

T.C.
İSTANBUL KÜLTÜR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'DEKİ LEED SERTİFİKALI OFİS BİNALARININ
SÜRDÜRÜLEBİLİR MALZEME KULLANIMI AÇISINDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mohamed Nur Hashi

1700001020

Anabilim Dalı: Mimarlık

Program: Mimarlık-Yapı Teknolojisi

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Esin Kasapoğlu

Kasım 2020

T.C.
İSTANBUL KÜLTÜR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'DEKİ LEED SERTİFİKALI OFIS BINALARININ
SÜRDÜRÜLEBİLİR MALZEME KULLANIMI AÇISINDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ



YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mohamed Nur Hashi

1700001020

Anabilim Dalı: Mimarlık

Program: Mimarlık-Yapı Teknolojisi

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Esin Kasapoğlu

Jüri Üyeleri: Prof. Dr. Esra Bostancıoğlu

Prof. Dr. Didem Baş (AREL ÜNİ.)

Kasım 2020

ÖNSÖZ

Başta aileme olmak üzere ve tez danışmanıma değerli hocam Prof. Dr. Esin Kasapoğlu'na çalışmamı bitirmeme yardımcı olduğu ve rehberlik verdiği için sonsuz teşekkür etmek istiyorum. Hazırladığım çalışmaların tüm meslektaşlarıma, yapı malzemesi endüstri çalışanlarına, tüm araştırmacılara ve öğrencilere faydalı olacağını umuyorum.

Kasım 2020

Mohamed Nur Hashi

ÖNSÖZ	i
KISALTMALAR	iv
TABLO LİSTESİ	v
ŞEKİL LİSTESİ	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
1.GİRİŞ	1
1.1 Tezin Amacı.....	2
1.2 Mevcut Çalışmalar	2
1.3 Tezin Kapsamı	7
1.4 Tezin Yöntemi	7
2. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI VE SÜRDÜRÜLEBİLİR YAPI MALZEMESİ	9
2.1 Sürdürülebilirlik kavramı.....	9
2.2 Sürdürülebilir Yapı Malzemesi ve Yapı Malzemesinde Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi.....	12
2.2.1 Yapı Malzemelerinin Yerel Olma Durumu	18
2.2.2 Yapı Malzemelerinin Çevresel Etkileri	19
2.2.3 Yapı Malzemeleri ve Çevresel Atık Yönetimi, Yeniden Kullanım, Geri Dönüşüm.....	22
2.2.4 Yapı Malzemelerinin İnsan Sağlığına Etkileri	25
3. LEED VE YEŞİL BINA SERTİFİKASI	26
3.1 Yeşil Bina Sertifika Sistemleri	26
3.1.1 GBI (Green Building Initiative).....	27
3.1.2 Energy Star (United States Environmental Protection Agency).....	28
3.1.3 Green Star	29
3.1.4 ABGR (Australian Building Greenhouse Rating)	30
3.1.5 Breeam (Building Research Environment Assessment Method)	30
3.1.6 HK-BEAM (Building Environment Assessment Method- Hong Kong)...	31
3.1.7 CASBEE (Comprehensive assessment System for Building Environment Efficiency)	31
3.1.8 EEWH (Ecology, Energy Saving, Waste Reduction and Health)	32
3.1.9 Green Mark BCA (Building and Construction Authority)	33
3.1.10 BERDE (Building Ecological Responsive Design Excellence)	34
3.1.11 EEA (European Environment Agency)	35
3.1.12 Green Building Council	35
3.1.13 India Green Building Council.....	36
3.1.14 Türkiye yeşil bina değerlendirme sistemleri.....	37
3.2 LEED'e Genel Bakış	38
3.2.1 Bina Tasarımı ve İnşaatı	39
3.2.2 İç Tasarım ve İnşaat.....	40
3.2.3 Bina İşlemleri ve Bakımı	40
3.2.4 Mahalle Geliştirme	41
3.4 LEED 'nın Değerlendirme ve Puanlama Sistemi	42
3.4.1 LEED Bina Tasarımı ve İnşaatı	44
3.4.2 LEED İç Mimari ve Tasarım	45

