

**T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SÜRDÜRÜLEBİLİR BİNA DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİNDE MALZEME
KATEGORİSİNİN İRDELENMESİ**

MELEK MELODİ EVCİ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
MİMARLIK ANABİLİM DALI
BİNA ARAŞTIRMA VE PLANLAMA PROGRAMI**

**DANIŞMAN
DOÇ. DR. AYŞEN CİRAVOĞLU**

İSTANBUL, 2013

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SÜRDÜRÜLEBİLİR BİNA DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİNDE MALZEME
KATEGORİSİNİN İRDELENMESİ**

Melek Melodi EVCİ tarafından hazırlanan tez çalışması 15.03.2013 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Ayşen CİRAVOĞLU
Yıldız Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Doç. Dr. Ayşen CİRAVOĞLU
Yıldız Teknik Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Gökçe Tuna TAYGUN
Yıldız Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Ayşin SEV
Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi

ÖNSÖZ

Yüksek lisans çalışmama yön ve destek veren tez danışmanım Doç. Dr. Ayşen CİRAVOĞLU'na, Y. T. Ü. Mimarlık Fakültesi Bina Araştırma ve Planlama Bilim Dalı Öğretim Üyelerine, ÇEDBİK Yönetim Kurulu Üyesi Y.Mimar Rüksan TUNA'ya, çalışmalarımda bana sürekli destek veren aileme, dostlarıma ve meslektaşlarıma teşekkür ederim.

Mart, 2013

Melek Melodi EVCİ

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
KISALTMA LİSTESİ	viii
ŞEKİL LİSTESİ.....	x
ÇİZELGE LİSTESİ	xii
ÖZET.....	xiii
ABSTRACT.....	xv
BÖLÜM 1	
GİRİŞ	1
1.1 Literatür Özeti.....	1
1.2 Tezin Amacı.....	2
1.3 Hipotez	2
BÖLÜM 2	
ÇEVRE VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMLARINA GENEL BAKIŞ.....	3
2.1 Çevre Kavramı ve Geçen Yıllar İçinde Çevrede Oluşan Olumsuzluklar	3
2.2 Sürdürülebilirlik Kavramı	4
2.2.1 Sürdürülebilirlik Kavramının Yıllar İçindeki Gelişimi	5
2.2.1.1 Birleşmiş Milletler Çevre Programı ve Dünya Koruma Stratejisi (UNEP - United Nations Environment Programme and WCS - The World Conservation Strategy), 1980	5
2.2.1.2 Ortak Geleceğimiz Raporu (Our Common Future Report), 1987.....	5
2.2.1.3 Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı (Rio Declaration on Environment and Development), Rio de Janeiro, 1992.....	6
2.2.1.4 Avrupa Birliği Beşinci Eylem Programı (The European Union's Fifth Environmental Action Programme), 1992	6
2.2.1.5 Sürdürülebilir Gelişme Komisyonu (The Commission on Sustainable Development), 1993	6
2.2.1.6 Birleşmiş Milletler Nüfus ve Kalkınma Konferansı (International Conference on Population and Development), Kahire, 1995	7
2.2.1.7 Birleşmiş Milletler İnsan Yerleşimleri Konferansı - Habitat II (The United Nations Conference on Human Settlements - Habitat II), İstanbul, 1996.....	7
2.2.1.8 Rio + 5 Forumu (Rio+5 Conference), New York, 1997.....	8

2.2.1.9	Sürdürülebilir Gelişme Konferansı (The World Summit on Sustainable Development), Johannesburg, 2002.....	9
2.2.1.10	Rio+20 Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı (Rio+20 United Nations Conference on Sustainable Development), Rio de Janeiro, 2012.....	9
2.3	Sürdürülebilir Tasarımda Yapı Ürünü Kavramı	11
2.3.1	Yapı Ürünlerinde Çevre Etiketleri ve Çevresel Ürün Beyan Uygulamaları	13
2.3.1.1	Çevre Etiketleri	13
2.3.1.2	Çevresel Ürün Beyanları (EPD - Environmental Product Declaration)	15
BÖLÜM 3		
BİNA VE YAPI ÜRÜNÜ DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ.....		18
3.1	Bina ve Yapı Ürünü Değerlendirme Yöntemleri	18
3.2	Bina ve Yapı Ürünü Değerlendirme Yöntemlerinin Sınıflandırılması.....	19
3.2.1	'Athena' Sınıflandırma Sistemi.....	19
3.2.2	'IEA ANNEX 31' Sınıflandırma Sistemi	20
3.3	Bina ve Yapı Ürünü Değerlendirme Yöntemlerinin Karşılaştırılması	20
3.3.1	Bina ve Yapı Ürünü Değerlendirme Yöntemleri ve Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi	21
3.3.1.1	Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi	21
3.3.1.2	Bina ve Yapı Ürünü Değerlendirme Yöntemlerinin Yaşam Döngüsü Evrelerine Göre İncelenmesi	23
3.3.2	Bina ve Yapı Ürünü Değerlendirme Yöntemlerinin Kullanıcılara Göre İncelenmesi	24
3.3.3	Değerlendirilen Yapıların Türlerine Göre İnceleme	26
3.3.4	Etkileşimli ve Etkileşimsiz Yöntemlerin Farklı Özelliklerinin Karşılaştırılması	27
3.4	Bina ve Yapı Ürünü Değerlendirme Yöntemlerinin Yapı Ürünlerini Ele Alışı...	31
BÖLÜM 4		
BİNA BÜTÜNÜ DEĞERLENDİRMESİ YAPAN YÖNTEMLERE BİR ÖRNEK: BREEAM VE YAPI ÜRÜNÜ.....		33
4.1	Çevreye Duyarlı Yapı Ürünü Kullanımını Destekleme	35
4.2	Sert Peyzaj ve Sınır Koruyucular	39
4.3	Cephenin Yeniden Kullanılması	39
4.4	Strüktürün Yeniden Kullanılması	40
4.5	Çevreye Duyarlı Kaynaklardan Elde Edilmiş Yapı Ürünü Kullanımı.....	40
4.5.1	Kereste ve Çevre Yönetim Planları (EMS - Timber and Environmental Management Schemes)	42
4.5.2	Gözetim Zinciri (Chain of Custody)	42
4.5.3	Yabani Fauna ve Flora'nın Tehlike Altındaki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme (CITES - Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora).....	433
4.5.4	BES 6001: 2008	43
4.6	Yalıtım.....	44
4.6.1	İlk Kredi: Oluşum Enerjisi.....	44

4.6.2	İkinci Kredi: Çevreye Duyarlı Kaynaklar	44
4.7	Dayanıklılık İçin Tasarım	44
4.8	Değerlendirme	45
BÖLÜM 5		
YAŞAM DÖNGÜSÜ DEĞERLENDİRMESİ YAPAN YÖNTEMLERE BİR ÖRNEK: ATHENA VE YAPI ÜRÜNÜ		46
5.1	ATHENA™ ve Yapı Ürünü Değerlendirmesi	46
5.2	Değerlendirme	58
BÖLÜM 6		
BİNA VE YAPI ÜRÜNÜ DEĞERLENDİRME SİSTEMLERİNİN YAPI ÜRÜNLERİNİ ELE ALIŞLARINDAKİ EKSİKLİKLER VE YENİ ÖNERİLER		60
6.1	Karşılaştırmalı Ürün Analizleri	60
6.2	Deprem ve Doğal Felaketlerin Yapı Ürünü Seçimine Etkisi	61
6.3	Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi ve Yapı Ürünlerinin Yaşlanma ve Bozulma Evrelerinin İncelenmesi	61
6.4	İklim Faktörünün Yapı Ürünü Seçimine Etkisi	62
6.5	Yapı Ürünü Seçiminde Standartların Kullanılması	63
6.6	Değerlendirilen Yapı Ürünlerinin İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması	63
6.7	Bina Fonksiyonunun Yapı Ürünü Seçimine Etkisi	64
6.8	Yapı Ürünleri ile Kullanıcılar Arasındaki Etkileşim	64
6.9	Kullanılan Yapı Ürünlerinin Çevre Yapılardaki Diğer Yapı Ürünleri ile Uyum	65
6.10	Kullanılan Yapı Ürünlerinin Kullanıcı Konforuna Etkileri	65
6.11	Kültürel Değerlerin Yapı Ürünü Seçimine Etkileri	66
6.12	Kullanılan Yapı Ürünlerinin Kullanıcı ve Çevre Psikolojine Etkisi	67
6.13	Kullanıcıların Sosyo-Ekonomik Durumlarının Yapı Ürünü Seçimine Etkisi	67
BÖLÜM 7		
ÜLKEMİZDE MİMARLARIN YAPI ÜRÜNLERİ SEÇİMLERİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK		68
7.1	Araştırmanın Yöntemi Üzerine	68
7.2	Araştırmanın Sonuçları	69
7.2.1	Yapı Ürünlerinin İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkileri	69
7.2.2	Yapı Ürünlerinin Geri Dönüştürülmüş İçeriklerden Oluşturulması	69
7.2.3	Karşılaştırmalı Ürün Maliyet Analizleri	70
7.2.4	Yapı Ürünlerinin Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi	70
7.2.5	Yapı Ürünlerinin Yaşlanma ve Bozulma Evrelerinin İncelenmesi	71
7.2.6	Deprem ve Doğal Felaketlerin Yapı Ürünü Seçimine Etkisi	71
7.2.7	Yeşil Ürün Standartlarının Yapı Ürünü Seçimine Etkisi	72
7.2.8	Yapı Ürünlerinin Başka Bir Proje/Yapıda Kullanılabilir Olma Özellikleri	72
7.2.9	Yapı Ürünleri ile Kullanıcılar Arasındaki Etkileşim	73
7.2.10	Yeşil Ürün Kataloglarının Yapı Ürün Seçimine Etkisi	73
7.2.11	Çevre Yapılarda Kullanılan Yapı Ürünleri ile Uyum	74
7.2.12	Nakliye Faktörünün Yapı Ürünü Seçimine Etkisi	74

7.2.13	Kullanıcıların Sosyo-Ekonomik Durumlarının Yapı Ürünü Seçimine Etkisi .	75
7.2.14	Bina Fonksiyonunun Yapı Ürünü Seçimine Etkisi	75
7.2.15	Kullanıcı Psikolojisinin Yapı Ürünü Seçimine Etkisi	76
7.2.16	Yapı Ürünlerinin Bakım-Onarım ve Yenileme İşlemleri İçin Harcanan Enerji	76
7.2.17	Kullanıcı Konforunun Yapı Ürünü Seçimine Etkisi	77
7.2.18	İklim Faktörünün Yapı Ürünü Seçimine Etkisi	77
7.2.19	Kültürel Değerlerin Yapı Ürünü Seçimine Etkisi.....	78
7.2.20	Yapı Ürünlerinin Çevreye Sorumlu Kaynaklardan Elde Edilmesi	78
7.3	Mimarların Yapı Ürünü Seçiminin Çevresel, Toplumsal ve Ekonomik Boyutunun İrdelenmesi	81
BÖLÜM 8		
SONUÇ ve ÖNERİLER		87
KAYNAKLAR		93
EK		
ANKET ÇALIŞMASI.....		96
ÖZGEÇMİŞ		100

KISALTMA LİSTESİ

BEAT	Building Environmental Assessment Tool
BEE	Building Environment Efficiency
BEES	Building for Environmental and Economic Sustainability
BES	British Ecological Society
BMÇP	Birleşmiş Milletler Çevre Programı
BRE	Building Research Establishment
BREEAM	Building Research Establishment Environmental Assessment Method
BSRIA	Building Services Research and Information Association
CASBEE	Comprehensive Assessment System for Building Environment Efficiency
CEN	The European Committee for Standardization
CEPAS	Comprehensive Environmental Performance Assessment Scheme for Buildings
CITES	Convention on International Trade in Endangered Species
CSD	The Commission on Sustainable Development
ECOSOC	Economic and Social Council
EMPA	Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt
EMS	Timber and Environmental Management Schemes
EPD	Environmental Product Declarations
EPDM	Ethylene Propylene Diene Monomer
EQUER	Evaluation of Environmental Quality of Buildings
ESK	Ekonomik ve Sosyal Konsey
EU	European Union
FBE	Foundation for the Building Environment
GBC	Green Building Challenge
GBCA	Green Building Council of Australia
GG	Green Guide
GRP	Glass Reinforced Plastic
HK-BEAM	Hong Kong Building Environmental Assessment Method
HQE	Haute Qualité Environnementale
IBU	Institut Bauen und Umwelt
IE	Impact Estimator
IEA	International Energy Agency
IISBE	International Initiative for a Sustainable Built Environment

ISO	International Organization for Standards
IUCN	International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources
IVAM	Interfacultaire Vakgroep Milieukunde
LCA	Life Cycle Assessment
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
LVL	Laminated Veneer Lumber
MDF	Medium Density Fiberboard
MIT	Massachusetts Institute of Technology
NABERS	National Australian Building Environmental Rating System
NIST	National Institute of Standards and Technology
OSB	Oriented Strand Board
PCR	Product Category Tools
PSL	Paralel Strand Lumber
PVC	Polyvinyl Chloride
SBAT	Sustainable Building Assessment Tool
SGK	Sürdürülebilir Gelişme Komisyonu
TEAM™	Tool for Environmental Analysis and Management
TNO	Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek
TPO	Thermoplastic PolyOlefin
UNCED	The United Nations Conference on Environment and Development
UNEP	United Nations Environment Programme
USGBC	The United States Green Building Council
VET	Vinyl Ethylene Terpolymer
WCED	The World Commission on Environment and Development
WSSD	World Summit on Sustainable Development
WWF	World Wildlife Fund
YDD	Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2.1 Çatı malzemesi seçiminin çevreye olan etkileri.....	12
Şekil 3.1 Bir ürünün yaşam döngüsü süreçleri, süreçlerin birbirleri ve çevre ile ilişkileri	23
Şekil 3.2 Etkileşimli ve etkileşimsiz bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemlerinin yaşam döngüsü evrelerine göre incelenmesi.....	28
Şekil 3.3 Etkileşimli ve etkileşimsiz bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemlerinin kullanıcılarına göre incelenmesi.....	28
Şekil 3.4 Etkileşimli ve etkileşimsiz bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemlerinin yapı türlerine göre incelenmesi.....	29
Şekil 3.5 Etkileşimli ve etkileşimsiz bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemlerinin karşılaştırılması.....	30
Şekil 4.1 Green Guide, ticari yapılarda iç duvarların çevresel etki değerlerinin puanlandırılması.....	34
Şekil 4.2 Green Guide, ticari yapılarda döşemelerin çevresel etki değerlerinin puanlandırılması.....	34
Şekil 4.3 Green Guide, ticari yapılarda üst kat döşemelerinin çevresel etki değerlerinin puanlandırılması.....	35
Şekil 4.4 Green Guide’da farklı yapı elemanlarının puanlandırılması.....	39
Şekil 5.1 IE yazılımında duvar parametreleri seçimi.....	50
Şekil 5.2 IE yazılımında duvar çeşitleri ile ilgili teknik detaylar.....	51
Şekil 5.3 IE yazılımında duvarda açılacak boşluklarla ilgili detaylar.....	52
Şekil 5.4 IE yazılımında çevresel maliyet hesabı.....	53
Şekil 5.5 IE yazılımında kaplama seçenekleri.....	54
Şekil 5.6 IE yazılımında tahmini bir çevresel maliyet hesabı.....	55
Şekil 5.7 IE yazılımında strüktürel elemanlarının boyutlarının otomatik olarak hesaplanması.....	56
Şekil 5.8 Ahşap, çelik ve beton tasarıma ilişkin analiz sonuçlarının karşılaştırılması.	57
Şekil 5.9 Farklı yapı ürünlerinden oluşan dış duvarların kullanım öncesi, kullanım ve kullanım ömrü sonu aşamalarında harcadıkları enerji miktarları.....	58
Şekil 7.1 İnsan sağlığı ölçütü için verilen cevapların oranı.....	69
Şekil 7.2 Geri dönüştürülmüş içerikler ölçütü için verilen cevapların oranı.....	70
Şekil 7.3 Karşılaştırmalı ürün maliyet analiz ölçütü için verilen cevapların oranı.....	70
Şekil 7.4 Yaşam döngüsü değerlendirmesi ölçütü için verilen cevapların oranı.....	71
Şekil 7.5 Yaşlanma ve bozulma evreleri ölçütü için verilen cevapların oranı.....	71
Şekil 7.6 Deprem ve doğal felaketler ölçütü için verilen cevapların oranı.....	72

Şekil 7.7	Yeşil ürün standartları ölçütü için verilen cevapların oranı.....	72
Şekil 7.8	Yapı ürünlerinin bir başka projede kullanılabilir olma ölçütü için verilen cevapların oranı.....	73
Şekil 7.9	Yapı ürünleri ile kullanıcılar arasındaki etkileşim ölçütü için verilen cevapların oranı.....	73
Şekil 7.10	Yeşil ürün katalogları ölçütü için verilen cevapların oranı.....	74
Şekil 7.11	Çevre yapılar da kullanılan yapı ürünleri ile uyum ölçütü için verilen cevapların oranı.....	74
Şekil 7.12	Nakliye ölçütü için verilen cevapların oranı.....	75
Şekil 7.13	Kullanıcıların sosyo-ekonomik durum ölçütü için verilen cevapların oranı.	75
Şekil 7.14	Bina fonksiyonu ölçütü için verilen cevapların oranı.....	76
Şekil 7.15	Kullanıcı psikolojisi ölçütü için verilen cevapların oranı.....	76
Şekil 7.16	Yapı ürünlerinin bakım-onarım-yenileme işlemleri için harcanan enerji ölçütü için verilen cevapların oranı.....	77
Şekil 7.17	Kullanıcı konforu ölçütü için verilen cevapların oranı.....	77
Şekil 7.18	İklim ölçütü için verilen cevapların oranı.....	78
Şekil 7.19	Kültürel değerler ölçütü için verilen cevapların oranı.....	78
Şekil 7.20	Yapı ürünlerinin çevreye sorumlu kaynaklardan elde edilmesi ölçütü için verilen cevapların oranı.....	79
Şekil 7.21	Her soru için verilen ilk iki cevap yüzdesinin (5=çok fazla, 4= iyi) toplamı..	80
Şekil 7.22	Mimarların yapı ürünü seçim ölçütlerinin çevresel, toplumsal ve ekonomik boyutlarının irdelenmesi.....	82

ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 3.1 Bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemlerinin yaşam döngüsü evrelerine göre incelenmesi	24
Çizelge 3.2 Bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemlerinin kullanıcılara göre incelenmesi.....	25
Çizelge 3.3 Bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemlerinin değerlendirilen yapı türlerine göre incelenmesi.....	27
Çizelge 3.4 Dünya genelinde kullanılan bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemleri.....	30
Çizelge 4.1 BREEAM yönteminin yapı elemanları ile olan ilişkisi.....	37
Çizelge 4.2 Yeşil Kılavuz puan sistemi.....	37
Çizelge 4.3 Yeni yapılar ve yenilemeler.....	38
Çizelge 4.4 Kaplamalar ve iç duvarlar.....	38
Çizelge 7.1 Yapı ürünü seçim ölçütlerinin BREEAM ve ATHENA™ yöntemleri tarafından incelenmesi.....	85

SÜRDÜRÜLEBİLİR BİNA DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİNDE MALZEME KATEGORİSİNİN İRDELENMESİ

Melek Melodi EVCİ

Bina Araştırma ve Planlama Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Ayşen CİRAVOĞLU

Çalışmanın amacı, bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemlerinin yapı ürünü konusunu ele alışlarını incelemek ve bu konuda eksik görülen yerleri irdelleyip yeni öneriler sunmaktır.

Çalışma sekiz bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde tezin amacı ve literatür özeti verilmiştir. İkinci bölümde çevre kavramı, sürdürülebilirliğin yıllar içindeki gelişimi ve yapı ürünü konuları irdelenerek ardından çevre etiketleri ve çevresel ürün beyan uygulamalarına değinilmiştir.

Üçüncü bölümde bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemlerinin ortaya çıkış nedenleri anlatılmıştır. Dünya çapında yaygın olarak kullanılan yöntemlerin sınıflandırılmalarından bahsedilip ardından yöntemlerin geliştirildiği ülkeler ve kuruluşlar hakkında bilgi verilmiştir.

Dördüncü ve beşinci bölümlerde ise sırasıyla bina bütünü değerlendirmesi yapan 'BREEAM' yöntemi ile yaşam döngüsü değerlendirmesi yapan 'ATHENA™' yönteminin yapı ürünü konusunu ele alışları kapsamlı olarak incelenmiştir.

Altıncı bölümde, her iki yöntemin yapı ürününü ele alışlarındaki eksiklikler irdelenmiştir. Bina bütünü değerlendirmesi yapan BREEAM ve yaşam döngüsü değerlendirmesi yapan Athena yönteminin sadece çevresel etkiler üzerinde durduğu görülmüştür. Yöntemlerin insan sağlığı, sosyal yaşam, ekonomi ve kültürel konular üzerindeki eksiklikleri irdelenmiştir. Bu kapsamda mimarların yapı ürünü seçimi

yaparken önemsedikleri ölçütleri birbirleri arasında kıyaslamak ve değerlendirmek için yedinci bölümde bir anket çalışması yapılmıştır.

Anketin sonuçlarına göre, mimarların yapı ürünü seçimlerinde öncelikle toplumsal, çevresel ve ekonomik konuları birlikte ele alan ölçütleri önemsedikleri görülmüştür. Bununla birlikte, sadece toplumsal ve ekonomik konuları irdeleyen başlıklar, mimarlar tarafından çevresel değerler kadar önemsenmektedir. Çıkan sonuçlar doğrultusunda, mimarların yapı ürünü seçim ölçütlerinin çok farklı açılardan değerlendirilmesi gerektiği görülmektedir. Yapı ürünü seçerken dikkat edilen başlıkların birçoğu dolaylı ya da doğrudan diğer başlıklar ile etkileşim içindedir. Bu yüzden, bir konu üzerinde verilecek karar tek başına düşülmemelidir. 'BREEAM' ve 'ATHENA™' yöntemlerinin yapı ürünü seçim ölçütleri arasında değerlendirdikleri çevresel başlıkların, hem toplumsal hem de ekonomik etkileri olduğu görülmektedir. Bu yüzden hayatımızın her alanında büyük bir etkisi olan yapı ürünleri ilgili çalışmalarda, bu iki yöntemin yanında, ekonomik ve toplumsal konuları da değerlendiren bir yöneme ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir mimari, ekoloji, malzeme, bina değerlendirme modelleri, yaşam döngüsü değerlendirmesi

ABSTRACT

ANALYSING THE MATERIAL CATEGORY OF THE SUSTAINABLE BUILDING ASSESSMENT MODELS

Melek Melodi EVCİ

Department of Building Research and Planning

MSc. Thesis

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Ayşen CİRAVOĞLU

This study aims for analysing how building and material assessment models deal with the material point and indicating the points that fall short and suggesting new proposals.

This study consists of eight parts. The first part contains the purpose of the study and the literature summary. The second part deals with the advancement of the concepts sustainability, environment and material with respect to the elapsed time, eco-labels and environmental product statement applications.

The third part puts forth the reason why building and material assessment models emerged. Along with the mention of classification of the globally used models, information regarding the countries and facilities that designed these models are presented.

In parts four and five, respectively, the 'BREEAM' Model which evaluates the whole building and the 'ATHENA™' Model which evaluates the life cycle assessment are reviewed as to how the materials are dealt with in great detail.

Part six covers the points which both the models fall short of dealing with the material. It appears that both 'BREEAM' Model which evaluates the whole building and

'ATHENA™' Model which evaluates the life cycle assessment only refer to the environmental effects. This part indicates the insufficiency of interest on the subjects such as human health, social life, economy, and cultural points. In this context, in order to compare and evaluate the points which architects care about while picking material, a survey study is conducted in part seven.

According to the result of the survey, architects prioritize criterias that deal with all social, environmental and economic aspects together when they choose material. Along with this matter, architects also care about the subjects which only study social and economic topics as much as they do about the environmental values. With respect to the results, it is clear that architects' criterias for choosing material should be judged in a variety of aspects. Most of the subjects that are considered while choosing material directly or indirectly interact with other subjects. Therefore, the decision made on a subject should not be considered solely. It seems that the environmental subjects that are included in material picking criterias of 'BREEAM' and 'ATHENA™' models have both social and economic effects. Hence, in the field of material studies which has a great impact on every aspect of our lives, along with these two models, another model which also deals with economic and social subjects is necessary.

Keywords: Sustainable architecture, ecology, material, building assessment models, life cycle assessment

GİRİŞ

1.1 Literatür Özeti

Dünyanın farklı yerlerinde, binaların çevresel performanslarını belirlemek için oluşturulan bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemleri ile ilgili çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Gökçe Tuna Taygun, ‘Yapı Ürünlerinin Yaşam Döngüsü Değerlendirmesine Yönelik bir Model Önerisi’ isimli doktora tezinde yapı ürünü, tüm yaşam döngüsü süreçleri, tüm çevre grupları ve süreçler boyunca oluşan zararlı etkileri bir arada değerlendirebilen bir model önerisi sunmuştur. Ayşin Sev ve Nilay Canbay, ‘Dünya Geneline Uygulanan Yeşil Bina Değerlendirme ve Sertifika Sistemleri’ isimli çalışmalarında dünyanın farklı yerlerinde kullanılan yöntemler hakkında kapsamlı değerlendirmeler yapmışlardır. Chiel Boonstra ve Trine Dyrstad Pettersen ‘Tools for Environmental Assessment of Existing Buildings’ isimli çalışmalarında Avusturalya, İsveç, Norveç, Kanada, Fransa ve Japonya’da uygulanan bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemlerinden birer örnek verip, her yöntemin zayıf ve güçlü noktalarını irdelemişlerdir. Joel Ann Todd, Drury Crawley, Susanne Geissler ve Gail Lindsey tarafından hazırlanan ‘Comparative Assessment of Environmental Performance Tools and the Role of the Green Building Challenge’ isimli çalışmada, değerlendirme yöntemleri arasında karşılaştırma ve seçim şansı yapabilmeyi kolaylaştıran Green Building Challenge ile ilgili kapsamlı bir değerlendirme yapılmıştır. Appu Haapio ve Pertti Viitaniemi ‘A Critical Review of Building Environmental Assessment Tools’ isimli çalışmalarında, bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemlerinin sınıflandırması ile ilgili bilgi vererek, yöntemleri, değerlendirilen bina türü, yöntemlerin kullanıcıları ve değerlendirilen yaşam döngüsü evrelerine göre gruplandırmışlardır. Raymond J Cole,

Nigel Howard, Toshiharu Ikaga ve Sylviane Nibel 'Building Environmental Assessment Tools: Current and Future Roles' isimli çalışmalarında bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemlerinin daha kapsamlı hizmet verebilmeleri için farklı bakış açıları üzerine değinmişlerdir. Asa Jönsson 'Tools and Methods for Environmental Assessment of Building Products – Methodological Analysis of Six Selected Approaches' isimli çalışmasında, bir yaşam döngüsü değerlendirmesi aracı, bir çevre etiketi, iki eko-kılavuz, bir ürün beyanı ve bir çevresel konseptten oluşan farklı yaklaşımlar ile bir ürünün çevresel etkilerini farklı açılardan irdelemiştir.

1.2 Tezin Amacı

Binaların ve yapı ürünlerinin çevresel performanslarını değerlendirmek için dünya çapında birçok bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemi bulunmaktadır. Bu yöntemlerin yapı ürünü konusunu ele alışları farklılık göstermesine rağmen ortak bir noktada buluşmaktadırlar. Bütün yöntemler yapı ürünlerinin sadece çevresel etkileri üzerine değinmektedirler. Çevresel etkiler kadar önemli bir yere sahip olan insan sağlığı, sosyal yaşam, ekonomik ve kültürel konular üzerinde herhangi bir çalışma yapmamaktadırlar. Çalışmanın amacı değerlendirme yöntemlerinin bu konulardaki eksikliklerini inceleyip yeni öneriler sunmaktır. Yabancı kaynaklarda "material" olarak geçen "malzeme" kavramına, tez çalışmasının yoğunlaştığı alan çerçevesinde, Türkçe karşılığında daha doğru ve kapsamlı bir anlam ifade ettiği için "yapı ürünü" olarak değinilmiştir.

1.3 Hipotez

Sürdürülebilir mimarlığın temelini oluşturan bileşenlerden biri de, yapı ürünlerinin çevresel zararlarının önlenmesinin yanı sıra, insan sağlığı, sosyal yaşam, ekonomik ve kültürel yapının korunması ve geliştirilmesidir. Bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemleri tarafından kapsamlı bir şekilde irdelenmeyen bu ölçütler oluşturulacak yeni bir yöntem ile değerlendirilmelidir.

ÇEVRE VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMLARINA GENEL BAKIŞ

2.1 Çevre Kavramı ve Geçen Yıllar İçinde Çevrede Oluşan Olumsuzluklar

Çevre kavramı çeşitli kaynaklarda farklı şekillerde tanımlanmıştır:

“... yaşam içinde yer alan ilişkiler ve yaşamın olduğu ortamlar bütünü ...” [1],

“... canlıların yaşayıp gelişmesini sağlayan ve onları sürekli olarak etkileri altında bulunduran fiziksel, kimyasal ve biyolojik faktörlerin bütünlüğü ...” [1],

“... canlının hareket kabiliyetinin olduğu yerler; geniş anlamda ise,

canlının dolaylı veya dolaysız olarak etkilendiği veya etkilediği alan ...” [1]

İnsanoğlu yaşamsal faaliyetlerini devam ettirebilmesi için bulunduğu çevre ile sürekli etkileşim halinde olmak zorundadır. Bu etkileşimin insanoğluna sağladığı yararlar sanayi ve teknolojinin gelişimiyle birlikte azalmaya başlamıştır. Bununla birlikte orantısız bir şekilde büyümeye başlayan inşaat sektörü, bilinçsiz yapılan çalışmalar ile doğal çevreye zarar vermeye başlamıştır. Buna paralel olarak doğal kaynakların tükenmeye başlaması ve doğal dengenin bozulmasıyla hayatımızı tehdit etmeye başlayan küresel ısınma, geçen yıllar içinde etkisini göstermeye başlamıştır. Ülkemizde binalar, diğer ülkelerde olduğu gibi toplam enerjinin %40'ı kadar bir payı harcamakta ve bu nedenle de dünyadaki sera gazı salımının 1/3'ünden sorumlu tutulmaktadır. Bu karamsar tablodan kurtulmak imkansız değildir; inşaat sektörünün öncülüğünde, farklı sektörlerin iş birliği yapması ve bunun zorunlu hale getirilmesi gerekmektedir. Bu

zorunluluğun hayati önemini insanlara aşlamak için sürdürülebilirlik kavramı detaylı bir şekilde irdelenmeli ve insanlara benimsetilmelidir.

2.2 Sürdürülebilirlik Kavramı

Sürdürülebilirlik kavramı Kentbilim Terimleri Sözlüğü'nde "Çevre değerlerinin ve doğal kaynakların savurganlığa yol açamayacak biçimde akılcı yöntemlerle, bugünkü ve gelecek kuşakların hak ve yararları da göz önünde bulundurularak kullanılması ilkesinden özveride bulunmaksızın, ekonomik gelişmenin sağlanmasını amaçlayan çevreci dünya görüşü" olarak açıklanmıştır [2]. Macmillan Dictionary of the Environment (Macmillan Çevre Terimleri Sözlüğü) adlı sözlükte ise, "Yenilenebilir kaynakların tüketilmesine dayanarak sürekli devam eden ve çevre üzerinde sınırlı bir tahribatta bulunan ekonomik büyüme" biçiminde tanımlanmıştır [2]. Kavram, Our Common Future, Brundtland Report 1987'de (Ortak Geleceğimiz Raporu) "Bugünün gereksinimlerini, gelecek kuşakların da kendi gereksinimlerini karşılayabilme olanağından ödün vermeksizin karşılamak" biçiminde tanımlanmıştır [2].

Sürdürülebilirlik düşüncesinin 19. yüzyıl başlarında literatürde somut olarak kendini göstermeye başladığı söylenebilir. Arthur Young, Britanya Adaları'ndaki seyahati sırasında, tarımsal toprakların komünal sistemle işlenmesinden bireysel sisteme geçilmesi ile birlikte, tarımsal ürün miktarında ve verimlilikte sürekli artış sağlandığını görmüş ve bu durumdan hareketle, sürdürülebilirlik düşüncesi ile ilintilenebilecek görüşlerini 1804 yılında yayımladığı General View of Agriculture of Hertfordshire (Hertfordshire'ın Tarım Endüstrisinin Genel Görünümü) adlı kitapta açıklamıştır [2].

