçük bina formları ile bu durum örneklenmektedir.



**Şekil 3.10.** Parçalı dış yüzey alanı büyük bina formları (Dedeoğlu, 2002)



**Şekil 3.11.** Dış yüzey alanı küçük bina formları (Dedeoğlu, 2002)

Aktuna (2007)'e göre sıcak iklimlerde cephelerde oluşabilecek ısı kayıplarını arttırmak amacıyla parçalı ve dış cephe alanı fazla bina formları kullanılmalı, soğuk iklimlerde ise bina dış cephelerinde oluşabilecek ısı kayıplarını önlemek açısından dış cephe alanı azaltılmalıdır.

#### **3.1.2.4. Yapının konumu**

Günişığı açısından engel oluşturmayacak şekilde binaların birbirlerine göre konumlandırılmaları, sürdürülebilir tasarım planlanmasına katkı sağlar (Özdemir, 2005). Direkt günişığının binanın yönüne konumuna bağlı olarak bina cephesini etkilemesi ve pencereler yoluyla hacimlere girmesi ise bölgenin enlemine, gün ve saatlere bağlı ayrıntılı analizler sonucunda ayarlanabilmektedir. Hacimlerde doğal aydınlatma sisteminin görsel konfor şartlarını sağlayabilecek bir biçimde tasarlanabilmesi için bu analizlerin yapılması gereklidir.

İklim tiplerine göre yapının konumu ve yerleşimi farklılık göstermektedir. Bu farklılıklar Zeren (1978) tarafından aşağıdaki gibi özetlenmiştir;

Ilıman iklimlerde güneşten ve rüzgârdan yararlanma ve korunma önemlidir. Bu sebeple ılıman kuru iklimlerde yamaçların alt kısımlarında, ılıman nemli iklimlerde ise yamaçların üst kısımlarına yerleşmek gerekmektedir.

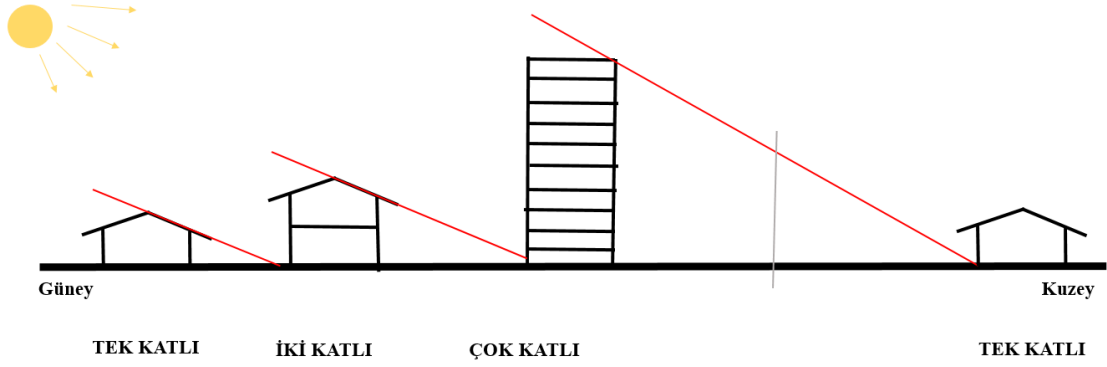
Sıcak nemli iklim tiplerinde rüzgârın serinletici özelliğinden yararlanabilmek için vadi sırtlarında konumlanmak uygundur.

Sıcak kuru iklim bölgelerinde güneşin ısıtıcı özelliğinden ve rüzgârın toz ve kum taşıma özelliğinden korunmak için vadiler tercih edilir.

Soğuk iklim bölgelerinde güneşten en iyi derecede faydalanabilmek ve rüzgârın olumsuz etkisinden korunmak için yamaçların güneşe bakan cephelerinde, ısıtıcı kuşağın aşağı kısımlarına yerleşmelidir (Koçlar Oral, 2010).

#### ***3.1.2.5. Yapının yapılaşma düzeniyle ilişkisi***

Yapılar, aralarındaki açık alan mesafelerine, yüksekliklerine ve konumlarına göre, güneş ışınımına ve rüzgâra açısından birbirine karşı bariyer görevi üstlenmektedir (Kun, 2005). Doğru stratejiler kurmak için öncelikle İklim özelliğine göre korunması gereken ve faydalanılması gereken iklim elemanlarını tespit etmek gerekmektedir. Yapıların, kentsel yapılaşmanın yoğun olduğu bölgelere konumlanmasıyla, yapılaşmanın az olduğu kırsal alanlara konumlanması enerji etkin tasarım açısından önemli bir farklılık teşkil eder. Yapılaşmanın yoğun olduğu alanlarda hava hareket hızı daha az, hava sıcaklığı daha yüksek, hava kirlilik oranı daha fazla, artan hava kirliliği nedeniyle güneş ışınımı daha zayıf, azalmış bitki dokusuyla nem oranı daha düşüktür. Kentsel alanlardaki rüzgâr hızı kırsal alanlardakine oranla %25 daha az olmasına karşın yüksek yapıların arasında oluşan lokal kanyonlarda anormal rüzgâr hızları oluşabilmektedir. Ayrıca yapıların yerleşim dokusu, ölçekleri ve birbirleriyle ilişkileri, caddeler, park gibi yeşil alanlar mikro klimayı doğrudan etkilediği göz önünde bulundurulmalıdır. Şekil 3.12'de binaların kat sayıları ve konumları arasındaki ilişki şematize edilmiştir. Şekil 3.12 incelendiğinde çok katlı yapıların kuzeyine konumlandırılacak olan daha az katlı yapıların mevsimlere göre güneş ışınımının geliş açısı hesaplanarak güneşten ısı kazanımı sağlayabilmesi adına doğru mesafe konumlandırılması gerekmektedir.



**Şekil 3.12.** Binaların kat sayıları ve konumları arasındaki ilişki (Özügül, 1998)

Özügül (1998) bu durumdan, “Sürdürülebilirlik açısından planlama yapılırken yapının güneyine kendi kat sayısından daha düşük yapılar tasarlanmalıdır bu sayede yapı güneyden gerekli gün ışını mekâna alınmalıdır” şeklinde bahsetmiştir.

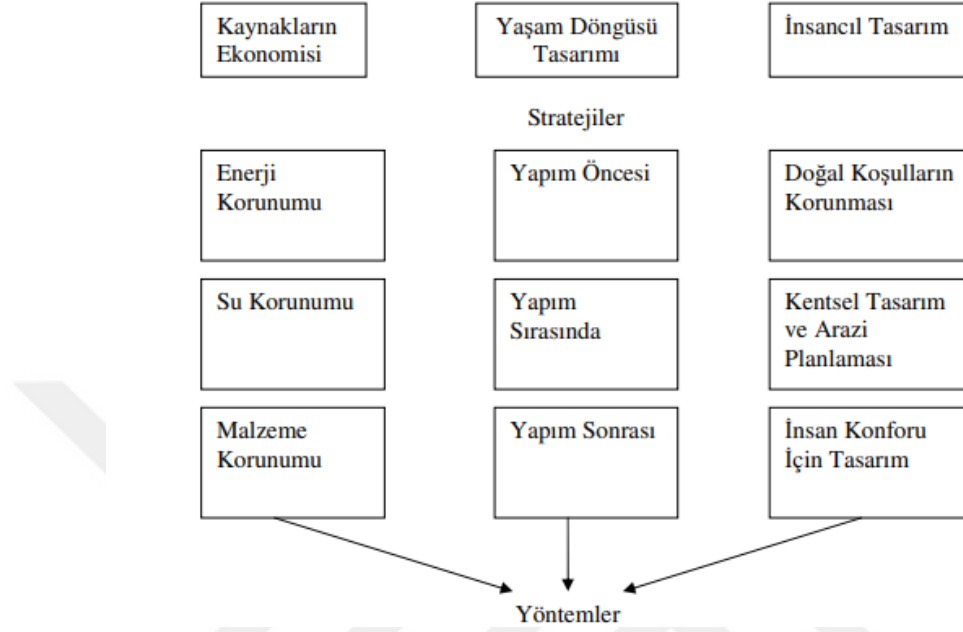
### 3.1.3. Enerji ve doğal kaynakların korunumu

Ekolojik yapı tasarımında en önemli kriterlerden biri ihtiyaç duyulan enerjinin yenilenebilir; güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, hidroelektrik enerji, jeotermal enerji, hidrojen enerjisi, biyokütle enerjisi gibi kaynaklardan sağlanmasıdır (Gürel ve Eryıldız,2021). Doğada her madde doğal döngü içerisinde dönüştürülür ve atık olarak kalmaz. Ekolojik yapılarda oluşan atıkların, başta su olmak üzere katı atıkların tekrar kullanılabilmesi için arıtma ve dönüştürülerek tekrar kullanılmasına yönelik tasarımlar tercih edilmelidir.

Enerji ve doğal kaynakların korunumu için dikkat edilmesi gereken hususlar;

- Binanın yapımı ve kullanımında, kaynakların kullanımını minimumda tutmak.
- Doğal enerji sistemlerinden, güneş, rüzgâr gibi tabii iklimlendirme ile yeşil örtüden yararlanmak.
- Çevre ve enerji konularına akılcı bir yaklaşım ile yapıların konumlandırılması, malzeme seçimi, tesisat donanımları ile yapının formu kullanmak.
- Amaca yönelik yeşil bitki örtüsünü aktif kullanmak ve bölgedeki bitki ve hayvan çeşitliliğini korumak ve arttırmaya yönelik tasarımlara yönelmek.
- Toprak ve su havzalarını kirletecek atıkları en aza indirmek
- Yapıyı doğal zemine zarar vermeden konumlandırmak (Tönük, 2001; Gürel ve Eryıldız, 2021)

Kim ve Ridgon (1998) mimarlıkta sürdürülebilir tasarım ve kirliliğinin önlenmesinin kavramsal haritasında kaynakların ekonomisine yani enerji korunumuna, su korunumuna, malzeme korunumuna dikkat çekmiştir (Şekil 3.13).



**Şekil 3.13.** Mimarlıkta sürdürülebilir tasarım ve kirliliğinin önlenmesinin kavramsal çerçevesi (Kim ve Ridgon,1998)

SY tasarımında kaynak yönetimi yapabilmek için kaynakların korunabilmesi ve kaynak tüketiminin azaltılması gerekmektedir. Örneğin;

- Kaynakları maksimum düzeyde yeniden kullanımı,
- Binanın ömrünü tamamlamış malzemelerinin geri dönüşümü ve geri dönüştürülmüş kaynakların tekrar kullanımı,
- Tüm faaliyetlerde doğal sistemlerin ve malzeme işlevinin korunumu,
- Yaşam döngüsünün tüm aşamalarında dönüştürülemez maddelerin ve yan gereksiz ürünlerin kullanımının ortadan kaldırılması gibi önlemler alınır (Sijakovic and Peric, 2020).

### **3.1.3.1. Su korunumu**

Su kirliliği meydana getirmemek için yağmur sularının iyileştirilmesi, depoların filtrelendikten sonra sisteme verilmesi, suyu kirletici kaynakların ortadan kaldırılması hedeflenir (Çelik, 2009). Arazinin inşaat öncesi yüzey geçirimsizlik oranına bağlı olarak yağmur suyu planlaması yapılması gereklidir.

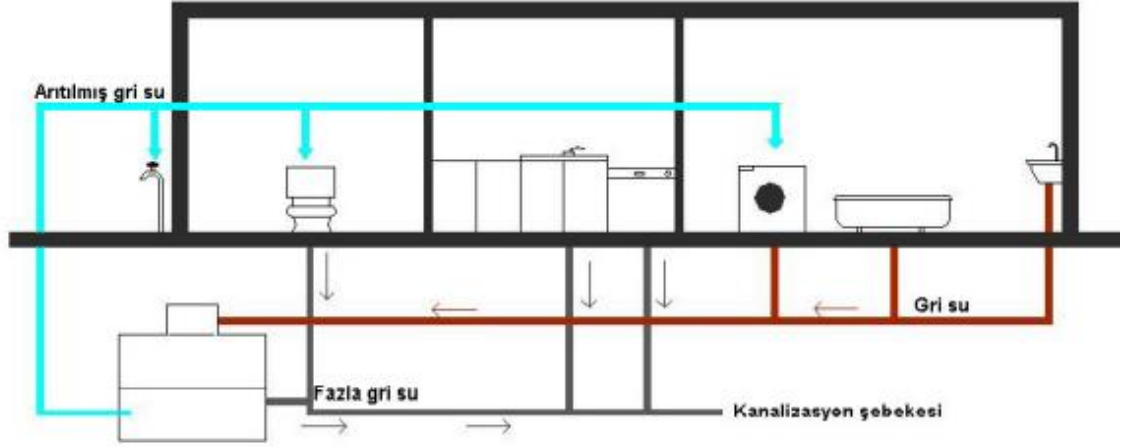
Şenel (2010)'a göre suyun korunumu ilkesi ile mevcut ekosistemde azalan su kaynağı korunumu sağlanmaktadır. Yağmur suyu toplama sistemleri ile toplanan suların arıtılarak bina içerisinde kullanımı sağlanabilir. Binalarda kullanılan su arıtılarak tekrar kullanılabilir; bu sayede çevredeki yeşil alanların sulanması dönüştürülen su ile yapılabilir. Böylece suyun daha verimli kullanımı sağlanmakta ve atık miktarı azaltılmaktadır.

Zinzade (2010)'a göre yapı içinde suyu etkin kullanan çamaşır ve bulaşık makineleri tercih etmek, düşük debili, fotoselli musluklar ve vakumlu rezervuarlar gibi ürünler kullanmak, bunun yanı sıra yapı dışında suyu etkin kullanan sulama sistemlerini kullanmak büyük miktarda su tasarrufu sağlayacaktır. Binalarda su korunumu için alınabilecek önlemleri vardır. Bu önlemler;

- Yapılarda yenilikçi teknolojilere sahip gereçler ile su tüketiminin azaltılması,
- Yapılardaki su tesisatlarındaki kayıp ve kaçakların giderilmesi,
- Yağmur suyu gibi alternatif kaynakların depolanması ve yapılarda tekrar kullanılması,
- Evsel nitelikli atıksuların arıtılarak tekrar kullanılması (gri su),
- Su sıkıntısının yoğun olarak yaşandığı bölgelerde deniz suyundan tatlı su elde edilerek kullanılması şeklinde ifade edilebilir (Şahin, 2010).

### ***Gri suyun yeniden kullanımı***

Gri su evsel atıksuyun %50-%80'ini oluşturmaktadır. Gri su içerisinde tuz, besin parçaları, evsel deterjan, sabun ya da kimyasalları, bakteri ve hastalık yapıcı mikroplar bulunmaktadır. Gri su arıtmadan ve arıtılarak iki farklı şekilde kullanılabilir. Arıtılmadan bahçe sulama işleminde kullanılmaktadır. Arıtılarak tuvalet rezervuarı ya da arıtma seviyesine göre çamaşır makinalarında kullanılabilir (Şekil 3.14). Gri suların %50-%60'ı banyo ve tuvaletlerden gelen sulardır. Sabun ve şampuan gibi genel kimyasal maddeleri, saç, diş macunu gibi kirleticileri içermektedir. Aynı zamanda çeşitli bakteri ve virüs de içermektedir. Gri suların %20-%30'unu çamaşır makinasından gelen sular oluşturmaktadır. Çamaşır makinasından çıkan gri suyun kalitesi değişkenlik göstermektedir. Gri suların %10'unu mutfaktan gelen sular oluşturmaktadır. Yiyecek parçaları, yağ ve diğer atım maddeleri bulunmaktadır. Organik madde yönünden oldukça zengin olduğu için bakteri üremesi bakımından da elverişli bir ortamdır (Şahin, 2010).



**Şekil 3.14.** Gri suyun konut içerisinde kullanılması (Şahin, 2010)

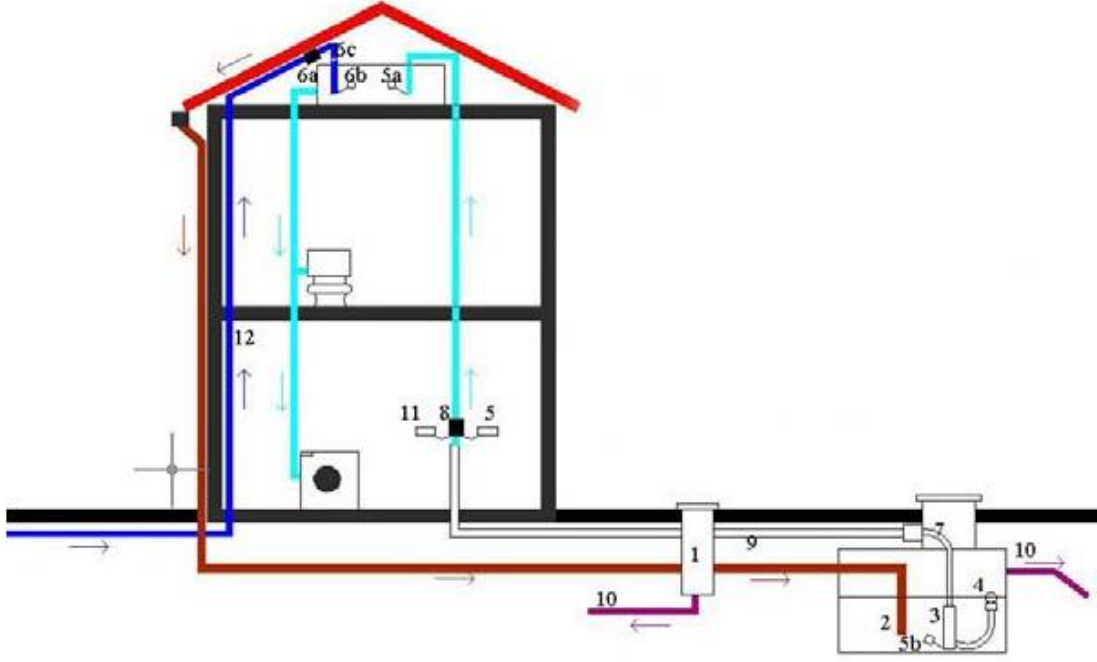
### ***Yağmur suyunun bina içerisinde yeniden kullanılması***

Yağmur suyu bina içerisinde kullanım suyu olarak çamaşır makinaları ile tuvalet rezervuarlarında kullanılmaktadır. Yağmur suyunun kullanılması genel olarak, yağmur suyunun filtrelerden geçtikten sonra depoda toplanarak bina içerisinde kullanılacağı yere pompalanmasıdır. Bina içerisinde yağmur suyunun dağıtılması iki farklı şekilde yapılabilmektedir. Bunlar;

- Ana şebeke döşemi ile yağmur suyu döşemini besleyerek (Direk besleme sistemi),
- Ana şebeke suyu ile yağmur suyu döşemini bina içerisinde bir depoda birleştirerek (Yerçekimi sistemi ya da çatı deposu sistemi) (Şahin, 2010).

Şekil 3.15 incelendiğinde yağmur suyu sistemi içinde yer alan ekipmanlar numaralandırılarak ifade edilmiştir.

1.Filtre, 2. Yağmur suyu deposuna giriş, 3. Dalgıç pompa, 4. Yüzücü-emici filtre, 5. Kontrol paneli, 5a. Yüzücü anahtar (çatı tankındaki yağmur suyu ihtiyacını belirler), 5b. Yüzücü anahtar (yağmur suyu deposunun boş durumda çalışmasına engel olur), 6a. Solenoid vana (şebeke suyunun tanka dolmasını sağlar), 6b. Yüzücü anahtar (şebeke suyu ihtiyacını ölçer.), 6c. Tundish (AA tipi hava boşluğunun oluşmasını sağlar), 7. Basıç hortumu, 8. Tek yönlü vana, 9. Drenaj borusu, 10. Taşma borusu, 11. Yağmur suyu deposu seviye göstergesi, 12. Ana şebeke döşemi



**Şekil 3.15.** Direkt besleme sistemi ile yağmur suyunun bina içerisinde kullanılması  
(Şahin, 2010)

Yetkin (2019)'e göre su korunumundaki temel amaç, yapıda kullanılan su miktarının kullanımını azaltmaktır. Yapıda su korunumu sağlandığı durumda suyun temizlenmesi ve dağıtımı için ihtiyaç duyulan enerjiden de tasarruf elde edilmektedir. Genel anlamda tasarruf elde edebilmek için Zinzade (2010)'ye göre sulamanın gerekli olduğu yer ve zamanlarda ise suyu etkin kullanan sulama sistemlerinin kullanılması, sulama sisteminin peyzaja uygun tasarlanması ve günün saatlerine göre buharlaşmayla oluşacak su kaybının en az olduğu zamanlarda otomatik sulama sistemlerinin kullanımı, su tüketimini azaltmakta yarar sağlamaktadır.

### **3.1.3.2. Enerji korunumu**

Güneş, rüzgâr ve su yenilenebilir enerji kaynaklarının en önemlileri arasında yer almaktadır. Özellikle güneş enerjisinin mimarlıkta kullanımı üzerine çeşitli alternatifler söz konusudur. Bunların en önemlileri;

- Pasif solar sistemler yoluyla güneşten enerji kazanılması,
- Aktif solar sistemler yoluyla güneşten enerji kazanılması,
- Fotoelektrik değişim yoluyla elektrik enerjisi kazanılmasıdır (Tönük, 2001).

Konut üretiminde enerji korunumu ve etkinliği günümüzde sürekli olarak değer kazanmaktadır. Konutların üretimi için yaşam döngüsünün her evresinde harcanan enerjinin uygun değer seviyelerinde olması amaçlanmaktadır. Dolayısıyla enerji korunumunu için gri enerji olarak da ifade edilen gömülü enerji miktarının hesaba katılması, yapı malzemesi seçiminin ve yapı üretiminin yararına olmaktadır. Bir yapı malzemesi için hesaplanacak yaşam döngüsü analizinde, tüketilen enerji miktarı en önemli etkenlerdendir. Yapı üretim evresinde, inşaat aşamasında malzeme taşıma evresinde ve yapım, kullanım (işletim) evrelerinde gereken enerji miktarı göz önünde bulundurulmalıdır. Bu sebeple bazı değerlendirmeler dikkate alınarak verimli analizi yapılması önem arz etmektedir (Erdin, 2003; Duru, 2017).

Konut binalarında, öncelikle ısıtma ve soğutma enerjisi harcamalarının azaltılması, daha sonra da giderlerin dengeli paylaşılması enerji korunumunun sağlanması açısından önemli bir konudur. Binalarda ısıtma ve soğutma enerjisi harcamalarının azaltılması öncelikle binalarda ısıtma ve soğutma enerjisi yüklerini etkileyen değişkenlere ilişkin doğru kararlar alınmasıyla mümkündür (Konuklu ve Paksoy, 2011; Duru, 2017). İç ve dış ortamı birbirinden ayıran ve ısı geçişi kontrolünde büyük bir rol oynayan bina kabuğu; yönü ve optik ve termofiziksel özellikleri ile enerji harcamalarını etkileyen en önemli etkenlerdendir (Koçlar Oral ve Manioğlu, 2011; Duru, 2017).

### **3.1.3.3. Malzeme korunumu**

Sürdürülebilirliğin ana kriterlerinden olan malzemenin kullanımı ve korunumu için malzeme birtakım özelliklere sahip olmalıdır;

- Ekolojik olarak doğaya en uygun olan,
- Toksik gaz ve zararlı madde içermeyen,
- İşlevsel olarak farklı amaçları yerine getiren,
- Enerjiyi kullanan ve korunumu açısından muhafaza özelliğine sahip olan,
- İklim, yerel bölge, rüzgâr ve güneş iklim kriterleri için kullanılabilir alternatifi olan,
- Güvenlik olarak inşaat yapım aşamasında insan sağlığını tehlikeye atmayan,
- Malzemenin inşaat alanına ulaştırılmasında harcanan emeğin minimum seviyede olması,
- Yeniden kullanılması için uygun yapıya sahip olması yani geri dönüştürülebilir olması,
- Bölgesel yapı malzemelerinin tercih edilmesi,
- Malzemenin bakımının kolay olması,
- Malzemenin hava kirliliğine katkısının en az seviyede olması,
- Dayanıklılık özelliğinin yüksek olması,

- Şantiyede harcanan enerji bakımından tasarruflu malzemelerin seçilmesi,
- Bakım ve onarımı olarak yenilenme özelliğine sahip olması (Acar, 1999; Çebi, 2019).

Gerede (2003)'e göre yapı tasarımcıları seçtikleri malzeme ile tasarlanabilir çevre üzerinde etkiye sahiplerdir. Dolayısıyla yapı malzeme üreticilerin ana sorumluluğu ürettikleri yapı malzemesinin çevre üzerindeki etkileri hakkında bilgi vermektir. Üreticinin yapı malzemesinin hammaddesinin kaynağı, üretimin yan etkileri, bilişimleri, üretim sırasında harcanan enerji ve atığın özellikleri hakkında bilgiye sahip olması gerekmektedir.

“Yapıların genel çevresel etki tasarrufları, optimize edilmiş malzeme seçim kombinasyonları yoluyla potansiyel olarak geliştirilebilir; ahşap, çelik ve cam hem yeniden kullanım hem de geri dönüşüm için daha kolay çözümler sağlar” (Eberhardt vd., 2019).

#### **3.1.4. Atık yönetimi**

Atık yönetiminin sağlanabilmesi için öncelikle geri dönüşüm ve yeniden kullanım düzeyinin iyileştirilmesi gerekmektedir. “Ürünlerin/nesnelerin uygunluk algoritmalarını ve varlık zincirinde çevreye olan etkilerini belirlemek için yaşam döngülerine ihtiyaç vardır. Kullanılan malzemelerin etkisini belirlemek için, hammaddelerin çıkarılması ve işlenmesinden üretim süreci, dağıtım ve nakliye, tesisin inşaatı, binanın kullanımı boyunca yaşam döngüleri izlenmelidir. Yıkım ve yeniden kullanım- geri dönüşüm- yıkım atıkları veya tüm analiz edilen malzemeler durumunda düzenli depolama. Bu değerlendirmenin yöntemi olan Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (LCA), çevre ve kaynakları üzerindeki her türlü maddi etkinin tahmin edilmesini ve atık yönetimini sağlar” (Gradzinski, 2019).

Atık yönetimi için atık yakımı ve dolgu alanlarının yönetiminden oluşmuş moloz atımını planlamak gerekmektedir. Uygun araziler için geri dönüştürülmüş malzeme ve üretim sürecine kaynaklarını geri dönüştürmek ve yönlendirmek gerekmektedir. Bina malzemelerini ve ürünlerini, sıfır üretim malzemeler yerine geri dönüştürülmüş malzemelerden kullanmak atık miktarını azaltan yollardan biridir.

Malzemenin korunumu için mevcut yapıların revize edilerek yeniden işlevlendirilmesi, modüler veya standartlaşmış yapı elemanları kullanarak tasarımlarda malzeme korunumu sağlayan mimari tasarım kriterler göz önünde bulundurularak malzemelerin korunumu ilkesi sağlanmaktadır. Malzeme kullanımını minimize ederek doğal malzemelerin kullanımı ve yerel malzeme seçimi ile yapılarda malzeme korunumu sağlanır. Yapılarda kullanılan malzemelerin de geri dönüşümü yapılarak tekrardan kullanımına olanak verilmektedir. Atık malzemelerin

ayrıştırılıp geri dönüşümlü kullanılması ve malzeme kullanımının minimize edilmesiyle çevreye verilen zararlı atık miktarı azaltmaktadır (Koçhan ve Akın, 2022).

Yerinde atık üretimi doğrudan tasarım süreci ile ilgili olduğundan, daha iyi saha planlaması ve malzemelerin atık seviyesini en aza indirmek için sürdürülebilir malzemelerin kullanımının çözüm olduğuna inanılmaktadır (Tomovska and Radivojevic, 2017; Kosmopoulos ve Georgiadou, 2012; Osmani vd., 2008).

### **3.1.5. Yapı kabuğu**

Enerji etkin yapı tasarımı için yenilenebilir enerji kullanımı, yapı kabuğunda verimli ve yeterli katman planı ile tasarlanmalı ve uygulanmalıdır (Akkaya,1996).

Yapı kabuğu, binayı dış ortamdan ayıran yatay, düşey ve eğimli tüm yapı bileşenlerinin oluşturduğu yapı ögesidir” şeklinde tanımlanmıştır (Akın, 2010).

Geçirgen yüzeyler yapı kabuğunun ısı kayıp ve kazançlarında etkili olduğu için pencere yerleşimi ve doluluk boşluk oranları, güneşten yararlanma ve havalandırma açısından önemlidir. Kabuktaki saydam alanların artması, güneş ışınlarının geçişini artırırken, dolu alanların ısı yalıtımını etkisini azaltmaktadır. Ayrıca kabuğun ısı ve nem geçişine ilişkin güneş ışınımına karşı yutuculuk, geçirgenlik ve yansıtıcılık özellikleri, kabuğun eğimi, toplam ısı geçirme katsayısı, zaman geciktirmesi, genlik küçültme faktörü gibi özellikler etkilidir (Zorer, 1992).

Çevresel etkilere bağlı olarak yapı kabuğu, hacimlerin iç yüzey sıcaklıklarını ve termal konforunu etkilemektedir. Bu sebeple yapı da kullanılacak olan ısıtma, soğutma, aydınlatma enerjisi giderleri de etkilenmektedir ve kabuk özellikleri doğru tasarlanıp seçilmelidir. Hem ısı kalitesi hem de enerji etkinliği sağlanmalıdır (Umaroğulları ve Cihangir, 2019).

Isıl konfor, insan duyularının çevresindeki sıcaklık, nem, hava hareketi gibi faktörlere karşı uyum içerisinde olduğu ortam olarak tanımlanabilir. Bu uyum ısı transferleri, insana bağlı faktörler, göreceli nem ve hava devinimlerine bağlıdır (Ayaz, 2002).

SY tasarımının ana başlığından olan yapı kabuğu uygulamaları aşağıda verilen 4 alt başlığa dikkat edilerek sağlanabilir; (Aktuna, 2007, Gür, 2015; Umaroğulları ve Cihangir, 2019).

- Yalıtım Uygulamaları
- Güneş enerjisinden faydalanarak kurulan pasif ve aktif sistemler
- Rüzgâr enerjisinden faydalanarak kurulan pasif ve aktif sistemler

- Yapı Kabuğunun Güneş ile İlişkisi (Isınma)
- Yapı Kabuğunun Rüzgâr ile İlişkisi (Havalanma)

### **3.1.5.1. Yalıtım uygulamaları**

SY tasarımı için etkin yalıtım uygulamaları kullanarak ısı kayıpları önlenebilir. Enerji kontrollü yapılar tasarlamak yalıtım yoluyla termal ortamı kontrol etme tekniklerini kullanmaktan geçer.

Bu yalıtım uygulamaları;

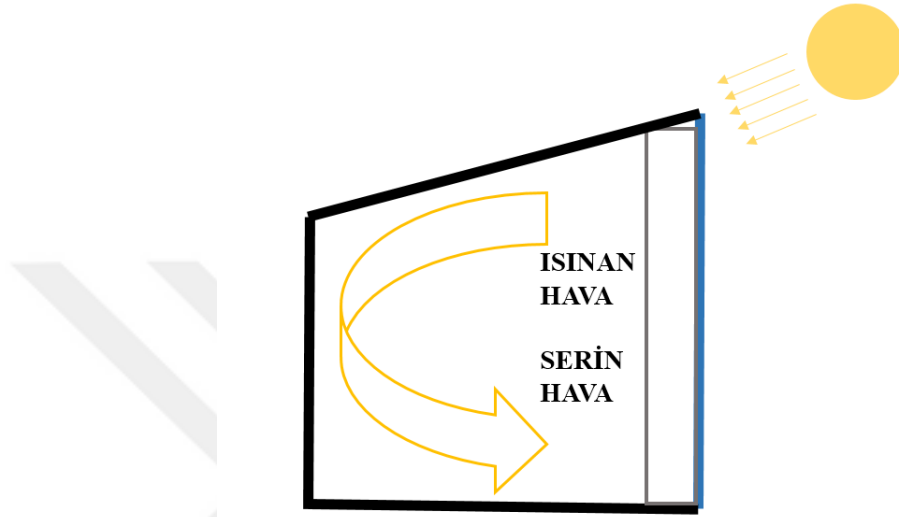
- Geçiş mevsimlerinde iç ve dış alanlar arasında termal tampon bölge oluşturarak termal çevre kontrol tekniği ile ılımlı iklimler tasarlamak,
- Özellikle soğuk iklimlerde yüzey alanının en aza indirilmesi,
- Soğuk iklimlerde dar ve kapalı cepheler tasarlanması,
- Sıcak iklimler için yükseltilmiş çatılar tasarlanması
- Geniş mekanlarda çift cidarlı yöntem ile termal ortamı tasarımları gibi özetlenebilir (Lee vd., 2022).

Yaz mevsiminde güneş ışınlarının etkisinden korunmak ve kış aylarında ise soğuk havanın yapıyı etkileyerek ısı kayıpları oluşturmasını engellemek açısından yalıtım önem arz etmektedir. Kış aylarında ısı kayıplarına önlem alabilmek için yalıtım uygulamaları yeterli düzeyde kullanılmalı ve enerji tasarrufu sağlanmalıdır. İklim şartlar düşünülerek bina kabuğu aracılığı ile kullanılan doğal malzemeler sayesinde iyi derecede yalıtım değerleriyle enerji tasarrufu sağlamaktadır. Yaz mevsiminde kütlenin ısınmasına engel olmak ya da geceleri ısı kayıplarına engel olmak için kullanılan perde, kepenk gibi yalıtım elemanları sistemin veriminin artmasına yardımcı olmaktadır. Bu sistemin avantajları yapım kolaylığı, yalıtım elemanları dışında hareketli elemanlarının bulunmaması, gün boyu ısı kütlesinde depolanan ısıdan gece saatlerinde de faydalanılabilesidir. Ancak ısı kütlenin sabah geç ısınması ve istenmediği takdirde içeri alınan ısı enerjisinin denetlenememesi, sistemin dezavantajları olarak değerlendirilir (Bozdoğan, 2003).

Enerji etkin yapı kabuğunda “Trombe duvarlar” önemli rol oynar.

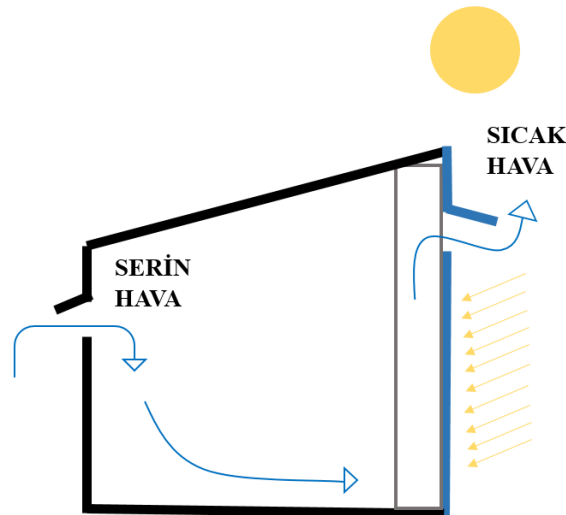
Mühendis Felix Trombe tarafından 1967 yılında geliştirilen trombe duvarı (termal duvar), cam yüzey ve 10-15 cm. arkasına yerleştirilmiş, havalandırma açıklıkları eklenen masif duvardan oluşur. Cam ile duvar arasında kalan hava boşluğu, iç mekânın sıcaklığının artmasını engelleyerek havalandırmaya ve ısı kayıplarını engelleyerek yalıtıma yardımcı olmaktadır.

Aynı zamanda duvar üzerindeki havalandırma boşlukları yardımıyla ısıl kütlenin depolanan ısı enerjisinin, taşınım yolu ile daha kısa sürede iletilmesi sağlanmaktadır. Termal duvar yöntemi, ısı emici bir duvar ile bu duvar dışına çekilmiş saydam bir tabakadan oluşur. Termal duvar su, briket, dolu tuğla, taş, kerpiç ve beton gibi yüksek yoğunluklu malzemelerden yapılabilmektedir (Köksal, 2000). Şekil 3.16’da trombe duvarı ile iç mekânın ısıtılması kesit olarak ifade edilmektedir.



Şekil 3.16. Kesit, trombe duvarı ile iç mekânın ısıtılması (Fisk ve Anderson, 1982)

Şekil 3.17’de trombe duvarı ile iç mekânın soğutulması kesit olarak ifade edilmektedir.



Şekil 3.17. Kesit, trombe duvarı ile iç mekânın soğutulması (Fisk ve Anderson, 1982)

Performansın etkinliğinde yüksek ısı yalıtımı ve ısı korunumu, iyi dağıtılmış ısıl kütle ile ısı depolama ve güneş kazancının dağılımını sağlayacak doğal dolanımın başarılı

kurgulanmış olması gerekmektedir (Çelebi vd., 2008). Malzemelerin yalıtım, kabuk ve sisteme göre içte veya dışta kullanımda fonksiyon için uygunluğu Çizelge 3.1’de ifade edilmiştir.

**Çizelge 3.1:** Cephenin ısı özelliklerinin geliştirilmesi (Schittich, 2001)

SİSTEM	TANIM	DIŞ DUVARA GÖRE DURUMU	
		İçte	Dışta
<b>Sabit Sistemler</b>			
Opak Isı Yalıtımı	Entegre ısı yalıtım sistemi	+	+
	Havalandırılmalı cephe yalıtımı	-	+
Saydam/Yarı Saydam Yalıtım Saydam/Yarı Saydam Kabuk	Güneş duvarı ısıtması	-	+
	Kış penceresi	+	+
	Kış bahçesi	-	+
	İkincil kabuk cephe	-	+
	Güneşle ısınan hava kolektörü	-	+
<b>Hareketli Sistemler</b>		<b>İçte</b>	<b>Dışta</b>
Opak Yalıtım Elemanları	Kepenک	+	+
	Menteşeli kepenک	+	+
	Sürme kepenک	+	+
	Katlanır kepenک	+	+
	Perde	+	-
	Lameller	+	+
Saydam Yalıtım Elemanları	Pencere kanatları (çift pencere)	+	+
	Film, folyo	-	+
	Low-e kaplama	-	+

\*belirtilen eleman fonksiyon için uygun, - belirtilen eleman fonksiyon için uygun

Yalıtım malzemelerini içte dışta, dıştan içe veya sandviç yalıtımla iki katman arasında uygulamak mümkündür. Oluşacak ısı köprülerini engellemek amacıyla yapıların dıştan yalıtılması ve kabuğun diğer katmanlarının ısı depolama özelliklerinden yararlanılması önemlidir. Dışarıdan ısı yalıtımı yapılmış, içeride yüksek ısı kütlesi içeren yapı kabukları sistemleri güneş enerjisinden yararlanan pasif sistem tasarımlarında daha iyi sonuçlar vermektedir.

Enerji etkin bina kabuğu tasarlama uygulamalarında bir diğer yöntem saydam yalıtım malzemelerinin kullanılmasıdır. İletim (kondüksiyon), taşınım (konveksiyon) ve ışıınım (radyasyon) yolu ile meydana gelen ısı kayıplarını azaltırken aynı zamanda ısı kazancı da sağlayan saydam veya yarı saydam malzemeler enerji etkin malzemeler olarak kullanılmaktadır.

Saydam yalıtım malzemelerinin yüksek sıcaklık veya depolama sistemleri için yüksek potansiyele sahip olduğunu bilinmektedir. Bu malzemelerin kullanılmasının asıl sebebi oluşan ısı kayıplarının güneş ışıınım yolu ile giderilmesidir. Saydam yalıtım malzemelerinin iki temel özelliği vardır. Bunlar;

- Isı korunumunda etkili olması (ısı geçirme katsayısının, U değerinin düşük olması),
- Güneş ışınımı geçirgenliğinde etkili olmasıdır (enerji geçirgenlik değeri olan 'g' değerinin olabildiğince yüksek değerde olması),

Olarak ifade edilmektedir (Yeşildal, 2004; Soysal 2007; Beytekin, 2016).

Soysal (2007)'a göre ülkemizde yapı üretim sektöründe enerji tüketiminin fazla yapıldığı alan, mekânların ısıtılmasıdır. Güneş enerjisine dayalı ısıtma sistemleri yıllardır dünyanın çeşitli kurumlarında araştırılmakta ve uygulanmaktadır. Bu noktada gelişen teknolojiyle birlikte gündeme gelen 'saydam yalıtım malzemeleri' gelinen en güncel noktadır. Temel prensip olarak opak yalıtım malzemeleri gibi ısı korunumunda etkili olma özelliğine sahip olmalarıyla beraber güneş ışınımını mekâna geçirimde de etken rol oynamaktadırlar.

Gerekli yalıtım uygulamaları sağlanarak pasif olarak ısıtılacak bir binanın tasarımında öncelikli şu noktaya dikkat edilmesi gerekmektedir.

- Binaya giren güneş ışınlarının miktarını artırmak amacıyla saydam yüzey alan artırılması,
- Aşırı ısıtma veya aşırı güneş parlamasından kaçınılması,
- Saydam yüzeylerden dışarıya olan ısı kaybının önlenmesi,
- Binada biriken ısı enerjisinin homojen olarak dağıtımı,
- Güneş ışınımı olmadığı zamanlarda kullanılmak üzere ısı depolanması.

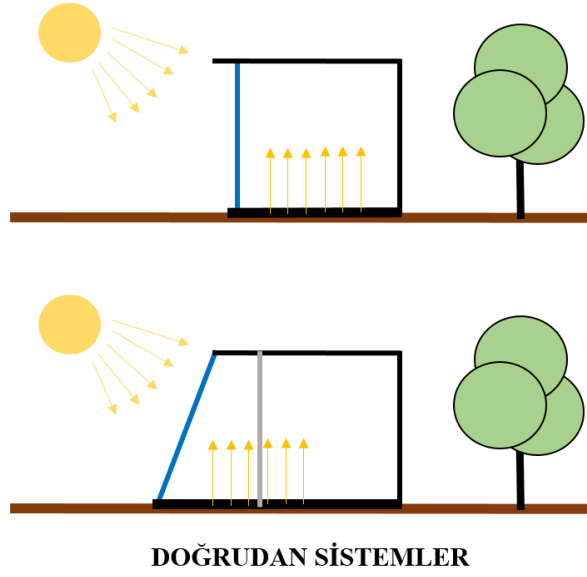
### ***3.1.5.2. Güneş enerjisinden faydalanarak kurulan pasif ve aktif sistemler pasif sistemler***

Tasarımda pasif tasarım esasları uygulanırken, malzeme seçimi ve yapıya uyum sağlayacak sistemlerle, yapıda gereksinim duyulacak enerjinin üretimine katkıda bulunmak hedeflenmektedir. (Altın, 2002)

Yapının tasarımında güneş ışınlarının yapıya alınması ve yapıda ısı elde edilmesi pasif sistemler olarak adlandırılmaktadır.

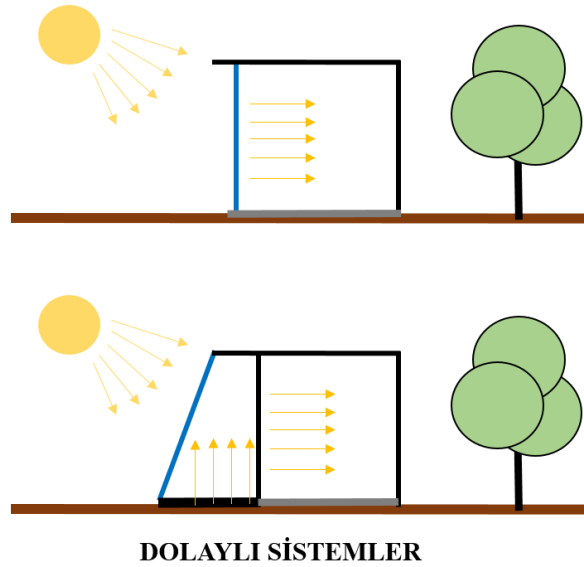
Pasif sistemler iki başlık altında toplanabilir; Doğrudan kazanç sistemleri ve dolaylı kazanç sistemleri. Güneş ışınlarını toplama açısından değerlendirildiğinde Pasif sistemler açıklıklar yönünde; Güney açıklıkları ve ayırık açıklıklar olarak gruplanmaktadır (Bozdoğan, 2003).

Doğrudan kazanç sistemleri güneşten gelen ısının toplanması ve depolanması için bilinen en basit ve eski yöntemdir. Şekil 3.18'de yapının güney açıklıktan doğrudan sistemler ile ısıtma şekilleri görselleştirilmiştir.



**Şekil 3.18.** Pasif Güneş Sistemlerinde Doğrudan Isıtma Şekilleri (Demirbilek ve Eryıldız, 2001; Bekar, 2007; Demircan ve Gültekin, 2017)

Şekil 3.19’da yapının güney açıklıktan dolayı sistemler ile ısıtma şekilleri görselleştirilmiştir.

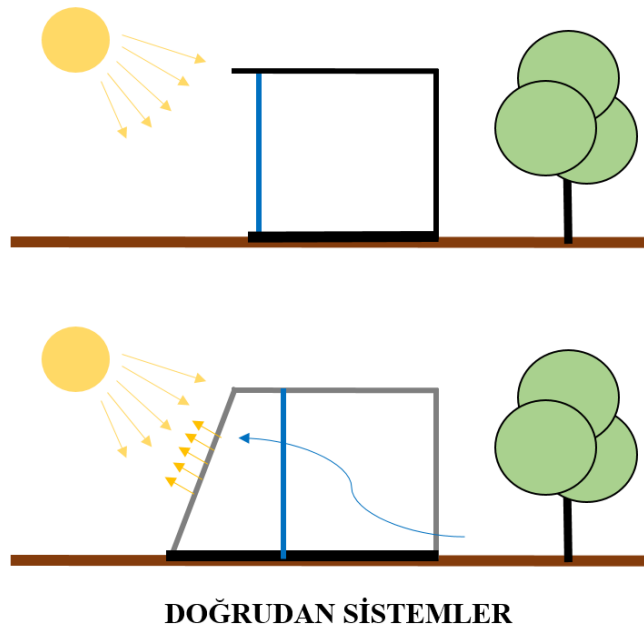


**Şekil 3.19.** Pasif Güneş Sistemlerinde Dolaylı Isıtma Şekilleri (Demirbilek ve Eryıldız, 2001; Bekar, 2007; Demircan ve Gültekin, 2017)

Sürdürülebilir tasarım ilkeleri göz önüne alındığında yapılarda güney cephede olan saydam malzemelerden güneş ışınlarının içeriye alınması, iç yüzeyler tarafından bu ışınların emilip mekâna salınması doğrudan kazançtır fakat yalıtım özellikleri düşünüldüğünde saydam malzemelerden olan pencerelerin ısı korunumu konusunda duvara göre yalıtımı zayıf olması

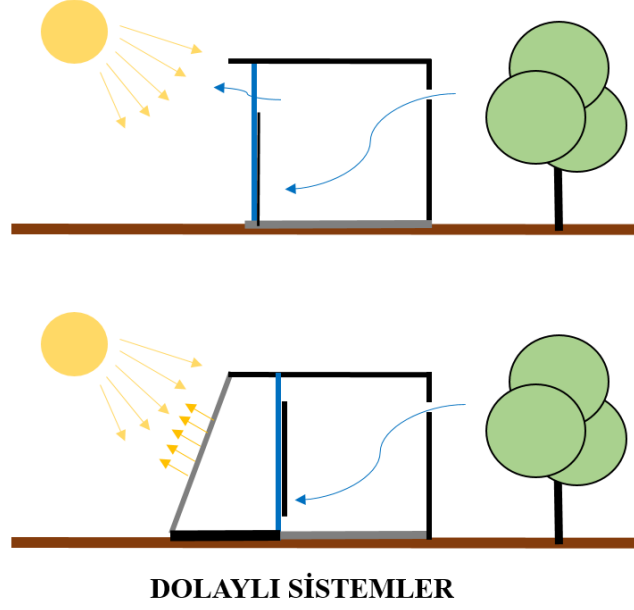
dezavantajlardandır. Kış aylarında güneş ışınlarından sağlanan ısı kazanımı için camlar çift cam kullanılmalıdır ve kışın güneş yaz aylarına göre daha yatay şekilde yol alır dolayısıyla tasarım yapılacak bölgeye göre yaz kış iklim şartları düşünülerek ısı kazanımı düşünülmelidir. Yaz aylarında gündüz saatlerinde ise güneşten gelen yüksek ışınlar için güneş kırıcı, cephe tasarımı, saçak gibi uygulamalar kullanılmalıdır (Bozdoğan, 2003).

Dolaylı kazanç sistemleri saydam cephelerin arkasına tasarlanan elemanların güneş etkisini daha çok çeken koyu renklere boyanması veya depolamaya uygun bir ısıl kütlede oluşan beton, dolu tuğla, kerpiç, taş gibi malzemeler kullanılması ile sağlanabilir. Güneş ışınları doğrudan mekânı değil mekânın temas ettiği zemini, bulunduğu ortamı bitki örtüsünü veya mekân çatı örtüsünü ısıtabilir bu yüzeyler tarafından soğurularak ısıya dönüştürüldükten sonra iletim yoluyla mekâna iletilir. Şekil 3.20’de yapının güney açıklıklarına göre pasif güneş sistemlerinde doğrudan sistemler ile soğutma şekilleri görselleştirilmiştir.



**Şekil 3.20.** Pasif Güneş Sistemlerinde Doğrudan Soğutma Şekilleri (Demirbilek ve Eryıldız, 2001; Bekar, 2007; Demircan ve Gültekin, 2017)

Şekil 3.21’de yapının güney açıklıklarına göre pasif güneş sistemlerinde dolaylı sistemler ile soğutma şekilleri görselleştirilmiştir.

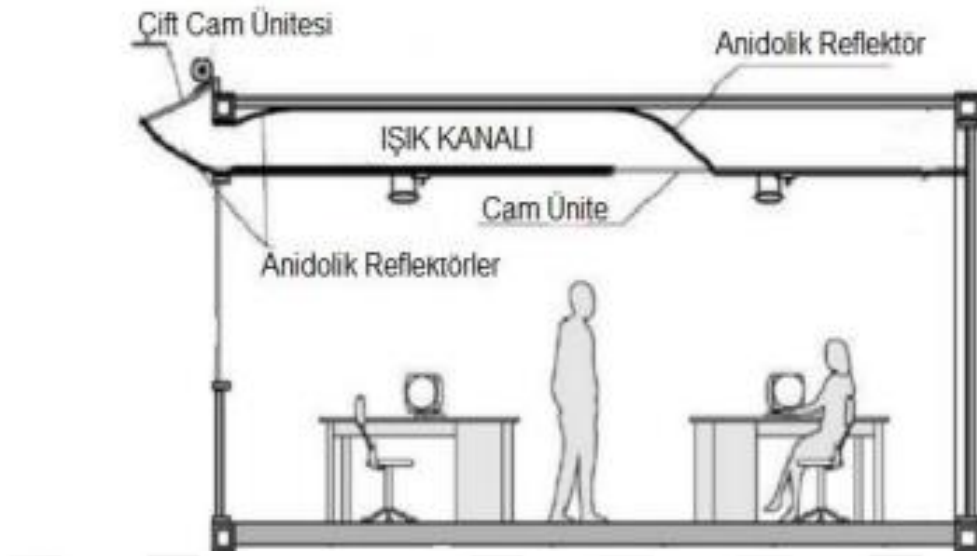


**Şekil 3.21.** Pasif Güneş Sistemlerinde Dolaylı Soğutma Şekilleri (Demirbilek ve Eryıldız, 2001; Bekar, 2007; Demircan ve Gültekin, 2017)

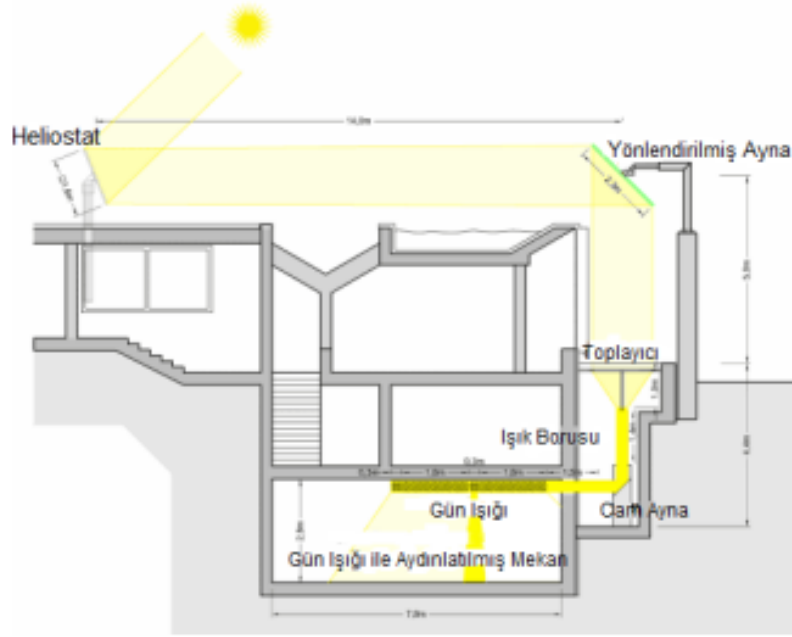
Aktif Sistemler; güneş enerjisinin aktif kullanımı güneş kolektörleri ve fotovoltaik panellerle sağlanmaktadır. Güneş enerjisinin binalarda etkin bir şekilde kullanımı için alınan güneş ışınlarını elektrik ve ısı enerjisine dönüştüren sistemler olup çeşitli mekanik ve elektronik sistemlerin bütünüdür.

Günümüzde teknolojiyle gelişmiş doğal aydınlatma sistemleri diğer adıyla gelişmiş günışığı sistemleri, binalarda elektrik tüketimini olabildiğince azaltmayı ve bunun yanı sıra iç mekânın ışık kalitesini önemli oranda arttırmayı amaçlamaktadır.

Bu kapsamda, aktif güneş sistemleri aracılığıyla güneş toplayıcıları ile su ısıtması; güneş pilleri ile elektrik üretimi ve ışık rafları, ışık tüpleri, anidolik tavanlar ve heliostatlar ile doğal aydınlatma sağlanabilir (Bekar, 2007; Demircan ve Gültekin, 2017). Şekil 3.22’de Anidolik Tavan Örneği ve Şekil 3.23’de Heliostar Örneği verilmektedir.



Şekil 3.22. Anidolik Tavan Örneği (Demircan ve Gültekin, 2017)

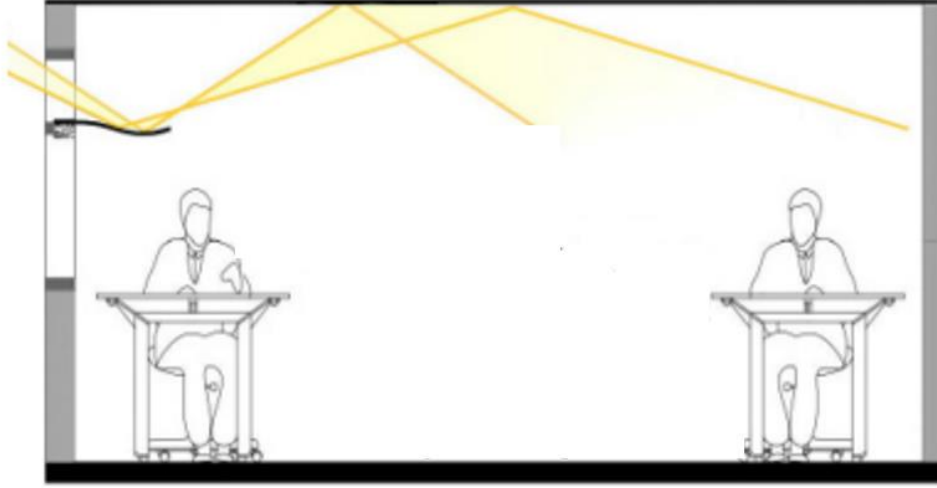


Şekil 3.23. Heliostar Örneği (Demircan ve Gültekin, 2017)

Şekil 3.24’de ışık rafı örneği görselleştirilmektedir. Şekil 3.24 incelendiğinde pencere önündeki alanlarda fazla günışığı kontrolü sağlanarak mahalın her yerine eşit şekilde gün ışığının dağıtımı sağladığı görülmektedir.

Pencere önündeki alanlarda oluşan yoğun gün ışığı seviyesi düşürülerek kamaşma önlenir, görsel ve ısıl konfor sağlanır.

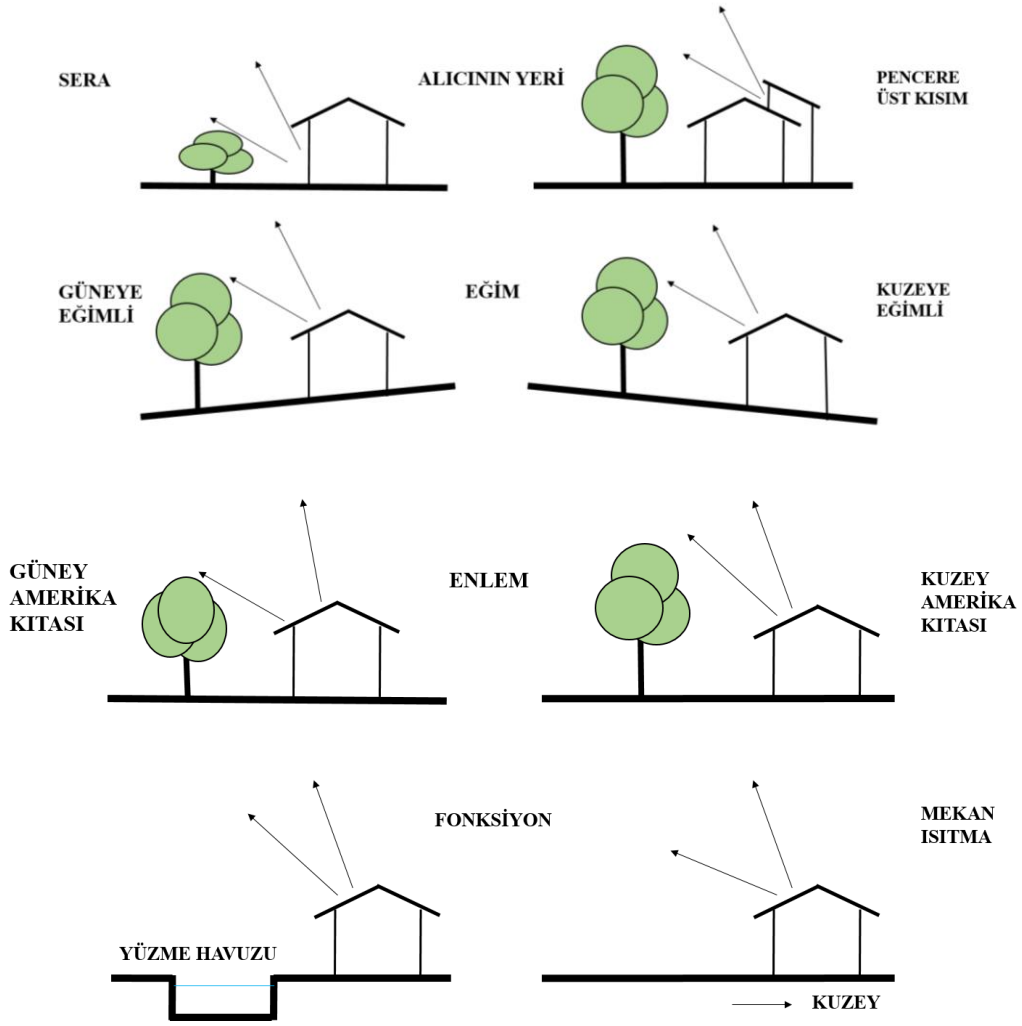
Her açıdan gelen güneş ışınları, tavana oradan da odanın derinliklerine yansıtılarak, mekânın ışık seviyesini yükseltir, homojen bir aydınlatma sağlar.



**Şekil 3.24.** Işık Rafı Örneği (Demircan ve Gültekin, 2017)

Güneş Toplayıcıları (Güneş kolektörleri): Yapıların sıcak su ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla kullanılır. Sisteme verilen soğuk suyun ısınmasını sağlayan güneş toplayıcıları, güneşten yayılan radyasyonun toplanması ve yoğunlaştırılması mantığıyla çalışan sistemlerdir. Bu sistemle ilgili yaşanan en büyük problem, kış aylarındaki gerçekleşen donma olayıdır. Bu sorun, yalıtımları yapılmış toplayıcılar, borular ve depolama birimleri ile çözülmektedir (Özdoğan, 2005).

Şekil 3.25’de kolektör konumunu etkileyen faktörler verilmektedir. Şekil 3.22 incelendiğinde gün ışığının verimli alınması için alıcının yeri, arazinin eğimi yapının enlemi, yapının fonksiyonları önem arz etmektedir. Kolektörler çevrenin bitki örtüsüne uyumlu konumlandırılmalıdır. Güneye konumlandırılmalıdır ve arazinin eğimi göz önünde bulundurulmalıdır.



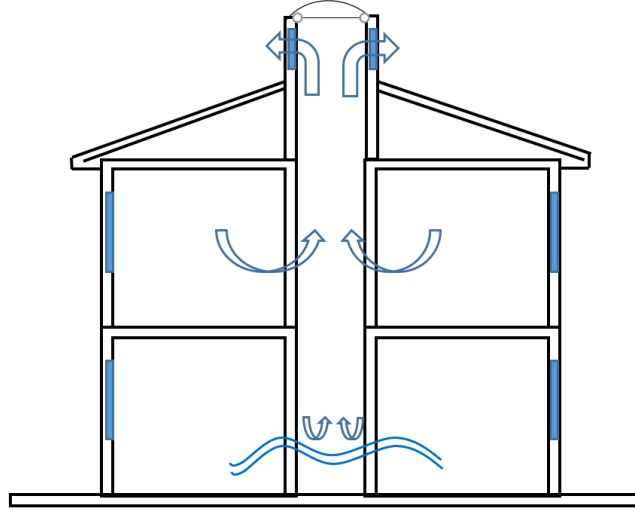
Şekil 3.25. Kollektör konumunu etkileyen faktörler (Özügül, 1998)

### 3.1.5.2. Rüzgâr enerjisinden faydalanarak kurulan pasif ve aktif sistemler

Pasif Sistemler; rüzgâr, yüksek basınç bölgesinden düşük basınç bölgesi yönünde gerçekleşen hava hareketi olarak tanımlanabilir. Rüzgârın sürekli olarak estiği yöne hâkim rüzgâr yönü denir. Sıcak ve nemli iklim bölgelerinde iç konforun oluşabilmesi için hâkim rüzgâr yönü doğrultusunda tasarlanan yapılar rüzgâr enerjisinden pasif olarak yararlanmış olurlar. Ayrıca yapı içerisinde mekân planlaması yaparken duvar boşlukları karşılıklı ayarlanarak hâkim rüzgâr yönünden alınan havanın diğer odalara dağıtımını yapının tasarım aşamasında planlanmalıdır. Yapı içine alınan hava hâkim rüzgâr yönünde tasarlanan havalandırma boşlukları ile bütün mekanlara dağıtılmalıdır (Bekar, 2007).

Bölmesiz bir iç mekân verimli hava hareketi sağlanması açısından en tercih edilen yoldur, ancak bu tasarım yönteminin normal meskenlerde ve mahremiyetin önemli olmadığı

mahallerde uygulanabilirliği bulunmaktadır (Watson, 1992). Şekil 3.26'da Binada baca etkisiyle havalandırma sağlanması yani yapının doğal yolla havalandırılması görselleştirilmiştir.



**Şekil 3.26.** Binada baca etkisiyle havalandırma sağlanması (Watson, 1992)

Aktif Sistemler; aktif rüzgâr sistemlerinden enerji elde edilmesi rüzgâr türbinleri ile gerçekleşmektedir. Rüzgâr enerjisi kullanımı için dikkat edilmesi gereken konular; rüzgâr hızı, rüzgâr yönü, esinti sıklığı olarak özetlenebilir ve bu konulara dikkat edilerek türbinlerin yerleşimi yapılmalıdır. Rüzgâr türbinleri pervane kanatları, güç şaftı ve rüzgârın hareket enerjisini önce mekanik daha sonra elektrik enerjisine dönüştürecek olan jeneratörden oluşmaktadır (Boduroğlu ve Karıptaş, 2012).