3.4.3 LEED Bina Operasyonları ve Bakım	46
3.5 LEED’te Sürdürülebilir Malzemeler ve Kaynaklar İlkeleri İncelenmesi	48
3.5.1 Geri Dönüştürülebilirliklerin Atıkların Saklanması ve Toplanması.....	48
3.5.2 Bina Yeniden Kullanımı- Mevcut Duvarlar, döşemeler ve Çatı	48
3.5.3 Bina Yeniden Kullanımı - Yapısal Olmayan İç Elemanlar	49
3.5.4 İnşaat ve Yıkım Atıkları Yönetimi	49
3.5.5 Malzemelerin Yeniden Kullanımı	50
3.5.6 Geri Dönüştürülmüş İçerik	50
3.5.7 Bölgesel Malzemeler	51
3.5.8 Hızla Yenilenebilir Malzemeler	52
3.5.9 Sertifikalı Ahşap	52
4. TÜRKİYE’DEKİ LEED SERTİFİKALI OFİS BİNALARININ SÜRDÜRÜLEBİLİR MALZEME KULLANIMININ AÇISINDAN İNCELENMESİ (ÖRNEK OLAY)	53
4.1 Örneklemin Tanıtımı	53
4.1.1 TBMM Başkanlık Resmi Konutu	55
4.1.2 Li Fung Merkezi	56
4.1.3 İzmir Adnan Menderes Havalimanı Terminali.....	57
4.1.4 Kosıfler Plaza Kavacık	58
4.1.5 Otokoç Genel Müdürlük Binası.....	59
4.1.6 İzmir Ticaret Odası	60
4.1.7 Tüpraş Rd Yönetim Binası	60
4.1.8 Basf Dilovası Yönetim Binası	62
4.1.9 Türk Telekom Ankara.....	63
4.1.10 Vega İş Merkezi.....	64
4.1.11 Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi	65
4.1.12 Selenium Retro	66
4.1.13 Erke Yeşil Akademi.....	67
4.1.14 Tandem Tekstil Fabrikası Ofis Bölümü	68
4.1.15 T. Garanti Bankası Kızılay Ofis Binası	69
4.1.16 Eser Holding Inc.	70
4.1.17 Prokon-Ekon Şirketler Grubu Merkez Binası.....	71
4.1.18 Bursagaz Yeni Yönetim Binası	72
4.1.19 Türkiye Müteahhitler Birliği Merkez Binası	74
4.1.20 Afyon Çimento İdari Binası.....	75
4.2 Örneklemin Sürdürülebilir Malzemeler ve Kaynaklar Kriterleri Açısından Değerlendirilmesi	76
4.3. Örneklemin Sürdürülebilir Malzeme ve Kaynaklar İlkeleri Kapsamında Değerlendirilmesi	84
4.4 Örneklemin Sürdürülebilir Malzeme ve Kaynaklar İlkeleri Yönünden Değerlendirilmesi	84
4.5 Örneklemin İncelemesi	87
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	90
KAYNAKLAR	92
EKLER.....	102
EK A İç Mekan Çevre Kalitesi Malzeme Bölümü	102
EK B Türkiye'deki Leed Sertifikalı Binalar	104
EK C Türkiye'deki LEED Sertifikalı, Gümüş, Altın, Platin Binalar	107

KISALTMALAR

LEED	: Leadership in Energy and Environmental Design
USGBC	: U.S. Green Building Council
BREEAM	: Building Research Environment Assessment Method
BEPAC	: Building environmental performance assessment criteria
GBI	: Green Building Initiative
EPA	: Environmental Protection Agency
GBCA	: Green Building Council of Australia
ABGR	: Australian Building Greenhouse Rating
HK-BEAM	: Building Environment Assessment Method- Hong Kong
CASBEE	: Comprehensive assessment System for Building Environment
	: Efficiency
EEWH	: Ecology, Energy Saving, Waste Reduction and Health
BCA	: Building and Construction Authority
BERDE	: Building Ecological Responsive Design Excellence
EEA	: European Environment Agency
KGBCS	: Korean Green Building Certification System
CII	: Confederation of Indian Industry
ÇEDBİK	: Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği
SEEB-TR	: Sürdürülebilir Enerji Etkin Binalar
IAQ	: Indoor Air Quality
SDS	: Sürdürülebilirlik Derecelendirme Sistemlerinin
YBDS	: Yeşil Bina Derecelendirme Sistemi
BD+C	: Building Design and Construction
ID+C	: Interior Design and Construction
O+M	: Operations and Maintenance
ND	: Neighborhood Development
NTFP	: Non-wood forest products
WWF	: Worldwide Fund for Nature
YDD	: Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi
ISO	: International Organization for Standardization
OECD	: Economic Cooperation and Development