Rachel Carson tarafından 1962 yılında yazılan ve çevresel kirlenmeyi konu alan Silent Spring (Sessiz Bahar), batı dünyasının dikkatini çekmiştir. Silent Spring, özellikle mevcut sanayileşme süreçlerinin çevreye verdiği zararlara değinmiştir [2]. 1968 yılında kurulan Roma Kulübü'nün, Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'ne (MIT) yaptırdığı bir araştırma, 1972 yılında "Limits to Growth" (Ekonomik Büyümenin Sınırları) adıyla bir kitap halinde yayımlanmıştır. Çalışma, ekonomik gelişme ile çevre arasında son derece önemli ve güçlü bir ilişkinin bulunduğunu gündeme getirerek, dikkatlerin yeniden çevresel konulara yönelmesini sağlamıştır. Çalışmada yer alan beş ayrı değişken; nüfus, sanayi, üretim, beslenme (gıda maddeleri), hammadde ve çevre kirliliği arasındaki etkileşimler

karamsar bir tablo ile açıklanmıştır. Mevcut gelişme politikalarının varlığını devam ettirmesi halinde, yaşanacak hammadde kıtlığı ve çevre sorunları nedeniyle insanlığın yok olma tehdidi ile karşı karşıya kalacağı vurgulanmıştır [2].

20. yy'ın son çeyreğinde gündeme gelen sürdürülebilirlik kavramı, aslında binlerce yıllık bir birikimin ürünüdür. İnsan, üzerinde yaşadığı ve evi olarak kabul ettiği dünyaya, yaşamını sürdürmek için yaptığı her somut eylemle birlikte zarar vermeye başlamıştır. Bu zarar yıllar içinde derinleşerek son yıllarda açık şekilde fark edilir olmuştur. Özellikle 20.yy'da ekonomik ve sosyal gelişimlerin eko-sisteme verdiği büyük tahribatlar, sürdürülebilirliğin düşünceden kavrama geçişinde rol oynamıştır.

2.2.1 Sürdürülebilirlik Kavramının Yıllar İçindeki Gelişimi

Sürdürülebilirlik düşüncesinin kavramlaşma süreci uzun bir döneme yayılmıştır. 1980 yılında başlayan toplum hareketleri ile günümüze kadar değişik stratejiler geliştirilmiştir.

2.2.1.1 Birleşmiş Milletler Çevre Programı ve Dünya Koruma Stratejisi (UNEP - United Nations Environment Programme and WCS - The World Conservation Strategy), 1980

1980 yılında, Uluslararası Doğal Kaynakları ve Doğayı Koruma Birliği (IUCN), Dünya Yabani Hayat Fonu (WWF) ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) birleşerek Dünya Koruma Stratejisi'ni oluşturmuşlardır. Koruma ve geliştirme kavramları üzerine yoğunlaşan bu çalışma daha çok ekolojik bir yaklaşım olarak ele alınmıştır. Çalışmada gelişme politikaları üç ana başlıkta sıralanmıştır:

- Ekolojik süreçlerin korunması,
- Kaynakların sürdürülebilir kullanımı,
- Genetik çeşitliliğin korunması [2].

2.2.1.2 Ortak Geleceğimiz Raporu (Our Common Future Report), 1987

1983 yılında Ortak Geleceğimiz Raporu, dönemin Birleşmiş Milletler Genel Sekreterinin isteği ve teklifi üzerine, Norveç Başbakanı Gro Harlem Brundtland başkanlığında, yirmi

ayrı ülkeden gelen katılımcılardan oluşan Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (WCED) tarafından hazırlanarak 1987 yılında Birleşmiş Milletler Genel Kurulu'na sunulmuştur. 1960'lı yılların kalkınmacı düşüncesi ile 1970'li yılların çevreci düşüncesini uzlaştıran bir yaklaşım sunan rapor, çevresel gelişme ile ekonomik kalkınma arasındaki hayati köprünün kurulması gerektiğini belirtmektedir [2].

2.2.1.3 Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı (Rio Declaration on Environment and Development), Rio de Janeiro, 1992

Dünya tarihindeki en büyük toplumsal hareketlerden biri olarak kabul edilen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı, 3-14 Haziran 1992 tarihleri arasında Brezilya'nın Rio de Janeiro kentinde, 178 devletin katılımı ile düzenlenmiştir. Konferans sonunda "insanoğlunun sürdürülebilir gelişme olgusunun merkezinde yer aldığı, her insanın doğa ile uyumlu, sağlıklı ve verimli bir yaşam hakkı olduğu" [2] kabul edilmiştir. Bu konferans sayesinde sürdürülebilir gelişme kavramı, birçok disiplinin çalışma alanında kendine yer edinmiştir ve ileriki yıllarda çevre, ekonomi, kentleşme ve yönetim gibi alanlarda yapılacak olan faaliyetlere zemin hazırlanmıştır [2].

2.2.1.4 Avrupa Birliği Beşinci Eylem Programı (The European Union's Fifth Environmental Action Programme), 1992

Avrupa Birliği, 1992 yılında "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. Bu programla birlikte birçok inisiyatifin yalnızca yerel yönetimler tarafından uygulanabileceği kabul edilmiştir [2].

2.2.1.5 Sürdürülebilir Gelişme Komisyonu (The Commission on Sustainable Development), 1993

Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı'ndan bir yıl sonra 1993 yılında, Birleşmiş Milletler bünyesindeki Ekonomik ve Sosyal Konsey (ECOSOC) içinde Sürdürülebilir Gelişme Komisyonu (CSD) kurulmuştur. Komisyonun kuruluş amacı, Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda alınan kararların hayata geçirilmesinin etkin bir biçimde izlenmesini sağlamak, uluslararası işbirliğini

güçlendirmek, çevre ve gelişme konularının bütünleştirilmesine yönelik hükümetler arası karar verme kapasitesini rasyonalize etmektir [2].

2.2.1.6 Birleşmiş Milletler Nüfus ve Kalkınma Konferansı (International Conference on Population and Development), Kahire, 1995

Birleşmiş Milletler tarafından, Mısır'ın başkenti Kahire'de düzenlenen Nüfus ve Kalkınma Konferansı, Kahire Bildirgesi'nin hayata geçirilmesi için önemli bir adımdır. Bildiride "günümüzde ve gelecekte bütün insanların eşit paylaşacakları refahı sağlayacak bir araç olan sürdürülebilir gelişme, nüfus, kaynaklar, çevre ve gelişme arasındaki karşılıklı ilişkilerin tam olarak bilinmesini, uygun şekilde düzenlenmesini ve bunlar arasında uyumlu, dinamik bir denge kurulmasını gerektirmektedir. Sürdürülebilir gelişmenin ve bütün insanlar için daha yüksek bir yaşam kalitesinin başarılması için devletler, gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılama olanağını tehlikeye atmadan, şimdiki kuşakların ihtiyacını karşılamak amacıyla nüfusa ilişkin politikalar dahil olmak üzere, gerekli politikaları uygulamaya koymalı, sürdürülemez üretim ve tüketim biçimlerini azaltmalı veya ortadan kaldırmalıdır" hükmü yer almaktadır [2].

2.2.1.7 The United Nations Conference on Human Settlements - Habitat II (Birleşmiş Milletler İnsan Yerleşimleri Konferansı - Habitat II), İstanbul, 1996

1996 yılında Birleşmiş Milletler tarafından İstanbul'da düzenlenen İnsan Yerleşimleri Konferansı-Habitat II'de kabul edilen İstanbul Bildirgesi ile sürdürülebilir gelişme kavramı ile insan yerleşimleri arasındaki sıkı ilişkiye ayrıntılı bir biçimde değinilmiştir. Daha önce Rio de Janerio'da yapılan Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda alınan kararlara ek olarak, Habitat II Konferansı'nda sürdürülebilir gelişme kavramı insan yerleşimleri alanına uyarlanmıştır. Konferans sonunda yayınlanan İstanbul Bildirgesi ve Habitat Gündemi'nde "Sürdürülebilir gelişme, insan yerleşimlerinin gelişimi için zorunludur ve çevre koruma, toplumsal kalkınma ve ekonomik büyümenin gerekleri ve ihtiyaçlarına gereken önemi verir. İnsan yerleşimleri sürdürülebilir gelişme ilkeleri göz önünde bulundurularak planlanmış, geliştirilmiş ve iyileştirilmiş olmalıdır" [2] hükmü yer almaktadır. Habitat Gündemi'ndeki 2. bölümün "Sürdürülebilir Gelişme" başlıklı kısmında, sürdürülebilir gelişme ile ilgili olarak şunlar

yer almaktadır: “İnsan yerleşimleri ve sürdürülebilir gelişme süreci birbirini destekleyici ve karşılıklı bağımlılık içinde olacaktır. Sürdürülebilir gelişme, insan yerleşimlerinin gelişmesinin temelidir. İnsan yerleşimleri planlı, sürdürülebilir gelişmenin sorumluluğunu üstlenecek biçimde geliştirilmiş ve iyileştirilmiş olmalıdır” [2].

2.2.1.8 Rio + 5 Forumu (Rio+5 Conference), New York, 1997

Rio de Janeiro’da düzenlenen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı’ndan beş yıl sonra New York’da 13-19 Mart 1997 tarihinde Rio + 5 Forumu düzenlenmiştir. Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı’nın desteğiyle gerçekleştirilen foruma yerel yönetimler, sivil toplum örgütleri, ulusal sürdürülebilir gelişme kurulları, özel sektör temsilcileri, bilimsel araştırma kuruluşları, finansal kuruluşlar ve eğitim grupları temsilcileri katılmıştır. Sürdürülebilir gelişmeyi “gündem”den “uygulama”ya geçirmeyi hedefleyen forum yeni strateji ve yönetim sistemlerini geliştirmek üzere oluşturulmuştur [2].

Forum’un başlıca amaçları şu biçimde belirlenmiştir:

- Sürdürülebilir gelişmenin hayata geçirilmesinde önem taşıyan konuları ve başarılı uygulamaları belirlemek,
- Sürdürülebilir gelişmeyi ilerletecek resmi ve resmi olmayan yönetim ve işletme sistemlerinin kurulması için ortaklıklar sağlamak, gerekli girişimlerde bulunmak ve öneriler geliştirmek,
- Sürdürülebilir gelişmeyi her düzeyde uygulamaya koymak için çok yönlü işbirliği çabalarını desteklemek,
- Sürdürülebilir gelişmenin küresel düzeyde yürütülmesi konusunda önerilerde bulunmak,
- Ekonomik küreselleşmenin olumsuz sonuçlarına karşı yerel ve ulusal sürdürülebilirliği desteklemek,
- Sivil toplumun örgütlenmesi, yönetim sistemlerinin ve ekonomik girişimlerin yeniden düzenlenmesine yönelik yapısal reformlar konusunda çeşitli girişimlerde bulunmak [2].

2.2.1.9 Sürdürülebilir Gelişme Konferansı (The World Summit on Sustainable Development), Johannesburg, 2002

“Genel değerlendirme” niteliğinde düzenlenen Sürdürülebilir Gelişme Konferansı, Birleşmiş Milletler konferanslarının 10. yıl dönümünde, Güney Afrika Cumhuriyeti’nin en büyük kenti olan Johannesburg’da 2002 yılında gerçekleştirilmiştir. Konferansa, devlet temsilcilerinin ve yerel yöneticilerin yanı sıra sivil toplum örgütleri ve özel sektör kuruluşlarından da temsilciler katılmıştır. Sürdürülebilir Gelişme Konferansı’nda iki temel uluslararası belge kabul edilmiştir. Bunlar, “Eylem Planı” ve “Johannesburg Bildirgesi”dir. Bunların yanı sıra, hükümetlerin özel sektör temsilcileri ve sivil toplum örgütleri ile imzaladığı “ortak girişim” metinlerinden de söz edilebilir. Johannesburg Konferansı’nda alınan kararlar şu biçimde özetlenebilir:

- Ülkelerin ulusal sürdürülebilir gelişme stratejilerinin en kısa sürede oluşturulması ve bu konudaki uygulamanın 2005 yılından itibaren başlatılması,
- Kamu, sivil toplum ve özel sektörde kurumsal sorumluluk ve duyarlılığın geliştirilmesi,
- Uluslararası anlaşmaların hükümlerinin uygulanmasının 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 [2].

2.2.1.10 Rio+20 Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı (Rio+20 United Nations Conference on Sustainable Development), Rio de Janeiro, 2012

Rio+20 Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı, Brezilya’nın Rio de Janeiro kentinde yapılan 1992 Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı’nın 20.

yıldönümü ve 2002’de Johannesburg’da yapılan Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi’nin 10. yıldönümünde 20-22 Haziran 2012’de yine Rio de Janerio kentinde gerçekleştirilmiştir. Konferansa, devlet başkanları, hükümet temsilcileri gibi en üst düzey kişiler katılmıştır.

Konferans sonunda belirlenen sonuç belgesinin yeşil ekonomiye geçişle alakalı olarak ülkelere yol gösterecek şekilde kamu ve özel sektör için gerçekçi ve uygulanabilir öneriler oluşturması ve bu önerilerin üye ülkeler tarafından benimsenmesi için zemin hazırlaması amaçlanmıştır.

Konferansın hedefleri:

- Sürdürülebilir kalkınma konusundaki politik kararlılığa yeniden vurgu yapılması,
- Sürdürülebilir kalkınma konusunda bugüne kadar gerçekleşen başlıca zirvelerin çıktıları konusundaki gelişmelerin ve eksiklerin ortaya konması,
- Yeni ve yükselen tehdit ve fırsatların tarif edilmesidir.

Konferansta tartışılan konular:

- Sürdürülebilir kalkınma ve yoksulluğun azaltılması çerçevesinde yeşil ekonomi,
- Sürdürülebilir kalkınmanın kurumsal çerçevesidir [3].

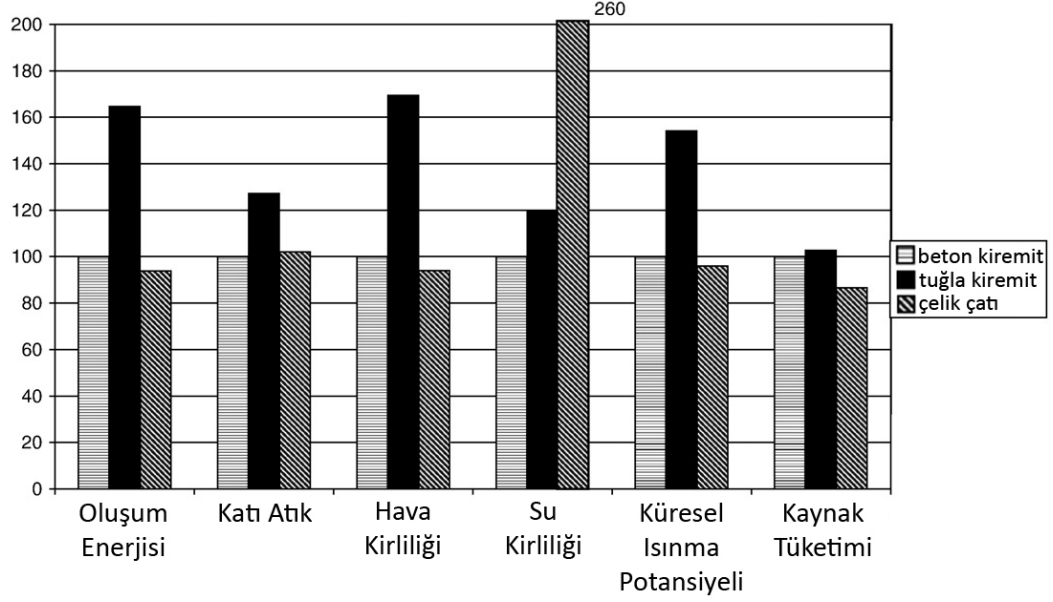
Konferans bitiminde “The Future We Want” (İstedğimiz Gelecek) başlıklı sonuç bildirgesi kabul edilmiştir. Bildirgede çevreyi koruma amacına uygun kalkınmanın ve sosyal gelişimin temel ilkeleri belirtilmektedir. Bildirgede, Birleşmiş Milletler (BM) çevre koruma programının güçlendirilmesi, programın finansmanının artırılması ve deniz ekosistemlerinin korunması vurgulanmaktadır. Toplam 283 maddeyi içeren bildirge, ekonomik gelişmenin farklı aşamalarında bulunan ülkelerin ortak ama farklılaştırılmış sorumluluk taşımasını öngörmektedir [4]. Sürdürülebilirlik düşüncesi son 30 yılda mimari alanda kendine yer bulmuştur. Yapılı çevrenin doğaya verdiği tahribatları en aza indirmek için “ekoloji” adı altında çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Yapı sektöründeki bazı kuruluşlar sürdürülebilirlik/yeşil/ekoloji kavramını desteklemek ve yaygınlaştırmak için kendi bünyelerinde çalışmalara başlamıştır. Bir sonraki bölümde bu çalışmalarda büyük bir payı olan yapı ürünü sektörünün sürdürülebilir tasarıma olan etkileri detaylı olarak irdelenecektir.

2.3 Sürdürülebilir Tasarımda Yapı Ürünü Kavramı

Dünya üzerindeki kaynakların sınırlı, tüketim boyutunun, atık ve kirliliğin sınırsız olduğu 21.yy'da, diğer pek çok alana paralel olarak, yapı çevrenin ekolojik sürdürülebilirliği ülkelerin gündeminden düşmeyen bir konu olarak giderek artan bir önemde var olmaktadır. Yapı ürünü kavramı, ekolojik sürdürülebilirliğin sağlanmasında önemli bir rol oynamaktadır. Yapı ürünlerinin hammaddelerinin doğadan çıkarılmasından, üretim yerine taşınması, üretimi, stoklanması, yapı alanına taşınması, kullanımı, bakım ve onarımı ciddi boyutta bir enerji ile gerçekleşmektedir. Yapı ömrünü tamamladıktan sonra yıkımı, geri dönüştürülmesi, yeniden kullanılması ya da yok olma işlemleri de, bu enerji ihtiyacını büyük boyutta arttırmaktadır [5]. Yapıyı oluşturan ürünlerin doğru seçiminin, ürünün bütün süreçleri için harcanan enerjiyi ve buna paralel olarak doğaya olan olumsuz etkileri en aza indirmede rolü büyüktür. Appu Haapio ve Pertti Viitaniemi [6] yaptıkları bir çalışmada, yapı ürünü kullanımı açısından, enerji tüketiminin, çevre kirliliğinin ve kaynak tüketiminin binanın çevreye olan etkilerini hangi oranlarda etkilediğini araştırmışlardır. Buna göre bir binanın ömrünü 50 yıl olarak kabul edilirse, yapı ürünü kullanımı açısından enerji tüketimi, binanın çevreye olan etkilerinin %50-%60'ını, çevre kirliliği %30-%40'nı, kaynak tüketimi ise %5'ini kapsar. Yapılan bu çalışmaya göre, 50 yıllık ömrü olan bir binanın enerji tüketimi, binanın yaşam döngüsü boyunca çevreye olan etkilerinin %70-%80'ini, çevre kirliliği %20-%30'unu ve küçük bir oranda da kaynakların tüketimi oluşturur. Appu Haapio ve Pertti Viitaniemi [6], bir binanın çevreye olan etkilerinin %80'inin 50 yıllık yaşam döngüsü boyunca oluştuğunu belirtmektedir. Geriye kalan %20 lik kısmın %5'ini diğer faktörler, %15'lik kısmını ise yapı ürünlerinin üretimi oluşturmaktadır. Bu çalışmadan çıkan sonuçlara göre, yapı ürünü seçiminin sürdürülebilir yapı tasarımındaki yeri azımsanmayacak derecede önemlidir.

Şekil 2.1'de, 60 yıllık yaşam süresi olan bir yapıyı koruyan çatı için yapı ürünü seçiminin, bulunduğu çevreye olan etkileri incelenmektedir. Buna göre; oluşum enerjisi bakımından incelendiğinde; en yüksek enerji harcamasını tuğla kiremit yaparken, onu sırayla beton kiremit ve çelik çatı takip etmektedir. Katı atık bakımından incelendiğinde; doğada en fazla katı atık birikimini tuğla kiremit yaparken, en az birikimi beton kiremit yapmaktadır. Tuğla kiremit, hava kirliliği bakımından en yüksek

yüzdeye sahipken, onu sırayla beton kiremit ve çelik çatı takip etmektedir. Su kirliliğinde doğaya en fazla olumsuz etkisi olan çelik çatıdır. Beton kiremit ise su kirliliğinde en düşük orana sahiptir. Küresel ısınmaya olan etkileri bakımından incelendiğinde; tuğla kiremit en büyük yüzde ile birinci sıradayken, onu sırayla beton kiremit ve çelik çatı takip etmektedir. Kaynak tüketimi bakımından incelendiğinde; ilk sırayı tuğla kiremit alırken, çelik çatı en az yüzde ile son sıradadır [6].



Şekil 2.1 Çatı malzemesi seçiminin çevreye olan etkileri [6]

Bu çalışmadan çıkan sonuçlar, henüz tasarım aşamasında, yapı ürünü seçimi konusunun detaylı bir şekilde irdelenmesinin ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Her ürünün, yapının yaşam döngüsü boyunca çevreye olan etkileri farklıdır. Çevreye olan olumsuz etkilerin en aza indirilmesi için, tasarım aşamasında, kullanılması düşünülen ürünlerin özellikleri ve çevreye olan etkileri irdelenmeli ve karşılaştırmalı bir yol izlenerek, çevreye en az olumsuz etkisi olan ürünler tercih edilmelidir.

Bir sonraki başlıkta yapı ürünlerinin çevre etiketleri ve çevresel ürün beyan uygulamalarından bahsedilecektir.

2.3.1 Yapı Ürünlerinde Çevre Etiketleri ve Çevresel Ürün Beyan Uygulamaları

Son yıllarda “ekoloji” kavramının yaygınlaşması ve sektörlerin birbirleri arasındaki rekabetleri “etiket” kavramını gündeme getirmiştir. Günümüzde güvenilirlik simgesi olmaya başlayan etiketleme her sektörde olduğu gibi inşaat sektöründe de sıkça kullanılmaktadır. Sektörün önde gelen firmaları yaptıkları çalışmaları etiketleterek, kullanıcılar tarafından daha çok tercih edilmeyi hedeflemektedir. Firmalara sektörde belli bir statü kazandıran etiketleme, kullanıcılar için karar verme aşamasında önemli bir rol oynamaktadır. Bu konuda yapılan çalışmalar “çevre etiketi” ve “çevresel ürün beyan uygulamaları” olarak ikiye ayrılmaktadır.

2.3.1.1 Çevre Etiketleri

Uluslararası geçerliliğe sahip standardizasyon kuruluşu ISO, farklı hedeflere yönelik üç tip çevre etiketi tanımlamıştır:

Tip I: Kullanıcı gereksinimlerine göre şekillenen Tip I çevre etiketi, gönüllülük esasına dayanan ve birden fazla parametre bazında değerlendirme yapan, üçüncü şahıs verifikasyonuna sahip bir programdır. Nicel bilgiler içermeyen Tip I etiketi, aynı kategoride yer alan ürünlerin çevresel performanslarını karşılaştırarak tüketiciye seçme şansı sunmaktadır. Ülkeler kendi standartları doğrultusunda Tip I etiket uygulaması yapmaktadırlar. Uygulanan bazı etiket tipleri ve geçerli oldukları ülkeler aşağıda sıralanmıştır:

- Der Blaue Engel, Almanya
- The Nordic Swan, İskandinav ülkeleri
- Österreichisches Umweltzeichen, Avusturya
- The EU Eco-Label, Avrupa Birliği
- Milieukeur, Hollanda
- Medio Ambiente, İspanya
- NF Environnement, Fransa
- Eco Mark, Japonya
- Korean Eco Label, Kore [7].

Tip I etiketler, yapı sektöründe yeşil yapı katalogları olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapı elemanı veya yapı ürünlerinin seçiminde faydalı bir araç olmalarına rağmen, katalogun

belirlediği kuralların dışına çıkılmasına izin verilmediği için “yaşam döngüsü değerlendirme simülasyonları” gibi daha detaylı ölçümler gerektiren değerlendirme sistemleri ile Tip I etiketler arasında bilgi alışverişi yapılması zorlaşmaktadır [8].

Tip II: Tip II çevre etiketleri, üreticilerin belirledikleri değerlendirme ölçütleri dikkate alınarak oluşturulmuş belgelerdir (ISO 14021 [9]). Son kullanıma yönelik sade bilgiler içerdikleri için, yapı ürünleri yerine hızlı tüketim ürünlerinde daha sık kullanılır. Üreticiler tarafından kendi ihtiyaçlarına göre oluşturuldukları için kullanıcı hedefleri de üreticilerin gereksinimlerine göre şekillenmektedir. Belirlenen çevresel gösterge bilgileri tüketici ile paylaşıldığı için, Tip II etiketlerin Tip I etiketlerden farkı bildirim şeklinde bir sunum içermesidir. Ancak, bildirimin kapsamını ve sunum şeklini üretici belirler. Üreticinin ortaya koyduğu bilgiler ISO 14021 standardının prosedürleri dışında üçüncü taraf bir kuruluş tarafından onaydan ve denetlemeden geçmez. Bu nedenle güvenilir değillerdir. Kolay anlaşılabilir olmak amacıyla “çevre dostu” gibi ifadelerin kullanılması sonucunda da anlamsız olabilmektedirler [8].

Ayrıca, Tip II çevre etiketi ile farklı iki firmanın ürünü arasında karşılaştırma yapılması imkansızdır. Ürünler arasında karşılaştırmaya olanak tanımadığı ve güvenilirliği az olduğu için de yapı sektörüne uygun bir çevre etiketi değildir [8].

Tip III: Tip III çevre etiketleri ürünlerin çevresel performanslarını objektif bir şekilde inceler. Diğer iki etiketten farklı olarak sonuca yönelik bir çalışma hedeflemezler. Bunun yerine ürünlerin çevresel etkilerini detaylı bir şekilde irdelerler. Kullanıcılar bu bilgileri başka sistemler ile birleştirip ürünün çevresel performansı ile ilgili tercih ettikleri sonuçlara ulaşabilirler [8].

“Tip III çevre etiketleri üreticilerin ihtiyaçlarına yönelik birçok avantaj sağlamaktadır. Üreticilere, ürünlerinin yaşam döngüsü süreçlerini izlemelerine olanak tanır. Bu sayede ürünlerin çevresel performanslarına yönelik zayıf noktaları tespit edilebilir. Yönetim şemasında yapılacak bir düzeltme ile bu zayıf noktalar iyileştirilerek ürünün kalitesi arttırılabilmektedir. Bununla birlikte, Tip III çevre etiketleri tüketicilerin de ihtiyaçlarını karşılayacak çözümler sunmaktadır. Örneğin, binanın bütünü ile ilgili yapılması planlanan bir çevresel değerlendirmede yapı ürünlerinin ve elemanlarının çevresel verileri hakkında değerlendiriciye tarafsız, güvenilir ve detaylı bilgi temin eder. Tip I’de olduğu gibi analizler üçüncü taraf kuruluşlar tarafından yürütülmektedir. Özetle Tip III

çevre etiketleri, yaşam döngüsü değerlendirmesi altyapısına sahip farklı çevresel değerlendirme araçlarında kullanılabilecek objektif verilerdir. Ayrıca yaşam döngüsü süreçleri boyunca yapılan analizlerde, her bir ürüne sorulacak sorular “ürün sınıflandırma kuralları” (PCR) ile belirlendiğinden aynı kurallara göre analiz edilmiş aynı sınıftaki ürünler objektif bir şekilde birbirleriyle karşılaştırılabilirler (ISO 14025 [10])” [8].

2.3.1.2 Çevresel Ürün Beyanları (EPD - Environmental Product Declaration)

“ISO 14025’e göre tanımlanan Çevresel Ürün Beyanları (EPD’ler), bir ürünün ya da servisin çevre performansını ISO 14040 [11]’da belirlenen parametreler ışığında önceden belirlenmiş kategorilere göre değerlendiren ve beyan eden deklarasyonlardır” [7]. Genellikle ticari odaklı olan bu deklarasyonlar yaşam döngüsü değerlendirmesi kapsamında ekonomik faaliyetlerin ekolojiyle olan ilişkisi doğrultusunda, üretim sürecinde meydana gelen çeşitli emisyon değerlerini dikkate almaktadır. Üreticinin sağladığı bağımsız bilgilerle hazırlanan EPD’lerin oluşturulmasında “Ürün Sınıflandırma Kuralları” (PCR, Product Category Rules) esas alınır. İçeriği 2 sayfalık özet kısmını takip eden 12–18 sayfalık tanımlamalar ve yaşam döngüsü değerlendirmesi sonuçlarından meydana gelmektedir [7].

EPD’lerin hazırlanmasında izlenen süreç şu şekildedir:

1. Aşama: Yapı ürünlerinin tanımı ve yaşam döngüsü evrelerinin incelenmesi:

- Yapı ürünlerinin sınıflandırılması,
- Yapı ürünlerinin hazırlanma aşamasında kullanılan diğer ürünler,
- Yapı ürünlerinin imalat sürecinin açıklanması,
- Yapı ürünlerinin işlenmesi,
- Yapı ürünlerinin kullanım aşamasına dair bilgiler,
- Yapı ürünlerinin yeniden kullanım seçenekleri [7].

2. Aşama: Yaşam döngüsü değerlendirmesi:

Kullanılacak ürünün hammaddelerinin doğadan çıkartılıp, atıklarının doğaya dönünceye kadar geçirdiği bütün evrelerinin üretim ve kullanım faaliyetlerinin çevre üzerindeki

etkisinin incelendiği işlemdir. Bu bölümde sistemin sınır koşulları ve verilerle ilgili dokümanlar “Yaşam Döngüsü Analizi Sonuçları” (Çevresel Etki Göstergeleri) ile birlikte sunulmaktadır [7].

3. Aşama: Doğrulama ve Onay:

Doğrulama için bağımsız 3. şahısların verifikasyonu alınır ve EPD programının bilirkşi kurulunda yer alan kişiler tarafından dokümanlarının uygun olup olmadığı incelenir.

Yasal uygulamalar ülkeden ülkeye farklılık gösterdiği için İngiltere, Almanya ve Fransa kendi yasal uygulamaları doğrultusunda EPD sistemlerini oluşturmuştur. Avrupa komisyonu, Avrupa genelinde eşdeğer bir uygulama sistemi oluşturulması ve ticari bariyerlerin ortadan kaldırılması için bütün Avrupa ülkelerinde geçerli olacak bir EPD sisteminin oluşturulması için Avrupa Standartlar Komitesi (CEN)’ne görev vermiştir.

Institut Bauen und Umwelt (IBU, Alman Yapı ve Çevre Enstitüsü), Almanya’da uygulanan bir EPD programıdır. Yapı ürünlerinin kullanıcıları tarafından oluşturulan bu programın üyeleri yapı ürünleri üreticileridir.

IBU bir EPD projesini oluşturan aşamaları şu şekilde sıralamıştır:

- EPD’nin hazırlanacağı ürün belirlenir,
- Ürün grubuna ait ürün sınıflandırma kuralı (PCR)’nin mevcut olup olmadığına bakılır,
- Bu kurallar mevcut değil ise IBU tarafından “Ürün Grubu Forum” olarak isimlendiren form doldurulup ürün grubuna uygun bir PCR hazırlanır,
- Yeni oluşturulan PCR kurallarına göre yaşam döngüsü analizi yapılır ve ürünün nicel çevresel performansını açıklayan metinler ve grafik düzenlemeleri ile oluşturulan dokümanlar hazırlanır,
- Oluşturulan doküman format doğrulaması için bağımsız şahıs verifikasyonuna sunulur [7].

Yapı ürünlerinde EPD’lerin kullanımı üretici ve tüketicilere büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Çeşitli bina değerlendirme yöntemleri, ürünlerin müstakil performansı yerine binanın tüm performansını dikkate almaktadır ve EPD’ler bu amaca yönelik oluşturulmuş sistemlerdir.

Türkiye’de çevre etiketlerinin ve EPD’lerin kullanımı gönüllülük esasına dayanmaktadır. Bu yüzden yeşil pazara giriş yapmak isteyen ve sektörde öne çıkan firmalar tarafından tercih edilmektedir. Diğer küçük firmaların da yeşil pazarda yer almasını sağlamak için Türkiye’deki yasal durumun değiştirilmesi ve çevre etiketi ile EPD uygulamalarının yapı sektöründe zorunlu hale getirilmesi gerekmektedir.