Tek bir yapı küçük ve orta büyüklükteki rüzgâr türbinleri kullanılabilir, büyük ölçekli rüzgâr türbinleri ise rüzgâr santralleri gibi büyük tesislerde kullanılmaktadır. Küçük ve orta büyüklükteki rüzgâr türbinleri yapıların rüzgârı daha çok alan verimli kısımlarına, çatılarına ya da arsalarına yerleştirilir. Arsaya yerleştirilmesi durumunda sistem, yapıya toprak yüzeyinden zemin kat ya da gerekli elemanların konumlandırılacağı bodrum kattan giriş yapar. Çatıya yerleştirilmesi durumunda ise elemanlar çatı arasında konumlandırılırlar. Sistemden elde edilen kullanılmayan fazla elektrik enerjisi akülerde depolanarak sonradan kullanılmaktadır (Bekar, 2007).

#### **3.2.5.4. Yapı kabuğunun güneş ile ilişkisi (Isınma)**

Bina içindeki ısının düşürülmesi, iklim bölgesinin niteliklerine bağlı olarak, değişik önlemler gerektirir. Örneğin sıcak ve nemli bölgelerde hava akımı öncelik kazanırken, sıcak ve kurak bölgelerde gölgeleme tedbirlerine önem vermek gerekir. Bu nedenle bazı yörelerde

binaların yönü güneş ışınımının geliş açılarına göre saptanırken, bazı yörelerde ise, yaz aylarında esen hâkim rüzgâr yönlerine göre önlem almak gerekmektedir (Demir, 1986).

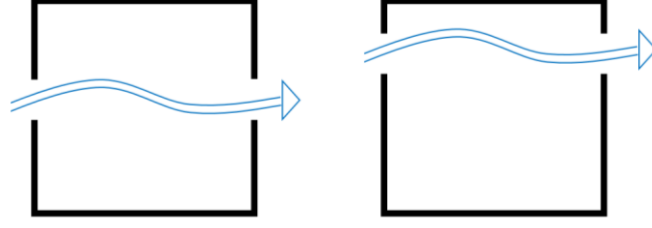
Bina kabuğunda açılan pencere ve kapı boşlukları binanın ısı kazanç ve kayıplarını etkilemektedir. Sıcak nemli iklimlerde bina kabuğu biçimlendirilirken doğal havalandırma ihtiyacı göz önünde bulundurulmalıdır. İç mekânda ısınarak yükselen havanın dışarı atılabilmesi için hava çıkışları bulunmalıdır. Sürdürülebilir tasarımda sıcak iklimlerde güneş ışınlarının etkilerinden korunmak için batı cephelerine az pencere açılmalıdır. Bu cephelerde güneş kontrolü sağlayabilmek için güneş kırıcılar kullanılmalıdır (Yaman, 2022).

Yapı kabuğunda güneş kontrol elemanları kullanarak yüksek performanslı akıllı camlar tasarlamak, fotovoltaik paneller, güneş panelleri vb. malzeme ve yapı bileşenlerin kullanılması ile binayı düzenli olarak termal konforda tutabilmek diğer bir ifadeyle gereksiz ısı kazancı ve kaybına karşı kontrolün sağlanmasını amaçlanmaktadır. Bunun yanı sıra güneş yeryüzündeki her nokta için tarihe, saate ve yönelimlere göre farklı etkiler oluşturmaktadır. Bu sebeple güneşin durumuna göre binalarda enerji etkinliğini arttırmak, enerjiyi en iyi şekilde yönetmek, kabuk tasarımı yapmak temel arayışlardan biri olmuştur. Yapı kabuğunun bu değişkenler karşısında sabit özellikler içermesi ve değişen etkenlere uyum özelliğinin olmaması yapı kabuğu verimliliğine uygun olmayan bir durumdur. Dolayısıyla mimarlık tarihinin erken dönemlerinden itibaren devam eden, güneşten faydalanma beklentileriyle şekillenen geleneksel yapı kabuğu, çok faktörlü değişken güneş durumları karşısında uyum özelliği içeren hareketli bir yapı elemanına dönüşmeye başlamıştır. Mimarlıkta hareketli yapı kabuğu fikri yeni bir olgu değildir. Pencere kanatları ve kapı gibi elemanlar eskiden beri uygulanan ve kabuğu biçimlendiren ilk hareketli öğelerdir (Ramzy ve Fayed, 2011).

### ***3.2.5.5.Yapı kabuğunun rüzgâr ile ilişkisi (Havalanma)***

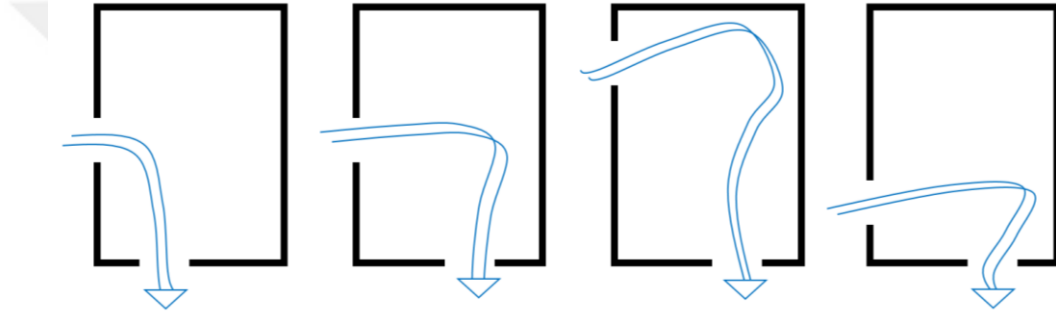
Pencerelerin hava alış yönüne doğru olan cephenin zıt tarafındaki yüzeyi üzerine yerleştirilmesi, yüksek hızlı yakın hava alışını sağlayacaktır. Eğer pencereler rüzgâr yönünde ve rüzgâra zıt yöne doğru yerleştirilirse, havanın iç mekâna akışı sağlanır. (Yaşa, 2004)

Şekil 3.27’de tasarımda pencere ve kapı boşluklarının karşılıklı olarak açılmasıyla iç mekandaki hava akımı hızı yüksek olacak ve mekânın büyük bir bölümü havalandırılmamış olacaktır. Şekil 3.27’de karşılıklı duvarlarda açılan boşluklar sebebiyle oluşan hava hareketi görselleştirilmiştir.



**Şekil 3.27.** Karşılıklı duvarlarda açılan boşluklar sayesinde oluşan hava hareketi (Yaşa, 2004)

Yapıya alınan hava akışının iç mekânda daha fazla alana yayılması için bina kabuğundaki boşluklar çapraz olarak yerleştirilmelidir. Şekil 3.28’de bitişik duvarlara açılan boşluklar sayesinde oluşan hava hareketi görselleştirilmiştir.



**Şekil 3.28.** Bitişik duvarlara açılan boşluklar sayesinde oluşan hava hareketi (Yaşa, 2004)

Sürdürülebilir tasarımda ısı kayıplarını mümkün olduğunca en aza indirmek için bina dış yüzeylerinde ve pencerelerde ısı yalıtımı sağlanmalıdır. Yapılan bu yalıtımların binanın havalandırılmasını da etkileyeceği düşünülerek en iyi havalandırma için de gerekli önlemler alınmalıdır.

Yapı kabuğu planlama ve tasarım aşamasında enerji korunumu ve ısı konforun sağlanmasında en önemli kriterdir (Karaca 2008). Yapı kabuğu rüzgâr, yağmur, sıcak, soğuk, nem gibi tüm iklim etmenlerine karşı alınan akılcı önlemlerin bir araya gelmesiyle oluşturulur. Bu anlamda ısı kayıplarının azaltılması ve iç konforun sağlanması, ısı kütleden faydalanılmasında, ısı ve nem köprülerinin, hava sızıntılarının önlenmesinde kabuk tasarımı, onu oluşturan opak ve şeffaf bileşenlerin özellikleri önem arz etmektedir.

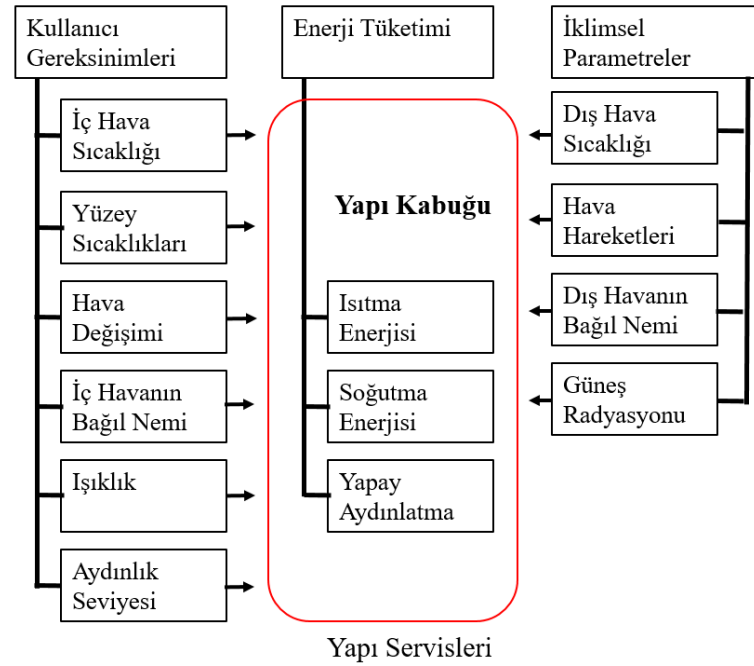
Yapı kabuğu, yapı tasarımında temel sistemler olan, strüktür (taşıyıcı sistem), mekanik (teknik servisler) ve iç hacimler ile birlikte bütünün parçalarını oluşturmaktadır ve yapının temel sistemlerle ilişkili toplam performansını etkilemektedir (Rush, 1986; Gür 2007; Ayçam 2011).

**Taşıyıcı sistem**, yapıyı farklı yükler karşısında daimî denge halinde tutan temel, perde, kolon, kiriş, döşeme gibi yapı elemanlarından oluşan sistemdir. Taşıyıcı sistemden, kendi ağırlığı başta olmak üzere, etki eden tüm yükleri karşılayarak bunları üzerine kurulduğu zemine sağlam bir şekilde iletmelidir. Yerçekimi, rüzgâr, sismik hareketler gibi doğal yüklerin yanında yapının kullanımından kaynaklanan programlı yükler de bulunmaktadır. Tüm yükler, sistemde denge konumunu korumak üzere strüktürel elemanlara dağıtılmaktadır.

**Mekanik sistem**, kabuk ile birlikte ısı, akustik, ışıklandırma, güvenlik ihtiyaçları çözümlenmektedir. Mekanik sistemler enerji ve su sağlanması, atıkların uzaklaştırılması, malzeme seçimi, iç konforun sağlanması gibi görevleri üstlenmektedir. Mekanik sistem; ısıtma-soğutma-havalandırma sistemleri, elektrik ve tesisat sistemleri, asansör, yürüyen merdiven, güvenlik ekipmanı, yangın güvenliği gibi birçok alanı içermektedir. Yapı, endüstriyel, inşaat işlerinde yaşam standartlarını ve konforu arttırmaya yönelik yapılan ve yapıların iç sistemlerini oluşturan elemanların bütünüdür.

**İç hacim**, tavan, duvar, ince yapı, eşyalar ve ekipmanı kapsamaktadır ve kullanıcının taleplerine, konfor şartlarına göre değişkenlik gösteren ürün ve materyal seçimidir (Gür, 2015).

Şekil 3.29’da yapı kabuğunda enerji etkinliği açısından dikkate alınması gereken parametreler şematik olarak ifade edilmektedir. Kullanıcı gereksinimleri, enerji tüketimi, iklimsel parametreler yapı kabuğunu etkilemektedir.



**Şekil 3.29.** Yapı kabuğunda enerji etkinliği açısından dikkate alınması gereken parametreler (Schittich, 2011)

Yapı kabuğunun tasarımındaki en önemli etmenler aşağıdaki şekilde maddelenebilir;

- Enerji Etkinlik (Enerji Kaybını Önleme/ Enerji Kazanımı)
- Rüzgâr Yüküne Karşı Koyma
- Su Sızdırmazlık, Nemi ve Yoğuşmayı Önleme/ Uzaklaştırma
- Kontrollü Doğal Havalandırma
- Kontrollü Doğal Aydınlanma
- Kontrollü Doğal Isınma (Güneş Işınlarının ve Doğal Işığın Kontrolü)
- Ses Kontrolü
- Bölgesel ve İklimsel Şartlara Uyum
- Sosyo-Kültürel Şartlara Uyum
- Güvenliğin ve Koruyuculuğun Sağlanması
- Dayanıklılık
- Geçirgenlik
- Boyutsal Uyum
- Kullanım Kolaylığı
- Yapılabilirlik ve Maliyet
- Bakım ve Onarım Kolaylığı
- Görünüş Estetiği ve İyi Görünümün Sürekliliği
- Değişken Koşullara Uyum (Herzog ve diğerleri, 2004; Hausladen ve diğerleri, 2008; Gür, 2015)

### **3.2.Sürdürülebilir Yapı Değerlendirme Yöntemleri**

Yapı sektöründeki paydaşlar, giderek artan bir şekilde çevresel, sosyal ve ekonomik amaçlara cevap vermeye çalışmaktadırlar. Bu sebeple sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşıldığını göstermek amacıyla puanlama veya derecelendirme ile kanıtlanan farklı sertifika sistemlerine ihtiyaç doğmaktadır (Kibert, 2013; Herazo and Lizarralde, 2016). Şekil 3.30'da dünyada kullanılan sertifikalandırma sistemlerinin dağılımı yer almaktadır.



**Şekil 3.30.** Dünyada kullanılan sertifikalandırma sistemlerinin dağılımı (Reed vd, 2011)

Yeşil bina üretimini teşvik etmek ve sürdürülebilir yapıları belirli standartlar altında toplamak için birçok ulusal ve uluslararası kuruluşlar tarafından geliştirilen yeşil bina sertifikasyon sistemleri bulunmaktadır. Dünya genelinde geliştirilen bazı sertifika sistemleri genel olarak şu şekildedir;

- Yapı Araştırma Kurumu Çevresel Değerlendirme Metodu (BREEAM),
- Enerji ve Çevresel Tasarımda Liderlik (LEED)
- Alman Yeşil Bina Konseyi Sertifika Sistemi (DGNB)
- Green Star Çevresel Değerlendirme Sistemi
- Yapılı Çevre Verimliliği İçin Kapsamlı Değerlendirme Sistemi (CASBEE)
- Yeşil Çevresel Değerlendirme Sistemi (GREENSL)
- Bina Çevresel Performans Değerlendirme Kriterleri (BEPAC)
- Tayvan Eko-Topluluk Değerlendirme Sistemi (EEWH)
- Green Globes
- Eco Profile
- Green Mark Sertifikasyonu
- HQE Sertifikasyonu
- Entegre Habitat Değerlendirmesi için Yeşil Derecelendirme (GRIHA)
- Binalar için Kapsamlı Çevresel Performans Değerlendirme Planı (CEPAS)

- Sürdürülebilir binanız için kalite standardı (Minergie)
- Yeşil bina endeksi (GBI)
- Pearl
- Türkiye ve Sertifika Sistemleri; BEP-TR, YES-TR

**Çizelge 3.2:** Dünyada kullanılan sertifikalandırma sistemleri (Odaman, 2012)

KURULUŞ YILI	SERTİFİKA SİSTEMİNİN ADI	KURULUŞ YERİ
1990	BREEAM	İNGİLTERE
1993	BEPAC	KANADA
1998	LEED	ABD
1998	SBTool	KANADA
1999	EEWH	TAYVAN
2000	Green Globes	KANADA
2001	GHEM	ÇİN
2002	Green Star	AVUSTURALYA
2004	CASBEE	JAPONYA
2004	ECO PROFİLE	NORVEÇ
2005	Green Mark	SİNGAPUR
2005	HQE	FRANSA
2006	3 Stars	ÇİN
2006	GRIHA	HİNDİSTAN
2006	Promise	FİNLANDİYA
2006	CEPAS	HONG KONG
2008	DGNB	ALMANYA
2008	AQUA	BREZİLYA
2008	Minergie	İSVİÇRE
2008	BEPY	TÜRKİYE
2009	GBI	MALEZYA
2010	Pearl/Estidama	BİRLEŞİK ARAP EMİRLİKLERİ
2010	BEP-TR	TÜRKİYE
2013	YES-TR	TÜRKİYE

### 3.2.1. Dünyada yaygın kullanılan sertifikalandırma sistemleri

Sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin belirlenmesiyle, enerji tüketimin çok yoğun olduğu inşaat sektöründe de anlamlı bir şekilde sürdürülebilirlik hedeflerine ilerleyebilmek amacıyla binalar için her ülkenin kendi özelliği ve yapısına göre farklı ve çok sayıda sertifikalandırma sistemleri geliştirilmiştir (Çizelge 3.1). Ülkeden ülkeye değişen ve farklılık gösteren ve çok sayıda sertifikasyon sistemi olmasına rağmen BREEAM (İngiltere), LEED (Amerika Birleşik Devletleri), SBTool (Kanada), DGNB (Almanya), Greenstar (Avustralya), Casbee (Japonya) en yaygın ve sık kullanılanlardandır.

### **3.2.1.1. BREEAM (İngiltere)**

İngiltere'de 1988 yılında Bina Araştırma Kuruluşu (Building Research Establishment-BRE) tarafından Bina Araştırma Kuruluşu Çevresel Değerlendirme sistemi kurulmuştur ve 1990 yılında kullanılmaya başlatılmıştır. Sürdürülebilir bina değerlendirme sistemlerinin ilk örneğidir. İlk olarak ulusal düzeyde ofis ve konut yapıları için hazırlanmış bir sistem olmakla birlikte günümüzde dünya çapında çeşitli yapılar için kullanılan bir değerlendirme sistemi haline gelmiştir.

BREEAM bina değerlendirmesini belgelendirmek için belirli ana başlıkların sağlanması gerekmektedir. Yapıların çevreye olan etkilerini azaltmak amacıyla belirlenen bu şartlar; yapıların en iyi çevresel uygulamalarla yapılmasını garanti etmek, mülk sahipleri, kullanıcılar, işletmeciler ve tasarımcıların çevre dostu binaların yararları konusunda farkındalığını artırmak, kurumların kendi çevre hedeflerine ulaşmalarına katkıda bulunmaktır.

BREEAM değerlendirme sistemi İngiltere başta olmak üzere diğer Avrupa ülkelerinin de koşullarına göre tasarlanmıştır.

İngiltere dışındaki ülkelerde yapılacak değerlendirmeler için BREEAM International, (Türkiye'yi de içine alan) BREEAM Europe ve Körfez bölgesindeki ülkeler için BREEAM Gulf kullanılmaktadır (Sev ve Canbay, 2015; Türkmen 2019).

### **3.2.1.2. LEED (Amerika Birleşik Devletleri)**

Rick Fedrizzi, David Gottfried ve Mike Italiano, yapı sektöründe sürdürülebilirlik odaklı uygulamaları teşvik etmek amacıyla 1993 yılında Amerikan Yeşil Binalar Konseyi (USGBC) kurmuşlardır ve yaklaşık 60 firmanın temsilcileri ve gönüllü kişilerden oluşan topluluk ile konseyin ilk kuruluş toplantısını gerçekleştirmişlerdir.

1998 yılında Amerikan Yeşil Binalar Konseyi (USGBC) tarafından geliştirilerek, Enerji ve Çevresel Tasarımda Liderlik (LEED) programı uygulamaya geçirilmiştir. Bu programın amacı yapı sektöründe payı olan tüm paydaşların, yapıların yaşam döngüsü sürecinde oluşturdukları çevresel etkilerine dikkat çekmek ve döngüdeki bu etkileri azaltmak doğrultusunda çözümler üretmektir.

Günümüzde Amerika'da ve dünyanın 30 ülkesinde 14.000'den fazla proje Leed ile sertifikalandırılmıştır. LEED sisteminde tümüyle şeffaf bir teknik değerlendirme ve sertifika oluşturma süreci yürütülmektedir. Bütün sertifikasyon ve dokümantasyon sistemi belgelendirmeye dayanmaktadır.

LEED sertifikalı yapıların ortak özellikleri, geleneksel yapılara göre daha az kaynak ve enerji tüketmesidir. Yapının üzerinde bulunacağı topografyayı, kullanılacak ürün/malzemeyi, su ve enerji korunumunu, kullanıcı sağlığını ve konforunu hesaba katmasıdır.

LEED yeşil bina sertifikasında “Yalın Sertifika (Certified)”, “Gümüş Sertifika (Silver)”, “Altın Sertifika (Gold)”, “Platin Sertifika (Platinum)” olmak üzere 4 farklı sertifika seviyesi bulunmaktadır. Bu seviyeler toplanan puanlara göre değişiklik göstermektedir. LEED sertifika sisteminde her değerlendirme konusu için sağlanması gereken ön şartlar vardır. Her ön şart için de belirlenmiş, kazanılması gereken alınabilecek en az ve en yüksek puanlar bulunmaktadır. Tasarımcı bu puan sistemine göre seçimlerini yapmaktadır. Ayrıca tasarımcı yapının önceden hedeflediği sertifika düzeyine göre, bazı ölçütler için tanımlı en az puanı alması yeterli gelmemektedir. LEED sertifika derecelendirmesinde 40-49 puana sahip yapılar yalın sertifikalı, 50-59 puana sahip olan yapılar gümüş sertifikalı, 60-79 puana sahip olan yapılar altın sertifikalı, 80 ve üzeri puana sahip olan yapılar platinyum sertifikalı olmaktadır. Örneğin, platin sertifika düzeyi hedefi ile yola çıkan bir yapı için bazı ölçütler zorunlu tutulurken; gümüş sertifika düzeyi hedefi ile yola çıkan yapı için bu geçerli değildir (Leed Sertifikası).

### **3.2.1.3 SBTool (Kanada)**

SBTool 1998 yılında Kanada’da ilk olarak yapılar için bir çevresel değerlendirme metodunun temelini atmak için, gelişmiş ülkelerin bir araya gelmesiyle oluşturulmuş bir değerlendirme sistemidir. Önce 14 ülke ile başlayan, 2000, 2002, 2005 ve 2008 yıllarında yapılan konferanslarda 21 ülkeye çıkan bu topluluk, ilk ortaya koyduğu ve büyük oranda çevresel performans ölçütlerinden oluşan GBTool’a, yapılarla ilişkin ekonomik ve sosyal sorunların da çözümüne yönelik sürdürülebilirlik ölçütlerinin eklenmesiyle SBTool ortaya çıkmıştır (Sev ve Canbay, 2009; Gezen 2015). SBTool daha önce bahsedilen sertifika sistemlerinin aksine çeşitli ülkelerin oluşturulan kalıbı alıp kendi ülkelerine uyarlamasına olanak veren bir uygulamadır (Larsson, 2012).

Değerlendirme ana başlıkları; arsa seçimi, arazi yenileme ve geliştirme, kentsel tasarım ve altyapı, enerji ve kaynak tüketimi, çevresel yükler, iç mekân kalitesi, hizmet kalitesi, sosyal ve ekonomik esaslar, kültürel ve algısal esaslardır (Larsson, 2012; Akgül 2014).

### 3.2.1.4 DGNB (Almanya)

Alman Yeşil Bina Konseyi Sertifika Sistemi, kaliteye önem veren bir bakış açısı içeren, yapı planlaması ve değerlendirilmesi amacı ile Alman Yeşil Bina Konseyi ve Ulaşım, İnşaat ve Kentsel İlişkiler Birleşmiş Bakanlığı ortaklığında oluşturulmuş bir sistemdir. Diğer sistemler gibi, bina planlaması ve değerlemesi için üretilmiş bir sistemdir. Kriterlerin değerlendirme kategorileri diğer sistemler ile benzemekte olup bronz, gümüş ve altın sertifikalı olarak sınıflandırılmaktadırlar. Sürdürülebilirlik DGNB tarafından, iklim değişikliği ve kaynakların tükenmesi gibi mevcut sorunların sorumluluğunu üstlenme yükümlülüğü olarak tanımlanmaktadır. DGNB sertifika sistemi, binanın yaşam döngüsünü göz önünde bulundurularak çevre, ekonomik, sosyo-kültürel, teknik, süreç ve alan kalitesi konularında yaklaşık elli kriterin yerine getirilmesini öngörmekte. Bu sertifikayı Bronz, Silver ve Gold seviyelerinde almak mümkün.

Uygulanması ve anlaşılması kolay olan Alman SY Sertifikası, farklı fonksiyonları içeren binaları içermektedir. Değerlendirme kriterleri; çevrebilim, ekonomi, sosyal kültürel ve operasyonel konular, teknik konular, arazi yerleşimi ve süreçlerdir. DGNB sertifika sistemi, bütünlük projeksiyon süreci ile proje başlangıcından ekibi kurmaktadır ve güncel teknoloji ile kontrol edebilme faydası sağlamaktadır. Sertifikanın avantajları;

- Toplumun ve doğanın bir bütün olarak olumlu etkilerini arttırmak
- İklim, enerji ve doğal kaynaklar açısından, sürdürülebilir enerjiye geçişe yardımcı olmak,
- Çevre, sağlık ve refahın korunarak, sosyo-kültürel hedeflerin geliştirilmesi,
- Binaların tasarım ve kullanımı için yüksek kalite standartları belirlemek,
- Doğal kaynakların korunmasına katkı sağlamak,
- Gelecekteki yaşam ve şehirler açısından, yaşam kalitesi yüksek ve insanlar için ekonomik kasaba ve şehirlerde sürdürülebilir evlerin yolunu açmak,
- Maliyet ve planlamada kesinlik,
- Riskleri azaltma ve kontrol altına alma,
- Uygulamaya yönelik planlama aracı kurma ve uygulama,
- Yaşam döngüsüne odaklılık plan dışına sapmama,
- Pazarlama aracı olması ile birlikte verimlilik ve başarı,
- Endüstrideki dijital dönüşümün sunduğu artan fırsatları değerlendirerek; yapılı çevrenin sürdürülebilirliğini artırmak,

- Sağlık, konfor ve performans açısından, insanların sağlığını ve performansını, yapıyı çevre bağlamında arttırmaktır (Gezen, 2015; Türkmen, 2019).

### 3.2.1.5. Greenstar (Avustralya)

2003 yılında Avustralya Yeşil Bina Konseyi (GBCA) tarafından oluşturulmuş sertifikasyon sistemidir. Greenstar sertifikasyon sistemi, yapıların çevresel faydalarını arttırmak ve toplumun sağlık ve refahını yükseltmeyi hedeflemektedir. BREEAM'den uyarlanarak ortaya çıkmıştır. Bu nedenle büyük bir benzerliğe sahiptir ve yapıların yaşam döngüsü etkilerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Bu sertifikaya aday olacak projelerin, öncü, yenilikçi, çevresel yönetici ve sosyal sorumluluk sahibi olması gerekmektedir.

Greenstar sertifika sisteminin temel amaçları;

- Ortak bir dil oluşturmak,
- Çevresel sürdürülebilirlik için standart ölçüm sistemi oluşturmak,
- Bütünleşik tasarımı geliştirmek,
- Çevresel yönetimin değerini anlamak,
- Yaşam döngüsü etkilerini belirlemek ve geliştirmek,
- Sürdürülebilir tasarım, inşaat ve şehir planlaması faydaları hakkında farkındalığı arttırmaktır.

Greenstar sertifika sistemi, Avustralya'nın binalar ile kamu için tek ulusal derecelendirme sistemidir ve binalardaki enerji etkinliği geliştirmeye yardımcı olmaktadır. Greenstar sertifikalı yapılarda ve kamu projelerinde; %66 daha az elektrik kullanımı, minimum gereksinimlerini karşılamak için gerekenden %51 daha az temiz su kullanımı, %15'in üzerinde üretkenlik artışı, %62 daha az sera gazı emisyonu üretimi gibi avantajların olduğu tespit edilmiştir (Türkmen, 2019).

Greenstar sertifika sistemi değerlendirme kategorileri; yönetim, iç mekân çevre kalitesi, enerji, ulaşım, su, malzeme, arazi kullanımı ve sürdürülebilirlik, emisyonlar ve yenilikler olmak üzere 9 kategoriden oluşmaktadır. Kamusal değerlendirme paketi için ise; denetim, tasarım, yaşanabilirlik, ekonomik refah, çevre ve yenilikler olarak 7 kategoriden meydana gelmektedir.

Puanlara sistemi; 45-59 puanları arası dört yıldız olup en iyi uygulama, 60-74 arası beş yıldız olup Avusturalyalı Mükemmelliği ve 75 üzere altı yıldız olup Dünya Lideri olarak değerlendirilmektedir (Erten, 2009; Akgül 2014).

### 3.2.1.6. Casbee (Japonya)

2001’de Japonya SY Konsorsiyumu (JSBC) ve Yeşil Bina Konseyi (JaGBC) iş birliği ile geliştirilen Binaların Çevresel Etkinliği için Detaylı Değerlendirme Sistemi (CASBEE) Japonya’nın yanı sıra Asya ülkelerinin de sürdürülebilirlik esaslarını dikkate alarak hazırlanmıştır” (Sev ve Canbay, 2009). CASBEE sertifikasına başvuran projeler, aşağıdaki maddelere göre değerlendirilmektedir;

- Sistem üstün bina değerlemesini, ödüllendirme üzerine yapılandırılmış olup tasarımcı ve diğer ekip üyelerini teşvik etmelidir.
- Değerleme sistemi olabildiğince basit olmak durumundadır.
- Geniş çapta bina tipini kapsayan bir değerlendirme sistemine sahip olmalıdır.
- Sistem Japonya ve Asya’daki sorunları ve durumları ele almalıdır (Akgül 2014).

CASBEE değerlendirme sistemi diğer sistemlerden oldukça farklı bir yaklaşımla ilerlemektedir ve iki esasa dayalıdır. Bunlardan ilki yapının çevresel kalitesi ve performansı, diğeri yapının çevresel yükleridir. Daha sonra çevresel etkinlik değeri grafiksel olarak ifade edilir ve yapının sürdürülebilirlik düzeyi belirlenmektedir. Diğer sistemler ile karşılaştırıldığında karmaşık bir sistem olarak görülen CASBEE, metodolojisi ve belgelenmelerinin çoğunun Japonca olması nedeni ile Japonya dışındaki ülkelerde uygulanma olasılığı oldukça azdır (Gezen, 2015).

CASBEE, bir binanın tüm yaşam döngüsünün değerlendirilmesi için; tasarım öncesi değerlendirme, tasarım değerlendirmesi ve tasarım sonrası değerlendirme olacak şekilde; planlama, yeni inşaat, mevcut binalar ve yenileme projeleri için dört temel araç sunmaktadır. CASBEE ayrıca müstakil evler, geçici yapılar, sıcak ada etkisi, kentsel gelişim ve şehirler gibi temel sürümlerinin kullanılmaması durumunda, başvurulacak özel sistemler ile ilgili bir değerlendirme kılavuzuna da sahiptir (Türkmen, 2019).

Çizelge 3.3’de dünyada yaygın kullanılan değerlendirme sistemlerinin projelerde dikkat ettiği hususlar şematik şekilde verilmektedir.

**Çizelge 3.3:** Dünyada yaygın kullanılan değerlendirme sistemlerinin kriterleri (Sturge, 2009)

Değerlendirme Kriterleri	Breeam	Leed	Sbtool	DGNB	Greenstar	Casbee
Enerji	•	•	•	•	•	•
Co <sub>2</sub>	•			•		
Ekoloji	•	•	•	•	•	•
Ekonomi				•		
Sağlık ve Refah	•			•	•	•
İç Mekân Çevre Kalitesi	•	•	•	•	•	•
İnovasyon	•	•	•		•	
Arazi Kullanımı	•	•	•		•	
Yönetim	•				•	•
Malzeme	•			•	•	•
Çevre Kirliliği	•	•	•	•	•	•
Yenilenebilir Teknoloji	•	•	•		•	
Ulaşım	•	•	•	•	•	
Atık	•					
Su	•	•	•	•	•	•

Çizelge 3.3 incelendiğinde Breeam, Leed, Sbtool, DGNB, Greenstar, Casbee sertifika sistemlerinin, enerji, Co<sub>2</sub>, ekoloji, ekonomi, sağlık ve refah, iç mekân çevre kalitesi, inovasyon, arazi kullanımı, yönetim, malzeme, çevre kirliliği, yenilenebilir teknoloji, ulaşım, atık, su gibi kriterlerden hangilerini değerlendirdikleri ifade edilmektedir.

### 3.2.2. Türkiye’de uygulanan kanun ve yönetmelikler

Çevresel problemlerin artması ve doğal kaynakların, enerji ve hammaddelerin tüketiminin çoğalması ile küresel boyuta ulaşan uluslararası ölçekte iş birliği içinde hareket etme ihtiyacını ortaya çıkaran bu problemlerin çözümü olarak gündeme gelen ekoloji, sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir gelişme kavramları için uluslararası yapılan çalışmaların yanı sıra Türkiye’de de bazı yönetmelik, kanun, strateji ve eylem planları düzenlenmiştir. Bu çalışmalar resmî gazetede yayımlandığı tarih ve sayıyla Çizelge 3.4’de verilmiştir.

**Çizelge 3.4:** Türkiye’de Uygulanan Kanun ve Yönetmelikler

NO	TARİH	AD	SAYI
1	18.03.2004	Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği	25406
2	31.12.2004	Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği	25687
3	13.01.2005	Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği	25699
4	02.05.2007	Enerji Verimliliği Kanunu	26510

**Çizelge 3.4 (devamı): Türkiye’de Uygulanan Kanun ve Yönetmelikler**

<b>NO</b>	<b>TARİH</b>	<b>AD</b>	<b>SAYI</b>
5	26.08.2008	Binalarda Isı Yalıtım Kuralları (TS825)	26979
6	05.12.2008	Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği	27075
7	17.02.2009	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine Yönelik Kyoto Protokolüne Katılmamızın Uygun Bulduğuna Dair Kanun	27144
8	26.06.2009	Yapı Malzemelerinin Tabi Olacağı Kriterler Hakkında Yönetmelik	27270
9	04.06.2010	Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği	27601
10	08.06.2010	Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik	27605
11	27.10.2010	Atıksu Altyapı ve Evsel Katı Atık Bertaraf Tesisleri Tarifelerinin Belirlenmesinde Uyulacak Usul ve Esaslara İlişkin Yönetmelik	22742
12	2010-2023	Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi (2010-2023)-CSB	-
13	27.10.2011	Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğinin Artırılmasına Dair Yönetmelik	28097
14	2011-2023	Türkiye İklim Değişikliği Eylem Planı (2011-2023)-CSB	-
15	20.02.2012	Enerji Verimliliği Strateji Belgesi	28215
16	10.07.2013	Yapı Malzemeleri Yönetmeliği	28703
17	01.10.2013	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Belgelendirilmesi ve Desteklenmesine İlişkin Yönetmelik	28782
18	02.04.2015	Atık Yönetimi Yönetmeliği	29314
19	27.10.2017	Binalar Su Yalıtımı Yönetmeliği	30223
20	06.07.2018	Enerji Verimliliği Denetim Yönetmeliği	30470
21	12.07.2019	Sıfır Atık Yönetmeliği	30829
22	07.12.2019	Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı İzleme ve Yönlendirme Kurulu ile İlgili 2019/27 Sayılı Cumhurbaşkanlığı Genelgesi	30971
23	16.07.2021	Yeşil Mutabakat Eylem Planı	31543
24	05.02.2022	Enerji ile İlgili Ürünlerin Çevreye Duyarlı Tasarımına İlişkin Yönetmelik	31741
25	19.07.2022	Ulusal Sürdürülebilir Kalkınma Koordinasyon Kurulu ile İlgili 2022/12 Sayılı Cumhurbaşkanlığı Genelgesi	31897
26	12.06.2022	Binalar ile Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği	31864

**Çizelge 3.4 (devamı): Türkiye’de Uygulanan Kanun ve Yönetmelikler**

27	29.07.2022	Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği	31907
28	01.11.2022	Çevre Yönetimi Hizmetleri Hakkında Yönetmelik	32000

**3.2.2.1. Hafriyat toprağı, inşaat ve yıkıntı atıklarının kontrolü yönetmeliğı**

Bu Yönetmeliğın amacı; atıkların çevreye zarar vermemesi açısından hafriyat toprağı ile inşaat ve yıkıntı atıklarının öncelikle kaynaktan azaltılması, toplanması, geçici biriktirilmesi, taşınması, geri kazanılması, değerlendirilmesi ve bertaraf edilmesine ilişkin teknik ve idari hususlar ile uyulması gereken genel kuralları düzenlemektir. 2021 yılında yönetmelikte değişiklik yapılarak geri kazanım tesisi işletenlerin görev ve yetkileri, inşaat/yıkıntı atığı geri kazanım tesisleri, geri kazanım tesisleri için yapılacak başvurularda istenecek belgeler, geri kazanım tesislerine izin verilmesi ve iptali, geri kazanım tesislerine atık kabul prosedürü ve geri kazanım ürünleri ve kullanım alanları ile ilgili hükümler kaldırılmıştır.

**3.2.2.2. Su kirliliğı kontrolü yönetmeliğı**

Bu Yönetmeliğın amacı, ülkenin yeraltı ve yerüstü su kaynakları potansiyelinin korunması ve en iyi bir biçimde kullanımının sağlanması için, su kirlenmesinin önlenmesini sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu bir şekilde gerçekleştirmek üzere gerekli olan hukuki ve teknik esasları belirlemektir.

Bu yönetmelik su ortamlarının kalite sınıflandırmaları ve kullanım amaçlarını, su kalitesinin korunmasına ilişkin planlama esasları ve yasaklarını, atık suların boşaltım ilkelerini ve boşaltım izni esaslarını, atık su altyapı tesisleri ile ilgili esasları ve su kirliliğinin önlenmesi amacıyla yapılacak izleme ve denetleme usul ve esaslarını kapsar.

**3.2.2.3. Isınmadan kaynaklanan hava kirliliğinin kontrolü yönetmeliğı**

Bu yönetmeliğın amacı, konut, toplu konut, kooperatif, site, okul, üniversite, hastane, resmi daireler, işyerleri, sosyal dinlenme tesisleri, sanayide ve benzeri yerlerde ısınma amaçlı kullanılan yakma tesislerinden kaynaklanan is, duman, toz, gaz, buhar ve aerosol halinde dış havaya atılan kirleticilerin hava kalitesi üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak ve denetlemektir.

#### **3.2.2.4. Enerji verimliliği kanunu**

Bu kanunun amacı, enerjinin etkin kullanılması, israfının önlenmesi, enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesi ve çevrenin korunması için enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılmasıdır.

#### **3.2.2.5. Binalarda ısı yalıtım kuralları (ts825)**

Bu standardın amacı, Türkiye'deki binaların ısıtılmasında kullanılan enerji miktarlarını sınırlamayı, dolayısıyla enerji tasarrufunu artırmayı ve enerji ihtiyacının hesaplanması sırasında kullanılacak standart hesap metodunu ve değerlerini belirlemektir. Bu standart ayrıca aşağıdaki amaçlarla da kullanılabilir:

- Yeni yapılacak bir binaya ait çeşitli tasarım seçeneklerine bu standartta açıklanan hesap metodunu ve değerlerini uygulayarak, ideal enerji performansını sağlayacak tasarım seçeneğini belirlemek,
- Mevcut binaların net ısıtma enerjisi tüketimlerini belirlemek,
- Mevcut bir binaya yenileme projesi uygulamadan önce, uygulanabilecek enerji tasarruf tedbirlerinin sağlayacağı tasarruf miktarlarını belirlemek,
- Bina sektörünü temsil edebilecek muhtelif binaların enerji ihtiyacını hesaplayarak, bina sektöründe gelecekteki enerji ihtiyacını milli seviyede tahmin etmek.

#### **3.2.2.6. Binalarda enerji performansı yönetmeliği**

Bu yönetmeliğin amacı, binalarda enerjinin ve enerji kaynaklarının etkin ve verimli kullanılmasına, enerji israfının önlenmesine ve çevrenin korunmasına ilişkin usul ve esasları düzenlemektir. 2010 Yılından 2022 yılına kadar 6 defa değişiklik yapılmış ve son yapılan değişikliklerle yapılara verilecek olan "Enerji Kimlik Belgesi" hakkında detaylı bilgiler ortaya konmuştur ve "Enerji Kimlik Belgesinin" BEP-TR kullanılmak suretiyle düzenleneceği bilgisi verilmiştir. "Neredeyse Sıfır Enerjili Bina (NSEB)" yüksek enerji performansına ve aynı zamanda belli oranda yenilenebilir enerji kullanımına sahip olan binayı ifade eder şeklinde yönetmeliğe yeni bir tanım olarak eklenmiştir. NSEB niteliğindeki binaların enerji kimlik belgesindeki enerji performans sınıfının B veya daha iyi olması ve aynı zamanda binanın birincil enerji ihtiyacının en az %10'u oranında yenilenebilir enerji kullanımına sahip olması zorunlu tutulmuştur.

### ***3.2.2.7. Birleşmiş milletler iklim değişikliği çerçeve sözleşmesine yönelik kyoto protokolüne katılmamızın uygun bulunduğu dair kanun***

Küresel iklim değişikliğinin dünyada yaratacağı sorunların (ekosistemin bozulması, biyo çeşitliliğin azalması, deniz seviyesinin yükselmesi veya alçalması, sıcaklıkların artması, kuraklık, salgın hastalıklar, verimsiz gıdalar gibi) bilincine varılması sonucunda çevre sorunları için kilometre taşı olarak kabul edilen “Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS)” 1992’de imzalanmıştır. Bu sözleşmenin kabulünden sonra 1997 yılında sera gazı salınımlılarını azaltmak üzere Kyoto Protokolü yürürlüğe girmiştir. Türkiye ise 2004 yılında BMİDÇS taraf olmuş ve “Küresel İklim Değişikliği” sorununa kayıtsız kalmayarak 2009 yılında da Kyoto Protokolünü imzalamıştır (Demir, 2006; Binboğa, 2017).

### ***3.2.2.8. Yapı malzemelerinin tabi olacağı kriterler hakkında yönetmelik***

Bu yönetmeliğin amacı, “G” işareti ilştirilerek piyasaya arzına izin verilen yapı malzemelerinin sağlaması gereken özellikler ile ulusal ve Avrupa Birliği mevzuatına göre piyasaya arz edilen yapı malzemelerinin yapılarda kullanım amacına uygunluğuna karar verilebilmesi için sağlaması gereken kriterleri belirlemektir.

### ***3.2.2.9. Çevresel gürültünün değerlendirilmesi ve yönetimi yönetmeliği***

Bu yönetmeliğin amacı, çevresel gürültüye maruz kalınması sonucu kişilerin huzur ve sükûnunun, beden ve ruh sağlığının bozulmaması için gerekli tedbirlerin alınmasını sağlamak ve kademeli olarak uygulamaya konulmak üzere; değerlendirme yöntemleri kullanılarak çevresel gürültüye maruz kalma seviyelerinin, hazırlanacak gürültü haritaları, akustik rapor ve çevresel gürültü seviyesi değerlendirme raporu ile belirlenmesi, çevresel gürültü ve etkileri hakkında kamuoyunun bilgilendirilmesi, gürültü haritaları, akustik rapor ve çevresel gürültü seviyesi değerlendirme raporu sonuçları esas alınarak; özellikle çevresel gürültüye maruz kalma seviyelerinin insan sağlığı üzerinde zararlı etkilere sebep olabileceği ve çevresel gürültü kalitesini korumanın gerekli olduğu yerlerde, gürültüyü önleme ve azaltmaya yönelik eylem planlarının hazırlanması ve bu planların uygulanması ile ilgili usul ve esasları belirlemektir.

### ***3.2.2.10. Toprak kirliliğinin kontrolü ve noktasal kaynaklı kirlenmiş sahalara dair yönetmelik***

Bu yönetmeliğin amacı, alıcı ortam olarak toprağın kirlenmesinin önlenmesi, kirlenmenin mevcut olduğu veya olması muhtemel sahaları ve sektörleri tespit etmek, kirlenmiş toprakların ve sahalanın temizlenmesi ve izlenmesi esaslarını sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu bir şekilde belirlemektir.

### **3.2.2.11. Atıksu altyapı ve evsel katı atık bertaraf tesisleri tarifelerinin belirlenmesinde uyulacak usul ve esaslara ilişkin yönetmelik**

Bu yönetmeliğin amacı, atık su altyapı tesisleri ile evsel katı atık bertaraf tesislerinin kurulması, bakımı, onarımı, işletilmesi, kapatılması ve izlenmesi, bu tesislerle ilgili olarak verilen tüm hizmetleri karşılayabilecek tam maliyet esaslı tarifelerin; atık su altyapı yönetimleri, büyükşehir belediyeleri ve belediyeler tarafından belirlenmesi, ayarlanması ve uygulanması yoluyla çevresel altyapı hizmetlerinin sürdürülebilirliğini sağlamaktır. Yayımlandığı tarihten 2022'ye kadar 10 defa değişiklik yapılmış ve atıksu ücretlendirmesi Atıksu hizmetlerinin sürdürülebilirliği için asgari atıksu ücreti 0,30 TL/m<sup>3</sup>'tür şeklinde kararlaştırılmıştır. Atıksu altyapı yönetimleri ve evsel katı atık idareleri, 31/12/2023 tarihine kadar bu yönetmeliğe uyum sağlamakla yükümlü tutulmuştur.

### **3.2.2.12. Türkiye iklim değişikliği stratejisi (2010-2023)-CSB**

Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi 12 ana başlıktan oluşmaktadır bu başlıklar; giriş, iklim değişikliği ve Türkiye temel göstergeler, ulusal vizyon temel ilkeler, hedefler, stratejiler, uluslararası iklim değişikliği müzakereleri kapsamında ulusal tutumumuz, sera gazı emisyon kontrolü enerji ulaştırma sanayi atık arazi kullanımı, tarım ve ormancılık, İklim değişikliğine uyum, teknoloji geliştirme, teknoloji transferi, finansman, eğitim, kapasite artırımı ve kurumsal altyapı, İzleme ve değerlendirme şeklindedir.

Türkiye'nin temel ilkeler kapsamındaki stratejik hedefleri;

- İklim değişikliğiyle mücadele ve uyum politikaları ile önlemlerin artırılması,
- Sera gazı emisyonlarının azaltılması amacıyla geliştirilen küresel politikaların takip edilmesi,
- Sürdürülebilir kalkınma ilkeleriyle uyumlaştırılmış kalkınma programı uygulamaları,
- Sera gazı emisyon artış hızını sınırlayarak katkıda bulunma,
- Küresel iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltma,
- Ulusal hazırlık seviyesi ve kapasitesini artırma,
- Azaltım, uyum, teknoloji transferi ve finansman amaçları oluşturmak,
- Uluslararası faaliyetlerde etkin rol oynamak,
- Duyulan mali kaynaklara erişimi artırmak,
- Temiz üretime yönelik Ar-Ge ve inovasyon kapasitesini geliştirmek,
- Teşvik mekanizmalarını oluşturmak,
- Şeffaf, katılımcı ve bilimsel çalışmalara dayanan karar alma süreçleri ile geliştirmek,

- Kamu, özel sektör, üniversite, sivil toplum kuruluşları gibi tüm kesimlerin ortak çabaları ile tüketim kalıplarının iklim dostu olacak şekilde değiştirilebilmesi için kamuoyu bilincini arttırmak,
- Ulusal iklim değişikliği çalışmalarında, bilgi akışını ve paylaşımını arttırmak,
- Uluslararası iş birliği mekanizmasının oluşturulmasına yönelik yürütülen müzakerelere aktif katılım sağlamak olarak sıralanabilir.

### ***3.2.2.13. Enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğinin artırılmasına dair yönetmelik***

Bu yönetmeliğin amacı, enerjinin etkin kullanılması, enerji israfının önlenmesi, enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesi ve çevrenin korunması için enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılmasına ilişkin usul ve esasları düzenlemektir. 2014, 2020, 2021 ve 2022 yıllarında değişiklikler yapılmış ve yönetmeliği çoğu maddesine ek ifadeler eklenmiştir. EVDES, enerji verimliliği destek başvurularının alındığı bilgi yönetim sistemi, ENVER etiketi, bu yönetmelikte tanımlanan asgari enerji verimliliği gereksinimlerini sağlayanlara Bakanlık tarafından verilen belge olarak yeni tanımlar eklenmiştir.

### ***3.2.2.14. Türkiye iklim değişikliği eylem planı (2011-2023)-CSB***

Eylem planı iklim değişikliği ulusal eylem planı, enerji, bina, sanayi, ulaştırma, atık, tarım, arazi kullanımı ve ormancılık sektörleri, sektörler arası ortak konular, iklim değişikliğine uyum gibi konuları içermektedir. Her sektör için hedefler ayrı ayrı kategorize edilmiştir.

2023 yılında en az 1 milyon konut ile toplam kullanım alanı 10 bin metrekarenin üzerindeki ticari ve kamu binalarında standartları sağlayan ısı yalıtımı ve enerji verimli sistemlerin oluşturulması,

- 2017 yılına kadar bütün binalarda, Binalarda Enerji Performansı (BEP) Yönetmeliği ve diğer enerji verimliliği yönetmeliklerinin etkin olarak uygulanması,

- Binalarda 2013 yılı sonuna kadar enerji verimliliği, yenilenebilir enerji ve BEP ile ilgili olarak gerekli finansal desteği sağlayacak araçların geliştirilmesi,

- Kamu kuruluşlarının bina ve tesislerinde, yıllık enerji tüketiminin 2015 yılına kadar %10 ve 2023 yılına kadar %20 azaltılması,

- 2017 yılından itibaren yeni binaların yıllık enerji ihtiyacının en az %20'sinin yenilenebilir enerji kaynaklarından temin edilmesi,

- 2023 yılına kadar yeni yerleşmelerde yerleşme ölçeğinde sera gazı emisyonunun (pilot olarak seçilen ve sera gazı emisyon miktarı 2015 yılına kadar belirlenen) mevcut yerleşmelere göre en az %10 azaltılması gibi hedefler bulunmaktadır.

#### ***3.2.2.15. Enerji verimliliği strateji belgesi***

Bu belge ile sonuç odaklı ve somut hedeflerle desteklenmiş bir politika seti belirlenmesi ve hedeflere ulaşmak için yapılması zorunlu eylemlerin, bu eylemlerin yerine getirilmesinden sorumlu kuruluşlarla birlikte tanımlanması; kamu kesimi, özel sektör ve sivil toplum kuruluşlarının katılımcı bir yaklaşımla ve iş birliği çerçevesinde hareket etmesinin sağlanması amaçlanmıştır.

Belge ile 2023 yılında Türkiye'nin GSYİH başına tüketilen enerji miktarının (enerji yoğunluğunun) 2011 yılı değerine göre en az %20 azaltılması hedeflenmektedir.

#### ***3.2.2.16. Yapı malzemeleri yönetmeliği***

Bu yönetmeliğin amacı, yapı malzemelerinin temel karakteristikleri ile ilgili performans beyanlarının ve malzemelere CE işaretinin iliştilirilmesinin kurallarını oluşturarak yapı malzemelerinin piyasaya arz edilmesi ve piyasada bulundurulması ile ilgili usul ve esasları belirlemektir.

#### ***3.2.2.17. Yenilenebilir enerji kaynaklarının belgelendirilmesi ve desteklenmesine ilişkin yönetmelik***

Bu yönetmelik, yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı elektrik enerjisi üretiminin teşvik edilmesi amacıyla; üretim lisansı sahibi tüzel kişilere yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesisleri için “Yenilenebilir Enerji Kaynak Belgesi” verilmesi ile 10/5/2005 tarihli ve 5346 sayılı “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun” kapsamında işletilecek YEK (yenilenebilir enerji kaynakları) Destekleme Mekanizmasının kuruluşu ve işleyişini düzenlemek amacıyla kamu tüzel kişilerinin görev ve yetkileri ile ilgili gerçek ve tüzel kişilerin hak ve sorumluluklarına ilişkin usul ve esasları kapsar. Yayımlandığı tarihten 2022'ye kadar 15 defa değişiklik yapılmış ve yenilenebilir enerji kaynakları destekleme mekanizması YEKDEM'e kayıt başvuruları, YEKDEM'den yararlanabilecekler, yenilenebilir enerji kaynakları (YEK) belgesi gibi başlıklarda düzenlemeler yapılmıştır.

### **3.2.2.18. Atık yönetimi yönetmeliği**

Bu yönetmeliğin amacı, atıkların oluşumundan bertarafına kadar çevre ve insan sağlığına zarar vermeden yönetiminin sağlanmasına, atık oluşumunun azaltılması, atıkların yeniden kullanımı, geri dönüşümü, geri kazanımı gibi yollar ile doğal kaynak kullanımının azaltılması ve atık yönetiminin sağlanmasına, çevre ve insan sağlığı açısından belirli ölçütlere, temel şart ve özelliklere sahip, bu Yönetmeliğin kapsamındaki ürünlerin üretimi ile piyasa gözetimi ve denetimine, ilişkin genel usul ve esasların belirlenmesidir. 2017 yılında 1 defa değişiklik yapılmış ve ihtiyaç olması durumunda, belediye atıkları için aktarma istasyonu kurmak/kurdurtmak, işletmek/işlettirmekle yükümlü olduğu ifade edilmiştir. Tanımlarda, genel ilkelerde, atık üreticisinin ve atık sahibinin yükümlülüklerinde, atık işleme tesislerinin yükümlülüklerinde, atık listesinde atık kodunun belirlenmesinde, geçici depolamada ve yetkilendirilmiş kuruluşun yükümlülükleri ve yetkilendirmede gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

### **3.2.2.19. Binalar su yalıtımı yönetmeliği**

Bu Yönetmeliğin amacı; binalarda yapı elemanlarının muhtelif yollarla suya veya neme maruz kalması sonucu oluşan korozyon, dayanıklılık ve dayanım kayıpları gibi etkenlerle sürdürülebilirlik, sağlık ve kullanım yönünden risk oluşturan durumlara karşı, tasarım ve yapım bakımından alınacak önlemler ve uyulacak kurallara ilişkin usul ve esasların düzenlenmesidir.

### **3.2.2.20. Enerji verimliliği denetim yönetmeliği**

Bu Yönetmeliğin amacı; enerjinin etkin kullanılması, enerji israfının önlenmesi, enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesi ve çevrenin korunması için enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılmasına yönelik gerçek veya tüzel kişilerin Kanun kapsamındaki yükümlülüklerinin ve sorumluluklarının denetimine ilişkin usul ve esasları belirlemektir. 2019 yılında 1 defa değişiklik yapılmış ve maddelere başkanlık onayına sunulur ek ibaresi getirilmiştir.

### **3.2.2.21. Sıfır atık yönetmeliği**

Bu Yönetmeliğin amacı, hammadde ve doğal kaynakların etkin yönetimi ile sürdürülebilir kalkınma ilkeleri doğrultusunda atık yönetimi süreçlerinde çevre ve insan sağlığının ve tüm kaynakların korunmasını hedefleyen sıfır atık yönetim sisteminin kurulmasına, yaygınlaştırılmasına, geliştirilmesine, izlenmesine, finansmanına, kayıt altına alınarak belgelendirilmesine ilişkin genel ilke ve esasların belirlenmesidir. 2021 yılında 1 defa değişiklik yapılmış ve bakanlık gerekli gördüğu durumlarda il müdürlüklerinin sıfır atık belge

başvurularının değerlendirilmesi ve sıfır atık belgesi düzenlenmesi/iptal edilmesi hususundaki görev ve yetkilerini ajansa ve/veya değerlendirme kurum veya kuruluşlarına devredebilir. Bu hükmün uygulanmasına ilişkin usul ve esaslar bakanlıkça belirlenir ibaresi eklenmiştir.

### ***3.2.2.22. Ulusal enerji verimliliği eylem planı izleme ve yönlendirme kurulu ile ilgili 2019/27 sayılı cumhurbaşkanlığı genelgesi***

Bu genelgede, enerji verimliliği, enerjide arz güvenliğinin sağlanması, dışa bağımlılıktan kaynaklanan risklerin azaltılması, enerji maliyetlerinin sürdürülebilir kılınması, iklim değişikliği ile mücadele de etkinliğin artırılması ve çevrenin korunması gibi stratejik hedeflerimizin ve enerji politikalarımızın en önemli bileşenlerinden olduğuna değinilmiştir.

### ***3.2.2.23. Yeşil mutabakat eylem planı***

Birleşmiş Milletler çatısı altında Türkiye'nin de dahil olduğu 193 üye ülkenin oybirliği ile yürürlüğe giren “2030 Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi” iklim değişikliği ile küresel mücadeleyi ekonomik ve sosyal açıdan kapsayıcı bir kalkınma modelinin ayrılmaz parçası haline getirmeyi öngörmektedir. Eylem planının uygulanmasını takip etmek, küresel politika gelişmeleri doğrultusunda çalışmaları yönlendirmek ve gerekli koordinasyonu sağlamak üzere yeşil mutabakat çalışma grubu tesis edilmiştir.

### ***3.2.2.24. Enerji ile ilgili ürünlerin çevreye duyarlı tasarımına ilişkin yönetmelik***

Bu yönetmeliğin amacı, enerji verimliliği, çevre koruma düzeyi ve enerji arz güvenliğini artırarak sürdürülebilir kalkınmaya katkıda bulunması için enerji ile ilgili ürünlerin piyasaya arz edilmesi veya hizmete sunulmasında, çevreye duyarlı tasarım gereklilikleri hususunda bir çerçeve oluşturarak uyulması zorunlu olan gereklilikleri belirlemektir.

### ***3.2.2.25. Ulusal sürdürülebilir kalkınma koordinasyon kurulu ile ilgili 2022/12 sayılı cumhurbaşkanlığı genelgesi***

25 Eylül 2015 tarihinde Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesinde Türkiye tarafından kabul edilen, 17 amaç ve 169 hedeften oluşan Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA) ile ilgili uygulamalarda etkin iş birliğinin sağlanması için Ulusal Sürdürülebilir Kalkınma Koordinasyon Kurulu kurulmuştur.

### ***3.2.2.26. Binalar ile yerleşmeler için yeşil sertifika yönetmeliği***

Bu Yönetmeliğin amacı, binalar ve yerleşmelerin doğal kaynakları ve enerjiyi verimli kullanarak çevreye olan olumsuz etkilerini azaltmak için değerlendirme ve sertifikalandırma sistemlerinin oluşturulmasına; yeşil sertifika uzmanlarının, yeşil sertifika değerlendirme

uzmanlarının ve eğitici kuruluşların nitelikleri ile yeşil bina ve yeşil yerleşmelerin değerlendirme kriterlerine ilişkin usul ve esasları belirlemektir. Yönetmeliğin ekinde yeşil bina değerlendirme kılavuzu bulunmaktadır. Bu kılavuz 8 bölümden oluşmaktadır. Bölüm başlıkları;

- Yeşil bina değerlendirme kılavuzu ve kullanımı,
- Yeşil sertifika bina başvuru ve değerlendirme sürecinin işleyişi,
- Değerlendirme kuruluşu,
- Yeşil sertifika bina kapsamı ve tipoloji, yeşil sertifika bina ana modül vizyonu ile kriterlerin amaç ve tanımları,
- Yeşil sertifika bina ana modülleri, kriterleri, kredi dağılımları ve kredilendirme esasları,
- Yeşil sertifika bina ana modülleri ‘yeşil sertifika uzmanı’ ve ‘yeşil sertifika değerlendirme uzmanı’ ilgili meslekleri,
- Yeşil sertifika bina derecelendirme sistemi şeklindedir.

Binalar ile Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika sisteminin hayata geçmesiyle, ülkemizde sürdürülebilir yeşil binaların belgelendirilebilmesi amacıyla ilk defa yerli ve milli bir uygulama olarak hazırlanan “Yeşil Sertifika” sistemi hizmet vermeye başlamıştır.

#### ***3.2.2.27. Çevresel etki değerlendirmesi yönetmeliği***

Bu Yönetmeliğin amacı, Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) sürecinde uyulacak idari ve teknik usul ve esasları düzenlemektir. Çevresel etki değerlendirmesi uygulanacak projelerden ve inceleme usullerinden bahsedilmiştir.

#### ***3.2.2.28. Çevre yönetimi hizmetleri hakkında yönetmelik***

Bu Yönetmeliğin amacı, çevre yönetimi hizmeti vereceklerin taşınması gereken şartlara, belgelendirilmelerine ve yükümlülüklerine ilişkin usul ve esasları belirlemektir.

## BÖLÜM 4

### 4.LİTERATÜR İNCELEMESİ

Çalışmanın bu bölümünde SY üretimi önündeki engeller konulu başat çalışmaları yer almaktadır. Literatürde yer alan önceki çalışmalar iki başlık altında ele “konulu uluslararası çalışmalar özetlenmiştir. Daha sonra ise SY üretimi konusunda ulusal alanda yapılan ve başat nitelik taşıyan çalışmalara yer verilmiştir.

#### 4.1.Uluslararası Çalışmalar

Kineber vd. (2023), “A partial least squares structural equation modeling of robotics implementation for sustainable building projects: a case in Nigeria” isimli çalışmalarında projelerin hedeflerinden ödün vermeden mümkün olan en büyük kazanımları elde etmek için yeni teknolojiler aracılığıyla sürdürülebilirlik kavramlarının benimsenmesini amaçlamışlardır. Çalışma kapsamında, belirlenen kullanıcıların gelişmekte olan ülkelerin inşaat sektöründe robot teknolojisinin uygulanması üzerindeki etkisini ampirik olarak araştırmışlardır. Bu amaçla, sürdürülebilir bina projelerine yönelik olarak, keşifsel faktör analizi yöntemiyle bir anket uygulaması ve verilerin değerlendirilmesi için yapısal eşitlik modellemesi kullanılmıştır. Keşifsel faktör analizi sonuçları, robotik uygulamaları üç ana yapıda sınıflandırmıştır. Bunlar; teknoloji, endüstri ve kültür olmuştur. Bununla birlikte, robotik uygulamanın faydaları iki temel yapıda gruplandırılmıştır. Bunlar: kaynaklar ve çevre olmuştur. Çalışma sonuçları, Nijerya'nın inşaat endüstrisinde robotik uygulamalar aracılığıyla robot teknolojisinin uygulanmasına yönelik girdinin, %14,5'lik bir etki ile küçük ölçekte önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Bu çalışmanın bulguları, inşaat sektöründe robotik kullanarak projelerini iyileştirmek ve sürdürülebilirliği artırmak isteyen politika yapıcılar için bir rehber olmuştur.

Otaibi vd. (2022), “Identifying the barriers to sustainable management of construction and demolition waste in developed and developing countries” isimli çalışmalarında, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde inşaat ve yıkım atıklarının sürdürülebilir yönetiminin önündeki engelleri belirlenmeyi amaçlamışlardır. Çalışma kapsamında engellerin belirlenmesi için kapsamlı literatür taraması yapılmış ve anket hazırlanmıştır. Hazırlanan anket uzmanlar tarafından gözden geçirildikten sonra farklı kuruluşlardaki çeşitli uzmanlar tarafından yanıtlanmıştır. Anketlerle toplanan verilere istatistiksel analizler yapılarak;

(1) Kurumsal parçalanma, (2) İnşaat ve yıkım atık yönetimine ilişkin temel verilerin eksikliği, (3) Kolluk kuvvetlerinin eksikliği, (4) İnşaat ve yıkım atık yönetimine yetersiz dikkat, (5) Sosyo-politik, (6) Teknolojik, (7) Yönetmelik eksikliği, (8) Finansal, (9) İnsan kaynakları

kısıtlamaları, (10)İnşaat projesi özellikleri, (11)İnşaat uygulamalarının sertliği olmak üzere 11 engel belirlenmiştir.