TABLO LİSTESİ

	Sayfa no
Tablo 2. 1: Geçmişte ve günümüzde kullandığımız Hammadde miktarının Karşılaştırılması (Technology, 2011).....	11
Tablo 2. 2 : Yapı malzemeleri üretmek için kullanılan Enerji miktarı ve kullanım ömür (Bastianoni vd., 2006)	13
Tablo 2. 3: Malzeme Taşımacılığında Enerji Tüketimi miktarı (Tudora, 2011)	19
Tablo 3. 1: Farklı değerlendirme sistemleri farklı iklimlerde ve coğrafi	27
Tablo 3. 2: Green Building Initiative Değerlendirme sistemi (https://thegbi.org/)... ..	28
Tablo 3. 3: Yeşil yıldız Değerlendirme sistemi (https://new.gbca.org.au/rate/green-star/)	29
Tablo 3. 4: BREEAM Değerlendirme sistemi https://www.breeam.com	31
Tablo 3. 5: BEAM Değerlendirme sistemi (BEAM Society Limited, 2017).....	31
Tablo 3. 6: CASBEE Değerlendirme sistemi (http://www.ibec.or.jp/).....	32
Tablo 3. 7: EEWH Değerlendirme sistemi (Lin, H. T., 2005).....	33
Tablo 3. 8: BCA Green Mark Değerlendirme sistemi (Wu, P., ve Low, S. P. ,2010)	34
Tablo 3. 9: BERDE Değerlendirme sistemi (Culiao, Tae ve Kim, 2018).....	34
Tablo 3. 10: Green Building Council Çok Birimli konut inşaat	36
Tablo 3. 11: Green Building Council Ofis binası	36
Tablo 3. 12: India Green Building Council Değerlendirme sistemi (IGBC, 2014) .	37
Tablo 3. 13: 1998'den beri LEED Derecelendirme sistemi versiyon değişkenleri (Scheuer ve Keoleian, 2002)	38
Tablo 3. 14: LEED Değerlendirmede sistemi	39
Tablo 3. 15: Bina Tasarımı ve İnşaat puanlama sistemi şeması (Usgbc, 2019).....	45
Tablo 3. 16: İç Mimari Tasarım ve Yapımı puanlama sistemi şeması (Usgbc, 2019)	46
Tablo 3. 17: Yapı İşletmeleri ve Bakım puanlama sistemi şeması (Usgbc, 2019) ..	46
Tablo 3. 18: Yapı Malzeme ve Elemanları Yeniden Kullanımı oranı ve puanları (https://www.usgbc.org).....	49
Tablo 3. 19: Enkazdan Çıkarılarak Geri Dönüştürülmüş veya Yeniden.....	50
Tablo 4. 1: Örneklem Tanıtımı (https://www.usgbc.org)	54
Tablo 4. 2: Mevcut duvarların, döşeme ve çatının tekrar kullanılması puanı ve İç yapısal olmayan elemanların tekrar kullanımının değerlendirilmesi (http://www.gbig.org)	77
Tablo 4. 3: İnşaat atık yönetimi ve malzemelerin yeniden kullanımının değerlendirilmesi (http://www.gbig.org)	79
Tablo 4.4: Geri dönüştürülmüş içermesi ve bölgesel malzemeler kullanımı değerlendirilmesi (http://www.gbig.org).....	80
Tablo 4. 5: Hızla yenilenebilir malzeme ve sertifikalı ahşap kullanımı değerlendirilmesi (http://www.gbig.org).....	81
Tablo 4. 6: Örnek Olayın Sürdürülebilir Malzeme Kriterleri Açısından Aldıkları puanları göre değerlendirmesi (https://www.usgbc.org).....	83