BİNA VE YAPI ÜRÜNÜ DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

3.1 Bina ve Yapı Ürünü Değerlendirme Yöntemleri

Geçen yıllar içinde inşaat sektörünün çevreye verdiği zararları azaltmak ve sürdürülebilirliği sağlamak için çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Özellikle binaların yapılı çevre üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirmek ve enerji verimliliği konusunda ilerleme kaydedebilmek için yol gösterici bir sisteme ihtiyaç vardır. Sürdürülebilir kararların alınabilmesi için, bir binanın ya bir yapı ürününün yaşam döngüsü boyunca çevreye verdiği zararı tahmin edebilmek gereklidir. Özellikle mimarların ve bu konudaki uzmanların bilinçlendirilmesi ve ekolojik kararlar alırken her aşamada onlara kılavuzluk etmeleri için oluşturulmuş araçlar vardır. Bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemleri olarak adlandırılan bu araçlar “ekoloji” kavramının binalar ve yapı ürünleri için standartlaşması ve ölçülebilir kılınması adına oluşturulmuş değerlendirme sistemleridir (Çizelge 3.4). Oldukça geniş bir yelpazeye sahip olan bu yöntemlerin bir kısmı yapı bileşenleri için, bir kısmı ise bütün yapıyı değerlendirmek için geliştirilmiştir [12],[13],[14]. Her bir yöntem yapıların ve ürünlerin yaşam döngülerinin farklı evrelerini ele almakta ve farklı çevresel faktörleri hesaba katmaktadır (Çizelge 3.1). Bu yöntemler küresel, ulusal ve bazı durumlarda da yerel olarak kullanılmaktadır. Az sayıda ulusal değerlendirme yöntemi, ulusal girdileri değiştirilerek küresel olarak kullanılabilir. Bu yöntemler, araştırma, danışma, karar verme aşaması ve koruma gibi farklı amaçlar için geliştirilmiştir. Bu farklılaşmalar tasarımcılar, mimarlar, araştırmacılar, danışmanlar, iş sahipleri, kiracılar ve uzmanlar gibi farklı kullanıcıların oluşmasında etkindir (Çizelge 3.2). Farklı yöntemler yeni ve mevcut yapıları

değerlendirmek için kullanılır. Bunun yanında yapının türü (konut ya da ofis binası) değerlendirme yönteminin seçimini etkiler (Çizelge 3.3) [15] [16] [17].

İlerleyen başlıklarda, dünyanın çeşitli yerlerinde farklı amaçlar için oluşturulmuş bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemlerinin sınıflandırılmasından bahsedilecektir.

3.2 Bina ve Yapı Ürünü Değerlendirme Yöntemlerinin Sınıflandırılması

Bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemlerinin sayıca fazla ve içeriklerinin farklı olması kullanıcılar için seçim yapma aşamasında zorluk oluşturmaktadır. Mimar ve bu konudaki uzmanlar seçim yapmadan önce, kendi bina ve ürünlerinin işlevini göz önünde bulundurarak içerik olarak benzer değerlendirme yöntemleri arasından en uygun olanını seçmelidir. Sayısız yöntemin arasından benzer tiplerin seçilebilmesi için de bir sınıflandırma sistemine ihtiyaç vardır. Bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemleri için yapılmış en bilinen sınıflandırma sistemlerinden biri Athena Entitüsü, diğeri ise IEA Annex 31 tarafından yapılmıştır [15].

3.2.1 ‘Athena’ Sınıflandırma Sistemi

Athena Entitüsü “Denetleme Araçları Tipolojisi” isimli bir sınıflandırma sistemi oluşturmuştur [15]. Bu sınıflandırma sistemi 3 kategoriden oluşur:

1. Kategori: Ürün karşılaştırma yöntemleri ve bilgi kaynakları: BEES 3.0 ve TEAM™
2. Kategori: Bina bütünü tasarımı ya da karar verme aşamasında destekleyici yöntemler: ATHENA™, Eco-Quantum, Envest 2.
3. Kategori: Bina bütünü için değerlendirme yöntemleri ve sistemleri: BREEAM, EcoEffect, EcoProfile, Escale ve LEED®.

‘Athena’ sınıflandırma sisteminde bu üç kategoriye ek olarak, destekleyici yöntemler ve tekniklerle ilgili bir kategori daha vardır. Bu sistemler mevcut değerlendirme yöntemleri ya da tasarım aşaması için daha genel bir destek sağlarlar [15]. Binaların çevreye olan etkilerini en aza indirmeye yardımcı olan “Baseline Green” bu destekleyici yöntemlere bir örnektir.

3.2.2 'IEA ANNEX 31' Sınıflandırma Sistemi

'IEA Annex 31' (Bina ve yapı ürünlerinin enerji kapsamında çevreye olan etkileri) sınıflandırma sistemi 5 kategoriden oluşur. Bu 5 kategori içinde Athena sınıflandırma sistemi ile ortak olan maddeler de vardır.

1. Kategori: Enerji modelleme yazılımları.

2. Kategori: Yapılar ve yapı ürünleri için çevresel yaşam döngü araçları.

Athena 1. Kategori: BEES 3.0 ve TEAM™

Athena 2. Kategori: ATHENA™, Eco-Quantum, Envest 2.

Athena 3. Kategori: EcoEffect, Escale.

3. Kategori: Çevresel değerlendirme yöntemleri ve puanlama sistemleri.

Athena 3. Kategori: BREEAM, EcoProfile, LEED®.

4. Kategori: Yapıların tasarımı ve yönetimi için çevresel kılavuzlar ve checklistler.

5. Kategori: Çevresel ürün ilanları, kataloglar, referans bilgileri, sertifikalama ve markalar.

'IEA Annex 31' sınıflandırması içinde yer alan 1. ve 2. kategorideki bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemleri İnteraktif (etkileşimli), 3., 4. ve 5. kategorideki sistemler ise pasif (etkileşimsiz) yazılım sistemleridir. İnteraktif yazılım sistemleri, kullanıcıya hesaplama ve değerlendirme yöntemleri sunarak etkileşimli bir yaklaşım sunarlar. Pasif sistemler ise, kullanıcıya karar verme aşamasında destek olur ama onlarla etkileşime girmelerine izin vermezler. Genellikle hesaplama ve denetleme içeren bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemleri daha çok bilgisayar yazılımları kullanırlar. Bunun sonucunda eğer bir karşılaştırma yapılırsa; interaktif yazılım sistemleri pasif sistemlere göre teknolojiye daha bağımlıdır [15].

3.3 Bina ve Yapı Ürünü Değerlendirme Yöntemlerinin Karşılaştırılması

Dünya genelinde kullanılan birçok bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemi birbiri ile benzer özelliklere sahiptir. Konunun rahat anlaşılabilmesi için, dünya genelinde yaygın olarak kullanılan ve aynı zamanda Athena sınıflandırma sistemi içinde yer alan yöntemler, karşılaştırma yapmak için farklı başlıklar altında incelenmiştir.

3.3.1 Bina ve Yapı Ürünü Değerlendirme Yöntemleri ve Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi

Bu başlık altında ilk olarak ‘Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi’nin (YDD) tarihsel süreci ve kapsamlı tanımlamasına değinilip ardından bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemleri ile olan ilişkisi irdelenecektir.

3.3.1.1 Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi

1992’de, Leiden Üniversitesi Çevre Bilim Merkezi, Hollanda Bilim Araştırmaları Merkezi (TNO) ve Petrol ve Hammadde Bürosu (Bureau B&G) ile işbirliği içinde Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi için kılavuz niteliğine sahip bir çalışma ortaya çıkarmışlardır (Environmental Life Cycle Assessment of Products, Guide and Backgrounds). 1992’den beri süregelen gelişimler ışığında “LCA in Environmental Policy” projesi oluşturulmuş ve daha önceden oluşturulan çalışmalar yenilenerek, yaşam döngüsü değerlendirme için yepyeni bir kılavuz ortaya çıkarılmıştır. ISO 14040’da Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (YDD) şu şekilde tanımlanmıştır:

“Bir üretim sisteminin, yaşam döngüsü boyunca içerdği bütün girdiler, çıktılar ve potansiyel çevresel etkilerdir” [18].

YDD, ürünlerin yaşam döngülerinin bütün aşamalarındaki çevresel sorumluluklarını inceleyen bir araçtır. Kaynakların çıkarılmasından, malzemelerin üretimine, ürünün parçalarından ürünün kendisine, yeniden kullanımına, yeniden dönüştürülmesine ve kullanımına kadar geçen bütün süreçleri kapsamaktadır. Çevresel sorumluluk, çevresel bütün etkileri içerir, bunların içinde farklı tür kaynakların çıkartılması, tehlikeli maddelerin emilimleri ve farklı tarzda toprak kullanımları bulunmaktadır.

“Ürün” kelimesi, en geniş anlamıyla “fiziksel artıları” ve aynı zamanda “sağlanan hizmetleri”, hem eylemsel hem de stratejik yönden bünyesinde barındırmaktadır. YDD karşılaştırmalı çalışmalarında en önemli nokta, karşılaştırılan şeylerin ürünlerin kendilerinin değil, bu ürünlerden sağlanan fonksiyonların olmasıdır.

YDD nicel bir karaktere sahiptir ama bunun mümkün olmadığı durumlarda nitel ölçümler de kullanılabilir [18].

“Beşikten Mezara” bakış açısı “yer değiştirme” problemini engellemektedir. Eko-tasarımdaki önemli noktalardan biri de, bir çevresel problemi çözerken, problemi ürünün yaşam döngüsündeki başka bir aşama ile değiştirmeden çözmektir. Örneğin, bir arabayı çelikten değil de alüminyumdan üretmek petrol tüketimini azaltacaktır ama alüminyumun üretimi için harcanan enerji çelikten çok daha fazladır. Bunun için izlenecek doğru yol, iki ölçütün de incelenip, hangisinin çevreye daha az zarar vereceğini tespit etmektir.

YDD’nin Ana Uygulamaları:

- Belli bir ürüne ait problemin kökeninin analiz edilmesi,
- Bir ürünün gelişen çeşitlerinin karşılaştırılması,
- Yeni ürünler tasarlamak,
- Karşılaştırmalı ürünler arasından seçim yapmak [18].

Bir ürünün yaşam döngüsü süreçleri;

- Hammadde edinimi: Topraktan hammaddenin ve enerji kaynaklarının çıkarılması ve hammaddenin çıkarıldığı noktadan işleme noktasına ulaşımı,
- Ürünün üretimi;
- Gerecin üretimi: Bitmiş bir ürünün yapımında kullanılması için hammaddenin işlenmesi,
- Ürünün üretimi: Gereçten daha çok bitirilmiş (parça, bileşen, öge, birim) bir ürünün elde edilmesi,
- Ürünün paketlenmesi ve dağıtımı,
- Ürünün yapıya uygulanması,
- Ürünün kullanımı, bakımı ve onarımı, kullanımının yinelenmesi,
- Ürünün geri dönüşümü,
- Ürünün yok edilmesidir.

almaktadır. Sınıflandırma sistemindeki tüm yöntemler koruma evresini ele almaktadır. 1. kategoride yer alan BEES 4.0 ve TEAM™ ile 3. kategoride yer alan BREEAM ve EcoProfile yıkım evresini incelememektedir. 3. kategorideki EcoProfile dışındaki tüm yöntemler atık evresini ele almaktadır. Bu tablonun sonucuna göre 3. kategoride yer alan LEED®, yaşam döngüsünün bütün evrelerini ele alan tek yöntemdir. 3. kategoride yer alan EcoProfile ise sadece kullanım ve koruma evrelerini ele alarak sınıflandırma sistemi içinde en az yaşam döngüsü evresi içeren yöntemdir [15].

Çizelge 3.1 Bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemlerinin yaşam döngüsü evrelerine göre incelenmesi [15]

Athena Sınıf. Sistemi	Yöntemler	Üretim	İnşa	Kullanım	Koruma	Yıkım	Atık
1	BEES 4.0	✓		✓	✓		✓
	TEAM™	✓	✓	✓	✓		✓
2	ATHENA™	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Eco-Quantum	✓	✓		✓	✓	✓
	Envest 2	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	BREEAM	✓	✓	✓	✓		✓
	EcoEffect	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	EcoProfile			✓	✓		
	ESCALE	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	LEED®	✓	✓	✓	✓	✓	✓

3.3.2 Bina ve Yapı Ürünü Değerlendirme Yöntemlerinin Kullanıcılara Göre İncelenmesi

Çizelge 3.2' e göre, Athena sınıflandırma sistemi bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemlerinin kullanıcılarına göre incelendiğinde; 3. kategoride yer alan EcoProfile dışındaki tüm yöntemler mimarlar ve mühendisler tarafından tercih edilmektedir. 2. kategoride yer alan ATHENA™ ve Envest 2 ile 3. kategoride yer alan BREEAM, EcoEffect, EcoProfile ve Escal yapı ürünlerinin üreticileri tarafından tercih edilmemektedir. Yatırımcılar ve yapı sahipleri, 1. kategoride yer alan BEES 4.0 ve

TEAM™ ile 2. kategoride yer alan ATHENA™ ve Envest 2 dışındaki tüm yöntemleri kullanabilmektedir. Danışmanlar ise sınıflandırma sistemindeki bütün yöntemleri kullanabilmektedir. 3. kategoride yer alan BREEAM, EcoEffect ve LEED® dışındaki yöntemler bina sakinleri tarafından tercih edilmemektedir. Tesis yöneticileri 2. kategoride yer alan Envest 2 ile 3. kategoride yer alan BREEAM, EcoEffect ve LEED® yöntemlerini tercih etmektedir. Genel bir değerlendirme yapıldığında araştırmacılar 3. kategoride yer alan EcoProfile dışındaki tüm yöntemlerle ilgilenmektedir. Uzmanlar ise, 1. kategoride yer alan BEES 4.0, 2. kategoride yer alan ATHENA™ ile 3. kategoride yer alan EcoEffect dışındaki yöntemler ile ilgilenmemektedir. Bu tablodan çıkan sonuca göre bir değerlendirme yapılırsa; 3. kategoride yer alan LEED®, bütün kullanıcılar tarafından kullanılan, sınıflandırma sistemi içindeki en kapsamlı yöntemdir. 2. kategoride yer alan ATHENA™ ve 3. kategoride yer alan EcoProfile ise sadece üç kullanıcı profiline hitap eden ve sınıflandırma sistemi içindeki sınırlı kullanım öngören yöntemlerdir [15].

Çizelge 3.2 Bina ve yapı ürünü değerlendirmeye yöntemlerinin kullanıcılara göre incelenmesi [15]

Athena Sınıf. Sistemi	Yöntemler	Mimar ve Müh. n.	Yapı Ürünleri Üreticileri	Yatırımcı ve Yapı Sahipleri	Danışman	Bina Sakinleri	Tesis Yöneticisi	Araştırmacılar	Uzmanlar
1	BEES 4.0	✓	✓		✓			✓	
	TEAM™	✓	✓		✓			✓	✓
2	ATHENA™	✓			✓			✓	
	Eco-Quantum	✓	✓	✓	✓			✓	✓
	Envest 2	✓			✓		✓	✓	✓
3	BREEAM	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
	EcoEffect	✓		✓	✓	✓	✓	✓	
	EcoProfile			✓	✓				✓
	ESCALE	✓		✓	✓			✓	✓
	LEED®	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

3.3.3 Değerlendirilen Yapıların Türlerine Göre İnceleme

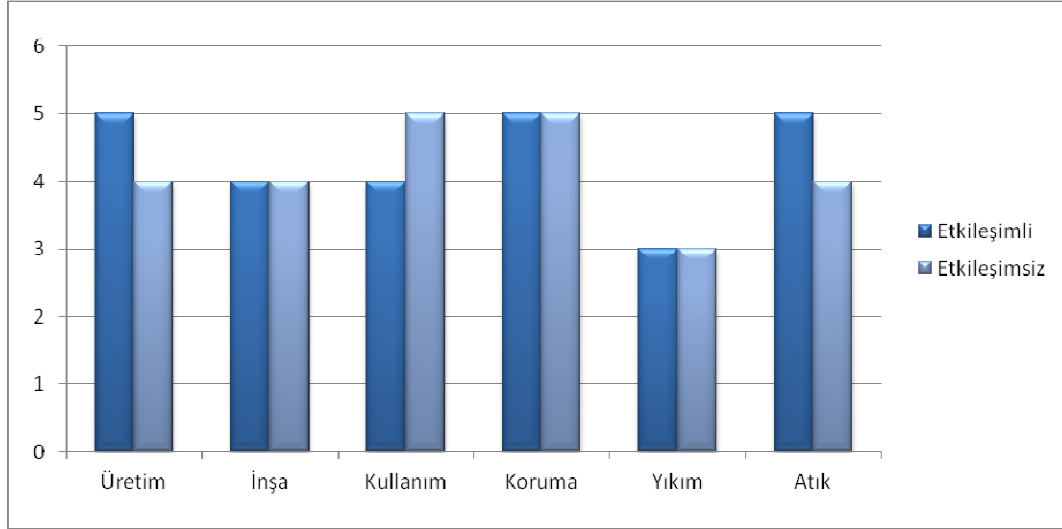
Çizelge 3.3' e göre, Athena sınıflandırma sistemi, değerlendirilen yapı ve ürünlerin türlerine göre incelendiğinde; 2. kategoride yer alan ATHENA™ ile 3. kategoride yer alan BREEAM, EcoEffect, EcoProfile ve LEED® dışındaki yöntemler hali hazır yapıları incelememektedir. 1. kategoride yer alan BEES 4.0 ve TEAM™, 2. kategoride yer alan Eco-Quantum ve Envest 2 ile 3. kategoride yer alan EcoProfile, yeni yapıları incelemektedir. 2. kategoride yer alan ATHENA™ ile 3. kategoride yer alan BREEAM, EcoEffect ve LEED® dışındaki yöntemler yenileme yapılan yapıları incelememektedir. Sınıflandırma sistemi içinde, sadece 1. kategoride yer alan BEES 4.0, TEAM™ ile 3. kategoride yer alan EcoEffect yapı ürünleri ve bileşenlerini incelemektedir. 1. kategoride yer alan BEES 4.0 ve 2. kategoride yer alan Eco-Quantum genel olarak yapıları incelemektedir. 1. kategoride yer alan BEES 4.0 ve TEAM™ ile 2. kategoride yer alan Eco-Quantum ve Envest 2 dışındaki tüm yöntemler toplu konutları incelemektedir. 1. kategoride yer alan BEES 4.0 ve TEAM™, 2. kategoride yer alan Envest 2 ile 3. kategoride yer alan EcoEffect müstakil konutları incelememektedir. 1. kategoride yer alan BEES 4.0 ve TEAM™ ile 2. kategoride yer alan Eco-Quantum dışındaki tüm yöntemler ofis yapılarını incelemektedir. 2. kategoride yer alan ATHENA™ ve 3. kategoride yer alan tüm yöntemler tabloda belirtilmeyen 'diğer yapılar' olarak isimlendirilen yapıları da incelemektedir. Bu tablodan çıkan sonuca göre 2. kategoride yer alan ATHENA™ ile 3. kategoride yer alan BREEAM, EcoEffect ve LEED®, yedi tür bina türünü inceleyerek sınıflandırma sistemi içinde en fazla yapı türünü inceleyen yöntemlerdir. 1. kategoride yer alan BEES 4.0 ise sadece yapı ürünleri ve bileşenlerini inceleyerek, sınıflandırma sistemi içinde sadece bir alana odaklanan tek yöntemdir [15].

Çizelge 3.3 Bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemlerinin değerlendirilen yapı ve ürün türlerine göre incelenmesi [15]

Athena Sınıf. Sistemi	Yöntemler	Hazır Yapılar	Yeni Yapılar	Yenileme Yapılan Yapılar	Yapı Ürünleri ve Bileşen.	Yapılar (Genel)	Toplu Konut	Müstakil Konut	Ofis Yapıları	Diğer Yapılar
1	BEES 4.0				✓					
	TEAM™				✓	✓				
2	ATHENA™	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓
	Eco-Quantum					✓		✓		
	Envest 2								✓	
3	BREEAM	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓
	EcoEffect	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓
	EcoProfile	✓					✓	✓	✓	✓
	ESCALE		✓				✓	✓	✓	✓
	LEED®	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓

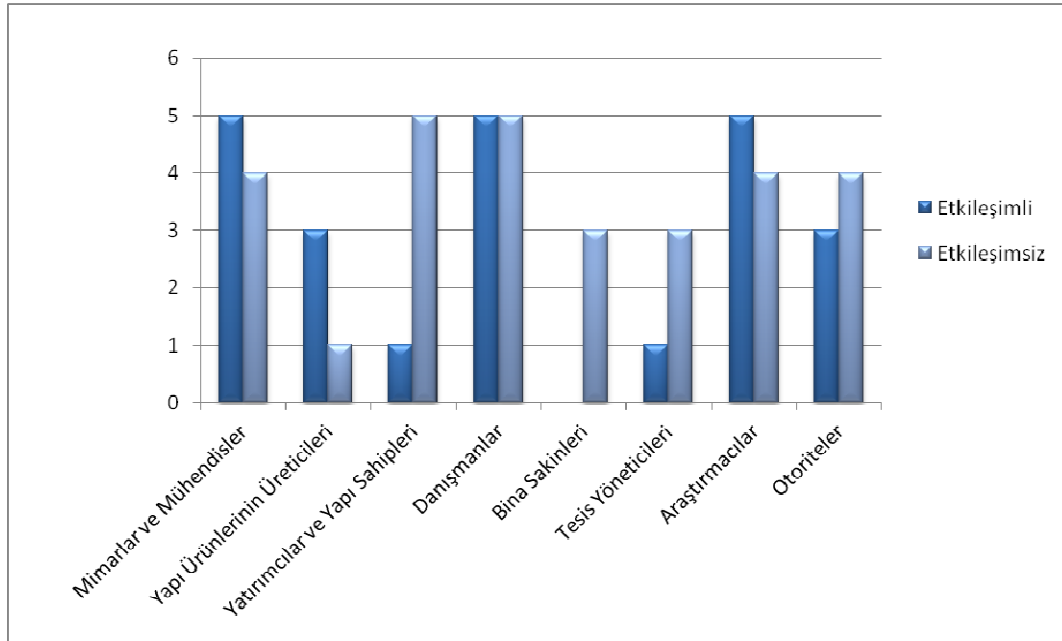
3.3.4 Etkileşimli ve Etkileşimsiz Yöntemlerin Farklı Özelliklerinin Karşılaştırılması

Şekil 3.2' de, etkileşimli ve etkileşimsiz bina ve yapı değerlendirme yöntemlerinin yaşam döngüsü evrelerini kullanım oranları gösterilmektedir. Buna göre; üretim ve atık evresinde etkileşimli yöntemler daha büyük bir orana sahiptir. Buna karşılık, kullanım evresi etkileşimsiz yöntemlerde daha çok irdelenmektedir. İnşa, koruma ve yıkım evreleri ise etkileşimli ve etkileşimsiz yöntemlerde eşit oranda incelenmiştir [15].



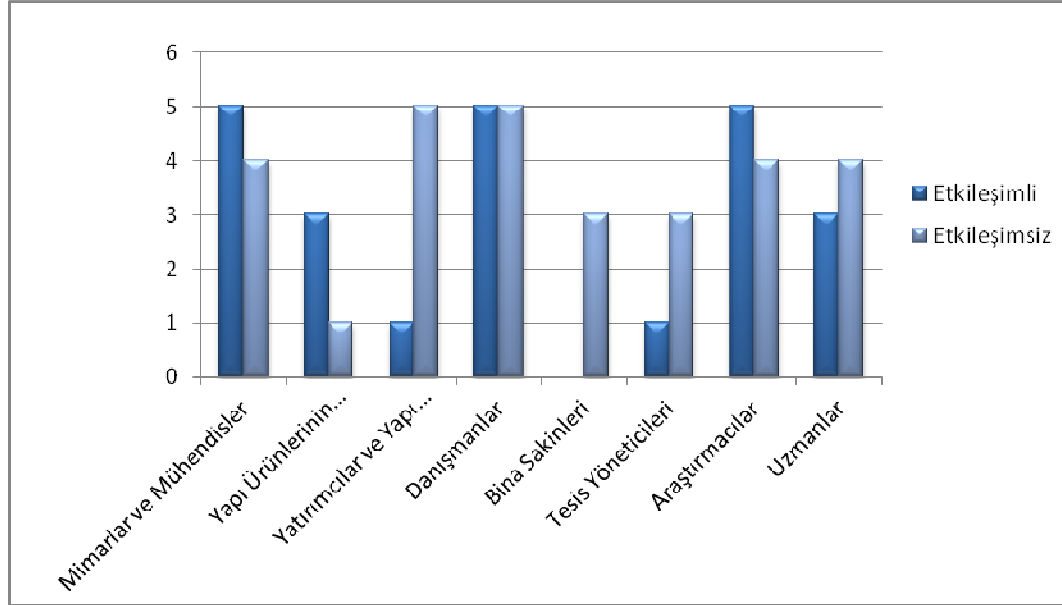
Şekil 3.2 Etkileşimli ve etkileşimsiz bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemlerinin yaşam döngüsü evrelerine göre incelenmesi

Bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemleri, kullanıcılarına göre incelendiğinde, mimarlar ve mühendisler, yapı ürünlerinin üreticileri ve araştırmacılar daha çok etkileşimli yöntemleri kullanmayı tercih etmektedir. Yatırımcılar, yapı sahipleri ve bina sakinleri ise kullanımlarının daha az karmaşık olmasından dolayı etkileşimsiz yöntemleri tercih etmektedir [15] (Şekil 3.3).



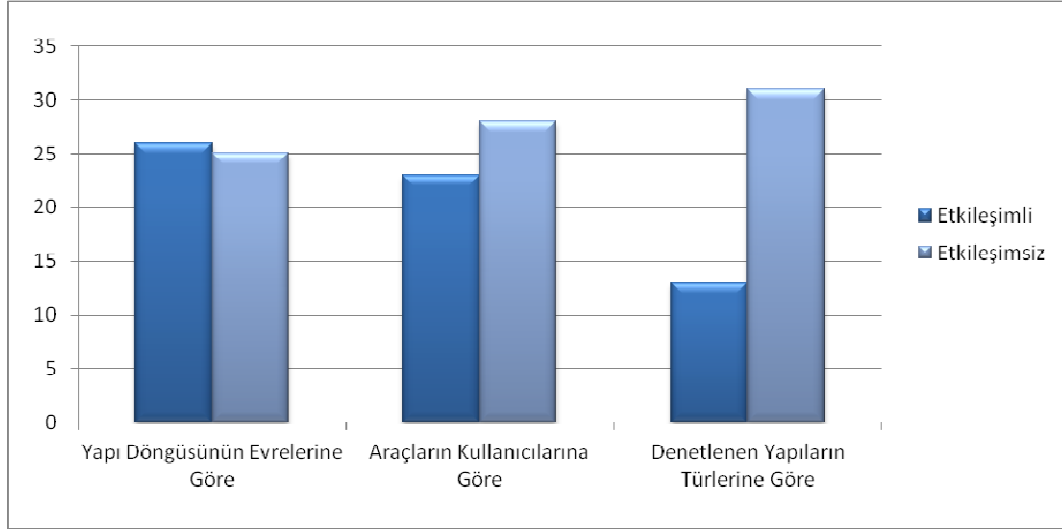
Şekil 3.3 Etkileşimli ve etkileşimsiz bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemlerinin kullanıcılarına göre incelenmesi

Değerlendirmeye sokulan yapı ve ürün türlerine göre incelendiğinde yapı ürünleri/bileşenlerinin etkileşimli yöntemlerdeki incelenme oranı etkileşimsiz yöntemlere göre daha büyüktür. Hali hazır yapılar, yeni yapılar, yenileme yapılan yapılar, toplu konut, müstakil konut ve ofis yapıları ise etkileşimsiz yöntemlerde daha çok yer almaktadır [15] (Şekil 3.4).



Şekil 3.4 Etkileşimli ve etkileşimsiz bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemlerinin yapı türlerine göre incelenmesi

Etkileşimli değerlendirme yöntemleri daha çok analize dayalı yöntemleri tercih ettikleri için yaşam döngüsü evrelerini etkileşimsiz yöntemlerden daha iyi irdelemektedir. Etkileşimli yöntemler genellikle yaşam döngüsü ve enerji modelleme araçları olarak kullanıldıkları için kullanıcılar genellikle daha çok konu başlığı altında değerlendirme yapan etkileşimsiz yöntemleri tercih etmektedir. Bununla birlikte, etkileşimsiz yöntemler daha fazla yapı ve ürün türünü değerlendirmeye sokabilmektedir [15] (Şekil 3.5).



Şekil 3.5 Etkileşimli ve etkileşimsiz bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemlerinin karşılaştırılması

Çizelge 3.4’ de dünya genelinde kullanılan bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemlerinin listesi ve yöntemleri geliştiren ülke ve kuruluşlarla ilgili bilgiler verilmektedir.

Çizelge 3.4 Dünya genelinde kullanılan bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemleri

Bina ve Yapı Ürünü Değerlendirme Yöntemi	Geliştiren	Ülke
ATHENA™	ATHENA Sürdürülebilir Malzemeler Enstitüsü	Kanada
LEGEP®	Karlsruhe Üniversitesi	Almanya
BEES 4.0	Uluslararası Amerika Standartlar ve Teknolojiler Enstitüsü (NIST)	Amerika
LEED®	Amerika Yeşil Binalar Konseyi	
NABERS	Department of Environment and Heritage	Avustralya
Green Star	Avustralya Yeşil Bina Konseyi (GBCA)	
BEAT 2002	Danimarka Bina Araştırma Enstitüsü (SBI)	Danimarka
BeCost	VTT	Finlandiya
PromisE	Rakennustieto Oy	
EQUER	École des Mines de Paris	Fransa
ESCALE	CTSB ve Savoie Üniversitesi	
PAPOOSE	TRIBU	
TEAM™	Ecobilan	
HQE	Association pour la Haute Qualité Environnementale (ASSOHQE).	

Çizelge 3.4 (devam)

Bina ve Yapı Ürünü Değerlendirme Yöntemi	Geliştiren	Ülke
SBAT	The Council for Scientific and Industrial Research (CSIR)	Güney Afrika
SimaPro	Pre Consultants	Hollanda
'Eco-Indicator' Etki Değerlendirme	Pre Consultants	
IVAM	Pre Consultants	
Eco – Quantum	Pre Consultants	
Ecoinvent	Pre Consultants	
HK-BEAM	Hong Kong Yapı ve Emlak Sektörü Profesyonelleri	Hong Kong
CEPAS	Buildings Department of Hong Kong Special Administrative Region	
BREEAM	Yapı Araştırma Kurumu (BRE)	İngiltere
Envest 2	Yapı Araştırma Kurumu (BRE)	
EcoHomes	Yapı Araştırma Kurumu (BRE)	
SMARTWaste	Yapı Araştırma Kurumu (BRE)	
Curwell ve March	Curwell ve March	
Woolley	Yapı Servisleri Araştırma ve Danışma Kurumu (BSRIA)	
EcoEffect	Royal Teknoloji Enstitüsü (KTH)	İsveç
Environmental Status Model	Bina Çevre Etkileri İnceleme Birliği	
GB Tool	International Initiative for a Sustainable Built Environment (IISBE)	Kanada
Green Globes	Green Globe Ltd	
EcoProfile	Norveç Bina Araştırma Enstitüsü (NBI)	Norveç
Green Mark for Buildings	Building and Constructing Authority	Singapur
SBTool	International Initiative for a Sustainable Built Environment (IISBE)	Uluslararası
GaBi	PE INTERNATIONAL	
CASBEE	Japonya Sürdürülebilir Yapı Konsorsiyumu (JSBC) ve Yeşil Bina Konseyi (JaGBC)	Japonya

3.4 Bina ve Yapı Ürünü Değerlendirme Yöntemlerinin Yapı Ürünlerini Ele Alışı

Yapıda yer alan yapı ürünü seçimleri, yapının iç ve dış ortam koşullarını ve çevreye olan etkilerini olumlu ya da olumsuz etkileyebilmektedir.

Dünya genelinde, birçok farklı amaç için geliştirilmiş bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemi bulunmaktadır. Bu yöntemlerin yapı ürünlerini ele alışları farklılık

göstermektedir. Bazı yöntemler sadece yapı ürünlerinin yaşam döngülerini incelemek için tasarlanmıştır. Athena™, BEES 4.0 ve GaBi gibi yöntemler bunlardan bazılarıdır. Breeam, LEED® ve EcoEffect gibi yöntemler ise yapı ürünü kullanımını da içeren bir bina bütünü değerlendirmesi yapmaktadır. Bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemleri, yapı ürünü kullanımını yaşam döngüsü evrelerine göre değerlendirmektedir. Eco-Quantum, Envest 2, EcoEffect, Escal ve LEED® gibi yöntemler, üretim, inşa, kullanım, koruma, yıkım ve atık evrelerinin hepsini incelemektedir. Bees 4.0, inşa ve yıkım dışındaki evreleri incelemektedir. TEAM™ ve BREEAM ise yıkım evresine değinmeden, diğer yaşam döngüsü evrelerini incelemektedir. Detaylı bir ürün karşılaştırma sistemi içeren ATHENA™ , kullanım evresi ile ilgili bir çalışma yapmamaktadır. Bina bütünü incelemesi yapan EcoProfile ise, sadece kullanım ve koruma evrelerini inceleyerek yapı ürünlerinin yaşam döngüsü değerlendirmesinde en alt sırada yer almaktadır [1], [12], [13], [15], [17], [19], [20], [21].