Çalışmalar sonucunda 4, 3, 7, 8 ve 2 numaralı engellerin Birleşik Krallıktaki sürdürülebilir inşaat ve yıkım atık yönetiminin önündeki en güçlü beş engeli oluşturduğu; 4, 3, 6, 7, 8, 5 ve 1 numaralı engellerin Suudi Arabistan Krallığı'ndaki sürdürülebilir inşaat ve yıkım atık yönetiminin önündeki en güçlü altı engeli oluşturduğu; 4, 11, 8, 7, 5, 3 ve 6 numaralı engellerin Mısır'daki sürdürülebilir inşaat ve yıkım atık yönetiminin önündeki en güçlü engelleri oluşturduğu; 3, 4, 8 ve 6 numaralı engellerin Gana'daki sürdürülebilir inşaat ve yıkım atık yönetiminin önündeki en güçlü engelleri oluşturduğu; tespit edilmiştir.

Souaid vd. (2022), “Perceived barriers to nearly zero-energy housing: empirical evidence from Kilkenny, Ireland” isimli çalışmalarında, neredeyse sıfır enerjili konutların önünde algılanan engelleri ampirik araştırmayla belirlemeye çalışmışlardır.

İlk olarak profesyonellerin mevcut engeller hakkındaki ham algıları ve bilgileri araştırılmıştır. İkinci olarak, çalışma başlangıcından uygulama ve sonuçların analizine kadar süreç boyunca algıları tanıyarak ampirizm ve teori arasında bir denge kurulmuştur. Daha sonra veriler toplanarak analiz edilmiştir.

Çalışma sonucunda, sıfır enerjili konutların önündeki engeller iki kategori altında toplanmıştır. İlki algıya dayalı engeller, ikincisi gerçek engellerdir. Algıya dayalı engeller; daha yüksek maliyetler, esnek yapı düzenlemeleri, kültürel tercihler, yeniliğin belirsizliği ve riskleri, yeterli mali teşviklerin eksikliği, geri ödeme süresi ve yatırım getirisi olarak ifade edilmiştir. Sıfır enerjili konutların önündeki gerçek engeller ise; farkındalık eksikliği, beceri eksikliği ve bilgi eksikliği olarak belirlenmiştir.

Xie vd. (2022), “Policies, applications, barriers and future trends of building information modeling technology for building sustainability and informatization in China” isimli çalışmalarında, Çin'de bina sürdürülebilirliği ve bilişim için bina bilgi modelleme teknolojisinin politikaları, uygulamaları, engelleri ve gelecekteki eğilimleri araştırılmıştır.

Bu çalışma, Çin'de bina sürdürülebilirliği ve bilişim için BIM teknolojisinin en son uygulamasını ve gelişimini özetlemektedir. İlk olarak, Çin'de 2011'den 2021'e kadar yayınlanan BIM teknolojisinin ilgili politikaları ve standartları üzerinde istatistiksel bir analiz yapılmıştır. Bu analize dayanarak, ulusal politika ve standartların yerel olanlardan daha güçlü bir etki gösterdiği tespit edilmiştir. Çalışmada, Çin'de bina sürdürülebilirliği ve bilişim için BIM teknolojisinin uygulanmasının geniş bir kapsamla birlikte büyük miktarda olduğu, ancak

seviyenin hala iyileştirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Bu durumun başlıca nedenleri; hem hükümetin hem de işletmelerin makul olmayan yönetim uygulamaları ve makul üst düzey planlama eksikliği ve BIM uygulaması için standartların ve yerel odaklı araçların eksikliği olarak belirlenmiştir.

Çalışma sonucunda belirtilen konular ışığında, yapılarda sürdürülebilirliği ve mühendislik projelerinde BIM kullanım oranını artırmak için hükümetlere ve işletmelere yardım ve referans sağlamak için rasyonelleştirilmiş önerilerde bulunulmuştur.

Ashour vd. (2021), “A comprehensive review of deterrents to the practice of sustainable interior architecture and design” isimli çalışmalarında, sürdürülebilir iç mimari ve tasarım uygulamalarına yönelik caydırıcıların kapsamlı bir incelemesini yapmışlardır. Çalışma kapsamında sistematik literatür taraması ile 2000-2021 yılları arasında konuyla ilgili yayınlar taranmış ve 51 araştırma makalesi ile sürdürülebilir iç mimari tasarım uygulamasına yönelik 61 engelden oluşan ve beş ana kategoriye ayrılan kapsamlı bir özet çizelgesi sunulmuştur. Çalışmada ele alınan 5 kategorinin;

(1) ekonomik; (2) tutum, bilgi ve farkındalık; (3) pazar, bilgi ve teknoloji; (4) eğitim ve öğretim; (5) hükümet ve meslek kuruluşları şeklindedir. Çalışma sonucunda sürdürülebilir iç mimari ve mimari tasarım sürecindeki engellerin özellikle eğitim, uygulama ve politika ile ilgili olduğu belirlenmiştir.

Nasereddin ve Price (2021), “Addressing the capital cost barrier to sustainable construction” isimli çalışmalarında, sürdürülebilir inşaatın önündeki sermaye maliyeti engelini ele almışlardır. Araştırma, müşterilerin (mal sahibi, müteahhit) sürdürülebilir yapı uygulamaları (SYU) kullanımını teşvik edebilmek için sermaye maliyet yönetimini (toplam kalite yönetim maliyeti, malzemelerle işletme maliyetini) azaltacak ve minimumda tutacak bir taktik geliştirilmesini amaçlamışlardır. Araştırmada metodoloji olarak öncelikle araştırma konsepti oluşturulmuş, sonrasında literatür incelemesi yapılarak kapsam belirlenmiştir, daha sonrasında odak grupları belirlenmiş ve taktik çerçeve/süreç diyagramının tasarımı ve geliştirilmesi tamamlanmıştır. Son aşamada ise Delpi yöntemi ile çerçeve/süreç diyagramları doğrulaması yapılmış ve veriler analiz edilmiştir.

Sürdürülebilir binaların tüm yaşam maliyetlerinin Ürdün'deki müşteriler tarafından kabul edilebilir olmasını sağlamak için bir maliyet azaltma taktığının geliştirilmesinin gerekliliği tespit edilmiştir. Bu araştırmanın yeniliği, sürdürülebilir bir binanın inşaat ve işletiminin tüm yaşam maliyetini azaltmak için sürdürülebilir inşaat, değer yönetimi ve toplam

kalite yönetimini bir çerçeve/süreç diyagramlarında entegre etmesidir. Çalışmada sürdürülebilir inşaatın, değer yönetimi ve toplam kalite yönetimi için çalışanların ve organizasyonun verimliliğini arttırdığı; rekabet avantajı elde etmek için kaynakların, çalışanların ve organizasyonun yaratıcılığını arttırdığı; sürekli iyileştirme ve teknoloji yoluyla verimliliği arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Karji vd. (2020), “Identifying the key barriers to promote sustainable construction in the united states: a principal component analysis” isimli çalışmalarında, Amerika Birleşik Devletleri'nde sürdürülebilir inşaatı teşvik etmenin önündeki temel engelleri belirlemek için temel bileşen analizi yapmışlardır.

Çalışmanın metodolojisi iki aşamadan oluşmaktadır. 1. Aşamada, sürdürülebilir inşaat engellerini belirlemek için kapsamlı bir literatür incelemesi yapılmış ve 15 engel belirlenmiştir. Birinci aşamada 25 inşaat uzmanıyla görüşmeler sağlandıktan sonra engeller 12 kritere düşürülmüştür. Bu engeller tasarım kısıtlamaları, finansal kısıtlamalar, yetersiz proaktif planlar, verimsiz teknoloji, üst düzey yönetimin yetersiz taahhüdü, yetersiz çevresel yeterlilikler, paydaşlar arasında farkındalık eksikliği, sürdürülebilir atık yönetimi eksikliği, sürdürülebilir operasyonlarda işçi eğitimi eksikliği, yönetimin isteksizliği, siyasi etkiler, tedarikçilerin/kurumsal alıcıların tercihleri olarak belirlenmiştir.

İkinci aşamada sürdürülebilir belirlenen engeller 135 endüstri uzmanı tarafından değerlendirilmiş ve çalışma sonucunda temel bileşen analizi yapılarak inşaat öncesi kısıtlamalar, yönetsel kısıtlamalar, yasal kısıtlamalar, mali ve planlama kısıtlamaları olmak üzere engeller dört ana başlık altında toplanarak çalışma sonuçlandırılmıştır.

Ziliya ve Faisal (2020), “Effects of motivators & barriers on green building intention: architects’ perspectives” isimli çalışmalarında, mimarların bakış açısından yeşil bina uygulamalarını teşvik eden ve yeşil bina tasarımını ve benimsenmesini zorlaştıran engelleri araştırmışlardır. Çalışma kapsamında, farklı seviyede deneyime sahip 50 mimara anket uygulanmıştır.

Elde edilen verilerin yüzde ve frekans dağılımlarının incelenmesi sonucunda mimarlar tarafından algılanan yeşil bina tasarımını engelleyen başlıca faktörler; müşterilerin (mal sahibi veya müteahhit) talep eksikliği, eğitim ve öğretimde inşaatla sürdürülebilir yöntemlerin yetersizliği ve uygun resmi düzenleme ve teşviklerin olmaması olarak belirlenmiştir. Yeşil bina tasarımını teşvik eden başlıca faktörler ise mimarların sosyal yükümlülükleri ve profesyonel görev anlayışları ile birlikte bina sakinlerinin konforunu, sağlığını ve üretkenliğini arttırmak

istemeleri, enerji faturalarında azalma sağlaması, doğal kaynakların korunması ile birlikte hava ve su kalitesinin iyileştirilmesi olarak ifade edilmiştir.

Hikmat ve Alkayet (2019), “Constraints and barriers of implementing sustainability into architectural professional practice in Jordan” isimli çalışmalarında, Ürdün'de mimarlık mesleği pratiğinde sürdürülebilirlik yapı uygulamalarının kısıtlamaları ve engelleri araştırmışlardır. Bu araştırmada varsayımsal- tümdengelim yöntemi uygulanmıştır.

Metodoloji olarak kullanılan varsayımsal – tümdengelim yönteminin 3 adımından oluşmaktadır; 1. Adım: Gözlem, 2. Adım: Sınıflandırma, 3. Adım: İlişkilerin tanımlanması şeklindedir. Araştırmada incelenen uygulamalar şunlardır: Yapının planlanması, tasarımı ve geliştirilmesi, bina ile ilgili genel konular, binanın dış sorunları (dış çevre), binanın iç sorunları (iç çevre), SY malzemeleri ve sistemleri, binada enerji verimliliği, binada su verimliliği, binanın yürütülmesi, binayı denemek ve yıkmak.

Araştırma sürdürülebilir bina uygulamalarının kullanılmasını sağlamak için entegre bir şekilde çalışan dört ana kategorinin gerekliliğini vurgulamıştır. İlk kategori devlet kurumlarıdır. Rollerini liderlik ve kontrol, stratejik planlama, çabaların koordinasyonu ve takibi, mevzuat, düzenlemeler, yasalar ve kodlara odaklanmaktır. Örneğin su ve elektrik ücretleri yoluyla teşviklerin oluşturulması, ceza ve para cezalarının verilmesi, mali desteğin sağlanması, araştırma ve geliştirme finansmanı ve bunların uygulanmasına yönelik çalışmalar yapmaları gerekmektedir. İkinci kategori akademik ve araştırma kurumlarıdır. Malzeme, teknik ve uygulamaların araştırma hareketini zenginleştirmeleri gerekmektedir. Üçüncü kategori profesyonel endüstriyel gruplardır. Sürdürülebilir bina uygulamalarının için organizasyon ve denetim, farkındalık yaratma, destek, bilgi, eğitim sağlamaları gerekmektedir. Dördüncü ve son kategori ise özel sektör kurumlarıdır. Özel sektör kurumlarının, yapı malzemelerinin üretimi ve tedariği, programların ve proje hedeflerinin geliştirilmesi, piyasa hareketinin etkinleştirilmesi, çevre dostu bina ve malzemelere yatırım yapmak ve inşaat ve yıkım atıklarının geri dönüştürülmesinde yönetici rolleri üstlenmesi gerekmektedir.

Sabbagh vd. (2019), “Grease the green wheels: a framework for expediting the green building movement in the arab world” isimli çalışmalarında, yeşil işlerini hızlandırın: arap dünyasında yeşil bina hareketini hızlandırmak için bir çerçeve oluşumunu araştırmışlardır.

Araştırma sonucunda, Arap dünyasında geleneksel yapı üretiminden, ihtiyaç duyulan sürdürülebilir inşaat endüstrisine geçişi engelleyen dört engel tespit edilmiştir; çevresel, sosyal, ekonomik ve örgütsel. Bu engeller, çeşitli Arap ülkelerinde inşaat profesyonelleri arasında

yapılan bir anket yoluyla toplanmıştır. Elde edilen sonuca göre teorik bir çerçeve oluşturulmuş ve bu engellerin aşılması için beş strateji önerilmiştir. Bu stratejiler konuyu çerçevelemek, destekleyici bir ortam yaratmak, disiplinler arası bir konu olarak sürdürülebilirliği destekleyen iyi bir eğitime sahip olmak, geliştiricileri ve mal sahiplerini yeşil inşa etmeye teşvik etmek ve yeşil bina standartlarını geliştirmek olarak belirlenmiştir. Bu çerçevede bina sahipleri ve inşaat tedarikçileri için anlamlı teşviklere sahip olmak, bina tasarımı için sürdürülebilirliği önemseyen inşaat ekipleri kurmak, paradigmayı gelenekselden sürdürülebilirliğe kaydırmak için önemli tutumlar olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmanın öneri bölümünde, yeşil binaların yapımının yaygınlaşması bireysel çabalarla gerçekleşmeyeceğini; bunun yerine hükümetler, kamu sektörü, özel sektör, sivil toplum kuruluşları ve kâr amacı gütmeyen kuruluşlar arasında büyük bir iş birliği ile mümkün olacağı ifade edilmiştir.

Martek vd. (2018), “Barriers inhibiting the transition to sustainability within the Australian construction industry: An investigation of technical and social interactions” isimli çalışmalarında, Avustralya'nın inşaat endüstrisinde sürdürülebilirliğe geçişini engelleyen faktörleri teknik ve sosyal etkileşimler açısından incelemişlerdir. Yapı değer zinciri, kaynak ediniminden inşaat, işletme ve bakıma, hizmetten çıkarma, yıkım ve bertarafa kadar bir bütün olarak incelenmiştir.

Çalışma sonucunda Avustralya'da SYU'nun en önemli engelin; geçişlerin zor olması yani yapıyı çevrenin sürdürülebilirliğe geçişinin temelinde sosyal bir meydan okuma olması belirlenmiştir. Sürdürülebilirlik gündemini canlandıracak kritik sosyal ivme olmadan davranış değişikliği etkili olmadığı tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda sosyal dinamiğe odaklanarak, sürdürülebilirlik uygulama engelleri hakkındaki mevcut bilgi birikimine önemli ölçüde katkıda bulunmuşlardır.

Bu çalışma ile Avustralya'nın sürdürülebilirlik geçiş misyonunu etkileyen ve ilerlemeyi sınırlayan teknik meseleler olduğu yönündeki mevcut baskın anlatıya meydan okunmuş ve altta yatan sebebin bir sosyal rahatsızlık olduğu sonucuna varılmıştır.

Wadu Mesthrige J. ve Yuk Kwong H. (2018), “Criteria and barriers for the application of green building features in Hong Kong” isimli çalışmalarında, Hong Kong'da yeşil bina özelliklerinin uygulanması için gerekli kriterleri ve bu uygulamaların önündeki engelleri araştırmışlardır. Bu çalışmanın amacı Hong Kong'da yeşil binaların teşvik edilmesi ve geliştirilmesi için bir binanın yeşil bina özelliklerini başarılı bir şekilde uygulayıp

uygulamadığını belirleyen kriterlerin ve yeşil bina uygulamalarının kullanımının önündeki engellerin anlaşılmasını sağlamaktır. Bu çalışmada başarı kriterleri ve engelleri araştırılmıştır. Literatür taraması sonucunda yeşil binaların uygulanmasını engelleyen dokuz engel/zorluk tanımlanmışlardır. Bu engeller, inşaatın üç ana kategorisi şeklinde sınıflandırılmıştır: maliyet etkileri, proje fizibilitesi ve piyasa koşulları/eğilim.

Maliyet etkileri; (1) Yüksek tasarım maliyeti, (2) Yüksek inşaat ve malzeme maliyeti, (3) Yüksek bakım ve işletme maliyeti,

Proje fizibilitesi; (4) Bilinmeyen proje yönetimi, (5) Daha büyük inşaat teknolojisi gereksinimi, (6) Mevcut binaların eskimiş ve yapısal yetersizliği,

Piyasa koşulları/eğilim; (7) Devlet tarafından sağlanan mali teşviklerin eksikliği, (8) Yeşil bina faydaları hakkında güvenilir kanıt eksikliği, (9) Pazar talebi ve ilgi eksikliği olarak tanımlanmıştır.

Hazırlanan anket, mimarlık, haritacılık ve mühendislik alanlarını ve akademiye temsil eden geliştiricilere, müteahhitlere, danışman şirketlere ve devlet dairelerine uygulanmıştır. Elde edilen verilere öncelikle güvenilirlik testi yapılmıştır.

Bulgular, ilk olarak, başarı kriterlerinin en önemlisinin artırılmış çevresel performans (ör. binada enerji kullanımı) olduğunu, ikinci olarak, bina sakinlerinin yaşam kalitesi (ör. örneğin bakım maliyeti) yeşil özelliklerin başarılı bir şekilde uygulanmasını ifade eden kriterler olarak belirlenmiştir. Bir binanın sadece çevresel yönünü dikkate almanın, bir binanın “yeşilliğini” derecelendirmek veya belirlemek için yeterli olmadığını açıkça göstermektedir. Aynı zamanda, sürdürülebilir bina gelişiminin ekonomik ve sosyal perspektiflerin yanı sıra çevresel perspektifleri de hesaba katması ve aralarında bir denge kurması gerektiğini açıkça göstermektedir. Hong Kong'da yeşil bina uygulanmasını engelleyen ana engel maliyet etkileri (inşaat, bakım ve işletme maliyetleri) olarak tespit edilmiştir. Ek olarak, mevcut eski bina stokunun bazı yeşil özelliklerin ağırlığını destekleyememesi (yapısal yetersizlik) ve piyasa durumu (örneğin finansal teşviklerin olmaması), Hong Kong'da yeşil özelliklerin uygulanmasını engelleyen diğer önemli engeller olarak belirlenmiştir. Mali ve diğer teşvik programlarının gerekliliğine vurgu yapılmıştır. Hükümet müteahhitler için bazı teşvikler sağlasa da bu teşviklerin yeşil emlak piyasasını kökten değiştirmek için yeterli olmadığı vurgulanmıştır. Öneriler bölümünde yeşil bina geliştirme politikasının iyileştirilmesi için artan teşvik ile piyasa talebi oluşturulması yönünde görüş bildirilmiştir.

Chang vd. (2017), “Discovering the transition pathways toward sustainability for construction enterprises: importance-performance analysis” isimli çalışmalarında, inşaat işletmeleri için sürdürülebilirliğe yönelik geçiş yollarının önem-performans analizi ile belirlemişlerdir.

Çalışma, metodolojik olarak inşaatla ilgili çalışmalarda performans analizinin ne kadar önemli kullanılabileceğinin bir örneğini sunmaktadır. Araştırmacılar bu çalışmada önem performans analizinin, temel özelliklerin algılanan önemini ve performans düzeylerini eş zamanlı olarak araştırmışlardır.

Bu çalışma ilk olarak inşaat işletmelerini gelenekselden sürdürülebilirliğe dinamik bir geçiş için önem performans analizine entegre ederek, stratejik bir rehber olarak sürdürülebilirliğe giden yolları önermektedir. İkinci olarak, farklı ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirlik yönlerinin çeşitli inşaat işletmeleri tarafından nasıl algılandığını ve uygulandığını araştırarak inşaat işletmelerinin kurumsal sürdürülebilirliği alanındaki ampirik bilgilere katkıda bulunmaktadır.

Darko And Chan (2017), “Review of barriers to green building adoption” isimli çalışmalarında, Yeşil bina uygulamalarına uyum sürecinin önündeki engelleri literatür taraması ile araştırmışlardır.

Araştırmacılar scopus arama motorunda yeşil binaların benimsenmesinin önündeki engellere ilişkin sistematik literatür taraması ile bir incelemesi gerçekleştirmişlerdir. Yeşil bina engelleri ile ilgili literatürün gözden geçirilmesinin ilk aşamasında, yeşil bina uygulamalarının benimsenmesini etkileyen birçok engelin olduğu tespit edilmiştir, ancak literatürde en çok bildirilen engellerin; bilgi eksikliği, maliyet, teşvik/destek eksikliği, ilgi eksikliği ve yetersizlik olarak gözlemlenmiştir. Yeşil bina yönetmeliklerinin eksikliği, küresel inşaat sektöründe yeşil binanın benimsenmesini engelleyen başlıca engel olarak tespit edilmiştir.

İkinci aşama, yeşil binaların benimsenmesinin önündeki engellerin üstesinden gelmek için önlemler tavsiye edilmiştir. Her şeyden önce, engellerin üstesinden gelmek için hükümet (politika yapıcı), endüstri birlikleri ve yeşil bina geliştiren şirketler (müteahhitler ve geliştiricileri içeren) arasında güçlü bir iş birliği sistemine ihtiyaç duyulduğu vurgulanmıştır. Yeşil binaların benimsenmesini teşvik etmenin en önemli ve en etkili yollarından birinin hükümet katılımı olduğu öne sürülmüştür. Hükümet, etkili değerlendirme mekanizmalarının ve tercihli yeşil bina politika çerçevelerinin oluşturulmasından ve etkili yeşil bina teşviklerinin

idaresinden sorumlu olduğu ve endüstri birliklerinin ise müteahhitlere faydalı rehberlik ve teşvik sağlaması gerektiği belirtilmiştir.

Murtagh vd. (2017), “The relationship between motivations of architectural designers and environmentally sustainable construction design” isimli çalışmalarında, mimari tasarımcıların motivasyonları ile çevresel açıdan SY tasarımı arasındaki ilişki araştırılmışlardır. Araştırmanın metodolojisi yarı yapılandırılmış görüşmeler ve tümevarımsal tematik analiz olarak seçilmiştir. 14 küçük firmada tasarımdan sorumlu yirmi sekiz profesyonelle görüşülmüştür. Görüşmeler sonucunda sürdürülebilir tasarım için motivasyonlar başlıklar altında toplanmıştır bu başlıklar; müşteri talebi, yönetmelikler, zorunluluklar, kişisel taahhüt, diğer motivasyonlar, öz kimlik, tasarımda kalite arayışı, zevk, insanlar üzerindeki etkisi, ödemeler şeklindedir.

İnşaat sektöründeki eylemin ulusal ekonomi, mevzuat ve piyasa talepleri gibi geniş bir yelpazedeki güçlerden etkilendiği kabul edilerek, bireysel karar vermenin ve dolayısıyla bireysel psikolojik süreçlerin de sektörde olanları etkilediği tespit edilmiştir. Yönetmeliklerin ve müşteri talebinin, sürdürülebilir tasarıma etkisi olduğu saptanmıştır. Buna ek olarak, kişisel bağlılık ve etik gibi özerk motivasyonlarının yanı sıra öz kimlik, kalite arayışı ve insanlar üzerindeki etki bilincinin tasarımda sürdürülebilirliğin daha belirgin itici güçleri olduğu tespit edilmiştir.

Herazo ve Lizarralde (2016), “Understanding stakeholders’ approaches to sustainability in building projects” isimli çalışmalarında, Bina projelerinde proje paydaşlarının sürdürülebilirliğe yaklaşımları araştırılmıştır.

Bu çalışmanın birincil amacı, paydaşların proje sürecinde sürdürülebilirliğe yaklaşımlarının belirlenmesidir. Çalışmanın sonuçları, inşaat projelerinde sürdürülebilirliğe yönelik çeşitli yaklaşımların benimsendiğini iddia eden önceki çalışmaları doğrulamaktadır. Bu uygulamaların benimsenmesi için paydaş yaklaşımlarının uyumlu olmadığını ve daha da önemlisi, projenin farklı aşamalarında değişebileceğini göstermektedir. Sürdürülebilirlik yaklaşımlarındaki farklılıklar, proje paydaşları tarafından kolayca kabul edilmez. Paydaşlar kendi yaklaşımlarının değişmesini "normal" bulsalar da, diğer paydaşların yaklaşımlarındaki farklılıklar belirsizlik ve huzursuzluk yaratır (bu değişiklikler genellikle ayrılma, ani odaklanma veya fırsatçı davranış olarak görülür). Ancak paydaşlar, planlama ve tasarım aşamalarında bu değişikliklerin itici güçlerini ve sonuçlarını önceden dikkate alarak önlem alabilir. Uzun vadeli projeler, kısa vadeli projelere göre paydaşların yaklaşımlarında farklılıklara daha yatkındır. Bu

nedenle, uzun vadeli projelerde kurumsal yönetim, geniş çapta kabul görmüş hedefleri desteklemek için daha güçlü politikalar içerebilir.

Bu çalışma, paydaş sınıflandırma yöntemlerinin aşırı basitleştirilmesiyle ilişkili metodolojik sınırlamalarla karşılaşmıştır. Araştırmacılar bu soruna çözüm olarak, Kanada'nın Montreal kentindeki bir inşaat projesinin uzunlamasına tek bir vaka çalışmasına odaklanmışlardır ve on yılı aşkın bir süre boyunca meydana gelen değişiklikleri incelemişlerdir. Literatür taramasıyla da proje hedefleri ile ilgili olarak ya sürdürülebilirlik yaklaşımlarına ya da paydaş konumlarına odaklanmışlardır. Bu iki referans çerçevesinin birleşimi sayesinde bu araştırma, sürdürülebilirlik yaklaşımlarının erken proje aşamalarında dinamik bir şekilde nasıl geliştiğini göstererek sürdürülebilirlik ve paydaş yönetimi literatürüne katkıda bulunmuştur.

Mollaoglu vd. (2016), “Diffusion of green building guidelines as innovation in developing countries” isimli çalışmalarında, gelişmekte olan ülkelerde yeşil bina yönergelerinin yenilik olarak yayılmasını incelemişlerdir.

Bu çalışmanın amacı, gelişmekte olan ülkelerin mimarlık, mühendislik ve inşaat endüstrilerinde yenilikler yaygınlaştıkça, yeşil bina kılavuzlarının ve değerlendirme sistemlerinin bilgi ve uygulama yollarını kavramaktır.

Bu çalışmanın metodolojisi, Hindistan örneğine göre gelişmekte olan ülkelerde yeşil bina değerlendirme sistemlerinin nasıl yaygınlaştığını araştırabilmek için Endonezya ve Türkiye'de hazırlanan anketle her iki ülkeden özel sektör ve kamu sektörlerinden bireyleri temsil eden toplam 110 uzmanın görüşlerine başvurulmuştur. Ek olarak, sonuçlar yakın tarihli literatürdeki Hindistan örneği ile karşılaştırılmakta ve inovasyonun yayılması analiz edilmektedir.

Çalışma bulguları literatürdekilerle uyumludur ve müşterilerin ve pazar koşullarının Türkiye ve Endonezya'daki mimarlık, mühendislik ve inşaat endüstrilerinde inovasyonun yayılmasını kolaylaştırabileceğini göstermektedir. Her iki ülkenin de teorinin tahmin edebileceğinden yaklaşık olarak on kat daha fazla yenilikçiye ve iki kat daha erken benimseyenlere sahip olduğuna dikkat çekilmiştir. Bu iki ülkedeki geç benimseyenlerin ve geride kalanların düşük oranları nedeniyle, yeşil bina uygulamalarının benimsenmesi hızla gerçekleşebilir sonucuna varmışlardır.

Man Li ve Yan Tsoi (2014), “Latin America sustainable building finance knowledge sharing” isimli çalışmalarında, Latin Amerika sürdürülebilir bina finansmanı bilgi paylaşımını incelemişlerdir.

Araştırmanın yönteminde içerik analizi kullanılmıştır. Araştırma yöntemi içerik analizidir. Verileri akademik veri tabanlarından toplamışlardır. Bu veri tabanları; Proquest, EBSCO, Emerald, Scopus, Science Direct ve olarak seçilmiştir.

Sürdürülebilir bina finansmanı konusunda literatürde incelenen çalışmalar sonucunda farklı finansman destek ve teşvik uygulamaları bulunmaktadır. Örneğin, Meksika'da sürdürülebilir konut programı kapsamında Meksika Yeşil Bina Konseyi inşaat sektörünü yeşil konut inşa etmeye teşvik etmek için gerekli şartları yerine getiren yapı üreticilerine, Federal Hükümet para yardımı sağlıyor. Bu yardımlar sayesinde yılda 4,5 milyon dolarlık bütçe sürdürülebilir konutlara katkıda bulunuyor. Bir başka finansman uygulaması da Kolombiya Yeşil Bina Konseyi tarafından uygulanmaktadır. Bina endüstrisini daha sürdürülebilir uygulamalara motive etmek için Kolombiya Yeşil Bina Konseyi, mesajı web sitesi aracılığıyla tanıtmakla kalmıyor, aynı zamanda bazı vergi teşvikleri ve ek finansman kaynağı sağlamaktadır.

Çalışma sonucunda, atık toplama programı, gri su yakalama ve yerel kaynaklı malzemelerin kullanımını içeren inşaat öğeleri gibi tasarım öğeleri, çevresel gereksinimlerin ana odak alanları ve finansal ihtiyaç doğuran konular olduğu belirlenmiştir.

Pitt vd. (2009), “Towards sustainable construction: promotion and best practices” isimli çalışmalarında, sürdürülebilir inşaatla doğru: tanıtım ve en iyi uygulamaları incelemişlerdir.

Bu çalışmanın amacı, literatür taraması sonucunda belirlenen temaların günümüzde sektörde çalışan profesyoneller tarafından aynı algılanıp algılanmadığının araştırılmasıdır. Literatür incelemesi sonucunda aşağıdaki değişkenleri ve ana başlıkları seçmişlerdir.

(1) Sürdürülebilir inşaatın itici güçleri: müşteri farkındalığı, yapı yönetmelikleri, müşteri talebi, mali teşvikler, yatırım, etiketleme/ölçüm, planlama politikası ve vergiler/resimler.

(2) Sürdürülebilir inşaatın önündeki engeller: karşılanabilirlik, yapı yönetmelikleri, müşteri farkındalığı eksikliği, iş vakası anlayışı eksikliği, müşteri talebinin olmaması, kanıtlanmış alternatif teknolojilerin eksikliği, bir etiketleme/ölçüm standardının olmaması ve planlama politikası.

(3) Kıyaslama göstergeleri: FTSE4Good Endeksi, Morley Fund Management'in Sürdürülebilirlik Matrisi, çevre/toplum anketlerinde iş, Ticaret ve Sanayi Bakanlığı İnşaat temel performans göstergeleri (çevresel inşaat temel performans göstergeleri dahil, tasarım

kalitesi göstergesi, Yapı Ürünleri Derneği inşaat temel performans göstergeleri, insan göstergelerine ve araç takımlarına saygı ve Tüm Yaşam Maliyeti Forum Karşılaştırma Aracı.

İncelenen literatür ve üstlenilen araştırmanın birleştirilmesi yoluyla, inşaatın talep ve arz tarafı arasındaki ilişkiyle doğrudan bağlantılar kuran ve müşterilerin isteklerini karşılamak için bir dizi kilit tema olduğu belirlenmiştir. Bu çalışma sonucunda, mali teşvikler ve inşaat yönetmelikleri, sürdürülebilir inşaatın en önemli iki itici gücü olarak belirlemiştir. Benzer şekilde, inşaat yönetmeliklerini de içerecek şekilde tutarlı standartların ve mevzuatın uygulanmasının önemli olduğunu tespit etmişlerdir.

Çalışmanın öneri bölümünde ise finansal bütçelemenin daha geniş bir çevresel düşünceyi dahil etmek için bütünsel bir sürece doğru ilerlemesini sağlamak için müşteri talebiyle aradaki boşluğu kapatmanın esas olduğunu vurgulanmıştır.

Bunz vd. (2006), “Survey of sustainable building design practices in North America, Europe, and Asia” isimli çalışmalarında, Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya'da sürdürülebilir bina tasarım uygulamalarını araştırmışlardır.

Çalışmanın metodolojisi bina yaşam döngüsündeki sürdürülebilir tasarım yönergeleri ve uygulamaları için karşılaştırmaların analizinden oluşmaktadır. Bir binanın döngüsü: programlama aşaması, tasarım aşaması, bina inşaat aşaması, bina işletme aşaması ve son olarak bina yıkım aşamasından oluşmaktadır. Uygulanabilir yaşam döngüsü alanlarının her biri için bireysel sürdürülebilir yönergeleri değerlendirilmiştir ve Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya'da geçerli olan yönergeler arasındaki benzerlikler ve farklılıklar belirlenip karşılaştırılmıştır.

Çalışma sonucunda, sürdürülebilirlik karşılaştırma çizelgeleri, yapı tasarımı profesyonelleri tarafından uluslararası sürdürülebilir bina yönergelerini anlamak için bir başvuru kılavuzu olarak kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Çizelgelerde, tasarımcılara dünyanın çeşitli bölgeleri için sürdürülebilir tasarım gereklilikleri ile ilgili ilk tasarım bilgilerini sağlayacak ve söz konusu bölge için endişe duyulan alanlara dikkat çekecek veriler oluşturulmuştur.

## **4.2. Ulusal Çalışmalar**

Açıl (2022), “Yapı bilgi modelleme teknolojisi ile SY tasarımı” isimli yüksek lisans çalışmasında, tasarım aşamasında alınan yanlış kararlar sebebiyle inşaat ve yapı kullanım evresinde mekanik enerji kullanımını üzerinde ilave bir baskı oluşturmaktadır ve yapıların inşaat aşamasından başlayıp yaşam süreçlerini bitirdikleri evreye kadar tükettikleri enerji miktarının oldukça fazla olduğu ifade edilmektedir. Çalışmada, sürdürülebilirlik yaklaşımı temel ilkeleri

ve uygulama yöntemleriyle kentsel ve yapısal ölçekte incelenmiştir. "Yapılarda Sürdürülebilirlik" kavramı, yapım sürecinin erken aşamalarında alınan tasarım önlemleri ile tasarım ve analiz desteği veren programlar incelenmiştir. Çalışma sonucunda, çevre sorunları nedeniyle mevcutta bulunan çevre politikaları revize edilmeli, sürdürülebilir planlar oluşturulmalı ve kısmi değil, bütünlük keskin çözümler hedef olmalıdır şeklinde yorumlanmıştır. Araştırmacı, inşaat sektöründe alınan önlemler uzun vadede çevresel sorunların ve kaynak sıkıntılarının önüne geçecektir yorumunda bulunmuştur.

Alkan (2022), "Yeşil bina sertifika sistemlerinin uygulanabilirliğine dair bir karşılaştırma: Leed, Breeam ve Well örneği" isimli yüksek lisans çalışmasında, enerji tüketiminin büyük bölümünü oluşturan yapı sektörü de zaman içerisinde bu konuda önlemler almaya karar vermiştir ve yeşil bina sertifikaları oluşturulmuştur. Çalışma kapsamında dünyada önde gelen sertifikasyon sistemlerinden BREEAM, LEED ve WELL sertifikaları incelenmiştir. Bu sertifika sistemlerinin gereklilikleri, kriterleri, puanlamaları, referansları, değerlendirme yöntemleri incelenerek benzerlikleri ve farklılıkları ortaya konmuştur. Bu bağlamlarda ilk olarak sürdürülebilirlik kavramı ve bu doğrultuda ortaya çıkan yeşil binalar ve yeşil bina sertifika sistemleri açıklanmıştır. Daha sonra BREEAM, LEED ve WELL sertifikasyon sistemlerinin ana başlıkları ve puanlamaları verilerek alt başlıkları açıklanmıştır. Son olarak yapılan tüm açıklamalar doğrultusunda bu üç sertifika sistemi farklı yönlerden karşılaştırılmış benzerlik ve farklılıkları ortaya konmuştur.

Aydın (2022), "Sürdürülebilir proje teslim sistemi için Türkiye'de yapılan inşaat projelerine yönelik model önerisi" isimli doktora çalışmasında, Türkiye gibi enerjide dışa bağımlı ülkelerde bu projelerin planlandığı gibi uygulanması işletim süresince verimliliği sağlamak adına oldukça önemlidir. Bu kapsamda sistematik olarak yürütülen literatür incelemesi sonucunda elde edilen bilgiler doğrultusunda belirlenen proje teslimine ait faktörler üzerinden "dematel" yöntemi kullanılarak Türkiye için bir proje teslim sistemi yaklaşımı ortaya koyulmuş ve mevcut sürdürülebilir projelerdeki kullanılan proje teslim sistemleri ve süreç yönetimine etkilerinin incelendiği mevcut durumdaki eksiklikler ve ihtiyaçlar belirlenerek öneri model iyileştirilmiştir. Sonuç olarak sürdürülebilirlik konusuna öncelik vermenin, proje inşa aşamasının ve işveren karakteri, taahhüdü ve motivasyonun Türkiye'deki sürdürülebilir projelerin teslim süreçlerinde en önemli faktörler olduğu ve ekonomik faktörlerin bu süreçte karar vericilerin kararları etkilemekten çok onlardan etkilendikleri tespit edilmiştir.

Özdemir (2022), "Sürdürülebilir mimari bağlamında yeşil bina tasarımı ve değerlendirilmesi" isimli yüksek lisans çalışmasında, yeşil bina tasarım kriterleri açısından

Aksaray ilini incelemektedir. Çalışma durum analizi şeklinde gerçekleştirmiştir ve arazi planlaması, enerji kullanımı, su kullanımı, malzeme, iklim, atık değerlendirme, hava kalitesi, ısı konfor ve peyzaj değişkenleri göz önünde bulundurularak Aksaray özelinde inceleme gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular neticesinde, Aksaray ilinin yeşil bina tasarım konsepti açısından problemleri olduğu sonucuna varılmıştır.

Yıldırım (2022), “Yapı bilgi modelleme sistemi ile sürdürülebilir ve enerji tasarruflu konut tasarımı” isimli yüksek lisans çalışmasında, Yapı Bilgi Modelleme (BIM) teknolojisi, binaların yaşam döngüsünün tüm aşamalarında verimliliği ve etkinliği artırmak için kullanılan bir süreç ve buna karşılık gelen teknoloji olarak kabul edilmektedir. BIM, mevcut binaların modellerini oluşturarak, alternatifler önererek, bu alternatifler için bina performansını analiz ederek ve karşılaştırarak güçlendirme önlemlerinin enerji performansını tahmin etmek için kullanılabilir. Bu çalışmada, BIM teknolojisinin yenileme çalışmalarında verimliliğini test edebilmek amacıyla örnek bir konut üzerinde uygulama çalışması yapılmıştır. Farklı ölçek ve fonksiyondaki yapı tipleri özelinde yapılacak analiz çalışmaları ile daha doğru ve tutarlı sonuçlar alınmaktadır sonucuna varılmıştır.

Yurten (2022), “Köykent projesi kapsamında tasarlanan konut ve çevresinin sürdürülebilir kriterler açısından incelenmesi, Elazığ Sarıevler örneği” isimli yüksek lisans çalışmasında, Sarıevler’deki konut ve çevrelerinin çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik düzeylerinin anlaşılabilmesi amacıyla, kullanıcılara anket çalışması uygulanarak elde edilen veriler gözlem ve görüşmelerle desteklenmiştir. Anket verileri SPSS programında analiz edilerek incelenmiştir. Alanı daha verimli bir şekilde tanımlayabilmek için konutlar ve çevresinin mimari çizimleri yapılarak yorumlanmıştır. Çalışma sonucunda, elde edilen veriler ile hazırlanan bilgiler yeni yapılanma bölgelerinin gelişimine kültürel, sosyal ve ekonomik anlamda katkı sağlayarak ve köykent projesiyle yapılmış olan projelerin geliştirilmesi ve kente dahil edilebilmesi yönünde yol göstermektedir.

Zeybek (2022), “Konutlarda geleneksel sistemlerden sürdürülebilir akıllı sistemlere geçiş sürecinin yönetilmesi” isimli yüksek lisans çalışmasında, akıllı binaların tasarım kriterlerini, yapı ve yakın çevresini, yapı iç tasarım özelliklerini, teknolojik alt sistemlerini incelemekte ve mevcut konut stoklarının belirlenen başlıklar altından iyileştirilmesini amaçlamaktadır. Dünyadan mevcut konut iyileştirilmesi örnekleri ile konu desteklenmektedir. Çalışma sonucunda, mevcut konut stoklarının çevreye verdiği etkilerin azaltılması, doğa ve doğanın barındırdığı kaynakların korunması, bu konutlardan optimum verim kazanmak üzere çeşitli teknolojilerle donatarak sürdürülebilir nitelik kazandırılması, bu yapıların kullanıcılarına

sunduğu yaşam alanlarında konforun ve kalitenin artırılması, ekonomik boyutta yatırımcı için yapıların ekonomik yönünün iyileştirilmesi, tüm bu süreçte yaptıkça öğrenen yapay zeka teknolojisi ile desteklenerek sürecin yönetileceği sonucuna varılmıştır.

Türker (2021), “İnşaat firmalarında sürdürülebilirlik stratejilerinin; firma rekabet gücüne ve firma sürdürülebilirlik performansına etkisinin araştırılması” isimli yüksek lisans çalışmasında, inşaat firmalarının sürdürülebilirlik stratejilerinin firma rekabet gücü ve sürdürülebilirlik performansı üzerindeki etkisini araştırmaktadır. Kurumsal kültür, sürdürülebilirlik stratejileri ve firma rekabet gücünün; firma sürdürülebilirlik performansı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmada firmaların rekabet gücünü belirleyen faktörler, firmaların kurumsal sürdürülebilirlik faaliyetlerini tercih etme nedenleri, sürdürülebilir yapım ve sertifika programlarının uygulanmasını engelleyen faktörler inşaat sektörü odaklı incelenmiştir. Çalışma kapsamında inşaat sektöründe serbest faaliyet gösteren mimarlık ve mühendislik firmalarına yönelik bir anket formu düzenlenmiş ve uygulanmıştır. Anket sonuçları; sürdürülebilir yapımın öneminin firmalar tarafından bilindiğini, ancak uygulamada ve sertifika sistemlerini kullanma açısından bazı eksiklikler olduğunu göstermektedir. Elde edilen sonuçlara göre; firma büyüklüğü sürdürülebilirliği doğrudan etkilemektedir. Büyük firmaların, sürdürülebilir yapıya yönelik stratejiler geliştirme ve uygulama olasılıklarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Araştırmacı çalışma sonucunda, rol ve organizasyon eksikliği, kurumsal sürdürülebilirlik oluşturmak için önemli engellerden olduğu tespit edilmiştir.

Akta (2020), “Sürdürülebilirlik kapsamında yüksek yapı cephelerinin değerlendirilmesi: Büyükdere Caddesi Örneği” isimli yüksek lisans çalışmasında, 2000’li yıllardan sonra inşa edilen ofis ve/veya konut fonksiyonlu gökdelenlerin cepheleri sürdürülebilir gökdelen cephe tasarım parametrelerine göre incelenmiştir. Ayrıca, araştırma güneş-gün ışığı, doğal havalandırma ve malzeme kategorilerine odaklanmıştır. Kategorilere ait parametreler belirlenip bina cepheleri hakkında toplanan verilere, belirtilen parametreler kapsamında değerlendirme yapılmıştır. Bu sonuçlar neticesinde Büyükdere Caddesi için sürdürülebilir gökdelen cephe tasarımı için tasarım önerisinde bulunulmuştur. Son olarak, toplanan verilerden dikkate alınan parametrelerin yüzdeleri sonuçlarından değerlendirme çizelgeleri çıkartılıp çalışma sonuçlandırılmıştır.

Algül (2020), “İnşaat firmalarında sürdürülebilir konut pazarlama stratejileri” isimli yüksek lisans çalışmasında, öncelikle Türk inşaat sektöründe konutun önemi ve ülkemizdeki tarihsel gelişimine yer verilmiştir. Konut üretim şekilleri ile konut sektörüne etki eden unsurlar ve sürdürülebilirlik kavramı ele alınmıştır. Firmalar tarafından sürdürülebilir konut

uygulamalarının faaliyete geçirilmesi ve pazarlama konusu araştırılmıştır. Çalışma iki bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde, literatür taraması sonucu elde edilen veriler yer almaktadır. İkinci bölümde, Bursa ilinde sürdürülebilir konut uygulaması yapan firmalara anket uygulaması yapılarak, elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

Gökçen (2020), “Yeşil bina sertifikasyon sistemlerinde yapı malzemesi alt kategorisinin araştırılması ve Türkiye’deki durum” isimli yüksek lisans çalışmasında, yapılar tasarım, işletme, bakım ve onarım sistemlerine göre değerlendirilmekte ve puanlama yapılarak sertifikalandırılmakta olduğu ve yeşil binaların değerlendirildiği bu sertifikasyon sistemlerinde amacın; çevreye, insana zarar vermeyen yapıların oluşması olduğu ifade edilmiştir. Bu çalışmada LEED, BREEAM, BEST sertifikasyon sistemleri malzeme ve kaynaklar kategorisi ve bu konuda Türkiye’deki mevcut durum hakkındaki görüşlerin araştırılması amaçlanmıştır. Bu kapsamda oluşturulan sorular Türkiye’de yeşil bina danışmanlığı yapan kişilere yöneltilmiş ve yanıtlar değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda, Türkiye için yeşil malzeme ile ilgili bir veri tabanı oluşturulmalı, ar-ge çalışmaları yapılmalı ve yapı malzemelerinin daha sağlıklı, çevreci olması için daha çok araştırma yapılmalı yeşil malzeme üretimi arttırılmalıdır şeklinde bilgiler elde edilmiştir. Öneri olarak laboratuvarlar oluşturularak analiz ve testlerin yapılması sağlanmalıdır fikri sunulmuştur.

Çebi (2019), “Sürdürülebilir mimarlık kapsamında günümüz çok katlı konut binalarında tasarım yaklaşımları ve uygulama örneklerinin incelenmesi” isimli yüksek lisans çalışmasında, enerji kaynaklarının kullanımı ve korunumu, su kaynaklarının kullanımı ve korunumu, malzemenin kullanımı ve korunumu, arazi kullanımı ve korunumu incelenmiştir. Bu başlıklar ile birlikte sürdürülebilir çok katlı konut binalarında tasarım yaklaşımlarına açıklık getirilmiştir. Sonrasında uygulama örneklerine yer verilmiş ve bu örneklerin birbiriyle olan karşılaştırılmaları yapılmıştır, bu örnekler ayrıca sürdürülebilir çok katlı konut ilkeleri ışığında incelenmiştir. Konut ilkesi olarak eğitim ve sağlık ihtiyaçlarına yakınlık, vaziyet planı düzenlemesi ve konutun araziye oturtulması, SY malzemesinin kullanılması, inşaat yapım elemanlarının sürdürülebilir olması ve konut binasının işlevinin kullanıcıya uygun olup olmaması tüm yapılar için araştırılıp bir çizelge sistemi oluşturulmuştur. Böylece yapıların sürdürülebilirlik kriterleri açısından karşılaştırılması daha kolay ve ulaşılabilir olmuştur. Sonuç bölümünde ise çalışmanın ve araştırmanın tümünü kapsayan açıklamalarda bulunulmuş ayrıca incelenen örnekler dahilinde yapılarda genelde hangi ilkelerin daha fazla kullanıldığı tespit edilmiş ayrıca sürdürülebilir çok katlı konut binalarına yönelik araştırmanın amacı ortaya konulmuştur.

Okkalıoğlu (2019), “Geleneksel yapı sistemlerinin sürdürülebilirlik açısından incelenmesi” isimli yüksek lisans çalışmasında, geleneksel mimari dokusu iyi korunmuş bir yerleşim alanı olan Muğla İli'nin, Bozüyük Köyü ele alınmış, 19 yy. sonu 20 yy. başlarında inşa edilen bu konutların Muğla Evleri ile benzer özellikler taşımakta olduğu görülmüştür. Bozüyük Köyü'nde bulunan farklı özelliklere sahip üç geleneksel konutun, arazi yerleşimi, yeşil doku, bina formu, bina kabuğu, mekân organizasyonu, malzeme seçimi ve konstrüksiyonu olarak belirlenen sürdürülebilirlik kriterlerine uygunluğu incelenmiştir. Seçilen geleneksel yapı örneklerinin sürdürülebilirlik kriterlerine uygunluğu karşılaştırmalı analiz yapılarak değerlendirilmiştir. Ayrıca köyde yaşayan kişilerin kullanıcı memnuniyetinin v belirlenmesine ilişkin anket çalışması yapılarak elde edilen verilerin değerlendirilmesi yapılmıştır. Sonuç olarak; Bozüyük Köyü'nde yer alan geleneksel konutların bulunduğu yerin iklim özelliklerini dikkate alarak doğa ile uyumlu olduğu ve sürdürülebilir mimari özellikleri taşıdığı görülmüştür.

Türkmen (2019), “Türkiye’de sürdürülebilir bina sertifikalı ve yerel mevzuata göre inşa edilmiş sanayi yapılarında kabuk elemanlarının çevresel etki değerlendirmesi” isimli yüksek lisans çalışmasında, yapıların kabuğunda kullanılan malzemelerdeki, kalınlıklarındaki ve katmanlaşma düzenlerindeki farklılaşmalar değerlendirilerek, bu tür yapılarda tercih edilen malzemelerin sanayi yapılarında tercih sebeplerine değinilmiştir. Yerel mevzuat ile inşa edilmiş sanayi yapılarının eleman bazında çevresel etki değerlendirmesi ile sürdürülebilir bina sertifikası alan sanayi yapılarının malzeme tercihlerindeki farklılıklar ortaya çıkarılmıştır.

Yılmaz Elif (2019), “Geleneksel mimari verilerin sürdürülebilirlik anlamında incelenmesi: Hasankeyf Örneği” isimli yüksek lisans çalışmasında, sürdürülebilirlik ve ekolojik mimari tasarım kriterleri ile aynı doğrultuda olan geleneksel mimarinin incelenmesine yer verilmiştir. Sürdürülebilirlik ve ekolojik mimari tasarım kriterleri olan iklim, topografya, bina formu, mekân organizasyonu, yeşil doku, malzeme seçimi, bina kabuğu, yön seçimi vb. kriterler ile geleneksel mimarinin oluşumunu etkileyen tarihi ve sosyal etkenler çalışma kapsamında incelenmiştir. Çalışma kapsamında; Hasankeyf'in geleneksel mimari yapısının sürdürülebilirlik ve ekolojik mimari kriterlerine göre incelenmiş, analizler yapılarak sınıflandırılmış, karşılaştırılmış ve sonuç olarak ürünlerin değerlendirmeler ve çıkarımlarla ortaya konarak ileride bu doğrultuda yapılacak çalışmalara konu ve yöntem açısından faydalı olabileceği düşünölen altlıklar oluşturulmuştur.

Yılmaz Ezgi (2019), “Türkiye’de yeşil bina sertifikasyon sisteminin ekolojik sürdürülebilirlik açısından değerlendirilmesi” isimli yüksek lisans çalışmasında, yeşil bina projelerinde uzmanlık alanlarının da çeşitlenmesiyle katılımcı sayısı artmış, eş zamanlı ve

bütünsel koordinasyon sağlanması gereği ortaya çıkmıştır. İngiltere’ de oluşturulan ve ilk sertifika sistemi olan BREEAM, ÇEDBİK ile Türkiye’ye bu sistemin adaptasyonu için iyi niyet antlaşması imzalayarak, BREEAM’in Türkiye koşullarına adaptasyon çalışmasıyla, ulusal yeşil bina değerlendirme sistemi oluşturulması amaçlanmıştır. BREEAM’in ekolojik sürdürülebilir arazi kriteri açısından değerlendirme yapması, Avrupa normlarına bağlı ve ilk yeşil bina değerlendirme sistemi olması bakımından çalışma kapsamında incelenmiştir. Ayrıca diğer sertifika sistemlerinden de kaynak olarak yararlanılmıştır. Tüm incelemeler sonrasında enerji verimliliği ve enerji tüketimi açısından yeşil bina projeleri değerlendirilirken, çevresinde mevcutta bulunan binaların konforunu da etkilemeyen yani çevresine duyarlı tasarlanmış olmaları gerekliliği ortaya konulmuştur.

Abacı (2018), “Türkiye inşaat sektöründe sürdürülebilirlik: sürdürülebilir beton üretimi” isimli yüksek lisans çalışmasında, sürdürülebilir beton üretiminin doğal kaynak kullanımını azaltacağı, neden olduğu karbon ayak izini azaltacağı ve beton üretiminde endüstriyel üretim sonucu meydana gelen atıkların beton üretimi içerisinde geri dönüşüm yöntemleriyle kullanımının çevre ve insanlık adına olacak olumlu etkilerinden bahsedilmiştir. Dünyada üretilen ve Türkiye’de üretilmesi planlanan sürdürülebilir beton kavramı detaylı olarak anlatılmıştır. Araştırma metodu olarak dünyada “Sürdürülebilir Beton Konseyi” tarafından hazırlanan sertifikasyon sistemi tanımı, ana hedefleri, gereklilikleri ve sertifikasyon sistemi detaylı olarak belirtilip, Türkiye beton üretiminde yer alan beton firmalarının sürdürülebilir beton üretimi hakkında görüşlerinin belirlenmesi ve sürdürülebilir üretim sürecine başlanıldığında firmalar adına karşılaşılabilecek fırsatların, tehditlerin, zayıf ve kuvvetli yönlerin belirlenmesi amacıyla anket çalışması hazırlanmıştır. Çalışma sonucunda, sürdürülebilir beton kullanımının çevreye ve insanlığa sağlayacağı yararlarla beraber beton firmalarına sağlayacağı fırsatların ve tehditleri tespiti, uygulamada karşılaşılabilecek zorluklara karşı alınabilecek önlemlerin belirlenmesi ve bu alanda çalışma yapacak araştırma ve öğretim görevlilerine ışık tutacağı öngörülmektedir.

Arar (2018), “Yeşil bina projelerinde ileri yapım teknolojilerinin kullanımı üzerine bir araştırma: prefabrikasyonun sürdürülebilirliğe katkıları” isimli yüksek lisans çalışmasında, öncelikle yeşil bina özellikleri, yapım sistemleri ve ileri yapım teknolojileri hakkında bilgi verilmiştir. İkinci olarak, prefabrikasyon yapım teknolojisi detaylı olarak irdelenmiştir. Daha sonra, çalışmada prefabrikasyon teknolojileri ile yapımı gerçekleştirilen on adet yeşil bina yapım teknolojilerine ve yeşil özelliklerine göre incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda, on adet yeşil binanın incelenmesi sonucunda elde edilen bulguların ışığında v prefabrikasyon yapım

teknolojisinin sürdürülebilirliğe olan potansiyel katkıları belirlenmiştir. Ayrıca, gelecek çalışmalara yönelik bazı öneriler sunulmuştur.

Erden (2018), “Türkiye’de “sürdürülebilirlik” iddiası taşıyan projelerin uluslararası kriterler bağlamında sorgulanması” isimli yüksek lisans çalışmasında, sertifika kriterleri kapsamında çevreci girişimlere katkısı azımsanamayacak olsa da, kesin ret koşulları bulunmaması ya da yaptırım gücünün bulunmaması yeşil bina kavramını suistimale açık bir hale getirmiştir. Bu çalışmada yeşil bina sertifikasına sahip 22 ve yeşil bina sertifikasına sahip olmayan ancak çevreci ve sürdürülebilir olarak tanıtımları yapılan 5 Proje incelenmiş ve sertifika sistemlerinin değerlendirme kriterleri üzerinden hazırlanan sürdürülebilirlik kriterleri dahilinde eleştirilmiştir.

Küçükkaya (2018), “Yeşil bina sertifikasyon sistemleri ve bütünlük bina tasarımı yaklaşımıyla enerji kullanımının değerlendirilmesi” isimli yüksek lisans çalışmasında, sürdürülebilirliğin binalardaki uygulaması olan “bütünlük bina tasarımı” ile “yeşil bina” kavramları tanıtılmıştır. Yeşil bina sertifika sistemlerinin kategorilerine dikkat çekilerek sertifikaların birbirleriyle olan benzer ve farklı özellikleri kıyaslanmıştır. Kentlerde su verimliliğini artırıcı yöntem ve tekniklerden bahsedilerek yağmursuyu hasadının su verimliliğine olan katkısı vurgulanmıştır. Çalışmada, binalarda enerji tüketim noktalarının ve enerji kayıp-kaçaklarının neler olduğuna dair tespitler yapılmıştır. Daha sonra, binalarda enerji verimliliğini artırıcı yöntem ve tekniklerden bahsedilmiştir. Binalarda en çok enerji tüketimine neden olan iklimlendirme sistemlerine dikkat çekilmiştir. Çalışma sonucunda, odak noktası olan enerji verimliliğinin artırılmasına dair mühendislik çalışmaları yapılmıştır. Bu amaçla, Yalova Üniversitesi kampüsündeki bir binaya “yeşil bina konsepti” uygulanmıştır. Ele alınan bina için su ve enerji ile ilgili sürdürülebilir yöntem ve tekniklerin uygulanmasına dair çalışmalar yapılmıştır.

Demircan ve Gültekin (2017), “Binalarda pasif ve aktif güneş sistemlerinin incelenmesi” isimli makalede, inşaat sektöründe çevre kirliliğini önlemek için sürdürülebilir, düşük maliyetli, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması küresel ölçekte büyük önem taşımaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarından olan güneş enerjisi sonu olmayan bir enerji türüdür. Bu çalışmada, güneş enerjisinin binalarda kullanımı, pasif ve aktif iklimlendirme sistemleri kapsamında incelenmiştir. İklimlendirme sistemleri, ısıtma, soğutma ve aydınlatma olarak sınırlandırılmıştır. Çalışma sonucunda, aktif ve pasif güneş sistemlerinin yaygın olarak inşaat sektöründe kullanımı, ülke ekonomisine de büyük katkı sağlayacağı ve enerji etkin bina tasarımı konusuna eğitim programlarında daha çok yer vermenin gerekliliği vurgulanmıştır.

Ayrıca sürdürülebilirliğin bilimsel araştırmalar, farkındalık çalışmaları, yasa ve yönetmeliklerle de desteklenmesi gerektiği ifade edilmiştir.

Erdoğan (2017), “Sürdürülebilir konut tasarım stratejileri” isimli yüksek lisans çalışmasında, yapı endüstrisinin ise %35’inin sera gazı salınımlarından sorumlu olduğu bilinmektedir. Bununla birlikte, yapılarda etkin enerji kullanımı sürdürülebilir mimari için tasarım süreçlerinin önemli bir parçasıdır. Sürdürülebilir mimari biçim, farklı yaklaşımların estetiğe yüklediği farklı anlamları açığa çıkarır. Yerel ve evrensel, kültürel ve teknolojik, yapay ve doğal (mimari ve doğa) olanın bir arada olmasını gerektirir. Bu çalışmada, sürdürülebilir mimari ve biçim etkileşimi yer, kültür, iklim, malzeme ve doğa değişkenleri üzerinden ele alınmıştır. Sürdürülebilir mimari tasarım ve biçimsel dil arasındaki etkileşim zeminin biçimlenmesine en çok topografyayı kullanmada gözlemlenir. Zeminin biçimlenişi, zemin malzeme seçimi ya da zemine entegre tasarım elemanları iklimlendirmeye getirilen çözümlerdir.

Güner (2017), “Enerji etkin tasarımda, ekolojik ve sürdürülebilir malzeme seçimi üzerine bir çalışma” isimli yüksek lisans çalışmasında, sürdürülebilir mimarinin önemli bir yapı taşı olan yapı malzemelerinin, hangi özellikleri ile tercih sebebi oldukları, çevresel etki performansları, enerji tasarrufundaki etkinliği, insan sağlığı ve konforu açısından önemi gibi sorular incelenen örnekler ve yapılan literatür taraması ile detaylı olarak araştırılmıştır. Yapılan değerlendirilmeler, ulaşılmak istenen sonuca kaynak veriler olup belirlenen parametrelerin incelenen tüm örnek yapılar üzerindeki etki derecelerinin tespit edilmesinde etkili olmuştur. Bu genel değerlendirme ile belirlenen parametrelerin neden dikkate alınması gerektirildiği, ne şarta bağlı olarak tercih edilmesi gerektiği, sürdürülebilirliğe çevresel ve ekonomik boyutuyla sunduğu faydaları yapılan yorumlamalarla verilmiştir. Çalışma sonucunda, sürdürülebilir ve enerji etkin yapılarda malzeme seçiminde ve bu malzemelerin akılcı detay tasarımı ve doğru uygulama aşamasında mimarlar ve disiplin alanlarındaki uygulayıcılar için gerekli olan bilgi birikiminin oluşturulmasına yardımcı bir çalışma oluşturulmuştur.

Müftüoğlu (2017), “Sürdürülebilir amaçlı inşaat projelerinin temel katılımcılarının sürdürülebilirlik ile ilgili görev ve sorumlulukları” isimli yüksek lisans çalışmasında, Yeşil binalar ile ilgili yapılan çalışmalar ve yatırımcıların yeşil binalara olan ilgisindeki artış göz önüne alındığında sürdürülebilir yapılara olan eğilimin daha da artacağını söylemek mümkündür. İnşaat sektörü için çok yeni olan bu yeşil bina kavramı, birçok problemi de beraberinde getirecektir. Bu problemlerin en önemlilerinden bir tanesi ise sözleşme dokümanlarında tanımlanan sürdürülebilirlik görevlerinin ve sorumluluklarının proje

katılımcılarınca anlaşılması olacaktır. Çalışma sonucunda, şartnamede yüklenicinin sürdürülebilirlik görevlerini sürdürülebilirlik planında belirtilen şekilde yapması beklenir. Sürdürülebilirlik unsurlarının gerçekleştirilmesi kapsamında mal sahibi adına sözleşme idaresini ve sertifikasyon temsilciliğini yürüten mimara sürdürülebilirlik dokümanlarını zamanında teslim etmesi gerektiği belirtilmektedir. Mal sahibi, mimar ve yüklenici için yukarıda belirtilen sürdürülebilirlik görevleri ve sorumluluklarından yapılan çıkarımlara göre sürdürülebilir amaçlı inşaat projelerinde yol gösterici bir doküman olan sürdürülebilirlik planı örnek olarak belirtilmiştir.

Sarı (2017), “Sürdürülebilir proje yönetimi için bir model önerisi” isimli yüksek lisans çalışmasında, yöneticiler projelerin geleceğini sürdürülebilir kılmalı ve proje kapanışından ziyade geleceğini düşünmelidir. Proje yönetimi kavramları, sürdürülebilirlikle ilgili genel kavramlar ve sürdürülebilir proje yönetimi ile ilgili literatür araştırmaları yapılmıştır. Sonrasında, inşaat alanında uygulanan uygulamaları anlamak için seçilen sürdürülebilir projelerin yöneticileri ile görüşme yapılarak Türkiye'deki mevcut sürdürülebilir yönetim yaklaşımları üzerine araştırmalara yer verilmiştir. Çalışma sonucunda, geleneksel kavramları ve sürdürülebilir proje yönetim sistemi kavramlarını analiz ettikten ve karşılaştırdıktan sonra sürdürülebilir proje yönetim sistemi için bir model önerilmektedir. Sürdürülebilir projeler için, nihai kapatma yerine binaların, ürünlerin ve hizmetlerin güçlendirilmesini, yeniden kullanımı ve / veya işlevsel olarak değiştirilmesini teşvik etmeyi öneren sistem ve aşamaları anlatılmıştır. Önerilen model projenin sürdürülebilirliğini amaçladığından, model periyodik olarak kendisini kontrol etmeli ve mevcut ekonomik, sosyal, siyasi ve çevresel koşulları analiz etmeli ve kentsel ölçekli projeye olan bağlantısını kaybetmeden, bu koşullara göre kapanıştan ziyade sürdürülebilirliği sağlamak için gerekli önlemlerin alınmasını sağlamalıdır.