Çalışmanın bir sonraki bölümünde, bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemlerinin yapı ürünü konusuna yaklaşımlarında görülen farklılıkları detaylı bir şekilde irdeleyebilmek için yapı ürünü konusuna farklı açılardan yaklaşan iki yöntem seçilmiştir. Türkiye'ye olan uyum çalışmaları göz önüne alınarak seçilen ve bina bütünü değerlendirmesi yapan BREEAM ilk incelenecek yöntemdir. BREEAM'in ardından, yaşam döngüsü değerlendirmesi yapan yöntemler arasında konuya hakim ve dünya çapında en çok tanınan yöntemlerden biri olan ATHENA™ incelenecektir.

BİNA BÜTÜNÜ DEĞERLENDİRMESİ YAPAN YÖNTEMLERE BİR ÖRNEK: BREEAM VE YAPI ÜRÜNÜ

‘BREEAM’, yapı ürünü değerlendirmelerinde ‘BREEAM Avrupa’ şemasını kullanmaktadır. ‘BREEAM Avrupa’, sürdürülebilir yapı ürünü seçiminde kullanıcılara iki farklı öneri sunmaktadır; Birinci öneri, İngiltere’nin yeşil yapı kataloğu olan ‘Green Guide’ (Yeşil Kılavuz)’ı kullanarak yapıda kullanılan tüm yapı ürünlerinin katalog ürünü olmasını sağlamaktır. İkinci öneri ise, tüm yapıda kullanılan ürünlerin ‘BREEAM’ ile uyumluluğu olan Envest 2, ATHENA™, Eco-Quantum ya da EQUER gibi bir YDD yöntemi ile değerlendirmektir [19].

Green Guide (GG) Tip I çevre etiketinin en popüler örneklerinden biridir. GG’de çatı, iç duvar, döşeme, kapı ve pencere gibi yapı elemanlarının çevresel etki değerleri A’dan F’ye kadar bir aralık içinde puanlandırılmaktadır (Şekil 4.1, 4.2, 4.3). Binaların GG gibi yeşil yapı katalogları ile değerlendirilme sürecinde, yapı elemanı sistemlerinin çevresel etki değerlerinin ortalaması alınmaktadır [7].

Green Guide 2008 ratings

Building type >	Commercial
Category >	Internal Wall
Element type >	Masonry Partitions

	Element number	Summary rating
Aircrete blockwork with cement-lime mortar, painted finish only	809180038	A+
Aircrete blockwork with cement-lime mortar, plaster, paint	809180034	A
Aircrete blockwork with cement-lime mortar, plasterboard, paint	809180015	B
Aircrete blockwork with plaster, paint	809180021	A
Aircrete blockwork with thin joint mortar, plaster, paint	809180022	A
Aircrete blockwork with thin joint mortar, plasterboard, paint	809180050	B
Aircrete blockwork, painted finish only	809180037	A+
Aircrete blockwork, plasterboard, paint	809180003	B
Brickwork with cement-lime mortar, plaster, paint	809180033	B
Brickwork with cement-lime mortar, plasterboard, paint	809180016	C
Brickwork with plaster, paint	809180023	B
Brickwork, plasterboard, paint	809180004	C

Şekil 4.1 Green Guide, ticari yapılarda iç duvarların çevresel etki değerlerinin puanlandırılması [22]

Green Guide 2008 ratings

Building type >	Commercial
Category >	Floor Finishes
Element type >	Soft Floor Finishes

	Element number	Summary rating
Carpet - Fibre-bonded, 80/20 polypropylene/polyamide, 800 g/m², FCSS 32/33	821570033	A+
Carpet Tile - Fibre-bonded, 80/20 polypropylene/polyamide 800 g/m², bitumen backing, FCSS 32/33	821570032	A
Carpet Tile - polyamide loop or cut tufted, 730 g/m², bitumen backing, FCSS 33	821570027	B
Generic Reclaimed 'Vintage' Carpet Tiles	1021570027	A
Heterogeneous polyvinyl chloride floor coverings (EN 649), FCSS 33, 34	821570039	A
Homogeneous and heterogeneous profiled surfaced rubber floor coverings (EN12199), FCSS 33	821570045	A
Homogeneous and heterogeneous smooth surfaced rubber floor coverings (EN 1817), FCSS 33	821570044	A
Homogeneous polyvinyl chloride floor coverings (EN 649), FCSS 33, 34	821570038	A
Plain and decorative linoleum (EN 548), FCSS 33	821570047	A
Polyvinyl chloride floor coverings with enhanced slip	821570043	A

Şekil 4.2 Green Guide, ticari yapılarda döşemelerin çevresel etki değerlerinin puanlandırılması [23]

Green Guide 2008 ratings

Building type >	Commercial
Category >	Upper Floor Construction
Element type >	Upper Floor Construction

	Element number	Summary rating
Lattice girder precast concrete floor with in situ concrete topping	807280012	B
Lattice girder precast concrete floor with polystyrene void formers and in situ concrete topping	807280013	A+
Post-tensioned slabs with screed	807280010	C
Power floated 20% recycled coarse aggregate in situ reinforced concrete floor slab	807280060	C
Power floated 50% GGBS, 20% Recycled coarse aggregate in situ reinforced concrete floor slab	807280059	A
Power floated in situ 50% GGBS reinforced concrete floor slab	807280057	B
Power floated in situ reinforced 30% PFA, 20% recycled coarse aggregate concrete floor slab	807280058	B
Power floated in situ reinforced concrete floor slab	807280054	C
Power floated in situ reinforced concrete floor slab with 30% PFA	807280056	C
Power floated in situ reinforced concrete ribbed/trough	807280008	A+

Şekil 4.3 Green Guide, ticari yapılarda üst kat döşemelerinin çevresel etki değerlerinin puanlandırılması [24]

4.1 Çevreye Duyarlı Yapı Ürünü Kullanımını Destekleme

‘BREEAM’ çevreye duyarlı yapı ürünü kullanımını desteklemek ve teşvik etmek için yapıların ürün kullanımını detaylı bir şekilde incelemektedir. Tasarım aşamasında, uygulanacak bütün elemanların ve bileşenlerinin detaylı açıklaması, konumları ve alanları (m²) projenin detaylı çizimleri ile birlikte BREEAM denetçisine verilmektedir. Tasarım aşaması bittikten sonra yapım aşamasında da denetçi fotoğraflı belgeleri ile istenilen kurallara uyulduğunu belgelemek zorundadır. Tasarımcılar, müşteriler ve bu konuyla ilgilenen uzmanlar için ‘Green Guide’ (GG) olarak isimlendirilen bir yardımcı web sitesi bulunmaktadır. Burada yapı ürünlerinin geri dönüşüm süreçleri derecelendirilerek bir puanlama sistemi oluşturulmuştur. Buna göre en üst düzeydeki ürünler A+ derecesini almaktadır. ‘Yeşil Kılavuz’dan elde edilen puanlar 4 aşamadan geçerek sonuç puan elde edilmektedir:

1. İlk olarak ‘GG’den elde edilen puanlar belirlenir.

A+=3, A=2, B=1, C=0.5, D= 0.25, E=0

2. Eğer puanlama yapılan eleman farklı sınıflandırmalar içeriyorsa o zaman her sınıflandırmadan elde edilen puanlar toplanır ve ortalamaları alınır.

$$(50\% \times 3) + (50\% \times 0.5)$$

$$A + C$$

3. Bu aşama puanlama yapılan elemanların kapladıkları alanlarla ilgilidir. Buna göre her elemanın 'GG'den almış oldukları puan, kapladıkları alan ile çarpılır ve elde edilen toplam, bütün elemanların alanlarının toplamına bölünür. Örneğin 20 katlı bir ofis bloğunun çatı alanı, kat alanlarına oranla oldukça küçüktür. Puanlama sistemi bunu göz önüne alarak çatı için daha küçük, dış duvarlar için ise daha büyük bir kat sayı sistemi oluşturarak puanlamanın adil dağılımını sağlar.

4. Son aşama değerlendirmeye giren elemanların "Ecopoint" puanlamaları ile ilgilidir. 'GG'de kullanılan Ecopoint, bir ürünün ya da bir işlemin çevreye verdiği etkilerin, Avrupa'da oluşan toplam etkiye oranıyla bulunan bir puanlama sistemidir. 100 puanlık bir Ecopoint, bir Avrupa vatandaşının çevreye olan etkisine eşdeğerdir. Buna göre, puanlamaya giren bir yapı elemanının çevreye olan etkileri, yapıdaki diğer elemanların çevreye olan etkileri ile kıyaslanır. Örnek olarak; bir yapının dış duvarları, iç duvarlarına nazaran daha fazla puana sahiptir. Bu yüzden ikisi de Yeşil Kılavuz'dan aynı puanı alırsa, dış duvarlar daha büyük bir Ecopoint puanı ile çarpılarak daha yüksek bir puana kavuşur. Bunun nedeni, dış duvarların çevreye olan etkilerinin iç duvarlara nazaran daha yüksek olmasıdır.

'BREEAM' yeniden kullanılan ya da dönüştürülen yapı ürünleri konusunda duyarlıdır, bu yüzden yenileme yapılan yapılarda yeniden kullanılan yapı ürünleri 'BREEAM' tarafından "A+" puanını almaktadır. Yapı ürünü konusundaki denetleme yapının tümü ya da sadece belli katları için yapılabilir, ama çatı, yapıyı koruduğu için her zaman denetlemeye dahil edilmek zorundadır [19].

Çizelge 4.1'de 'BREEAM' yönteminin yapı elemanları ile olan ilişkisi incelenmektedir. İncelenen yapı elemanları, dış duvarlar, pencereler, çatı, üst kat döşemeleri, iç duvarlar ve kaplamalar olarak sınıflandırılmıştır. Yeni ve yenileme yapılan yapılarda tüm yapı elemanları değerlendirilirken, hali hazır yapılarda sadece iç duvarlar ve kaplamalar değerlendirilmektedir [19].

Çizelge 4.1 BREEAM yönteminin yapı elemanları ile olan ilişkisi [19]

İncelenen Yapı Elemanları	Yeni Yapılar ve Yenilemeler	Hali Hazır Yapılar
Dış Duvarlar	■	
Pencereler	■	
Çatı	■	
Üst Kat Döşemeleri	■	
İç Duvarlar	■	■
Kaplamalar	■	■

Çizelge 4.2 'GG'ye göre derecelendirmeleri ve bu derecelendirmeler karşılığında kazanılan puanları göstermektedir. Çizelge 4.3 yeni ve yenileme yapılan yapılar için toplam puanlardan elde edilen kredileri göstermektedir. Çizelge 4.4 ise, sadece hali hazır yapılar için toplam puanlardan elde edilen kredileri göstermektedir. Buradan çıkarılan sonuca göre yeni ve yenileme yapılan yapılar çevreye duyarlı yapı ürünü kullanımını destekleme ve teşvik etme ölçütünden maksimum 6 kredi kazanabilirken, hali hazır yapılar en fazla 2 kredi kazanabilmektedir [19].

Çizelge 4.2 Yeşil Kılavuz puan sistemi [19]

Yeşil Kılavuza Göre Puanlamalar	Kazanılan Puan
A+	3
A	2
B	1
C	0.5
D	0.25
E	0

Çizelge 4.3 Yeni yapılar ve yenilemeler [19]

Toplam Puan	Kredi
2	1
5	2
8	3
10	4
12	5
14	6

Çizelge 4.4 Kaplamalar ve iç duvarlar [19]

Toplam Puan	Kredi
2	1
4	2

Mat 1¹ ölçütünde yapının ‘yenilikçi’ kredi alabilmesi için bazı koşulları sağlaması gerekmektedir. Bu koşullar doğrultusunda yapı 4 ya da 4’den fazla uygulanabilir yapı elemanı ölçütü ile değerlendirilirse, toplam kazandığı puanın üstüne en az 2 puan daha eklenerek kazanabileceği maksimum puanı alır. 4’den az yapı elemanı için ise en az 1 puan eklemesi yapılır. ‘Yenilikçi’ kredi, yapı sahipleri için ayrı bir önem taşımaktadır. Bu krediye sahip olmak, yapılarını diğer yapılardan farklı kılmaktadır. ‘BREEAM’ ‘yenilikçi’ kredi ile çevreye duyarlı yapı ürünü kullanımını daha cazip hale getirerek, kullanıcıları teşvik etmektedir [19].

¹ BREEAM bina değerlendirme yönteminin malzeme değerlendirme ölçütlerine verdiği genel ad.

		Green Guide Rating Building type used	Element Number	Area (m ²) of specification	Green Guide Rating	Points (Adjustment 1)	Area weighted Points (adjustment 2)	Total Points (adjustment 3 and 4)
External Walls	Type 1	Commercial	806180029	3380	A	2	1,46	4,11
	Type 2	Commercial	806180240	1240	A+	3	0,81	2,26
	Type 3	Please select from list:						
	Type 4	Please select from list:						
	Type 5	Please select from list:						
	Type 6	Please select from list:						
				4620		Total points for element:		6,37
Windows	Type 1	Commercial	831500006	960	E	0	0,00	0,00
	Type 2	Please select from list:						
	Type 3	Please select from list:						
	Type 4	Please select from list:						
	Type 5	Please select from list:						
	Type 6	Please select from list:						
				960		Total points for element:		0,00
				812530	1730	n	n 25	n 19
Roof	Type 1	Commercial	812530	1730	D	0,25	0,25	0,19
	Type 2	Please select from list:						
	Type 3	Please select from list:						
	Type 4	Please select from list:						
	Type 5	Please select from list:						
	Type 6	Please select from list:						
				1730		Total points for element:		0,19
Upper Floor Construction	Type 1	Commercial	807280059	1750	A	2	2,00	0,48
	Type 2	Please select from list:						
	Type 3	Please select from list:						
	Type 4	Please select from list:						
	Type 5	Please select from list:						
	Type 6	Please select from list:						
				1750		Total points for element:		0,48

Şekil 4.4 Green Guide’da farklı yapı elemanlarının puanlandırılması.¹

4.2 Sert Peyzaj ve Sınır Koruyucular

‘BREEAM’, dış sert yüzeylerin ve sınır koruma öğelerinin yapı ürünü seçiminde, ürünlerin yaşam döngülerini göz önüne alarak doğru karar verilmesini desteklemektedir. Yapının bu ölçütten puan alabilmesi için, dış sert yüzeylerin, peyzajın ve sınır koruma elemanlarının %80’i ‘GG’den A veya A+ puanını almak zorundadır. Aynı zamanda, sert peyzaj ve sınır elemanlarının toplam alanının %20’sinden daha az bir kısmı küçük değişiklikler içeriyor ya da olduğu şekilde değişmeden kalıyorsa, elemanlar bu ölçütten A+ puanını almaktadır. Ayrıca ‘BREEAM’ sürdürülebilir çevreyi desteklediği için peyzaj içinde yer alan bütün doğal elemanlar A+ puanını almaktadır [19].

4.3 Cephenin Yeniden Kullanılması

‘BREEAM’, yeni ve yenileme yapılan yapılarda bina cephesinin yeniden kullanılmasını desteklemektedir. Yapının bu ölçütten puan alabilmesi için cephesinin %50’sinin

¹ Rüksan Tuna ile yapılan kişisel görüşmede elde edilmiştir.

yeniden kullanılmış olması ve yapının yeniden kullanılan cephesini oluşturan yapı ürünlerinin %80'inin geri dönüştürülmüş olması gerekmektedir. Cephesi korunarak yeni inşa edilen yapılar da bu ölçütten puan alabilmektedir. Tasarım aşamasında, var olan ve yeni yapılan cephenin detaylı kotlandırılmış çizimi ve inşaat sahasında yerinde yapılan yapı ürünü oranının cephedeki dağılım yüzdesi belirtilmek zorundadır. Yapılan bu hesaplar, her ürünün hacmine ve yoğunluğuna bağlı olarak hesaplanmaktadır. Düşünüldüğünde cephelerin yeniden kullanılması işlemi çok kapsamlı bir onarım ve takviye gerektirmektedir. Bu yüzden 'BREEAM' cephenin en azından %80'inin yerinde yeniden kullanılan yapı ürünlerinden seçilmiş olmasını zorunlu kılmaktadır. Böylece yeni kaplama ürünleri kullanılarak oluşturulmuş cepheler de bu ölçütten kredi alabilmektedir [19].

4.4 Strüktürün Yeniden Kullanılması

'BREEAM', gerek iş gücünü azaltmak, gerek harcanan enerjiyi minimuma indirmek için, inşaat alanındaki var olan strüktürlerin yeniden kullanılmalarını desteklemektedir. Yapının bu ölçütte değerlendirilebilmesi için bazı koşulları sağlaması gerekmektedir:

1. Var olan strüktürün kütleli olarak en az %80'inin belirgin bir güçlendirme ya da değişim görmeden yeniden kullanılması. (İnşaat aşamasında, yeni kullanılan yapı ürünlerinin, yeniden kullanılan strüktürün yapı ürünü kütleline eşit ya da fazla olması durumunda, 'BREEAM' bu tür yapıları belirgin bir güçlendirme ya da değişim görmüş yapılar olarak nitelendirmektedir.)
2. Eğer yapılan proje yenilenen bir yapıya yapılan ek ise, o zaman yeniden kullanılacak olan strüktür bitmiş yapının kütleli olarak en az %50'si olmalıdır. Yalnız bu ölçütün sağlanabilmesi için yenileme yapılan yapıya ek olarak yapılacak olan yapı, orijinal yapının boyutlarını geçmemelidir [19].

4.5 Çevreye Duyarlı Kaynaklardan Elde Edilmiş Yapı Ürünü Kullanımı

'BREEAM' için, yapı ürünlerinin nasıl ve nereden elde edildiği önemli bir ölçüttür. Bu yüzden, yapıyı oluşturan ürünlerin çevreye duyarlı kaynaklardan elde edilmesini kullanıcılara aşılacaktır. Aşağıda belirtilen yapı elemanlarının %80'inin duyarlı kaynaklardan elde edilmesi koşulunu sağlayan yapılar bu ölçütten puan alabilmektedir:

- a. Strüktürel çerçeve,
- b. Çatı,
- c. Üst katlar, (ayırıcı katları da içerir)
- d. Dış duvarlar,
- e. İç duvarlar,
- f. Temel,
- g. Merdiven.

Uygulanabilen yapı ürünleri:

- Tuğla (Künkler ve seramikler),
- Reçine esaslı bileşimler ve yapı ürünleri (GRP ve polimer dönüşümleri),
- Beton (Yerinde yapılan ya da önceden dökülen beton blok, kiremit harcı ve çimento),
- Plastik ve lastikler (EPDM, TPO, PVC ve VET çatı membranları ve polimer dönüşümler),
- Metaller (çelik, alüminyum, etc...),
- Yontulmuş taşlar ya da kayrak taşı,
- Ahşap, ahşap kompozitler ve ahşap paneller (Lamina ahşap, kontrplak, OSB, MDF, sunta ve çimentolu yonga levha),
- Alçı panel ve sıva,
- Çatı membranları ve asfalt gibi bitümlü yapı ürünleri,
- Diğer mineral esaslı yapı ürünleri (elyaf takviyeli çimento ve kalsiyum silikat),
- Geri dönüştürülmüş içerikli ürünler.

'BREEAM', yapı ürünlerinin elde edildikleri kaynakları kendi içinde sınıflandırarak çevreye duyarlılıklarına göre derecelendirmektedir. Değerlendirmeye sokulan herhangi bir yapı ürünü kaynak sınıflandırmasındaki derecesine göre puanlandırılmaktadır. Eğer

değerlendirilen yapıyı oluşturan yapı ürünlerinin %95'i çevreye duyarlı kaynaklardan elde edilmiş ise yapı 'yenilikçi' kredi alabilmektedir.

Bazı istisnalar dışında, yerinde yeniden kullanılan yapı ürünleri puanlamanın dışında bırakılmaktadır, çünkü asıl amaç yeni kullanılan yapı ürünlerinin uygun kaynaklardan elde edilmiş olmalarını değerlendirmektir [19].

'BREEAM', yapı ürünlerini bazı standartlar ışığında değerlendirmektedir. Kereste ve Çevre Yönetim Planları (EMS - Timber and Environment Management Schemes), Gözetim Zinciri (Chain of Custody), Yabani Fauna ve Flora'nın Tehlike Altındaki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme (CITES - Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora), BES 6001:2008 bunlardan bazılarıdır [19].

4.5.1 Kereste ve Çevre Yönetim Planları (EMS - Timber and Environmental Management Schemes)

'EMS', yapıda kullanılan ahşapların denetlenmesi için oluşturulmuş bir sistemdir. 'EMS' ile eğer geri dönüştürülmüş ahşaptan elde edilen bir ürün denetlenecekse, o zaman ahşap içeriğinin %100'ü geri dönüştürülmüş olmalı, ya da ahşabın %100'ü 'BREEAM' tarafından belirtilen sertifikalı ahşaplardan biri olmak zorundadır. %50'si geri dönüştürülmüş ahşaptan, %50'si yasal kaynaklardan elde edilmiş ahşap bir ürün bu ölçütte değerlendirilememektedir [19].

4.5.2 Gözetim Zinciri (Chain of Custody)

Orman sertifikasyon sistemlerinin kurallarına göre oluşturulan 'Gözetim Zinciri', ürünlerin ormanlardan tüketiciye gelene kadar izlediği yol sürecindeki kronolojik belgelemeyi yapmak için kullanılmaktadır. Ahşap, sertifikalı ormandan tüketicinin elinde işlenene kadar izlenmelidir. Ahşabın ormandan kereste fabrikasına taşınmasını, daha sonra tüketiciye ulaşmasını içeren bütün aşamalar yeterli bir sayım kontrol sisteminden geçmelidir ve ahşabın doğru bir şekilde gruplara ayrılıp uygun sertifika sınıfına sokulması sağlanmalıdır. 'Gözetim Zinciri' ahşabın bütün bu işlemleri yerine getirdiğini belgelemek için kullanılmaktadır. Bu şekilde sertifikalı ahşaplar, sertifikasız ahşaplardan ayrılmaktadır [19].

4.5.3 Yabani Fauna ve Flora'nın Tehlike Altındaki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme (CITES - Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora)

'CITES' seçilmiş bazı türlerin uluslararası ticari kontrolünü denetlemek için kurulmuş bir topluluktur. Türlerin, bütün ihracat, ithalat ve yeniden-ihracat aşamaları lisanslı bir kontrol sisteminden geçmektedir. Bu anlaşmaya dahil olan bütün gruplar, bu lisans sisteminin yönetiminden sorumlu olan bir ya da birden çok yöneticiyi bu göreve atamakla sorumludurlar. Aynı zamanda bu konuda uzmanlaşmış bilim adamları, korunacak türlerde, yapılan ticaretin yol açtığı kötü etkileri araştırmak ve tavsiyelerde bulunmak amacıyla gruplarda yer almaktadır.

Ek I: Nesli tükenmekte olan türleri içermektedir. Bu türlerin ticareti sadece istisna durumlarda yapılabilmektedir.

Ek II: Nesli tam olarak tükenmekte olmayan ama tehlike sınırındaki türleri içermektedir. Bu türler için yapılacak ticaret, yaşamlarının tehlikeye atılmaması için sıkı bir şekilde kontrol edilmektedir.

Ek III: En az bir ülkede koruma altında olan türleri içermektedir. Bu ülkeler diğer 'CITES' gruplarından, bu türlerin korunması ve kontrollü bir şekilde ticaretinin yapılması için destek istemektedir [19].

4.5.4 BES 6001: 2008

'BES 6001:2008' [25], BRE Global'ın, yapı ürünlerinin sertifikalanması için oluşturduğu bir standarttır. Bu standart, ürünlerin çevreye duyarlı kaynaklardan elde edilip edilmediğini denetlemek için oluşturulmuş bir sistemdir. Bu sistem, sürdürülebilirliğin prensipleri ile oluşturulmuş birçok ölçütten oluşmaktadır. Bu standardın elde edilebilmesi için yapı ürünlerinin uymak zorunda olduğu "zorunlu" ölçütler vardır. Pass, Very Good, Excellent olarak dereceleri vardır. Bu standart hala gelişme aşamasındadır ve ilerleyen yıllarda da devam edecektir, çünkü yeni çıkan ürünlerin ve piyasada var olanların sertifikalanması zaman alan bir süreçtir [19].

4.6 Yalıtım

'BREEAM', düşük oluşum enerjisi içeren ve çevreye duyarlı kaynaklardan elde edilmiş termal yalıtım ürünlerinin kullanımını desteklemektedir. Bu ölçütten alınan puanlar iki ayrı şekilde gruplandırılmıştır. Birinci grupta yalıtım ürünlerinin oluşum enerjisi hesaplanmakta, ikinci grupta ise ürünlerin elde edildikleri kaynaklar incelenmektedir.

4.6.1 İlk Kredi: Oluşum Enerjisi

İlk olarak, dış duvarlar, zemin katlar, çatılar ve bina servisleri için kullanılacak bütün yalıtım ürünleri detaylı bir şekilde incelenmekte ve gerekli hesaplar yapılmaktadır:

Yalıtım hesaplaması= Yalıtım alanı (m²) x kalınlık (m) / Termal iletkenlik (w/m.k)

Ürünlerle ilgili detaylı bilgiler içeren 'GG' içinde her yalıtım ürünü için belli bir termal iletkenlik puanı belirlenmiştir. Her yalıtım ürünü için hesaplanan hacim ağırlıklı puan GG'de belirtilen bu puan ile çarpılmaktadır.

4.6.2 İkinci Kredi: Çevreye Duyarlı Kaynaklar

Bu krediden puan alabilmek için, yapı elemanlarında kullanılan yalıtım ürünlerinin %80'i çevreye duyarlı kaynaklardan elde edilmiş olmalıdır.

'BREEAM', inşaat sahasında, yerinde yeniden kullanılan her yapı ürününü en yüksek puan ile değerlendirmektedir. Çevreye duyarlı kaynaklardan elde edilmiş ve yerinde yeniden kullanılan ürünler ise denetlemeye gerek duyulmadan bu puanı almaktadır. Yenileme yapılan yapılarda eğer hiçbir yeni yalıtım ürünü kullanılmazsa, yapı o zaman her iki krediden de en yüksek puan almaktadır [19].

4.7 Dayanıklılık İçin Tasarım

'BREEAM', denetlenen yapı ve peyzajların, açık havada doğa koşullarına maruz kalan kısımları için yeterli korumanın sağlanması ve buna bağlı olarak yapı ürünlerinin yenisiyle değiştirilme işleminin en aza indirilmesi için yapıları teşvik etmektedir.

Bu ölçütte denetlenen yapıların uyması gereken kurallar şu şekildedir:

- Yapının iç ve dış kısımlarında araç ve yaya hareketinin olduğu kısımlar belirlenmelidir.

- Yapının hassas kısımlarının trafikten en az şekilde hasar görmesi için uygun, dayanıklı ve koruma düzeyi yüksek yapı ürünleri seçilmelidir.

Buna göre:

- a. Yaya yoğunluğunun fazla olduğu giriş kapısı, halka açık yerler, koridorlar, asansörler ve merdivenler gibi yerlerde daha fazla koruma sağlanmalıdır.
- b. Yapıda, depoya ya da mutfak alanına malzeme taşımak için giren ve yapıya 1m ve 1m'den az bir mesafe ile yaklaşan araçlara karşı koruma yöntemleri geliştirilmelidir.
- c. Araçların yapıya 1m'den daha az yaklaşacak şekilde park etmeleri engellenmelidir [19].

4.8 Değerlendirme

Yapının çevresel performansını kapsamlı bir şekilde inceleyen 'BREEAM' yöntemi, yapı ürünü ölçütü altında oluşturduğu alt başlıklar ile ürünlerin çevreye olan etkilerini irdelemektedir, fakat ürün yaşam döngüsü süreçlerine değinmemektedir. Bunun yerine 'Green Guide' olarak isimlendirilen yeşil yapı kataloğu kullanıldığı için değerlendirilen yapıda kullanılan ürünlerin gerçek anlamda sürdürülebilir olduğu söylenememektedir. Bunun yanında, 'GG'de yerinde yeniden kullanılan yapı ürünleri A+ puanını alırken bu ürünlerin insan sağlığına olan etkileri değerlendirmeye sokulmamaktadır. Bu yüzden 'GG' tam anlamıyla bir yeşil yapı kataloğu özelliği taşımamaktadır. 'BREEAM' yapı ürünü değerlendirmesinde kendisi ile uyumluluğu olan 'Envest 2', 'ATHENA™', 'IVAM' 'Eco-Quantum' ya da 'EQUER' gibi bir YDD yöntemini de kullanabilmektedir, fakat bu yöntemleri kullanabilmek için tasarım aşamasında uzun bir sürece ihtiyaç vardır. Genellikle hızlı sonuçlar almak isteyen kullanıcılar bu yolu tercih etmemektedir. Gerçek anlamda sürdürülebilir yapı ürünlerinden bahsedebilmek için ürün seçiminde "GG" yeşil yapı kataloğu yerine 'BREEAM' ile uyumlu YDD yöntemlerinden birinin tercih edilmesi önerilebilir.

YAŞAM DÖNGÜSÜ DEĞERLENDİRMESİ YAPAN YÖNTEMLERE BİR ÖRNEK: ATHENA VE YAPI ÜRÜNÜ

‘ATHENA™’ Kuzey Amerika’da, bütün yapılar için uygulanabilen ve YDD’yi temel alarak oluşturulmuş bir bina değerlendirme yöntemidir. ‘ATHENA™’ aşağıda belirtilen maddelerin çevresel etkileri üzerine çalışmaktadır:

- Çevreye duyarlı kaynaklardan elde edilmiş ve yeniden dönüştürülmüş içeriğe sahip yapı ürünü üretimi,
- İlgili nakliye,
- Yerinde inşa etme,
- Enerji kullanımında bölgesel çeşitlilik, nakliye ve diğer faktörler,
- Bina tipi ve öngörülen yaşam süresi,
- Yapı ürünleri için koruma ve yer değiştirme etkileri,
- Yıkım ve elden çıkarma [26].

5.1 ATHENA™ ve Yapı Ürünü Değerlendirmesi

‘ATHENA™’, yapı ürünü değerlendirmesinde ‘Impact Estimator - IE’ (Etki Hesaplayıcı) adında bir yazılım kullanmaktadır. Konsept proje tasarım aşamalarında, tasarım ekibine yol göstermek için geliştirilen ‘IE’, bütün bir yapının çevresel yaşam döngüsünü temel alarak yaptığı değerlendirmeler ile doğru tasarım kararlarının alınmasını sağlamaktadır. IE, konsept tasarım sürecine odaklanmaktadır, çünkü binanın şekli ve buna bağlı yapı ürünü seçimi ile ilgili kararlara tasarım aşamasında karar verilmektedir. ‘IE’ kapsamlı bir

yaşam döngüsü analizi ile tasarım ekibinin ihtiyaç duyduğu bütün bilgilere kolay bir erişim sağlamaktadır.

'IE', bir puanlama ya da etiketleme aracı değildir. Tasarım ve karar verme sürecinde destek rolünü üstlenen 'IE', farklı yapı ürünü birleşimlerinin ve tasarım kararlarının çevresel çıkarımlarını göz önüne sererek mimarlara ve bu konudaki uzmanlara çeşitli sonuçlar sunmaktadır. Seçilmiş çeşitli çevresel etki ölçümleri ile hazırlanmış beş farklı senaryo ile karşılaştırma yapabilmektedir. Kullanıcı bu yazılımı kullanmaya başlamadan önce iki ya da daha fazla tasarımı kafasında kurgulamış olabilir ve 'IE'yi kullanarak bu tasarımlar arasında karşılaştırma yapabilmektedir. Farklı alternatifleri olmayan ve sadece bir tasarım üzerinden yola çıkan kullanıcılar ise, 'IE' ile tasarımlarının çevresel performansını arttıracak çeşitli yöntemler geliştirebilmektedir.

Kullanıcının girdiği verilere bağlı olarak, yazılım farklı hesaplamalar yapabilmektedir. Örneğin, projenin konumu, yazılım tarafından desteklenen bölgeler arasından seçildiğinde, 'IE' otomatik olarak seçilen bölge ile ilgili elektrik şebekesi ve buna bağlı nakliye türleri ve uzaklıklarını sıralamaktadır. Bunun yanında, seçilen bölgenin ürün üretim teknolojileri de bu bilgiler paralelinde sıralanmaktadır. Binanın öngörülen servis süresi, bina türü, binanın bir şahsa ait ya da kira olma durumunun seçimiyle çatı, kaplama ve pencere sistemlerinin koruma, onarım ve yenileme işlemlerinin doğaya olan çevresel etkileri belirlenmektedir. 'IE', aynı zamanda yakıt türüne bağlı olarak, binanın yıllık tahmini enerji tüketimini de değerlendirmektedir. Böylece binanın işletim enerjisi ve buna bağlı olarak yaşam döngüsü boyunca havaya, suya ve toprağa verdiği emisyonlar hesaplanabilmektedir. Bunun yanında, 'IE', kullanılan yapı ürünlerinin oluşum enerjilerini ve tasarımı etkileyen diğer çevresel faktörleri de değerlendirerek mimar ve uzmanların doğru ürün seçmelerinde etkili olmaktadır [27].

'IE', 1200'den fazla strüktürel kombinasyon seçeneği ile kullanıcılara geniş bir çerçevede hizmet vermektedir. Yazılım içinde, incelenen yapıya uygun strüktür sistemi seçildikten sonra istenilen kaplama, yalıtım ve diğer yapı ürünleri ile kombine edilerek değerlendirme için ilk adım atılmış olur. Yazılım içinde incelenen strüktür ana parçaları aşağıda belirtilmiştir:

Temeller:

- Beton ayaklar,
- Beton tabla.

Duvarlar (Taşıyıcı Dış Duvarlar ve Bölücü İç Duvarlar):

- Kontra plak ve OSB içeren ya da içermeyen ahşap dikmeli duvar,
- Kontra plak ve OSB içeren ya da içermeyen çelik dikmeli duvar,
- Beton blok,
- Yerinde beton döküm duvar,
- Perde duvar,
- Prefabrik beton duvar,
- Yalıtılmış beton duvar,
- Strüktürel yalıtılmış paneller.

Kirişler ve Kolonlar:

- Ahşap kolon,
- Strüktürel boşluklu çelik kolon,
- Beton kiriş ve kolonlar,
- Yapıştırma tabakalı ahşap kiriş ve kolonlar,
- LVL/PSL kiriş ve kolonlar,
- Geniş başlıklı kiriş ve kolonlar,
- Geniş başlıklı kiriş ve kolonlar (Gerber),
- Farklı yapı ürünlerinden oluşan kolon ve kirişler (Beton kolon ve LVL kiriş).

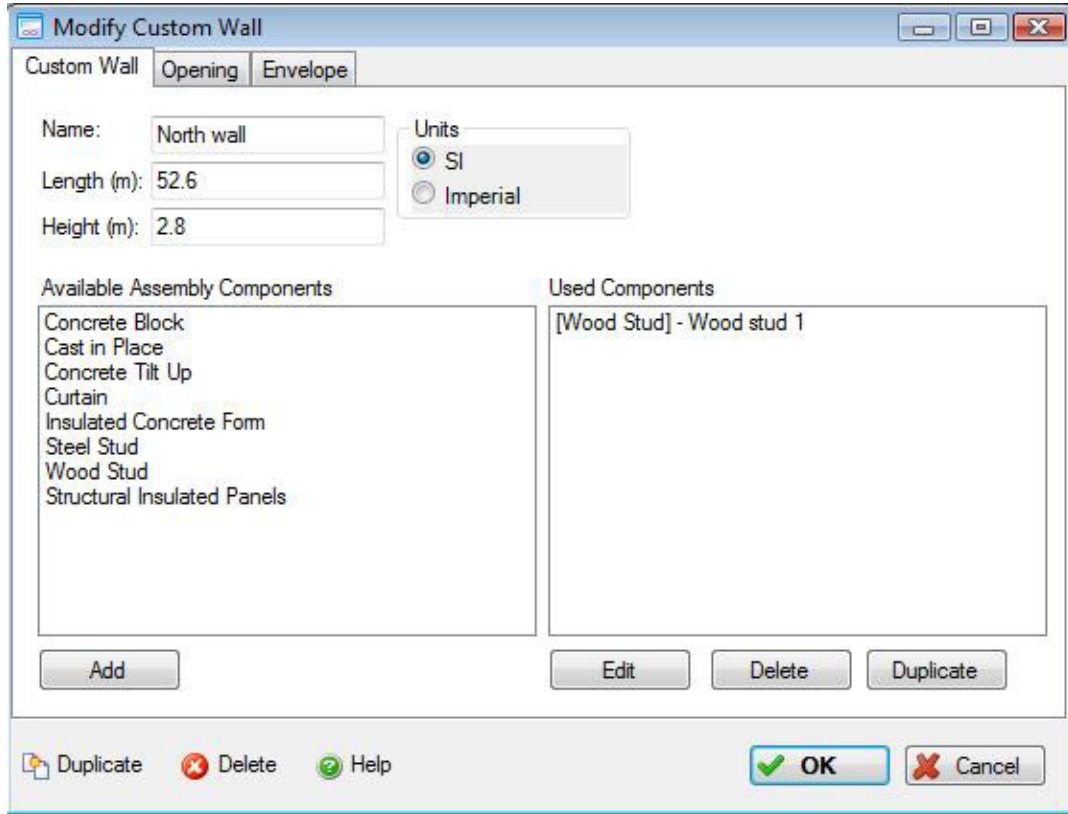
Döşemeler ve Çatılar:

- Beton asma döşeme,
- Katlı otopark ve düşük döşeme sistemleri,
- Beton asmolen döşeme,

- Beton prekast döşeme kirişi,
- Boşluklu çelik döşeme kirişi,
- Strüktürel ahşap kaplamalı çelik döşeme kirişleri,
- Lamine ahşap döşeme kirişleri ve masif ahşap döşemeler,
- Ahşap “I” döşeme kirişleri ve strüktürel ahşap kaplamalar,
- Strüktürel ahşap kaplamalı ahşap çatılar,
- Strüktürel çelik bağlantılı ve ahşap kaplamalı ahşap çatılar,
- Strüktürel ahşap kaplamalı ahşap döşeme kirişleri [27].

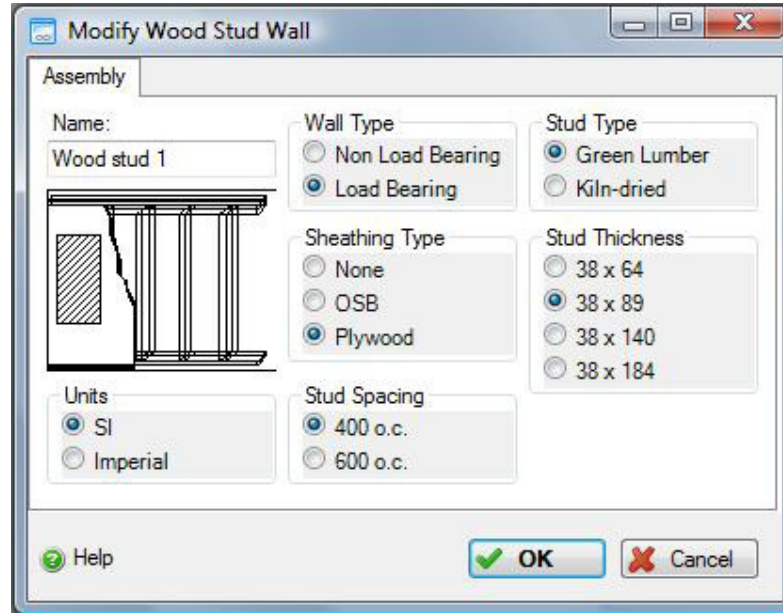
Aşağıdaki örnek, ‘IE’ yazılımı kullanılarak tasarımda kullanılacak duvar seçimi ile ilgili analizleri göstermektedir:

Şekil 5.1, ahşap dikmeli bir duvar için seçilen parametreleri göstermektedir. İlk olarak duvarın adı (name), uzunluğu (length) ve yüksekliği (height) belirtilmektedir. Daha sonra mevcut bileşenler (available assembly components) başlığı altında beton blok (concrete block), yerinde dökme (cast in place), perde beton (curtain) vs... seçeneklerinden biri seçilerek değerlendirilecek duvar çeşidi belirlenmektedir [27].



Şekil 5.1 IE yazılımında duvar parametreleri seçimi [27]

Şekil 5.2, seçilen duvar çeşidi ile ilgili istenen teknik detayları göstermektedir. İlk olarak duvar çeşidi (wall type) başlığı altında yük taşımayan (non load bearing) ya da yük taşıyan (load bearing) duvar seçeneklerinden biri seçilerek duvarın taşıyıcılık özelliği belirlenmektedir. Kaplama çeşidi (sheathing type) başlığı altında bulunan hiçbir (none), OSB, kontraplaktan (plywood) biri seçilerek belirlenen kaplama çeşidinden sonra duvar içinde bulunan dikme aralıkları (stud spacing) belirlenmektedir. Dikme çeşidi (stud type) başlığı altında belirtilen yaş kereste (green lumber) ve fırınlanmış keresteden (kiln-dried) biri seçildikten sonra son olarak dikme kalınlığı (stud thickness) belirtilmektedir [27].



Şekil 5.2 IE yazılımında duvar çeşitleri ile ilgili teknik detaylar [27]

Duvar çeşidi ile ilgili teknik detaylar işlendikten sonra, seçilen duvarda açılacak pencere boşlukları (number of windows), kapı boşlukları (number of doors) ve toplam kapladıkları alanlarla (total area) ilgili bilgiler belirtilmekte ve kullanılacak pencere malzemesi (window material) seçilmektedir. Çerçeve tipi (frame type) ve cam türü (glazing type) seçimleri yapıldıktan sonra kapılar için aynı adımlar izlenmektedir (Şekil 5.3) [27].

Şekil 5.3 IE yazılımında duvarda açılacak boşluklarla ilgili detaylar [27]

Seçilen duvarla ilgili bütün teknik detaylar işlendikten sonra, 'IE' bu bilgiler doğrultusunda bir çevresel maliyet hesabı yapmaktadır.

Malzeme (material), miktar (quantity) ve birim (unit) başlıkları altında kullanılan her yapı ürünü ile ilgili bilgiler girilmektedir (Şekil 5.4).

Bill Of Materials Report

Project: Wood Stud Wall

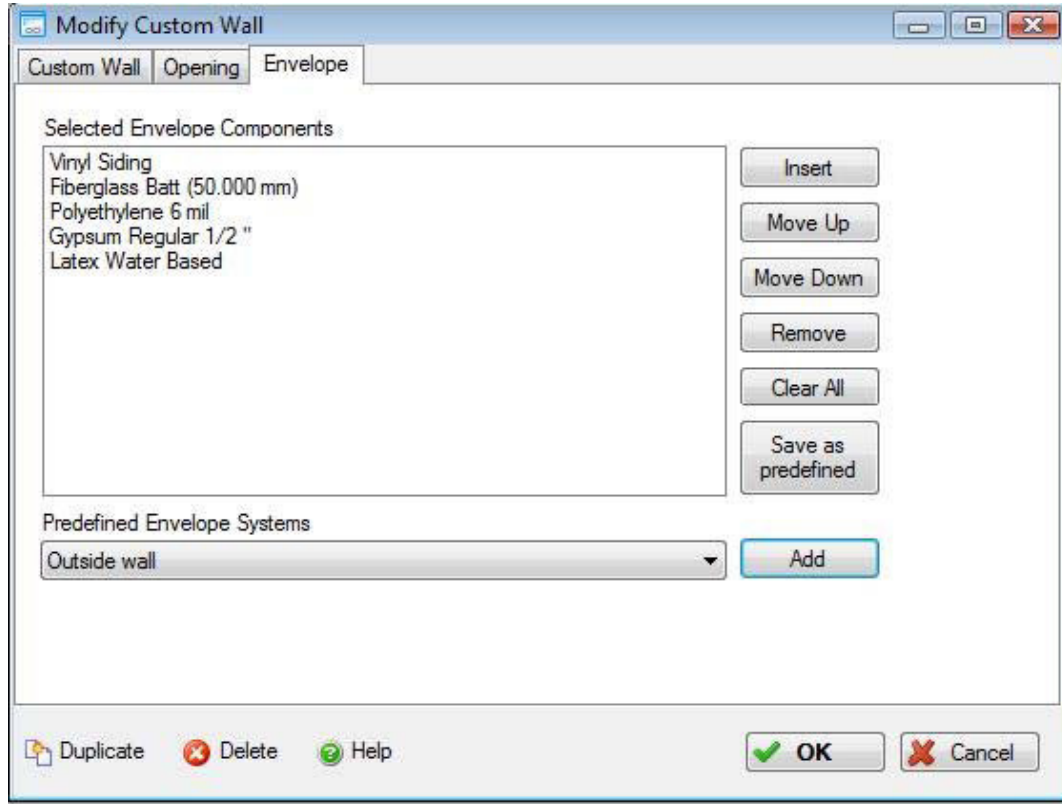
Units: ☒ SI ☐ Imperial

Material	Quantity	Unit
Aluminum	2.1036	Tonnes
EPDM membrane	138.6112	kg
Expanded Polystyrene	3.9900	m2 (25mm)
Galvanized Sheet	0.0939	Tonnes
Glazing Panel	0.0480	Tonnes
Nails	0.1400	Tonnes
Small Dimension Softwood Lumber, kiln-dried	3.7272	m3
Softwood Plywood	197.2300	m2 (9mm)
Solvent Based Alkyd Paint	0.3622	L
Standard Glazing	108.5750	m2

Printed By: OFFICE-PC-2\cgoemans Printed On 10/28/2009 12:14:07 PM Page 1 of 1

Şekil 5.4 IE yazılımında çevresel maliyet hesabı [27]

Maliyet hesabı aşamasından sonra, kullanıcı duvarı için uygun gördüğü vinil kaplama (vinyl siding), fiberglas kaplama (fiberglass batt), polietilen kaplama (polyethylene), alçıtaşı kaplama (gypsum regular) ve su bazlı kauçuk kaplamalarından (latex water based) birini seçmektedir (Şekil 5.5). 'IE', seçilen kaplama ürünlerinin boyut ve miktarlarını kullanıcının önceden belirttiği duvar boyutları doğrultusunda hesaplayıp tahmini bir maliyet hesabı çıkararak maliyet tablosuna eklemektedir (Şekil 5.6). Bu şekilde kullanıcı, farklı tip kaplama ürünlerini deneyerek, karşılaştırmalı bir çevresel maliyet hesabı çıkarabilmektedir [27].



Şekil 5.5 IE yazılımında kaplama seçenekleri [27]

Tasarım destek aşamasında kullanıcılar için ikinci bir yöntem geliştiren 'IE', kullanıcının öngördüğü açıklıkları ve binanın maruz kaldığı yükleri hesaplayarak bütün strüktürel elemanların boyutlarını otomatik olarak hesaplamaktadır (Şekil 5.6) [27].

Bill Of Materials Report

1 of 1

Find | Next

Bill Of Materials Report

Units
☒ SI
☐ Imperial

Project Wood Stud Wall

Material	Quantity	Unit
1/2" Regular Gypsum Board	155.3548	m2
6 mil Polyethylene	149.8185	m2
Aluminum	2.1036	Tonnes
EPDM membrane	138.6112	kg
Expanded Polystyrene	580.6840	m2 (25mm)
Galvanized Sheet	0.0939	Tonnes
Glazing Panel	0.0480	Tonnes
Joint Compound	0.1550	Tonnes
Nails	0.1502	Tonnes
Paper Tape	0.0018	Tonnes
Small Dimension Softwood Lumber, kiln-dried	3.7272	m3
Softwood Plywood	197.2300	m2 (9mm)
Solvent Based Alkyd Paint	0.3622	L
Standard Glazing	108.5750	m2

Printed By: OFFICE-PC-2\cgoemans Printed On 10/28/2009 12:31:43 PM Page 1 of 1

Şekil 5.6 IE yazılımında tahmini bir çevresel maliyet hesabı [27]

Kolon tipi (column type) başlığı altında kullanılacak kolon tipi seçildikten sonra, kolon sayısı (number of columns), kiriş sayısı (number of beams), geçilecek açıklık uzunluğu (bay size), desteklenen açıklık boyu (supported span), kat yüksekliği (floor to floor height), hareketli yük ve kiriş tipi (beam type) ile ilgili bilgiler belirtilmektedir (Şekil 5.7).

Şekil 5.7 IE yazılımında strüktürel elemanlarının boyutlarının otomatik olarak hesaplanması [27]

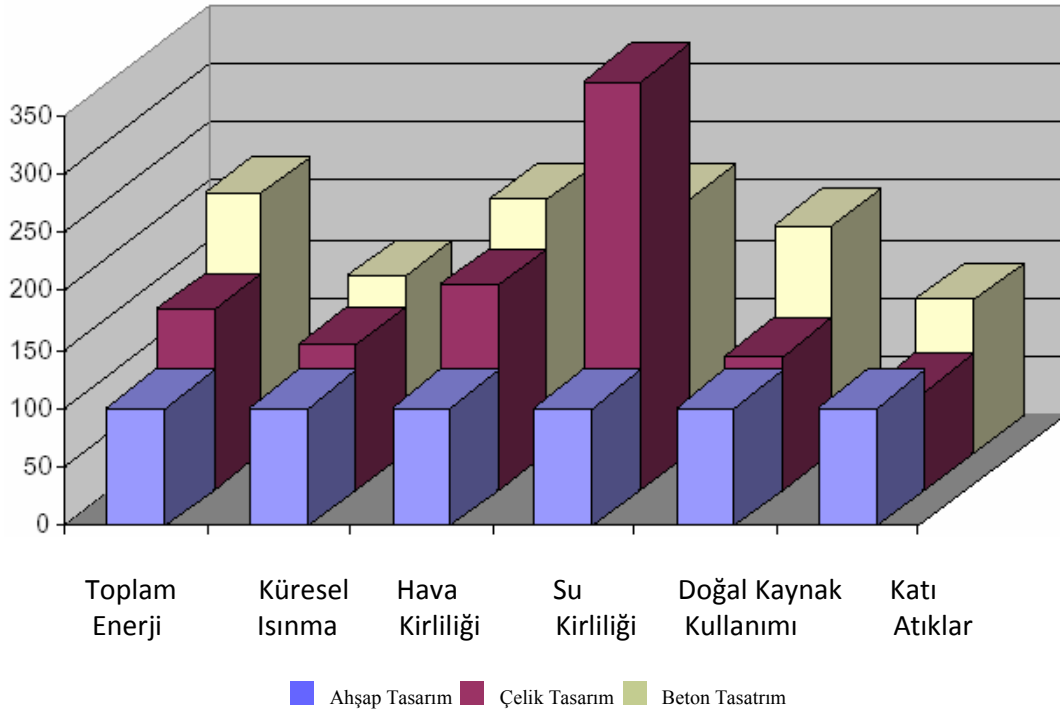
'IE', bir tasarım aracı değildir, sadece tasarım aşamasında mimarlara ve bu konudaki uzmanlara, binalarının çevresel etkilerini en aza indirmeleri için öneri ve destek sunmaktadır.

'IE', analiz ettiği yapıların yerinde inşa edileceğini farz etmektedir. Bu yüzden, şantiye sahasının gelişimi, toprak bozulmaları, eko-sistem değişimleri, bitki örtüsünün yok olması gibi çevresel etkileri hesaba katmamaktadır, çünkü bu tür çevresel etkiler her bölge için farklılık göstermektedir [27].

'IE'de, belirtilen her şehirden seçilen belli bölgesel üretici firmalar kullandıkları ürünlerle ilgili bütün analizleri ve ürünlerin kaynaklarını 'IE' ile paylaşmaktadır. Böylece ürünlerin yaşam döngü analizleri hesaplanabilmektedir. Çimento ve agrega gibi ürünler bölgesel özelliklere sahipken, alüminyum ve çelik gibi ürünler farklı bölgelerden ithal edilebilmektedir. 'IE', analiz ettiği bütün yapı ürünlerinin incelediği bölgenin ürünü olduğunu farz ederek değerlendirmelerini bölgesel veriler üzerinden yapmaktadır [27].

Aşağıda 'ATHENA™' yönteminin grafiksel anlatımı ile ilgili iki örnek verilmiştir:

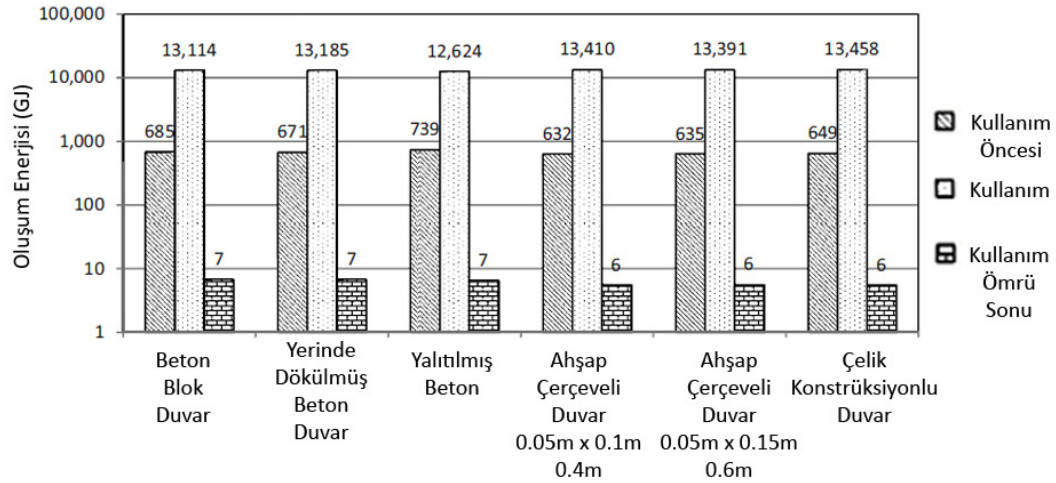
Şekil 5.8, ahşap, çelik ve betondan yapılan bir tasarımın çevreye olan etkilerinin analiz sonuçlarını göstermektedir. Buna göre; beton bir yapının yapı yaşam döngüsü boyunca kullandığı toplam enerji, küresel ısınmaya olan olumsuz etkisi, çevreye verdiği hava kirliliği, doğal kaynak kullanım yüzdesi ve oluşturduğu katı atık oranı ahşap ve çelik yapıdan daha fazladır. Yapıların su kirliliği oranlarına bakıldığında ise çelik yapı en büyük yüzdeye sahiptir. Toplam kullanım enerjisi, küresel ısınma, hava kirliliği, su kirliliği ve doğal kaynak kullanımında en ekolojik sonuçları veren ahşap yapı, katı atıklar ölçütünde çelik yapının gerisinde kalmıştır. Sonuç olarak ahşap yapı çevreye olan etkileri incelendiğinde sürdürülebilir tasarım ölçütlerini sağlayan en iyi yapı türüdür [1].



Şekil 5.8 Ahşap, çelik ve beton tasarıma ilişkin analiz sonuçlarının karşılaştırılması [1]

Şekil 5.9'da, farklı yapı ürünlerinden oluşan dış duvarların kullanım öncesi, kullanım ve kullanım ömrü sonu aşamalarında harcadıkları enerji miktarları incelenmiştir. Bu çalışmadan çıkan sonuçlara göre, kullanım öncesinde en çok enerji harcayan duvar tipi yalıtılmış beton duvardır. Onu sırayla beton blok duvar, yerinde dökülmüş beton duvar, çelik konstrüksiyonlu duvar ve ahşap çerçeveli duvar izlemektedir. Kullanım aşaması incelendiğinde, çelik konstrüksiyonlu duvarın enerji ihtiyacı diğer duvar tiplerinin enerji

ihtiyacından daha fazladır. Yalıtılmış beton duvar ise en az enerji ihtiyacı ile listenin en sonunda yer almaktadır. Son olarak kullanım ömrü sonu aşaması incelendiğinde, en çok enerjiyi eşit puana sahip olan beton blok duvar, yerinde dökülmüş beton duvar ve yalıtılmış beton duvar harcamaktadır. Ahşap çerçevesi ve çelik konstrüksiyonlu duvarlar ise eşit enerji kullanımları ile ikinci sırada yer almaktadır [28].



Şekil 5.9 Farklı yapı ürünlerinden oluşan dış duvarların kullanım öncesi, kullanım ve kullanım ömrü sonu aşamalarında harcadıkları enerji miktarları [28]

5.2 Değerlendirme

'ATHENA™' yöntemi, karşılaştırmalı tasarım önerileri ile mimarlar ve bu konudaki uzmanlara karar verme aşamasında büyük bir kolaylık sağlamaktadır. Yalnız, çevresel etki alanı ölçütlerini; toplam enerji tüketimi, küresel ısınma, hava ve su kirliliği, hammadde kullanımı ve katı atıklar olarak sınırlandıran 'ATHENA™' yöntemi, yapı ürünlerinin insan sağlığı üzerindeki etkisine değinmemiştir. Ayrıca sadece strüktür ve örtü ürünlerinin yaşam döngüsü süreçleri incelendiği için 'ATHENA™' yöntemi yapı ürünü seçiminde kapsamlı bir hizmet verememektedir. Yapı ürünü sektörü sürekli gelişmekte ve yeni ürünler ortaya çıkarmaktadır, bu yüzden yöntemin daha kapsamlı sonuçlar verebilmesi için ahşap, çelik ve beton ürünlerin yanında farklı ürünleri de veritabanına eklemesi gerekmektedir. 'ATHENA™' yöntemi, şantiye sahasının gelişimi, toprak bozulmaları, eko-sistem değişimleri, bitki örtüsünün yok olması gibi çevresel etkileri bölgeden bölgeye farklılık gösterdikleri için değerlendirmemektedir. Sürdürülebilirliğin temel ilkelerinden biri olan doğal peyzajın korunması ölçütünü değerlendirmeyen 'ATHENA™' yöntemi ile gerçek anlamda sürdürülebilir bir tasarım

yapmak doğru sonuçlar vermeyecektir. Model sadece sürdürülebilirliğin belli ölçütlerini sağlayarak kullanıcıya yol göstermektedir. Geriye kalan ve sürdürülebilir bir tasarım için vazgeçilmez olan ölçütlerin, bina bütünü değerlendirmesi yapan bir yöntemle değerlendirilmesi önerilmektedir.

BİNA VE YAPI ÜRÜNÜ DEĞERLENDİRME SİSTEMLERİNİN YAPI ÜRÜNLERİNİ ELE ALIŞLARINDAKİ EKSİKLİKLER VE YENİ ÖNERİLER

Çalışmanın önceki bölümlerinde, bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemleri ile ilgili genel bir bilgi verilmiş ve seçilen iki farklı tür yöntemin yapı ürünü konusunu ele alış şekilleri detaylı olarak incelenmiştir. Bina bütünü değerlendirmesi yapan 'BREEAM' ve yaşam döngüsü değerlendirmesi yapan 'ATHENA™' yöntemlerinin yapı ürünü konusuna ayrı açılardan baktıkları görülmüştür. İki yöntemin ürünleri ele alışları farklı olsa da kesiştikleri ortak bir nokta vardır; ikisi de ürünlerin sadece çevresel etkilerine değinmektedir. Oysa yapı ürünü seçimindeki ölçütler çevresel etkilere olduğu kadar sosyal, ekonomik, kültürel konular ve insan sağlığı üzerinde de büyük bir etkiye sahiptir.

Çalışmanın bu bölümünde, 'BREEAM ve ATHENA™' yöntemleri tarafından değerlendirilmeyen ama sürdürülebilir tasarımlarda yapı ürünü seçimi için büyük öneme sahip çevresel, sosyal, ekonomik, kültürel konular ve insan sağlığına değinilecektir.

6.1 Karşılaştırmalı Ürün Analizleri

Piyasada bulunan birçok yapı ürününün yapı çevre üzerinde farklı etkileri bulunmaktadır. Tasarım aşamasında, mimarların ve tasarımcıların tercih ettikleri iki farklı ürünün çevresel ve ekonomik etkilerini kıyaslayabilmeleri ilerde oluşabilecek olumsuzlukları engellemede önemli rol oynamaktadır. Yaşam döngüsü değerlendirmesi yapan 'ATHENA™' yöntemi, mimarlara ve tasarımcılara belirledikleri ürünlerin çevresel etkilerini karşılaştırma yapma şansı sunmaktadır. Seçilen ürünlerin bütün yaşam

döngüleri boyunca çevre üzerinde oluşturdıkları olumsuz etkilerin oranları grafiksel anlatımlar ile kullanıcıya sunulmaktadır [27]. Bina bütünü değerlendirmesi yapan 'BREEAM' yöntemi, mimarlara ve tasarımcılara karşılaştırmalı bir ürün analizi yapma fırsatı sunmamaktadır. Bunun yerine yapı ürünlerinin tekil olarak çevresel etkileri üzerine değinmektedir.

6.2 Deprem ve Doğal Felaketlerin Yapı Ürünü Seçimine Etkisi

Sürdürülebilir binalar yapmak, ekolojik ölçütler arasında sayılan dayanıklılığın sağlanması ile mümkündür. Deprem ve doğal felaketler bilinçsizce yapılan binalarda yaşayan kişilerin hayatlarını tehlikeye sokmaktadır. Dünyada yaygın olarak kullanılan bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemleri arasında deprem ve doğal felaketler konusunu detaylı bir şekilde irdeleyen tek yöntem Japonya'da kullanılan 'CASBEE'dir [20]. Her yapı ürününün depreme ve doğal felaketlere dayanıklılık oranları farklılık göstermektedir, bunun yanında bina konumlarının da ürün seçimine etkisi büyüktür. 'BREEAM' ve 'ATHENA™' yöntemleri değerlendirme sistemlerinde yapı ürünlerinin dayanıklılık özelliklerini genel bir çerçeveden incelemektedir.

6.3 Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi ve Yapı Ürünlerinin Yaşlanma ve Bozulma Evrelerinin İncelenmesi

Yaşam döngüsü değerlendirmesi, yapı ürünlerinin çevresel etkilerinin her aşamasını izleme fırsatı sunan en detaylı değerlendirme yöntemlerinden biridir. Yapı ürünlerinin yaşam döngü evrelerinin detaylı bir şekilde incelendiği bu yöntem, sürdürülebilir yapı ürünü seçiminde başvurulabilecek en güvenilir yoldur. Bina bütünü değerlendirmesi yapan 'BREEAM', YDD yapmamasına rağmen, 'Envest 2', 'IVAM', 'Eco-Quantum', 'EQUER' ve 'ATHENA™' gibi YDD yöntemleri ile uyumluluğu vardır [19]. 'BREEAM', bu değerlendirme yöntemleriyle uyumlu olmasına rağmen yapı ürünü seçiminde genellikle GG kullanılmasını teşvik etmektedir. Bunun nedeni YDD değerlendirmesinin uzun vakit almasıdır. Yapılarda kullanılan ürünlerin gerçek anlamda sürdürülebilirliğinden bahsedilebilmesi için 'BREEAM'ın GG yerine, uyumlu bir YDD yöntemi ile değerlendirme yapması önerilmektedir. Bir YDD aracı olan 'ATHENA™' yöntemi, yapı ürünlerinin kaynaklarından çıkartılması ve kullanım ömürlerini kapsayan süreci detaylı bir şekilde irdeleyerek mimar ve tasarımcıları tasarım aşamasında bilgilendirmektedir.

Eksik noktaları olmasına rağmen, YDD yöntemleri günümüzde yapı ürünü seçiminde en doğru sonuçları veren sistemlerdir.

Yapı ürünleri yaşam döngüleri boyunca dış hava koşullarının etkisi altındadır. Bu yüzden geçen yıllar içinde fiziksel yapılarında farklılıklar gözükabilmektedir. Yapı ürünlerinin yaşının ilerlemesi ile dayanıklılık, renk kalitesi ve yalıtım performansı gibi fiziksel özelliklerinde düşüşler olabilmektedir. ‘BREEAM’ ve ‘ATHENA™’ yöntemleri kullanılan yapı ürünlerinin yaşlanma ve bozulma evrelerini değerlendirme ölçütleri içinde incelememektedir. Özellikle yaşam döngüsü değerlendirmesi yapan ‘ATHENA™’ yönteminin bu konuda bir inceleme yapmaması yaşam döngüsü evrelerinin tam anlamıyla irdelenmediğini göstermektedir.