Yanar (2017), “Mimari tasarımda “sürdürülebilirlik ve ekoloji” anlayışının konya bağlamında incelenmesi” isimli yüksek lisans çalışmasında, 30 yıllık süreçte alınan kararların uygulanabilirliğinin yerel yönetimlerin denetimi, teşviki ve bireysel çaba ile mümkün olduğu anlaşılmıştır. Yapı sektörünü yakından ilgilendiren bu sorunlara çözüm mahiyetinde; sürdürülebilir bina tasarımına teşvik eden kriterlerden oluşan yeşil bina sertifikasyon sistemleri oluşturulmuştur. Amerika Birleşik Devletleri’nde USGBC tarafından oluşturulan LEED dünya genelinde en yaygın kullanılan sertifikasyon sistemi haline gelmiştir. Türkiye LEED sertifikasyon sistemiyle 2009 yılında tanışmıştır. Günümüzde ülke genelinde 181 sertifikalı, 262 sertifika aday bina bulunmaktadır. Çalışma alanı olarak seçilen Konya bağlamında Konya Bilim Merkezi, Kelebek Bahçesi ve Böcek Müzesi, Konya Spor ve Kongre Merkezi ve Unilever

Konya Dondurma Fabrikası olmak üzere 4 sertifikalı bina bulunmaktadır. Tez kapsamında bu sertifikalı binaların LEED kriterleri bakımından incelemesi yapılarak, LEED başlıklarından aldıkları kredilerin başarı yüzdeleri çıkarılmıştır. Türkiye genelindeki LEED sertifikalı yapıların başarı yüzdeleriyle kıyaslanarak Konya’da inşa edilmiş olan sertifikalı yapıların durum tespiti yapılmıştır. ABD’nin verilerine göre oluşturulmuş olan sertifikasyon sisteminde yaşanan yerel sorunlar ortaya çıkarılarak Konya ilinde uygulanacak olan yeşil binaların tasarımcılarına ve yapı sektörüne rehber niteliğinde çıkarımlar yapılmıştır.

Asımgil (2016), “Kaynakların korunumunda sürdürülebilir teknolojik yaklaşımlar ve mimari forma etkisi” isimli makalede, sürdürülebilirlik; toplumsal, politik ve ekonomik olarak bir bütün içinde değerlendirilmesi gereken bir kavram olduğuna değinilmiştir. Mimarlık disiplininde çevreye duyarlı yaklaşımlar ile binalar üreterek, sürdürülebilirlik, entegre tasarım, stratejiler, yöntemler mimari form alternatif teknoloji sürdürülebilirliğin sağlanması temel sorumluluklar içinde yerini almaktadır. Son zamanlarda sürdürülebilir bina yapımına yönelik çalışmaların hız kazanmasıyla, binaların yaşam döngüsü süreçlerinde meydana gelecek olası çevresel etkiler önceden belirlenebilmekte, bu doğrultuda henüz projenin tasarım aşamasında alınacak doğru kararlarla ve yeşil bina yol haritasında izlenecek basamaklar ile bu etkiler azaltılabilmektedir. Çalışmada, konvansiyonel ve hiyerarşik proje tasarım sürecinden, yer, iklim ve coğrafya özelliklerinin tasarıma bütünleşmiş iklime duyarlı sistemlerin çözümünü öngören entegre tasarımın mimari formun oluşumuna katkısı tasarım yaklaşımları ve örnekleri ile ele alınacaktır. Örnek olarak seçilen entegre tasarımın uygulamaları ile projelerin genel anlamda daha çevreci planlanmasını ve uygulayıcıların da bu anlamda bilinçlendirilmesi hedeflenmiştir.

Akgül (2014), “Türk inşaat sektöründeki proje paydaşlarının sürdürülebilirlik algısı” isimli yüksek lisans çalışmasında proje paydaşları arasındaki iletişim, sorun çözümleri ve karar verme metotları proje başlangıcında belirlendiği için yapıcı bir yaklaşım göstermektedir. Araştırmada tüm dünyada uygulanan sertifika sistemlerine de yer verilmiş olup genel başlıkları ve değerlendirme kriterlerinden bahsedilmiştir. Genellikle yeşil bina kriterleri aynı esaslar çerçevesinde belirlendiği saptanmıştır. Bu çalışmanın amacı kapsamında; Türk inşaat sektöründeki, proje paydaşlarının meslek, pozisyon ve deneyimleri ile sürdürülebilirlik algısı arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışma ölçümü için anket hazırlanmıştır. Ülkemizde henüz belirlenmiş sürdürülebilirlik kriterleri bulunmamaktadır; ancak yasal kurumlar tarafından düzenlenmiş; atık yönetimi, enerji tasarrufu gibi konular ile ilgili yönetmelikler mevcuttur. Dünyada yaygın olarak kullanılmakta olan sertifika sistemlerinden, LEED sertifika sistemi,

ülkemizde en çok başvurulan ve uygulanmış olanıdır. LEED sertifika sistemi resmi verilerine göre Türkiye’de 308 adet bina projesi kaydı bulunmaktadır. Bu nedenle ankette ele alınan sürdürülebilirlik kriterleri, LEED sertifika sistemi değerlendirme kriterleridir. LEED kriterleri; sürdürülebilir araziler, su kullanımında etkinlik, enerji ve atmosfer, malzeme ve kaynaklar, iç hava kalitesi, yenilik ve tasarım olarak belirlenmiş olup, anket katılımcılarının bu kriterler hakkındaki farkındalığı değerlendirilmektedir. Sürdürülebilirlik kriterleri yanında kullanılan araç ve teknikler, risk ve fayda unsurları da ölçülmüştür. Değerlendirmeler; meslek, pozisyon ve deneyim grupları üzerinden yapılmıştır. Bu şekilde değerlendiren grupların yanıtlarındaki farklılıklar grupların özelliklerine göre değişkenlik gösterip göstermediği incelenmiştir.

Bayraktaroğlu (2014), “Sürdürülebilir bina sertifika sistemlerinin ölçütlerinin belirlenmesinde sürdürülebilirliğin sosyal boyutunun etkisi: Türkiye için öneriler” isimli yüksek lisans çalışmasında, sürdürülebilir gelişme, her alanda olduğu gibi mimarlık ve kent planlaması disiplinlerinde de, gelişmenin çevresel boyutu kadar ekonomik ve sosyo-kültürel boyutlarını da dikkate alan uygulamalarla gerçekleştirilecektir. Türkiye’de oluşturulacak sertifika sisteminde, sosyal sürdürülebilirliğin, baştan itibaren gerektiği şekilde yer alması, ülkemizde sürdürülebilir gelişmenin başarılması için büyük önem taşımaktadır. Bu düşünceye temellenen çalışmada, öncelikle sürdürülebilirlik ve sosyal sürdürülebilirlik kavramlarının ne anlama geldiği, kapsadıkları konular ve tarihsel süreçleri incelenmektedir. Ardından mevcut sertifika sistemlerinde sosyal sürdürülebilirlik etkisi ve ölçütleri analiz edilmektedir. Türkiye için oluşturulacak sertifika sistemi için, belli başlı sosyal sürdürülebilirlik değerlendirme kategori ve ölçütlerinin genel bir taslak üzerinden önerilmesiyle çalışma tamamlanmaktadır.

Dikmen (2011), “Enerji etkin yapı tasarım ölçütlerinin örneklenmesi” isimli makalede, yapı sektörünün sebep olduğu çevre ve enerji sorunlarına çözüm arayan alternatif enerji kaynaklarını araştıran, yenilenebilir enerji kaynaklarının etkin biçimde kullanımına özen göstererek kaynak korunumu sağlayan SY tasarımı kapsamında enerji etkin yapı tasarımı kavramı sorgulanmış, kavramın mimarlık disiplinini ne ölçüde değiştirdiği dünyada ve Türkiye’de uygulanan enerji etkin yapı tasarım örnekleri bağlamında analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda, enerji etkin yapı tasarımının gerçek boyutları ile algılanması amacıyla üniversitelerde sürdürülebilirlik, çevre ve enerji konuları tartışılmaktadır. Çevre sorunlarını gidermek, yapı sektöründe enerji kullanımını minimize etmek amacıyla, yapılarda yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmasına yönelik çalışmaların desteklenerek enerji kullanımına yönelik ilkelerin belirlenmesine ve uygulanmasında yarar görülmektedir.

Kalaycıoğlu (2010), “İtalya ve Türkiye'deki bina enerji sertifikasyonu sistemlerinin değerlendirmesi” isimli yüksek lisans çalışmasında, Türkiye ve İtalya'nın şimdiye kadar (2009 yılı sonu) enerji sertifikasyonu üzerine yaptıkları çalışmalar incelenmiş ve bir karşılaştırma çalışması yapılmıştır. İtalya'da kullanılan bir enerji sertifikasyonu yazılımı olan “docet”, örnek binalar için uygulanmıştır. Bu çalışmayla amaçlanan, Türkiye'de yürütülen çalışmalara yardımcı olabilecek birtakım tecrübeler elde edebilmek ve farklı ülkelerin geliştirdiği farklı sistemlerin birbirlerine uyum sağlaması gerekliliğini gösterebilmektir. Tüm lkeler tek bir direktife bağlı kalarak kendi sistemlerini oluştursalarda, sonuçta birbirinden farklı şekilde işleyen sistemler elde edilmiş durumdadır. Bu durumda, bu farklı sistemlerden elde edilen sonuçlar karşılaştırılabilir değildir. Karşılaştırılabilir sonuçlar elde edebilmek ve dünyada en çok enerji tüketen bölgelerin başında gelen Avrupa için daha gerçekçi çözümler üretebilmek için, henüz çok yeni yürürlüğe girmiş enerji performansı sertifikasyon sistemlerinin optimizasyonu ve birbirlerine uyumlu hale getirilmesi gerekmektedir.

şensan (2009), “Akıllı malzemelerin sürdürülebilir mimarlıkta kullanımı” isimli yüksek lisans çalışmasında, akıllı malzemelerin sürdürülebilir mimarlıkta kullanımının incelenmesidir. Çalışma, akıllı malzemeler ile ilgili bir araştırmayı kapsarken aynı zamanda seçilen akıllı malzemelerin sürdürülebilir mimarlıkta kullanılma olasılığını da incelemektedir. Bu bağlamda, bu çalışma sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir mimarlık kavramlarını incelemekte ve mimarlıkta kullanılacak akıllı malzemeleri belirlerken bu malzemelerin sürdürülebilirlik açısından yapılar da kullanımını sorgulamaktadır. Bu çalışmada, akıllı malzemelerin kendilerinin sürdürülebilirliğini incelemek yerine sahip oldukları özelliklerin sürdürülebilirliğe nasıl destek olabileceği üzerinde durmaktadır. Bu nedenle, malzeme seçim kriterleri malzemelerin kimyasal veya fiziksel özelliklerinin sürdürülebilirliği ile bağlantılı değil, bu malzemelerin bir yapının sürdürülebilirliğine katkısı ile bağlantılı olarak belirlenmiştir.

Bozlağan (2005), “Sürdürülebilir gelişme düşüncesinin tarihsel arka planı” isimli makalede, sürdürülebilir gelişme düşüncesinin tarihsel arka planı üzerinde durulmuştur. Sürdürülebilirliğin ortaya çıkışı ve gelişimi ele alınmış; sürdürülebilir gelişme düşüncesinden kavrama geçişine değinilmiştir. Bu bağlamda, Dünya Koruma Stratejisi ve Birleşmiş Milletler evre Programı alışmaları, Ortak Geleceğimiz (Brundtland) Raporu, Birleşmiş Milletler evre ve Kalkınma Konferansı (Rio de Janeiro-1992), Sürdürülebilir Gelişme Komisyonu, Avrupa Birliği 5. Eylem Programı, Birleşmiş Milletler İnsan Yerleşimleri Konferansı (İstanbul-1996), Rio+5 Forumu ve Dünya Sürdürülebilir Gelişme Konferansı (Johannesburg-2002) hakkında bilgi verilmiştir. Çalışma sonucunda, sürdürülebilir Gelişme kavramının tarihsel arka

planı üzerinde durulmuştur. Yirminci yüzyılın son çeyreğinde gündeme gelen kavramın, düşünce bazında, gerçekte binlerce yıllık bir birikimin ürünü olduğu söylenebilir. Sürdürülebilirlik, somut olarak son birkaç yüzyıldan bu yana gündemi meşgul ettiği görülmektedir.



## BÖLÜM 5

### 5.MATERYAL VE YÖNTEM

#### 5.1. Materyal

Bu araştırmanın konusu; Türk inşaat sektöründe SY üretim sürecini etkileyen faktörlerin belirlenmesidir. Çalışmanın konu, kapsam, hedef ve amaçları doğrultusunda literatürde yer alan bilimsel yayınlar taranmıştır. Daha önce yapılmış tez çalışmaları, makaleler, veri tabanlarında yer alan bilimsel çalışmalar ve internet kaynakları araştırmanın materyalini oluşturmaktadır.

#### 5.2. Yöntem

Bu araştırmanın yöntemi birbiri ile ilişkili altı aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar sırasıyla literatür taraması, araştırma evreni ve örneklem seçimi, anketlerin hazırlanması, verilerin toplanması ve verilerin istatistiksel olarak analiz edilmesi ve verilerin değerlendirilmesi şeklindedir.

##### 5.2.1. Literatür incelemesi ve sistematik literatür taraması

Ekoloji kavramı, sürdürülebilirlik kavramı, sürdürülebilir gelişim kavramı, sürdürülebilirlik konusunda Avrupa'da yapılan çalışmalar, sürdürülebilirlik konusunda uluslararası yapılan çalışmalar gibi araştırmanın kavramsal tanımlarının oluşturulmasında literatür incelemesi yapılmıştır. Literatür incelenmesinden elde edilen bilgilerden, konunun kapsamının açıklanmasında yararlanılmıştır.

Bunun yanı sıra SY tasarım ilkeleri araştırılmış, SY tasarım ilkeleri başlığı altında çevreye duyarlı yapılanma, enerji etkin yapı tasarımları, enerji ve doğal kaynakların korunumu, atık yönetimi, yapı kabuğu alt başlıklarıyla birlikte incelenmiştir. SY değerlendirme yöntemleri hakkında araştırmalar yapıp her ülkenin SY değerlendirme uygulamaları (BREEAM, LEED, SBtool, DGNB, Greenstar, Casbee) incelenmiştir ve son olarak konu ile ilgili mevzuat incelenerek ülkemizde uygulanan kanun ve yönetmeliklere yer verilmiştir.

Çalışmanın amacının ve kapsamının açıklanmasının yanı sıra veri toplama aracı olarak kullanılan anket formunda yer alan soruların oluşturulması için de literatür taraması yapılmıştır. Anket formunda yer alacak soruların belirlenmesi amacıyla yapılan literatür taraması genel bir araştırma olarak yapılmamış, sınırları araştırmacı tarafından belirlenen ön yargıdan uzak sistematik literatür taraması ve uzmanlarla yapılan mülakatlar sonucunda oluşturulmuştur.

Literatür taramasında araştırma konusu ile ilgili daha önce yayınlanmış kitaplar, makaleler, tezler, konferans bildirileri, tarihi kayıtlar ve raporlar gibi eserler aranır, bulunur,

incelenir ve bu sayede çalışmaya katkı sağlayacak bilgiler elde edilmeye çalışılır. Bourner (1996)'e göre literatür taramasının amacı kısaca, araştırma konusunda ihtiyaç duyulan bilgilerin elde edilmesi şeklinde ifade edilebilir. Bu yöntemler arasında; “sistemik tarama”, ilgili literatürü eleştirel olarak değerlendirmek ve bu kapsamda veri toplamak için geliştirilmiş bir araştırma yöntemidir (Liberati vd., 2009). Sistemik, şeffaf, ön yargılardan uzak ve tekrarlanabilir şekilde literatürden veri toplamak için bu çalışmada, Macpherson ve Jones (2010), Tranfield vd., (2003) ve Denyer vd., (2008) tarafından tavsiye edilen “sistemik literatür taraması (SLT)” yaklaşımından faydalanılmıştır.

SLT belli bir konuda yapılan özgün araştırmaların çok detaylı ve geniş bir biçimde taranıp, dışlama ve dahil edilme kriterleri kullanılarak, bulguların değerlendirildiği bilimsel bir incelemedir (Aslan, 2018). SLT ile gerçekleştirilen çalışmalar önemli araştırma projeleridir ve belirli bir “protokol” dâhilinde yapılması gerekmektedir. (Karaçam, 2013). Araştırma protokolleri ise, SLT kapsamında ki değerlendirmeler sırasında kullanılacak prosedürleri özetleyen önceden belirlenmiş stratejilerdir. Etkili sistemik incelemeler için iyi tasarlanmış bir araştırma protokolü oldukça önemlidir (Okoli ve Schabram 2010; Breretona vd. 2007).

Bu kapsamda Türk inşaat sektöründe SY üretim sürecini etkileyen faktörlerin belirlenmesi için yapılan sistemik literatür taraması, “araştırma sorularının (anketin) oluşturulması, kavramsal sınırların tanımlanması, taramanın gerçekleştirilmesi, dışlama ve dahil etme kriterlerinin uygulanması ve uygunluk açısından sonuçların değerlendirilmesi” olmak üzere beş aşamadan oluşmaktadır (Ayat vd., 2020, 2021; Gupta vd., 2019).

#### ***5.2.1.1. Araştırma sorularının oluşturulması***

Sistemik literatür taramasının ilk adımı araştırma sorularının oluşturulmasıdır. Literatür incelemeleri, araştırma sorgulamalarıdır ve bu nedenle araştırma soruları tarafından yönlendirilmelidir (Xiao ve Watson 2019). Bu kapsamda Türk inşaat sektöründe SY üretim sürecini etkileyen faktörlerin belirlenmesi için sistemik literatür taramasının araştırma sorularının konu başlıkları aşağıdaki gibi oluşturulmuştur:

SYU hakkındaki bilgi düzeyinizi nasıl değerlendirirsiniz?

Projelerin tasarım sürecinde SYU'nun kullanılmamasına neden olan faktörler nelerdir?

SYU'ya geçiş sürecinde karşılaşılan zorluklar nelerdir?

Projelerin üretim sürecinde SYU'nun kullanılmamasına neden olan faktörler nelerdir?

Projelerin denetim sürecinde SYU'nun kullanılmamasına neden olan faktörler nelerdir?

### 5.2.1.2. Kavramsal sınırların tanımlanması

Türk inşaat sektöründe SY üretim sürecini etkileyen faktörlerin belirlenmesi için kapsam ve amaç doğrultusunda araştırmanın kavramsal sınırları “sürdürülebilirlik”, “mimari”, “engeller”, “inşaat sektörü” olarak belirlenmiştir.

Gerçekleştirilen araştırmanın planlanması aşamasında SLT'nin sınırları çizilmiş ve yöntem için önemli olan (Kitchenham ve Charters 2007; Brereton vd., 2007) araştırma protokolü belirlenmiştir.

### 5.2.1.3. Araştırma protokolü kapsamında taramanın gerçekleştirilmesi

Araştırma sorularının belirlenmesi, araştırmanın kapsamı ve sınırları tanımlandıktan sonra protokol kapsamında literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, “Web of Science (WoS)” veri tabanında kategorik tarama yapılmış ve araştırma dili “İngilizce” olarak belirlenmiştir. Kesinliği, kapsayıcılığı, çalışmaların kalitesi ve geniş bir yelpazede çok çeşitli araştırma alanlarını kapsadığı için WoS veri tabanı tercih edilmiştir (Yu vd., 2020; Valderrama-Zurian vd., 2015; Hong ve Chan, 2014).

Türk inşaat sektöründe SY üretim sürecini etkileyen faktörlerin belirlenmesini hedefleyen bu çalışmanın kavramsal madde havuzunun oluşturulmasında tarama yapılacak literatürün zaman aralığı 2005-2022 yılları arası olarak belirlenmiştir ve tarama mimarlık kategorisinde yapılmıştır.

WoS veri tabanında yapılan taramada, araştırma protokolü kapsamında belirlenen “Sustainability in architecture, Sustainability barriers, Sustainability architecture barriers, Sustainable building production process, Sustainable architecture design principles” anahtar kelimeleri “architecture” kategorisinde ve 2005-2022 zaman aralığında taranmıştır. Tarama sonuçları Çizelge 5.1’de gösterilmiştir.

**Çizelge 5.1:** Web Of Science veri tabanından elde edilen çalışma sayısı (15 Şubat 2022)

Anahtar Kelime	Web Of Science Kategorisi	Çalışma Sayısı
Sustainability in architecture	Architecture	641
Sustainability barriers	Architecture	56
Sustainability architecture barriers	Architecture	15
Sustainable building production process	Architecture	88
Sustainable architecture design principles	Architecture	76
Toplam		876

Çizelge 5.1’de ifade edilen protokol ile gerçekleştirilen taramada 876 adet çalışmaya ulaşılmıştır.

#### ***5.2.1.4 Dışlama ve dahil etme kriterlerinin uygulanması***

Dışlama ve dahil etme kurallarıyla araştırmanın dışında kalması gereken çalışmaları belirlemek için öncelikle elde edilen 876 çalışmanın başlıkları, özetleri ve anahtar kelimeleri taranmıştır. Bu çalışmalardan; tekrarlanan, İngilizce dışında bir dilde yazılan ve tam erişim imkanına sahip olmayanlar dışlanmıştır. Bu kapsamda, SY üretim sürecini etkileyen faktörlerin belirlenmesini hedefleyen bu çalışmaya başlık özet anahtar kelime bağlamında uyuşmayan 302 çalışma, tekrarlanan 220 çalışma, farklı dilde yayınlanmış 42 çalışma ve tam erişim imkanına sahip olmayan 34 çalışma olmak üzere toplamda 598 çalışma araştırmanın dışında bırakılmıştır.

İkinci aşamada ise kalan 278 çalışma tam metin olarak okunmuştur. Tam metni okunan çalışmalardan bağlamın ve ilgili literatürün dışına genişleyen, araştırma konusu ve araştırma soruları kapsamında olmayan ve araştırma için tanımlanan tüm anahtar kelimelerle doğrudan ilgili olmayan 236 çalışma dışlanmıştır. Kalan 42 çalışma madde havuzunun oluşturulması için değerlendirilmeye alınmıştır.

#### ***7.2.1.5 Sonuçların değerlendirilmesi***

Dışlama ve dahil etme kriterleri elde edilen çalışmalara uygulandıktan sonra kalan 42 çalışmanın tam metinleri tekrar incelenmiştir. Dahil edilen 42 çalışmanın bağlam ve kapsam açısından bu çalışmanın amaç ve kapsamıyla tutarlılık gösterdikleri belirlenmiş ve SY üretim sürecini etkileyen faktörlerin belirlenmesi için çalışmaya dahil edilmiştir. Yapılan sistematik literatür taramasının üç ana aşaması şekil 5.2’de özetlenmiştir.

## ARAŞTIRMANIN PLANLAMASI

### Araştırma Sorularının Oluşturulması

- Sürdürülebilir yapı uygulamaları hakkındaki bilgi düzeyinizi nasıl değerlendirirsiniz?
- Projelerin tasarım sürecinde sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmasına aşağıdaki sorunlar hangi düzeyde kaynaklık etmektedir?
- Projelerin geçiş sürecinde sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmasına aşağıdaki sorunlar hangi düzeyde kaynaklık etmektedir?
- Projelerin üretim sürecinde sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmasına aşağıdaki sorunlar hangi düzeyde kaynaklık etmektedir?
- Projelerin denetim sürecinde sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmasına aşağıda belirtilmiş sorunlar hangi düzeyde kaynaklık etmektedir?

### Kavramsal Sınırların Oluşturulması

- Çalışma kapsamı ve amaç doğrultusunda araştırmanın kavramsal sınırları “sürdürülebilirlik”, “mimari”, “engeller” olarak belirlenmiştir.

## TARAMANIN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ

### Arama terimleri

- Sustainability in architecture
- Sustainability barriers
- Sustainability architecture barriers Sustainable building production process
- Sustainable architecture design principles

### Veri tabanı

- Web of Science

### Zaman aralığı

- 2005-2022

### Dahil Etme Kriterleri

- Tanımlanan tüm anahtar kelimelerle doğrudan ilgisi olması,
- Araştırma konusu ve araştırma soruları kapsamında olması,
- Seçilen WoS veri tabanında taranmış olması,
- Tam erişim imkanlarına sahip olması,
- Yayınlanma tarihi belitilen zaman aralığında olması,

### Dışlama Kriterleri

- Kapsamın ve literatürün dışına genişleyen çalışmalar.
- İngilizce dışında bir dilde yayınlanmış çalışmalar.
- Tekrarlayan çalışmalar.

## SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

- Sonuçların değerlendirilip rapor olarak sunulması.
- Bulguların karşılaştırılması.
- Tutarlılık kontrolü için tam metin okuması.
- Değerlendirme kriterleri kapsamında bulguların tutarlılığının kesin olarak sağlanması.
- Taramanın sonlandırılması ve elde edilen çalışmalarla sistematik literatür taramasının tamamlanması

### Şekil 5.2. Sistematik literatür taraması akış diyagramı

Şekil 5.2’de özetlendiği gibi elde edilen 42 çalışmadan anket formlarında kullanılmak üzere madde havuzunun oluşturulmasında faydalanılmıştır. Yapılan detaylı okumalar sonucunda SY üretim sürecini etkileyen faktörlerin belirlenmesi etki eden 3 ana başlık altında, 4 ara başlıkta toplanmış 49 adet kriter belirlenmiştir. Elde edilen kriterler ara başlıklarına göre kodlanmıştır.

Çizelge 5.2’de ankette yer alan, Türk inşaat sektöründe SY üretim sürecini etkileyen faktörlerin ve 5’li Likert ölçekte değerlendirilen kriterlerin, kriter kodları, kriter adları, kriterlerin kaynakları gösterilmiştir.

**Çizelge 5.2:** SY üretim sürecini etkileyen kriterler ve literatürdeki kaynakları

<b>İLGİLİ SÜREÇ</b>	<b>KRİTER KODU</b>	<b>KRİTER ADI</b>	<b>KAYNAK VE MÜLAKAT</b>
<b>TASARIM SÜRECİ</b>	<b>T1</b>	Maliyetin artacağı düşüncesi	[6],[10],[14],[19],[22],[23],[25],[26],[28]
	<b>T2</b>	İş süresinin artacağı düşüncesi	[20]
	<b>T3</b>	Gerekli malzeme bilgisine hâkim olunmaması	[3]
	<b>T4</b>	Gerekli tasarım bilgisine hâkim olunmaması	[16]
	<b>T5</b>	İhtiyaç duyulan malzemelerin temin edilememesi	[3]
	<b>T6</b>	Yapı elemanları çeşitliliğinin yetersiz kalması	[16]
	<b>T7</b>	Konuyla ilgili uzman mühendis/mimar sayısının az olması	[26]
	<b>T8</b>	Yapı müteahhitinin SYU'yu kullanmak istememesi	[16] [13]
	<b>T9</b>	Mal sahibinin SYU'yu kullanmak istememesi	[8],[16],[26],[30]
	<b>T10</b>	Proje mimarının geleneksel yapı tasarımından SY tasarımına geçiş yapamaması	[7]
<b>GEÇİŞ SÜRECİ</b>	<b>G1</b>	Bina yaşam döngüsündeki tüm süreçlere ilişkin tüketimi azaltma özelliğinin bilinmemesi	[27]
	<b>G2</b>	Doğa dostu olduğunun bilinmemesi	[13]
	<b>G3</b>	Geçiş sonucunda kalitenin artacağı ve maliyetin azalacağından haberdar olunmaması	[26]
	<b>G4</b>	İş akışının etkileneceği düşüncesi	[1],[20]
	<b>G5</b>	Üretkenliğin etkileneceği düşüncesi	[1],[5],[17],[23]
	<b>G6</b>	Verimliliğin etkileneceği düşüncesi	[16],[17],[23]
	<b>G7</b>	Geçiş için yapılan yatırımın beklenen ekonomik etkiyi (yatırım geri dönüşü) karşılayamayacağı düşüncesi	[3],[15],[19],[26],[29]
	<b>G8</b>	Geçiş için ilk yatırım maliyetinin fazla olması (malzeme temini)	[26],[29]
	<b>G9</b>	Mali kaynakların SYU için yeterli olmaması	[6],[10],[14]
	<b>G10</b>	Kalite-kontrol sisteminin kurulamaması	[3],[18]
	<b>G11</b>	SYU'nun öğrenilmesinin zor olması	[22]
	<b>G12</b>	Kurum ve kuruluşlarca bu uygulamaları özendirici hale getirecek teşviklerin olmaması	[3],[5],[10],[18],[26]

**Çizelge 5.2 (devamı): SY üretim sürecini etkileyen kriterler ve literatürdeki kaynakları**

<b>İLGİLİ SÜREÇ</b>	<b>KRİTER KODU</b>	<b>KRİTER ADI</b>	<b>KAYNAK VE MÜLAKAT</b>
	<b>G13</b>	SYU'nun kullanımı için gerekli danışman desteğinin olmaması	[3],[18],[26]
	<b>G14</b>	Gerekli danışman desteği olursa ek maliyete neden olması	[7],[12],[14],[18],[19],[20]
	<b>G15</b>	Gerekli danışman desteğinin zaman kaybı olarak görülmesi	[11],[18],[32]
	<b>G16</b>	SY tasarımlarının benimsenmesi için üst yönetimden başlayarak organizasyon içerisindeki en alt kademedeki çalışana kadar bireysel ve grup motivasyonu gerektirmesi	[12],[24]
	<b>G17</b>	İşveren/kullanıcı tarafından SY tasarımlarının yeterince iyi bilinmemesi ve talep edilmemesi	[3],[13],[16],[26]
	<b>G18</b>	Üniversitelerin mimarlık ve mühendislik bölümlerinin eğitim programlarında SYU'ya yönelik yeterli sayıda dersin bulunmaması	[9],[10],[16],[19]
	<b>G19</b>	Üniversitelerde SYU'ya hâkim öğretim üyesi sayısının az olması veya hiç olmaması	[12],[19]
	<b>G20</b>	İnşaat sektörü ile ilgili meslek odalarının, geleneksel yapı uygulamaları ile SYU farklarının anlaşılmasına yönelik çalışmalarının olmaması veya yetersiz olması	[12],[19]
	<b>G21</b>	SY ile ilgili sektörel veya akademik eğitim olanaklarının bulunmaması	[1],[12],[18]
	<b>G22</b>	Yapı müteahhitinin veya mal sahibinin SYU'yu kullanım oranının az olması ya da hiç kullanmaması	[12],[20]
	<b>G23</b>	SYU'ya entegrasyon için organizasyon yapısında önemli boyutlarda değişiklik gereksinimi (organizasyon türünün boyutu, yapısı, kültürü vb.)	[16],[20]
	<b>G24</b>	Geleneksel proje sisteminden vazgeçme korkusu	[3]
	<b>G25</b>	SYU'yla ilgili türkçe kaynakların yetersiz olması	[18]

**Çizelge 5.2 (devamı): SY üretim sürecini etkileyen kriterler ve literatürdeki kaynakları**

İLGİLİ SÜRECİ	KRİTER KODU	KRİTER ADI	KAYNAK VE MÜLAKAT
	G26	İnşaat sektöründeki hızlı döngü, fazla iş yükü ve katı teslim tarihleri nedeniyle, SYU'yu öğrenmeye ve geliştirmeye zaman ayrılamaması	[18]
ÜRETİM SÜRECİ	Ü1	Yapı üretiminde nitelikli iş gücünün sağlanmaması	[20], [31]
	Ü2	Malzeme üretiminde temininde kalite-kontrol sisteminin kurulamaması	[3]
	Ü3	SYU'da teknik çizime uygun üretim yapılmaması	[4]
	Ü4	Üretimde yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanmasının yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olması	[32]
	Ü5	Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olması	[32]
	Ü6	SYU'nun yasal anlaşmazlıklar, malzeme güncellemeleri ve diğer masraflar ile ek fonlar gerektirmesi	[21]
DENETİM SÜRECİ	D1	Yasal mevzuatlar ile zorunlu hale getirilmemesi	[10],[13], [16], [23]
	D2	İlgili idareler tarafından denetiminin sağlanamaması	[26]
	D3	Yapı denetim firmaları tarafından denetiminin sağlanamaması	[32]
	D4	SYU'nun denetimini yapacak nitelikli personel sayısının çok az olması	[16]
	D5	Denetimde tespit edilen eksikliklerde resmi kuruluşlar tarafından gerekli yaptırımların uygulanmaması	[2],[32]
	D6	Denetimde tespit edilen eksiklikler giderilmeden işe devam edilmesi	[32]
	D7	Denetimde tespit edilen eksiklikler giderilirken maliyet ve zaman kayıpları olması	[14]
<p><b>Kaynaklar:</b> [1] Horry vd., (2022); [2] Otaibi vd, (2022); [3] Souaid vd., (2022); [4] Vasconcelos vd., (2022); [5] Xie vd., (2022); [6] Albattah and Attoye, (2021); [7] Ashour vd., (2021); [8] Benzar vd., (2020); [9] Celadyn, (2020); [10] Karji vd., (2020); [11] Taherkhani vd., (2020); [12] Zakeri ve Mahdiyar, (2020); [13] Ziliya ve Faisal, (2020); [14] Ahmad vd., (2019); [15] Eberhardt vd., (2019); [16] Hikmat ve Alkayet, (2019); [17] Sabbagh vd., (2019); [18] Pompeii vd., (2019); [19] Aghimien vd., (2018); [20] Olawumi vd., (2018); [21] Asce vd., (2017); [22] Chang vd., (2016); [23] Darko vd., (2016); [24] Murtagh vd., (2016); [25] Afacan ve Demirkan, (2015); [26] Gündeş ve Yıldırım, (2015); [27] Vives-Rego vd., (2015); [28] Bharathi ve Nicol, (2013); [29] Berardi, (2011); [30] Passa ve Rompf, (2007); [31] Lehmann, (2006); [32] Mülakat</p>			

### **5.3. Araştırma Evreni ve Örneklem Seçimi**

Türk inşaat sektöründe kamu ve özel kurumlarda çalışan mimarlar, mühendisler ve yapı müteahhitleri ile yapı denetim firmalarında görev alan mimarlar ve mühendisler araştırmanın evrenini oluşturmaktadır. Bu araştırma örnekleme basit rastgele örneklem yöntemiyle belirlenmiştir ve Türk inşaat sektöründe çalışan 122 mimar, 73 mühendis, 14 müteahhit olmak üzere 209 katılımcıdan oluşmaktadır.

### **5.4. Anketin Hazırlanması**

Anket formu hazırlanırken, katılımcılardan güvenilir ve hızlı cevaplar alınabilmesi ve katılımcıların gerektiğinden fazla çaba ve zaman harcamalarına engel olabilmek amacıyla açık uçlu sorulara neredeyse hiç yer verilmemiş; kapalı uçlu soru türlerinden 5'li Likert ölçeği ve çoktan seçmeli türleri kullanılmıştır.

Anketin ilk bölümü katılımcının, SYU hakkındaki bilgi düzeyinin belirlenmesi amacıyla hazırlanmıştır. Anket formunun ikinci bölümünde sistematik literatür taraması (SLT) sonucunda elde edilen 49 kriterin 5'li likert ölçeği ile sorulmuş soruları bulunmaktadır. Bu bölümde SLT ile elde edilen 49 kriter ilgili oldukları yapım üretim sürecine göre sınıflandırılmıştır ve kendi içinde dört ara bölümden oluşmaktadır. İlk ara bölümde SYU'nun kullanılmamasında tasarım süreci ile ilgili 10 soru yer almaktadır. İkinci ara bölümde SYU'nun kullanılmamasında geçiş süreci ile ilgili 26 soru yer almaktadır. Üçüncü ara bölümde SYU'nun kullanılmamasında üretim süreci ile ilgili 6 soru yer almaktadır. Dördüncü ara bölümde SYU'nun kullanılmamasında denetim süreci ile ilgili 7 soru yer almaktadır.

5'li Likert ölçeklendirmeye göre; 1 = Çok Az, 2 = Az, 3 = Orta, 4 = Fazla, 5 = Çok Fazla ifade etmektedir.

Son bölümde ise katılımcının demografik özelliklerini belirlemeye yönelik 6 adet soru (meslek, yaş, eğitim durumu, meslekteki deneyim süresi, çalıştığı şehir, cinsiyet) yer almaktadır.

### **5.5. Verilerin Toplanması**

Türk inşaat sektöründe SY üretim sürecini etkileyen faktörlerin belirlenmesine yönelik oluşturulmuş anket Türkiye'de inşaat sektöründe proje müellifliği yapan ve inşaat taahhüt firmalarında çalışan mimarlara, mühendislere ve müteahhitlere, resmî kurumlarda çalışan mimarlara ve mühendislere ayrıca yapı denetim kurumlarında çalışan mimarlara ve mühendislere uygulanmıştır.

Veri toplanması için hazırlan anket formu, daha fazla sayıda katılımcıya ulaşması için çevrimiçi hale getirilerek 11 Nisan 2022 – 11 Ağustos 2022 tarihleri arasında internet yoluyla ülke genelindeki katılımcılara elektronik posta aracılığıyla ulaştırılmıştır. Ayrıca Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği'nden destek alınarak anket linkinin üyelerine ulaştırılmasında yardım alınmıştır.

Bununla birlikte Gaziantep İnşaat Mütcahhitleri Derneğinde, Mimarlar Odası Gaziantep Şubesinde ve Gaziantep Büyükşehir Belediyesiinde yüz yüze anket uygulaması yapılmıştır. Mimar, mühendis ve müteahhitlerden oluşan örneklem grubunda 209 katılımcıdan veri toplanmıştır.

## **5.6. Verilerin Analizi**

Anketler ile elde edilen veriler çeşitli istatistik yöntemler kullanılarak analiz edilmiştir. Örneklemeden toplanan verilerin istatistiksel analizleri “Office 365 Excel 2019”, “SPSS 22.0 for Windows” programı aracılığı ile yapılmıştır. Tez çalışmasının amacına uygun olarak kullanılan analizlerin ana başlıkları ve içerikleri aşağıda verilmiştir.

### **5.6.1. Güvenirlik testi**

Türk inşaat sektöründe SY üretim sürecini etkileyen faktörlerin belirlemesi amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan anketin içsel tutarlılığını ölçmek için ankete güvenilirlik analizi yapılmış ve hazırlanan anketin güvenilirliği bir bütün olarak ölçülmüştür.

Verilerin güvenilirlik analizinde ölçeğin güvenilirliğinin ölçülmesi için “İçsel Tutarlılık Yöntemi” kapsamında hesaplanan Alfa (Cronbach' s Alpha) katsayısı kullanılmıştır.

Ağırlıklı bir standart değişim ortalaması olan Cronbach Alpha Katsayısı, “0” ile “1” arasında bir değer almaktadır. Anketin güvenilir düzeyde kabul edilebilmesi için Alfa değerinin 0.7'nin üzerinde olması gerekir (Tabachnick ve Fidell, 2013).

### **5.6.2. Tanımlayıcı istatistikler**

Örneklem grubundan elde edilen verilerin tanımlayıcı istatistikler kullanılarak ilk olarak normal dağılıma sahip olup olmadıkları araştırılmış, daha sonra yüzde, frekans, ortalama ve standart sapma dağılımlarına yer verilmiştir.

### **5.6.2.1. Normallik dağılımları**

Araştırma hipotezlerinin test edilmesinde doğru istatistiksel yöntemin kullanılabilmesi için verilerin normal dağılıma sahip olup olmadıkları araştırılmış ve araştırmanın sonraki adımları verilerin normallik durumlarına göre planlanmıştır.

Anket çalışması ile örneklem grubundan elde edilen verilerin normal dağılıma sahip olup olmadığını belirlemek için değişkenlere ait verilerin çarpıklık (Skewness) ve basıklık (Kurtosis) değerleri belirlenmiştir. Çarpıklık ve basıklık ölçüleri veri setinin normal dağılıp dağılmadığını göstermektedir (Kalaycı, 2008).

Veri dağılımının normal dağılıma yakınlığının gözlemlenmesi amacıyla, çarpıklık ve basıklık değerleri aralığı -2 ve +2 kabul edilmektedir (George ve Mallery, 2010; Khan, 2015).

### **5.6.2.2. Örnekleme ait yüzde ve frekans dağılımları**

Örneklem grubundan elde edilen verilerin dağılımını ve değişkenliğini analiz etmek amacıyla, katılımcıların demografik özelliklerinin ve türk inşaat sektöründe SY üretim sürecini etkileyen faktörlerin belirlenmesine yönelik kriterlerin yüzde ve frekans dağılımları incelenmiş ve ilgili konu başlıkları altında çizelgeler halinde yorumlanmıştır.

### **5.6.2.3. Örnekleme ait ortalama ve standart sapma değerleri**

Örneklem grubundan elde edilen verilerden Türk inşaat sektöründe SY üretim sürecini etkileyen faktörlerin belirlenmesine yönelik kriterlerin ortalama ve standart sapma değerleri incelenmiş ve ilgili konu başlıkları altında çizelgeler halinde yorumlanmıştır. 5'li Likert ölçeği puanlamasına göre cevaplanacak kriterlerin aritmetik ortalama sonuçlarının yorumlanabilmesi için kriter değerlendirme puan aralık genişliği ve puan aralıkları seçilmiştir.

Değerlendirme puan aralık genişliğinin belirlenmesi amacıyla Gökdaş (1996) ve Tekin (1996)'in önermiş olduğu formül kullanılmıştır (Formül 5.1).

$$\text{Aralık Genişliği} = (\text{Dizi Genişliği}) / (\text{Yapılacak Grup Sayısı}) \text{ (Formül 5.1)}$$

Likert ölçekte kullanılan en düşük derece ile en yüksek derece arasındaki farkı dizi genişliği, ifade etmektedir. Yapılacak grup sayısı ise Likert ölçekte kullanılan derecenin sayısını ifade etmektedir. 5'li Likert ölçeği puanlaması kullanılan bu çalışma için yapılacak grup sayısı 5'tir.

Formülden yararlanarak bu çalışma için aralık genişliği,  $4/5 = 0,80$  olmak üzere puan aralıkları belirlenmiştir. Aralık genişliğine göre, cevaplara ve puan aralıklarına karşılık gelen değerlendirme kriteri Çizelge 5.3’de gösterilmektedir.

**Çizelge 5.3:** Anketlerin değerlendirilmesinde kullanılan değerlendirme kriterleri

Likert Ölçeği	Puan Aralıkları	Değerlendirme Kriterleri
1	1,00-1,79	Çok Az
2	1,80-2,59	Az
3	2,60-3,39	Orta
4	3,40-4,19	Fazla
5	4,20-5,00	Çok Fazla

### 5.6.3. Hipotez testleri

Hipotez testi ile iki veya daha çok değişken arasındaki ilişkinin biçimi ve gücü grupların ortalamasına göre araştırılır. Hipotez testleri kapsamında, Türk inşaat sektöründe SY üretim sürecini etkileyen faktörlerin belirlemesine yönelik 49 kriter ile demografik özellikler arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olup olmadığı araştırılmıştır. Bu çerçevede her bir örneklem grubunda elde edilen veriler normal dağılımda olduğu için parametrik hipotez testlerinden “Bağımsız İki Örnek *t*-testi” ve “Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)” kullanılmıştır.

İki farklı örneklem grubunun ortalaması arasında anlamlı bir fark olup olmadığını test etmek için yapılan çalışmalarda *t*-testi kullanılmaktadır. Çalışma kapsamında araştırılan hipotezlerin Türk inşaat sektöründe SY üretim sürecini etkileyen kriterlerin algılanmasının örneklem grubunun cinsiyet farklılaşmasına göre değişmediğinin belirlenmesi bağımsız iki örnek *t*-testi kullanılarak kriterler için ayrı ayrı analizler yapılmıştır.

İkiden fazla grup içeren değişkenlerin hipotez testinde ise bir tür varyans analizi olan tek yönlü ANOVA testi kullanılmıştır. Varyans analizi iki ya da daha fazla grubun ortalaması arasında fark olup olmadığı ile ilgili hipotezleri test etmek için kullanılır. Varyans analizinde temel hedef grup ortalamaları arasında fark olup olmadığını anlamaktır.

Çalışma kapsamındaki hipotezlerden Türk inşaat sektöründe SY üretim sürecini etkileyen kriterler ile örneklem grubunun eğitim seviyesi, deneyim süresi arasındaki istatistiksel ilişkiyi belirlemek için tek yönlü ANOVA testi kullanılarak kriterler için ayrı ayrı analizler yapılmıştır.

#### 5.6.4. Göreceli önem sıralaması

SYU hakkındaki bilgi düzeyi dikkate alınarak inşaat projelerinde SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriter sorularına 5'li Likert ölçeği puanlamasına göre katılımcıların vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda göreceli önem sıralaması yapılmıştır. Anket katılımcılarının, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterlerin önem düzeyine ilişkin algılarını ölçmek için öncelikle Zhao ve Chen (2018) tarafından geliştirilen aşağıdaki eşitlik kullanılarak Türk inşaat sektöründe SY üretim sürecini etkileyen faktörlerin belirlenmesine yönelik katılımcıların bilgi düzeyine göre veri setindeki her bir faktör için  $IRI_k$  (%) değerleri hesaplanmıştır. Daha sonrasında Türk inşaat sektöründe SY üretim sürecini etkileyen faktörlerin belirlenmesine yönelik SYU hakkındaki bilgi düzeylerine göre dahil oldukları her bir grup baz alınarak hesaplanan ilk denklemden grup sayılarına göre elde edilen her bir  $IRI_k$  (%) sonucu denklem üzerindeki işleme dahil edilerek her bir faktör için genel göreceli önem düzeyi (Overall IRI) hesaplanmıştır.

#### 5.6.5. Açıklayıcı faktör analizleri

Açıklayıcı faktör analizi (AFA), örneklem grubunun değişken özellikleri arasındaki yapıyı ortaya çıkarmak amacıyla kullanılır. Bununla birlikte değişkenlerin olası kuramsal yapısını görmeyi sağlar (Goodwin, 1999). Açıklayıcı Faktör Analizinin (AFA) yapılabilmesi için verilerin faktör analizine uygunluğu incelenir. KMO değeri veri setinin büyüklüğünün faktör analizi için yeterli olup olmadığını belirten bir göstergedir ve 0,5'in üzerinde olması gerekmektedir (George ve Mallery, 1999; Field, 2000; Ghosh ve Jintanapakanont, 2004; Kalaycı, 2008). Analizlerde faktör çıkarım yöntemi olarak kullanılan Öz değer (Eigen), her faktör tarafından açıklanan toplam varyansı göstermektedir (Thompson, 2004).

Çalışma kapsamında, faktör çıkarım yöntemi olarak Öz değer (Eigen) kullanılmıştır. Öz değer (Eigen) ise her faktör tarafından açıklanan toplam varyansı göstermektedir (Thompson, 2004). Öz değerler yaklaşımında, görece büyük öz değerlere sahip faktörler korunur ve nispeten küçük öz değerlere sahip olanlar ihmal edilir (Field, 2000). Çalışma kapsamında öz değeri bir ve birden büyük olan değişkenler faktör olarak kabul edilmiştir. Bu kapsamda yapı üretim sürecinde SYU'nun kullanılmamasına neden olan faktörlerin belirlenmesi için belirlenen 49 kritere açıklayıcı faktör analizi uygulanmıştır.

## 5.7. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmada, rneklem grubuna ait verilere çok sayıda istatistiksel analiz uygulanmıştır. Yapılan analizlerin sonuçlarının değerlendirilmesinde beş aşamalı sistematik bir değerlendirme yöntemi belirlenmiştir.

Bu kapsamda ilk olarak, uygulanan anketlerin güvenilirliği ölçülmüştür. İkinci aşamada katılımcıların anket sorularına verdikleri cevapların tanımlayıcı istatistiklerine yer verilmiştir. Verilerin normallik dağılımına bakılmıştır daha sonrasında anket katılımcılarına ait demografik özelliklerin yüzde (%) ve frekans dağılımları değerlendirilmesi yapılmıştır. SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterlerin değerlendirilmesi yapılmıştır. nc aşamada hipotez testlerine yer verilmiştir. Dördüncü aşamada uygulan anketteki kriterlerin göreceli önem sıralaması yapılmıştır. Beşinci ve son aşamada açıklayıcı faktör analizi uygulanarak veriler değerlendirilmiştir.

## BÖLÜM 6

### 6. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölümde, Türk inşaat sektöründe SY üretim sürecini etkileyen faktörlerin belirlenmesine yönelik hazırlanmış soru formları ile Türk inşaat sektöründe proje müellifi ve inşaat taahhüt firmalarında mimar, mühendis ve müteahhit olarak görev alan katılımcılar ile resmî kurumlarda çalışan mimarlar ve mühendisler ayrıca yapı denetim firmalarında çalışan mimarlar ve mühendislerden elde edilen verilerin analizlerine ve bu analiz sonuçlarının değerlendirilmesine yer verilmiştir. Araştırmada, Türk inşaat sektöründe yer alan firmalardan toplanan veriler üzerinde çeşitli istatistiksel analizler yapılmıştır. Bu analizler; güvenilirlik analizi, tanımlayıcı istatistikler, göreceli önem sıralaması ve hipotez testleri ile açıklayıcı faktör analizlerinden oluşmaktadır.

#### 6.1. Güvenilirlik Analizi

Literatürde yapılan araştırmalara göre Likert ölçeği kullanılan ve algıya dayalı soruların içsel tutarlılığının belirlenmesi gerekmektedir (Bademci, 2006).

Bu amaçla anket formunda yer alan demografik sorular dışındaki algıya dayalı ve 5’li likert tipinde 49 soruya güvenilirlik analizi uygulanmıştır. Ankette SY üretim sürecini etkileyen faktörlerin belirlenmesine yönelik tasarım süreci, geçiş süreci, üretim süreci, denetim süreci ilgili kriterler için hesaplanan güvenilirlik analizi sonucu Çizelge 6.1’de yer almaktadır.

**Çizelge 6.1:** Cronbach’s Alpha Güvenirlik Kat Sayısı

Cronbach’s Alpha Güvenirlik Kat Sayısı	Madde Sayısı
0,955	49

Çizelge 6.1.’de yer alan değer incelendiğinde, Cronbach’s Alpha değerinin  $\alpha=0,955$  olarak oluştuğu görülmektedir. Cronbach alfa katsayısı 0 ve 1 arasında değerler almakla birlikte değer 0,70’e eşit veya daha büyük olduğunda yüksek derece güvenilirlikten söz edilebilir (Cronbach, 1951; Tavakol ve Dennick, 2011). Elde edilen bu değere göre anketin yüksek derecede güvenilir olduğu söylenebilir. Ek-3’de soru formunda yer alan 49 maddenin ‘madde silinir ise’ değerleri verilmiştir.

## 6.2.Tanımlayıcı İstatistikler

Tanımlayıcı istatistikler kapsamında öncelikle verilerin normal dağılıma sahip olup olmadığı araştırılmış; daha sonra verilerin değişkenliğini ve dağılımını gözlemlemek amacıyla yüzde ve frekans analizleri kullanılmıştır.

### 6.2.1.Verilerin normallik dağılımı

Türk inşaat sektöründe SY üretim sürecini etkileyen faktörlerin belirlenmesine ait verilerin tanımlayıcı istatistikleri kapsamında ilk olarak verilerin normal dağılıma uyup uymadığını belirlemek amacıyla normallik testleri yapılmıştır. Bu kapsamda, değişkenlere ait verilerin Çarpıklık (Skewness) ve Basıklık (Kurtosis) değerleri belirlenmiştir. Veri dağılımının normal dağılıma yakınlığının gözlemlenebilmesi amacıyla, çarpıklık ve basıklık değerleri aralığı -2 ve +2 kabul edilmektedir (George ve Mallery, 2010; Khan, 2015). Türk inşaat sektöründe SY üretim sürecini etkileyen faktörlerin belirlenmesine kaynaklık eden değişkenlerle ilgili elde edilen verilerin tamamının normal dağılıma sahip olduğu belirlenmiştir. Elde edilen verilerin çarpıklık ve basıklık değerleri EK-4’de yer almaktadır.

### 6.2.2. Anket katılımcılarına ait demografik özelliklerin yüzde (%) ve frekans dağılımları

Verilerin dağılımını, değişkenliklerini analiz etmek amacıyla frekans ve yüzde dağılımları kullanılmıştır. Örneklem grubunun demografik özelliklerine ilişkin yüzde ve frekans dağılımları Çizelge 6.2’de yer almaktadır.

**Çizelge 6.2:** Katılımcılara Ait Demografik Özelliklerin Yüzde (%) ve Frekans Dağılımları

Demografik Değişkenler	Frekans	Yüzde (%)
<b>Sürdürülebilir yapı uygulamaları hakkındaki bilgi düzeyi</b>		
Çok bilgi sahibiyim	13	6,2
Yeterince bilgi sahibiyim	63	30,1
Orta düzeyde bilgi sahibiyim	100	47,8
Az bilgi sahibiyim	31	14,8
Hiçbir fikrim yok	2	1,0
<b>Meslek</b>		
Mimar	122	58,4
Mühendis	73	34,9
Müteahhit	14	6,7

**Çizelge 6.2 (devamı):** Katılımcılara Ait Demografik Özelliklerin Yüzde (%) ve Frekans Dağılımları

Demografik Değişkenler	Frekans	Yüzde (%)
<b>Yaş</b>		
20-30	94	45,0
31-40	60	28,7
41-50	34	16,3
51-60	19	9,1
Diğer	2	1,0
<b>Eğitim durumu</b>		
Lise	5	2,4
Lisans	144	68,9
Yüksek Lisans	53	25,4
Doktora	7	3,3
<b>Deneyim Süresi</b>		
1-5	77	36,8
6-15	74	35,4
16-30	42	20,1
31-40	16	7,7
<b>Cinsiyet</b>		
Kadın	97	46,4
Erkek	112	53,6
<b>Şehir</b>		
Adana	4	1,9
Afyonkarahisar	1	0,5
Ankara	5	2,4
Antalya	1	0,5
Aydın	1	0,5
Balıkesir	2	1,0
Bursa	2	1,0
Çanakkale	1	0,5
Edirne	1	0,5
Gaziantep	141	67,5
Hakkari	1	0,5
Hatay	8	3,8
İstanbul	25	12,0
İzmir	2	1,0
Kahramanmaraş	1	0,5
Kocaeli	3	1,4
Osmaniye	1	0,5
Sakarya	1	0,5
Samsun	5	2,4
Şanlıurfa	1	0,5
Tekirdağ	1	0,5
Tokat	1	0,5

• Verilerin dağılımı katılımcıların SYU hakkında bilgi düzeyine göre incelendiğinde, katılımcıların %6,2'sinin (13 kişi) konu ile ilgili çok bilgi sahibi olduğu, %30,1'inin (63 kişi) yeterince bilgi sahibi olduğu, %47,8'inin (100 kişi) orta düzeyde bilgi sahibi olduğu, %14,8'inin (31 kişi) az bilgi sahibi olduğu, %1'inin (2 kişi) hiçbir fikri olmadığı görülmektedir. Çalışmada, örneklem grubunun büyük çoğunluğunun SYU hakkında orta düzeyde bilgi sahibi olduğu ifade edilebilir (Çizelge 6.2).

• Örneklem grubu katılımcıların meslek gruplarına göre incelendiğinde, katılımcıların %58,4'ünün (122 kişi) mimar, %34,9'unun (73 kişi) mühendis, %6,7'sinin (14 kişi) müteahhit olduğu gözlemlenmiştir. Çalışmada, örneklem grubunun büyük çoğunluğunun mimar olduğu ifade edilebilir (Çizelge 6.2).

• Örneklem grubu katılımcıların yaş dağılımına göre incelendiğinde, katılımcıların %45'inin (94 kişi) 20-30 yaş, %28,7 (60 kişi) 31-40 yaş, %16,3'ünün (34 kişi) 41-50 yaş, %9,1'inin (19 kişi) 51-60 yaş, %1,0'nun (2 kişi) 60 yaş üzeri olduğu gözlemlenmiştir. Çalışmada, örneklem grubunun büyük çoğunluğunun 20-30 yaş aralığında olduğu ifade edilebilir (Çizelge 6.2).

• Verilerin dağılımı katılımcıların eğitim seviyesine göre incelendiğinde, katılımcıların %2,4'ünün (5 kişi) lise, %68,9'unun (144 kişi) lisans, %25,4'ünün (53 kişi) yüksek lisans, %3,3'ünün (7 kişi) doktora derecesine sahip olduğu belirlenmiştir. Bu verilere göre katılımcıların büyük çoğunluğunun lisans derecesine sahip olduğu ancak lisansüstü dereceye sahip katılımcıların da çalışmaya katıldıkları görülmektedir (Çizelge 6.2).

• Verilerin dağılımı katılımcıların meslekteki deneyimine göre incelendiğinde, katılımcıların %36,8'inin (77 kişi) 1-5 yıllık, %35,4'ünün (74 kişi) 6 -15 yıllık, %20,1'inin (42 kişi) 16 -30 yıllık, %7,7'sinin (16 kişi) 31-40 yıllık mesleki tecrübeye sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 6.2).

• Verilerin dağılımı katılımcıların cinsiyetine göre incelendiğinde, katılımcıların %46,4'ünün (97 kişi) kadın, %53,6'sının (112 kişi) erkek olduğu görülmektedir. Çalışmada, erkek katılımcı sayısı yüksek olmakla birlikte kadın katılımcı sayısının azımsanmayacak büyüklükte olduğu ifade edilebilir (Çizelge 6.2).

• Verilerin dağılımı katılımcıların yaşadıkları şehirlere göre incelendiğinde, katılımcıların %67,5'inin (141 kişi) Gaziantep'ten, %12'sinin (25 kişi) İstanbul'dan, %2,4'ünün (5 kişi) Ankara'dan ve diğer katılımcıların çizelgede verilen diğer şehirlere

olduğu görülmektedir. Çizelge 6.2'deki dağılım incelendiğinde çalışmaya 22 farklı şehirden katılımcının katılım gösterdiği belirtilmiştir.

### 6.2.3. Sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmamasına etki eden kriterlerin değerlendirilmesi

Sistemik literatür taraması ve mülakatlar sonucunda elde edilen 49 kritere katılımcıların verdikleri yanıtların dağılımını ve değişkenliğinin analiz etmek için yüzde (%) ve frekans dağılımları kullanılmıştır. 5' li Likert ölçeği kullanılarak algısal düzeyde ölçümü yapılan değişkenlerin yüzde (%), frekans, ortalama ( $\bar{X}$ ) ve standart sapma( $\sigma$ ) değerleri Çizelge 6.3- 6.6'da yer almaktadır.

#### 6.2.3.1. Projelerin tasarım sürecinde sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmamasına etki eden kriterlerin değerlendirilmesi

İnşaat projelerinin tasarım sürecinde SYU'nun yeterince kullanılmamasına neden olan 10 kriterin yüzde, frekans, ortalama ve standart sapma değerleri Çizelge 6.3'de verilmiştir.

**Çizelge 6.3:** Tasarım Sürecinde SYU'nun Kullanılmamasına Etki Eden Kriterlerin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

Projelerin TASARIM SÜRECİNDE Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler	Frekans ve yüzde (%)	Çok Az	Az	Orta	Fazla	Çok Fazla	Toplam	Ortalama ( $\bar{X}$ )	
								$\bar{X}$	$\sigma$
T1-Maliyetin artacağı düşüncesi	f	3	14	46	81	65	209	3,91	0,962
	%	1,4	6,7	22,0	38,8	31,1	100,0		
T2-İş süresinin artacağı düşüncesi	f	6	25	65	84	29	209	3,50	0,971
	%	2,9	12,0	31,1	40,2	13,9	100,0		
T3-Gerekli malzeme bilgisine hâkim olunmaması	f	4	16	42	87	60	209	3,88	0,978
	%	1,9	7,7	20,1	41,6	28,7	100,0		
T4-Gerekli tasarım bilgisine hâkim olunmaması	f	7	25	54	75	48	209	3,63	1,067
	%	3,3	12,0	25,8	35,9	23,0	100,0		

**Çizelge 6.3 (devamı):** Tasarım Sürecinde Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterlerin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

Projelerin TASARIM SÜRECİNDE Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler	Frekans ve yüzde (%)	Çok Az	Az	Orta	Fazla	Çok Fazla	Toplam	Ortalama ( $\bar{X}$ )	Standart Sapma
								$\bar{X}$	$\sigma$
T5-İhtiyaç duyulan malzemelerin temin edilememesi	f	10	38	73	63	25	209	3,26	1,044
	%	4,8	18,2	34,9	30,1	12,0	100,0		
T6-Yapı elemanları çeşitliliğinin yetersiz kalması	f	7	51	84	47	20	209	3,11	0,990
	%	3,3	24,4	40,2	22,5	9,6	100,0		
T7-Konuyla ilgili uzman mühendis/mimar sayısının az olması	f	8	18	43	93	47	209	3,73	1,026
	%	3,8	8,6	20,6	44,5	22,5	100,0		
T8-Yapı müteahhitinin SYU'yu kullanmak istememesi	f	3	14	36	61	95	209	4,11	1,009
	%	1,4	6,7	17,2	29,2	45,5	100,0		
T9-Mal sahibinin SYU'yu kullanmak istememesi	f	10	23	59	55	62	209	3,65	1,155
	%	4,8	11,0	28,2	26,3	29,7	100,0		
T10-Proje mimarının geleneksel yapı tasarımından SYU tasarımına geçiş yapamaması	f	6	31	74	60	38	209	3,44	1,041
	%	2,9	14,8	35,4	28,7	18,2	100,0		

f: frekans, %: yüzde,  $\bar{X}$ : aritmetik ortalama,  $\sigma$ : standart sapma

Çizelge 6.3'de yer alan değerler incelendiğinde;

- Katılımcıların büyük çoğunluğu %69,9'u (%38,8+%31,1) (146 kişi) "Maliyetin artacağı düşüncesinin (T1)" fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}$ =3,91) T1'in SYU'nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.
- Katılımcıların büyük çoğunluğu %54,1'i (%40,2+%13,9) (113 kişi) "İş süresinin artacağı düşüncesinin (T2)" fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz

etkilediğini belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,50$ ) T2'nin SYU'nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.

- Katılımcıların büyük çoğunluğu %70,3'ü (%41,6+%28,7) (147 kişi) “Gerekli malzeme bilgisine hâkim olunmamasının (T3)” fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,88$ ) T3'ün SYU'nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.
- Katılımcıların büyük çoğunluğu %58,9'u (%35,9+%23,0) (123 kişi) “Gerekli tasarım bilgisine hâkim olunmamasının (T4)” fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini; belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,63$ ) T4'ün SYU'nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.
- Katılımcıların büyük çoğunluğu %77,0'ı (%34,9+%30,1+%12,0) (161 kişi) “İhtiyaç duyulan malzemelerin temin edilememesinin (T5)” orta, fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini; bunun yanı sıra katılımcıların %23,0'ı (48 kişi) adı geçen kriterin SYU kullanımında çok önemli bir etken olmadığını belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,26$ ) T5'in SYU'nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.
- Katılımcıların büyük çoğunluğu %72,3'ü (%40,2+%22,5+%9,6) (151 kişi) “Yapı elemanları çeşitliliğinin yetersiz kalmasının (T6)” orta, fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini; bunun yanı sıra katılımcıların %27,7'si (58 kişi) adı geçen kriterin SYU kullanımında çok önemli bir etken olmadığını belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,11$ ) T6'in SYU'nun kullanılmamasında orta düzeyde etkili olduğu görülmektedir.
- Katılımcıların büyük çoğunluğu %67,0'ı (%44,5+%22,5) (140 kişi) “Konuyla ilgili uzman mühendis/mimar sayısının az olmasının (T7)” fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,73$ ) T7'nin SYU'nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.
- Katılımcıların büyük çoğunluğu %74,7'si (%29,2+%45,5) (156 kişi) “Yapı müteahhitinin SYU'yu kullanmak istememesinin (T8)” fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri

incelendiğinde ( $\bar{X}=4,11$ ) T8'in SYU'nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.

- Katılımcıların büyük çoğunluğu %56,0'ı (%26,3+%29,7) (117 kişi) “Mal sahibinin SYU’yu kullanmak istememesinin (T9)” fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,65$ ) T9’un SYU’nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.
- Katılımcıların büyük çoğunluğu %82,3’ü (%35,4+%28,7+%18,2) (172 kişi) “Proje mimarının geleneksel yapı tasarımından SY tasarımına geçiş yapamamasının (T10)” fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini; bunun yanı sıra katılımcıların %17,7’si (37 kişi) adı geçen kriterin SYU kullanımında çok önemli bir etken olmadığını belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,44$ ) T5’in SYU’nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.

#### 6.2.3.2. Projelerin geçiş sürecinde sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmamasına etki eden kriterlerin değerlendirilmesi

SYU’ya geçiş sürecinde SYU’nun yeterince kullanılmamasına neden olan 26 kriterin yüzde, frekans, ortalama ve standart sapma değerleri Çizelge 6.4’de verilmiştir.

**Çizelge 6.4:** Geçiş Sürecinde SYU’nun Kullanılmamasına Etki Eden Kriterlerin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

Projelerin GEÇİŞ SÜRECİNDE Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler	Frekans ve yüzde (%)	Çok Az	Az	Orta	Fazla	Çok Fazla	Toplam	Ortalama ( $\bar{X}$ )	Standart Sapma
								$\bar{X}$	$\sigma$
G1-Bina yaşam döngüsündeki tüm süreçlere ilişkin tüketimi azaltma özelliğinin bilinmemesi	f	5	23	61	78	42	209	3,62	1,003
	%	2,4	11,0	29,2	37,3	20,1	100,0		
G2-Doğa dostu olduğunun bilinmemesi	f	19	46	53	61	30	209	3,18	1,194
	%	9,1	22,0	25,4	29,2	14,4	100,0		

**Çizelge 6.4 (devamı):** Geçiş Sürecinde SYU'nun Kullanılmamasına Etki Eden Kriterlerin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

Projelerin GEÇİŞ SÜRECİNDE Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler	Frekans ve yüzde (%)	Çok Az	Az	Orta	Fazla	Çok Fazla	Toplam	Ortalama ( $\bar{X}$ )	Standart Sapma
								$\bar{X}$	$\sigma$
G3-Geçiş sonucunda kalitenin artacağı ve maliyetin azalacağından haberdar olunmaması	f	5	19	36	81	68	209	3,90	1,035
	%	2,4	9,1	17,2	38,8	32,5	100,0		
G4-İş akışının etkileneceği düşüncesi	f	3	17	48	87	54	209	3,82	0,957
	%	1,4	8,1	23,0	41,6	25,8	100,0		
G5-Üretkenliğin etkileneceği düşüncesi	f	7	44	76	57	25	209	3,23	1,023
	%	3,3	21,1	36,4	27,3	12,0	100,0		
G6-Verimliliğin etkileneceği düşüncesi	f	10	53	75	49	22	209	3,10	1,047
	%	4,8	25,4	38,9	23,4	10,5	100,0		
G7-Geçiş için yapılan yatırımın beklenen ekonomik etkiyi (yatırım geri dönüşü) karşılayamayacağı düşüncesi	f	3	15	37	82	72	209	3,98	0,971
	%	1,4	7,2	17,7	39,2	34,4	100,0		
G8-Geçiş için ilk yatırım maliyetinin fazla olması (malzeme temini)	f	5	8	35	67	94	209	4,13	0,986
	%	2,4	3,8	16,7	32,1	45,0	100,0		
G9-Mali kaynakların SYU için yeterli olmaması	f	3	27	38	79	62	209	3,81	1,046
	%	1,4	12,9	18,2	37,8	29,7	100,0		
G10-Kalite-kontrol sisteminin kurulamaması	f	3	26	52	73	55	209	3,72	1,033
	%	1,4	12,4	24,9	34,9	26,3	100,0		
G11-SYU'nun öğrenilmesinin zor olması	f	15	55	70	46	23	209	3,03	1,102
	%	7,2	26,3	33,5	22,0	11,0	100,0		

**Çizelge 6.4 (devamı):** Geçiş Sürecinde SYU'nun Kullanılmamasına Etki Eden Kriterlerin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

Projelerin GEÇİŞ SÜRECİNDE Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler	Frekans ve yüzde (%)	Çok Az	Az	Orta	Fazla	Çok Fazla	Toplam	Ortalama ( $\bar{X}$ )	Standart Sapma
								$\bar{X}$	$\sigma$
G12-Kurum ve kuruluşlarca bu uygulamaları özendirici hale getirecek teşviklerin olmaması	f	5	14	44	72	74	209	3,94	1,024
	%	2,4	6,7	21,1	34,5	35,5	100,0		
G13-SYU'nun kullanımı için gerekli danışman desteğinin olmaması	f	5	23	56	71	54	209	3,70	1,047
	%	2,4	11,0	26,8	34,0	25,8	100,0		
G14-Gerekli danışman desteği olursa ek maliyete neden olması	f	2	16	46	83	62	209	3,89	0,950
	%	1,0	7,7	22,0	39,7	29,7	100,0		
G15-Gerekli danışman desteğinin zaman kaybı olarak görülmesi	f	13	28	49	69	50	209	3,55	1,172
	%	6,2	13,4	23,4	33,0	23,9	100,0		
G16-SY tasarımlarının benimsenmesi için üst yönetimden başlayarak organizasyon içerisindeki en alt kademedeki çalışana kadar bireysel ve grup motivasyonu gerektirmesi	f	8	27	63	68	43	209	3,53	1,074
	%	3,8	12,9	30,1	32,5	20,6	100,0		
G17-İşveren/kullanıcı tarafından SY tasarımlarının yeterince iyi bilinmemesi ve talep edilmemesi	f	4	14	41	86	64	209	3,92	0,970
	%	1,9	6,7	19,6	41,1	30,6	100,0		
G18-Üniversitelerin mimarlık ve mühendislik bölümlerinin eğitim programlarında SYU'ya yönelik yeterli sayıda dersin bulunmaması	f	7	26	53	65	58	209	3,67	1,109
	%	3,3	12,4	25,4	31,1	27,8	100,0		

**Çizelge 6.4 (devamı):** Geçiş Sürecinde SYU'nun Kullanılmamasına Etki Eden Kriterlerin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

Projelerin GEÇİŞ SÜRECİNDE Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler	Frekans ve yüzde (%)	Çok Az	Az	Orta	Fazla	Çok Fazla	Toplam	Ortalama ( $\bar{X}$ )	Standart Sapma
								$\bar{X}$	$\sigma$
G19-Üniversitelerde SYU'ya hâkim öğretim üyesi sayısının az olması veya hiç olmaması	f	3	27	60	64	55	209	3,67	1,047
	%	1,4	12,9	28,7	30,6	26,3	100,0		
G20-İnşaat sektörü ile ilgili meslek odalarının, geleneksel yapı uygulamaları ile SYU farklarının anlaşılmasına yönelik çalışmalarının olmaması veya yetersiz olması	f	1	20	67	70	51	209	3,72	0,957
	%	0,5	9,6	32,1	33,5	24,4	100,0		
G21-SY ile ilgili sektörel veya akademik eğitim olanaklarının bulunmaması	f	2	35	66	68	38	209	3,50	1,005
	%	1,0	16,7	31,6	32,5	18,2	100,0		
G22-Yapı müteahhitinin veya mal sahibinin SYU'yu kullanım oranının az olması ya da hiç kullanmaması	f	0	14	36	84	75	209	4,05	0,894
	%	0,0	6,7	17,2	40,2	35,9	100,0		
G23-SYU'ya entegrasyon için organizasyon yapısında önemli boyutlarda değişiklik gereksinimi (organizasyon türünün boyutu, yapısı, kültürü vb.)	f	3	20	63	80	43	209	3,67	0,956
	%	1,4	9,6	30,1	38,3	20,6	100,0		
G24-Geleneksel proje sisteminden vazgeçme korkusu	f	11	25	65	59	49	209	3,53	1,131
	%	5,3	12,0	31,1	28,2	23,4	100,0		

**Çizelge 6.4 (devamı):** Geçiş Sürecinde SYU'nun Kullanılmamasına Etki Eden Kriterlerin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

Projelerin GEÇİŞ SÜRECİNDE Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler	Frekans ve yüzde (%)	Çok Az	Az	Orta	Fazla	Çok Fazla	Toplam	Ortalama ( $\bar{X}$ )	Standart Sapma
								$\bar{X}$	$\sigma$
G25-SYU'yla ilgili türkçe kaynakların yetersiz olması	f	8	37	69	56	39	209	3,39	1,095
	%	3,8	17,7	33,0	26,8	18,7	100,0		
G26-İnşaat sektöründeki hızlı döngü, fazla iş yükü ve katı teslim tarihleri nedeniyle, SYU'yu öğrenmeye ve geliştirmeye zaman ayırlanamaması	f	4	22	49	55	79	209	3,88	1,094
	%	1,9	10,5	23,4	26,3	37,8	100,0		

f: frekans, %: yüzde,  $\bar{X}$ : aritmetik ortalama,  $\sigma$ : standart sapma

Çizelge 6.4'de yer alan değerler incelendiğinde;

- Katılımcıların büyük çoğunluğu %57,4'ü (%37,3+%20,1) (102 kişi) “Bina yaşam döngüsündeki tüm süreçlere ilişkin tüketimi azaltma özelliğinin bilinmemesinin (G1)” fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}$ =3,62) G1'in SYU'nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.
- Katılımcıların büyük çoğunluğu %69,0'ı (%25,4+%29,2+%14,4) (144 kişi) “Doğa dostu olduğunun bilinmemesinin (G2)” orta, fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini; bunun yanı sıra katılımcıların %31,1'i (65 kişi) adı geçen kriterin SYU kullanımında çok önemli bir etken olmadığını belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}$ =3,18) G2'nin SYU'nun kullanılmamasında orta düzeyde etkili olduğu görülmektedir.
- Katılımcıların büyük çoğunluğu %71,3'ü (%38,8+%32,5) (149 kişi) “Geçiş sonucunda kalitenin artacağı ve maliyetin azalacağından haberdar olunmamasının (G3)” fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini belirtmektedirler. Değişkene

ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,90$ ) G3'ün SYU'nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.

- Katılımcıların büyük çoğunluğu %67,4'ü (%41,6+%25,8) (141 kişi) “İş akışının etkileneceği düşüncesinin (G4)” fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,82$ ) G4'ün SYU'nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.
- Katılımcıların büyük çoğunluğu %75,7'si (%36,4+%27,3+%12,0) (158 kişi) “Üretkenliğin etkileneceği düşüncesinin (G5)” orta, fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini; bunun yanı sıra katılımcıların %24,4'ü (51 kişi) adı geçen kriterin SYU kullanımında çok önemli bir etken olmadığını belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,23$ ) G5'in SYU'nun kullanılmamasında orta düzeyde etkili olduğu görülmektedir.
- Katılımcıların büyük çoğunluğu %72,8'i (%38,9+%23,4+%10,5) (146 kişi) “Verimliliğin etkileneceği düşüncesinin (G6)” orta, fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini; bunun yanı sıra katılımcıların %30,2'si (63 kişi) adı geçen kriterin SYU kullanımında çok önemli bir etken olmadığını belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,10$ ) G6'nın SYU'nun kullanılmamasında orta düzeyde etkili olduğu görülmektedir.
- Katılımcıların büyük çoğunluğu %73,6'sı (%39,2+%34,4) (154 kişi) “Geçiş için yapılan yatırımın beklenen ekonomik etkiyi (yatırım geri dönüşü) karşılayamayacağı düşüncesinin (G7)” fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,98$ ) G7'nin SYU'nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.
- Katılımcıların büyük çoğunluğu %77,1'i (%32,1+%45,0) (161 kişi) “Geçiş için ilk yatırım maliyetinin fazla olmasının (malzeme temini) (G8)” fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=4,13$ ) G8'in SYU'nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.
- Katılımcıların büyük çoğunluğu %67,5'u (%37,8+%29,7) (141 kişi) “Geçiş için yapılan yatırımın beklenen ekonomik etkiyi (yatırım geri dönüşü) karşılayamayacağı düşüncesinin (G9)” fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,81$ ) G9'un SYU'nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.

- Katılımcıların büyük çoğunluğu %61,2'si (%34,9+%26,3) (128 kişi) “Kalite-kontrol sisteminin kurulamamasının (G10)” fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,72$ ) G10'un SYU'nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.
- Katılımcıların büyük çoğunluğu %66,5'u (%33,5+%22,0+%11,0) (139 kişi) “Üretkenliğin etkileneceği düşüncesinin (G11)” orta, fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini; bunun yanı sıra katılımcıların %33,5'i (70 kişi) adı geçen kriterin SYU kullanımında çok önemli bir etken olmadığını belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,03$ ) G11'in SYU'nun kullanılmamasında orta düzeyde etkili olduğu görülmektedir.
- Katılımcıların büyük çoğunluğu %70,0'ı (%34,5+%35,5) (146 kişi) “Kurum ve kuruluşlarca bu uygulamaları özendirici hale getirecek teşviklerin olmamasının (G12)” fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,94$ ) G12'nin SYU'nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.
- Katılımcıların büyük çoğunluğu %59,8'i (%34,0+%25,8) (125 kişi) “SYU'nun kullanımı için gerekli danışman desteğinin olmamasının (G13)” fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,70$ ) G13'ün SYU'nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.
- Katılımcıların büyük çoğunluğu %69,4'ü (%39,7+%29,7) (145 kişi) “Gerekli danışman desteği olursa ek maliyete neden olmasının (G14)” fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,89$ ) G14'ün SYU'nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.
- Katılımcıların büyük çoğunluğu %56,9'u (%33,0+%23,9) (119 kişi) “Gerekli danışman desteğinin zaman kaybı olarak görülmesinin (G15)” fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,55$ ) G15'in SYU'nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.
- Katılımcıların büyük çoğunluğu %53,1'i (%32,5+%20,6) (111 kişi) “SY tasarımlarının benimsenmesi için üst yönetimden başlayarak organizasyon içerisindeki en alt

kademede ki çalışana kadar bireysel ve grup motivasyonu gerektirmesinin (G16)” fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,53$ ) G16’nın SYU’nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.

- Katılımcıların büyük çoğunluğu %71,7’si (%41,1+%30,6) (150 kişi) “İşveren/kullanıcı tarafından SY tasarımlarının yeterince iyi bilinmemesi ve talep edilmemesinin (G17)” fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,92$ ) G17’nin SYU’nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.
- Katılımcıların büyük çoğunluğu %58,9’u (%31,1+%27,8) (123 kişi) “niversitelerin mimarlık ve mühendislik bölümlerinin eğitim programlarında SYU’ya yönelik yeterli sayıda dersin bulunmamasının (G18)” fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,67$ ) G18’in SYU’nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.
- Katılımcıların büyük çoğunluğu %56,9’u (%30,6+%26,3) (119 kişi) “niversitelerde SYU’ya hâkim ğretim yesi sayısının az olması veya hiç olmamasının (G19)” fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,67$ ) G19’un SYU’nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.
- Katılımcıların büyük çoğunluğu %57,9’u (%33,5+%24,4) (121 kişi) “İnşaat sektörü ile ilgili meslek odalarının, geleneksel yapı uygulamaları ile SYU farklarının anlaşılmasına yönelik çalışmalarının olmaması veya yetersiz olmasının (G20)” fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,72$ ) G20’nin SYU’nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.
- Katılımcıların büyük çoğunluğu %50,7’si (%32,5+%18,2) (106 kişi) “SY ile ilgili sektörel veya akademik eğitim olanaklarının bulunmamasının (G21)” fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,50$ ) G21’nin SYU’nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.
- Katılımcıların büyük çoğunluğu %76,1 (%40,2+%35,9) (159 kişi) “Yapı müteahhitinin veya mal sahibinin SYU’yu kullanım oranının az olması ya da hiç kullanmamasının

(G22)” fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=4,05$ ) G22’nin SYU’nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.

- Katılımcıların büyük çoğunluğu %58,9’u (%38,3+%20,6) (123 kişi) “SYU’ya entegrasyon için organizasyon yapısında önemli boyutlarda değişiklik gereksiniminin (organizasyon türünün boyutu, yapısı, kültürü vb.) (G23)” fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,67$ ) G23’ün SYU’nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.
- Katılımcıların büyük çoğunluğu %51,6’sı (%28,2+%23,4) (108 kişi) “Geleneksel proje sisteminden vazgeçme korkusunun (G24)” fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,53$ ) G24’ün SYU’nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.
- Katılımcıların büyük çoğunluğu %78,5’i (%33,0+%26,8+%18,7) (123 kişi) “SYU’yla ilgili Türkçe kaynakların yetersiz olmasının (G25)” orta, fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini; bunun yanı sıra katılımcıların %21,5’i (45kişi) adı geçen kriterin SYU kullanımında çok önemli bir etken olmadığını belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,39$ ) G25’in SYU’nun kullanılmamasında orta düzeyde etkili olduğu görülmektedir.
- Katılımcıların büyük çoğunluğu %64,1’i (%26,3+%37,8) (134 kişi) “İnşaat sektöründeki hızlı döngü, fazla iş yükü ve katı teslim tarihleri nedeniyle, SYU’yu öğrenmeye ve geliştirmeye zaman ayıramamasının (G26)” fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,88$ ) G26’nın SYU’nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.

#### **6.2.3.3. Projelerin üretim sürecinde sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmamasına etki eden kriterlerin değerlendirmesi**

İnşaat projelerinin üretim sürecinde SYU’nun yeterince kullanılmamasına neden olan 6 kriterin yüzde, frekans, ortalama ve standart sapma değerleri Çizelge 6.5’de verilmiştir.

**Çizelge 6.5:** Üretim Sürecinde SYU'nun Kullanılmamasına Etki Eden Kriterlerin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

Projelerin ÜRETİM SÜRECİNDE Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler	Frekans ve yüzde (%)	Çok Az	Az	Orta	Fazla	Çok Fazla	Toplam	Ortalama ( $\bar{X}$ )	
								$\bar{X}$	$\sigma$
Ü1-Yapı üretiminde nitelikli iş gücünün sağlanmaması	f	2	20	59	81	47	209	3,72	0,950
	%	1,0	9,6	28,2	38,8	22,5	100,0		
Ü2-Malzeme üretiminde temininde kalite-kontrol sisteminin kurulamaması	f	6	26	60	82	35	209	3,55	1,004
	%	2,9	12,4	28,7	39,2	16,7	100,0		
Ü3-SYU'da teknik çizime uygun üretim yapılmaması	f	7	27	68	70	37	209	3,49	1,034
	%	3,3	12,9	32,5	33,5	17,7	100,0		
Ü4-Üretimde yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanmasının yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olması	f	10	44	74	58	23	209	3,19	1,043
	%	4,8	21,1	35,4	27,8	11,0	100,0		
Ü5-Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olması	f	13	40	54	74	28	209	3,31	1,115
	%	6,2	19,1	25,8	35,4	13,4	100,0		
Ü6-SYU'nun yasal anlaşmazlıklar, malzeme güncellemeleri ve diğer masraflar ile ek fonlar gerektirmesi	f	3	20	50	78	58	209	3,80	0,997
	%	1,4	9,6	23,9	37,3	27,3	100,0		

f: frekans, %: yüzde,  $\bar{X}$ : aritmetik ortalama,  $\sigma$ : standart sapma

Çizelge 6.5'de yer alan değerler incelendiğinde;

- Katılımcıların büyük çoğunluğu %61,3'ü (%38,8+%22,5) (128 kişi) "Yapı üretiminde nitelikli iş gücünün sağlanmamasının (Ü1)" fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde

( $\bar{X}=3,72$ ) Ü1'in SYU'nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.

- Katılımcıların büyük çoğunluğu %55,9'u (%39,2+%16,7) (117 kişi) "Malzeme üretiminde temininde kalite-kontrol sisteminin kurulamamasının (Ü2)" fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,55$ ) Ü2'nin SYU'nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.
- Katılımcıların büyük çoğunluğu %51,2'si (%33,5+%17,7) (107 kişi) "SYU'da teknik çizime uygun üretim yapılmamasının (Ü3)" fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,49$ ) Ü3'ün SYU'nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.
- Katılımcıların büyük çoğunluğu %74,2'si (%35,4+%27,8+%11,0) (155 kişi) "Üretimde yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanmasının yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olmasının (Ü4)" orta, fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini; bunun yanı sıra katılımcıların %25,9'u (54 kişi) adı geçen kriterin SYU kullanımında çok önemli bir etken olmadığını belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,19$ ) Ü3'ün SYU'nun kullanılmamasında orta düzeyde etkili olduğu görülmektedir.
- Katılımcıların büyük çoğunluğu %74,6'sı (%25,8+%35,4+%13,4) (156 kişi) "Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olmasının (Ü5)" orta, fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini; bunun yanı sıra katılımcıların %25,3'ü (53 kişi) adı geçen kriterin SYU kullanımında çok önemli bir etken olmadığını belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,31$ ) Ü5'in SYU'nun kullanılmamasında orta düzeyde etkili olduğu görülmektedir.
- Katılımcıların büyük çoğunluğu %64,6'sı (%37,3+%27,3) (136 kişi) "SYU'nun yasal anlaşmazlıklar, malzeme güncellemeleri ve diğer masraflar ile ek fonlar gerektirmesinin (Ü6)" fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,80$ ) Ü6'nın SYU'nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.

**6.2.3.4. Projelerin denetim sürecinde sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmamasına etki eden kriterlerin değerlendirilmesi**

İnşaat projelerinin denetim sürecinde SYU'nun yeterince kullanılmamasına neden olan 7 kriterin yüzde, frekans, ortalama ve standart sapma değerleri Çizelge 6.6'da verilmiştir.

**Çizelge 6.6:** Denetim Sürecinde SYU'nun Kullanılmamasına Etki Eden Kriterlerin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

Projelerin DENETİM SÜRECİNDE Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler	Frekans ve yüzde (%)	Çok Az	Az	Orta	Fazla	Çok Fazla	Toplam	Ortalama ( $\bar{X}$ )	
								$\bar{X}$	$\sigma$
D1-Yasal mevzuatlar ile zorunlu hale getirilmemesi	f	2	19	42	70	76	209	3,95	1,008
	%	1,0	9,1	20,1	33,5	36,4	100,0		
D2-İlgili idareler tarafından denetiminin sağlanamaması	f	6	17	54	64	68	209	3,82	1,068
	%	2,9	8,1	25,8	30,6	32,5	100,0		
D3-Yapı denetim firmaları tarafından denetiminin sağlanamaması	f	8	26	59	57	59	209	3,64	1,132
	%	3,8	12,4	28,2	27,3	28,2	100,0		
D4-SYU'nun denetimini yapacak nitelikli personel sayısının çok az olması	f	7	17	45	66	74	209	3,88	1,089
	%	3,3	8,1	21,5	31,6	35,4	100,0		
D5-Denetimde tespit edilen eksikliklerde resmi kuruluşlar tarafından gerekli yaptırımların uygulanmaması	f	6	24	49	51	79	209	3,83	1,143
	%	2,9	11,5	23,4	24,4	37,8	100,0		
D6-Denetimde tespit edilen eksiklikler giderilmeden işe devam edilmesi	f	7	20	54	63	65	209	3,76	1,096
	%	3,3	9,6	25,8	30,1	31,1	100,0		
D7-Denetimde tespit edilen eksiklikler giderilirken maliyet ve zaman kayıpları olması	f	9	17	42	75	66	209	3,82	1,097
	%	4,3	8,1	20,1	35,9	31,6	100,0		

f: frekans, %: yüzde,  $\bar{X}$ : aritmetik ortalama,  $\sigma$ : standart sapma

Çizelge 6.6’da yer alan değerler incelendiğinde;

- Katılımcıların büyük çoğunluğu %69,9’u (%33,5+%36,4) (146 kişi) “Yasal mevzuatlar ile zorunlu hale getirilmemesinin (D1)” fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,95$ ) D1’in SYU’nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.
- Katılımcıların büyük çoğunluğu %63,1’i (%30,6+%32,5) (132 kişi) “İlgili idareler tarafından denetiminin sağlanamamasının (D2)” fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,82$ ) D2’nin SYU’nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.
- Katılımcıların büyük çoğunluğu %55,5’i (%27,3+%28,2) (116 kişi) “İlgili idareler tarafından denetiminin sağlanamamasının (D3)” fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,64$ ) D3’ün SYU’nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.
- Katılımcıların büyük çoğunluğu %67,0’ı (%31,6+%35,4) (140 kişi) “SYU’nun denetimini yapacak nitelikli personel sayısının çok az olmasının (D4)” fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini; bunun yanı sıra katılımcıların %11,4’ü (24 kişi) adı geçen kriterin SYU kullanımında çok önemli bir etken olmadığını belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,88$ ) D4’ün SYU’nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.
- Katılımcıların büyük çoğunluğu %62,2’si (%24,4+%37,8) (130 kişi) “Denetimde tespit edilen eksikliklerde resmi kuruluşlar tarafından gerekli yaptırımların uygulanmamasının (D5)” fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,83$ ) D5’in SYU’nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.
- Katılımcıların büyük çoğunluğu %61,2’si (%30,1+%31,1) (128 kişi) “Denetimde tespit edilen eksiklikler giderilmeden işe devam edilmesinin (D6)” fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,76$ ) D6’nın SYU’nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.

- Katılımcıların büyük çoğunluğu %67,5'i (%35,9+%31,6) (141 kişi) “Denetimde tespit edilen eksiklikler giderilmeden işe devam edilmesinin (D7)” fazla ve çok fazla düzeyde SYU kullanımını olumsuz etkilediğini belirtmektedirler. Değişkene ait ortalama değeri incelendiğinde ( $\bar{X}=3,76$ ) D7'nin SYU'nun kullanılmamasında fazla düzeyde etkili olduğu görülmektedir.

### 6.3. Hipotez Testleri

Hipotez testleri kapsamında, katılımcıların SYU hakkında bilgi düzeyleri ve demografik özellikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olup olmadığı araştırılmıştır. Bununla birlikte, Türk inşaat sektöründe üretim sürecinde SYU'yu etkileyen 49 kriter ile katılımcıların demografik özellikleri ve SYU hakkında bilgi düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olup olmadığı da araştırılmıştır.

Örnekleme grubuna ait veriler normal dağılıma sahip olduğu için bu bölümde parametrik hipotez testlerinden “Bağımsız İki Örnek *T-Testi* (Independent-sample t-test)” ve “Tek Yönlü ANOVA (One-Way ANOVA)” kullanılmıştır. Bağımsız iki örnek *t-testi*, iki farklı örneklem grubunun ortalamaların karşılaştırılması ile elde edilmektedir. Katılımcıların SYU hakkındaki bilgi düzeyi ve SY üretim sürecini etkileyen 49 kriter ile cinsiyet arasındaki ilişkileri test etmek için bağımsız iki örnek *t-testi* kullanılmıştır. Örneklem grubunun mesleği, yaşı, eğitim durumu, deneyim süresi ile ilgili hipotezler için ise tek yönlü varyans analizi olan (ANOVA) testi kullanılmıştır. Kullanılan her iki tür hipotez testinde de 49 tane kriter için ayrı ayrı ve her bir demografik değişkene göre hipotezlerin kurularak analizler yapılmıştır. Hipotez testlerinin sonuçları Çizelge 6.7- Çizelge 6.26'da yer almaktadır. Bu çizelgelerde belirtilen Anlamlılık düzeyi (p) değerlerinin 0,05'e eşit ve küçük olan değişkenler işaretlenerek ifade edilmiştir. Anlamlılık düzeyi (p) değerlerinin 0,05 değerinden küçük olması  $H_{1n}$  hipotezinin kabul edilmesi gerektiğini, diğer bir ifade ile  $H_{0n}$  hipotezinin reddedilmesi gerektiğini ifade etmektedir.

#### 6.3.1. Katılımcıların sürdürülebilir yapı uygulamalarının hakkında bilgi düzeyi ile demografik özellikleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi

Katılımcıların SYU hakkındaki bilgi düzeyi ile katılımcıların demografik özelliklerinden cinsiyet ile arasındaki ilişkinin belirlenmesinde bağımsız iki örnek *t-testi* (Çizelge 6.7); örneklem grubunun meslek, yaşı, eğitim durumu, deneyim süresi ile aralarındaki ilişkinin belirlenmesinde tek yönlü varyans analizi (Çizelge 6.8, Çizelge 6.9, Çizelge 6.10, Çizelge 6.11) kullanılmıştır. Çalışma kapsamında oluşturulan hipotezler aşağıdaki gibidir.

H<sub>01</sub>: SYU hakkındaki bilgi düzeyi ile katılımcıların cinsiyetleri arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

H<sub>02</sub>: SYU hakkındaki bilgi düzeyi ile katılımcıların meslekleri arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

H<sub>03</sub>: SYU hakkındaki bilgi düzeyi ile katılımcıların yaşları arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

H<sub>04</sub>: SYU hakkındaki bilgi düzeyi ile katılımcıların eğitim durumları arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

H<sub>05</sub>: SYU hakkındaki bilgi düzeyi ile katılımcıların deneyim süreleri arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

### **6.3.1.1. Sürdürülebilir yapı uygulamalarının hakkındaki bilgi düzeyi ile katılımcıların cinsiyetleri arasındaki ilişki**

Katılımcıların cinsiyetleri ile SYU hakkındaki bilgi düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olup olmadığı Çizelge 6.7’de bağımsız iki örnek *t-testi* ile analiz edilmiştir.

**Çizelge 6.7:** SYU hakkındaki bilgi düzeyi ile katılımcıların cinsiyetleri arasındaki ilişki

BİLGİ DÜZEYİ	Cinsiyet		
	Kadın	Erkek	Sig. (p)
SYU hakkındaki bilgi düzeyi	$\bar{X}$ 2,98	$\bar{X}$ 2,54	<b>0,000*</b>

\*: Kadın katılımcılar ile erkek katılımcılar arasındaki anlamlı farklılık

Çizelge 6.7’de yer alan bağımsız iki örnek *t-testi* sonuçlarına göre SYU hakkındaki bilgi düzeyi ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır ( $p=0,00<0,05$ ). Sig (p) =  $0,000<0,05$ ’ten küçük olduğu için H<sub>01</sub> hipotezini kabul edecek yeterli delil yoktur. Diğer bir ifadeyle, H<sub>01</sub> hipotezi red edilir. Gruplar arası ortalamalar karşılaştırıldığında kadın katılımcıların SYU hakkında bilgi düzeylerinin erkek katılımcılara göre daha yüksek olduğu ( $\bar{X}=2,98> 2,54$ ) belirlenmiştir.

### **6.3.1.2. Sürdürülebilir yapı uygulamalarının hakkındaki bilgi düzeyi ile katılımcıların meslek grubu arasındaki ilişki**

Katılımcıların meslekleri ile SYU hakkındaki bilgi düzeyi arasındaki istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olup olmadığı Çizelge 6.8’de tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile test edilmiştir.

**Çizelge 6.8:** SYU hakkındaki bilgi düzeyi ile katılımcıların meslekleri arasındaki ilişki

BİLGİ DÜZEYİ	Meslek Grubu			
	Mimar	Mühendis	Müteahhit	Sig. (p)
	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	
SYU hakkındaki bilgi düzeyi	2,73	2,82	2,43	0,252

Çizelge 6.8’de yer alan ANOVA analizi sonuçlarına göre; Sig (p) = 0,252>0,05’ten büyük olduğu için  $H_0$  hipotezini kabul edilir. Diğer bir ifadeyle SYU hakkındaki bilgi düzeyi ile katılımcıların meslekleri türleri arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

### 6.3.1.3. Sürdürülebilir yapı uygulamalarının hakkındaki bilgi düzeyi ile katılımcıların yaşları arasındaki ilişki

Katılımcıların yaşları ile SYU hakkındaki bilgi düzeyi arasındaki istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olup olmadığı Çizelge 6.9’da tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile test edilmiştir.

**Çizelge 6.9:** SYU hakkındaki bilgi düzeyi ile katılımcıların yaşları arasındaki ilişki

BİLGİ DÜZEYİ	Katılımcı Yaşı					Sig. (p)
	20-30	31-40	41-50	51-60	Diğer	
	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	
SYU hakkındaki bilgi düzeyi	2,91	2,47	2,88	2,63	1,50	<b>0,002<sup>a</sup></b>

a: 20-30 yaş aralığındaki katılımcılar ile 31-40 yaş aralığındaki katılımcılar arasındaki anlamlı farklılık

Çizelge 6.9’da yer alan ANOVA sonuçlarına göre; Sig (p) = 0,002<0,05’ten küçük olduğu için  $H_0$  hipotezini kabul edecek yeterli delil yoktur. Diğer bir ifadeyle,  $H_0$  hipotezi red edilir. SYU hakkındaki bilgi düzeyi ile katılımcıların yaşları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır. İlişki belirlenen kriterin gruplar arası ortalama değerleri incelendiğinde; 20-30 yaş aralığındaki katılımcılar ile 31-40 yaş aralığındaki katılımcıların SYU hakkındaki bilgi düzeyinde anlamlı farklılık görülmektedir. 20-30 yaş aralığındaki katılımcıların SYU hakkındaki bilgi düzeyinin 31-40 yaş aralığındaki katılımcılardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

#### 6.3.1.4. Sürdürülebilir yapı uygulamaları hakkındaki bilgi düzeyi ile katılımcıların eğitim durumları arasındaki ilişki

Katılımcıların eğitim durumları ile SYU hakkındaki bilgi düzeyi arasındaki istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olup olmadığı Çizelge 6.10'da tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile test edilmiştir.

**Çizelge 6.10:** SYU hakkındaki bilgi düzeyi ile katılımcıların eğitim durumları arasındaki ilişki

BİLGİ DÜZEYİ	Eğitim Durumu				Sig. (p)
	Lise	Lisans	Yüksek Lisans	Doktora	
	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	
SYU hakkındaki bilgi düzeyi	2,60	2,85	2,47	2,57	<b>0,030<sup>d</sup></b>

d: Lisans derecesine sahip olan katılımcılar ile yüksek lisans derecesine sahip olan katılımcılar arasındaki anlamlı farklılık

Çizelge 6.10'da yer alan ANOVA sonuçlarına göre; Sig (p) = 0,030 < 0,05'ten küçük olduğu için  $H_0$  hipotezini kabul edecek yeterli delil yoktur. Diğer bir ifadeyle,  $H_0$  hipotezi red edilir. SYU hakkındaki bilgi düzeyi ile katılımcıların eğitim durumları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır. İlişki belirlenen kriterin, gruplar arası ortalama değerleri incelendiğinde; lisans derecesine sahip olan katılımcılar ile yüksek lisans derecesine sahip olan katılımcılar arasında SYU hakkındaki bilgi düzeyinde anlamlı farklılık görülmektedir. Lisans derecesine sahip olan katılımcıların SYU hakkındaki bilgi düzeyinin yüksek lisans derecesine sahip olan katılımcılara göre daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

#### 6.3.1.5. Sürdürülebilir yapı uygulamaları hakkındaki bilgi düzeyi ile katılımcıların deneyim süreleri arasındaki ilişki

Katılımcıların deneyim süreleri ile SYU hakkındaki bilgi düzeyi arasındaki istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olup olmadığı Çizelge 6.11'de tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile test edilmiştir.

**Çizelge 6.11:** SYU hakkındaki bilgi düzeyi ile katılımcıların sektördeki deneyim süreleri arasındaki ilişki

BİLGİ DÜZEYİ	Deneyim Süresi				Sig. (p)
	1-5	6-15	16-30	31-40	
	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	
SYU hakkındaki bilgi düzeyi	3,01	2,51	2,76	2,44	<b>0,001<sup>a,c</sup></b>

a: Sektördeki deneyim süresi 1-5 yıl aralığında olan katılımcılar ile 6-15 yıl aralığında olan katılımcılar arasındaki anlamlı farklılık

c: Sektördeki deneyim süresi 1-5 yıl aralığında olan katılımcılar ile 31-40 yıl aralığında olan katılımcılar arasındaki anlamlı farklılık

Çizelge 6.11’de yer alan ANOVA sonuçlarına göre; Sig (p) = 0,001<0,05’ten küçük olduğu için H<sub>05</sub> hipotezini kabul edecek yeterli delil yoktur. Diğer bir ifadeyle, H<sub>05</sub> hipotezi red edilir. SYU hakkındaki bilgi düzeyi ile katılımcıların sektördeki deneyim süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır. İlişki belirlenen kriterin gruplar arası ortalama değerleri incelendiğinde; sektördeki deneyim süresi 1-5 yıl aralığında olan katılımcılar ile 6-15 yıl ve 31-40 yıl aralığında olan katılımcılar arasında SYU hakkındaki bilgi düzeyinde anlamlı farklılık görülmektedir. Deneyim süresi 1-5 yıl aralığında olan katılımcılar SYU hakkındaki bilgi düzeyinin 6-15 yıl ve 31-40 yıl aralığında olan katılımcılara göre daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

### **6.3.2. Projelerde sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların demografik özellikleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi**

İnşaat projelerinde tasarım, üretim ve denetim ve SYU’ya geçiş süreçlerinde SYU’nun kullanılmamasına neden olan kriterler ile katılımcıların demografik özellikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirleyebilmek amacıyla hipotez testleri uygulanmıştır. Katılımcıların demografik özelliklerinden 2 bağımsız değişkene sahip olan değişkene (cinsiyet) bağımsız iki örnek *t-testi* (Çizelge 6.12); 2’den fazla değişkene sahip olan değişkenlere tek yönlü varyans analizi olan ANOVA uygulanmıştır (Çizelge 6.13- Çizelge 6.31). Çalışma kapsamında oluşturulan hipotezler aşağıdaki gibidir.

H<sub>06</sub>: Projelerin tasarım sürecinde, SYU’nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların cinsiyetleri arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

H<sub>07</sub>: İnşaat projelerinde SYU’ya geçiş sürecinde, SYU’nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların cinsiyetleri arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

H<sub>08</sub>: Projelerin üretim sürecinde, SYU’nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların cinsiyetleri arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

H<sub>09</sub>: Projelerin denetim sürecinde, SYU’nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların cinsiyetleri arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

H<sub>10</sub>: Projelerin tasarım sürecinde, SYU’nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların meslekleri arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

H<sub>11</sub>: İnşaat projelerinde SYU’ya geçiş sürecinde, SYU’nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların meslekleri arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

H<sub>12</sub>: Projelerin üretim sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların meslekleri arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

H<sub>13</sub>: Projelerin denetim sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların meslekleri arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

H<sub>14</sub>: Projelerin tasarım sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların yaşları arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

H<sub>15</sub>: İnşaat projelerinde SYU'ya geçiş sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların yaşları arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

H<sub>16</sub>: Projelerin üretim sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların yaşları arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

H<sub>17</sub>: Projelerin denetim sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların yaşları arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

H<sub>18</sub>: Projelerin tasarım sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların eğitim durumları arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

H<sub>19</sub>: İnşaat projelerinde SYU'ya geçiş sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların eğitim durumları arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

H<sub>20</sub>: Projelerin üretim sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların eğitim durumları arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

H<sub>21</sub>: Projelerin denetim sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların eğitim durumları arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

H<sub>22</sub>: Projelerin tasarım sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların deneyim süreleri arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

H<sub>23</sub>: İnşaat projelerinde SYU'ya geçiş sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların deneyim süreleri arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

H<sub>24</sub>: Projelerin üretim sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların deneyim süreleri arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

H<sub>25</sub>: Projelerin denetim sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların deneyim süreleri arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

**6.3.2.1. Projelerde sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmasına etki eden kriterler ile katılımcıların cinsiyetleri arasındaki ilişki**

İnşaat projelerinin tasarım sürecinde SYU'nun kullanılmasına neden olan kriterlerin algılanması ile katılımcıların cinsiyetleri arasındaki istatistik ilişkiyi belirlemeye yönelik yapılmış olan bağımsız iki örnek *t-testi* sonuçları Çizelge 6.12'de yer almaktadır.

**Çizelge 6.12:** Projelerin tasarım sürecinde, SYU'nun kullanılmasına etki eden kriterler ile katılımcıların cinsiyetleri arasındaki ilişki

Projelerde Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler		Cinsiyet		
		Kadın	Erkek	Sig. (p)
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	
TASARIM SÜRECİNDE	T1-Maliyetin artacağı düşüncesi	4,18	3,69	<b>0,000*</b>
	T2-İş süresinin artacağı düşüncesi	3,67	3,36	<b>0,019*</b>
	T3-Gerekli malzeme bilgisine hâkim olunmaması	3,93	3,83	0,474
	T4-Gerekli tasarım bilgisine hâkim olunmaması	3,69	3,58	0,456
	T5-İhtiyaç duyulan malzemelerin temin edilememesi	3,42	3,13	<b>0,038*</b>
	T6-Yapı elemanları çeşitliliğinin yetersiz kalması	3,26	2,97	<b>0,038*</b>
	T7-Konuyla ilgili uzman mühendis/mimar sayısının az olması	3,85	3,63	0,138
	T8-Yapı müteahhitinin SYU'yu kullanmak istememesi	4,24	3,99	0,075
	T9-Mal sahibinin SYU'yu kullanmak istememesi	3,96	3,38	<b>0,000*</b>
	T10-Proje mimarının geleneksel yapı tasarımından SY tasarımına geçiş yapamaması	3,52	3,38	0,360

\*: Kadın katılımcılar ile erkek katılımcılar arasındaki anlamlı farklılık

Projelerin tasarım sürecinde, SYU'nun kullanılmasına etki eden kriterler ile katılımcıların cinsiyetleri arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik yapılmış bağımsız iki örnek *t-testi* sonuçlarına göre; **T1** “Maliyetin artacağı düşüncesi” (Sig=0,000), **T2** “İş süresinin artacağı düşüncesi” (Sig=0,019), **T5** “İhtiyaç duyulan malzemelerin temin edilememesi” (Sig=0,038), **T6** “Yapı elemanları çeşitliliğinin yetersiz kalması” (Sig=0,038), **T9** “Mal sahibinin SYU'yu kullanmak istememesi” (Sig=0,000) kriterlerinin anlamlılık değeri 0,05'ten küçük olduğu için  $H_0$  hipotezini kabul edecek yeterli delil yoktur. Diğer bir ifadeyle,  $H_0$ 'nın alternatif hipotezi kabul edilir. Projelerin tasarım sürecinde, SYU'nun kullanılmasına etki eden 10 kriterden 5'i ile katılımcıların cinsiyetleri arasında istatistiksel

olarak anlamlı ilişki vardır. İlişki belirlenen kriterlerin gruplar arası ortalama değerleri incelendiğinde SYU'nun tasarım sürecinde;

- Maliyetin artacağı düşüncesi,
- İş süresinin artacağı düşüncesi,
- İhtiyaç duyulan malzemelerin temin edilememesi,
- Yapı elemanları çeşitliliğinin yetersiz kalması,
- Mal sahibinin SYU'yu kullanmak istememesi,

kriterleri kadın katılımcılar için daha fazla sorun olarak değerlendirilmektedir.

Bununla birlikte diğer 5 kriter ile katılımcıların cinsiyeti arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur (Çizelge 6.12).

İnşaat projelerinde SYU'ya geçiş sürecinde SYU'nun kullanılmamasına neden olan kriterlerle katılımcıların cinsiyetleri arasındaki istatistiksel ilişkiyi belirlemeye yönelik yapılmış olan bağımsız iki örnek *t-testi* sonuçları Çizelge 6.13'de yer almaktadır.

**Çizelge 6.13:** İnşaat projelerinde SYU'ya geçiş sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların cinsiyetleri arasındaki ilişki

Projelerde Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler		Cinsiyet		
		Kadın $\bar{X}$	Erkek $\bar{X}$	Sig. (p)
GEÇİŞ SÜRECİNDE	G1-Bina yaşam döngüsündeki tüm süreçlere ilişkin tüketimi azaltma özelliğinin bilinmemesi	3,85	3,42	<b>0,002*</b>
	G2-Doğa dostu olduğunun bilinmemesi	3,27	3,10	0,309
	G3-Geçiş sonucunda kalitenin artacağı ve maliyetin azalacağından haberdar olunmaması	4,00	3,81	0,192
	G4-İş akışının etkileneceği düşüncesi	4,02	3,65	<b>0,005*</b>
	G5-Üretkenliğin etkileneceği düşüncesi	3,27	3,21	0,660
	G6-Verimliliğin etkileneceği düşüncesi	3,16	3,04	0,375
	G7-Geçiş için yapılan yatırımın beklenen ekonomik etkiyi (yatırım geri dönüşü) karşılayamayacağı düşüncesi	4,10	3,88	0,089
	G8-Geçiş için ilk yatırım maliyetinin fazla olması (malzeme temini)	4,30	3,99	<b>0,024*</b>
	G9-Mali kaynakların SYU için yeterli olmaması	4,07	3,59	<b>0,001*</b>
	G10-Kalite-kontrol sisteminin kurulamaması	3,78	3,67	0,424

**Çizelge 6.13 (devamı):** İnşaat projelerinde SYU'ya geçiş sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların cinsiyetleri arasındaki ilişki

Projelerde Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler		Cinsiyet		
		Kadın	Erkek	Sig. (p)
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	
GEÇİŞ SÜRECİNDE	G11-SYU'nun öğrenilmesinin zor olması	3,13	2,95	0,221
	G12-Kurum ve kuruluşlarca bu uygulamaları özendirici hale getirecek teşviklerin olmaması	4,14	3,76	<b>0,006*</b>
	G13-SYU'nun kullanımı için gerekli danışman desteğinin olmaması	3,75	3,65	0,489
	G14-Gerekli danışman desteği olursa ek maliyete neden olması	4,06	3,75	<b>0,018*</b>
	G15-Gerekli danışman desteğinin zaman kaybı olarak görülmesi	3,60	3,51	0,587
	G16-SY tasarımlarının benimsenmesi için üst yönetimden başlayarak organizasyon içerisindeki en alt kademedeki çalışana kadar bireysel ve grup motivasyonu gerektirmesi	3,67	3,41	0,084
	G17-İşveren/kullanıcı tarafından SY tasarımlarının yeterince iyi bilinmemesi ve talep edilmemesi	4,12	3,74	<b>0,004*</b>
	G18-Üniversitelerin mimarlık ve mühendislik bölümlerinin eğitim programlarında SYU'ya yönelik yeterli sayıda dersin bulunmaması	3,68	3,67	0,944
	G19-Üniversitelerde SYU'ya hâkim öğretim üyesi sayısının az olması veya hiç olmaması	3,75	3,61	0,318
	G20-İnşaat sektörü ile ilgili meslek odalarının, geleneksel yapı uygulamaları ile SYU farklarının anlaşılmasına yönelik çalışmalarının olmaması veya yetersiz olması	3,86	3,60	0,052
	G21-SY ile ilgili sektörel veya akademik eğitim olanaklarının bulunmaması	3,69	3,34	<b>0,012*</b>
	G22-Yapı müteahhitinin veya mal sahibinin SYU'yu kullanım oranının az olması ya da hiç kullanmaması	4,19	3,94	<b>0,045*</b>

**Çizelge 6.13 (devamı):** İnşaat projelerinde SYU'ya geçiş sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların cinsiyetleri arasındaki ilişki

Projelerde Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler		Cinsiyet		
		Kadın	Erkek	Sig. (p)
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	
<b>GEÇİŞ SÜRECİNDE</b>	G23-SYU'ya entegrasyon için organizasyon yapısında önemli boyutlarda değişiklik gereksinimi (organizasyon türünün boyutu, yapısı, kültürü vb.)	3,84	3,53	<b>0,020*</b>
	G24-Geleneksel proje sisteminden vazgeçme korkusu	3,61	3,46	0,335
	G25-SYU'yla ilgili Türkçe kaynakların yetersiz olması	3,49	3,29	0,186
	G26-İnşaat sektöründeki hızlı döngü, fazla iş yükü ve katı teslim tarihleri nedeniyle, SYU'yu öğrenmeye ve geliştirmeye zaman ayrılamaması	4,05	3,72	<b>0,029*</b>

\*: Kadın katılımcılar ile erkek katılımcılar arasındaki anlamlı farklılık

İnşaat projelerinde SYU'na, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların cinsiyetleri arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik yapılmış bağımsız iki örnek *t-testi* sonuçlarına göre; **G1** “Bina yaşam döngüsündeki tüm süreçlere ilişkin tüketimi azaltma özelliğinin bilinmemesi” (Sig=0,002), **G4** “İş akışının etkileneceği düşüncesi” (Sig=0,005), **G8** “Geçiş için ilk yatırım maliyetinin fazla olması (malzeme temini)” (Sig=0,024), **G9** “Mali kaynakların SYU için yeterli olmaması” (Sig=0,001), **G12** “Kurum ve kuruluşlarca bu uygulamaları özendirici hale getirecek teşviklerin olmaması” (Sig=0,006), **G14** “Gerekli danışman desteği olursa ek maliyete neden olması” (Sig=0,018), **G17** “İşveren/kullanıcı tarafından SY tasarımlarının yeterince iyi bilinmemesi ve talep edilmemesi” (Sig=0,004), **G21** “SY ile ilgili sektörel veya akademik eğitim olanaklarının bulunmaması” (Sig=0,012), **G22** “Yapı müteahhitinin veya mal sahibinin SYU'yu kullanım oranının az olması ya da hiç kullanmaması” (Sig=0,045), **G23** “SYU'ya entegrasyon için organizasyon yapısında önemli boyutlarda değişiklik gereksinimi (organizasyon türünün boyutu, yapısı, kültürü vb.) ” (Sig=0,020), **G26** “İnşaat sektöründeki hızlı döngü, fazla iş yükü ve katı teslim tarihleri nedeniyle, SYU'yu öğrenmeye ve geliştirmeye zaman ayrılamaması) ” (Sig=0,029) kriterlerinin anlamlılık değeri 0,05'ten küçük olduğu için  $H_{07}$  hipotezini kabul edecek yeterli delil yoktur. Diğer bir ifadeyle,  $H_{07}$ 'nin alternatif hipotezi kabul edilir. İnşaat projelerinde SYU'ya geçiş sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden 26 kriterden 11'i ile

katılımcıların cinsiyetleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır. İlişki belirlenen kriterlerin gruplar arası ortalama değerleri incelendiğinde SYU'nun geçiş sürecinde;

- Bina yaşam döngüsündeki tüm süreçlere ilişkin tüketimi azaltma özelliğinin bilinmemesi,
- İş akışının etkileneceği düşüncesi,
- Geçiş için ilk yatırım maliyetinin fazla olması (malzeme temini),
- Mali kaynakların SYU için yeterli olmaması,
- Kurum ve kuruluşlarca bu uygulamaları özendirici hale getirecek teşviklerin olmaması,
- Gerekli danışman desteği olursa ek maliyete neden olması,
- İşveren/kullanıcı tarafından SY tasarımlarının yeterince iyi bilinmemesi ve talep edilmemesi,
- SY ile ilgili sektörel veya akademik eğitim olanaklarının bulunmaması,
- Yapı müteahhidinin veya mal sahibinin SYU'yu kullanım oranının az olması ya da hiç kullanmaması,
- SYU'ya entegrasyon için organizasyon yapısında önemli boyutlarda değişiklik gereksinimi (organizasyon türünün boyutu, yapısı, kültürü vb.),
- İnşaat sektöründeki hızlı döngü, fazla iş yükü ve katı teslim tarihleri nedeniyle, SYU'yu öğrenmeye ve geliştirmeye zaman ayıramaması,

kriterleri kadın katılımcılar için daha fazla sorun olarak değerlendirilmektedir.

Bununla birlikte diğer 15 kriter ile katılımcıların cinsiyeti arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.

İnşaat projelerinin üretim sürecinde SYU'nun kullanılmamasına neden olan kriterlerle katılımcıların cinsiyetleri arasındaki istatistik ilişkiyi belirlemeye yönelik yapılmış olan bağımsız iki örnek *t-testi* sonuçları Çizelge 6.14'de yer almaktadır.

**Çizelge 6.14:** Projelerin üretim sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların cinsiyetleri arasındaki ilişki

Projelerde Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler		Cinsiyet		
		Kadın	Erkek	Sig. (p)
İD.		$\bar{X}$	$\bar{X}$	
Ü1-	Yapı üretiminde nitelikli iş gücünün sağlanmaması	3,86	3,61	0,059

**Çizelge 6.14 (devamı):** Projelerin üretim sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların cinsiyetleri arasındaki ilişki

Projelerde Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler		Cinsiyet		
		Kadın	Erkek	Sig. (p)
ÜRETİM SÜRECİ	Ü2- Malzeme üretiminde temininde kalite-kontrol sisteminin kurulamaması	3,68	3,43	0,069
	Ü3- SYU'da teknik çizime uygun üretim yapılmaması	3,64	3,37	0,055
	Ü4- Üretimde yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanmasının yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olması	3,35	3,05	<b>0,039*</b>
	Ü5- Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olması	3,49	3,14	<b>0,021*</b>
	Ü6- SYU'nun yasal anlaşmazlıklar, malzeme güncellemeleri ve diğer masraflar ile ek fonlar gerektirmesi	4,02	3,62	<b>0,003*</b>

\*: Kadın katılımcılar ile erkek katılımcılar arasındaki anlamlı farklılık

Projelerin üretim sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların cinsiyetleri arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik yapılmış bağımsız iki örnek *t-testi* sonuçlarına göre; **Ü4** “Üretimde yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanmasının yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olması” (Sig=0,039), **Ü5** “Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olması” (Sig=0,021), **Ü6** “SYU'nun yasal anlaşmazlıklar, malzeme güncellemeleri ve diğer masraflar ile ek fonlar gerektirmesi” (Sig=0,003) kriterlerinin anlamlılık değeri 0,05'ten küçük olduğu için  $H_{08}$  hipotezini kabul edecek yeterli delil yoktur. Diğer bir ifadeyle,  $H_{08}$ 'in alternatif hipotezi kabul edilir. Projelerin üretim sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden 6 kriterden 3'ü ile katılımcıların cinsiyetleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır. İlişki belirlenen kriterlerin gruplar arası ortalama değerleri incelendiğinde SYU'nun üretim sürecinde;

- Üretimde yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanmasının yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olması,
- Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olması,

- SYU'nun yasal anlaşmazlıklar, malzeme güncellemeleri ve diğer masraflar ile ek fonlar gerektirmesi,

kriterleri kadın katılımcılar için daha fazla sorun olarak değerlendirilmektedir.

Bununla birlikte diğer 3 kriter ile katılımcıların cinsiyeti arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.

İnşaat projelerinin denetim sürecinde SYU'nun kullanılmamasına neden olan kriterlerle katılımcıların cinsiyetleri arasındaki istatistik ilişkiyi belirlemeye yönelik yapılmış olan bağımsız iki örnek *t-testi* sonuçları Çizelge 6.15'de yer almaktadır.

**Çizelge 6.15:** Projelerin denetim sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların cinsiyetleri arasındaki ilişki

Projelerde Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler		Cinsiyet		
		Kadın $\bar{X}$	Erkek $\bar{X}$	Sig. (p)
DENETİM SÜRECİNDE	D1- Yasal mevzuatlar ile zorunlu hale getirilmemesi	4,21	3,73	<b>0,001*</b>
	D2- İlgili idareler tarafından denetiminin sağlanamaması	4,06	3,61	<b>0,002*</b>
	D3- Yapı denetim firmaları tarafından denetiminin sağlanamaması	3,80	3,49	<b>0,045*</b>
	D4- SYU'nun denetimini yapacak nitelikli personel sayısının çok az olması	4,00	3,77	0,125
	D5- Denetimde tespit edilen eksikliklerde resmi kuruluşlar tarafından gerekli yaptırımların uygulanmaması	4,01	3,67	<b>0,030*</b>
	D6- Denetimde tespit edilen eksiklikler giderilmeden işe devam edilmesi	4,00	3,55	<b>0,003*</b>
	D7- Denetimde tespit edilen eksiklikler giderilirken maliyet ve zaman kayıpları olması	3,96	3,71	0,096

\*: Kadın katılımcılar ile erkek katılımcılar arasındaki anlamlı farklılık

Projelerin denetim sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların cinsiyetleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi yönelik yapılmış bağımsız iki örnek *t-testi* sonuçlarına göre; **D1** “Yasal mevzuatlar ile zorunlu hale getirilmemesi” (Sig=0,001), **D2** “İlgili idareler tarafından denetiminin sağlanamaması (Sig=0,002), **D3** “Yapı denetim firmaları tarafından denetiminin sağlanamaması (Sig=0,045), **D5** “Denetimde tespit edilen eksikliklerde resmi kuruluşlar tarafından gerekli yaptırımların uygulanmaması” (Sig=0,030), **D6** “Denetimde tespit edilen eksiklikler giderilmeden işe devam edilmesi” (Sig=0,003)

kriterlerinin anlamlılık değeri 0,05'ten küçük olduğu için  $H_{09}$  hipotezini kabul edecek yeterli delil yoktur. Diğer bir ifadeyle,  $H_{09}$ 'un alternatif hipotezi kabul edilir. Projelerin denetim sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden 7 kriterden 5'i ile katılımcıların cinsiyetleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır. İlişki belirlenen kriterlerin gruplar arası ortalama değerleri incelendiğinde SYU'nun denetim sürecinde;

- Yasal mevzuatlar ile zorunlu hale getirilmemesi,
- İlgili idareler tarafından denetiminin sağlanamaması,
- Yapı denetim firmaları tarafından denetiminin sağlanamaması,
- Denetimde tespit edilen eksikliklerde resmi kuruluşlar tarafından gerekli yaptırımların uygulanmaması,
- Denetimde tespit edilen eksiklikler giderilmeden işe devam edilmesi,

kriterleri kadın katılımcılar için daha fazla sorun olarak değerlendirilmektedir.

Bununla birlikte diğer 2 kriter ile katılımcıların cinsiyeti arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.

### **6.3.2.2. Projelerde sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların meslekleri arasındaki ilişki**

İnşaat projelerinin tasarım sürecinde SYU'nun kullanılmamasına neden olan kriterlerle katılımcıların meslekleri arasındaki istatistik ilişkiyi belirlemeye yönelik yapılmış olan tek yönlü varyans analizi ANOVA sonuçları Çizelge 6.16'da yer almaktadır.

**Çizelge 6.16:** Projelerin tasarım sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların meslekleri arasındaki ilişki

Projelerde Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler		Meslek Grubu			
		Mimar	Mühendis	Müteahhit	Sig. (p)
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	
TASARIM SÜRECİNDE	T1-Maliyetin artacağı düşüncesi	4,08	3,74	3,36	<b>0,004<sup>a,b</sup></b>
	T2-İş süresinin artacağı düşüncesi	3,70	3,29	2,93	<b>0,001<sup>a,b</sup></b>
	T3-Gerekli malzeme bilgisine hâkim olunmaması	3,99	3,73	3,64	0,121
	T4-Gerekli tasarım bilgisine hâkim olunmaması	3,78	3,49	3,07	<b>0,024<sup>b</sup></b>
	T5-İhtiyaç duyulan malzemelerin temin edilememesi	3,36	3,07	3,43	0,138

**Çizelge 6.16 (devamı):** Projelerin tasarım sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların meslekleri arasındaki ilişki

Projelerde Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler		Meslek Grubu			
		Mimar	Mühendis	Müteahhit	Sig. (p)
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	
TASARIM SÜRECİNDE	T6-Yapı elemanları çeşitliliğinin yetersiz kalması	3,16	2,99	3,29	0,401
	T7-Konuyla ilgili uzman mühendis/mimar sayısının az olması	3,93	3,49	3,29	<b>0,004<sup>a</sup></b>
	T8-Yapı müteahhitinin SYU'yu kullanmak istememesi	4,38	3,71	3,79	<b>0,000<sup>a</sup></b>
	T9-Mal sahibinin SYU'yu kullanmak istememesi	3,88	3,42	2,86	<b>0,001<sup>a,b</sup></b>
	T10-Proje mimarının geleneksel yapı tasarımından SY tasarımına geçiş yapamaması	3,51	3,34	3,43	0,562

a: Mimar katılımcılar ile mühendis katılımcılar arasındaki anlamlı farklılık

b: Mimar katılımcılar ile müteahhit katılımcılar arasındaki anlamlı farklılık

Projelerin tasarım sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların meslekleri arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik yapılmış ANOVA sonuçlarına göre; **T1** “Maliyetin artacağı düşüncesi” (Sig=0,004), **T2** “İş süresinin artacağı düşüncesi” (Sig=0,001), **T4** “Gerekli tasarım bilgisine hakim olunmaması” (Sig=0,024), **T7** “Konuyla ilgili uzman mühendis/mimar sayısının az olması” (Sig=0,004), **T8** “Yapı müteahhitinin SYU'yu kullanmak istememesi” (Sig=0,000), **T9** “Mal sahibinin SYU'yu kullanmak istememesi” (Sig=0,001) kriterlerinin anlamlılık değeri 0,05'ten küçük olduğu için  $H_{10}$  hipotezini kabul edecek yeterli delil yoktur. Diğer bir ifadeyle,  $H_{10}$ 'un alternatif hipotezi kabul edilir; projelerin tasarım sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden 10 kriterden 6'sı ile katılımcıların meslekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır. İlişki belirlenen kriterlerinin gruplar arası ortalama değerleri incelendiğinde; SYU'nun tasarım sürecinde;

- Maliyetin artacağı düşüncesi kriteri mimar katılımcılar için daha fazla sorun olarak algılanmasına karşın; mühendis ve müteahhit katılımcılar için daha az sorun olarak algılanmaktadır.
- İş süresinin artacağı düşüncesi kriteri mimar katılımcılar için daha fazla sorun olarak algılanmasına karşın; mühendis ve müteahhit katılımcılar için daha az sorun olarak algılanmaktadır.

- Gerekli tasarım bilgisine hakim olunmaması kriteri mimar katılımcılar için daha fazla sorun olarak algılanmasına karşın; müteahhit katılımcılar için daha az sorun olarak algılanmaktadır.
- Konuyla ilgili uzman mühendis/mimar sayısının az olması kriteri mimar katılımcılar için daha fazla sorun olarak algılanmasına karşın; mühendis katılımcılar için daha az sorun olarak algılanmaktadır.
- Yapı müteahhidinin SYU'yu kullanmak istememesi kriteri mimar katılımcılar için daha fazla sorun olarak algılanmasına karşın; mühendis katılımcılar için daha az sorun olarak algılanmaktadır.
- Mal sahibinin SYU'yu kullanmak istememesi kriteri mimar katılımcılar için daha fazla sorun olarak algılanmasına karşın; mühendis ve müteahhit katılımcılar için daha az sorun olarak algılanmaktadır.

Bununla birlikte diğer 4 kriter ile katılımcıların meslekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.

İnşaat projelerinde SYU'ya geçiş sürecinde SYU'nun kullanılmamasına neden olan kriterlerle katılımcıların meslekleri arasındaki istatistik ilişkiyi belirlemeye yönelik yapılmış olan tek yönlü varyans analizi ANOVA sonuçları Çizelge 6.17'de yer almaktadır.