6.4 İklim Faktörünün Yapı Ürünü Seçimine Etkisi

“İnsanın içinde yaşayacağı bir yapma çevreyi oluşturma modeli, insanın, biyolojik, psikolojik, sosyo-kültürel ve ekonomik gereksinimlerinin, doğal, yapay çevreye ilişkin kaynakların ve sınırlamaların kullanılmasıyla gerçekleştirilmesi olduğuna göre, çağımızda tasarımcı; yapma çevreyi, yaşamın sürekliliğini sağlayacak, çevrenin insan gereksinimlerine karşılık olan konfor koşullarını sağlayacak şekilde oluşturmalıdır. Konfor koşullarına uygun çevreler oluşturulurken de doğal iklimlendirme, aydınlatma, ısıtma ve havalandırma sistemlerine ilişkin yerleşme, bina ve mekan ölçeğinde alınabilecek planlama ve tasarım kararlarının bu amaca yönelik olmasının önem taşıyacağı varsayılmaktadır. Bir yapının tasarlama sürecinde göz önünde bulundurulması gereken önemli bir ilke; yapının insanların fiziksel, sosyal, psikolojik, ekonomik gereksinimlerini karşılayarak, doğal çevre koşulları ile bütünlük sağlamasıdır” [29].

Binalarda kullanılan yapı ürünleri çoğunlukla dış cephede zaman zaman da iç mekanda dış hava şartlarına maruz kalmaktadır. Farklı iklim koşullarının ürünlerin fiziksel özellikleri üzerindeki etkileri farklıdır. ‘BREEAM’ ve ‘ATHENA™’ yöntemleri iklim faktörünün yapı ürünü seçimi üzerindeki etkisini incelememektedir. Oysaki sürdürülebilir ve uzun ömürlü bir tasarım için yapı ürünlerinin iklim şartlarına uyumu çok önemlidir. Örneğin çok yağmur alan bir bölgede, dış cephede kullanılacak olan bir ahşap malzemenin suya dayanıklı oluşu binanın ömrünü arttırırken ileride oluşabilecek

olumsuzlukları da engellemektedir. Bunun gibi birçok ölçüt yapı ürünü değerlendirmesinde detaylı bir şekilde irdelenmelidir.

6.5 Yapı Ürünü Seçiminde Standartların Kullanılması

Standartlar, günümüzde çoğunlukla büyük firmalar tarafından güvenilirliklerini belgelemek ve sektörde rakiplerinden bir adım önde olmak için kullanılan belgelerdir. 'BREEAM' ve 'ATHENA™' yöntemleri yapı ürünü değerlendirmesi yaparken standartlardan yararlanmaktadır. 'BREEAM' yöntemi, Timber and Environment Management Schemes – EMS (Kereste ve Çevre Yönetim Planları), Chain of Custody (Gözetim Zinciri), Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora – CITES (Yabani Fauna ve Flora'nın Tehlike Altındaki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme), BES 6001:2008, ISO gibi standartlara sahip yapı ürünlerini yüksek puanlar ile değerlendirmektedir [19]. Standartların kullanılması firmaların ekoloji ve sürdürülebilirlik adına yapmaları gereken çalışmaları cesaretlendirmektedir. Aynı zamanda ekoloji adına yapılan çalışmaların belli standartlarda değerlendirilmesi daha sistemli bir çalışma ortamı oluşturmaktadır. Öte yandan, standartlar sektörde bazı dengesizliklerin oluşmasına neden olmaktadır. Sadece büyük firmalar tarafından uygulanabilen standartların yüksek maliyet gerektirmesi, sektördeki diğer küçük firmaların ekolojik çalışmalarda yer alamamasına neden olmaktadır. Standartların bu tür çalışmalar yapmak isteyen bütün firmalar tarafından adil bir şekilde kullanılabilmesi için, ülkeler tarafından yasal durumun değiştirilmesi, standartların kullanımının bütün firmalara zorunlu hale getirilmesi ve bu tür çalışmaların teşvik edilmesi gerekmektedir.

6.6 Değerlendirilen Yapı Ürünlerinin İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması

İnsan sağlığı, hayatta yapılan her eylem ve bulunulan her koşulla etkileşim içindedir. Yapılan her yanlış eylem ve maruz kalınan her kötü koşul hayatımızı kaliteli bir şekilde geçirmemiz için gerekli olan sağlığımızı olumsuz etkileyebilmektedir. Gün boyu vaktimizi geçirdiğimiz binaların ve bu binalarda kullanılan yapı ürünlerinin sağlığımız üzerindeki etkisi oldukça büyüktür. Piyasada bulunan çoğu değerlendirme yöntemi gibi bina bütünü değerlendirmesi yapan 'BREEAM' ve yaşam döngüsü değerlendirmesi

yapan 'ATHENA™', insan sağığı üzerinde doğrudan bir inceleme yapmamaktadır. 4. bölümde bahsedildiğı gibi 'BREEAM' yerinde hiçbir değışiklik yapılmadan ve yeniden kullanılan bütün yapı ürünlerini GG'de A+ ile puanlandırmaktadır [19]. Bu yüzden insan sağığı için tehlikeli bir plastik ürün de GG'dden A+ puanını alabilmektedir.¹ Bu noktada A+ puanını alan bir yapı ürününün sürdürülebilir olma durumundan bahsedilemez. 'ATHENA™' ise yapı ürünlerinin sadece yaşam döngüsü evrelerini inceleyerek insan sağığını tehdit eden ölçütler hakkında kapsamlı bir araştırma yapmamaktadır. Oysa bir yapı ürününün kaynağından çıkartılıp son kullanım ömrüne kadar geçen süre içinde insan sağığı üzerinde büyük etkisi vardır. Bir ürünü doğal kaynağından çıkarma ve işleneceğı alana taşıma eylemini yapan kişi sayısız çevresel etkiye maruz kalmaktadır.

6.7 Bina Fonksiyonunun Yapı Ürünü Seçimine Etkisi

Farklı fonksiyonlardaki binalar çeşitli tasarım ölçütleri ile beraber farklı özelliklerde yapı ürünlerine ihtiyaç duymaktadır. Her ürünün ses yalıtımı, ısı yalıtımı, esneklik ve dayanıklılık gibi fiziksel özellikleri farklılık göstermektedir. Bina bütünü değerlendirmesi yapan 'BREEAM' ve yaşam döngüsü değerlendirmesi yapan 'ATHENA™', yapı ürünü seçimi ölçütleri arasında bina fonksiyonunu dikkate almamaktadır. Bütün ekolojik ölçütleri en iyi şekilde sağlayan bir yapı ürününün, binanın gerek duyduğu fiziksel özellikleri karşılayamadığı sürece sürdürülebilir bir performans sergilemesi mümkün olmamaktadır. Örneğin bir tiyatro salonu için seçilen yapı ürünlerinin ekolojik özellikleri yanında akustik özellikleri de önem taşımaktadır. Bir başka önemli faktör olan kullanıcı yoğunluğu göz önüne alındığında, bir okul yapısı için seçilen döşeme malzemesinin dayanıklılık oranı ile müstakil bir konut için seçilen malzemenin oranı eşit tutulamamaktadır.

6.8 Yapı Ürünleri ile Kullanıcılar Arasındaki Etkileşim

Yapı ürünleri günlük hayatımızın her alanına yayılarak bizimle sürekli etkileşim halindedir. Yapı ürünlerinin renkleri, kullanım yoğunlukları, dokuları ve şekilleri ruhsal halimizi etkilemektedir. Örneğin okul yapılarında sıkça gördüğümüz ahşap yapı ürünleri

¹ Rüksan Tuna ile yapılan kişisel görüşmede elde edilmiştir.

gerek renkleri gerekse doku özellikleri olarak sıcak ürünlerdir ve öğrenciler üzerinde olumlu etkileri vardır. Yapı ürünleri seçiminin kullanıcılar üzerindeki etkilerini araştırmak üzere birçok çalışma yapılmaktadır. Füsün Seçer Kariptaş ve Handan Özşırıntı Kasap [30] yapı ürünlerindeki renk kullanımının sürdürülebilirlik ve konfor koşulları üzerindeki etkisi üzerine yaptıkları bir çalışmada renk olgusuna farklı açılardan yaklaşmaktadırlar. Bu çalışmadan çıkan sonuçlara göre; çevreyle olan duyuşal etkileşimimizin ağırlıklı kısmı, ışık ve renk uyarılarının oluşturduğu görsel algılarımıza dayanmaktadır. Işık frekansının belli bir oranda ki yoğunlaşması sonucunda ortaya çıkan renkler, içerdikleri düşük ya da yüksek titreşimli enerjileriyle insan psikolojisi ve davranışları üzerinde etkili olmaktadır. Buna bağılı olarak renklerin psikolojik etkileri, insanın zihinsel aktivitelerini, fiziksel performansını, psiko-sosyal durumunu etkilemekte, insan-donanım-çevre sistemi içinde önemli bir rol üstlenmektedir.

‘BREEAM’ ve ‘ATHENA™’ yöntemleri yapı ürünlerinin kullanıcılar ile olan etkileşimi hakkında bir değerlendirme yapmamaktadır. Sürdürülebilir yapılar, çevreye olan sorumluluklarını en doğru biçimde yerine getirirken içinde barındırdıkları bireylerin ruşsal durumlarını ve sosyal faaliyetlerini olumlu yönde etkileyecek şekilde tasarlanmalıdır.

6.9 Kullanılan Yapı Ürünlerinin Çevre Yapılardaki Diğer Yapı Ürünleri ile Uyumu

Sürdürülebilir ve ekolojik yapılar yapmak, yapıların çevreye olan sorumluluklarını en iyi şekilde yerine getirmesi ile mümkündür. Çevresel sorumluluklar, genellikle kaynak kullanımı, enerji verimliliğı, hava ve su kirliliğı başlıkları altında incelenmektedir. Gözden kaçan ve bulunduğumuz çevreyi yaşanılır kılan en büyük ölçütlerden biri olan “uyum” konusu sürdürülebilir tasarım ölçütleri arasında değerlendirilmemektedir. ‘BREEAM’ ve ‘ATHENA™’ yöntemleri, çevre konusuna oldukça duyarlı olmalarına rağmen değerlendirdikleri binalarda kullanılan yapı ürünlerinin çevre yapılardaki diğer ürünler ile uyumunu incelememektedir.

6.10 Kullanılan Yapı Ürünlerinin Kullanıcı Konforuna Etkileri

Sürdürülebilirlik kavramının insan hayatına odaklanmış olması, sürdürülebilir yapıların da insani ihtiyaçlara en iyi şekilde hizmet etmesini gerektirmektedir. Farklı konfor

koşulları yapı ürünleri seçiminde çeşitlilik gerektirebilmektedir. Örneğin, bulunulan ortamın gün ışığına maruz kalma oranı kullanılacak ürünlerin yansıtıcı özelliklerinin doğru seçilmesini gerektirmektedir. Bir tiyatro yapısında kullanılan yapı ürünlerinin akustik özellikleri içinde bulundurduğu kişilerin işitsel konforunu etkilemektedir. Ayrıca çok önemli bir ölçüt olan iç hava kalitesi kullanılan ürünlerin fiziksel özelliklerine bağlıdır. 'BREEAM' ve 'ATHENA™' yöntemleri detaylı yapı ürünü analizi yapmalarına rağmen kullanılan ürünlerin kullanıcı konforu üzerindeki etkilerine gereken önemi vermemektedir. Binalarda kullanılan yapı ürünleri her ne kadar ekolojik olarak iyi sonuçlar verse de, içinde bulundurduğu kişilerin konforunu olumsuz yönde etkilediği sürece, ürünler istenilen performans seviyesine ulaşamamaktadır.

6.11 Kültürel Değerlerin Yapı Ürünü Seçimine Etkileri

“Eski yapıların fazla sorgulanmadan yıkılarak yerlerine yenilerinin inşa edilmesi çoğu zaman kabul gören yaklaşımlardır. Dönüşümü ya da sağlamlaştırılması kararlaştırılan bir bölgenin mevcut yapısal değerlerinin gereğince incelenmeden yıkılıp yerine yeni yapılaşmanın önerilmesi ülkemizde de sıklıkla rastladığımız uygulamalardan biridir. Hatta önerilen yeni yapılaşma alanın geçmişine ait tarihsel, kültürel ve sosyal hiçbir izi taşımayacak biçimde tasarlanmaktadır. Öngörülen yeni tasarımlarda gözlemlenen sadece ekonomik kazanımların temel amaç olduğudur. Oysa sürdürülebilir tasarım salt ekonomik amaçlı olmayıp, özünde tarihsel, kültürel ve sosyal değerleri de içermelidir” [31].

Sürdürülebilirlik, içinde birçok alt kavramı barındırmaktadır. Amacı gelecek nesillere bir şeyler aktarabilmek olan kavramın, mimari açıdan ele aldığı konular oldukça geniştir. 'BREEAM', 'ATHENA™' ve dünya genelinde kullanılan diğer bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemleri çoğunlukla yapıların çevresel etkileri üzerine değinmektedir. Oysa sürdürülebilirlik sadece çevresel etkileri değil, sosyal ve kültürel etkileri de barındırmaktadır. Kültürel değerlerin korunabilmesi, tasarımın kendisi kadar binalarda kullanılan yapı ürünlerinin doğru seçilmesi ile de ilişkilidir. Yerel yapı ürünü kullanımı ve bu ürünlerin kullanım biçimleri binaların kültürel kimliğini etkilemektedir. 'BREEAM' ve 'ATHENA™' yöntemleri sadece çevresel etkiler üzerine değindikleri için kültürel değerlerin yapı ürünü seçimi üzerindeki etkisini önemsememektedir.

6.12 Kullanılan Yapı Ürünlerinin Kullanıcı ve Çevre Psikolojine Etkisi

İnsan psikolojisi, yakın çevreyle olan iletişim şekliyle beraber ortam koşulları ile de ilgilidir. İçinde bulunduğumuz ortamın, üzerimizde farklı etkileri olabilmektedir. Yapı ürünleri yapılı çevrenin her alanında karşımıza çıkarak bizimle sürekli etkileşim halindedir. Bulunduğumuz ortamda kullanılan ürünlerin doku, renk ve sıcaklık gibi fiziksel özelliklerinin psikolojimiz üzerinde olumlu ya da olumsuz etkisi vardır. Bu etki sadece bizimle sınırlı kalmayıp çevremiz üzerinde de etkili olmaktadır. Son yıllarda hızlı bir şekilde büyümekte olan inşaat sektörü ile çevremizde farklı tasarım ve yapı ürünü seçimleriyle inşa edilen yapılara rastlanmaktadır. Ürünlerin kullanım yoğunlukları ve çevre yapılarla olan uyumları üzerinde durulması gereken ölçütlerdir. 'BREEAM' ve 'ATHENA™' yöntemleri kullanılan yapı ürünlerinin kullanıcı ve çevre psikolojisine etkisini değerlendirmemektedir.

6.13 Kullanıcıların Sosyo-Ekonomik Durumlarının Yapı Ürünü Seçimine Etkisi

Yapı ürünleri farklı fiziksel özellikleri ile geniş bir yelpazeye yayılmıştır. Aynı amaca hizmet eden farklı yapı ürünleri içeriklerindeki bileşimlerin farklı olması ile birbirinden hem kalite hem de fiyat yönünden ayrılmaktadır. Kimi yapı ürünlerinin ilk satın alma maliyetleri oldukça yüksek olabilir, ama kullanım sürecinde ihtiyaç duydukları bakım masrafları az olabilmektedir. Bunun tam tersinin görüldüğü durumlar da vardır; ilk satın alma maliyeti oldukça düşük olan bir yapı ürününün, kullanım süreci boyunca bakımı için gerekli işlemler oldukça maliyetli olabilmektedir. Bina bütünü değerlendirmesi yapan 'BREEAM' yöntemi, yerinde yeniden kullanılan yapı ürünlerini yüksek puanlarla değerlendirerek çevresel sorumlulukların yanında maliyet konusunda da kullanıcıları duyarlı olmaya teşvik etmektedir. Bir binanın sürdürülebilirliği kendini oluşturan yapı ürünlerinin dayanıklılığı kadar o ürünlerin bakım ve onarımı ile de ilişkilidir. Seçilecek herhangi bir yapı ürününün bakım ve onarım masrafları içinde yaşayacak olan kişiler tarafından karşılanamadığı sürece yapının kullanım ömrü azalmakta ve buna paralel olarak sürdürülebilir olma özelliği tehlikeye girmektedir.

ÜLKEMİZDE MİMARLARIN YAPI ÜRÜNLERİ SEÇİMLERİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Mimarların, tasarım ve uygulama aşamalarında, yapı ürünleri konusunda aldıkları kararlar yapıların sürdürülebilirliği üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Bu yüzden ülkemizde mimarların yapı ürünleri seçiminde önemsedikleri ölçütleri belirlemek ve konuya yaklaşımlarını gözlemlemek için veri toplama yolu ile bir anket çalışması yapılmıştır. Bu anket kapsamında, mimarların tasarım ve uygulama aşamalarında yapı ürünü seçimi yaparken önem verdikleri ölçütler birbirleri arasında kıyaslanarak değerlendirilmektedir.

7.1 Araştırmanın Yöntemi Üzerine

Mimarların yapı ürünü seçimleri konulu araştırma, mimarların tasarım ve uygulama aşamalarında yapı ürünü seçiminde önemsedikleri ölçütler üzerine yapılan anket (anket sorularının tam metni Ek bölümünde verilmiştir) ve anket sonuçlarının karşılaştırmalı değerlendirmeler ile sunulması olarak iki aşamalı kurgulanmıştır. Bu bölümde yapılan anketin sonuçlarına değinilecektir.

Mimarların yapı ürünü seçiminde önemsedikleri ölçütleri belirlemek için hazırlanan anket formunun bulunduğu sayfanın internet adresi, çeşitli dallarda meslek hayatını sürdüren mimarlara e-posta yolu ile iletilmiştir. Ankete geri dönüşler 17.12. 2011-30.11.2011 tarihleri arasında olmuştur. Anket formu 168 kez yanıtlanmıştır.

Anket kapsamında, mimarlardan tasarım ve uygulama aşamalarında yapı ürünü seçimi yaparken karşılaştıkları ölçütleri önem derecesine göre puanlamaları istenmiştir.

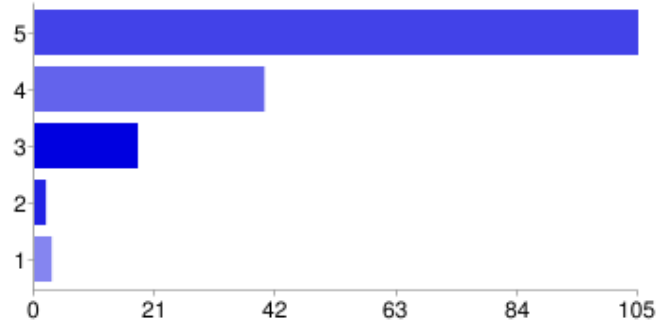
7.2 Araştırmanın Sonuçları

Yapılan soruşturmaya göre mimarların yapı ürünü tercihleri aşağıdaki tablolardan izlenmektedir.

7.2.1 Yapı Ürünlerinin İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkileri

“Tasarım/uygulamalarımda yapı ürünlerinin insan sağlığını tehdit etmemesini önemserim.”

Ankete katılan 168 katılımcının %63’ü (105) tasarım/uygulama aşamalarında yapı ürünlerinin insan sağlığını tehdit etmemesi ölçütüne 5=çok fazla, %24’ü (40) 4=fazla, %11’i (18) 3=orta, %1’i (2) 2=az, %2’si (3) 1=çok az puanını vermiştir.

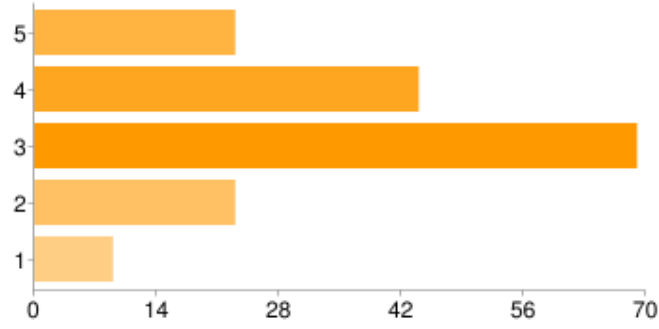


Şekil 7.1 İnsan sağlığı ölçütü için verilen cevapların oranı

7.2.2 Yapı Ürünlerinin Geri Dönüştürülmüş İçeriklerden Oluşturulması

“Tasarım/uygulamalarımda yapı ürünlerinin geri dönüştürülmüş içeriklerden oluşturulmasını önemserim.”

Ankete katılan 168 katılımcının %14’ü (23) tasarım/uygulama aşamalarında yapı ürünlerinin geri dönüştürülmüş içeriklerden oluşturulması ölçütüne 5=çok fazla, %26’sı (44) 4=fazla, %41’i (69) 3=orta, %14’ü (23) 2=az, %5’i (9) 1=çok az puanını vermiştir.

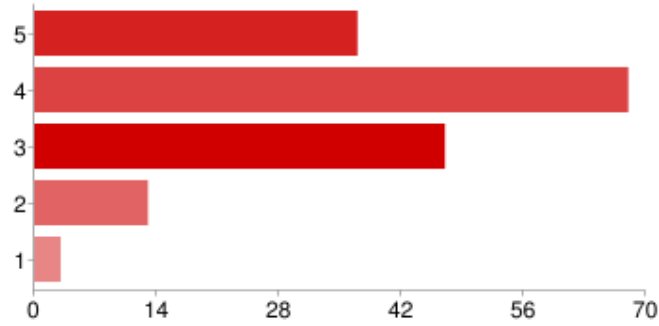


Şekil 7.2 Geri dönüştürülmüş içerikler ölçütü için verilen cevapların oranı

7.2.3 Karşılaştırmalı Ürün Maliyet Analizleri

“Tasarım/uygulamalarımda karşılaştırmalı ürün maliyet analizlerinin yapı ürünü seçimine etkisini önemserim.”

Ankete katılan 168 katılımcının %22’si (37) tasarım/uygulama aşamalarında karşılaştırmalı ürün maliyet analizlerinin yapı ürünü seçimi üzerindeki etkisi ölçütüne 5=çok fazla, %40’ı (68) 4=fazla, %28’i (47) 3=orta, %8’i (13) 2=az, %2’si (3) 1=çok az puanını vermiştir.

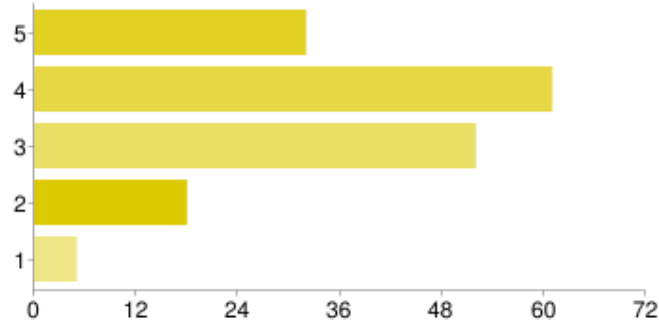


Şekil 7.3 Karşılaştırmalı ürün maliyet analiz ölçütü için verilen cevapların oranı

7.2.4 Yapı Ürünlerinin Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi

“Tasarım/uygulamalarımda yapı ürünlerinin yaşam döngüsü değerlendirmesine tabi tutulmasını önemserim.”

Ankete katılan 168 katılımcının %19’u (32) tasarım/uygulama aşamalarında yapı ürünlerinin yaşam döngüsü değerlendirmesine tabi tutulması ölçütüne 5=çok fazla, %36’sı (61) 4=fazla, %31’i (52) 3=orta, %11’i (18) 2=az, %3’ü (5) 1=çok az puanını vermiştir.

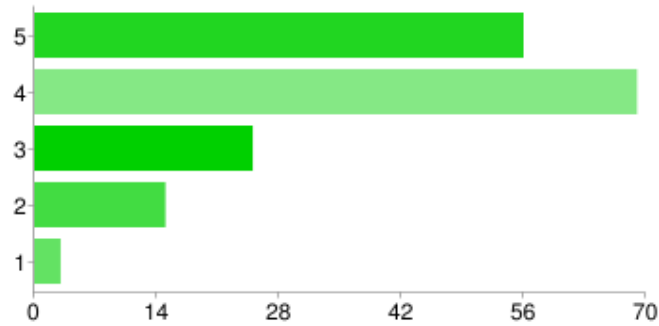


Şekil 7.4 Yaşam döngüsü değerlendirmesi ölçütü için verilen cevapların oranı

7.2.5 Yapı Ürünlerinin Yaşlanma ve Bozulma Evrelerinin İncelenmesi

“Tasarım/uygulamalarımda kullanılan yapı ürünlerinin yaşlanma ve bozulma evrelerinin incelenmesini önemserim.”

Ankete katılan 168 katılımcının %33’ü (56) tasarım/uygulama aşamalarında yapı ürünlerinin yaşlanma ve bozulma evrelerinin incelenmesi ölçütüne 5=çok fazla, %41’i (69) 4=fazla, %15’i (25) 3=orta, %9’u (15) 2=az, %2’si (3) 1=çok az puanını vermiştir.

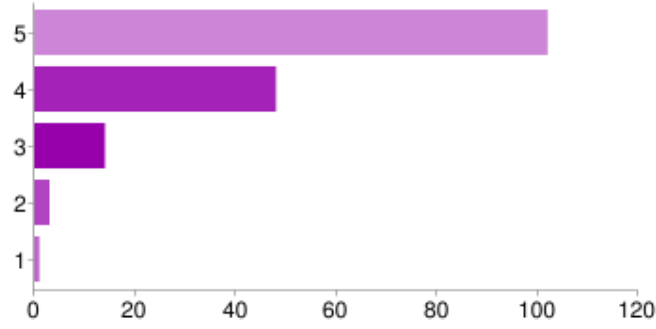


Şekil 7.5 Yaşlanma ve bozulma evreleri ölçütü için verilen cevapların oranı

7.2.6 Deprem ve Doğal Felaketlerin Yapı Ürünü Seçimine Etkisi

“Tasarım/uygulamalarımda deprem ve doğal felaketlerin yapı ürünü seçimine etkisini önemserim.”

Ankete katılan 168 katılımcının %61’i (102) tasarım/uygulama aşamalarında deprem ve doğal felaketlerin yapı ürünü seçimi üzerindeki etkisi ölçütüne 5=çok fazla, %29’u (48) 4=fazla, %8’i (14) 3=orta, %2’si (3) 2=az, %1’i (1) 1=çok az puanını vermiştir.

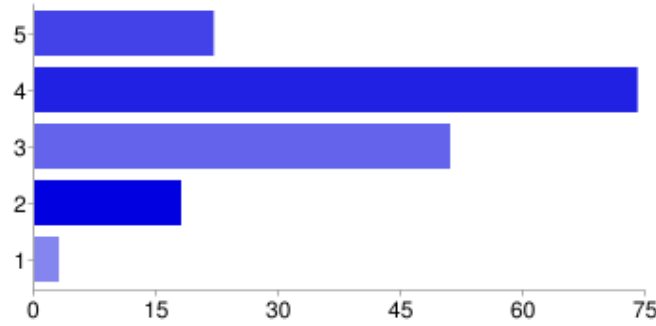


Şekil 7.6 Deprem ve doğal felaketler ölçütü için verilen cevapların oranı

7.2.7 Yeşil Ürün Standartlarının Yapı Ürünü Seçimine Etkisi

“Tasarım/uygulamalarımda yapı ürünlerinin piyasadaki yeşil ürün standartlarına sahip olmasını önemserim.”

Ankete katılan 168 katılımcının %13’ü (22) tasarım/uygulama aşamalarında yapı ürünlerinin piyasadaki yeşil ürün standartlarına sahip olması ölçütüne 5=çok fazla, %44’ü (74) 4=fazla, %30’u (51) 3=orta, %11’i (18) 2=az, %2’si (3) 1=çok az puanını vermiştir.

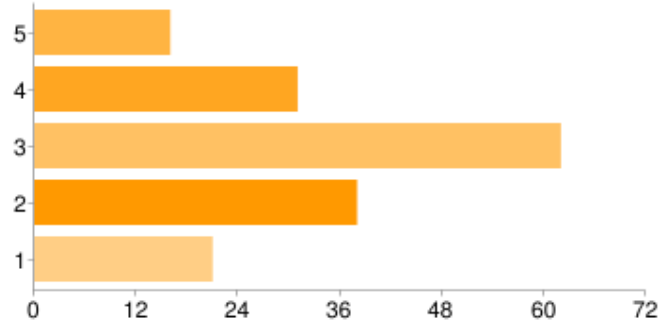


Şekil 7.7 Yeşil ürün standartları ölçütü için verilen cevapların oranı

7.2.8 Yapı Ürünlerinin Başka Bir Proje/Yapıda Kullanılabilir Olma Özellikleri

“Tasarım/uygulamalarımda yapı ürünlerinin hiçbir değişiklik yapılmadan başka bir projede/yapıda kullanılabilir özellikte olmasını önemserim.”

Ankete katılan 168 katılımcının %10’u (16) tasarım/uygulama aşamalarında yapı ürünlerinin hiçbir değişiklik yapılmadan başka bir projede/yapıda kullanılabilme ölçütüne 5=çok fazla, %18’i (31) 4=fazla, %37’si (62) 3=orta, %23’ü (38) 2=az, %13’ü (21) 1=çok az puanını vermiştir.

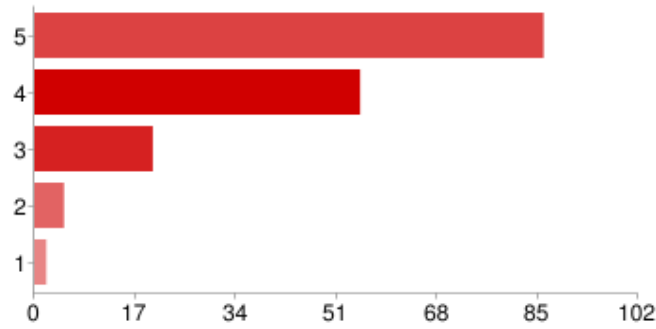


Şekil 7.8 Yapı ürünlerinin bir başka projede kullanılabilir olma ölçütü için verilen cevapların oranı

7.2.9 Yapı Ürünleri ile Kullanıcılar Arasındaki Etkileşim

“Tasarım/uygulamalarımda yapı ürünleri ile kullanıcılar arasındaki etkileşimi önemserim. (örneğin bir okul yapısında kullanılan ahşabın öğrenciler üzerindeki etkisi...)”

Ankete katılan 168 katılımcının %51’i (86) tasarım/uygulama aşamalarında yapı ürünleri ile kullanıcılar arasındaki etkileşim ölçütüne 5=çok fazla, %33’ü (55) 4=fazla, %12’si (20) 3=orta, %3’ü (5) 2=az, %1’i (2) 1=çok az puanını vermiştir.

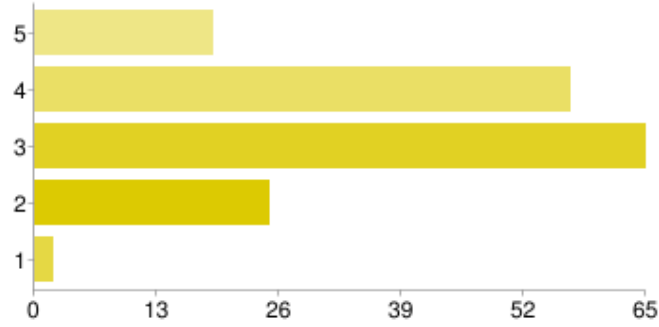


Şekil 7.9 Yapı ürünleri ile kullanıcılar arasındaki etkileşim ölçütü için verilen cevapların oranı

7.2.10 Yeşil Ürün Kataloglarının Yapı Ürün Seçimine Etkisi

“Tasarım/uygulamalarımda yeşil ürün kataloglarının kullanılmasını önemserim.”

Ankete katılan 168 katılımcının %11’i (19) tasarım/uygulama aşamalarında yapı ürünü seçiminde yeşil ürün kataloglarının kullanılması ölçütüne 5=çok fazla, %34’ü (57) 4=fazla, %39’u (65) 3=orta, %15’i (25) 2=az, %1’i (2) 1=çok az puanını vermiştir.

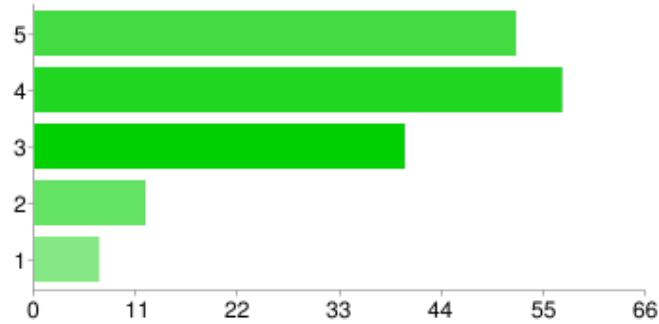


Şekil 7.10 Yeşil ürün katalogları ölçütü için verilen cevapların oranı

7.2.11 Çevre Yapılarda Kullanılan Yapı Ürünleri ile Uyum

“Tasarım/uygulamalarımda kullandığım yapı ürünlerinin çevre yapılarda kullanılan yapı ürünleri ile uyumunu önemserim.”