**Çizelge 6.17:** İnşaat projelerinde SYU'ya geçiş sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların meslekleri arasındaki ilişki

Projelerde Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler		Meslek Grubu			
		Mimar	Mühendis	Müteahhit	Sig. (p)
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	
GEÇİŞ SÜRECİNDE	G1-Bina yaşam döngüsündeki tüm süreçlere ilişkin tüketimi azaltma özelliğinin bilinmemesi	3,73	3,51	3,21	0,096
	G2-Doğa dostu olduğunun bilinmemesi	3,16	3,30	2,64	0,165
	G3-Geçiş sonucunda kalitenin artacağı ve maliyetin azalacağından haberdar olunmaması	4,02	3,84	3,14	<b>0,008<sup>b</sup></b>
	G4-İş akışının etkileneceği düşüncesi	3,98	3,71	3,07	<b>0,002<sup>b</sup></b>
	G5-Üretkenliğin etkileneceği düşüncesi	3,34	3,08	3,14	0,231

**Çizelge 6.17 (devamı):** İnşaat projelerinde SYU'ya geçiş sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların meslekleri arasındaki ilişki

Projelerde Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler		Meslek Grubu			
		Mimar	Mühendis	Müteahhit	Sig. (p)
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	
GEÇİŞ SÜRECİNDE	G6-Verimliliğin etkileneceği düşüncesi	3,19	3,00	2,79	0,248
	G7-Geçiş için yapılan yatırımın beklenen ekonomik etkiyi (yatırım geri dönüşü) karşılayamayacağı düşüncesi	4,10	3,85	3,64	0,089
	G8-Geçiş için ilk yatırım maliyetinin fazla olması (malzeme temini)	4,31	3,95	3,57	<b>0,003<sup>a,b</sup></b>
	G9-Mali kaynakların SYU için yeterli olmaması	3,87	3,77	3,57	0,542
	G10-Kalite-kontrol sisteminin kurulamaması	3,80	3,63	3,50	0,373
	G11-SYU'nun öğrenilmesinin zor olması	3,12	2,96	2,64	0,236
	G12-Kurum ve kuruluşlarca bu uygulamaları özendirici hale getirecek teşviklerin olmaması	4,08	3,78	3,50	0,054
	G13-SYU'nun kullanımı için gerekli danışman desteğinin olmaması	3,79	3,59	3,50	0,339
	G14-Gerekli danışman desteği olursa ek maliyete neden olması	3,98	3,86	3,36	0,065
	G15-Gerekli danışman desteğinin zaman kaybı olarak görülmesi	3,63	3,47	3,29	0,435
	G16-SY tasarımlarının benimsenmesi için üst yönetimden başlayarak organizasyon içerisindeki en alt kademedeki çalışana kadar bireysel ve grup motivasyonu gerektirmesi	3,61	3,41	3,43	0,413
	G17-İşveren/kullanıcı tarafından SY tasarımlarının yeterince iyi bilinmemesi ve talep edilmemesi	4,02	3,81	3,57	0,122

**Çizelge 6.17 (devamı):** İnşaat projelerinde SYU'ya geçiş sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların meslekleri arasındaki ilişki

	Projelerde Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler	Meslek Grubu			
		Mimar	Mühendis	Müteahhit	Sig. (p)
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	
GEÇİŞ SÜRECİNDE	G18-Üniversitelerin mimarlık ve mühendislik bölümlerinin eğitim programlarında SYU'ya yönelik yeterli sayıda dersin bulunmaması	3,86	3,48	3,07	<b>0,007<sup>a,b</sup></b>
	G19-Üniversitelerde SYU'ya hâkim öğretim üyesi sayısının az olması veya hiç olmaması	3,84	3,49	3,14	<b>0,010<sup>b</sup></b>
	G20-İnşaat sektörü ile ilgili meslek odalarının, geleneksel yapı uygulamaları ile SYU farklarının anlaşılmasına yönelik çalışmalarının olmaması veya yetersiz olması	3,87	3,55	3,64	0,135
	G21-SY ile ilgili sektörel veya akademik eğitim olanaklarının bulunmaması	3,59	3,38	3,36	0,328
	G22-Yapı müteahhitinin veya mal sahibinin SYU'yu kullanım oranının az olması ya da hiç kullanmaması	4,18	3,88	3,86	0,051
	G23-SYU'ya entegrasyon için organizasyon yapısında önemli boyutlarda değişiklik gereksinimi (organizasyon türünün boyutu, yapısı, kültürü vb.)	3,80	3,55	3,14	<b>0,019<sup>b</sup></b>
	G24-Geleneksel proje sisteminden vazgeçme korkusu	3,57	3,51	3,21	0,524
	G25-SYU'yla ilgili Türkçe kaynakların yetersiz olması	3,53	3,22	3,00	0,059
	G26-İnşaat sektöründeki hızlı döngü, fazla iş yükü ve katı teslim tarihleri nedeniyle, SYU'yu öğrenmeye ve geliştirmeye zaman ayırlamaması	3,98	3,74	3,64	0,230

a: Mimar katılımcılar ile mühendis katılımcılar arasındaki anlamlı farklılık

b: Mimar katılımcılar ile müteahhit katılımcılar arasındaki anlamlı farklılık

İnşaat projelerinde SYU'ya geçiş sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların meslekleri arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik yapılmış ANOVA sonuçlarına göre; **G3** “Geçiş sonucunda kalitenin artacağı ve maliyetin azalacağından haberdar olunmaması” (Sig=0,008), **G4** “İş akışının etkileneceği düşüncesi” (Sig=0,002), **G8** “Geçiş için ilk yatırım maliyetinin fazla olması (malzeme temini)” (Sig=0,003), **G18** “Üniversitelerin mimarlık ve mühendislik bölümlerinin eğitim programlarında SYU'ya yönelik yeterli sayıda dersin bulunmaması” (Sig=0,007), **G19** “Üniversitelerde SYU'ya hâkim öğretim üyesi sayısının az olması veya hiç olmaması” (Sig=0,010), **G23** “SYU'ya entegrasyon için organizasyon yapısında önemli boyutlarda değişiklik gereksinimi (organizasyon türünün boyutu, yapısı, kültürü vb.)” (Sig=0,019) kriterlerinin anlamlılık değeri 0,05'ten küçük olduğu için  $H_{11}$  hipotezini kabul edecek yeterli delil yoktur. Diğer bir ifadeyle,  $H_{11}$ 'in alternatif hipotezi kabul edilir. İnşaat projelerinde SYU'ya geçiş sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden 26 kriterden 6'sı ile katılımcıların meslekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır. İlişki belirlenen kriterlerinin gruplar arası ortalama değerleri incelendiğinde SYU'ya geçiş sürecinde;

- SYU'ya geçiş sonucunda kalitenin artacağı ve maliyetin azalacağından haberdar olunmaması kriteri mimar katılımcılar için daha fazla sorun olarak algılanmasına karşın; müteahhit katılımcılar için daha az sorun olarak algılanmaktadır.
- İş akışının etkileneceği düşüncesi kriteri mimar katılımcılar için daha fazla sorun olarak algılanmasına karşın; müteahhit katılımcılar için daha az sorun olarak algılanmaktadır.
- SYU'ya geçiş için ilk yatırım maliyetinin fazla olması (malzeme temini) kriteri mimar katılımcılar için daha fazla sorun olarak algılanmasına karşın; mühendis ve müteahhit katılımcılar için daha az sorun olarak algılanmaktadır.
- Üniversitelerin mimarlık ve mühendislik bölümlerinin eğitim programlarında SYU'ya yönelik yeterli sayıda dersin bulunmaması kriteri mimar katılımcılar için daha fazla sorun olarak algılanmasına karşın; mühendis ve müteahhit katılımcılar için daha az sorun olarak algılanmaktadır.
- Üniversitelerde SYU'ya hâkim öğretim üyesi sayısının az olması veya hiç olmaması kriteri mimar katılımcılar için daha fazla sorun olarak algılanmasına karşın; müteahhit katılımcılar için daha az sorun olarak algılanmaktadır.

- SYU'ya entegrasyon için organizasyon yapısında önemli boyutlarda değişiklik gereksinimi (organizasyon türünün boyutu, yapısı, kültürü vb.) kriteri mimar katılımcılar için daha fazla sorun olarak algılanmasına karşın; müteahhit katılımcılar için daha az sorun olarak algılanmaktadır.

Bununla birlikte diğer 20 kriter ile katılımcıların meslekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.

İnşaat projelerinin üretim sürecinde SYU'nun kullanılmamasına neden olan kriterlerle katılımcıların meslekleri arasındaki istatistik ilişkiyi belirlemeye yönelik yapılmış olan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Çizelge 6.18'de yer almaktadır.

**Çizelge 6.18:** Projelerin üretim sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların meslekleri arasındaki ilişki

Projelerde Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler		Meslek Grubu			
		Mimar	Mühendis	Müteahhit	Sig. (p)
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	
ÜRETİM SÜRECİNDE	Ü1- Yapı üretiminde nitelikli iş gücünün sağlanmaması	3,83	3,59	3,5	0,157
	Ü2- Malzeme üretiminde temininde kalite-kontrol sisteminin kurulamaması	3,67	3,41	3,14	0,063
	Ü3- SYU'da teknik çizime uygun üretim yapılmaması	3,66	3,25	3,29	<b>0,017<sup>a</sup></b>
	Ü4- Üretimde yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanmasının yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olması	3,28	3,11	2,86	0,255
	Ü5- Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olması	3,37	3,25	3,07	0,547
	Ü6- SYU'nun yasal anlaşmazlıklar, malzeme güncellemeleri ve diğer masraflar ile ek fonlar gerektirmesi	3,95	3,64	3,36	0,055

a: Mimar katılımcılar ile mühendis katılımcılar arasındaki anlamlı farklılık

Projelerin üretim sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların meslekleri arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik yapılmış ANOVA sonuçlarına göre; Ü3 “SYU'da teknik çizime uygun üretim yapılmaması” (Sig=0,017)

kriterinin anlamlılık değeri 0,05'ten küçük olduğu için  $H_{12}$  hipotezini kabul edecek yeterli delil yoktur. Diğer bir ifadeyle,  $H_{12}$ 'nin alternatif hipotezi kabul edilir. Projelerin üretim sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden 6 kriterden 1'i ile katılımcıların meslekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır. İlişki belirlenen kriterin gruplar arası ortalama değerleri incelendiğinde SYU'nun üretim sürecinde;

- SYU'da teknik çizime uygun üretim yapılmaması kriteri ise mimar katılımcılar için daha fazla sorun olarak algılanmasına karşın; mühendis katılımcılar için daha az sorun olarak algılanmaktadır.

Bununla birlikte diğer 5 kriter ile katılımcıların meslekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.

İnşaat projelerinin denetim sürecinde SYU'nun kullanılmamasına neden olan kriterlerle katılımcıların meslekleri arasındaki istatistik ilişkiyi belirlemeye yönelik yapılmış olan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Çizelge 6.19'da yer almaktadır.

**Çizelge 6.19:** Projelerin denetim sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların meslekleri arasındaki ilişki

Projelerde Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler		Meslek Grubu			Sig. (p)
		Mimar	Mühendis	Müteahhit	
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	
DENETİM SÜRECİNDE	D1- Yasal mevzuatlar ile zorunlu hale getirilmemesi	4,06	3,84	3,64	0,164
	D2- İlgili idareler tarafından denetiminin sağlanamaması	3,99	3,62	3,36	<b>0,014<sup>a</sup></b>
	D3- Yapı denetim firmaları tarafından denetiminin sağlanamaması	3,72	3,58	3,21	0,242
	D4- SYU'nun denetimini yapacak nitelikli personel sayısının çok az olması	4,01	3,85	2,86	<b>0,001<sup>b,c</sup></b>
	D5- Denetimde tespit edilen eksikliklerde resmi kuruluşlar tarafından gerekli yaptırımların uygulanmaması	4,02	3,66	3,00	<b>0,002<sup>b</sup></b>

**Çizelge 6.19 (devamı):** Projelerin denetim sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların meslekleri arasındaki ilişki

Projelerde Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler		Meslek Grubu			
		Mimar	Mühendis	Müteahhit	Sig. (p)
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	
DENETİM S.	D6- Denetimde tespit edilen eksiklikler giderilmeden işe devam edilmesi	3,95	3,56	3,14	0,005 <sup>a,b</sup>
	D7- Denetimde tespit edilen eksiklikler giderilirken maliyet ve zaman kayıpları olması	3,91	3,75	3,43	0,239

a: Mimar katılımcılar ile mühendis katılımcılar arasındaki anlamlı farklılık

b: Mimar katılımcılar ile müteahhit katılımcılar arasındaki anlamlı farklılık

c: Mühendis katılımcılar ile müteahhit katılımcılar arasındaki anlamlı farklılık

Projelerin denetim sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların meslekleri arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik yapılmış ANOVA sonuçlarına göre; **D2** “İlgili idareler tarafından denetiminin sağlanamaması” (Sig=0,014), **D4** “SYU'nun denetimini yapacak nitelikli personel sayısının çok az olması” (Sig=0,001), **D5** “Denetimde tespit edilen eksikliklerde resmi kuruluşlar tarafından gerekli yaptırımların uygulanmaması” (Sig=0,002), **D6** “Denetimde tespit edilen eksiklikler giderilmeden işe devam edilmesi” (Sig=0,005) kriterlerinin anlamlılık değeri 0,05'ten küçük olduğu için  $H_{13}$  hipotezini kabul edecek yeterli delil yoktur. Diğer bir ifadeyle,  $H_{13}$ 'ün alternatif hipotezi kabul edilir. Projelerin denetim sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden 7 kriterden 4'ü ile katılımcıların meslekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır. İlişki belirlenen kriterlerinin gruplar arası ortalama değerleri incelendiğinde SYU'nun denetim sürecinde;

- İlgili idareler tarafından denetiminin sağlanamaması kriteri mimar katılımcılar için daha fazla sorun olarak algılanmasına karşın; mühendis katılımcılar için daha az sorun olarak algılanmaktadır.
- SYU'nun denetimini yapacak nitelikli personel sayısının çok az olması kriteri mimar ve mühendis katılımcılar için daha fazla sorun olarak algılanmasına karşın; müteahhit katılımcılar için daha az sorun olarak algılanmaktadır.
- Denetimde tespit edilen eksikliklerde resmi kuruluşlar tarafından gerekli yaptırımların uygulanmaması kriteri mimar katılımcılar için daha fazla sorun olarak algılanmasına karşın; müteahhit katılımcılar için daha az sorun olarak algılanmaktadır.

- Denetimde tespit edilen eksiklikler giderilmeden işe devam edilmesi kriteri mimar katılımcılar için daha fazla sorun olarak algılanmasına karşın; mühendis ve müteahhit katılımcılar için daha az sorun olarak algılanmaktadır.

Bununla birlikte diğer 3 kriter ile katılımcıların meslekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.

**6.3.2.3. Projelerde sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların yaşları arasındaki ilişki**

İnşaat projelerinin tasarım sürecinde SYU'nun kullanılmamasına neden olan kriterlerle katılımcıların yaşları arasındaki istatistiksel ilişkiyi belirlemeye yönelik yapılmış olan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Çizelge 6.20'de yer almaktadır.

**Çizelge 6.20:** Projelerin tasarım sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların yaşları arasındaki ilişki

Projelerde Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler		Katılımcı Yaşı					Sig. (p)
		20-30	31-40	41-50	51-60	Diğer	
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	
TASARIM SÜRECİNDE	T1-Maliyetin artacağı düşüncesi	3,93	3,92	3,91	3,79	4,50	0,900
	T2-İş süresinin artacağı düşüncesi	3,60	3,52	3,32	3,26	4,00	0,449
	T3-Gerekli malzeme bilgisine hâkim olunmaması	3,85	3,87	3,97	3,74	5,00	0,494
	T4-Gerekli tasarım bilgisine hâkim olunmaması	3,69	3,45	3,71	3,63	5,00	0,241
	T5-İhtiyaç duyulan malzemelerin temin edilememesi	3,35	3,20	3,29	2,95	3,50	0,603
	T6-Yapı elemanları çeşitliliğinin yetersiz kalması	3,14	3,13	3,06	2,89	3,50	0,846
	T7-Konuyla ilgili uzman mühendis/mimar sayısının az olması	3,76	3,60	3,82	3,84	4,00	0,800

**Çizelge 6.20 (devamı):** Projelerin tasarım sürecinde, SYU'nun kullanılmasına etki eden kriterler ile katılımcıların yaşları arasındaki ilişki

Projelerde Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler		Katılımcı Yaşı					Sig. (p)
		20-30	31-40	41-50	51-60	Diğer	
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	
TASARIM SÜRECİNDE	T8-Yapı müteahhitinin SYU'yu kullanmak istememesi	4,18	4,08	4,00	3,95	4,50	0,794
	T9-Mal sahibinin SYU'yu kullanmak istememesi	3,80	3,65	3,29	3,53	4,00	0,271
	T10-Proje mimarının geleneksel yapı tasarımından SY tasarımına geçiş yapamaması	3,47	3,42	3,50	3,21	4,50	0,528

Projelerin tasarım sürecinde, SYU'nun kullanılmasına etki eden kriterler ile katılımcıların yaşları arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik yapılmış ANOVA sonuçlarına göre; tasarım süreci ile ilgili kriterlerin tamamının anlamlılık değeri 0,05'ten büyük olduğu için  $H_{14}$  hipotezini kabul edilir. Diğer bir ifadeyle,  $H_{14}$ 'ün alternatif hipotezini kabul edecek herhangi bir delil bulunmamaktadır. Bununla birlikte 10 kriter ile katılımcıların yaşları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.

İnşaat projelerinde SYU'ya geçiş sürecinde SYU'nun kullanılmasına neden olan kriterlerle katılımcıların yaşları arasındaki istatistik ilişkiyi belirlemeye yönelik yapılmış olan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Çizelge 6.21'de yer almaktadır.

**Çizelge 6.21:** İnşaat projelerinde SYU'ya geçiş sürecinde, SYU'nun kullanılmasına etki eden kriterler ile katılımcıların yaşları arasındaki ilişki

Projelerde Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler		Katılımcı Yaşı					Sig. (p)
		20-30	31-40	41-50	51-60	Diğer	
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	
GEÇİŞ S.	G1-Bina yaşam döngüsündeki tüm süreçlere ilişkin tüketimi azaltma özelliğinin bilinmemesi	3,63	3,48	3,71	3,74	4,50	0,535

**Çizelge 6.21 (devamı):** İnşaat projelerinde SYU'ya geçiş sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların yaşları arasındaki ilişki

Projelerde Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler		Katılımcı Yaşı					Sig. (p)
		20-30	31-40	41-50	51-60	Diğer	
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	
GEÇİŞ SÜRECİNDE	G2-Doğa dostu olduğunun bilinmemesi	3,14	3,02	3,35	3,47	4,00	0,403
	G3-Geçiş sonucunda kalitenin artacağı ve maliyetin azalacağından haberdar olunmaması	3,95	3,72	4,09	3,84	4,50	0,418
	G4-İş akışının etkileneceği düşüncesi	3,97	3,80	3,56	3,58	4,50	0,134
	G5-Üretkenliğin etkileneceği düşüncesi	3,31	3,03	3,32	3,21	4,50	0,188
	G6-Verimliliğin etkileneceği düşüncesi	3,17	2,98	3,09	2,95	4,50	0,274
	G7-Geçiş için yapılan yatırımın beklenen ekonomik etkiyi (yatırım geri dönüşü) karşılayamayacağı düşüncesi	4,00	4,00	3,91	3,89	4,50	0,918
	G8-Geçiş için ilk yatırım maliyetinin fazla olması (malzeme temini)	4,09	4,23	4,24	3,84	4,50	0,538
	G9-Mali kaynakların SYU için yeterli olmaması	3,80	3,98	3,65	3,58	4,50	0,372
	G10-Kalite-kontrol sisteminin kurulamaması	3,69	3,70	3,65	3,95	5,00	0,375
	G11-SYU'nun öğrenilmesinin zor olması	3,16	3,18	2,68	2,42	4,50	0,053
	G12-Kurum ve kuruluşlarca bu uygulamaları özendirici hale getirecek teşviklerin olmaması	3,93	4,02	3,79	3,89	5,00	0,525
	G13-SYU'nun kullanımı için gerekli danışman desteğinin olmaması	3,74	3,57	3,68	3,79	5,00	0,359
	G14-Gerekli danışman desteği olursa ek maliyete neden olması	3,94	3,83	3,82	3,89	5,00	0,508
	G15-Gerekli danışman desteğinin zaman kaybı olarak görülmesi	3,63	3,65	3,06	3,63	4,50	0,082

**Çizelge 6.21 (devamı):** İnşaat projelerinde SYU'ya geçiş sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların yaşları arasındaki ilişki

Projelerde Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler		Katılımcı Yaşı					Sig. (p)
		20-30	31-40	41-50	51-60	Diğer	
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	
GEÇİŞ SÜRECİNDE	G16-SY tasarımlarının benimsenmesi için üst yönetimden başlayarak organizasyon içerisindeki en alt kademedeki çalışana kadar bireysel ve grup motivasyonu gerektirmesi	3,65	3,52	3,35	3,26	4,00	0,460
	G17-İşveren/kullanıcı tarafından SY tasarımlarının yeterince iyi bilinmemesi ve talep edilmemesi	3,84	3,85	4,09	4,16	4,50	0,433
	G18-Üniversitelerin mimarlık ve mühendislik bölümlerinin eğitim programlarında SYU'ya yönelik yeterli sayıda dersin bulunmaması	3,66	3,73	3,53	3,68	5,00	0,462
	G19-Üniversitelerde SYU'ya hâkim öğretim üyesi sayısının az olması veya hiç olmaması	3,68	3,72	3,50	3,74	4,50	0,674
	G20-İnşaat sektörü ile ilgili meslek odalarının, geleneksel yapı uygulamaları ile SYU farklarının anlaşılmasına yönelik çalışmalarının olmaması veya yetersiz olması	3,70	3,77	3,68	3,74	3,50	0,986
	G21-SY ile ilgili sektörel veya akademik eğitim olanaklarının bulunmaması	3,49	3,60	3,41	3,37	4,00	0,797
	G22-Yapı müteahhitinin veya mal sahibinin SYU'yu kullanım oranının az olması ya da hiç kullanmaması	3,94	4,20	4,12	4,00	4,50	0,413

**Çizelge 6.21 (devamı):** İnşaat projelerinde SYU'ya geçiş sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların yaşları arasındaki ilişki

Projelerde Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler		Katılımcı Yaşı					Sig. (p)
		20-30	31-40	41-50	51-60	Diğer	
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	
GEÇİŞ SÜRECİNDE	G23-SYU'ya entegrasyon için organizasyon yapısında önemli boyutlarda değişiklik gereksinimi (organizasyon türünün boyutu, yapısı, kültürü vb.)	3,65	3,80	3,35	3,84	4,50	0,134
	G24-Geleneksel proje sisteminden vazgeçme korkusu	3,57	3,45	3,32	3,74	5,00	0,232
	G25-SYU'yla ilgili Türkçe kaynakların yetersiz olması	3,37	3,48	3,21	3,37	4,50	0,484
	G26-İnşaat sektöründeki hızlı döngü, fazla iş yükü ve katı teslim tarihleri nedeniyle, SYU'yu öğrenmeye ve geliştirmeye zaman ayrılamaması	3,86	3,92	3,88	3,68	5,00	0,596

İnşaat projelerinde SYU'ya geçiş sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların yaşları arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik yapılmış ANOVA sonuçlarına göre; kriterlerin anlamlılık değeri 0,05'ten büyük olduğu için  $H_{13}$  hipotezini kabul edilir. Diğer bir ifadeyle,  $H_{13}$ 'ün alternatif hipotezini kabul edecek herhangi bir delil bulunmamaktadır. Dolayısıyla geçiş süreci ile ilgili 26 kriter ile katılımcıların yaşları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.

İnşaat projelerinin üretim sürecinde SYU'nun kullanılmamasına neden olan kriterlerle katılımcıların yaşları arasındaki istatistik ilişkiyi belirlemeye yönelik yapılmış olan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Çizelge 6.22'de yer almaktadır.

**Çizelge 6.22:** Projelerin üretim sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların yaşları arasındaki ilişki

Projelerde Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler		Katılımcı Yaşı					Sig. (p)
		20-30	31-40	41-50	51-60	Diğer	
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	
ÜRETİM SÜRECİNDE	Ü1- Yapı üretiminde nitelikli iş gücünün sağlanmaması	3,62	3,72	3,76	4,11	4,50	0,228
	Ü2- Malzeme üretiminde temininde kalite-kontrol sisteminin kurulamaması	3,55	3,43	3,44	3,95	4,50	0,201
	Ü3- SYU'da teknik çizime uygun üretim yapılmaması	3,60	3,32	3,38	3,63	4,50	0,258
	Ü4- Üretimde yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanmasının yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olması	3,38	2,95	3,09	3,11	4,00	0,088
	Ü5- Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olması	3,53	3,08	3,09	3,21	4,00	0,074
	Ü6- SYU'nun yasal anlaşmazlıklar, malzeme güncellemeleri ve diğer masraflar ile ek fonlar gerektirmesi	3,95	3,72	3,68	3,53	4,50	0,250

Projelerin üretim sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların yaşları arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik yapılmış ANOVA sonuçlarına göre; kriterlerin anlamlılık değeri 0,05'ten büyük olduğu için  $H_{16}$  hipotezini kabul edilir. Diğer bir ifadeyle,  $H_{16}$ 'nın alternatif hipotezini kabul edecek herhangi bir delil bulunmamaktadır. Dolayısıyla üretim süreci ile ilgili 6 kriter ile katılımcıların yaşları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.

İnşaat projelerinin denetim sürecinde SYU'nun kullanılmamasına neden olan kriterlerle katılımcıların yaşları arasındaki istatistik ilişkiyi belirlemeye yönelik yapılmış olan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Çizelge 6.23'de yer almaktadır.

**Çizelge 6.23:** Projelerin denetim sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların yaşları arasındaki ilişki

Projelerde Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler		Katılımcı Yaşı					Sig. (p)
		20-30	31-40	41-50	51-60	Diğer	
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	
DENETİM SÜRECİNDE	D1- Yasal mevzuatlar ile zorunlu hale getirilmemesi	3,94	3,82	4,12	4,05	5,00	0,360
	D2- İlgili idareler tarafından denetiminin sağlanamaması	3,83	3,73	3,82	3,89	5,00	0,572
	D3- Yapı denetim firmaları tarafından denetiminin sağlanamaması	3,57	3,60	3,62	4,00	4,50	0,484
	D4- SYU'nun denetimini yapacak nitelikli personel sayısının çok az olması	3,79	3,88	3,97	4,00	5,00	0,519
	D5- Denetimde tespit edilen eksikliklerde resmi kuruluşlar tarafından gerekli yaptırımların uygulanmaması	3,90	3,75	3,79	3,63	5,00	0,498
	D6- Denetimde tespit edilen eksiklikler giderilmeden işe devam edilmesi	3,86	3,65	3,71	3,68	4,00	0,797
	D7- Denetimde tespit edilen eksiklikler giderilirken maliyet ve zaman kayıpları olması	3,78	3,83	3,94	3,79	4,00	0,960

Projelerin denetim sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların yaşları arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik yapılmış ANOVA sonuçlarına göre; kriterlerin anlamlılık değeri 0,05'ten büyük olduğu için  $H_{17}$  hipotezini kabul edilir. Diğer bir ifadeyle,  $H_{17}$ 'nin alternatif hipotezini kabul edecek herhangi bir delil bulunmamaktadır. Dolayısıyla denetim süreci ile ilgili 7 kriter ile katılımcıların yaşları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.

**6.3.2.4. Projelerde sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların eğitim durumları arasındaki ilişki**

İnşaat projelerinin tasarım sürecinde SYU'nun kullanılmamasına neden olan kriterlerle katılımcıların eğitim durumları arasındaki istatistik ilişkiyi belirlemeye yönelik yapılmış olan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Çizelge 6.24'de yer almaktadır.

**Çizelge 6.24:** Projelerin tasarım sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların eğitim durumları arasındaki ilişki

Projelerde Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler		Eğitim Durumu				Sig. (p)
		Lise	Lisans	Yüksek Lisans	Doktora	
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	
TASARIM SÜRECİNDE	T1-Maliyetin artacağı düşüncesi	3,20	3,86	4,09	4,14	0,141
	T2-İş süresinin artacağı düşüncesi	2,40	3,41	3,81	3,86	<b>0,002<sup>b,c,d</sup></b>
	T3-Gerekli malzeme bilgisine hakim olunmaması	3,60	3,84	3,98	4,00	0,728
	T4-Gerekli tasarım bilgisine hakim olunmaması	3,00	3,60	3,75	3,80	0,406
	T5-İhtiyaç duyulan malzemelerin temin edilememesi	3,40	3,15	3,55	3,29	0,131
	T6-Yapı elemanları çeşitliliğinin yetersiz kalması	3,20	3,01	3,28	3,57	0,209
	T7-Konuyla ilgili uzman mühendis/mimar sayısının az olması	3,80	3,59	4,06	4,14	<b>0,026<sup>d</sup></b>
	T8-Yapı müteahhitinin SYU'yu kullanmak istememesi	3,20	4,01	4,40	4,43	0,055
	T9-Mal sahibinin SYU'yu kullanmak istememesi	2,80	3,58	3,89	4,00	0,103
	T10-Proje mimarının geleneksel yapı tasarımından SY tasarımına geçiş yapamaması	3,40	3,33	3,72	3,71	0,124

*b: Eğitim durumu lise derecesinde olan katılımcılar ile yüksek lisans derecesinde olan katılımcılar arasındaki anlamlı farklılık*

*c : Eğitim durumu lise derecesinde olan katılımcılar ile doktora derecesinde olan katılımcılar arasındaki anlamlı farklılık*

*d : Eğitim durumu lisans derecesinde olan katılımcılar ile yüksek lisans derecesinde olan katılımcılar arasındaki anlamlı farklılık*

Projelerin tasarım sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların eğitim durumları arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik yapılmış ANOVA sonuçlarına göre; **T2** “İş süresinin artacağı düşüncesi” (Sig=0,002), **T7** “Konuyla ilgili uzman mühendis/mimar sayısının az olması” (Sig=0,026) kriterlerinin anlamlılık değeri 0,05'ten küçük olduğu için  $H_{18}$  hipotezini kabul edecek yeterli delil yoktur. Diğer bir ifadeyle,  $H_{18}$ 'in alternatif hipotezi kabul edilir. Projelerin tasarım sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden 10 kriterden 2'si ile katılımcıların eğitim durumları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır. İlişki belirlenen kriterlerin gruplar arası ortalama değerleri incelendiğinde SYU'nun tasarım sürecinde;

- İş süresinin artacağı düşüncesi kriteri yüksek lisans derecesine sahip olan katılımcılar için daha fazla sorun olarak algılanmasına karşın; lise ve lisans derecesine sahip katılımcılar için daha az sorun olarak algılanmaktadır. Bunun yanı sıra doktora derecesine sahip olan katılımcılar için daha fazla sorun olarak algılanmasına karşın; lise derecesine sahip katılımcılar için daha az sorun olarak algılanmaktadır.
- Konuyla ilgili uzman mühendis/mimar sayısının az olması kriteri yüksek lisans derecesine sahip olan katılımcılar için daha fazla sorun olarak algılanmasına karşın; lise derecesine sahip katılımcılar için daha az sorun olarak algılanmaktadır.

Bununla birlikte diğer 8 kriter ile katılımcıların eğitim durumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.

İnşaat projelerinde SYU'ya geçiş sürecinde SYU'nun kullanılmamasına neden olan kriterlerle katılımcıların eğitim durumları arasındaki istatistik ilişkiyi belirlemeye yönelik yapılmış olan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Çizelge 6.25'de yer almaktadır.

**Çizelge 6.25:** İnşaat projelerinde SYU'ya geçiş sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların eğitim durumları arasındaki ilişki

Projelerde Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler		Eğitim Durumu				Sig. (p)
		Lise	Lisans	Yüksek Lisans	Doktora	
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	
<b>GEÇİŞ</b>	G1-Bina yaşam döngüsündeki tüm süreçlere ilişkin tüketimi azaltma özelliğinin bilinmemesi	3,20	3,58	3,72	4,00	0,452

**Çizelge 6.25 (devamı):** İnşaat projelerinde SYU'ya geçiş sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların eğitim durumları arasındaki ilişki

Projelerde Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler		Eğitim Durumu				
		Lise	Lisans	Yüksek Lisans	Doktora	Sig. (p)
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	
GEÇİŞ SÜRECİ	G2-Doğa dostu olduğunun bilinmemesi	2,80	3,17	3,13	4,00	0,272
	G3-Geçiş sonucunda kalitenin artacağı ve maliyetin azalacağından haberdar olunmaması	3,00	3,89	3,94	4,43	0,126
	G4-İş akışının etkileneceği düşüncesi	2,80	3,75	4,04	4,43	<b>0,007<sup>b,c</sup></b>
	G5-Üretkenliğin etkileneceği düşüncesi	2,80	3,20	3,34	3,43	0,604
	G6-Verimliliğin etkileneceği düşüncesi	2,60	3,05	3,21	3,57	0,328
	G7-Geçiş için yapılan yatırımın beklenen ekonomik etkiyi (yatırım geri dönüşü) karşılayamayacağı düşüncesi	2,60	3,88	4,34	4,29	<b>0,000<sup>a,b,d</sup></b>
	G8-Geçiş için ilk yatırım maliyetinin fazla olması (malzeme temini)	3,00	4,03	4,45	4,57	<b>0,002<sup>b,c,d</sup></b>
	G9-Mali kaynakların SYU için yeterli olmaması	3,40	3,76	3,94	4,14	0,458
	G10-Kalite-kontrol sisteminin kurulamaması	3,60	3,65	3,91	4,00	0,338
	G11-SYU'nun öğrenilmesinin zor olması	2,40	3,03	3,02	3,71	0,228
	G12-Kurum ve kuruluşlarca bu uygulamaları özendirici hale getirecek teşviklerin olmaması	3,20	3,83	4,25	4,29	0,051
	G13-SYU'nun kullanımı için gerekli danışman desteğinin olmaması	3,40	3,69	3,79	2,29	0,591
	G14-Gerekli danışman desteği olursa ek maliyete neden olması	3,40	3,78	4,23	4,00	<b>0,019<sup>d</sup></b>
	G15-Gerekli danışman desteğinin zaman kaybı olarak görülmesi	3,20	3,44	3,85	3,86	0,126

**Çizelge 6.25 (devamı):** İnşaat projelerinde SYU'ya geçiş sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların eğitim durumları arasındaki ilişki

Projelerde Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler		Eğitim Durumu				
		Lise	Lisans	Yüksek Lisans	Doktora	Sig. (p)
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	
GEÇİŞ SÜRECİ	G16-SY tasarımlarının benimsenmesi için üst yönetimden başlayarak organizasyon içerisindeki en alt kademedeki çalışana kadar bireysel ve grup motivasyonu gerektirmesi	3,20	3,53	3,53	3,71	0,879
	G17-İşveren/kullanıcı tarafından SY tasarımlarının yeterince iyi bilinmemesi ve talep edilmemesi	3,60	3,85	4,13	4,00	0,269
	G18-Üniversitelerin mimarlık ve mühendislik bölümlerinin eğitim programlarında SYU'ya yönelik yeterli sayıda dersin bulunmaması	3,00	3,58	4,06	3,29	<b>0,017<sup>d</sup></b>
	G19-Üniversitelerde SYU'ya hâkim öğretim üyesi sayısının az olması veya hiç olmaması	3,20	3,60	3,94	3,43	0,135
	G20-İnşaat sektörü ile ilgili meslek odalarının, geleneksel yapı uygulamaları ile SYU farklarının anlaşılmasına yönelik çalışmalarının olmaması veya yetersiz olması	4,00	3,67	3,79	4,00	0,623
	G21-SY ile ilgili sektörel veya akademik eğitim olanaklarının bulunmaması	3,00	3,51	3,49	3,71	0,666
	G22-Yapı müteahhitinin veya mal sahibinin SYU'yu kullanım oranının az olması ya da hiç kullanmaması	3,60	3,98	4,26	4,29	0,127
	G23-SYU'ya entegrasyon için organizasyon yapısında önemli boyutlarda değişiklik gereksinimi (organizasyon türünün boyutu, yapısı, kültürü vb.)	3,20	3,61	3,91	3,43	0,143

**Çizelge 6.25 (devamı):** İnşaat projelerinde SYU'ya geçiş sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların eğitim durumları arasındaki ilişki

Projelerde Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler		Eğitim Durumu				
		Lise	Lisans	Yüksek Lisans	Doktora	Sig. (p)
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	
GEÇİŞ SÜRECİ	G24-Geleneksel proje sisteminden vazgeçme korkusu	3,60	3,49	3,57	4,00	0,686
	G25-SYU'yla ilgili Türkçe kaynakların yetersiz olması	2,60	3,24	3,83	3,57	<b>0,003<sup>d</sup></b>
	G26-İnşaat sektöründeki hızlı döngü, fazla iş yükü ve katı teslim tarihleri nedeniyle, SYU'yu öğrenmeye ve geliştirmeye zaman ayırlanamaması	3,40	3,83	4,00	4,29	0,408

a: Eğitim durumu lise derecesinde olan katılımcılar ile lisans derecesinde olan katılımcılar arasındaki anlamlı farklılık

b: Eğitim durumu lise derecesinde olan katılımcılar ile yüksek lisans derecesinde olan katılımcılar arasındaki anlamlı farklılık

c : Eğitim durumu lise derecesinde olan katılımcılar ile doktora derecesinde olan katılımcılar arasındaki anlamlı farklılık

d : Eğitim durumu lisans derecesinde olan katılımcılar ile yüksek lisans derecesinde olan katılımcılar arasındaki anlamlı farklılık

İnşaat projelerinde SYU'ya geçiş sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların eğitim durumları arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik yapılmış ANOVA sonuçlarına göre; **G4** “İş akışının etkileneceği düşüncesi” (Sig=0,007), **G7** “Geçiş için yapılan yatırımın beklenen ekonomik etkiyi (yatırım geri dönüşü) karşılayamayacağı düşüncesi” (Sig=0,000), **G8** “Geçiş için ilk yatırım maliyetinin fazla olması (malzeme temini)” (Sig=0,002), **G14** “Konuyla ilgili uzman mühendis/mimar sayısının az olması” (Sig=0,019), **G18** “Gerekli danışman desteği olursa ek maliyete neden olması” (Sig=0,017), **G25** “SYU'yla ilgili Türkçe kaynakların yetersiz olması” (Sig=0,003) kriterlerinin anlamlılık değeri 0,05'ten küçük olduğu için  $H_{19}$  hipotezini kabul edecek yeterli delil yoktur. Diğer bir ifadeyle,  $H_{19}$ 'un alternatif hipotezi kabul edilir. Projelerin geçiş sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden 26 kriterden 6'sı ile katılımcıların eğitim durumları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır. İlişki belirlenen kriterlerin gruplar arası ortalama değerleri incelendiğinde SYU'nun geçiş sürecinde;

- İş akışının etkileneceği düşüncesi kriteri yüksek lisans derecesine sahip olan katılımcılar için daha fazla sorun olarak algılanmasına karşın; lise derecesine

sahip katılımcılar için daha az sorun olarak algılanmaktadır. Bunun yanı sıra doktora derecesine sahip olan katılımcılar için daha fazla sorun olarak algılanmasına karşın; lise derecesine sahip katılımcılar için daha az sorun olarak algılanmaktadır.

- SYU'ya geçiş için yapılan yatırımın beklenen ekonomik etkiyi (yatırım geri dönüşü) karşılayamayacağı düşüncesi kriteri lisans derecesine sahip olan katılımcılar için daha fazla sorun olarak algılanmasına karşın; lise derecesine sahip katılımcılar için daha az sorun olarak algılanmaktadır. Bunun yanı sıra yüksek lisans derecesine sahip olan katılımcılar için daha fazla sorun olarak algılanmasına karşın; lise ve lisans derecesine sahip katılımcılar için daha az sorun olarak algılanmaktadır.
- SYU'ya geçiş için ilk yatırım maliyetinin fazla olması (malzeme temini) kriteri yüksek lisans derecesine sahip olan katılımcılar için daha fazla sorun olarak algılanmasına karşın; lise ve lisans derecesine sahip katılımcılar için daha az sorun olarak algılanmaktadır. Bunun yanı sıra doktora derecesine sahip olan katılımcılar için daha fazla sorun olarak algılanmasına karşın; lise derecesine sahip katılımcılar için daha az sorun olarak algılanmaktadır.
- Konuyla ilgili uzman mühendis/mimar sayısının az olması kriteri yüksek lisans derecesine sahip olan katılımcılar için daha fazla sorun olarak algılanmasına karşın; lisans derecesine sahip katılımcılar için daha az sorun olarak algılanmaktadır.
- SYU'ya geçiş için ilk yatırım maliyetinin fazla olması (malzeme temini) kriteri yüksek lisans derecesine sahip olan katılımcılar için daha fazla sorun olarak algılanmasına karşın; lisans derecesine sahip olan katılımcılar için daha az sorun olarak algılanmaktadır.
- SYU'yla ilgili Türkçe kaynakların yetersiz olması kriteri yüksek lisans derecesine sahip olan katılımcılar için daha fazla sorun olarak algılanmasına karşın; lisans derecesine sahip olan katılımcılar için daha az sorun olarak algılanmaktadır.

Bununla birlikte diğer 20 kriter ile katılımcıların eğitim durumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.

İnşaat projelerinin üretim sürecinde SYU'nun kullanılmamasına neden olan kriterlerle katılımcıların eğitim durumları arasındaki istatistik ilişkiyi belirlemeye yönelik yapılmış olan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Çizelge 6.26'da yer almaktadır.

**Çizelge 6.26:** Projelerin üretim sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların eğitim durumları arasındaki ilişki

Projelerde Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler		Eğitim Durumu				Sig. (p)
		Lise	Lisans	Yüksek Lisans	Doktora	
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	
ÜRETİM SÜRECİNDE	Ü1- Yapı üretiminde nitelikli iş gücünün sağlanmaması	3,60	3,63	3,91	4,29	0,120
	Ü2- Malzeme üretiminde temininde kalite-kontrol sisteminin kurulamaması	3,20	3,48	3,68	4,14	0,201
	Ü3- SYU'da teknik çizime uygun üretim yapılmaması	3,20	3,39	3,75	3,86	0,105
	Ü4- Üretimde yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanmasının yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olması	2,80	3,14	3,34	3,43	0,478
	Ü5- Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olması	3,40	3,24	3,49	3,14	0,555
	Ü6- SYU'nun yasal anlaşmazlıklar, malzeme güncellemeleri ve diğer masraflar ile ek fonlar gerektirmesi	3,60	3,74	3,96	4,00	0,506

Projelerin üretim sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların eğitim durumları arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik yapılmış ANOVA sonuçlarına göre; kriterlerin anlamlılık değeri 0,05'ten büyük olduğu için  $H_{20}$  hipotezini kabul

edilir. Diğer bir ifadeyle,  $H_{20}$ 'nin alternatif hipotezini kabul edecek herhangi bir delil bulunmamaktadır. Dolayısıyla SYU'nun üretim süreci ile ilgili 6 kriter ile katılımcıların yaşları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.

İnşaat projelerinin denetim sürecinde SYU'nun kullanılmamasına neden olan kriterlerle katılımcıların eğitim durumları arasındaki istatistik ilişkiyi belirlemeye yönelik yapılmış olan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Çizelge 6.27'de yer almaktadır.

**Çizelge 6.27:** Projelerin denetim sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların eğitim durumları arasındaki ilişki

Projelerde Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler		Eğitim Durumu				Sig. (p)
		Lise	Lisans	Yüksek Lisans	Doktora	
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	
<b>DENETİM SÜRECİNDE</b>	D1- Yasal mevzuatlar ile zorunlu hale getirilmemesi	4,00	3,85	4,15	4,57	0,098
	D2- İlgili idareler tarafından denetiminin sağlanamaması	3,40	3,74	4,00	4,43	0,142
	D3- Yapı denetim firmaları tarafından denetiminin sağlanamaması	3,40	3,56	3,79	4,14	0,358
	D4- SYU'nun denetimini yapacak nitelikli personel sayısının çok az olması	3,60	3,72	4,23	4,57	<b>0,008<sup>d</sup></b>
	D5- Denetimde tespit edilen eksikliklerde resmi kuruluşlar tarafından gerekli yaptırımların uygulanmaması	3,00	3,72	4,09	4,71	<b>0,010<sup>c</sup></b>
	D6- Denetimde tespit edilen eksiklikler giderilmeden işe devam edilmesi	3,20	3,66	4,00	4,43	0,053
	D7- Denetimde tespit edilen eksiklikler giderilirken maliyet ve zaman kayıpları olması	4,00	3,75	3,96	4,14	0,532

*c : Eğitim durumu lise derecesinde olan katılımcılar ile doktora derecesinde olan katılımcılar arasındaki anlamlı farklılık*

*d : Eğitim durumu lisans derecesinde olan katılımcılar ile yüksek lisans derecesinde olan katılımcılar arasındaki anlamlı farklılık*

Projelerin denetim sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların eğitim durumları arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik yapılmış ANOVA sonuçlarına göre; **D4** “SYU'nun denetimini yapacak nitelikli personel sayısının çok az olması” (Sig=0,008), **D5** “Denetimde tespit edilen eksikliklerde resmi kuruluşlar tarafından gerekli yaptırımların uygulanmaması” (Sig=0,010) kriterlerinin anlamlılık değeri 0,05'ten küçük olduğu için  $H_{21}$  hipotezini kabul edecek yeterli delil yoktur. Diğer bir ifadeyle,  $H_{21}$ 'in alternatif hipotezi kabul edilir. Projelerin denetim sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden 7 kriterden 2'si ile katılımcıların eğitim durumları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır. İlişki belirlenen kriterlerin gruplar arası ortalama değerleri incelendiğinde SYU'nun denetim sürecinde;

- SYU'nun denetimini yapacak nitelikli personel sayısının çok az olması kriteri yüksek lisans derecesine sahip olan katılımcılar için daha fazla sorun olarak algılanmasına karşın; lisans derecesine sahip olan katılımcılar için daha az sorun olarak algılanmaktadır.
- Denetimde tespit edilen eksikliklerde resmi kuruluşlar tarafından gerekli yaptırımların uygulanmaması kriteri doktora derecesine sahip olan katılımcılar için daha fazla sorun olarak algılanmasına karşın; lise derecesine sahip olan katılımcılar için daha az sorun olarak algılanmaktadır.

Bununla birlikte diğer 5 kriter ile katılımcıların eğitim durumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.

#### ***6.3.2.5.Projelerde sürdürülebilir yapı uygulamalarının kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların inşaat sektöründeki deneyim süreleri arasındaki ilişki***

İnşaat projelerinin tasarım sürecinde SYU'nun kullanılmamasına neden olan kriterlerle katılımcıların deneyim süreleri arasındaki istatistik ilişkiyi belirlemeye yönelik yapılmış olan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Çizelge 6.28'de yer almaktadır.

**Çizelge 6.28:** Projelerin tasarım sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların sektördeki deneyim süreleri arasındaki ilişki

Projelerde Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler	Deneyim Süresi				Sig. (p)
	1-5	6-15	16-30	31-40	
T1-Maliyetin artacağı düşüncesi	3,94	3,85	3,95	4,00	0,910

**Çizelge 6.28 (devamı):** Projelerin tasarım sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların sektördeki deneyim süreleri arasındaki ilişki

Projelerde Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler		Deneyim Süresi				
		1-5	6-15	16-30	31-40	Sig. (p)
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	
TASARIM SÜRECİNDE	T2-İş süresinin artacağı düşüncesi	3,61	3,49	3,38	3,38	0,596
	T3-Gerekli malzeme bilgisine hakim olunmaması	3,92	3,76	3,95	4,00	0,621
	T4-Gerekli tasarım bilgisine hakim olunmaması	3,73	3,42	3,69	4,00	0,132
	T5-İhtiyaç duyulan malzemelerin temin edilememesi	3,40	3,24	3,10	3,13	0,431
	T6-Yapı elemanları çeşitliliğinin yetersiz kalması	3,19	3,08	3,00	3,06	0,760
	T7-Konuyla ilgili uzman mühendis/mimar sayısının az olması	3,86	3,50	3,83	3,94	0,112
	T8-Yapı müteahhitinin SYU'yu kullanmak istememesi	4,22	4,03	4,02	4,13	0,632
	T9-Mal sahibinin SYU'yu kullanmak istememesi	3,84	3,65	3,31	3,63	0,119
	T10-Proje mimarının geleneksel yapı tasarımından SY tasarımına geçiş yapamaması	3,49	3,41	3,36	3,63	0,791

Projelerin tasarım sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların sektördeki deneyim süreleri arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik yapılmış ANOVA sonuçlarına göre; kriterlerin anlamlılık değeri 0,05'ten büyük olduğu için  $H_{22}$  hipotezini kabul edilir. Diğer bir ifadeyle,  $H_{22}$ 'nin alternatif hipotezini kabul edecek herhangi bir delil bulunmamaktadır. Dolayısıyla 10 kriter ile katılımcıların sektördeki deneyim süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.

İnşaat projelerinde SYU'ya geçiş sürecinde SYU'nun kullanılmamasına neden olan kriterlerle katılımcıların deneyim süreleri arasındaki istatistik ilişkiyi belirlemeye yönelik yapılmış olan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Çizelge 6.29'da yer almaktadır.

**Çizelge 6.29:** İnşaat projelerinde SYU'ya geçiş sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların sektördeki deneyim süreleri arasındaki ilişki

Projelerde Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler		Deneyim Süresi				
		1-5	6-15	16-30	31-40	Sig. (p)
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	
GEÇİŞ SÜRECİNDE	G1-Bina yaşam döngüsündeki tüm süreçlere ilişkin tüketimi azaltma özelliğinin bilinmemesi	3,70	3,43	3,67	3,94	0,189
	G2-Doğa dostu olduğunun bilinmemesi	3,09	3,05	3,38	3,63	0,198
	G3-Geçiş sonucunda kalitenin artacağı ve maliyetin azalacağından haberdar olunmaması	4,06	3,61	4,07	4,00	<b>0,026<sup>a</sup></b>
	G4-İş akışının etkileneceği düşüncesi	4,01	3,80	3,60	3,63	0,104
	G5-Üretkenliğin etkileneceği düşüncesi	3,30	3,12	3,29	3,31	0,708
	G6-Verimliliğin etkileneceği düşüncesi	3,21	2,97	3,05	3,25	0,509
	G7-Geçiş için yapılan yatırımın beklenen ekonomik etkiyi (yatırım geri dönüşü) karşılayamayacağı düşüncesi	3,99	4,03	3,88	4,00	0,893
	G8-Geçiş için ilk yatırım maliyetinin fazla olması (malzeme temini)	4,08	4,16	4,29	3,88	0,495
	G9-Mali kaynakların SYU için yeterli olmaması	3,90	3,81	3,64	3,88	0,650
	G10-Kalite-kontrol sisteminin kurulamaması	3,74	3,58	3,81	4,06	0,330
	G11-SYU'nun öğrenilmesinin zor olması	3,31	3,03	2,64	2,75	<b>0,010<sup>b</sup></b>
	G12-Kurum ve kuruluşlarca bu uygulamaları özendirici hale getirecek teşviklerin olmaması	3,97	3,96	3,83	3,94	0,905
	G13-SYU'nun kullanımı için gerekli danışman desteğinin olmaması	3,90	3,45	3,71	3,88	<b>0,046<sup>a</sup></b>
	G14-Gerekli danışman desteği olursa ek maliyete neden olması	3,95	3,81	3,93	3,94	0,826
	G15-Gerekli danışman desteğinin zaman kaybı olarak görülmesi	3,68	3,50	3,38	3,63	0,585

**Çizelge 6.29 (devamı):** İnşaat projelerinde SYU'ya geçiş sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların sektördeki deneyim süreleri arasındaki ilişki

Projelerde Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler		Deneyim Süresi				
		1-5	6-15	16-30	31-40	Sig. (p)
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	
<b>GEÇİŞ SÜRECİNDE</b>	G16-SY tasarımlarının benimsenmesi için üst yönetimden başlayarak organizasyon içerisindeki en alt kademedeki çalışana kadar bireysel ve grup motivasyonu gerektirmesi	3,66	3,49	3,33	3,63	0,422
	G17-İşveren/kullanıcı tarafından SY tasarımlarının yeterince iyi bilinmemesi ve talep edilmemesi	3,94	3,72	4,12	4,25	0,074
	G18-Üniversitelerin mimarlık ve mühendislik bölümlerinin eğitim programlarında SYU'ya yönelik yeterli sayıda dersin bulunmaması	3,77	3,61	3,45	4,13	0,163
	G19-Üniversitelerde SYU'ya hâkim öğretim üyesi sayısının az olması veya hiç olmaması	3,81	3,64	3,36	4,06	0,060
	G20-İnşaat sektörü ile ilgili meslek odalarının, geleneksel yapı uygulamaları ile SYU farklarının anlaşılmasına yönelik çalışmalarının olmaması veya yetersiz olması	3,82	3,66	3,60	3,81	0,587
	G21-SY ile ilgili sektörel veya akademik eğitim olanaklarının bulunmaması	3,56	3,53	3,29	3,69	0,430
	G22-Yapı müteahhitinin veya mal sahibinin SYU'yu kullanım oranının az olması ya da hiç kullanmaması	4,03	4,07	4,05	4,13	0,979
	G23-SYU'ya entegrasyon için organizasyon yapısında önemli boyutlarda değişiklik gereksinimi (organizasyon türünün boyutu, yapısı, kültürü vb.)	3,73	3,68	3,48	3,88	0,436
	G24-Geleneksel proje sisteminden vazgeçme korkusu	3,55	3,55	3,24	4,06	0,093
	G25-SYU'yla ilgili Türkçe kaynakların yetersiz olması	3,36	3,45	3,24	3,63	0,622

**Çizelge 6.29 (devamı):** İnşaat projelerinde SYU'ya geçiş sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların sektördeki deneyim süreleri arasındaki ilişki

Projelerde Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler	Deneyim Süresi				Sig. (p)
	1-5	6-15	16-30	31-40	
	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	
G26-İnşaat sektöründeki hızlı döngü, fazla iş yükü ve katı teslim tarihleri nedeniyle, SYU'yu öğrenmeye ve geliştirmeye zaman ayırlamaması	3,92	3,84	3,81	4,00	0,901

a: Sektördeki deneyim süresi 1-5 yıl aralığında olan katılımcılar ile 6-15 yıl aralığında olan katılımcılar arasındaki anlamlı farklılık

b: Sektördeki deneyim süresi 1-5 yıl aralığında olan katılımcılar ile 16-30 yıl aralığında olan katılımcılar arasındaki anlamlı farklılık

İnşaat projelerinde SYU'ya geçiş sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların sektördeki deneyim süreleri arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik yapılmış ANOVA sonuçlarına göre; **G3** “Geçiş sonucunda kalitenin artacağı ve maliyetin azalacağından haberdar olunmaması” (Sig=0,026), **G11** “SYU'nun öğrenilmesinin zor olması” (Sig=0,010), **G13** “SYU'nun kullanımı için gerekli danışman desteğinin olmaması” (Sig=0,046) kriterlerinin anlamlılık değeri 0,05'ten küçük olduğu için  $H_{23}$  hipotezini kabul edecek yeterli delil yoktur. Diğer bir ifadeyle,  $H_{23}$ 'ün alternatif hipotezi kabul edilir. Projelerin geçiş sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden 26 kriterden 3'ü ile katılımcıların sektördeki deneyim süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır. İlişki belirlenen kriterlerin gruplar arası ortalama değerleri incelendiğinde SYU'nun geçiş sürecinde;

- SYU'ya geçiş sonucunda kalitenin artacağı ve maliyetin azalacağından haberdar olunmaması kriteri sektördeki deneyim süresi 1-5 yıl aralığında olan katılımcılar için daha fazla sorun olarak algılanmasına karşın; sektördeki deneyim süresi 6-15 yıl aralığında olan katılımcılar için daha az sorun olarak algılanmaktadır.
- SYU'nun öğrenilmesinin zor olması kriteri sektördeki deneyim süresi 1-5 yıl aralığında olan katılımcılar için daha fazla sorun olarak algılanmasına karşın; sektördeki deneyim süresi 16-30 yıl aralığında olan katılımcılar için daha az sorun olarak algılanmaktadır.
- SYU'nun kullanımı için gerekli danışman desteğinin olmaması kriteri sektördeki deneyim süresi 1-5 yıl aralığında olan katılımcılar için daha fazla

sorun olarak algılanmasına karşın; sektördeki deneyim süresi 6-15 yıl aralığında olan katılımcılar için daha az sorun olarak algılanmaktadır.

Bununla birlikte diğer 23 kriter ile katılımcıların sektördeki deneyim süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.

İnşaat projelerinin üretim sürecinde SYU'nun kullanılmamasına neden olan kriterlerle katılımcıların deneyim süreleri arasındaki istatistik ilişkiyi belirlemeye yönelik yapılmış olan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Çizelge 6.30'da yer almaktadır.

**Çizelge 6.30:** Projelerin üretim sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların sektördeki deneyim süreleri arasındaki ilişki

Projelerde Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler		Deneyim Süresi				Sig. (p)
		1-5	6-15	16-30	31-40	
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	
ÜRETİM SÜRECİNDE	Ü1- Yapı üretiminde nitelikli iş gücünün sağlanmaması	3,66	3,62	3,88	4,06	0,226
	Ü2- Malzeme üretiminde temininde kalite-kontrol sisteminin kurulamaması	3,62	3,34	3,57	4,06	<b>0,047<sup>d</sup></b>
	Ü3- SYU'da teknik çizime uygun üretim yapılmaması	3,61	3,38	3,36	3,81	0,246
	Ü4- Üretimde yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanmasının yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olması	3,48	2,93	3,07	3,31	<b>0,010<sup>a</sup></b>
	Ü5- Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olması	3,62	3,05	3,10	3,50	<b>0,007<sup>a</sup></b>
	Ü6- SYU'nun yasal anlaşmazlıklar, malzeme güncellemeleri ve diğer masraflar ile ek fonlar gerektirmesi	3,91	3,78	3,69	3,69	0,652

a: Sektördeki deneyim süresi 1-5 yıl aralığında olan katılımcılar ile 6-15 yıl aralığında olan katılımcılar arasındaki anlamlı farklılık

d: Sektördeki deneyim süresi 6-15 yıl aralığında olan katılımcılar ile 31-40 yıl aralığında olan katılımcılar arasındaki anlamlı farklılık

Projelerin üretim sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların sektördeki deneyim süreleri arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik yapılmış ANOVA sonuçlarına göre; **Ü2** “Malzeme üretiminde temininde kalite-kontrol sisteminin kurulamaması” (Sig=0,047), **Ü4** “Üretimde yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanmasının yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olması” (Sig=0,010), **Ü5** “Depolama sürecinin iş

programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olması” (Sig=0,007) kriterlerinin anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olduğu için  $H_{24}$  hipotezini kabul edecek yeterli delil yoktur. Diğer bir ifadeyle,  $H_{24}$ ’ün alternatif hipotezi kabul edilir. Projelerin üretim sürecinde, SYU’nun kullanılmamasına etki eden 6 kriterden 3’ü ile katılımcıların sektördeki deneyim süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır. İlişki belirlenen kriterlerin gruplar arası ortalama değerleri incelendiğinde SYU’nun üretim sürecinde;

- Malzeme üretiminde temininde kalite-kontrol sisteminin kurulamaması kriteri sektördeki deneyim süresi 31-40 yıl aralığında olan katılımcılar için daha fazla sorun olarak algılanmasına karşın; sektördeki deneyim süresi 6-15 yıl aralığında olan katılımcılar için daha az sorun olarak algılanmaktadır.
- Üretimde yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanmasının yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olması kriteri sektördeki deneyim süresi 1-5 yıl aralığında olan katılımcılar için daha fazla sorun olarak algılanmasına karşın; sektördeki deneyim süresi 6-15 yıl aralığında olan katılımcılar için daha az sorun olarak algılanmaktadır.
- Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olması kriteri sektördeki deneyim süresi 1-5 yıl aralığında olan katılımcılar için daha fazla sorun olarak algılanmasına karşın; sektördeki deneyim süresi 6-15 yıl aralığında olan katılımcılar için daha az sorun olarak algılanmaktadır.

Bununla birlikte diğer 3 kriter ile katılımcıların sektördeki deneyim süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.

İnşaat projelerinin denetim sürecinde SYU’nun kullanılmamasına neden olan kriterlerle katılımcıların deneyim süreleri arasındaki istatistik ilişkiyi belirlemeye yönelik yapılmış olan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Çizelge 6.31’de yer almaktadır.

**Çizelge 6.31:** Projelerin denetim sürecinde, SYU’nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların sektördeki deneyim süreleri arasındaki ilişki

Projelerde Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler		Deneyim Süresi				Sig. (p)
		1-5	6-15	16-30	31-40	
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	
D.	D1- Yasal mevzuatlar ile zorunlu hale getirilmemesi	3,99	3,81	4,02	4,25	0,371

**Çizelge 6.31:** Projelerin denetim sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların sektördeki deneyim süreleri arasındaki ilişki

Projelerde Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarının Kullanılmamasına Etki Eden Kriterler		Deneyim Süresi				Sig. (p)
		1-5 $\bar{X}$	6-15 $\bar{X}$	16-30 $\bar{X}$	31-40 $\bar{X}$	
<b>DENETİM SÜRECİNDE</b>	D2- İlgili idareler tarafından denetiminin sağlanamaması	3,88	3,72	3,74	4,19	0,377
	D3- Yapı denetim firmaları tarafından denetiminin sağlanamaması	3,58	3,59	3,52	4,38	0,056
	D4- SYU'nun denetimini yapacak nitelikli personel sayısının çok az olması	3,88	3,76	3,93	4,25	0,414
	D5- Denetimde tespit edilen eksikliklerde resmi kuruluşlar tarafından gerekli yaptırımların uygulanmaması	3,97	3,76	3,64	3,94	0,427
	D6- Denetimde tespit edilen eksiklikler giderilmeden işe devam edilmesi	3,86	3,72	3,62	3,88	0,664
	D7- Denetimde tespit edilen eksiklikler giderilirken maliyet ve zaman kayıpları olması	3,78	3,81	3,90	3,88	0,941

Projelerin denetim sürecinde, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların sektördeki deneyim süreleri arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik yapılmış olan ANOVA sonuçlarına göre; kriterlerin anlamlılık değeri 0,05'ten büyük olduğu için  $H_{25}$  hipotezini kabul edilir. Diğer bir ifadeyle,  $H_{25}$ 'in alternatif hipotezini kabul edecek herhangi bir delil bulunmamaktadır. Dolayısıyla 7 kriter ile katılımcıların sektördeki deneyim süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.

Katılımcıların SYU hakkındaki bilgi düzeyi ile katılımcıların cinsiyetleri, yaşları, eğitim durumları ve sektördeki deneyim süreleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı tek bir çizelge altında toplanarak ifade edilmektedir.

**Çizelge 6.32:** Türk inşaat sektöründe SY üretim sürecini etkileyen 49 kriter ve katılımcıların SYU hakkındaki bilgi düzeyi ile katılımcıların demografik özellikleri arasında istatistiksel ilişki

Kriter Kodu	Kriter Adı	Katılımcıların Cinsiyetleri	Katılımcıların Meslek Grupları	Katılımcıların Yaşları	Katılımcıların Eğitim Durumları	Katılımcıların Sektördeki Deneyim Süreleri
<b>B1</b>	SYU hakkındaki bilgi düzeyi	İlişki Var	İlişki Yok	İlişki Var	İlişki Var	İlişki Var
<b>T1</b>	Maliyetin artacağı düşüncesi	İlişki Var	İlişki Var	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok
<b>T2</b>	İş süresinin artacağı düşüncesi	İlişki Var	İlişki Var	İlişki Yok	İlişki Var	İlişki Yok
<b>T3</b>	Gerekli malzeme bilgisine hâkim olunmaması	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok
<b>T4</b>	Gerekli tasarım bilgisine hâkim olunmaması	İlişki Yok	İlişki Var	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok
<b>T5</b>	İhtiyaç duyulan malzemelerin temin edilememesi	İlişki Var	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok
<b>T6</b>	Yapı elemanları çeşitliliğinin yetersiz kalması	İlişki Var	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok
<b>T7</b>	Konuyla ilgili uzman mühendis/mimar sayısının az olması	İlişki Yok	İlişki Var	İlişki Yok	İlişki Var	İlişki Yok
<b>T8</b>	Yapı müteahhitinin SYU'yu kullanmak istememesi	İlişki Yok	İlişki Var	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok
<b>T9</b>	Mal sahibinin SYU'yu kullanmak istememesi	İlişki Var	İlişki Var	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok
<b>T10</b>	Proje mimarının geleneksel yapı tasarımından SY tasarımına geçiş yapamaması	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok
<b>G1</b>	Bina yaşam döngüsündeki tüm süreçlere ilişkin tüketimi azaltma özelliğinin bilinmemesi	İlişki Var	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok
<b>G2</b>	Doğa dostu olduğunun bilinmemesi	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok
<b>G3</b>	Geçiş sonucunda kalitenin artacağı ve maliyetin azalacağından haberdar olunmaması	İlişki Yok	İlişki Var	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Var
<b>G4</b>	İş akışının etkileneceği düşüncesi	İlişki Var	İlişki Var	İlişki Yok	İlişki Var	İlişki Yok

**Çizelge 6.32 (devamı):** Türk inşaat sektöründe SY üretim sürecini etkileyen 49 kriter ve katılımcıların SYU hakkındaki bilgi düzeyi ile katılımcıların demografik özellikleri arasında istatistiksel ilişki

<b>Kriter Kodu</b>	<b>Kriter Adı</b>	<b>Katılımcıların Cinsiyetleri</b>	<b>Katılımcıların Meslek Grupları</b>	<b>Katılımcıların Yaşları</b>	<b>Katılımcıların Eğitim Durumları</b>	<b>Katılımcıların Sektördeki Deneyim Süreleri</b>
<b>G5</b>	Üretkenliğin etkileneceği düşüncesi	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok
<b>G6</b>	Verimliliğin etkileneceği düşüncesi	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok
<b>G7</b>	Geçiş için yapılan yatırımın beklenen ekonomik etkiyi (yatırım geri dönüşü) karşılayamayacağı düşüncesi	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok
<b>G8</b>	Geçiş için ilk yatırım maliyetinin fazla olması (malzeme temini)	İlişki Var	İlişki Var	İlişki Yok	İlişki Var	İlişki Yok
<b>G9</b>	Mali kaynakların SYU için yeterli olmaması	İlişki Var	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Var	İlişki Yok
<b>G10</b>	Kalite-kontrol sisteminin kurulamaması	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok
<b>G11</b>	SYU'nun öğrenilmesinin zor olması	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Var
<b>G12</b>	Kurum ve kuruluşlarca bu uygulamaları özendirici hale getirecek teşviklerin olmaması	İlişki Var	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok
<b>G13</b>	SYU'nun kullanımını için gerekli danışman desteğinin olmaması	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Var
<b>G14</b>	Gerekli danışman desteği olursa ek maliyete neden olması	İlişki Var	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok
<b>G15</b>	Gerekli danışman desteğinin zaman kaybı olarak görülmesi	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok
<b>G16</b>	SY tasarımlarının benimsenmesi için üst yönetimden başlayarak organizasyon içerisindeki en alt kademedeki çalışana kadar bireysel ve grup motivasyonu gerektirmesi	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok
<b>G17</b>	İşveren/kullanıcı tarafından SY tasarımlarının yeterince iyi bilinmemesi ve talep edilmemesi	İlişki Var	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok

**Çizelge 6.32 (devamı):** Türk inşaat sektöründe SY üretim sürecini etkileyen 49 kriter ve katılımcıların SYU hakkındaki bilgi düzeyi ile katılımcıların demografik özellikleri arasında istatistiksel ilişki

Kriter Kodu	Kriter Adı	Katılımcıların Cinsiyetleri	Katılımcıların Meslek Grupları	Katılımcıların Yaşları	Katılımcıların Eğitim Durumları	Katılımcıların Sektördeki Deneyim Süreleri
G18	Üniversitelerin mimarlık ve mühendislik bölümlerinin eğitim programlarında SYU'ya yönelik yeterli sayıda dersin bulunmaması	İlişki Yok	İlişki Var	İlişki Yok	İlişki Var	İlişki Yok
G19	Üniversitelerde SYU'ya hâkim öğretim üyesi sayısının az olması veya hiç olmaması	İlişki Yok	İlişki Var	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok
G20	İnşaat sektörü ile ilgili meslek odalarının, geleneksel yapı uygulamaları ile SYU farklarının anlaşılmasına yönelik çalışmalarının olmaması veya yetersiz olması	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok
G21	SY ile ilgili sektörel veya akademik eğitim olanaklarının bulunmaması	İlişki Var	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok
G22	Yapı müteahhitinin veya mal sahibinin SYU'yu kullanım oranının az olması ya da hiç kullanmaması	İlişki Var	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok
G23	SYU'ya entegrasyon için organizasyon yapısında önemli boyutlarda değişiklik gereksinimi (organizasyon türünün boyutu, yapısı, kültürü vb.)	İlişki Var	İlişki Var	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok
G24	Geleneksel proje sisteminden vazgeçme korkusu	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok
G25	SYU'yla ilgili türkçe kaynakların yetersiz olması	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Var	İlişki Yok
G26	İnşaat sektöründeki hızlı döngü, fazla iş yükü ve katı teslim tarihleri nedeniyle, SYU'yu öğrenmeye ve geliştirmeye zaman ayırlamaması	İlişki Var	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok

**Çizelge 6.32 (devamı):** Türk inşaat sektöründe SY üretim sürecini etkileyen 49 kriter ve katılımcıların SYU hakkındaki bilgi düzeyi ile katılımcıların demografik özellikleri arasında istatistiksel ilişki

Kriter Kodu	Kriter Adı	Katılımcıların Cinsiyetleri	Katılımcıların Meslek Grupları	Katılımcıların Yaşları	Katılımcıların Eğitim Durumları	Katılımcıların Sektördeki Deneyim Süreleri
Ü1	Yapı üretiminde nitelikli iş gücünün sağlanmaması	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok
Ü2	Malzeme üretiminde temininde kalite-kontrol sisteminin kurulamaması	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Var
Ü3	SYU'da teknik çizime uygun üretim yapılmaması	İlişki Yok	İlişki Var	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok
Ü4	Üretimde yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanmasının yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olması	İlişki Var	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Var
Ü5	Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olması	İlişki Var	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Var
Ü6	SYU'nun yasal anlaşmazlıklar, malzeme güncellemeleri ve diğer masraflar ile ek fonlar gerektirmesi	İlişki Var	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok
D1	Yasal mevzuatlar ile zorunlu hale getirilmemesi	İlişki Var	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok
D2	İlgili idareler tarafından denetiminin sağlanamaması	İlişki Var	İlişki Var	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok
D3	Yapı denetim firmaları tarafından denetiminin sağlanamaması	İlişki Var	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok
D4	SYU'nun denetimini yapacak nitelikli personel sayısının çok az olması	İlişki Yok	İlişki Var	İlişki Yok	İlişki Var	İlişki Yok
D5	Denetimde tespit edilen eksikliklerde resmi kuruluşlar tarafından gerekli yaptırımların uygulanmaması	İlişki Var	İlişki Var	İlişki Yok	İlişki Var	İlişki Yok

**Çizelge 6.32 (devamı):** Türk inşaat sektöründe SY üretim sürecini etkileyen 49 kriter ve katılımcıların SYU hakkındaki bilgi düzeyi ile katılımcıların demografik özellikleri arasında istatistiksel ilişki

Kriter Kodu	Kriter Adı	Katılımcıların Cinsiyetleri	Katılımcıların Meslek Grupları	Katılımcıların Yaşları	Katılımcıların Eğitim Durumları	Katılımcıların Sektördeki Deneyim Süreleri
<b>D6</b>	Denetimde tespit edilen eksiklikler giderilmeden işe devam edilmesi	İlişki Var	İlişki Var	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok
<b>D7</b>	Denetimde tespit edilen eksiklikler giderilirken maliyet ve zaman kayıpları olması	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok	İlişki Yok

Çizelge 6.32 incelendiğinde; katılımcıların SYU hakkındaki bilgi düzeyi ile katılımcıların cinsiyetleri, yaşları, eğitim durumları ve sektördeki deneyim süreleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Türk inşaat sektöründe SY üretim sürecini etkileyen 49 kriter ve katılımcıların demografik özellikleri arasındaki istatistiksel ilişki incelendiğinde; katılımcıların cinsiyetleri ile SYU'nun tasarım sürecindeki 5 kriter ile, SYU'ya geçiş sürecindeki 11 kriter ile, SYU'nun üretim sürecindeki 3 kriter ile, SYU'nun denetim sürecindeki 5 kriter ile toplamda 24 kriter ile anlamlı ilişki olduğu anlaşılmaktadır.

Katılımcıların meslek grupları ile SYU'nun tasarım sürecindeki 6 kriter ile, SYU'ya geçiş sürecindeki 6 kriter ile, SYU'nun üretim sürecindeki 1 kriter ile, SYU'nun denetim sürecindeki 4 kriter ile toplamda 17 kriter ile anlamlı ilişki olduğu anlaşılmaktadır.

Katılımcıların yaşları ile SY üretim sürecini etkileyen 49 kriter arasında anlamlı bir ilişki olmadığı anlaşılmaktadır.

Katılımcıların eğitim durumları ile SYU'nun tasarım sürecindeki 2 kriter ile, SYU'ya geçiş sürecindeki 5 kriter ile, SYU'nun denetim sürecindeki 2 kriter ile toplamda 9 kriter ile anlamlı ilişki olduğu anlaşılmaktadır.

Katılımcıların sektördeki deneyim süreleri ile SYU'ya geçiş sürecindeki 3 kriter ile, SYU'nun üretim sürecindeki 3 kriter ile toplamda 6 kriter ile anlamlı ilişki olduğu anlaşılmaktadır.

#### 6.4. Göreceli Önem Sıralaması

Katılımcıların SYU hakkındaki bilgi düzeyi dikkate alınarak projelerde SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterlerin 5'li Likert ölçeği puanlamasına göre vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda göreceli önem sıralaması yapılmıştır. Anket katılımcılarının, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterlerin önem düzeyine ilişkin algılarını ölçmek için öncelikle Zhao ve Chen (2018) tarafından geliştirilen formül 6.1. kullanılmıştır. Türk inşaat sektöründe SY üretim sürecini etkileyen faktörlerin belirlenmesine yönelik katılımcıların bilgi düzeyine göre veri setindeki her bir faktör için  $IRI_k$  (%) değerleri hesaplanmıştır (Formül 6.1.).

$$IRI_k (\%) = \frac{5(n_5) + 4(n_4) + 3(n_3) + 2(n_2) + 1(n_1)}{5(n_5 + n_4 + n_3 + n_2 + n_1)} \times 100 \quad (\text{Formül 6.1.})$$

Denklemden yer alan  $IRI_k$  (%) = Türk inşaat sektöründe SY üretim sürecini etkileyen faktörlerin belirlenmesine yönelik katılımcıların SYU hakkındaki bilgi düzeylerine göre dahil oldukları her bir grup (k) için ayrı olarak hesaplanan, her faktörün IRI'sinin yüzdesini; k = SYU hakkındaki bilgi düzeylerine göre dahil olduğu grubu temsil eden grup sayısını (k = 1, çok bilgi sahibiyim; k = 2, yeterince bilgi sahibiyim; k = 3, orta düzeyde bilgi sahibiyim; k = 4, az bilgi sahibiyim; k = 5, hiçbir fikrim yok);  $n_1$  = "çok az",  $n_2$  = "az",  $n_3$  = "orta",  $n_4$  = "fazla",  $n_5$  = "çok fazla" için geçerli olan frekansı ifade etmektedir. Denklemin paydasında yer alan; 5 sayısı en büyük Likert değerini;  $n_1$ 'den  $n_5$ 'e kadar olan toplam ise katılımcıların toplam sayısını temsil etmektedir.

Katılımcıların, SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterlerin önem düzeyine ilişkin algılarını ölçmek amacıyla ikinci olarak, El-Gohary ve Aziz (2013) tarafından geliştirilen aşağıdaki Formül 5.2. kullanılarak (Formül 6.2.) Türk inşaat sektöründe SY üretim sürecini etkileyen faktörlerin belirlenmesine yönelik SYU hakkındaki bilgi düzeylerine göre dahil oldukları her bir grup baz alınarak hesaplanan ilk denklemden grup sayılarına göre elde edilen her bir  $IRI_k$  (%) sonucu denklem üzerindeki işleme dahil edilerek her bir kriter için genel göreceli önem düzeyi (Overall IRI) hesaplanmıştır (Formül 6.2.).

$$\text{Overall IRI} (\%) = \frac{\sum_{k=1}^{k=4} (k \times IRI_k)}{\sum_{k=1}^{k=4} k} \quad (\text{Formül 6.2.})$$

Formülde yer alan Genel IRI (%) = Türk inşaat sektöründe SY üretim sürecini etkileyen faktörlerin belirlenmesine yönelik SYU hakkındaki bilgi düzeylerine göre dahil oldukları her bir grup (k) için ayrı olarak hesaplanan, her bir faktörün IRI'sinin toplam ağırlıklı ortalama yüzdesi; IRI<sub>k</sub> her bir kriter için ayrı ayrı hesaplanmıştır.

SY üretim sürecini etkileyen faktörlerin belirlenmesine yönelik katılımcıların SYU hakkındaki bilgi düzeylerine göre oluşan göreceli önem sıralaması Çizelge 6,33'de gösterilmiştir.

**Çizelge 6.33:** SY üretim sürecini etkileyen faktörlerin belirlenmesine yönelik katılımcıların SYU hakkındaki bilgi düzeylerine göre oluşturulan göreceli önem sıralaması

	KRİTER KODU	KRİTER ADI	TOPLAM IRI	ÖNEM SIRASI	STANDART SAPMA
<b>TASARIM SÜRECİ</b>	<b>T1</b>	Maliyetin artacağı düşüncesi	74,19	21	0,962
	<b>T2</b>	İş süresinin artacağı düşüncesi	72,33	28	0,971
	<b>T3</b>	Gerekli malzeme bilgisine hâkim olunmaması	77,87	13	0,978
	<b>T4</b>	Gerekli tasarım bilgisine hâkim olunmaması	71,78	31	1,067
	<b>T5</b>	İhtiyaç duyulan malzemelerin temin edilememesi	67,09	45	1,044
	<b>T6</b>	Yapı elemanları çeşitliliğinin yetersiz kalması	64,31	47	0,990
	<b>T7</b>	Konuyla ilgili uzman mühendis/mimar sayısının az olması	73,19	26	1,026
	<b>T8</b>	Yapı müteahhitinin SYU'yu kullanmak istememesi	73,78	23	1,009
	<b>T9</b>	Mal sahibinin SYU'yu kullanmak istememesi	75,81	15	1,155
	<b>T10</b>	Proje mimarının geleneksel yapı tasarımından SY tasarımına geçiş yapamaması	68,68	41	1,041
<b>GEÇİŞ SÜRECİ</b>	<b>G1</b>	Bina yaşam döngüsündeki tüm süreçlere ilişkin tüketimi azaltma özelliğinin bilinmemesi	70,82	32	1,003
	<b>G2</b>	Doğa dostu olduğunun bilinmemesi	60,64	49	1,194
	<b>G3</b>	Geçiş sonucunda kalitenin artacağı ve maliyetin azalacağından haberdar olunmaması	74,43	20	1,035
	<b>G4</b>	İş akışının etkileneyeceği düşüncesi	79,85	3	0,957
	<b>G5</b>	Üretkenliğin etkileneyeceği düşüncesi	65,85	47	1,023

**Çizelge 6.33 (devamı): SY üretim sürecini etkileyen faktörlerin belirlmesine yönelik katılımcıların SYU hakkındaki bilgi düzeylerine göre oluşturulan göreceli önem sıralaması**

	<b>KRİTER KODU</b>	<b>KRİTER ADI</b>	<b>TOPLAM IRI</b>	<b>ÖNEM SIRASI</b>	<b>STANDART SAPMA</b>
<b>GEÇİŞ SÜRECİ</b>	<b>G6</b>	Verimliliğin etkileneceği düşüncesi	67,57	44	1,047
	<b>G7</b>	Geçiş için yapılan yatırımın beklenen ekonomik etkiyi (yatırım geri dönüşü) karşılayamayacağı düşüncesi	78,78	8	0,971
	<b>G8</b>	Geçiş için ilk yatırım maliyetinin fazla olması (malzeme temini)	80,48	2	0,986
	<b>G9</b>	Mali kaynakların SYU için yeterli olmaması	75,64	17	1,046
	<b>G10</b>	Kalite-kontrol sisteminin kurulamaması	74,88	19	1,033
	<b>G11</b>	SYU'nun öğrenilmesinin zor olması	64,12	48	1,102
	<b>G12</b>	Kurum ve kuruluşlarca bu uygulamaları özendirici hale getirecek teşviklerin olmaması	78,79	7	1,024
	<b>G13</b>	SYU'nun kullanımı için gerekli danışman desteğinin olmaması	71,90	30	1,047
	<b>G14</b>	Gerekli danışman desteği olursa ek maliyete neden olması	78,11	11	0,950
	<b>G15</b>	Gerekli danışman desteğinin zaman kaybı olarak görülmesi	66,24	46	1,172
	<b>G16</b>	SY tasarımlarının benimsenmesi için üst yönetimden başlayarak organizasyon içerisindeki en alt kademedeki çalışana kadar bireysel ve grup motivasyonu gerektirmesi	73,72	24	1,074
	<b>G17</b>	İşveren/kullanıcı tarafından SY tasarımlarının yeterince iyi bilinmemesi ve talep edilmemesi	78,90	6	0,970
	<b>G18</b>	Üniversitelerin mimarlık ve mühendislik bölümlerinin eğitim programlarında SYU'ya yönelik yeterli sayıda dersin bulunmaması	77,99	12	1,109
	<b>G19</b>	Üniversitelerde SYU'ya hâkim öğretim üyesi sayısının az olması veya hiç olmaması	78,21	10	1,047

**Çizelge 6.33 (devamı):** SY üretim sürecini etkileyen faktörlerin belirlenmesine yönelik katılımcıların SYU hakkındaki bilgi düzeylerine göre oluşturulan göreceli önem sıralaması

	<b>KRİTER KODU</b>	<b>KRİTER ADI</b>	<b>TOPLAM IRI</b>	<b>ÖNEM SIRASI</b>	<b>STANDART SAPMA</b>
<b>GEÇİŞ SÜRECİ</b>	<b>G20</b>	İnşaat sektörü ile ilgili meslek odalarının, geleneksel yapı uygulamaları ile SYU farklarının anlaşılmasına yönelik çalışmalarının olmaması veya yetersiz olması	79,22	5	0,957
	<b>G21</b>	SY ile ilgili sektörel veya akademik eğitim olanaklarının bulunmaması	72,51	27	1,005
	<b>G22</b>	Yapı müteahhitinin veya mal sahibinin SYU'yu kullanım oranının az olması ya da hiç kullanmaması	79,50	4	0,894
	<b>G23</b>	SYU'ya entegrasyon için organizasyon yapısında önemli boyutlarda değişiklik gereksinimi (organizasyon türünün boyutu, yapısı, kültürü vb.)	75,27	18	0,956
	<b>G24</b>	Geleneksel proje sisteminden vazgeçme korkusu	76,04	14	1,131
	<b>G25</b>	SYU'yla ilgili türkçe kaynakların yetersiz olması	70,57	33	1,095
	<b>G26</b>	İnşaat sektöründeki hızlı döngü, fazla iş yükü ve katı teslim tarihleri nedeniyle, SYU'yu öğrenmeye ve geliştirmeye zaman ayırlamaması	81,27	1	1,094
<b>ÜRETİM SÜRECİ</b>	<b>Ü1</b>	Yapı üretiminde nitelikli iş gücünün sağlanmaması	72,32	29	0,950
	<b>Ü2</b>	Malzeme üretiminde temininde kalite-kontrol sisteminin kurulamaması	69,76	37	1,004
	<b>Ü3</b>	SYU'da teknik çizime uygun üretim yapılmaması	68,85	40	1,034
	<b>Ü4</b>	Üretimde yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanmasının yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olması	69,17	38	1,043
	<b>Ü5</b>	Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olması	70,41	36	1,115

**Çizelge 6.33 (devamı):** SY üretim sürecini etkileyen faktörlerin belirlmesine yönelik katılımcıların SYU hakkındaki bilgi düzeylerine göre oluşturulan göreceli önem sıralaması

	<b>KRİTER KODU</b>	<b>KRİTER ADI</b>	<b>TOPLAM IRI</b>	<b>ÖNEM SIRASI</b>	<b>STANDART SAPMA</b>
<b>Ü.</b>	<b>Ü6</b>	SYU'nun yasal anlaşmazlıklar, malzeme güncellemeleri ve diğer masraflar ile ek fonlar gerektirmesi	75,78	16	0,997
<b>DENETİM SÜRECİ</b>	<b>D1</b>	Yasal mevzuatlar ile zorunlu hale getirilmemesi	78,43	9	1,008
	<b>D2</b>	İlgili idareler tarafından denetiminin sağlanamaması	70,53	35	1,068
	<b>D3</b>	Yapı denetim firmaları tarafından denetiminin sağlanamaması	67,82	43	1,132
	<b>D4</b>	SYU'nun denetimini yapacak nitelikli personel sayısının çok az olması	67,86	42	1,089
	<b>D5</b>	Denetimde tespit edilen eksikliklerde resmi kuruluşlar tarafından gerekli yaptırımların uygulanmaması	73,79	22	1,143
	<b>D6</b>	Denetimde tespit edilen eksiklikler giderilmeden işe devam edilmesi	73,34	25	1,096
	<b>D7</b>	Denetimde tespit edilen eksiklikler giderilirken maliyet ve zaman kayıpları olması	70,57	34	1,097

Çizelge 6.33 incelendiğinde katılımcıların SYU hakkındaki bilgi düzeylerine göre oluşan göreceli önem sıralaması incelendiğinde en önemli ilk 5 kriterin aşağıdaki gibi olduğu görülmüştür.

1. “İnşaat sektöründeki hızlı döngü, fazla iş yükü ve katı teslim tarihleri nedeniyle, SYU’yu öğrenmeye ve geliştirmeye zaman ayırlamaması (G26)” kriterinin en önemli kriter olduğu anlaşılmaktadır.
2. “Geçiş için ilk yatırım maliyetinin fazla olması (malzeme temini) (G8)” kriterinin önem sıralamasında ikinci sırada olduğu görülmektedir.
3. “İş akışının etkileneceği düşüncesi (G4)” kriterinin önem sıralamasında üçüncü sırada olduğu görülmektedir.

4. “Yapı müteahhitinin veya mal sahibinin SYU’yu kullanım oranının az olması ya da hiç kullanmaması (G22)” kriterinin önem sıralamasında dördüncü sırada olduğu görülmektedir.
5. “İnşaat sektörü ile ilgili meslek odalarının, geleneksel yapı uygulamaları ile SYU farklarının anlaşılmasına yönelik çalışmalarının olmaması veya yetersiz olması (G20)” kriterinin önem sıralamasında beşinci sırada olduğu görülmektedir.

Önem sıralamasına göre SY üretim sürecini etkileyen en önemli ilk 5 kriterin SYU’ya geçiş süreci kapsamında değerlendirilen kriterler olması dikkat çekicidir.

### 6.7.Açıklayıcı Faktör Analizi

Çizelge 6.34’de yapı üretim sürecinde SYU’nun kullanılmamasına neden olan faktörlerin belirlenmesine yönelik olarak SLT ile belirlenen 49 kritere uygulanmış açıklayıcı faktör analizi sonuçları yer almaktadır. Açıklayıcı faktör analizi (AFA) sonucunda, toplam 11 faktör ortaya çıkmıştır. Analize ait Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) test değeri %87,8 (0,878)’dir. KMO değeri veri setinin büyüklüğünün faktör analizi için yeterli olup olmadığını belirten bir göstergedir ve 0,5’in üzerinde olması gerekmektedir (George ve Mallery, 1999; Field, 2000; Ghosh ve Jintanapakanont, 2004; Kalaycı, 2008). KMO değeri  $0,878 > 0,50$  olduğu için veri setinin faktör analizi için yeterli büyüklükte olduğu ifade edilebilir.

Analizlerde faktör çıkarım yöntemi olarak kullanılan Öz değer (Eigen), her faktör tarafından açıklanan toplam varyansı göstermektedir (Thompson, 2004). Çalışma kapsamında öz değeri 1 ve 1’den büyük olan değişkenler faktör olarak kabul edilmiştir. Çizelge 5.33’de öz değer istatistiği 1’den büyük olan 11 faktör bulunmaktadır. Birinci faktör toplam varyansın %12,03’ünü; ikinci faktör %8,58’ini; üçüncü faktör %6,75’ini; dördüncü faktör %6,65’ini; beşinci faktör %6,32’sini; altıncı faktör %5,63’ünü; yedinci faktör %5,32’sini; sekizinci faktör %5,04’ünü; dokuzuncu faktör %4,66’sını; onuncu faktör %4,64’ünü; on birinci faktör %3,94’ünü; açıklamaktadır. 11 faktör ise toplam varyansın %69,61’ini açıklamaktadır. Yapı üretim sürecinde SYU’nun kullanılmamasına neden olan faktör yükleri, varyans yüzdeleri, öz değerler ve faktör isimleri Çizelge 6.33’de görülmektedir. Açıklayıcı faktör analizi kapsamında her bir kriterin faktör yükü aldığı analizde, bir kriterin ilgili faktör altında yüklenebilmesi için eşik faktör yükü değeri 0,40 alınmıştır. 6 kriter faktör analizinde 0,40’ın altında değer aldığı için analiz dışı bırakılmış ve analiz tekrar edilmiştir.

Faktör analizi sonucunda Çizelge 6.33’de D5 (0,828), D2 (0,793), D6 (0,755), D3 (0,704), D1 (0,700), D4 (0,653), D7 (0,652) değişkenleri faktör yüklerine göre birinci faktör

altında toplanmıştır. Faktöre yüklenen değişkenlerin yapısı ve içeriği incelendiğinde faktör “SYU ile ilgili Denetim Yetersizliği (DY)” olarak isimlendirilmiştir.

G19 (0,822), G21 (0,813), G18 (0,800), G20 (0,713), G22 (0,492) değişkenleri faktör yüklerine göre ikinci faktör altında toplanmıştır. Faktöre yüklenen değişkenlerin yapısı ve içeriği incelendiğinde faktör “SYU ile ilgili Eğitim İmkânlarının Yetersizliği (EİY)” olarak isimlendirilmiştir.

Ü4 (0,840), Ü5 (0,804), Ü3 (0,617), Ü6 (0,596), Ü2 (0,512) değişkenleri faktör yüklerine göre üçüncü faktör altında toplanmıştır. Faktöre yüklenen değişkenlerin yapısı ve içeriği incelendiğinde faktör “SYU ile ilgili Üretim Yetersizliği (ÜY)” olarak isimlendirilmiştir.

G15 (0,698), G11 (0,697), G14 (0,655), G13 (0,488), G16 (0,478) değişkenleri faktör yüklerine göre dördüncü faktör altında toplanmıştır. Faktöre yüklenen değişkenlerin yapısı ve içeriği incelendiğinde faktör “SYU için Danışman Desteği ve Grup Motivasyonu (DDGM)” olarak isimlendirilmiştir.

T4 (0,783), T3 (0,701), T7 (0,594), T10 (0,491), G1 (0,457) değişkenleri faktör yüklerine göre beşinci faktör altında toplanmıştır. Faktöre yüklenen değişkenlerin yapısı ve içeriği incelendiğinde faktör “SYU ile ilgili Farkındalık/Bilgi Düzeyi (FD)” olarak isimlendirilmiştir.

G8 (0,700), G7 (0,664), Ü1 (0,477), G10 (0,443) değişkenleri faktör yüklerine göre altıncı faktör altında toplanmıştır. Faktöre yüklenen değişkenlerin yapısı ve içeriği incelendiğinde faktör “SYU için Yatırım Geri Dönüşü (YGD)” olarak isimlendirilmiştir.

G5 (0,820), G6 (0,812), G2 (0,542) değişkenleri faktör yüklerine göre yedinci faktör altında toplanmıştır. Faktöre yüklenen değişkenlerin yapısı ve içeriği incelendiğinde faktör “SYU’nun Kullanım Faydalarının Bilinmemesi (KFB)” olarak isimlendirilmiştir.

G24 (0,673), G23 (0,480), G26 (0,473) değişkenleri faktör yüklerine göre sekizinci faktör altında toplanmıştır. Faktöre yüklenen değişkenlerin yapısı ve içeriği incelendiğinde faktör “SYU’ya Geçiş Korkusu (GK)” olarak isimlendirilmiştir.

T1 (0,850), T2 (0,818) değişkenleri faktör yüklerine göre dokuzuncu faktör altında toplanmıştır. Faktöre yüklenen değişkenlerin yapısı ve içeriği incelendiğinde faktör “SYU ile ilgili Önyargı ve Değişime Direnç (ÖDD)” olarak isimlendirilmiştir.

T6 (0,793), T5 (0,761) değişkenleri faktör yüklerine göre onuncu faktör altında gruplanmıştır. Faktöre yüklenen değişkenlerin yapısı ve içeriği incelendiğinde faktör “SYU için Yapı Elemanları Yetersizliği (YEY)” olarak isimlendirilmiştir.

T9 (0,774), T10 (0,713) değişkenleri faktör yüklerine göre on birinci faktör altında toplanmıştır. Faktöre yüklenen değişkenlerin yapısı ve içeriği incelendiğinde faktör “SYU’ya Paydaşların Talep Eksikliği (PTE)” olarak isimlendirilmiştir.

**Çizelge 6.34:** Yapı üretim sürecinde SYU’nun kullanılmamasına neden olan faktörler

Kriter kodu	Sürdürülebilir yapı üretim sürecini etkileyen faktörler	Öz değer	Varyans yüzdesi (%)	Faktör yükü	IRI	Average IRI	Faktör Sıralaması
<b>Faktör 1</b>	<b>Sürdürülebilir yapı uygulamaları ile ilgili Denetim Yetersizliği (DY)</b>						
D5	Denetimde tespit edilen eksikliklerde resmi kuruluşlar tarafından gerekli yaptırımların uygulanmaması			0,828	73,79		
D2	İlgili idareler tarafından denetiminin sağlanamaması			0,793	70,53		
D6	Denetimde tespit edilen eksiklikler giderilmeden işe devam edilmesi			0,755	73,34		
D3	Yapı denetim firmaları tarafından denetiminin sağlanamaması			0,704	67,82		
D1	Yasal mevzuatlar ile zorunlu hale getirilmemesi			0,700	78,43		
D4	SYU’nun denetimini yapacak nitelikli personel sayısının çok az olması	13,528	12,031	0,653	67,86	71,76	7.
D7	Denetimde tespit edilen eksiklikler giderilirken maliyet ve zaman kayıpları olması			0,652	70,57		

**Çizelge 6.34 (devamı):** Yapı üretim sürecinde SYU'nun kullanılmamasına neden olan faktörler

Kriter kodu	Sürdürülebilir yapı üretim sürecini etkileyen faktörler	Öz değer	Varyans yüzdesi (%)	Faktör yükü	IRI	Average IRI	Faktör Sıralaması
<b>Faktör 2</b>	<b>Sürdürülebilir yapı uygulamaları ile ilgili Eğitim İmkânlarının Yetersizliği (EİY)</b>						
G19	Üniversitelerde SYU'ya hâkim öğretim üyesi sayısının az olması veya hiç olmaması	2,936	8,587	0,822	78,21	77,48	<b>2.</b>
G21	SY ile ilgili sektörel veya akademik eğitim olanaklarının bulunmaması			0,813	72,51		
G18	Üniversitelerin mimarlık ve mühendislik bölümlerinin eğitim programlarında SYU'ya yönelik yeterli sayıda dersin bulunmaması			0,800	77,99		
G20	İnşaat sektörü ile ilgili meslek odalarının, geleneksel yapı uygulamaları ile SYU farklarının anlaşılmasına yönelik çalışmalarının olmaması veya yetersiz olması			0,713	79,22		
G22	Yapı müteahhitinin veya mal sahibinin SYU'yu kullanım oranının az olması ya da hiç kullanmaması			0,492	79,50		
<b>Faktör 3</b>	<b>Sürdürülebilir yapı uygulamaları ile ilgili Üretim Yetersizliği (ÜY)</b>						
Ü4	Üretimde yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanmasının yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olması	2,237	6,756	0,840	69,17	70,79	<b>9.</b>

**Çizelge 6.34 (devamı):** Yapı üretim sürecinde SYU'nun kullanılmamasına neden olan faktörler

Kriter kodu	Sürdürülebilir yapı üretim sürecini etkileyen faktörler	Öz değer	Varyans yüzdesi (%)	Faktör yükü	IRI	Average IRI	Faktör Sıralaması
Ü5	Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olması	2,006	6,655	0,804	70,41	70,95	8.
Ü3	SYU'da teknik çizime uygun üretim yapılmaması			0,617	68,85		
Ü6	SYU'nun yasal anlaşmazlıklar, malzeme güncellemeleri ve diğer masraflar ile ek fonlar gerektirmesi			0,596	75,78		
Ü2	Malzeme üretiminde temininde kalite-kontrol sisteminin kurulamaması			0,512	69,76		
<b>Faktör 4</b>	<b>Sürdürülebilir yapı uygulamaları için Danışman Desteği ve Grup Motivasyonu (DDGM)</b>						
G15	Gerekli danışman desteğinin zaman kaybı olarak görülmesi			0,698	66,24		
G11	SYU'nun öğrenilmesinin zor olması			0,697	64,12		
G14	Gerekli danışman desteği olursa ek maliyete neden olması			0,655	78,79		
G13	SYU'nun kullanımı için gerekli danışman desteğinin olmaması			0,488	71,90		
G16	SY tasarımlarının benimsenmesi için üst yönetimden başlayarak organizasyon içerisindeki en alt kademedeki çalışana kadar bireysel ve grup motivasyonu gerektirmesi			0,478	73,72		

**Çizelge 6.34 (devamı):** Yapı üretim sürecinde SYU'nun kullanılmamasına neden olan faktörler

Kriter kodu	Sürdürülebilir yapı üretim sürecini etkileyen faktörler	Öz değer	Varyans yüzdesi (%)	Faktör yükü	IRI	Average IRI	Faktör Sıralaması
<b>Faktör 5</b>	<b>Sürdürülebilir yapı uygulamaları ile ilgili Farkındalık/Bilgi Düzeyi (FD)</b>	1,765	6,323			72,46	<b>6.</b>
T4	Gerekli tasarım bilgisine hakim olunmaması			0,783	71,78		
T3	Gerekli malzeme bilgisine hakim olunmaması			0,701	77,87		
T7	Konuyla ilgili uzman mühendis/mimar sayısının az olması			0,594	73,19		
T10	Proje mimarının geleneksel yapı tasarımından SY tasarımına geçiş yapamaması			0,491	68,68		
G1	Bina yaşam döngüsündeki tüm süreçlere ilişkin tüketimi azaltma özelliğinin bilinmemesi			0,457	70,82		
<b>Faktör 6</b>	<b>Sürdürülebilir yapı uygulamaları için Yatırım Geri Dönüşü (YGD)</b>	1,526	5,635			76,64	<b>3.</b>
G8	Geçiş için ilk yatırım maliyetinin fazla olması (malzeme temini)			0,700	80,48		
G7	Geçiş için yapılan yatırımın beklenen ekonomik etkiyi (yatırım geri dönüşü) karşılayamayacağı düşüncesi			0,664	78,78		
Ü1	Yapı üretiminde nitelikli iş gücünün sağlanmaması			0,477	72,32		
G10	Kalite-kontrol sisteminin kurulamaması			0,443	74,88		

**Çizelge 6.34 (devamı):** Yapı üretim sürecinde SYU'nun kullanılmamasına neden olan faktörler

Kriter kodu	Sürdürülebilir yapı üretim sürecini etkileyen faktörler	Öz değer	Varyans yüzdesi (%)	Faktör yükü	IRI	Average IRI	Faktör Sıralaması
<b>Faktör 7</b>	<b>Sürdürülebilir yapı uygulamalarının Kullanım Faydalarının Bilinmemesi (KFB)</b>	1,405	5,324			64,68	<b>11.</b>
G5	Üretkenliğin etkileneceği düşüncesi			0,820	65,85		
G6	Verimliliğin etkileneceği düşüncesi			0,812	67,57		
G2	Doğa dostu olduğunun bilinmemesi			0,542	60,64		
<b>Faktör 8</b>	<b>Sürdürülebilir yapı uygulamalarına Geçiş Korkusu (GK)</b>	1,202	5,044			77,52	<b>1.</b>
G24	Geleneksel proje sisteminden vazgeçme korkusu			0,673	76,04		
G23	SYU'ya entegrasyon için organizasyon yapısında önemli boyutlarda değişiklik gereksinimi (organizasyon türünün boyutu, yapısı, kültürü vb.)			0,480	75,27		
G26	İnşaat sektöründeki hızlı döngü, fazla iş yükü ve katı teslim tarihleri nedeniyle, SYU'yu öğrenmeye ve geliştirmeye zaman ayırlamaması			0,473	81,27		
<b>Faktör 9</b>	<b>Sürdürülebilir yapı uygulamaları ile ilgili Önyargı ve Değişime Direnç (ÖDD)</b>	1,180	4,665			73,26	<b>5.</b>
T1	Maliyetin artacağı düşüncesi			0,850	74,19		
T2	İş süresinin artacağı düşüncesi			0,818	72,33		

**Çizelge 6.34 (devamı):** Yapı üretim sürecinde SYU'nun kullanılmamasına neden olan faktörler

Kriter kodu	Sürdürülebilir yapı üretim sürecini etkileyen faktörler	Öz değer	Varyans yüzdesi (%)	Faktör yükü	IRI	Average IRI	Faktör Sıralaması
<b>Faktör 10</b>	<b>Sürdürülebilir yapı uygulamaları için Yapı Elemanları Yetersizliği (YEY)</b>	1,123	4,647			65,70	<b>10.</b>
T6	Yapı elemanları çeşitliliğinin yetersiz kalması			0,793	64,31		
T5	İhtiyaç duyulan malzemelerin temin edilememesi			0,761	67,09		
<b>Faktör 11</b>	<b>Sürdürülebilir yapı uygulamalarına Paydaşların Talep Eksikliği (PTE)</b>	1,024	3,944			74,79	<b>4.</b>
T9	Mal sahibinin SYU'yu kullanmak istememesi			0,774	75,81		
T8	Yapı müteahhitinin SYU'yu kullanmak istememesi			0,713	73,78		

Çizelge 6.34 incelendiğinde Türk inşaat sektöründe yapı üretim sürecinde SYU'nun kullanılmamasına neden olan kriterler faktör yükü ve ortalama IRI değerleri göz önünde bulundurularak sıralanmıştır;

1. Faktör 8 SYU'ya geçiş korkusu (GK)
2. Faktör 2 SYU ile ilgili Eğitim İmkânlarının Yetersizliği (EİY)
3. Faktör 6 SYU için Yatırım Geri Dönüşü (YGD)
4. Faktör 11 SYU'ya Paydaşların Talep Eksikliği (PTE)
5. Faktör 9 SYU ile ilgili Önyargı ve Değişime Direnç (ÖDD)
6. Faktör 5 SYU ile ilgili Farkındalık/Bilgi Düzeyi (FD)
7. Faktör 1 SYU ile ilgili Denetim Yetersizliği (DY)
8. Faktör 4 SYU için Danışman Desteği ve Grup Motivasyonu (DDGM)
9. Faktör 3 SYU ile ilgili Üretim Yetersizliği (ÜY)
10. Faktör 10 SYU için Yapı Elemanları Yetersizliği (YEY)
11. Faktör 7 SYU'nun Kullanım Faydalarının Bilinmemesi (KFB)

## BÖLÜM 7

### 7.TARTIŞMA

Türk inşaat sektöründe yapı üretim sürecinde SYU'nun yaygın kullanılmamasına neden olan kriterleri belirlemeye yönelik yapılan bu çalışma kapsamında, Türk inşaat sektöründe kamu kurumlarında ve özel kurumlarda çalışan mimarlar, mühendisler ve yapı müteahhitleri ile yapı denetim firmalarında görev alan mimarlar ve mühendislere literatür taraması ve mülakatlar sonucu elde edilen kriterler anket aracılığıyla sunularak veri toplanmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda katılımcıların SYU hakkında bilgi düzeyi ile demografik özellikleri (cinsiyet, meslek grubu, yaş, eğitim durumu, deneyim süresi) arasındaki ilişkinin belirlenmesi, projelerde (tasarım süreci, geçiş süreci, üretim süreci, denetim süreci) SYU'nun kullanılmamasına etki eden kriterler ile katılımcıların demografik özellikleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Literatürde konu ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde sürdürülebilirlik konusunda oldukça fazla ulusal ve uluslararası çalışma bulunmaktadır fakat SY üretim sürecini etkilen faktörler konusunda hiçbir ulusal çalışma bulunmamaktadır. Ulusal çalışmalar genellikle sertifikalandırma sistemleri, sürdürülebilir yapılar için malzeme incelemesi, sürdürülebilirlik açısından belirli şehir ve yapılar özelinde tasarım incelemesi, geleneksel mimari ve sürdürülebilir mimari karşılaştırması, sürdürülebilir strateji ve model önerisi başlıkları altında toplanmaktadır. Uluslararası alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde ise kısıtlı sayıda da olsa SY üretim sürecini etkileyen faktörler konusuna benzer çalışmalar bulunmaktadır.

Katılımcıların SYU hakkındaki bilgi düzeylerine göre oluşan göreceli önem sıralaması incelendiğinde en önemli ilk 5 kriterin aşağıdaki gibi olduğu görülmüştür.

1. “İnşaat sektöründeki hızlı döngü, fazla iş yükü ve katı teslim tarihleri nedeniyle, SYU’yu öğrenmeye ve geliştirmeye zaman ayıramaması (G26)” kriterinin en önemli kriter olduğu anlaşılmaktadır.
2. “Geçiş için ilk yatırım maliyetinin fazla olması (malzeme temini) (G8)” kriterinin önem sıralamasında ikinci sırada olduğu görülmektedir.
3. “İş akışının etkileneceği düşüncesi (G4)” kriterinin önem sıralamasında üçüncü sırada olduğu görülmektedir.
4. “Yapı müteahhitinin veya mal sahibinin SYU’yu kullanım oranının az olması ya da hiç kullanmaması (G22)” kriterinin önem sıralamasında dördüncü sırada olduğu görülmektedir.

5. “İnşaat sektörü ile ilgili meslek odalarının, geleneksel yapı uygulamaları ile SYU farklarının anlaşılmasına yönelik çalışmalarının olmaması veya yetersiz olması (G20)” kriterinin önem sıralamasında beşinci sırada olduğu görülmektedir.

Önem sıralamasına göre SY üretim sürecini etkileyen en önemli ilk 5 kriterin SYU’ya geçiş süreci kapsamında değerlendirilen kriterler olması dikkat çekicidir. Değişim ve dönüşüm tüm organizasyonlar için sancılı bir süreçtir. Bu noktada dirençle karşılaşmak mümkündür. Konu ile ilgili organizasyonun hangi konularda daha fazla direnç gösterdiğini bilmek sürecin daha hızlı adaptasyonunu mümkün kılacaktır.

Açıklayıcı faktör analiz sonuçlarına göre, SY üretim sürecini etkileyen en önemli 5 faktör SYU’ya geçiş korkusu, SYU ile ilgili eğitim imkânlarının yetersizliği, SYU için yatırım geri dönüşü, SYU’ya paydaşların talep eksikliği, SYU ile ilgili önyargı ve değişime direnç kapsamında değerlendirilen hususlardır.

#### ***Sürdürülebilir yapı uygulamalarına geçiş korkusu***

Çalışma sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda, geleneksel proje sisteminden vazgeçme korkusu, SYU’ya entegrasyon için organizasyon yapısında önemli boyutlarda değişiklik gereksinimi (organizasyon türünün boyutu, yapısı, kültürü vb.), inşaat sektöründeki hızlı döngü, fazla iş yükü ve katı teslim tarihleri nedeniyle, SYU’yu öğrenmeye ve geliştirmeye zaman ayıramaması kriterleri SYU’ya geçiş korkusu başlığı altında toplanmıştır.

Souaid vd. (2022) çalışmalarında, geleneksel yapı uygulamalarından neredeyse sıfır enerjili yapı uygulamalarına geçişte yeniliğin belirsizliğini ve risklerini önemli engeller arasında değerlendirmişlerdir. Martek vd. (2018) çalışmalarında, geçişlerin zor olması yani yapı çevrenin sürdürülebilirliğe geçişinin temelinde sosyal bir meydan okuma olması gerektiğini belirlemişlerdir. Sürdürülebilirlik gündemini canlandıracak kritik sosyal ivme olmadan davranış değişikliğinin etkili olmadığı ve geçiş korkusu yaşandığı ifade etmişlerdir. Hikmat ve Alkayet (2019) çalışmalarında, sürdürülebilir yapılar için piyasa hareketinin etkinleştirilmesi ve geçişin aktifleştirilmesi gerektiğine değinmişlerdir. Sürdürülebilir bina uygulamaları için organizasyon ve denetimde farkındalık yaratma hareketlerinin gerekliliğini vurgulamışlardır.

#### ***Sürdürülebilir yapı uygulamaları ile ilgili eğitim imkânlarının yetersizliği***

Çalışma sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda, üniversitelerde SYU’ya hâkim öğretim üyesi sayısının az olması veya hiç olmaması, SY ile ilgili sektörel veya akademik eğitim olanaklarının bulunmaması, üniversitelerin mimarlık ve mühendislik bölümlerinin

eğitim programlarında SYU'ya y6nelik yeterli sayıda dersin bulunmaması, inşaat sekt6r6 ile ilgili meslek odalarının, geleneksel yapı uygulamaları ile SYU farklarının anlaşılmasına y6nelik 7alışmalarının olmaması veya yetersiz olması, yapı m6teahhidinin veya mal sahibinin SYU'yu kullanım oranının az olması ya da hi7 kullanmaması kriterleri SYU ile ilgili eğitim imkânlarının yetersizliği başlığı altında toplanmıştır.

Ashour vd. (2021) 7alışmalarında, s6rd6r6lebilirlik konusunun eğitim m6fredatına entegrasyonunun yeterli olmadığını, s6rd6r6lebilirlik ile ilgili bilgilerin elde edilmesinde, eğitimi ve bilgili akademik personel eksikliği yařandđını ve m6hendislik, mimarlık ve planlama gibi diğer disiplinlerle fak6lte i7i iş birliklerin eksik olduğunu ifade etmişlerdir. Ziliya ve Faisal (2020) 7alışmalarında, eğitim ve 6đretimde inşaatta s6rd6r6lebilir y6ntemlerin yetersizliği ve uygun resmi d6zenleme ve teşviklerin olmamasını 6nemli bir engel olarak belirlemişlerdir. Darko ve Chan (2017) 7alışmalarında, en 6nemli engelin s6rd6r6lebilirlik konusundaki bilgi eksikliği olduğunu vurgulamışlardır. End6stri birlikleri ve yeşil bina geliştiren eğitim kurumları arasında g67l6 bir iş birliği sistemine ihtiya7 duyulduğu belirtmişlerdir.

### ***S6rd6r6lebilir yapı uygulamaları i7in yatırım geri d6n6ř6***

7alışma sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda, ge7iş i7in ilk yatırım maliyetinin fazla olması (malzeme temini), ge7iş i7in yapılan yatırımın beklenen ekonomik etkiyi (yatırım geri d6n6ř6) karşılayamayacağı d6ř6ncesi, yapı 6retiminde nitelikli iş g6c6n6n sağlanmaması, kalite-kontrol sisteminin kurulamaması kriterleri SYU i7in yatırım geri d6n6ř6 başlığı altında toplanmıştır.

Otaibi vd. (2022) 7alışmalarında, mali kaynaklar s6rd6r6lebilirlik i7in kritik 6neme sahiptir ve k6t6 ekonomik politikalar, aşırı yoksulluk ve altyapı a7ığı finansal değerlendirmeyi en 6nemli konulardan biri haline getirmektedir şeklinde yorumlamışlardır. Souaid vd. (2022) 7alışmalarında, s6rd6r6lebilirliğe karşı algıya dayalı engelleri y6ksek maliyetler, yeterli mali teşviklerin eksikliği, geri 6deme s6resi kaygısı ve yatırım getirisi d6ř6nceleri olarak sıralamışlardır. Ashour vd. (2021) 7alışmalarında, ekonomik caydırıcılar s6rd6r6lebilir tasarım uygulamalarının benimsenmesinin 6n6ndeki en 6nemli engellerden olduğunu bildirmektedirler. Bunun nedeni genel olarak daha y6ksek 6n maliyetler ve gerekli yatırımın yanı sıra araştırma ve geliştirme i7in gereken ek s6re nedeniyle ortaya 7ıkan ek maliyetlerdir ve uygulayıcıların ekstra 7abayı telafi etmek i7in ek danışmanlık 6cretleri almaları olarak ifade edilmiştir. Gerekli yazılım ve donanıyla ilgili maliyetler (6r. sim6lasyonlar, BIM entegrasyonu vb. i7in), s6rd6r6lebilir malzemelerin, 6r6nlerin ve bileşenlerin daha y6ksek maliyetinin yanı sıra

sürdürülebilirlik değerlendirmesi yapma ve sertifika almayla ilgili maliyetlerden (ör. , LEED, BREAM, vb.), diğer ekonomik caydırıcılar olarak bahsedilmektedir. Ziliya ve Faisal (2020), çalışmalarında yeşil bina tasarımını engelleyen faktörler arasında uygun resmi düzenlemelerin ve teşviklerin olmamasını (mali vb.) başlıca engeller arasında olduğunu ifade etmişlerdir. Nasereddin ve Price (2021) çalışmalarında SYU kullanımını teşvik edebilmek için sermaye maliyet yönetimini (toplam kalite yönetim maliyeti, malzemelerle işletme maliyetini) azaltacak ve minimumda tutacak bir taktik geliştirilmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Karji vd. (2020) sürdürülebilir inşaatı teşvik etmenin önündeki temel engelleri belirledikleri çalışmalarında, 4 ana başlıktan oluşan engellerden birinin de mali ve planlama kısıtlamaları olduğunu ifade etmişlerdir. Sabbagh vd. (2019) çalışmalarında, geleneksel yapı üretiminden, ihtiyaç duyulan sürdürülebilir inşaat endüstrisine geçişi engelleyen dört engel tespit etmişlerdir; çevresel, sosyal, ekonomik ve örgütsel. Wadu Mesthrige J. ve Yuk Kwong H. (2018) çalışmalarında, yeşil bina önündeki engellerin başında maliyet etkileri olduğunu ifade etmişlerdir ve maliyet etkilerini; yüksek tasarım maliyeti, yüksek inşaat ve malzeme maliyeti, yüksek bakım ve işletme maliyeti olarak sınıflandırmışlardır. Darko ve Chan (2017) çalışmalarında, yeşil bina uygulamalarına uyum sürecinin önündeki engelleri maliyet, teşvik/destek eksikliği olarak yorumlamışlardır. Man Li ve Yan Tsoi (2014) Latin Amerika sürdürülebilir bina finansmanı bilgi paylaşımını inceledikleri çalışmalarında, inşaat sektörünü yeşil konut inşa etmeye teşvik etmek için gerekli şartları yerine getiren yapı üreticilerine sağlanan finansman desteklerinden bahsetmişlerdir. Pitt vd. (2009) çalışmalarında, yetersiz mali teşvikleri ve inşaat yönetmeliklerini, sürdürülebilir inşaatın önündeki en önemli iki itici gücü olarak belirlemişlerdir. Passa ve Rompf (2007) çalışmalarında, Yeşil ve sürdürülebilir tasarım özelliklerini bir projeye dahil etmenin otomatik olarak maliyetleri tipik inşaatın üzerine çıkardığına dair yaygın yanlış anlama nedeniyle, müşterileri yeni inşaatlarda sürdürülebilir uygulamalara ikna etmedeki zorluk en önemli engellerdendir.

Bu çalışmaların yanı sıra yeşil bina inşa etmenin yeşil olmayan yaklaşımlara göre daha maliyetli olmadığını savunan çalışmalar da bulunmaktadır. Sürdürülebilir yapıların sürdürülebilir olmayan yaklaşımlara göre çok az ek maliyetle veya hiç maliyet getirmeden başarılabileceğini desteklemektedir (Kats vd, 2003; Matthiessen ve Morris, 2004).

Bond (2010) çalışmasında, tüm paydaşların erken tasarım aşamasında dahil olduğu entegre tasarım yaklaşımlarının kullanımının, yeşil bina maliyetlerini düşürdüğünü ifade etmiştir. Hem finansal olmayan hem de finansal açıdan verimli çalışan yeşil bina tasarım ve yapımının, kaynak açısından verimli stratejiler, yapısal ve mekanik sistemlerin küçültülmesi ile

maliyetinin daha fazla değil ve hatta yeşil olmayan alternatiflerden daha az maliyetli olduğunu vurgulamıştır. Yudelson (2009) çalışmasında, bütünlük tasarımı, yeşil binanın önemli bir bileşenidir ve tasarım kalitesini artırmanın yanı sıra maliyetleri düşürme potansiyeli ile paydaşlar, projelerinde yeşil bina ilkelerini uygulamaya motive edilebilir şekilde yorumlamıştır.

### ***Sürdürülebilir yapı uygulamalarına paydaşların talep eksikliği***

Çalışma sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda, mal sahibinin SYU'yu kullanmak istememesi, yapı müteahhidinin SYU'yu kullanmak istememesi kriterleri SYU'ya paydaşların talep eksikliği başlığı altında toplanmıştır.

Otaibi vd. (2022) çalışmalarında paydaşların, yapıların çevre üzerindeki etkisi konusundaki farkındalıkları ve yapı uygulamalarında esneklik veya katılık açısından tutumlarına bağlıdır şeklinde paydaşların önemini vurgulamıştır. Ziliya ve Faisal (2020) çalışmalarında, yeşil bina tasarımı engelleyen başlıca faktörler arasında müşterilerin (mal sahibi veya müteahhit) talep eksikliği olduğunu ifade etmişlerdir. Darko ve Chan (2017) çalışmalarında ilgi eksikliği ve yetersizlik engelinden bahsetmişlerdir ve çözüm olarak yeşil bina geliştiren şirketler (müteahhitler ve geliştiricileri içeren) arasında güçlü bir iş birliği sistemine ihtiyaç duyulduğu vurgulamışlardır. Yeşil binaların benimsenmesini teşvik etmenin en önemli ve en etkili yollarından birinin müteahhitlere faydalı rehberlik ve teşvik sağlaması gerektiği belirtmişlerdir. Murtagh vd. (2017) çalışmasında sürdürülebilirliğin piyasa talepleri gibi geniş bir yelpazedeki güçlerden etkilendiği kabul ederek, bireysel karar vermenin ve dolayısıyla bireysel psikolojik süreçlerin de sektörde olanları etkilediği tespit etmiştir. Yönetmeliklerin ve müşteri talebinin, sürdürülebilir tasarıma etkisi olduğunu saptamıştır. Herazo ve Lizarralde (2016) çalışmalarında, sürdürülebilirlik yaklaşımlarındaki farklılıkların, proje paydaşları tarafından kolayca kabul edilmediğini ve paydaşlar kendi yaklaşımlarının değişmesini "normal" olarak değerlendirdiler de, diğer paydaşların yaklaşımlarındaki farklılıklar belirsizlik ve huzursuzluk yarattığını tespit etmişlerdir. Vaka çalışmaları yoluyla yapılan bir çalışmada Berardi (2013), paydaşların ilgi eksikliğinin, inşaat projelerinde SYU'nun benimsenmesinin önündeki ana engel olduğunu ifade etmiştir. Bilgi ve iletişim eksikliğinin, paydaşların sürdürülebilirliği benimseme konusundaki isteksizlik nedenleri olarak ifade etmiştir. Pitt vd. (2009) çalışmalarında, sürdürülebilir inşaatın önündeki engellerin müşteri farkındalığının eksikliğinden ve müşteri talebinin olmamasından kaynaklandığını belirterek inşaatın talep ve arz arasındaki ilişkiyle doğrudan bağlantılı olduğunu ifade etmişlerdir.

### ***Sürdürülebilir yapı uygulamaları ile ilgili önyargı ve değişime direnç***

Çalışma sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda, maliyetin artacağı düşüncesi, iş süresinin artacağı düşüncesi kriterleri SYU ile ilgili önyargı ve değişime direnç başlığı altında toplanmıştır. Souaid vd. (2022) çalışmalarında, daha yüksek maliyetler, yeniliğin belirsizliği ve riskleri, yeterli mali teşviklerin eksikliği, geri ödeme süresi ve yatırım getirisi gibi başlıklar altında SYU'ya karşı önyargıyı ve değişime direnci vurgulamışlardır. Karji vd. (2020) çalışmalarında, finansal kısıtlama engelini ve sürdürülebilir operasyonlarda işçi eğitimi eksikliği sebebiyle iş süresi kaygısı oluştuğunu belirtmişlerdir. Wadu Mesthrige J. ve Yuk Kwong H. (2018) çalışmalarında, bilinmeyen proje yönetimi ve daha büyük inşaat teknolojisi gereksinimi sebebiyle kaygı yaşandığını ifade etmişlerdir. Olawumi vd. (2018) sürdürülebilirlik için gerekli süreçlerin ve iş akışlarının anlaşılmaması sebebiyle önyargı ile karşılaşıldığını ifade etmişlerdir.

## BÖLÜM 8

### 8.SONUÇ VE ÖNERİLER

#### 8.1.Sonuç

Günümüzde sürdürülebilir yapılara ihtiyacının artışı, inşaat sektörü için büyük önem arz etmektedir. Bu kapsamda sürdürülebilir yapılaşma için gelişmiş ülkeler yasal mevzuatlarında çeşitli düzenlemeler yapmaktadır. Yapılan bu düzenlemelerle inşaat sektöründe sürdürülebilir projeler tasarlamak ve uygulamak için yapım süreçlerinde yeniliklerin benimsenmesi bir zorunluk haline gelmektedir. Bu zorunluluklar doğrultusunda ekoloji kavramının bütün özellikleri bir araya getirildiğinde gelecekte yenilenebilir enerji kaynaklarını etkin ve verimli kullanarak kendi enerjisini üreten, enerjiyi daha az tüketen hatta tükettiğinden daha fazlasını üreten, geri dönüştürülebilir malzeme kullanılarak oluşturulan, doğaya daha az zarar veren sürdürülebilir ve ekolojik bina tasarımlarının giderek artacağı ön görülmektedir.

Yukarıda ifade edilen sebeplerle bu çalışma kapsamında, Türk inşaat sektöründe SY üretim sürecini etkileyen faktörlerin belirlenmesine yönelik uygulanan ankette, literatür taraması ile elde edilen 49 kriter katılımcılar tarafından değerlendirilmek üzere yer verilmiştir. Anket yöntemiyle örneklem grubundan toplanan veriler ile yapılan çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Katılımcıların SYU hakkındaki bilgi düzeyi ile katılımcıların cinsiyetleri, yaşları, eğitim durumları, sektördeki deneyim süreleri arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Ancak katılımcıların SYU hakkındaki bilgi düzeyi ile katılımcıların meslek grupları arasında herhangi bir anlamlı ilişki tespit edilmemiştir.

Türk inşaat sektöründe SY üretim sürecini etkileyen 49 kriter ve katılımcıların demografik özellikleri arasındaki istatistiksel ilişki incelendiğinde; katılımcıların cinsiyetleri ile SYU'nun tasarım sürecindeki 5 kriter ile, SYU'ya geçiş sürecindeki 11 kriter ile, SYU'nun üretim sürecindeki 3 kriter ile, SYU'nun denetim sürecindeki 5 kriter ile toplamda 24 kriter ile anlamlı ilişki olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların cinsiyetlerine göre anlamlı ilişki tespit edilen 24 kriter, kadın katılımcılar tarafından SY üretim süreci için daha fazla sorun olarak algılandığı tespit edilmiştir.

Katılımcıların meslek grupları ile SYU'nun tasarım sürecindeki 6 kriter ile, SYU'ya geçiş sürecindeki 6 kriter ile, SYU'nun üretim sürecindeki 1 kriter ile, SYU'nun denetim sürecindeki 4 kriter ile toplamda 17 kriter ile anlamlı ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Katılımcıların meslek gruplarına göre anlamlı ilişki tespit edilen 17 kriter, mesleği mimar olan katılımcılar tarafından SY üretim süreci için daha fazla sorun olarak algılandığı tespit edilmiştir.

Katılımcıların yaşları ile SY üretim sürecini etkileyen 49 kriter arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Katılımcıların SYU hakkındaki bilgi düzeyi ile katılımcıların yaşları arasında anlamlı bir ilişki ve 20-30 yaş aralığındaki daha genç katılımcıların 31-40 yaş aralığındaki katılımcılara göre SYU hakkındaki bilgi düzeylerinin fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun nedeninin; sürdürülebilirlik konusunun son 5 yılda ülkemizde önem kazanması ve buna bağlı olarak mimarlık ve mühendislik bölümlerinin eğitim programlarında bu konuyla ilgili derslere yer verilmesi olduğu düşünülmektedir. Bu sayede ilgili bölümlerden mezun olan meslek insanları konuyla ilgili farkındalık sahibi olduğu düşünülmektedir.

Katılımcıların eğitim durumları ile SYU'nun tasarım sürecindeki 2 kriter ile, SYU'ya geçiş sürecindeki 5 kriter ile, SYU'nun denetim sürecindeki 2 kriter ile toplamda 9 kriter ile anlamlı ilişki olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların eğitim durumlarına göre anlamlı ilişki tespit edilen 9 kriterin 7'si yüksek lisans derecesine sahip katılımcılar tarafından mesleği mimar olan katılımcılar tarafından, 1'i lisans derecesine sahip katılımcılar tarafından, 1'i doktora derecesine sahip katılımcılar tarafından SY üretim süreci için daha fazla sorun olarak algılandığı tespit edilmiştir.

Katılımcıların sektördeki deneyim süreleri ile SYU'ya geçiş sürecindeki 3 kriter ile, SYU'nun üretim sürecindeki 3 kriter ile toplamda 6 kriter ile anlamlı ilişki olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların sektördeki deneyim sürelerine göre anlamlı ilişki tespit edilen 6 kriterin 5'i 1-5 yıllık deneyime sahip katılımcılar tarafından, 1'i ise 31-40 yıllık deneyime sahip katılımcılar tarafından SY üretim süreci için daha fazla sorun olarak algılandığı tespit edilmiştir.

Türk inşaat sektöründe yapı üretim sürecinde SYU'nun kullanılmamasına neden olan kriterler faktör yükü ve ortalama IRI değerleri göz önünde bulundurularak 11 faktör aşağıdaki gibi sıralanmıştır;

1. Faktör 8 SYU'ya geçiş korkusu (GK)
2. Faktör 2 SYU ile ilgili Eğitim İmkânlarının Yetersizliği (EİY)
3. Faktör 6 SYU için Yatırım Geri Dönüşü (YGD)
4. Faktör 11 SYU'ya Paydaşların Talep Eksikliği (PTE)
5. Faktör 9 SYU ile ilgili Önyargı ve Değişime Direnç (ÖDD)
6. Faktör 5 SYU ile ilgili Farkındalık/Bilgi Düzeyi (FD)
7. Faktör 1 SYU ile ilgili Denetim Yetersizliği (DY)

8. Faktör 4 SYU için Danışman Desteği ve Grup Motivasyonu (DDGM)

9. Faktör 3 SYU ile ilgili Üretim Yetersizliği (ÜY)

10. Faktör 10 SYU için Yapı Elemanları Yetersizliği (YEY)

11. Faktör 7 SYU'nun Kullanım Faydalarının Bilinmemesi (KFB)

## 8.2.Öneriler

Türkiye hem nüfus artışıyla hem göç alan bir ülke olmasıyla birlikte günden güne gelişmektedir ve doğal, yenilenemeyen kaynaklarını hızla tüketmektedir. Bu durumun ana sebeplerinden biri tüm üretim faaliyetlerindeki bilinçsiz kaynak ve enerji tüketimidir. Gelişen teknoloji ve değişen koşullar her alanda olduğu gibi inşaat sektörünü de yeniliğe yönlendirmektedir. Dünya gündeminde olan sürdürülebilirliğin Türkiye'de de aktif olarak kullanılması ülkemize birçok yarar sağlayacaktır. Türk inşaat sektöründe sürdürülebilir uygulamalarının yaygın kullanılmamasına neden olan engellerin çeşitli çözüm önerileri ile ortadan kaldırılması gerekmektedir. Böylece, SYU'nun sektörde yaygın kullanılması sağlanabilecektir.