Ankete katılan 168 katılımcının %31’i (52) tasarım/uygulama aşamalarında kullanılan yapı ürünlerinin çevre yapılarda kullanılan yapı ürünleri ile uyumlu olması ölçütüne 5=çok fazla, %34’ü (57) 4=fazla, %24’ü (40) 3=orta, %7’si (12) 2=az, %4’ü (7) 1=çok az puanını vermiştir.

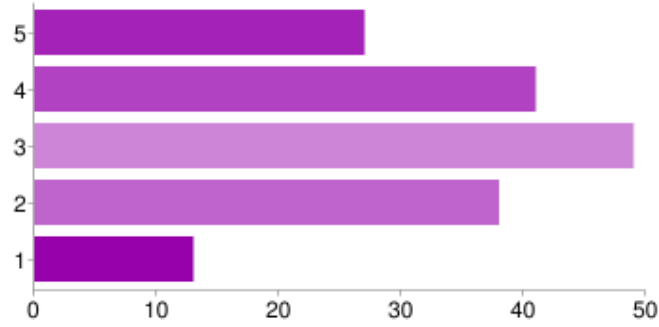


Şekil 7.11 Çevre yapılarda kullanılan yapı ürünleri ile uyum ölçütü için verilen cevapların oranı

7.2.12 Nakliye Faktörünün Yapı Ürünü Seçimine Etkisi

“Tasarım/uygulamalarımda nakliye faktörünün yapı ürünü seçimine etkisini önemserim.”

Ankete katılan 168 Katılımcının %16’sı (27) tasarım/uygulama aşamalarında nakliye faktörünün yapı ürünü seçimi üzerindeki etkisi ölçütüne 5=çok fazla, %24’ü (41) 4=fazla, %29’u (49) 3=orta, %23’ü (38) 2=az, %8’i (13) 1=çok az puanını vermiştir.

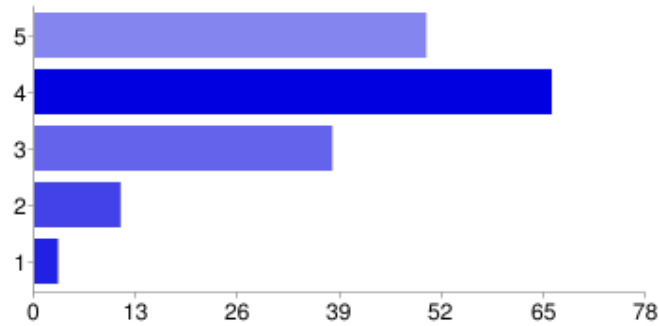


Şekil 7.12 Nakliye ölçütü için verilen cevapların oranı

7.2.13 Kullanıcıların Sosyo-Ekonomik Durumlarının Yapı Ürünü Seçimine Etkisi

“Tasarım/uygulamalarımda kullanıcıların sosyo-ekonomik durumlarının yapı ürünü seçimine etkisini önemserim.”

Ankete katılan 168 katılımcının %30’u (50) tasarım/uygulama aşamalarında kullanıcıların sosyo-ekonomik durumlarının yapı ürünü seçimi üzerindeki etkisi ölçütüne 5=çok fazla, %39’u (66) 4=fazla, %23’ü (38) 3=orta, %7’si (11) 2=az, %2’si (3) 1=çok az puanını vermiştir.

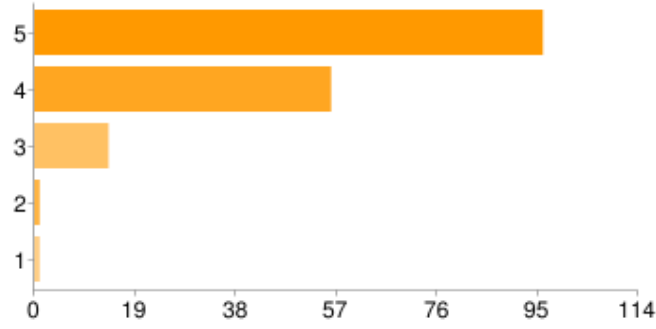


Şekil 7.13 Kullanıcıların sosyo-ekonomik durum ölçütü için verilen cevapların oranı

7.2.14 Bina Fonksiyonunun Yapı Ürünü Seçimine Etkisi

“Tasarım/uygulamalarımda bina fonksiyonunun yapı ürünü seçimine etkisini önemserim.”

Ankete katılan 168 Katılımcının %57’si (96) tasarım/uygulama aşamalarında bina fonksiyonunun yapı ürünü seçimi üzerindeki etkisi ölçütüne 5=çok fazla, %33’ü (56) 4=fazla, %8’i (14) 3=orta, %1’i (1) 2=az, %1’i (1) 1=çok az puanını vermiştir.

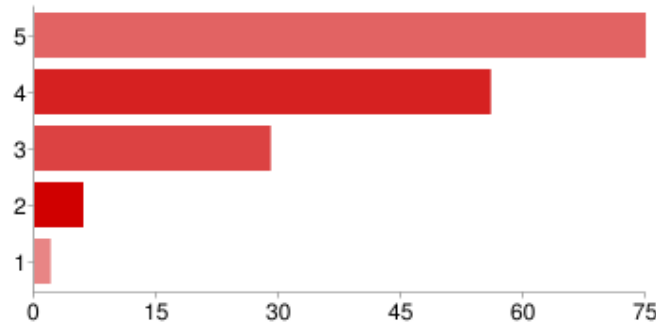


Şekil 7.14 Bina fonksiyonu ölçütü için verilen cevapların oranı

7.2.15 Kullanıcı Psikolojisinin Yapı Ürünü Seçimine Etkisi

“Tasarım/uygulamalarımda yapı ürünlerinin kullanıcı psikolojisi üzerindeki etkisini önemserim.”

Ankete katılan 168 katılımcının %45’ü (75) tasarım/uygulama aşamalarında kullanıcı psikolojisinin yapı ürünü seçimi üzerindeki etkisi ölçütüne 5=çok fazla, %33’ü (56) 4=fazla, %17’u (29) 3=orta, %4’i (6) 2=az, %1’si (2) 1=çok az puanını vermiştir.

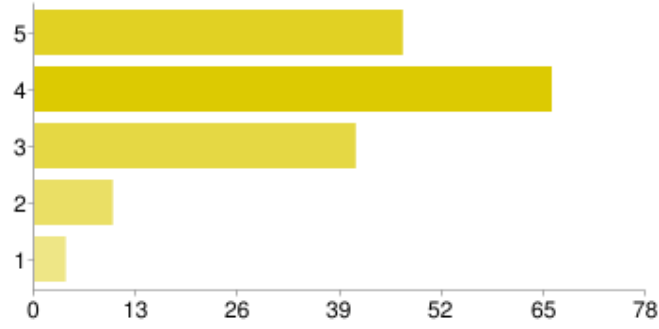


Şekil 7.15 Kullanıcı psikolojisi ölçütü için verilen cevapların oranı

7.2.16 Yapı Ürünlerinin Bakım-Onarım ve Yenileme İşlemleri İçin Harcanan Enerji

“Tasarım/uygulamalarımda yapı ürünlerinin bakım-onarım ve yenileme işlemleri için harcanan enerjiyi önemserim.”

Ankete katılan 168 katılımcının %28’i (47) tasarım/uygulama aşamalarında yapı ürünlerinin bakım-onarım ve yenileme işlemleri için harcanan enerji ölçütüne 5=çok fazla, %39’ü (66) 4=fazla, %24’u (41) 3=orta, %6’i (10) 2=az, %2’si (4) 1=çok az puanını vermiştir.

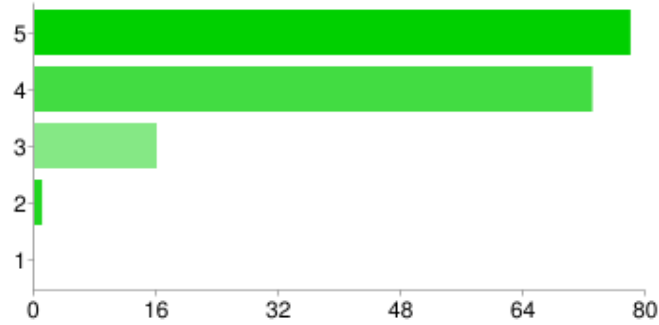


Şekil 7.16 Yapı ürünlerinin bakım-onarım-yenileme işlemleri için harcanan enerji ölçütü için verilen cevapların oranı

7.2.17 Kullanıcı Konforunun Yapı Ürünü Seçimine Etkisi

“Tasarım/uygulamalarımda yapı ürünlerinin kullanıcı konforu üzerindeki etkilerini önemserim.”

Ankete katılan 168 katılımcının %46’sı (78) tasarım/uygulama aşamalarında kullanıcı konforunun yapı ürünü seçimi üzerindeki etkisi ölçütüne 5=çok fazla, %43’ü (73) 4=fazla, %10’u (16) 3=orta, %1’i (1) 2=az, %0’ı (0) 1=çok az puanını vermiştir.

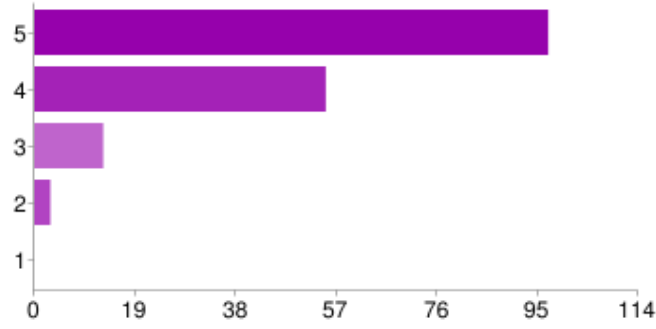


Şekil 7.17 Kullanıcı konforu ölçütü için verilen cevapların oranı

7.2.18 İklim Faktörünün Yapı Ürünü Seçimine Etkisi

“Tasarım/uygulamalarımda iklim faktörünün yapı ürünü seçimi üzerindeki etkisini önemserim.”

Ankete katılan 168 katılımcının %58’i (97) tasarım/uygulama aşamalarında iklim faktörünün yapı ürünü seçimi üzerindeki etkisi ölçütüne 5=çok fazla, %33’ü (55) 4=fazla, %8’i (13) 3=orta, %2’si (3) 2=az, %0’ı (0) 1=çok az puanını vermiştir.

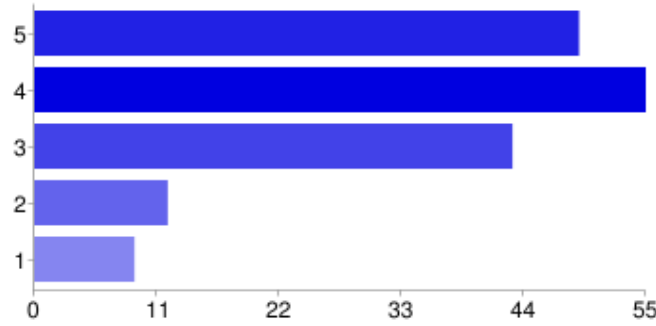


Şekil 7.18 İklim ölçütü için verilen cevapların oranı

7.2.19 Kültürel Değerlerin Yapı Ürünü Seçimine Etkisi

“Tasarım/uygulamalarımda kültürel değerlerin yapı ürünü seçimi üzerindeki etkilerini önemserim.”

Ankete katılan 168 katılımcının %29’u (49) tasarım/uygulama aşamalarında kültürel değerlerin yapı ürünü seçimi üzerindeki etkisi ölçütüne 5=çok fazla, %33’ü (55) 4=fazla, %26’sı (43) 3=orta, %7’si (12) 2=az, %5’i (9) 1=çok az puanını vermiştir.

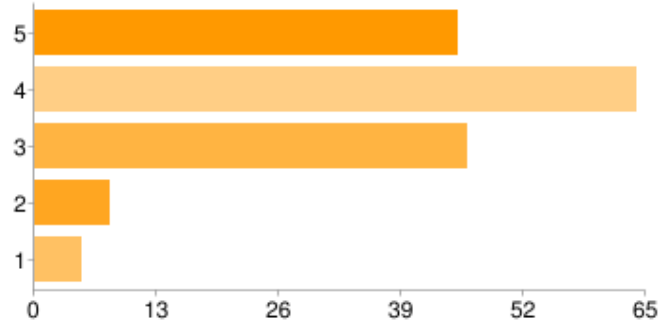


Şekil 7.19 Kültürel değerler ölçütü için verilen cevapların oranı

7.2.20 Yapı Ürünlerinin Çevreye Sorumlu Kaynaklardan Elde Edilmesi

“Tasarım/uygulamalarımda malzemelerin çevreye sorumlu kaynaklardan elde edilmiş olmasını önemserim.”

Ankete katılan 168 katılımcının %27’si (45) tasarım/uygulama aşamalarında yapı ürünlerinin çevreye sorumlu kaynaklardan elde edilmiş olması ölçütüne 5=çok fazla, %38’i (64) 4=fazla, %27’si (46) 3=orta, %5’i (8) 2=az, %3’ü (5) 1=çok az puanını vermiştir.

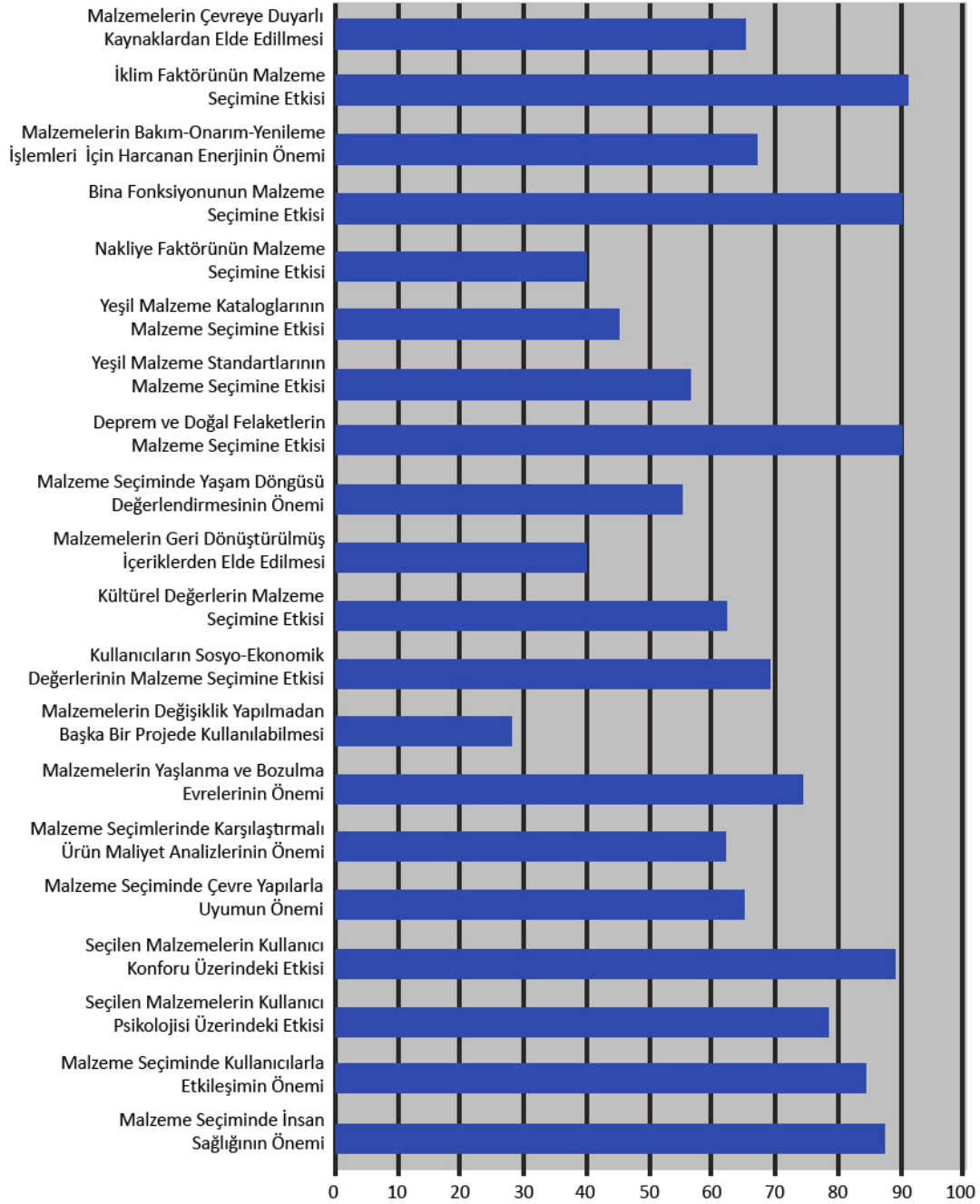


Şekil 7.20 Yapı ürünlerinin çevreye sorumlu kaynaklardan elde edilmesi ölçütü için verilen cevapların oranı

Her soru için verilen ilk iki cevap yüzdesinin (5=çok fazla, 4= iyi) toplamı alınarak Şekil 7.21 oluşturulmuştur.

Şekil 7.21'e göre; Mimarların %91'i (%58+%33) 'İklim Faktörünün Yapı Ürünü Seçimine Etkisi' ölçütüne, %90'ı (%61+%29) 'Deprem ve Doğal Felaketlerin Yapı Ürünü Seçimine Etkisi' ölçütüne, %90'ı (%57+%33) 'Bina Fonksiyonunun Yapı Ürünü Seçimine Etkisi' ölçütüne, %89'u (%46+%43) 'Seçilen Yapı Ürünlerinin Kullanıcı Konforu Üzerindeki Etkisi' ölçütüne yüksek puan vermiştir. Mimarların %87'si (%63+%24) 'Yapı Ürünü Seçiminde İnsan Sağlığının Önemi' ölçütüne, %84'ü (%51+%33) 'Yapı Ürünü Seçiminde Kullanıcılarla Etkileşimin Önemi' ölçütüne, %78'i (%45+%33) 'Seçilen Yapı Ürünlerinin Kullanıcı Psikolojisi Üzerindeki Etkisi' ölçütüne, %74'ü (%33+%41) 'Yapı Ürünlerinin Yaşlanma ve Bozulma Evrelerinin Önemi' ölçütüne yüksek puan vermiştir. Mimarların %69'u (%30+%39) 'Kullanıcıların Sosyo-Ekonomik Durumlarının Yapı Ürünü Seçimine Etkisi' ölçütüne, %67'si (%28+%39) 'Yapı Ürünlerinin Bakım-Onarım-Yenileme İşlemleri için Harcanan Enerjinin Önemi' ölçütüne, %65'i (%27+%38) 'Yapı Ürünlerinin Çevreye Duyarlı Kaynaklardan Elde Edilmesi' ölçütüne, %65'i 'Yapı Ürünü Seçiminde Çevre Yapılarla Uyumun Önemi' ölçütüne, %62'si (%22+%40) 'Yapı Ürünü Seçimlerinde Karşılaştırmalı Ürün Maliyet Analizlerinin Önemi' ölçütüne yüksek puan vermiştir. Mimarların %62'si (%29+%33) 'Kültürel Değerlerin Yapı Ürünü Seçimine Etkisi' ölçütüne, %57'si (%13+%44) 'Yeşil Ürün Standartlarının Yapı Ürünü Seçimine Etkisi' ölçütüne, %55'i (%19+%36) 'Yapı Ürünü Seçiminde Yaşam Döngüsü Değerlendirmesinin Önemi' ölçütüne, %45'i (%11+%34) 'Yeşil Ürün Kataloglarının Yapı Ürünü Seçimine Etkisi' ölçütüne yüksek puan vermiştir. Mimarların %40'ı (%16+%24) 'Nakliye Faktörünün Yapı Ürünü Seçimine Etkisi' ölçütüne, %40'ı (%14+%26) 'Yapı Ürünlerinin

Geri Dönüştürülmüş İçeriklerden Elde Edilmesi’ ölçütüne, %28’i (%10+%18) ‘Yapı Ürünlerinin Değişiklik Yapılmadan Başka Bir Projede Kullanılabilmesi’ ölçütüne yüksek puan vermiştir.

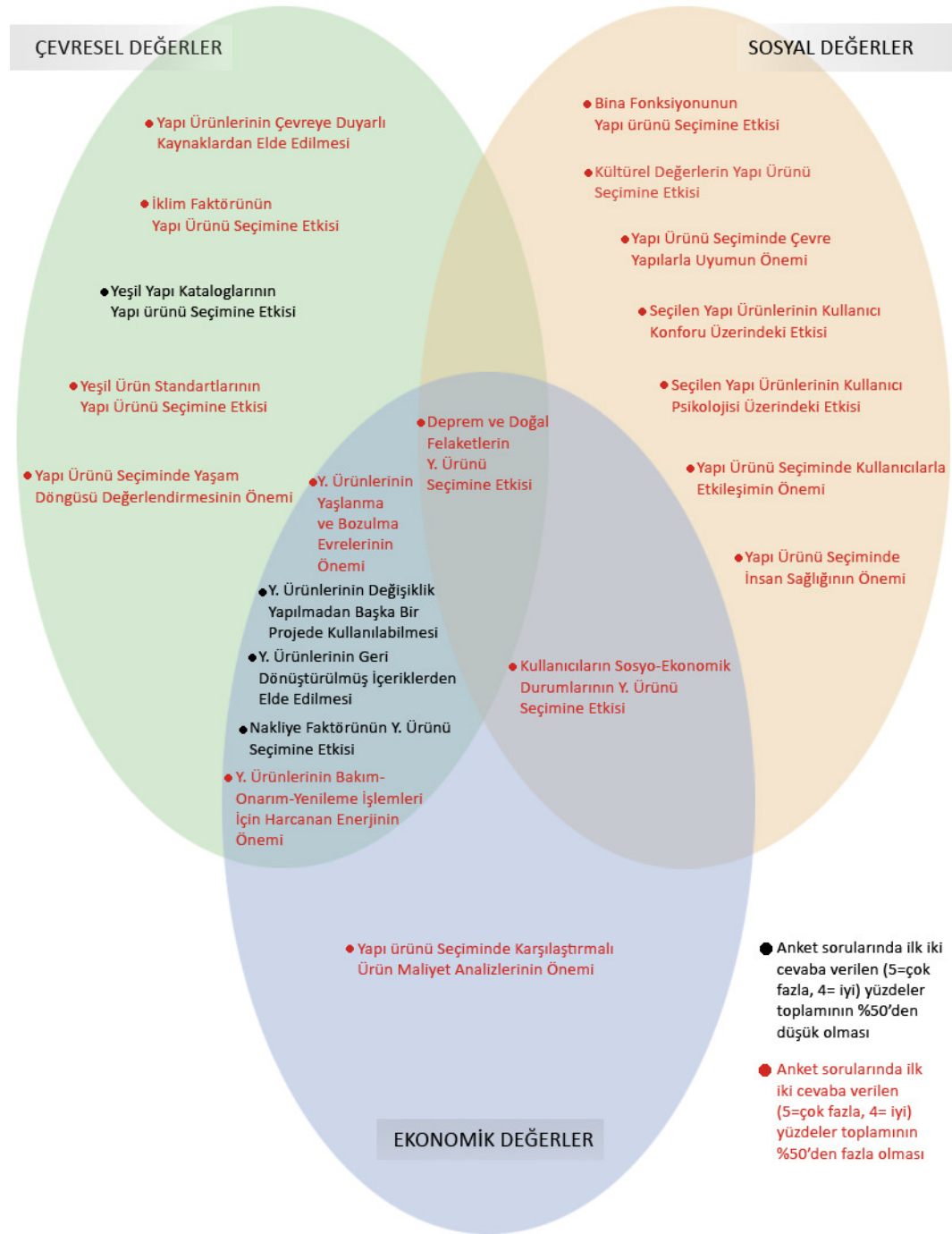


Şekil 7.21 Her soru için verilen ilk iki cevap yüzdesinin (5=çok fazla, 4= iyi) toplamı

7.3 Mimarların Yapı Ürünü Seçiminin Çevresel, Toplumsal ve Ekonomik Boyutunun İrdelenmesi

Mimarların yapı ürünü seçim ölçütlerinin bir bölümü çevresel, toplumsal ve ekonomik boyutta incelenirken, diğer bölümleri her iki ya da üç boyutta birden değerlendirilebilmektedir. Şekil 7.22’de ölçütler çevresel, toplumsal ve ekonomik boyutlarına göre gruplandırılmıştır. Anket cevaplarından %50 ve üzerinde yüksek puan alan başlıklar kırmızı ile renklendirilmiştir. Buna göre çevresel boyut altında incelenen ‘Yapı Ürünlerinin Çevreye Duyarlı Kaynaklardan Elde Edilmesi’, ‘İklim Faktörünün Yapı Ürünü Seçimine Etkisi’, ‘Yeşil Ürün Standartlarının Yapı Ürünü Seçimine Etkisi’ ve ‘Yapı Ürünü Seçiminde Yaşam Döngüsü Değerlendirmesinin Önemi’ ölçütleri mimarlar tarafından yüksek puan almaktadır. Bir başka çevresel ölçüt ‘Yeşil Ürün Kataloglarının Yapı Ürünü Seçimine Etkisi’ ise mimarların yapı ürünü seçim kararlarında çok fazla etkili değildir. Toplumsal boyut içinde incelenen ‘Bina Fonsiyonunun Yapı Ürünü Seçimine Etkisi’, ‘Kültürel Değerlerin Yapı Ürünü Seçimine Etkisi’, ‘Yapı Ürünü Seçiminde Çevre Yapılarla Uyumun Önemi’, ‘Seçilen Yapı Ürünlerinin Kullanıcı Konforu Üzerindeki Etkisi’, ‘Seçilen Yapı Ürünlerinin Kullanıcı Psikolojisi Üzerindeki Etkisi’, ‘Yapı Ürünü Seçiminde Kullanıcılarla Etkileşimin Önemi’ ve ‘Yapı Ürünü Seçiminde İnsan Sağlığının Önemi’ başlıkları mimarların yapı ürünü seçim ölçütlerinde yüksek puan ile değerlendirilmiştir. Ekonomik boyutta incelenen ‘Yapı Ürünü Seçiminde Karşılaştırmalı Ürün Maliyet Analizlerinin Önemi’ başlığı, ürün seçiminde mimarların önemsedığı bir ölçüttür. Hem çevresel hem de ekonomik boyutta değerlendirilen ‘Yapı Ürünlerinin Yaşlanma ve Bozulma Evrelerinin Önemi’ ve ‘Yapı Ürünlerinin Bakım-Onarım-Yenileme İşlemleri İçin Harcanan Enerjinin Önemi’ yapı ürünü seçim kararlarında mimarlar tarafından önemli ölçütler arasında yer alırken aynı kategoride yer alan ‘Yapı Ürünlerinin Değişiklik Yapılmadan Başka Bir Projede Kullanılabilmesi’, ‘Yapı Ürünlerinin Geri Dönüştürülmüş İçeriklerden Elde Edilmesi’ ve ‘Nakliye Faktörünün Yapı Ürünü Seçimine Etkisi’ başlıkları mimarların öncelik verdikleri ölçütler arasında yer almamaktadır. Hem toplumsal hem de ekonomik boyutta değerlendirilen ‘Kullanıcıların Sosyo-Ekonomik Durumlarının Yapı Ürünü Seçimine Etkisi’ mimarların değerlendirme ölçütleri arasında önemli bir yere sahiptir. Çevresel, toplumsal ve ekonomik boyutların hepsinde birden değerlendirilen

‘Deprem ve Doğal Felaketlerin Yapı Ürünü Seçimine Etkisi’ başlığı, mimarların duyarlı olduğu ölçütler arasında en üst sıralarda yer almaktadır.



Şekil 7.22 Mimarların yapı ürünü seçim ölçütlerinin çevresel, toplumsal ve ekonomik boyutlarının irdelenmesi

Şekil 7.22’den çıkan sonuçlara göre, toplumsal boyutta değerlendirilen başlıkların hepsi mimarların yapı ürünü seçim kararlarında öncelik verdikleri ölçütler arasındadır. Çevresel ve ekonomik boyutta değerlendirilen başlıklardan birçoğu da mimarlar tarafından yüksek puan ile değerlendirilmiştir.

Yapı ürünlerinin fiziksel özellikleri, bulunduğu ortamın iklim şartları, bakım-onarım-yenileme işlemleri için harcanacak enerji miktarı, ürünün proje alanına nakliyesi, çevreye sorumlu kaynaklardan elde edilmiş olması, Y.D.D’nin yapılması, deprem faktörüne dayanıklı olması başlıkları ile etkileşim içindedir. Bunun yanında, seçilen ürünlerin ekonomik özellikleri sürdürülebilir yapı ölçütleri arasında önemli bir yere sahiptir. Bu yüzden seçilen yapı ürünlerinin başka projelerde kullanılabilir olması, ürünlerin yaşlanma ve bozulma evrelerinin incelenmesi, ilerde oluşabilecek yenileme ve bakım işlemleri için kullanıcıların sosyo-ekonomik durumlarının göz önünde bulundurulması ve en ekonomik ve fiziksel açıdan en uygun ürün seçimi için karşılaştırmalı ürün maliyet analizi yapılması mimarları uygun yapı ürünü seçimine yönlendirecektir. Bunun yanında çevresel ve ekonomik konular içinde alınan kararlar, doğrudan ya da dolaylı olarak bina ve çevre sakinlerinin sağlığını, sosyal yaşamını ve binanın bulunduğu çevrenin kültürel değerlerini etkileyebilmektedir. Seçilen yapı ürünlerinin fiziksel özelliklerinin (rengi, dokusu vs...) içinde barındırdığı kişilerin psikolojisi üzerinde olumlu ya da olumsuz etkisi olabilmektedir. Kişilerin yaşadıkları ortama uyum sağlayabilmeleri için ürünler ile kullanıcılar arasındaki etkileşim ve kullanıcı konforu iyi düşünülmelidir. Uygulanacak yapı ürünlerinin çevre yapılarında kullanılan ürünler ile uyumlu olması da hem sosyal yaşamı hem de yapının bulunduğu çevrenin kültürel değerlerini olumlu yönde etkilemektedir.

Anket cevaplarından çıkan sonuçlar ışığında, mimarların yapı ürünü seçimlerinin çok ayrı açılardan değerlendirilmesi gerektiği görülmektedir. Çoğu ölçüt dolaylı ya da doğrudan diğer başlıklar ile etkileşim içindedir. Bu yüzden bir konu üzerine verilecek karar tek başına düşünülmemelidir. ‘BREEAM’ ve ‘ATHENA™’nın yapı ürünü seçim ölçütleri arasında değerlendirdikleri çevresel başlıkların hem toplumsal hem de ekonomik etkileri olduğu görülmektedir. Bu yüzden hayatımızın her alanında büyük bir etkisi olan yapı ürünleriyle ilgili çalışmalarda, bu iki yöntemin yanında, ekonomik ve toplumsal konuları da değerlendiren bir yönetime ihtiyaç vardır.