Yapılan sistematik literatür taraması ve anket çalışması sonucunda elde edilen veriler ışığında SY sektörüne yönelik belirlenmiş olan problemlere çözüm yolu olarak aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir;

- Proje paydaşlarına geleneksel proje sisteminden SYU'ya geçişin düşünüldüğü kadar zor olmadığı bilinci meslek odaları ve sivil toplum kuruluşları tarafından düzenlenecek meslek içi eğitimlerle yerleştirilebilir ve paydaşların talep eksikliği engeli ortadan kaldırılabilir.
- SYU kullanılarak da inşaat sektöründeki hızlı döngüye ayak uydurulabileceği, iş akışında herhangi bir aksama olmayacağı, SYU'ya entegrasyon için organizasyon yapısında önemli boyutlarda değişiklik gereksinimi duyulmayacağı, her şehir özelinde kamu kurumları tarafından oluşturulan örnek model SY projeleri sayesinde mal sahiplerine, müteahhitlere ve proje müelliflerine tanıtılabilir ve SY bilinci kazandırılabilir.
- Proje müellifleri (mimar, mühendis) tarafından alternatifli oluşturulmuş SY paket programları ile SY tasarımları konusunda proje paydaşlarını (müteahhit, yapı sahibi) bilgilendirilebilir ve teşvik edilebilir. Sürecin nasıl işleyeceği konusunda entegre çalışmalar yürüterek herhangi bir maliyet ve iş gücü artışı olmadan planlı programlı çalışma ile proje sonunda yatırım geri dönüşünün alınabileceği, yapı sahiplerinin

sürdürülebilir olmayan yapılara göre daha yüksek konfor elde edebileceğini aktarılabilir.

- İnşaat sektöründeki verimlilik artışının yalnızca firmalar/kurumlar için olmadığı, yapının sahiplerinin (müşteri) ve dolayısıyla milli kaynakların verimli kullanımı açısından faydalı olacağıyla; firmaları SYU kullanımına teşvik etmek amacıyla bu uygulamalarına geçiş yapmak isteyen firmaların ilk yatırım maliyetini karşılamakta zorluk yaşamamaları için belirli bir kısmının karşılanması şeklinde devlet tarafından teşvik verilebilir.
- SYU ile yapılmış binaları sertifikalandırmak için devlet tarafından sertifikalandırma sistemi ve sistemden alınan puana göre değişken mali destek paketleri oluşturulabilir.
- SYU eğitimi ile ilgili olarak öncelikle, üniversitelerin mimarlık ve mühendislik fakültelerinde hali hazırda var olan belirli sayıdaki sürdürülebilirlik derslerinin yanı sıra ülke genelindeki üniversitelerin çoğunda zorunlu ya da seçmeli olarak verilmek üzere sürdürülebilirlik ile ilgili teorik derslerin yanı sıra uygulamalı dersler eklenebilir. Meslek odaları tarafından sürdürülebilirlik eğitimleri düzenlenebilir. Bu şekilde inşaat sektörünün yeni üyelerinin sürdürülebilirlik ile ilgili bilgi sahibi olması sağlanarak, sektör için bu konuda nitelikli personel yetiştirilmesi sağlanabilir.
- Meslek odaları tarafından düzenlenen eğitimlerle sadece mimar mühendis veya öğrencilere değil yapı müteahhitlerine ve yapı sahiplerine de SYU tanıtılabilir. Alışlagelen geleneksel tasarımlara ek olarak SYU'ya kullanmak yapının ömrünü uzatarak verimini arttırabilir. Yapı sahibinin enerji kazanımını ve maddi kazanımı destekleyerek ve bunlar gibi birçok olumlu etkileri beraberinde getirebilir. Bu şekilde SYU ile ilgili önyargı ve değişime direnç engeli ortadan kaldırılabilir.

## KAYNAKLAR

- Abacı, Ö. (2018). *Türkiye inşaat sektöründe sürdürülebilirlik: sürdürülebilir beton üretimi*. [Yüksek lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 517504)
- Açıl, Ş. (2022). *Yapı bilgi modelleme teknolojisi ile sürdürülebilir yapı tasarımı*. [Yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 713216)
- Afacan, Y., Demirkan, H. (2015). The influence of sustainable design features on indoor environmental quality satisfaction in Turkish dwellings. *Architectural Science Review*. 59, 229-338.
- Aghimien, D.O., Adegbenbo, T.F., Aghimien, E.A., Awodele, O.A. (2018). Challenges of Sustainable Construction: A Study of Educational Buildings in Nigeria. *International journal of built environment and sustainability*. 5, 33-46.
- Ahmad, T., Aibinu, A.A., Stephan, A., Chan, A.P.C., (2019). Investigating associations among performance criteria in Green Building projects. *Journal of Cleaner Production*. 232, 1348-1370.
- Akgül, G. (2014). *Türk inşaat sektöründeki proje paydaşlarının sürdürülebilirlik algısı*. [Yüksek lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 355975)
- Akta, E. (2020). *Sürdürülebilirlik kapsamında yüksek yapı cephelerinin değerlendirilmesi: Büyükdere Caddesi Örneği*. [Yüksek lisans tezi, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 647519)
- Aktuna, E. (2007). *Geleneksel mimaride binaların sürdürülebilir tasarım kriterleri bağlamında Değerlendirilmesi Antalya Kaleiçi evleri örneği*. [Yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 201411)
- Albattah, M., Attoye, D.E., (2021). A Quantitative Investigation on Awareness of Renewable Energy Building Technology in the United Arab Emirates. *Sustainability*. 13(6665), 1-20.
- Albino, V.; Berardi, U. (2012). Green buildings and organizational changes in Italian case studies. *Bus. Strategy Environ*. 21, 387-400.
- Algül, B. (2020). *İnşaat firmalarında sürdürülebilir konut pazarlama stratejileri*. [Yüksek lisans tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 686833)
- Alkan, D. (2022). *Yeşil bina sertifikası sistemlerinin uygulanabilirliğine dair bir karşılaştırma: leed, breeam ve well örneği*. [Yüksek lisans tezi, Başkent Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 756040)
- Ambec, S., Lanoie, P. (2008). Does it pay to be green? a systematic overview. *Academy of Management Perspectives*.
- Arar, E. (2018). *Yeşil bina projelerinde ileri yapım teknolojilerinin kullanımı üzerine bir araştırma: prefabrikasyonun sürdürülebilirliğe katkıları*. [Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 521764)
- Arcan, E.F. ve Evcı, F. (1992). *Mimari Tasarıma Yaklaşım: Bina bilgisi çalımları*. (Sayfa 167). 2K Yayını, İstanbul.
- Arslan, F. (2014). Türkiye’de Sürdürülebilir Doğal Kaynak Kullanımı Arayışlarına Bir Örnek: Yeşil Binalar. *The Journal Of Academic Social Science*. 2, 188-304.
- Apul, D., (2010). Ecological design principles and their implications on water infrastructure engineering. *Journal Of Green Building*. 5, 147-164.

- Asce, S.M., Zuo, J., Soebarto, V., Zhao, Z., Zillante, G., Gan, X. (2017). Discovering the Transition Pathways toward Sustainability for Construction Enterprises: Importance-Performance Analysis. *Journal Of Construcyion Engineering and Management*. 143.
- Ashour, M., Mahdiyar, A., Haron, S.H., (2021). A Comprehensive Review of Deterrents to the Practice of Sustainable Interior Architecture and Design. *Sustainability*. 13(10403), 1-19.
- Asımgil, B. (2016). Kaynakların Korunumunda Sürdürülebilir Mimari Forma Etkisi. *Journal Of Institue Of Science and Technology*. 32, 1-12.
- Avcı, A.B., Beyhan, Ş.G., (2020). İntestigation of Buildings in Alaçatı in Terms of Energy Efficiency in Architecture. *International Journal of Architecture and Planning*. 8(2), 1-24.
- Aydın, D. (2022). *Sürdürülebilir proje teslim sistemi için türkiye 'de yapılan inşaat projelerine yönelik model önerisi*. [Yüksek lisans tezi, Trakya Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 738342)
- Aytaş, S., Polatkan, I., (2010) Sürdürülebilir Tasarım Kavramında Temel İlkelerin Yapı ve Toplum Ölçeğinde Değerlendirilmesi. *Yapı Fiziği ve Sürdürülebilir Tasarım Kongresi*, Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Bakan, H. (2016). *Yeşil Bina Değerlendirme Sistemlerinin İstanbul Ölçeğinde Değerlendirilmesi*. [Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi].
- Bayraktaroğlu, B. (2014). *Sürdürülebilir Bina Sertifika Sistemlerinin Ölçütlerinin Belirlenmesinde Sürdürülebilirliğin Sosyal Boyutunun Etkisi: Türkiye İçin Öneriler*. [Yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 364232)
- Bekar, D. (2007). *Ekolojik Mimarlıkta Aktif Enerji Sistemlerinin İncelenmesi*. [Yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 201412)
- Benzar, B.E., Park, M., Lee, H.S., Yoon, I.S., Cho, J., (2020). Determining retrofit technologies for building energy performance. *Journal of Asian Architecture and Building Engineering*. 19(4).
- Berardi, U., (2011). Sustainability Assessment in the Construction Sector: Rating Systems and Rated Buildings. *Sustainable Development*. 20, 411-424.
- Berardi, U. (2013). Stakeholders' influence on the adoption of energy-saving technologies in Italian homes. *Energy Policy*. 60, 520–530.
- Bharathi, K., Nicol, L.A., (2013). Between Research and Practice: Experts on Implementing Sustainable Construction. *Buildings*. 3, 739-765.
- Birleşmiş Milletler, (1991). Birleşmiş Milletler Dünya Çevre ve Gelişme Komisyonu, Johannesburg.
- Boduroğlu, Ş., Kariptaş, F.S., (2012). Rüzgar Enerjili Etkin Sistemlerin Yapılarda Kullanım Biçimleri. Green Age Symposium.
- Bunz, K., Henze, G., Tiller,, D., (2006). Survey of sustainable building design practices in North America, Europe, and Asia. *Journal of Architectural Engineering*. 12, 33-62.
- Burberry, P., (1983). Practical Thermal Design in Buildings. *Batsford Company*, New York.
- Canan, F. (2008). *Enerji etkin tasarımda parametrelerin denetlenmesi için bir model denemesi*. [Doktora tezi, Selçuk Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No:178861)
- Canitez, İ.S. (2013). *Sertifikasyona dayalı sürdürülebilir yapı üretim sürecine ilişkin türkiye koşullarına uygun modele yönelik sistem yaklaşımları*. [Doktora tezi, Trakya Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 346486)
- Celadyn, M., (2019). Interior Architectural Design for Adaptive Reuse in Application of Environmental Sustainability Principles. *Sustainability*. 11(3820), 1-16.

- Celadyn, M., (2020). Integrative Design Classes for Environmental Sustainability of Interior Architectural Design. *Sustainability*. 12(7373), 1-18.
- Chang, R.D., Zuo, j., Soebarto, V. Zhao, Z., Zillante, G., (2016). Dynamic interactions between sustainability and competitiveness in construction firms. *Engineering, Construction and Architectural Management*. 24, 842-859.
- Chew, K.C. (2010). Singapore's strategies towards sustainable construction. *IES J. Part A Civ. Struct. Eng.* 3, 196–202.
- Christine L. Pasquire, N.Z.A. (2005). Delivering sustainability through value management Concept and performance overview. *Engineering, Construction and Architectural Management*. 12, 168-180.
- Ciravoğlu, A. (2006). *Sürdürülebilirlik düşüncesi-mimarlık etkileşimine alternatif bir bakış: "Yer" in çevre bilincine etkisi*. [Doktora tezi, Trakya Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 180548)
- Çebi, A. (2019). *Sürdürülebilir Mimarlık Kapsamında Günümüz Çok Katlı Konut Binalarında Tasarım Yaklaşımları ve Uygulama Örneklerinin İncelenmesi*. [Yüksek lisans tezi, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 550486)
- Çelik, E. (2009). *Yeşil bina sertifika sistemlerinin incelenmesi türkiye 'de uygulanabilirliklerinin değerlendirilmesi*. [Yüksek lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Çıbuk, D. (2019). *Sürdürülebilir proje yönetim süreci ve kullanılan araçlar*. [Yüksek lisans tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 567891)
- Dair, C.M., Williams, K. (2006). Sustainable land reuse: the influence of different stakeholders in achieving sustainable brownfield developments in England. *Environment and Planning*. 38, 1345-1366.
- Darko, A., Zhang, C., Chan, A.P.C. (2016) Drivers for green building: A review of empirical studies., *Habitat International*. 60, 34-49.
- Dedeoğlu, N. (2002). *Ekolojik mimarlık kapsamında konut tasarımlarının incelenmesi*. [Yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 129475)
- Dikmen, Ç.B. (2011). Enerji etkin yapı tasarım ölçütlerinin örneklenmesi.
- Doğan, M. (2011). Enerji kullanımının coğrafi çevre üzerindeki etkileri. *Marmara coğrafya dergisi*. 23, 36-52.
- Du Plessis, C. Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries; CSIR Report BOU/E0204; CSIR, UNEP-IET C: Pretoria, South Africa, 2002.
- Durdyev, S.; Ismail, S. (2017). The build-operate-transfer model as an infrastructure privatisation strategy for Turkmenistan. *Util Policy*. 48, 195–200.
- Durdyev, S.; Ismail, S. (2016). On-site construction productivity in Malaysian infrastructure projects. *Struct Surv*. 34, 446–462.
- Durdyev, S.; Ismail, S. (2012). Role of the construction sector in the economic development of Turkmenistan. *EEST Part A Energy Sci. Res*. 29, 883- 890.
- Eberhardt, L.C.M., Birgisdottir, H., Birkved, M., (2019). Potential of Circular Economy in Sustainable Buildings. *3rd world multidisciplinary civil engineering, architecture, urban planning symposium (wmcaus)*. 471, 1-11.
- Egan, J. (2018). Rethinking Construction, The Report of the Construction Task Force.

- Energy Information Administration (EIA). Annual Energy Review 2011; Energy Information Administration: Washington, DC, USA, 2012.
- Erden, O. (2018). *Türkiye’de “sürdürülebilirlik” iddiası taşıyan projelerin uluslararası kriterler bağlamında sorgulanması*. [Yüksek lisans tezi, Beykent Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 543959)
- Erdoğan, S. (2017). *Sürdürülebilir konut tasarım stratejileri*. [Yüksek lisans tezi, Beykent Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 472983)
- Erdoğan, İ. (2005). *Yapıda kullanılan malzemenin sürdürülebilirlik kapsamında oluşum enerjisi açısından incelenmesi*. [Yüksek lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 153055)
- Erten, D., Henderson, K., Kobas, B. (2009). Uluslararası yeşil bina sertifikalarına bir bakış: Türkiye için bir yeşil bina sertifikası oluşturmak için yol haritası. *Collaboration and integration in engineering, management and technology*.
- Eufrazia, M., (2018) At the Crossroads of Sustainability: The Natural Recompositioning of Architecture. *Architecture MPS*. 14:2.
- Ferrier, R., Edwards, A., (2001). Sustainability of Scottish water quality in the early 21st Century. *The Science of the Total Environment*. 294, 57–71.
- Friedman, A., (2015). Design strategies for Integration of Green Roofs in Sustainable Housing. *International Journal of Architecture Technology and Sustainability*. 12-29.
- Gedik, Y. (2020). Sosyal, ekonomik ve çevresel boyutlarla sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma. *International Journal of Economics Politics Humanities and Social Sciences*. (3) , 196-215.
- Gezen, A. (2015). *İnşaat Sektöründe Sürdürülebilir Kent Yaşamı ve Karayollarında Uygulama Alanları*. [Yüksek lisans tezi, Beykent Üniversitesi]
- Gökçen, T. (2020). *Yeşil bina sertifikasyon sistemlerinde yapı malzemesi alt kategorisinin araştırılması ve türkiye’deki durum*. [Yüksek lisans tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 621553)
- Gökşen, F., Güner, C., Koçhan, A., (2017). Sürdürülebilir Kalkınma İçin Ekolojik Yapı Tasarım Kriterleri.
- Gradzinski, P., (2019). Resilience as a Sustainable Design Process in the World Climate Change. *3rd world multidisciplinary civil engineering, architecture, urban planning symposium (wmcaus)*. 471, 1-9.
- Gündeş, S., Yıldırım, Ş.U. (2015). The Use Of Incentives in Fostering Green Buildings. *METU Journal Of The Faculty Of Architecture*. 32, 45-59.
- Gündoğdu, E., Birer, E., (2021). Evaluation of Ecological Design Principles in Traditional Houses in Mersin. *International Journal of Architecture and Planning*. 9, 25-52.
- Güner, C. (2017). *Enerji etkin tasarımda, ekolojik ve sürdürülebilir malzeme seçimi üzerine bir çalışma*. [Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 483531)
- Gürel, J., İrklı Eryıldız, D. (2021). Ekolojik yapıların temel tasarım ölçütleri açısından değerlendirilmesi. *Peyzaj*, 3 (1), 1-2.
- Herazo, B., Lizarralde, G., (2016). Understanding stakeholders’ approaches to sustainability in building projects. *Sustainable Cities and Society*. 26, 240–254.
- Hikmat, H.A., Alkayed, A.A., (2019). Constrains and barriers of implementing sustainability into architectural professional practice in Jordan. *Alexandria Engineering Journal*. 58, 1011–1023.

- Holloway, S.; Parrish, K. (2015). The contractor's role in the sustainable construction industry. *Proc. Inst. Civ. Eng. Eng. Sustain.* 168, 53–60.
- Horry, R., Booth, C., Mahamadu, A.M., Manu, A., Georgakis, P., (2022). Environmental management systems in the architectural, engineering and construction sectors: a roadmap to aid the delivery of the sustainable development goals. *Environment, Development and Sustainability.* 1-32.
- Hunter, G.W., Vettorato, D., Sagoe, G., (2018). Creating Smart Energy Cities for Sustainability through Project Implementation: A Case Study of Bolzano, Italy. *Sustainability.* 10, 1-29.
- Işık, Z.; Aladağ, H. (2017). A fuzzy AHP model to assess sustainable performance of the construction industry from urban regeneration perspective. *J. Civ. Eng. Manag.* 23, 499–509.
- İlhan, b., Yaman, H., (2015). BIM and Sustainable Construction Integration: An IFC-Based Model. *Megaron.* 10, 440-448.
- Jiang, P., Chen, Y., Dong, W., Huang, B., (2014). Promoting low carbon sustainability through benchmarking the energy performance in public buildings in China. *Urban Climate.* 10,92-104.
- Kalaycıoğlu, E. (2010). *İtalya ve Türkiye'deki bina enerji sertifikasyonu sistemlerinin değerlendirmesi.* [Yüksek lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 292105)
- Kara, E. (2014). *Ekolojik kaygı temelli yerleşimlerde sürdürülebilirlik paradigmasının farklı boyutlarıyla incelenmesi: ekoköyler.* [Yüksek lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 363615)
- Karji, A., Namian, M., Tafazzoli, M., (2020). Identifying the Key Barriers to Promote Sustainable Construction in the United States: A Principal Component Analysis. *Sustainability.* 12, 1-20.
- Khaksar, E.; Abbasnejad, T.; Esmaeili, A.; Tamošaitiene, J. (2016). The effect of green supply chain management practices on environmental performance and competitive advantage: A case study of the cement industry. *Technol. Econ. Dev. Econ.* 22, 293–308.
- Kıncay, O., 2014, Sürdürülebilir Yeşil Binalar Ders Notları.
- Kızılcı, B. (2021). Kentsel Mikro İklim Modelleme Araçlarının Değerlendirilmesi. *Türkiye Arazi Yönetimi Dergisi.* 3 (2), 79-86.
- Kim, J. J. ve Rigdon, B. (1998). Sustainable Architecture Module: Introduction to Sustainable Design. *National Pollution Prevention Center for Higher Education, Michigan.*
- Kineber, A.F., Oke, A.E., Hamed, M.M., Rached, E.F., Elmansoury, A., Alyanbaawi, A. (2023). A Partial Least Squares Structural Equation Modeling of Robotics Implementation for Sustainable Building Projects: A Case in Nigeria. *Sustainability.* 15, 604.
- Kobaş, B. (2011). *Oluşturulmakta Olan Türk Yeşil Bina Değerlendirme Sisteminin Malzeme Kategorisi İçin Breeam ve Leed Örneklerinin İncelenmesi.* [Yüksek lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 310455)
- Kobylarczyk, J., (2019). Lighting of the Urban Interior in the Residential Environment. *3rd world multidisciplinary civil engineering, architecture, urban planning symposium (wmcaus).* 471, 1-12.
- Koca, G., (2019). Evaluation of Traditional Şirince Houses According to Sustainable Construction Principles. *International Journal of Architecture & Planning.* 7, 30-49.
- Kocabaş, İ., Bademcioğlu, M. (2016). Eğitim Binalarında Sürdürülebilirlik. *International Online Journal of Educational Sciences.* 8, 180-192.
- Koçlar Oral, G., Manioğlu, G. (2010). Ekolojik Yaklaşımda iklimle Dengeli Cephe Tasarımı. 5. *Ulusal Çatı & Cephe Sempozyumu, Dokuz Eylül Üniversitesi Mimarlık Fakültesi.*

- Koo, C.; Hong, T. (2018). Development of a dynamic incentive and penalty program for improving the energy performance of existing buildings. *Technol. Econ. Dev. Econ.* 24, 295–317.
- Küçükkaya, E. (2018). *Yeşil bina sertifikasyon sistemleri ve bütünlük bina tasarımı yaklaşımıyla enerji kullanımının değerlendirilmesi*. [Yüksek lisans tezi, Yalova Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 521793)
- Landman, M., (1999). Breaking Through The Barriers Of Sustainable Building: Insight From Building Professionals On Government Initiatives To Promote Environmentally Sound Practices, *Master of Arts in Urban and Environmental Policy Thesis*, Tufts Univ., Medford, Mass.
- Langmaid, J., (2004). Choosing Building Services, *A Practical Guide To System Selection, BSRIA Guide*, London.
- Litman, T., (2011). Developing Indicators for Sustainable and Livable Transport Planning, Canada: *Victoria Transport Policy Institute*, s. 7.
- Lebens, R. M., (1980), “Passive Solar Heating Design”, *Applied Science Publishers*, London.
- Lee, J., Lee, K.S., Lim, J., (2022). Design Techniques Applied to Green Buildings as an Aesthetic and Spatial Design Concept. *Journal of Green Building*. 10, 1-32.
- Lee, S., Ryu, K., Shin, M., (2017). The development of simulation model for self-reconfigurable manufacturing system considering sustainability factors. *Procedia Manufacturing*. 11, 1085-1092.
- Lehmann, S., (2006). Towards a Sustainable City Centre: Integrating Ecologically Sustainable Development (esd) Principles Into Urban Renewal. *Journal of Green Building*. 1, 83–104.
- Lertpocasombut, K., Sirimontree, S., Witchayangkoon, B. (2016). Green Building Technology for Public Restroom Conceptual Design via SketchUp. *International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies*. 7, 2.
- Man Li R., Yan Tsoi, H., (2015). Latin America sustainable building finance knowledge sharing. *Management for Sustainable Development*. 1-17.
- Manav, A. (2021). Değişen Mikro İklim Koşullarında Geleneksel Konutların Enerji Etkin Davranışları: Geleneksel Mut Evlerinin Karşılaştırmalı Değerlendirmesi. *Politeknik Dergisi*, 24 (3) , 1137-1149.
- Martek, I., Hosseini, M.R., Shrestha, A., Edwards, D., Durdyev, S., (2018). Barriers inhibiting the transition to sustainability within the Australian construction industry: An investigation of technical and social interactions. *Journal of Cleaner Production*. 211, 281-292.
- McGill, G., Oyedele, L.O., McAllister, K., Qin, M., (2015). Effective indoor air quality for energy-efficient homes: a comparison of UK rating systems. *Architectural Science Review*. 59, 159-173.
- Mollaoglu, S., Chergia, C., Ergen, E., Syal, M., (2015). Diffusion of green building guidelines as innovation in developing countries. *Construction Innovation*. 16, 11-29.
- Motor, C. (2017). *Mimarların ekolojik mimariye ilişkin görüşlerini belirlemeye yönelik ampirik bir çalışma: edirne örneği*. [Yüksek lisans tezi, Trakya Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 476275)
- Murtagh, N., Roberts, A., Hind, R., (2016). The relationship between motivations of architectural designers and environmentally sustainable construction design. *Construction Management and Economics*. 34, 61-75.
- Müftüoğlu, O. (2017). *Sürdürülebilir amaçlı inşaat projelerinin temel katılımcılarının sürdürülebilirlik ile ilgili görev ve sorumlulukları*. [Yüksek lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 485311)

- Nasereddin, M., Price, A., (2021). Addressing the capital cost barrier to sustainable construction. *Developments in the Built Environment*. 7, 1-14.
- Neama, W.A.S.A, (2012). Protect our Environment through Developing Architectural Design towards Sustainability by Applying its Principles into Design Tools. *Social and Behavioral Sciences*. 68, 735-751.
- Okkalıoğlu, D. (2019). *Geleneksel yapı sistemlerinin sürdürülebilirlik açısından incelenmesi*. [Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 619553)
- Olawumi, T.O., Chan, D.W.M., Wong, J.K.W., Chan, A.P.C., (2018). Barriers to the Integration of BIM and Sustainability Practices in Construction Projects: A Delphi Survey of International Experts. *Journal of Building Engineering*. 20, 60-71.
- Oliveira, R.A.F.; Lopes, J.; Sousa, H.; Abreu, M.I. (2017). A system for the management of old building retrofit projects in historical centres: The case of Portugal. *Int. J. Strateg. Prop. Manag.* 21, 199–211.
- Osmançelebioğlu, D. (2015). *Sürdürülebilir Mimari ve Sertifikalı Yeşil Binalar*. [Yüksek lisans tezi, Haliç Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 442467)
- Otaibi, A., Bowan, P.A., Abdel daiem, M.M., Said, N., Ebohon, J.O., Alabdullatief, A., Al-Enazi, E., Watts, G. (2022). Identifying the Barriers to Sustainable Management of Construction and Demolition Waste in Developed and Developing Countries. *Sustainability*. 14, 1-17.
- Ovalı, P. (2009). *Türkiye İklim Bölgeleri Bağlamında Ekolojik Tasarım Ölçütleri Sistematiğinin Oluşturulması “Kayaköy Yerleşmesinde Örneklenmesi”*. [Yüksek lisans tezi, Trakya Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 244933)
- Özbalta, T., Çakmanus, İ., (2008). Doğa Sektörel Yayınları, İstanbul, Yüksek Performanslı Binalara İlişkin Bir Değerlendirme, Binalarda Sürdürülebilirlik: Ömür boyu maliyete ilişkin yaklaşımlar.
- Özdemir, N.C. (2022). *Sürdürülebilir mimari bağlamında yeşil bina tasarımı ve değerlendirilmesi*. [Yüksek lisans tezi, Aksaray Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 748756)
- Özmehmet, E. (2007). Avrupa Ve Türkiye’deki Sürdürülebilir Mimarlık Anlayışına Eleştirel Bir Bakış, *Journal of Yasar University*, 2(7), 809-826.
- Palubicka, B.M., Cibis, J., (2018). Microclimate in Buildings and the Quality of Life in the Context of Architectural Design. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 471, 1-7.
- Passa, J., Rompf, D., (2007). Energy efficient sustainable schools in canada South. *Journal of Green Building*. 2,14-30.
- Pitt, M., Tucker, M., Rilley, M., Longden, J., (2009). Towards sustainable construction: promotion and best practices. *Construction Innovation*. 9, 201-224.
- Pompeii, B., Chiu, Y., Neill, D., Braun, D., Fiegel, G., Oulton, R., Ragsdale, J., Singh, K., (2019). Identifying and Overcoming Barriers to Integrating Sustainability across the Curriculum at a Teaching-Oriented University. *Sustainability*. 11, 1-17.
- Roaf, S., (2001). Ecohouse - a Design Guide. *Architectural Press*, Oxford.
- Roaf, S., (2003). Ecohouse2 – a Design Guide. *Elsevier*, Amsterdam.
- Sabbagh, M., Mansour, O.E., Banawi, A.A., (2019). Grease the Green Wheels: A Framework for Expediting the Green Building Movement in the Arab World. *Sustainability*. 11(5545), 1-13.
- Saraç, D., Ünver, T.N. (2019). Sürdürülebilir akıllı yeşil bina sertifika kriterlerinin karşılaştırılmasında çedbik’in yeri ve önemi. *Ubak uluslararası bilimler akademisi*.

- Sarı, İ. (2017). *Sürdürülebilir proje yönetimi için bir model önerisi*. [Yüksek lisans tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 467878)
- Schittich, C., Staib, G., Balcow, D., Schuler, M., Sober, W. (2007). *Glass construction manual, 2nd edition*. Birkhäuser Verlag AG, Basel.
- Schmidt, J.-S.; Osebold, R. (2017). Environmental management systems as a driver for sustainability: State of implementation, benefits and barriers in German construction companies. *J. Civ. Eng. Manag.* 23, 150–162.
- Şensan, S. (2009). *Akıllı malzemelerin sürdürülebilir mimarlıkta kullanımı*. [Yüksek lisans tezi, İzmir Ekonomi Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 239188)
- Serpell, A., Kort, J., Vera, S. (2013). Awareness, actions, drivers and barriers of sustainable construction in Chile. *Technol. Econ. Dev. Econ.* 19, 272–288.
- Sev, A. How can the construction industry contribute to sustainable development? A conceptual framework. *Sustain Dev.* 17, 161–173.
- Shafii, F., Ali, Z.A., Othman, M.Z. (2006). Achieving sustainable construction in the developing countries of Southeast Asia. *In Proceedings of the 6th Asia-Pacific Structural Engineering and Construction Conference, Kuala Lumpur, Malaysia*.
- Shen, L.Y., Hao, J.L., Tam, V.W.Y.; Yao, H. (2007). A checklist for assessing sustainability performance of construction projects. *J. Civ. Eng. Manag.* 13, 273–281.
- Sijakovic, M., Peric, A., (2020). Sustainable architectural design: towards climate change mitigation. *Archnet-IJAR: International Journal of Architectural Research.* 15, 385-400.
- Souaid, C., Heijden, H., Elsinga, M., (2022). Perceived Barriers to Nearly Zero-Energy Housing: Empirical Evidence from Kilkenny, Ireland. *Energies.* 15(6421), 1-23.
- Sourani, A., Sohail, M., (2011). Barriers to addressing sustainable construction in public procurement strategies. *Engineering Sustainability.* 164, 229-237.
- Spence, R., Mulligan, H., (1995). Sustainable Development And The Construction Industry. *Habitat International.* 19(1), 279-292.
- Sur, H. (2012), *Çevre Dostu Yeşil Binalar, Yeşil Binalar Referans Rehberi*, İstanbul.
- Şahin, N. İ. (2010). *Binalarda Su Korunumu*. [Yüksek lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 292296)
- Taherkhan, R., Hashempour, N., Lotfi, M., (2020). Sustainable-resilient urban revitalization framework: Residential buildings renovation in a historic district. *Journal of Cleaner Production.* 286, 1-15.
- Tavşan, C., Şahiner Tufan, A., Tavşan, F., (2022). Ekolojik Malzeme Olan Ahşapla Yapılan Çok Katlı Yapılar. *Mimarlık ve Yaşam Dergisi.* 7, 291-309.
- T.C. Resmi Gazete, Sayı no: 25406, Tarih: 18.03.2004, Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği.
- T.C. Resmi Gazete, Sayı no: 25687, Tarih: 31.12.2004, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği.
- T.C. Resmi Gazete, Sayı no: 25699, Tarih: 13.01.2005, Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği.
- T.C. Resmi Gazete, Sayı no: 26510, Tarih: 02.05.2007, Enerji Verimliliği Kanunu.
- T.C. Resmi Gazete, Sayı no: 26979, Tarih: 26.08.2008, Binalarda Isı Yalıtım Kuralları (TS825).
- T.C. Resmi Gazete, Sayı no: 27075, Tarih: 05.12.2008, Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği.

- T.C. Resmi Gazete, Sayı no: 27144, Tarih: 17.02.2009, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine Yönelik Kyoto Protokolüne Katılmamızın Uygun Bulduğuna Dair Kanun.
- T.C. Resmi Gazete, Sayı no: 27270, Tarih: 26.06.2009, Yapı Malzemelerinin Tabi Olacağı Kriterler Hakkında Yönetmelik.
- T.C. Resmi Gazete, Sayı no: 27601, Tarih: 04.06.2010, Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği.
- T.C. Resmi Gazete, Sayı no: 27605, Tarih: 04.06.2010, Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik.
- T.C. Resmi Gazete, Sayı no: 22742, Tarih: 27.10.2010, Atıksu Altyapı ve Evsel Katı Atık Bertaraf Tesisleri Tarifelerinin Belirlenmesinde Uyulacak Usul ve Esaslara İlişkin Yönetmelik.
- Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi (2010-2023)- Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı.
- T.C. Resmi Gazete, Sayı no: 28097, Tarih: 27.10.2011, Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğinin Artırılmasına Dair Yönetmelik.
- Türkiye İklim Değişikliği Eylem Planı (2011-2023)- Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı.
- T.C. Resmi Gazete, Sayı no: 28215, Tarih: 20.02.2012, Enerji Verimliliği Strateji Belgesi.
- T.C. Resmi Gazete, Sayı no: 28703, Tarih: 10.07.2013, Yapı Malzemeleri Yönetmeliği.
- T.C. Resmi Gazete, Sayı no: 28782, Tarih: 01.10.2013, Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Belgelendirilmesi ve Desteklenmesine İlişkin Yönetmelik.
- T.C. Resmi Gazete, Sayı no: 29314, Tarih: 02.04.2015, Atık Yönetimi Yönetmeliği.
- T.C. Resmi Gazete, Sayı no: 30223, Tarih: 27.10.2017, Binalar Su Yalıtımı Yönetmeliği.
- T.C. Resmi Gazete, Sayı no: 30470, Tarih: 06.07.2018, Enerji Verimliliği Denetim Yönetmeliği.
- T.C. Resmi Gazete, Sayı no: 30829, Tarih: 12.07.2019, Sıfır Atık Yönetmeliği.
- T.C. Resmi Gazete, Sayı no: 30971, Tarih: 07.12.2019, Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı İzleme ve Yönlendirme Kurulu ile İlgili 2019/27 Sayılı Cumhurbaşkanlığı Genelgesi.
- T.C. Resmi Gazete, Sayı no: 31543, Tarih: 16.07.2021, Yeşil Mutabakat Eylem Planı.
- T.C. Resmi Gazete, Sayı no: 31741, Tarih: 05.02.2022, Enerji ile İlgili Ürünlerin Çevreye Duyarlı Tasarımına İlişkin Yönetmelik.
- T.C. Resmi Gazete, Sayı no: 31897, Tarih: 19.07.2022, Ulusal Sürdürülebilir Kalkınma Koordinasyon Kurulu ile İlgili 2022/12 Sayılı Cumhurbaşkanlığı Genelgesi.
- T.C. Resmi Gazete, Sayı no: 31864, Tarih: 12.06.2022, Binalar ile Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği.
- T.C. Resmi Gazete, Sayı no: 31907, Tarih: 29.07.2022, Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği.
- T.C. Resmi Gazete, Sayı no: 32000, Tarih: 01.11.2022, Çevre Yönetimi Hizmetleri Hakkında Yönetmelik.
- Tomovska, R., Radivojevic, A., (2017). Tracing Sustainable Design Strategies in the Example of the Traditional Ohrid House. *Journal of Cleaner Production*. 1-47.
- Tönük, S. (2001). Bina Tasarımında Ekoloji. Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi.
- Tönük, S. (2011). Sürdürülebilirlik Bilincinin İnşa Edileceği Binalar Olma Yönü ile Temel Eğitim Okulları. *Politeknik Dergisi-Journal of Polytechnic, Gazi Üniversitesi*, cilt.14, sayı 2, ss.163-171.

- Tronchin, L., Manfren, M., Nastasi, B., (2018). Energy efficiency, demand side management and energy storage technologies – A critical analysis of possible paths of integration in the built environment. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 199, 1145-1152.
- Turskis, Z.; Morkunaite, Z.; Kutut, V. (2017). A hybrid multiple criteria evaluation method of ranking of cultural heritage structures for renovation projects. *Int. J. Strateg. Prop. Manag.* 21, 318–329.
- Türkmen, B. (2019). *Türkiye’de sürdürülebilir bina sertifikalı ve yerel mevzuata göre inşa edilmiş sanayi yapılarında kabuk elemanlarının çevresel etki değerlendirmesi*. [Yüksek lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 606010)
- Türker, E. (2021). *İnşaat firmalarında sürdürülebilirlik stratejilerinin; firma rekabet gücüne ve firma sürdürülebilirlik performansına etkisinin araştırılması*. [Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 697109)
- Ulus, C. (2009). *Mimarlıkta ekolojik tasarım yaklaşımları ve vauban modeli –toplumsal boyut entegrasyonu*. [Yüksek lisans tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 256627)
- Uşma, G., Akıncı, F. (2019). Yenilenebilir enerji kullanımı ve konutlarda enerji etkinliği: türkiye’deki duruma genel bir bakış. *Vu. Umteb international congress on vocational & technical sciences*.
- Vanegas, J.A.; Pearce, A.R. (2000). Drivers for change: An organizational perspective on sustainable construction. *In Proceedings of the Construction Congress VI, Orlando, FL, USA*.
- Vasconcelos, A.F., Barbassa, A.P., Nobrega ´ dos Santos, M.F., Imani, M.A., (2022). Barriers to sustainable urban stormwater management in developing countries: The case of Brazil. *Land Use Policy*. 112, 1-13.
- Vives-Rego, J., Uson, E., Fumadó, J.L., (2015) Passive Designed Buildings for Active Citizens Became Schools of Sustainability: A Proposal for Sustainable Architecture. *Journal of Green Building*. 10, 85-96.
- Wachberger, M. ve H., 1988, “Güneş ve Konut-Güneş ile inşa Etmek, Pasif Güneş Enerjisi Kullanımı”, *E+P Dergisi*, Yaprak Kitabevi, Ankara, s: 12-23.
- Wadu Mesthrige, J., Yuk Kwong, H., (2018). Criteria and barriers for the application of green building features in Hong Kong. *Smart and Sustainable Built Environment*. 7, 251-276.
- Watson, D. ve Kenneth Labs., (1992). Climatic Building Design Energy Efficient Building Principles and Pracrise. *McGraw-Hill Book Company*.
- Whang, S.W.; Kim, S. (2015). Balanced sustainable implementation in the construction industry: The perspective of Korean contractors. *Energy Build.* 96, 76–85.
- Xie, M., Qiu, Y., Liang, Y., Zhou, Y., Liu, Z., Zhang, G., (2022). Policies, applications, barriers and future trends of building information modeling technology for building sustainability and informatization in China. *Energy Reports*. 8, 7107-7126.
- Yanar, N. (2017). *Mimari tasarımda “sürdürülebilirlik ve ekoloji” anlayışının konya bağlamında incelenmesi*. [Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 468288)
- Yazdani, M.; Chatterjee, P.; Zavadskas, E.; Hashemkhani Zolfani, S. (2017). Integrated QFD-MCDM framework for green supplier selection. *J. Clean. Prod.* 142, 3728–3740.
- Yıldırım, M. (2022). *Yapı bilgi modelleme sistemi ile sürdürülebilir ve enerji tasarruflu konut tasarımı*. [Yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 712300)

- Yılmaz, D.İ. (2014). *Yüklenici firmalar için sürdürülebilir yapım kılavuzu oluşturulması ve leed uygulamalarında karşılaşılan zorlukların incelenmesi*. [Yüksek lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 356145)
- Yılmaz, E. (2019). *Geleneksel mimari verilerin sürdürülebilirlik anlamında incelenmesi: Hasankeyf Örneği*. [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 610900)
- Yılmaz, E. (2019). *Türkiye’de yeşil bina sertifikasyon sisteminin ekolojik sürdürülebilirlik açısından değerlendirilmesi*. [Yüksek lisans tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 583403)
- Yu, H., Yang, W., Li, Q., (2019). Multi-objective optimization of building’s life cycle performance in early design stages. *Sustainable built environment conference 2019 (sbe19 graz)*. 323, 1-9.
- Yurten, B. (2022). *Köykent projesi kapsamında tasarlanan konut ve çevresinin sürdürülebilir kriterler açısından incelenmesi, Elazığ Sarıevler örneği*. [Yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 712306)
- Zainul-Abidin, N. (2010). Investigating the awareness and application of sustainable construction concept by Malaysian developers. *Habitat Int.* 34, 421–426.
- Zakeri, S.M.H., Mahdiyar, A., (2020). The Hindrances to Green Roof Adoption in a Semi-Arid Climate Condition. *Sustainability*. 12(9542), 1-16.
- Zeren, L., 1978, “Mimarlıkta Yapma Çevre Tasarımı ve Güneş Enerjisi”, Güneş Enerjisi ve Çevre Dizaynı Ulusal Sempozyumu, İTÜ Mimarlık Fakültesi, İstanbul.
- Zeren, L., ve diğerleri, 1987, “Türkiye’de Yeni Yerleşmeler ve Binalarda Enerji Tasarrufu Amacıyla Bir Mevzuat Modeli’ne İlişkin Çalışma”, Araştırma Projesi, İTÜ, Uyg-Ar Merkezi, İstanbul.
- Zeybek, M.B. (2022). *Konutlarda geleneksel sistemlerden sürdürülebilir akıllı sistemlere geçiş sürecinin yönetilmesi*. [Yüksek lisans tezi, Eskişehir Teknik Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 741163)
- Zhang, L., Zhao, H., Gan, M., Jin, Y., Gao, X., Chen, Q., Guan, J., Wang, Z (2011). Application of simultaneous saccharification and fermentation (SSF) from viscosity reducing of raw sweet potato for bioethanol production at laboratory, pilot and industrial scales. *Bioresource Technology*. 102, 4573–4579.
- Ziliya, K.P., Faisal, U., (2020). Effects of motivators & barriers on green building intention: architects’ perspectives. *International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies*. 10, 1-8.
- Zinzade, D. (2010). *Yüksek yapı tasarımında sürdürülebilirlik boyutunun irdelenmesi*. [Yüksek lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 292359)
- Zuhairy A. A., Sayigh, A. A., 1993, “The development Of The Bioclimatic Concept İn Building Design”, *Journal of Renewable Energy*, Vol: 3, No: 4/5, s: 521-533.

## **EKLER**

Ek-1 Anket Bilgilendirme Yazısı

### **TÜRK İNŞAAT SEKTÖRÜNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR YAPI ÜRETİM SÜRECİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ**

---

Değerli Katılımcı, “Türk İnşaat Sektöründe SY Üretim Sürecini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi” konusunda Yüksek Lisans çalışması yürütmekteyiz. Bu kapsamda hazırlanan ankette sizin de değerli görüşlerinize başvurulmuştur. Ankette kişi ya da kurumlar hakkında bilgi toplamak amaçlanmamış olup verilen yanıtlar istatistiksel olarak değerlendirilecektir.

En fazla 15 dakikanızı alacak bu çalışmaya göstermiş olduğunuz ilgi ve yardımlarınız için çok teşekkür ederiz.

Hasan Kalyoncu Üniversitesi Mimarlık Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi

Selen ÖZUSTAOĞLU

Danışman

Doç. Dr. Gülden GÜMÜŞBURUN AYALP

---

Ek-2 Anket Formu

SYU hakkındaki bilgi düzeyinizi nasıl değerlendirirsiniz?

- Çok bilgi sahibiyim  
 Yeterince bilgi sahibiyim  
 Orta düzeyde bilgi sahibiyim  
 Az bilgi sahibiyim  
 Hiçbir fikrim yok

Projelerin **TASARIM SÜRECİNDE** SYU'nun kullanılmamasına aşağıdaki sorunlar hangi düzeyde kaynaklık etmektedir?

	<b>Çok Az</b>	<b>Az</b>	<b>Orta</b>	<b>Fazla</b>	<b>Çok Fazla</b>
1. Maliyetin artacağı düşüncesi					
2. İş süresinin artacağı düşüncesi					
3. Gerekli malzeme bilgisine hakim olunmaması					
4. Gerekli tasarım bilgisine hakim olunmaması					
5. İhtiyaç duyulan malzemelerin temin edilememesi					
6. Yapı elemanları çeşitliliğinin yetersiz kalması					
7. Konuyla ilgili uzman mühendis/mimar sayısının az olması					
8. Yapı müteahhitinin SYU'yu kullanmak istememesi					
9. Mal sahibinin SYU'yu kullanmak istememesi					
10. Proje mimarının geleneksel yapı tasarımından SY tasarımına geçiş yapamaması					

Projelerin **GEÇİŞ SÜRECİNDE** SYU'nun kullanılmamasına aşağıdaki sorunlar hangi düzeyde kaynaklık etmektedir? (Geleneksel yapı uygulamalarından SYU'ya geçiş)

	<b>Çok Az</b>	<b>Az</b>	<b>Orta</b>	<b>Fazla</b>	<b>Çok Fazla</b>
1. Bina yaşam döngüsündeki tüm süreçlere ilişkin tüketimi azaltma özelliğinin bilinmemesi					
2. Doğa dostu olduğunun bilinmemesi					
3. Geçiş sonucunda kalitenin artacağı ve maliyetin azalacağından haberdar olunmaması					
4. İş akışının etkileneceği düşüncesi					
5. Üretkenliğin etkileneceği düşüncesi					
6. Verimliliğin etkileneceği düşüncesi					

	Çok Az	Az	Orta	Fazla	Çok Fazla
7. Geçiş için yapılan yatırımın beklenen ekonomik etkiyi (yatırım geri dönüşü) karşılayamayacağı düşüncesi					
8. Geçiş için ilk yatırım maliyetinin fazla olması (malzeme temini)					
9. Mali kaynakların SYU için yeterli olmaması					
10. Kalite-kontrol sisteminin kurulamaması					
11. SYU'nun öğrenilmesinin zor olması					
12. Kurum ve kuruluşlarca bu uygulamaları özendirici hale getirecek teşviklerin olmaması					
13. SYU'nun kullanımı için gerekli danışman desteğinin olmaması					
14. Gerekli danışman desteği olursa ek maliyete neden olması					
15. Gerekli danışman desteğinin zaman kaybı olarak görülmesi					
16. SY tasarımlarının benimsenmesi için üst yönetimden başlayarak organizasyon içerisindeki en alt kademedeki çalışana kadar bireysel ve grup motivasyonu gerektirmesi					
17. İşveren/kullanıcı tarafından SY tasarımlarının yeterince iyi bilinmemesi ve talep edilmemesi					
18. Üniversitelerin mimarlık ve mühendislik bölümlerinin eğitim programlarında SYU'ya yönelik yeterli sayıda dersin bulunmaması					
19. Üniversitelerde SYU'ya hâkim öğretim üyesi sayısının az olması veya hiç olmaması					
20. İnşaat sektörü ile ilgili meslek odalarının, geleneksel yapı uygulamaları ile SYU farklarının anlaşılmasına yönelik çalışmalarının olmaması veya yetersiz olması					
21. SY ile ilgili sektörel veya akademik eğitim olanaklarının bulunmaması					
22. Yapı müteahhitinin veya mal sahibinin SYU'yu kullanım oranının az olması ya da hiç kullanmaması					
23. SYU'ya entegrasyon için organizasyon yapısında önemli boyutlarda değişiklik gereksinimi (organizasyon türünün boyutu, yapısı, kültürü vb.)					
24. Geleneksel proje sisteminden vazgeçme korkusu					
25. SYU'yla ilgili türkçe kaynakların yetersiz olması					
26. İnşaat sektöründeki hızlı döngü, fazla iş yükü ve katı teslim tarihleri nedeniyle, SYU'yu öğrenmeye ve geliştirmeye zaman ayrılamaması					

---

Projelerin **ÜRETİM SÜRECİNDE** SYU'nun kullanılmamasına aşağıdaki sorunlar hangi düzeyde kaynaklık etmektedir?

	<b>Çok Az</b>	<b>Az</b>	<b>Orta</b>	<b>Fazla</b>	<b>Çok Fazla</b>
1. Yapı üretiminde nitelikli iş gücünün sağlanmaması					
2. Malzeme üretiminde temininde kalite-kontrol sisteminin kurulamaması					
3. SYU'da teknik çizime uygun üretim yapılmaması					
4. Üretimde yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanmasının yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olması					
5. Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olması					
6. SYU'nun yasal anlaşmazlıklar, malzeme güncellemeleri ve diğer masraflar ile ek fonlar gerektirmesi					

---

Projelerin **DENETİM SÜRECİNDE** SYU'nun kullanılmamasına aşağıda belirtilmiş sorunlar hangi düzeyde kaynaklık etmektedir?

	<b>Çok Az</b>	<b>Az</b>	<b>Orta</b>	<b>Fazla</b>	<b>Çok Fazla</b>
1. Yasal mevzuatlar ile zorunlu hale getirilmemesi					
2. İlgili idareler tarafından denetiminin sağlanamaması					
3. Yapı denetim firmaları tarafından denetiminin sağlanamaması					
4. SYU'nun denetimini yapacak nitelikli personel sayısının çok az olması					
5. Denetimde tespit edilen eksikliklerde resmi kuruluşlar tarafından gerekli yaptırımların uygulanmaması					
6. Denetimde tespit edilen eksiklikler giderilmeden işe devam edilmesi					
7. Denetimde tespit edilen eksiklikler giderilirken maliyet ve zaman kayıpları olması					

---

**Mesleğiniz?**

- Mimar
- Mühendis
- Müteahhit
- Diğer

---

**Cinsiyetiniz?**

- Kadın
- Erkek

---

**Yaşınız?**

- 20-30
- 31-40
- 41-50
- 51-60
- Diğer

---

**Eğitim durumunuz?**

- Lise
- Lisans
- Yüksek lisans
- Doktora
- Diğer

---

**Sektördeki deneyim süreniz?**

- 1-5
- 6-15
- 16-30
- 31-40
- Diğer

---

**Çalıştığınız şehir?**

.....

TEŞEKKÜRLER...

EK-3 Madde Silinirse Cronbach's Alpha Değeri Değişimi

<b>KRİTER KODU</b>	<b>KRİTER ADI</b>	<b>Madde Silinir İse Cronbach's Alpha Değeri</b>
<b>T1</b>	Maliyetin artacağı düşüncesi	0,955
<b>T2</b>	İş süresinin artacağı düşüncesi	0,955
<b>T3</b>	Gerekli malzeme bilgisine hakim olunmaması	0,954
<b>T4</b>	Gerekli tasarım bilgisine hakim olunmaması	0,954
<b>T5</b>	İhtiyaç duyulan malzemelerin temin edilememesi	0,954
<b>T6</b>	Yapı elemanları çeşitliliğinin yetersiz kalması	0,954
<b>T7</b>	Konuyla ilgili uzman mühendis/mimar sayısının az olması	0,954
<b>T8</b>	Yapı müteahhitinin SYU'yu kullanmak istememesi	0,955
<b>T9</b>	Mal sahibinin SYU'yu kullanmak istememesi	0,955
<b>T10</b>	Proje mimarının geleneksel yapı tasarımından SY tasarımına geçiş yapamaması	0,954
<b>G1</b>	Bina yaşam döngüsündeki tüm süreçlere ilişkin tüketimi azaltma özelliğinin bilinmemesi	0,954
<b>G2</b>	Doğa dostu olduğunun bilinmemesi	0,955
<b>G3</b>	Geçiş sonucunda kalitenin artacağı ve maliyetin azalacağından haberdar olunmaması	0,954
<b>G4</b>	İş akışının etkileneceği düşüncesi	0,954
<b>G5</b>	Üretkenliğin etkileneceği düşüncesi	0,955
<b>G6</b>	Verimliliğin etkileneceği düşüncesi	0,955
<b>G7</b>	Geçiş için yapılan yatırımın beklenen ekonomik etkiyi (yatırım geri dönüşü) karşılayamayacağı düşüncesi	0,954
<b>G8</b>	Geçiş için ilk yatırım maliyetinin fazla olması (malzeme temini)	0,954
<b>G9</b>	Mali kaynakların SYU için yeterli olmaması	0,954
<b>G10</b>	Kalite-kontrol sisteminin kurulamaması	0,954
<b>G11</b>	SYU'nun öğrenilmesinin zor olması	0,955
<b>G12</b>	Kurum ve kuruluşlarca bu uygulamaları özendirici hale getirecek teşviklerin olmaması	0,954
<b>G13</b>	SYU'nun kullanımı için gerekli danışman desteğinin olmaması	0,954
<b>G14</b>	Gerekli danışman desteği olursa ek maliyete neden olması	0,954
<b>G15</b>	Gerekli danışman desteğinin zaman kaybı olarak görülmesi	0,954
<b>G16</b>	SY tasarımlarının benimsenmesi için üst yönetimden başlayarak organizasyon içerisindeki en alt kademedeki çalışana kadar bireysel ve grup motivasyonu gerektirmesi	0,954
<b>G17</b>	İşveren/kullanıcı tarafından SY tasarımlarının yeterince iyi bilinmemesi ve talep edilmemesi	0,954
<b>G18</b>	Üniversitelerin mimarlık ve mühendislik bölümlerinin eğitim programlarında SYU'ya yönelik yeterli sayıda dersin bulunmaması	0,954
<b>G19</b>	Üniversitelerde SYU'ya hâkim öğretim üyesi sayısının az olması veya hiç olmaması	0,954

<b>KRİTER KODU</b>	<b>KRİTER ADI</b>	<b>Madde Silinir İse Cronbach's Alpha Değeri</b>
<b>G20</b>	İnşaat sektörü ile ilgili meslek odalarının, geleneksel yapı uygulamaları ile SYU farklarının anlaşılmasına yönelik çalışmalarının olmaması veya yetersiz olması	0,954
<b>G21</b>	SY ile ilgili sektörel veya akademik eğitim olanaklarının bulunmaması	0,955
<b>G22</b>	Yapı müteahhitinin veya mal sahibinin SYU'yu kullanım oranının az olması ya da hiç kullanmaması	0,954
<b>G23</b>	SYU'ya entegrasyon için organizasyon yapısında önemli boyutlarda değişiklik gereksinimi (organizasyon türünün boyutu, yapısı, kültürü vb.)	0,954
<b>G24</b>	Geleneksel proje sisteminden vazgeçme korkusu	0,955
<b>G25</b>	SYU'yla ilgili türkçe kaynakların yetersiz olması	0,954
<b>G26</b>	İnşaat sektöründeki hızlı döngü, fazla iş yükü ve katı teslim tarihleri nedeniyle, SYU'yu öğrenmeye ve geliştirmeye zaman ayırlamaması	0,954
<b>Ü1</b>	Yapı üretiminde nitelikli iş gücünün sağlanmaması	0,954
<b>Ü2</b>	Malzeme üretiminde temininde kalite-kontrol sisteminin kurulamaması	0,954
<b>Ü3</b>	SYU'da teknik çizime uygun üretim yapılmaması	0,954
<b>Ü4</b>	Üretimde yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanmasının yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olması	0,955
<b>Ü5</b>	Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olması	0,954
<b>Ü6</b>	SYU'nun yasal anlaşmazlıklar, malzeme güncellemeleri ve diğer masraflar ile ek fonlar gerektirmesi	0,955
<b>D1</b>	Yasal mevzuatlar ile zorunlu hale getirilmemesi	0,954
<b>D2</b>	İlgili idareler tarafından denetiminin sağlanamaması	0,954
<b>D3</b>	Yapı denetim firmaları tarafından denetiminin sağlanamaması	0,954
<b>D4</b>	SYU'nun denetimini yapacak nitelikli personel sayısının çok az olması	0,954
<b>D5</b>	Denetimde tespit edilen eksikliklerde resmi kuruluşlar tarafından gerekli yaptırımların uygulanmaması	0,954
<b>D6</b>	Denetimde tespit edilen eksiklikler giderilmeden işe devam edilmesi	0,954
<b>D7</b>	Denetimde tespit edilen eksiklikler giderilirken maliyet ve zaman kayıpları olması	0,954
<b>Güvenilirlik Katsayısı Croanbach's Alfa = 0,955</b>		

EK-4 Katılımcılara Ait Verilerin Normallik Dağılımları

<b>Kriter Kodu</b>	<b>KRİTER ADI</b>	<b>Skewness (Çarpıklık)</b>	<b>Kurtosis (Basıklık)</b>
<b>B1</b>	SYU hakkındaki bilgi düzeyi	-0,069	-0,109
<b>T1</b>	Maliyetin artacağı düşüncesi	-0,677	0,001
<b>T2</b>	İş süresinin artacağı düşüncesi	-0,420	-0,165
<b>T3</b>	Gerekli malzeme bilgisine hakim olunmaması	-0,745	0,165
<b>T4</b>	Gerekli tasarım bilgisine hakim olunmaması	-0,492	-0,401
<b>T5</b>	İhtiyaç duyulan malzemelerin temin edilememesi	-0,161	-0,518
<b>T6</b>	Yapı elemanları çeşitliliğinin yetersiz kalması	0,178	-0,456
<b>T7</b>	Konuyla ilgili uzman mühendis/mimar sayısının az olması	-0,791	0,269
<b>T8</b>	Yapı müteahhitinin SYU'yu kullanmak istememesi	-0,951	0,150
<b>T9</b>	Mal sahibinin SYU'yu kullanmak istememesi	-0,477	-0,594
<b>T10</b>	Proje mimarının geleneksel yapı tasarımından SY tasarımına geçiş yapamaması	-0,149	-0,603
<b>G1</b>	Bina yaşam döngüsündeki tüm süreçlere ilişkin tüketimi azaltma özelliğinin bilinmemesi	-0,413	-0,328
<b>G2</b>	Doğa dostu olduğunun bilinmemesi	-0,159	-0,914
<b>G3</b>	Geçiş sonucunda kalitenin artacağı ve maliyetin azalacağından haberdar olunmaması	-0,821	0,077
<b>G4</b>	İş akışının etkileneceği düşüncesi	-0,602	-0,069
<b>G5</b>	Üretkenliğin etkileneceği düşüncesi	0,006	-0,603
<b>G6</b>	Verimliliğin etkileneceği düşüncesi	0,111	-0,610
<b>G7</b>	Geçiş için yapılan yatırımın beklenen ekonomik etkiyi (yatırım geri dönüşü) karşılayamayacağı düşüncesi	-0,822	0,189
<b>G8</b>	Geçiş için ilk yatırım maliyetinin fazla olması (malzeme temini)	-1,123	0,929
<b>G9</b>	Mali kaynakların SYU için yeterli olmaması	-0,611	-0,486
<b>G10</b>	Kalite-kontrol sisteminin kurulamaması	-0,426	-0,632
<b>G11</b>	SYU'nun öğrenilmesinin zor olması	0,107	-0,687
<b>G12</b>	Kurum ve kuruluşlarca bu uygulamaları özendirici hale getirecek teşviklerin olmaması	-0,796	0,095
<b>G13</b>	SYU'nun kullanımı için gerekli danışman desteğinin olmaması	-0,461	-0,468
<b>G14</b>	Gerekli danışman desteği olursa ek maliyete neden olması	-0,603	-0,195
<b>G15</b>	Gerekli danışman desteğinin zaman kaybı olarak görülmesi	-0,511	-0,579
<b>G16</b>	SY tasarımlarının benimsenmesi için üst yönetimden başlayarak organizasyon içerisindeki en alt kademedeki çalışana kadar bireysel ve grup motivasyonu gerektirmesi	-0,363	-0,498

<b>Kriter Kodu</b>	<b>KRİTER ADI</b>	<b>Skewness (Çarpıklık)</b>	<b>Kurtosis (Basıklık)</b>
<b>G17</b>	İşveren/kullanıcı tarafından SY tasarımlarının yeterince iyi bilinmemesi ve talep edilmemesi	-0,794	0,295
<b>G18</b>	Üniversitelerin mimarlık ve mühendislik bölümlerinin eğitim programlarında SYU'ya yönelik yeterli sayıda dersin bulunmaması	-0,480	-0,580
<b>G19</b>	Üniversitelerde SYU'ya hâkim öğretim üyesi sayısının az olması veya hiç olmaması	-0,306	-0,781
<b>G20</b>	İnşaat sektörü ile ilgili meslek odalarının, geleneksel yapı uygulamaları ile SYU farklarının anlaşılmasına yönelik çalışmalarının olmaması veya yetersiz olması	-0,206	-0,770
<b>G21</b>	SY ile ilgili sektörel veya akademik eğitim olanaklarının bulunmaması	-0,107	-0,834
<b>G22</b>	Yapı müteahhitinin veya mal sahibinin SYU'yu kullanım oranının az olması ya da hiç kullanmaması	-0,674	-0,314
<b>G23</b>	SYU'ya entegrasyon için organizasyon yapısında önemli boyutlarda değişiklik gereksinimi (organizasyon türünün boyutu, yapısı, kültürü vb.)	-0,361	-0,345
<b>G24</b>	Geleneksel proje sisteminden vazgeçme korkusu	-0,378	-0,556
<b>G25</b>	SYU'yla ilgili türkçe kaynakların yetersiz olması	-0,131	-0,741
<b>G26</b>	İnşaat sektöründeki hızlı döngü, fazla iş yükü ve katı teslim tarihleri nedeniyle, SYU'yu öğrenmeye ve geliştirmeye zaman ayrılamaması	-0,597	-0,619
<b>Ü1</b>	Yapı üretiminde nitelikli iş gücünün sağlanmaması	-0,368	-0,451
<b>Ü2</b>	Malzeme üretiminde temininde kalite-kontrol sisteminin kurulamaması	-0,428	-0,293
<b>Ü3</b>	SYU' da teknik çizime uygun üretim yapılmaması	-0,310	-0,426
<b>Ü4</b>	Üretimde yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanmasının yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olması	-0,057	-0,577
<b>Ü5</b>	Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olması	-0,313	-0,696
<b>Ü6</b>	SYU'nun yasal anlaşmazlıklar, malzeme güncellemeleri ve diğer masraflar ile ek fonlar gerektirmesi	-0,536	-0,360
<b>D1</b>	Yasal mevzuatlar ile zorunlu hale getirilmemesi	-0,670	-0,393
<b>D2</b>	İlgili idareler tarafından denetiminin sağlanamaması	-0,612	-0,297

<b>Kriter Kodu</b>	<b>KRİTER ADI</b>	<b>Skewness (Çarpıklık)</b>	<b>Kurtosis (Basıklık)</b>
<b>D3</b>	Yapı denetim firmaları tarafından denetiminin sağlanamaması	-0,413	-0,667
<b>D4</b>	SYU'nun denetimini yapacak nitelikli personel sayısının çok az olması	-0,764	-0,112
<b>D5</b>	Denetimde tespit edilen eksikliklerde resmi kuruluşlar tarafından gerekli yaptırımların uygulanmaması	-0,593	-0,657
<b>D6</b>	Denetimde tespit edilen eksiklikler giderilmeden işe devam edilmesi	-0,573	-0,405
<b>D7</b>	Denetimde tespit edilen eksiklikler giderilirken maliyet ve zaman kayıpları olması	-0,811	0,046
<b>DEMOGRAFIK DEĞİŞKENLER</b>	Meslek	0,916	-0,182
	Yaş	0,874	-0,204
	Eğitim durumu	1,005	1,038
	Deneyim Süresi	0,663	-0,351
	Cinsiyet	-0,145	-1,998