Çizelge 7.1’de, yapı ürünü değerlendirme ölçütlerinin BREEAM ve ATHENA™ yöntemleri tarafından değerlendirme durumları incelenmektedir. Buna göre, toplumsal boyutta değerlendirilen ‘Bina Fonksiyonunun Yapı Ürünü Seçimine Etkisi’, ‘Kültürel Değerlerin Yapı Ürünü Seçimine Etkisi’, ‘Yapı Ürünü Seçiminde Çevre Yapılarla Uyumun Önemi’, ‘Seçilen Yapı Ürünlerinin Kullanıcı Konforu Üzerindeki Etkisi’, ‘Yapı Ürünü Seçiminde Kullanıcı Psikolojisinin Önemi’, ‘Yapı Ürünü Seçiminde Kullanıcılarla Etkileşimin Önemi’ ve ‘Yapı Ürünü Seçiminde İnsan Sağlığının Önemi’ başlıkları ‘BREEAM’ ve ‘ATHENA™’ yöntemleri tarafından değerlendirmeye sokulmamaktadır. Toplumsal ve ekonomik boyutta değerlendirilen ‘Kullanıcıların Sosyo-Ekonomik Durumlarının Yapı Ürünü Seçimine Etkisi’ ölçütü her iki yöntem tarafından da irdelenmemektedir. Bunun yanında hem çevresel hem de ekonomik boyutta değerlendirilen ‘Yapı Ürünlerinin Değişiklik Yapılmadan Başka Bir Projede Kullanılabilmesi’ başlığı hem ‘BREEAM’ hem de ‘ATHENA™’ yöntemi tarafından incelenmektedir. Bir başka çevresel ve ekonomik boyutta birden değerlendirilen ‘Yapı Ürünlerinin Yaşlanma ve Bozulma Evrelerinin Önemi’ başlığı ise her iki yöntem tarafından da değerlendirilmemektedir. Ekonomik boyutta incelenen ‘Yapı Ürünü Seçiminde Karşılaştırmalı Ürün Maliyet Analizlerinin Önemi’ başlığı her iki yöntem tarafından irdelenmezken, çevresel boyutta değerlendirilen ‘Yapı Ürünlerinin Çevreye Duyarlı Kaynaklardan Elde Edilmesi’ başlığı her iki yöntem tarafından da incelenmektedir. Çevresel boyut kategorisinde incelenen ‘İklim Faktörünün Yapı Ürünü Seçimine Etkisi’ başlığı her iki yöntem tarafından da değerlendirilmemektedir. Aynı kategoride yer alan ‘Yeşil Ürün Kataloglarının Yapı Ürünü Seçimine Etkisi’ ve ‘Yeşil Ürün Standartlarının Yapı Ürünü Seçimine Etkisi’ başlıkları sadece ‘BREEAM’ yöntemi tarafından değerlendirilmektedir. Hem çevresel hem de ekonomik boyutta incelenen ‘Yapı Ürünlerinin Bakım-Onarım-Yenileme İşlemleri İçin Harcanan Enerjinin Önemi’, ‘Nakliye Faktörünün Yapı Ürünü Seçimine Etkisi’ ve ‘Yapı Ürünlerinin Geri Dönüştürülmüş İçeriklerden Elde Edilmesinin Önemi’ başlıkları her iki yöntem tarafından da değerlendirilmektedir. Bunun yanında çevresel boyutta incelenen ‘Yapı Ürünü Seçiminde Yaşam Döngüsü Değerlendirmesinin Önemi’ başlığı sadece ‘ATHENA™’ yöntemi tarafından değerlendirmeye sokulmaktadır. Son olarak, çevresel, toplumsal ve ekonomik boyutta birden irdelenen tek ölçüt ‘Deprem ve Doğal Felaketlerin Yapı Ürünü Seçimine Etkisi’, her iki yöntem tarafından da değerlendirmeye sokulmamaktadır.

Çizelge 7.1 Yapı ürünü seçim ölçütlerinin BREEAM ve ATHENA™ yöntemleri tarafından incelenmesi

	BREEAM	ATHENA™	Anket Yüzdeleri
İklim Faktörünün Yapı Ürünü Seçimine Etkisi	—	—	%91
Deprem ve Doğal Felaketlerin Yapı Ürünü Seçimine Etkisi	—	—	%90
Bina Fonksiyonunun Yapı Ürünü Seçimine Etkisi	—	—	%90
Seçilen Yapı Ürünlerinin Kullanıcı Konforu Üzerindeki Etkisi	—	—	%89
Yapı Ürünü Seçiminde İnsan Sağlığının Önemi	—	—	%87
Yapı Ürünü Seçiminde Kullanıcılarla Etkileşimin Önemi	—	—	%84
Yapı Ürünü Seçiminde Kullanıcı Psikolojisinin Önemi	—	—	%78
Yapı Ürünlerinin Yaşlanma ve Bozulma Evrelerinin Önemi	—	—	%74
Kullanıcıların Sosyo-Ekonomik Durumlarının Yapı Ürünü Seçimine Etkisi	—	—	%69
Yapı Ürünlerinin Bakım-Onarım-Yenileme İşlemleri için Harcanan Enerjinin Önemi	+	+	%67
Yapı Ürünlerinin Çevreye Duyarlı Kaynaklardan Elde Edilmesi	+	+	%65
Yapı Ürünü Seçiminde Çevre Yapılarıyla Uyumun Önemi	—	—	%65
Yapı Ürünü Seçiminde Karşılaştırmalı Ürün Maliyet Analizlerinin Önemi	—	—	%62
Kültürel Değerlerin Yapı Ürünü Seçimine Etkisi	—	—	%62
Yeşil Ürün Standartlarının Yapı Ürünü Seçimine Etkisi	+	—	%57
Yapı Ürünü Seçiminde Yaşam Döngüsü Değerlendirmesinin Önemi	—	+	%55
Yeşil Yapı Kataloglarının Yapı Ürünü Seçimine Etkisi	+	—	%45
Nakliye Faktörünün Yapı Ürünü Seçimine Etkisi	+	+	%40
Yapı Ürünlerinin Geri Dönüştürülmüş İçeriklerden Elde Edilmesinin Önemi	+	+	%40
Yapı Ürünlerinin Değişiklik Yapılmadan Başka Bir Projede Kullanılabilmesi	+	+	%28

Anket Cevaplarında
%50 ve Üzeri İyi Puan Alan Ölçütler

Çizelge 7.1’den çıkan sonuçlara göre, anket yüzdelerinde %50 ve üzerinde iyi puan alan bütün toplumsal ölçütler ‘BREEAM’ ve ‘ATHENA™’ yöntemleri tarafından incelenmemektedir. Mimarlar tarafından öncelikli sırada yer alan çevresel ve ekonomik ölçütlerin bir kısmı ise her iki yöntem tarafından incelenmezken, diğer bir kısmı yöntemlerin değerlendirme ölçütleri arasında yer almaktadır. Bunun yanında yüksek puan ile değerlendirilen başlıkların birçoğu sadece tek bir yöntem tarafından değerlendirilmektedir.

Daha önce Şekil 7.22’de yapı ürünü seçim ölçütlerinin çevresel, toplumsal ve ekonomik boyutlarının tek başına düşünölemeyeceğı ve bütün ölçütlerin birbirleri ile etkileşim içinde olduğundan bahsedilmiştir. Mimarlar tarafından öncelikli sırada yer alan toplumsal ve ekonomik boyuttaki ölçütlerin birçoğunun ‘BREEAM’ ve ‘ATHENA™’ yöntemleri tarafından değerlendirilmemesi, kapsamlı bir yapı ürünü değerlendirmesi yapılabilmesi için yeni bir yöntemle ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Bunun yanında, mimarlar tarafından fazla önemsenmeyen birçok ölçütün her iki yöntem tarafından irdelenmesi, mimarları daha geniş bir çerçeveden değerlendirme yapmaya sevk ettiğı için artı bir değer oluşturmaktadır.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Çevre, geçen yıllar içinde, insanoğlunun doğa ile ilişkisine bağlı olarak sürekli bir değişim içindedir. Son yıllarda özellikle sanayi ve teknolojinin gelişmesi ile bu değişimin tüm canlılara sağladığı yararlar azalmaya başlamıştır. Sürdürülebilirlik bilinci olmayan inşaat sektörü, doğal kaynakların kontrolsüz bir şekilde tükenmesine yol açmaktadır. Bu olumsuz tablonun kaçınılmaz bir sonucu olarak doğal dengenin bozulması, hayatımızı tehdit etmekte olan küresel ısınmayı tetiklemektedir. Son yıllarda binaların çevreye olan olumsuz etkilerini kontrol altına almak için mimar ve kullanıcılara, ekolojik çerçevede tasarımlar yapabilmelerini sağlayan yol gösterici sistemler oluşturulmuştur. Bina değerlendirme yöntemleri olarak adlandırılan bu sistemler binaların çevreye olan olumsuz etkilerini en aza indirmeyi hedeflemektedir.

Yukarda belirtilen konular esas alınarak başlanan tez çalışmasının ikinci bölümünde, çevre kavramından ve geçen yıllar içinde çevre üzerinde oluşan olumsuzluklardan bahsedilmiştir. Ardından bu olumsuz süreçte sürdürülebilirlik kavramının doğuşu ve kavramın geçen yıllar içindeki gelişim süreçleri detaylı bir şekilde irdelenerek yapı ürünü konusu ile olan ilişkisinden bahsedilmiştir.

Üçüncü bölümde ise dünya genelinde kullanılan bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemlerinin sınıflandırmaları ve karşılaştırmalı açıklamaları tablolar ile irdelenmiştir. Daha sonra birçok farklı başlıkta inceleme yapan bu yöntemlerin yapı ürünlerini ele alışları incelenmiştir. Bunun için dünya genelinde en yaygın olarak kullanılan yöntemlerden, bina bütünü değerlendirmesi yapan 'BREEAM' ile yaşam döngüsü değerlendirmesi yapan 'ATHENA™' seçilmiştir.

Dördüncü bölümde yapıların çevresel performanslarını detaylı bir şekilde irdeleyen 'BREEAM' yöntemi irdelenmiştir. Yapı ürünü ölçütü altında oluşturduğu alt başlıklar ile

ürünlerin çevreye olan etkilerini irdeleyen yöntemin, ürün yaşam döngüsü süreçlerine değinmediği görülmüştür. Bunun yerine kullanıcıların 'Green Guide' (GG) olarak isimlendirilen yeşil ürün kataloğunu kullanmaları teşvik edilmektedir. Yapılan araştırmalarda, 'GG'de yerinde yeniden kullanılan yapı ürünlerinin A+ puanını alabildiği ve bu ürünlerin insan sağlığına olan etkilerinin değerlendirmeye sokulmadığı görülmüştür. Ayrıca 'BREEAM' yönteminin yapı ürünü değerlendirmelerinde kendisi ile uyumluluğu olan 'Envest 2', 'ATHENA™', 'IVAM' 'Eco-Quantum' ya da 'EQUER' gibi bir YDD yöntemini de kullanabildiği ama bu yöntemleri kullanabilmek için tasarım aşamasında uzun bir sürece ihtiyaç olmasından dolayı, genellikle hızlı sonuçlar almak isteyen kullanıcıların bu yöntemi tercih etmedikleri görülmüştür.

Beşinci bölümde 'ATHENA™' yönteminin, yaşam döngüsü değerlendirmesini esas alarak yaptığı çalışmalarında, karşılaştırmalı tasarım önerileri ile kullanıcılara karar verme aşamasında büyük kolaylıklar sağladığı görülmüştür. Fakat çevresel etki ölçütlerini sadece toplam enerji tüketimi, küresel ısınma, hava ve su kirliliği, hammadde kullanımı ve katı atıklar olarak sınırlandırdığı için kapsamlı bir değerlendirme yapamadığı görülmüştür. Bunun yanında, yöntemin sadece strüktür ve örtü ürünlerinin yaşam döngüsü süreçlerini incelediği görülmüştür. Yapı ürünü sektörü sürekli gelişmekte ve yeni ürünler ortaya çıkarmaktadır, bu yüzden yöntemin daha kapsamlı sonuçlar verebilmesi için ahşap, çelik ve beton ürünlerin yanında diğer yapı ürünlerinden üretilmiş ürünleri de veritabanına eklemesi gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca yöntemin, sürdürülebilirliğin temel ilkelerinden biri olan doğal peyzajın korunması konusunu hedefleyen, şantiye sahasının gelişimi, toprak bozulmaları, ekosistem değişimleri, bitki örtüsünün yok olması gibi çevresel faktörleri bölgeden bölgeye farklılık gösterdikleri için değerlendirmedeği görülmüştür.

Altıncı bölümde bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemlerinin yapı ürünlerini ele alışlarındaki eksiklikler ve yeni öneriler kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Değerlendirilen ürünlerin insan sağlığı üzerindeki etkileri, karşılaştırmalı ürün maliyet analizlerinin, bina fonksiyonunun, deprem ve doğal felaketlerin, iklimin, yeşil ürün standartları ve kataloglarının, kullanıcıların sosyo-ekonomik durumlarının yapı ürünü seçimine etkisi incelenmiştir. Bu başlıkların devamında, ürünlerin yaşam döngüsü değerlendirmeleri ile yaşlanma ve bozulma evreleri, ürünler ile kullanıcılar arasındaki etkileşim, kullanılan ürünlerin çevre yapılarla uyumlu olması, kullanıcıların sosyo-

ekonomik durumlarının yapı ürünü seçimine etkisi, ürünlerin çevre ve kullanıcı psikolojisi üzerindeki etkisi, kullanıcı konforu ve kültürel değerlerin yapı ürünü seçimine etkisi başlıkları altında bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemlerinin eksikliklerine değinilerek yeni öneriler üzerinde durulmuştur. Buna göre, 'BREEAM' ve 'ATHENA™' yöntemleri yanında, yapı ürünü seçiminde insan sağlığı, bina fonksiyonu, deprem ve doğal felaketlerin etkisi, ürünlerin yaşlanma ve bozulma evreleri, iklim faktörünün yapı ürünü seçimine etkisi, ürünler ile kullanıcılar arasındaki etkileşim, kullanılan ürünlerin çevre yapılarla uyumu, kullanıcıların sosyo-ekonomik durumlarının ürün seçimine etkisi, ürünlerin kullanıcı-çevre psikolojisi ve kullanıcı konforuna etkisi ve kültürel değerlerin yapı ürünü seçimine etkisi gibi sosyal ve ekonomik konularda inceleme yapan bir yöntem ihtiyacı duyulduğu belirtilmiştir.

Mimarların, tasarım ve uygulama aşamalarında, yapı ürünü konusunda aldıkları kararlar yapıların sürdürülebilirliği üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Bu yüzden yedinci bölümde, ülkemizdeki mimarların yapı ürünü seçiminde önemsedikleri ölçütleri belirlemek ve konuya yaklaşımlarını gözlemlemek için veri toplama yolu ile bir anket çalışması yapılmıştır. Bu anket kapsamında, mimarların tasarım ve uygulama aşamalarında yapı ürünü seçimi yaparken önem verdikleri ölçütler birbirleri arasında kıyaslanarak değerlendirilmiştir.

Ankette mimarlara yöneltilen sorular çevresel, ekonomik ve sosyal boyutlarına göre gruplanarak, mimarların yapı ürünü seçimlerinde öncelikli olarak hangi ölçütlere yoğunlaştıkları değerlendirilmiştir. Buna göre hazırlanan Şekil 7.22'den çıkan sonuçlara göre, toplumsal boyutta değerlendirilen başlıkların hepsinin mimarların yapı ürünü seçim kararlarında öncelik verdikleri ölçütler arasında olduğu görülmüştür. Çevresel ve ekonomik boyutta değerlendirilen ölçütlerden birçoğunun da mimarlar tarafından yüksek puan ile değerlendirildiği saptanmıştır.

Yapının ömrünü doğrudan etkileyen yapı ürünlerinin fiziksel özellikleri, bulunduğu ortamın iklim şartları, bakım-onarım-yenileme işlemleri için harcanacak enerji miktarı, ürünün proje alanına nakliyesi, çevreye sorumlu kaynaklardan elde edilmiş olması, Y.D.D'nin yapılması, deprem faktörüne dayanıklı olması başlıkları düşünülerek seçilmelidir. Seçilen yapı ürünlerinin ekonomik özellikleri de sürdürülebilir yapı ölçütleri arasında önemli bir yere sahiptir. Bu yüzden seçilen ürünlerin başka projelerde

kullanılabilir olması, ürünlerin yaşlanma ve bozulma evrelerinin incelenmesi, ilerde oluşabilecek yenileme ve bakım işlemleri için kullanıcıların sosyo-ekonomik durumlarının göz önünde bulundurulması ve en ekonomik ve fiziksel açıdan uygun yapı ürünü seçimi için karşılaştırmalı ürün analizi yapılması önemli başlıklar arasındadır. Dünya çapında kullanılan birçok bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemi binaların yapı ürünü seçimlerinde yukarıda belirtilen çevresel ve ekonomik başlıklardan çoğunu kapsamlı bir şekilde değerlendirmektedir. Bu yöntemler arasında, bina bütünü değerlendirmesi yapan 'BREEAM' ve yaşam döngüsü değerlendirmesi yapan 'ATHENA™' yöntemi, çalışma kapsamında detaylı bir şekilde irdelenmiştir. Yapı ürünü seçimlerinde çevresel ve ekonomik etkilerin incelenmesi, sürdürülebilir tasarımlar ve sürdürülebilir çevreler yaratma açısından büyük önem teşkil etmektedir. Bu amaç için geliştirilmiş bu iki yöntem değerlendirmelerini kapsamlı bir şekilde yapmaktadır. Yalnız çevresel ve ekonomik konular içinde alınan kararlar, doğrudan ya da dolaylı olarak bina ve çevre sakinlerinin sağlığını, sosyal yaşamını ve binanın bulunduğu çevrenin kültürel değerlerini etkileyebilmektedir. Seçilen yapı ürünlerinin fiziksel özelliklerinin (rengi, dokusu vs...) içinde barındırdığı kişilerin psikolojisi üzerinde olumlu ya da olumsuz etkisi olabilmektedir. Kişilerin yaşadıkları ortama uyum sağlayabilmeleri için ürünler ile kullanıcılar arasındaki etkileşim ve kullanıcı konforu iyi düşünülmelidir. Uygulanacak yapı ürünlerinin çevre yapılarında kullanılan ürünler ile uyumlu olması da hem sosyal yaşamı hem de yapının bulunduğu çevrenin kültürel değerlerini olumlu yönde etkilemektedir. Kültürel değerlerin korunması sürdürülebilir çevreler yaratma yolunda mimarlara ve tasarımcılara yol gösterici olmalıdır.

Anket cevaplarından çıkan sonuçlara göre, yapı ürünü değerlendirmelerinde BREEAM ve ATHENA™ yöntemleri ile etkileşimli bir şekilde çalışan, ürünlerin 'insan sağlığı', 'sosyal yaşam', 'çevresel değerler', 'kültürel değerler' ve 'ekonomi' konularında bina değerlendirme yöntemleri tarafından değinilmeyen başlıkları irdeleyen bir yönetime ihtiyaç duyulmaktadır.

Oluşturulacak bu yöntem anket cevaplarında mimarların önem verdikleri aşağıdaki konular üzerinde kullanıcılara yol gösterici olmalıdır:

- Yapı ürünü seçiminde bina fonksiyonunun öneminin araştırılması,
- Yapı ürünlerinin yaşlanma ve bozulma evrelerinin incelenmesi,

- Yapı ürünü seçiminde iklim faktörünün önemi,
- Yapı ürünü seçiminde deprem ve doğal felaketlerin etkisi,
- Yapı ürünü seçiminde kullanıcıların sosyo-ekonomik durumlarının incelenmesi,
- Kullanıcı psikolojisinin yapı ürünü seçimine etkisi,
- Yapı ürünü ile kullanıcılar arasındaki etkileşim,
- Kullanıcı konforunun yapı ürünü seçimi üzerindeki etkisi,
- Seçilen yapı ürünlerinin çevre yapılarda kullanılan ürünler ile uyumunun incelenmesi,
- Yapı ürünü seçiminde kültürel değerlerin önemi.

Önerilen bu yeni yöntem sürdürülebilir tasarımlar yaratma yolunda mimarlara ve kullanıcılara yol gösterici olurken diğer yöntemler ile de etkileşim içinde olacağı için kullanıcıların sürdürülebilirlik ölçütlerine daha farklı açılardan bakmalarına olanak sağlayacaktır. Kullanıcılar karar verme aşamasında daha kapsamlı düşünerek aldıkları kararların etki alanlarını daha iyi analiz edebileceklerdir. Böylece sürdürülebilir tasarımlar yaratma yolunda yapı ürünü konusu her açıdan değerlendirilerek incelenerek diğer başlıklar için de olumlu yeniliklerin yolunu açacaktır.

Yöntemin sosyal ve ekonomik konular üzerindeki değerlendirmelerinin hayata geçirilebilmesi için tasarım aşamasının daha kapsamlı şekilde irdelenmesi gerekmektedir. Tasarım aşamasında kullanıcıları etkileyecek ölçütler için alınan kararlar mimarlar ile kullanıcılar arasında etkileşimli bir bilgi ağını zorunlu kılmaktadır. Böylece kullanıcıların gereksinimleri en iyi şekilde analiz edilerek en doğru tasarım kararları alınabilecektir.

Tez kapsamında bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemlerinin sosyal ve ekonomik konular üzerindeki eksikliklerine değinilerek yeni öneriler sunulmuştur. İlerde bu konu üzerinde yapılacak çalışmalara ışık tutması açısından, insan sağlığını tehdit etmeyecek tasarımlar üretmeyi amaçlayan 'Curwell ve March' yöntemi hakkında yapılacak araştırmalar, yöntemin insan sağlığı konusuna nasıl bir pencereden yaklaştığını görmek açısından araştırmacılara yol gösterici olabilir. Bunun yanında, Güney Afrika tarafından geliştirilen 'SBAT' yöntemi, diğer yöntemlerden farklı olarak sürdürülebilirlik ölçütü arasında olan sosyal ve ekonomik konular üzerine değinerek, kentlerin sürdürülebilir gelişimini binalar ile ilişkilendirmektedir. Ekonomi konusunda, yerel ekonomi, kullanım

yeterliliği, Őartlara ve çevreye uyum/esneklik, devam eden harcamalar ve sermaye harcamalarını değerlendirmektedir.  evre konusunda, su, enerji, atık, arazi, yapı ürünü ve bileşenleri değerlendiren yöntem sosyal konularda ise kullanıcı rahatlığı, bulunan  evre ile uyum, hizmetlere eriŐilebilirlik, eğitim, sağlık ve korunma baŐlıklarına değinmektedir. Bu yöntem hakkında yapılacak kapsamlı araştırmalar, bina değerlendirme yöntemlerinin sosyal ve ekonomik konular üzerine nasıl yaklaŐacakları konusunda aydınlatıcı bilgiler içerebilir. Tez  alıŐması kapsamında irdelenen, deprem ve doğal felaketlerin yapı ürünü seçimine etkisinin ileriki çalışmada daha kapsamlı bir Şekilde değerlendirilebilmesi için, Japonya tarafından geliştirilen ve deprem faktörünü kapsamlı bir Şekilde irdeleyen 'CASBEE' yönteminin incelenmesi yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

-
- [1] Tuna Taygun, G., (2005). Yapı Ürünlerinin Yaşam Döngüsü Değerlendirmesine Yönelik bir Model Önerisi, Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
 - [2] Bozdoğan, R., (2005). "Sürdürülebilir Gelişme Düşüncesinin Tarihsel Arka Planı", Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi, 50: 1012-1028.
 - [3] Sürdürülebilir Kalkınma, Rio 20 Süreci Hakkında <http://www.surdurulebilir kalkinma.gov.tr/PortalDesign/PortalControls/WebContentGosterim.aspx?Enc=51C9D1B02086EAFBAC56C3EF3BFA6E5456BA812E2F699C9B25E37FDB628849D2>, 24 Aralık 2012.
 - [4] Çevre Koruma ve Ambalaj Atıkları Değerlendirme Vakfı, Rio 20 Zirvesi <http://www.cevko.org.tr/cevko/Ic-Sayfa/Cevko/Haberler/Rio-20-Zirvesi-20-22-Haziranda-Brezilyada-Gercekle.aspx>, 24 Aralık 2012.
 - [5] Yılmaz, Z. ve Ciravoğlu, A., (2010). "Ülkemizde Mimarların Yapı Malzemesi Tercihlerinin Yaşam Döngüsü Açısından Değerlendirilmesi", Yapı Fiziği ve Sürdürülebilir Tasarım Kongresi, 4-5 Mart 2010, İstanbul.
 - [6] Haapio, A. ve Viitaniemi, P., (2008). "Environmental Effect of Structural Solutions and Building Materials to a Building", Environmental Impact Assessment Review, 28: 587-600.
 - [7] Kaya, U., (2011). "Yapı Sektöründe ve BREEAM'de Çevre Etiketlerinin Kullanımı", Ekolojik Yapılar ve Yerleşimler Dergisi, (Sayı 4).
 - [8] Erol, P. ve Kreissig, J., (2011). "Yapı Malzemelerinde Çevre Etiketleri", Ekolojik Yapılar ve Yerleşimler Dergisi, (Sayı 4).
 - [9] ISO 14021, (1999). Environmental Labels and Declarations – Self-Declared Environmental Claims (Type II Environmental Labelling), ISO.
 - [10] ISO 14025, (2006). Environmental Labels and Declarations – Type III Environmental Declarations – Principles and Procedures, ISO.
 - [11] ISO 14040, (2006). Environmental Management – Life Cycle Assessment – Principles and Framework, ISO.
 - [12] Boonstra, C. ve Dyrstad Pettersen, T., (2003) "Tools for Environmental Assessment of Existing Buildings", UNEP Industry and Environment, (Nisan-Eylül Sayısı): 80-83.

- [13] Todd, J. A., Crawley, D., Geissler, S. ve Lindsey, G., (2001). "Comparative Assessment of Environmental Performance Tools and the Role of the Green Building Challenge", Building Research and Information, 29(5): 324-335.
- [14] Pulselli, R. M., Simoncini, E., Pulselli, F. M. ve Bastianoni, S., (2007). "Emergy Analysis of Building Manufacturing, Maintenance and Use Em-Building Indicates to Evaluate Housing Sustainability", Energy and Buildings, 39: 620-628.
- [15] Haapio, A. ve Viitanieni, P., (2008). "A Critical Review of Building Environmental Assessment Tools", Environmental Impact Assessment Review, 28: 469-482.
- [16] Cole, R. J., Howard, N., Ikaga, T. ve Nibel, S. (2005). 'Building Environmental Assessment Tools: Current and Future Roles'
- [17] Jönsson, A., (2000). 'Tools and Methods for Environmental Assessment of Building Products – Methodological Analysis of Six Selected Approaches', Building and Environment, 35: 223:238.
- [18] Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment (VROM-DGM), (2001). Life Cycle Assessment An Operational Guide to the ISO Standards, Netherlands.
- [19] Building Research Establishment (BRE), (2010). Breeam Data Centres 2010 - Scheme Document, SD 5068, Watford.
- [20] Sev, A. ve Canbay, N., (2009). "Dünya Geneline Uygulanan Yeşil Bina Değerlendirme ve Sertifika Sistemleri", Yapı Dergisi – Yapıda Ekoloji Eki, Nisan Sayısı: 43:47.
- [21] A Discussion Document Comparing International Environmental Assessment Methods for Buildings,
http://www.dgbc.nl/images/uploads/rapport_vergelijking.pdf, 05 Kasım 2012.
- [22] BreGlobal, Green Guide to Specification,
<http://www.bre.co.uk/greenguide/ggelement.jsp?buildingType=Offices&category=9&parent=0&elementType=10018>, 05 Kasım 2012.
- [23] BreGlobal, Green Guide to Specification,
<http://www.bre.co.uk/greenguide/ggelement.jsp?buildingType=Offices&category=21&parent=0&elementType=10057>, 05 Kasım 2012.
- [24] BreGlobal, Green Guide to Specification,
<http://www.bre.co.uk/greenguide/ggelement.jsp?buildingType=Offices&category=7&parent=0&elementType=10028>, 05 Kasım 2012.
- [25] BES 6001, (2008). Framework Standard for the Responsible Sourcing of Construction Products, BRE.
- [26] Athena Sustainable Material Institute (ASMI), About Athena Sustainable Material Institute, <http://www.athenasmi.org/about-asmi/history/>, 03 Mart 2012.
- [27] Athena Sustainable Material Institute (ASMI), (2008). Athena Impact Estimator for Buildings V 3.0.3 Software and Database Overview, Canada.

- [28] Kahhat, R., Crittenden, J., Sharif, F., Fonseca, E., Li, K., Sawhney, A. ve Zhang, P., (2009). "Environmental Impacts over the Life Cycle of Residential Buildings Using Different Exterior Wall Systems", Journal of Infrastructure Systems ASCE (Eylül 2009): 211-221.
- [29] Akın, C. T., (2010). "Yerleşme ve Bina Ölçeğinde İklimle Dengeli Tasarım Kriterlerinin Belirlenmesi", Yapı Fiziği ve Sürdürülebilir Tasarım Kongresi, 4-5 Mart 2010, İstanbul.
- [30] Seçer Kariptaş F. ve Özsırkıntı Kasap, H., (2010). "İç Mekanda Renk Kullanımının Sürdürülebilirlik ve Görsel Konfor Açısından İncelenerek Değerlendirilmesi", Yapı Fiziği ve Sürdürülebilir Tasarım Kongresi, 4-5 Mart 2010, İstanbul.
- [31] Say Özer Y. ve Özer N. O., (2010). "Bir Kültür Mirasının Çok Fonksiyonlu Bir Yapıya Dönüştürülmesinin Sürdürülebilirlik Bağlamında İncelemesi; Fiume Veneto Örneği", Yapı Fiziği ve Sürdürülebilir Tasarım Kongresi, 4-5 Mart 2010, İstanbul.

ANKET ÇALIŞMASI

Tasarımlarınızda yapı ürünü seçimi yaparken dikkate aldığınız aşağıdaki ölçütleri önem derecesine göre sıralayınız. (5= çok fazla 4= fazla 3= orta 2= çok az 1= az) *

	5	4	3	2	1
1- Tasarım/uygulamalarımda yapı ürünlerinin insan sağlığını tehdit etmemesini önemserim.	☐	☐	☐	☐	☐
2- Tasarım/uygulamalarımda yapı ürünlerinin geri dönüştürülmüş içeriklerden oluşturulmasını önemserim.	☐	☐	☐	☐	☐
3- Tasarım/uygulamalarımda karşılaştırmalı ürün maliyet analizlerinin yapı ürünü seçimine etkisini önemserim.	☐	☐	☐	☐	☐

	5	4	3	2	1
4- Tasarım/uygulamalarımda yapı ürünlerinin yaşam döngüsü değerlendirmesine tabi tutulmasını önemserim.	☐	☐	☐	☐	☐
5- Tasarım/uygulamalarımda kullanılan yapı ürünlerinin yaşlanma ve bozulma evrelerinin incelenmesini önemserim.	☐	☐	☐	☐	☐
6- Tasarım/uygulamalarımda deprem ve doğal felaketlerin yapı ürünü seçimine etkisini önemserim.	☐	☐	☐	☐	☐
7- Tasarım/uygulamalarımda yapı ürünlerinin piyasadaki yeşil ürün standartlarına sahip olmasını önemserim.	☐	☐	☐	☐	☐
8- Tasarım/uygulamalarımda yapı ürünlerinin hiçbir değişiklik yapılmadan başka bir projede/yapıda kullanılabilir özellikte olmasını önemserim.	☐	☐	☐	☐	☐

	5	4	3	2	1
9- Tasarım/uygulamalarımda yapı ürünleri ile kullanıcılar arasındaki etkileşimi önemserim. (örneğin bir okul yapısında kullanılan ahşabın öğrenciler üzerindeki etkisi...)	☐	☐	☐	☐	☐
10- Tasarım/uygulamalarımda yeşil ürün kataloglarının kullanılmasını önemserim.	☐	☐	☐	☐	☐
11- Tasarım/uygulamalarımda kullandığım yapı ürünlerinin çevre yapılarda kullanılan yapı ürünleri ile uyumunu önemserim.	☐	☐	☐	☐	☐
12- Tasarım/uygulamalarımda nakliye faktörünün yapı ürünü seçimine etkisini önemserim.	☐	☐	☐	☐	☐
13- Tasarım/uygulamalarımda kullanıcıların sosyo- ekonomik durumlarının yapı ürünü seçimine etkisini önemserim.	☐	☐	☐	☐	☐
14- Tasarım/uygulamalarımda bina fonksiyonunun yapı ürünü seçimine etkisini önemserim.	☐	☐	☐	☐	☐

	5	4	3	2	1
15- Tasarım/uygulamalarımnda yapı ürünlerinin kullanıcı psikolojisi üzerindeki etkisini önemserim.	☐	☐	☐	☐	☐
16- Tasarım/uygulamalarımnda yapı ürünlerinin bakım- onarım ve yenileme işlemleri için harcanan enerjiyi önemserim.	☐	☐	☐	☐	☐
17- Tasarım/uygulamalarımnda yapı ürünlerinin kullanıcı konforu üzerindeki etkilerini önemserim.	☐	☐	☐	☐	☐
18- Tasarım/uygulamalarımnda iklim faktörünün yapı ürünü seçimi üzerindeki etkisini önemserim.	☐	☐	☐	☐	☐
19- Tasarım/uygulamalarımnda kültürel değerlerin yapı ürünü seçimi üzerindeki etkilerini önemserim.	☐	☐	☐	☐	☐
20- Tasarım/uygulamalarımnda yapı ürünlerinin çevreye sorumlu kaynaklardan elde edilmiş olmasını önemserim.	☐	☐	☐	☐	☐

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Melek Melodi EVCİ
Doğum Tarihi ve Yeri : 03.02.1986 Turhal
Yabancı Dili : İngilizce, İtalyanca
E-posta : melekmelodi@gmail.com

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Lisans	Mimarlık	Kocaeli Mimarlık ve Tasarım Fakültesi	2008
Lise	Sayısal	Doğuş Koleji	2004

İŞ TECRÜBESİ

Yıl	Firma/Kurum	Görevi
2010	Çamoğlu Mimarlık	Mimar