Tablo 4. 7: Değerlendirme Göstergesi	84
Tablo 4. 8: Sürdürülebilir malzeme ilkeleri kullanım yeterliliği değerlendirmesi....	86
Tablo 4. 9: Örnek Olayın inceleme	88

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa no
Şekil 2. 1 : Sürdürülebilirliğin üçlü alt çizgisi.....	9
Şekil 2. 2: İnsan ihtiyaçları ölçeği (De Mello vd., 2020)	12
Şekil 2. 3 : Bir m2 brüt taban alanı yapımında İhtiyaç duyulan	15
Şekil 2. 4: Bir m2 brüt taban alanı inşaatı için gerekli	16
Şekil 2. 5: Yaşam döngüsü değerlendirme çerçevesi (Khasreen vd., 2009).....	16
Şekil 2. 6: Sürdürülebilir inşaat ilkeleri (Tudora, 2011).....	17
Şekil 2. 7: 1800'den 2000'e kadar atmosferdeki	21
Şekil 2. 8: Malzemelerin döngüsü (Berge, 2009).....	25
Şekil 2. 9: Yapı malzemesi üretimi sürecinde	25
Şekil 3. 1: LEED v4'ün dokuz kategorisi (https://www.greenlivingllc.com).....	44
Şekil 3. 2: LEED dokuz kredi kategorisi ve puan yüzdesi (Sam, 2012)	48
Şekil 4. 1: TBMM Başkanlık Resmi Konutu	56
Şekil 4. 2: Li Fung Merkezi (https://www.arkitera.com)	57
Şekil 4. 3: İzmir Adnan Menderes Havalimanı Terminali	58
Şekil 4. 4: Kosıfler Plaza Kavacık (https://www.kosifleroto.com.tr).....	59
Şekil 4. 5: Otokoç Genel Müdürlük Binası (https://devirsaati.com)	59
Şekil 4. 6: İzmir Ticaret Odası (https://www.usgbc.org)	60
Şekil 4. 7: Tüpraş Rd Yönetim Binası	61
Şekil 4. 8: Basf Dılovası Yönetim Binası görülmektedir	63
Şekil 4. 9: Türk Telekom Ankara (http://atasarim.com.tr)	64
Şekil 4. 10: Vega İş Merkezi (https://www.altensis.com).....	65
Şekil 4. 11: Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi	66
Şekil 4. 12: Selenium Retro (http://www.dunyainsaat.com.tr).....	67
Şekil 4. 13: Erke Yeşil Akademi (http://www.yesilbinadergisi.com)	68
Şekil 4. 14: Tandem Tekstil Fabrikası Ofis Bölümü	69
Şekil 4. 15: T. Garanti Bankası Kızılay Ofis Binası.....	70
Şekil 4. 16: Eser Holding Inc https://www.usgbc.org	71
Şekil 4. 17: Prokon-Ekon SirketlerGrubu Merkez Binası	72
Şekil 4. 18: Bursagaz Yeni Yönetim Binası	73
Şekil 4. 19: Türkiye Müteahhitler Birliği Merkez Binası.....	75
Şekil 4. 20: Afyon Çimento İdari Binası	76

Enstitüsü : Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Dalı : Mimarlık
Programı : Mimarlık Yapı Teknolojisi
Tez Türü ve Tarihi : Yüksek lisans – Ağustos 2020

ÖZET

TÜRKİYE'DEKİ LEED SERTİFİKALI OFIS BINALARININ SÜRDÜRÜLEBİLİR MALZEME KULLANIMI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Mohamed Nur Hashi

Sanayi devrimi sınırlı doğal kaynaklarımızın sınırsız kullanımına yol açtığından, ozon tabakasının tükenmesi, küresel ısınma, su kirliliği, kutup bölgelerindeki eriyen buzullar gibi çevresel konular endüstriyel ve kimyasal faaliyetlerle daha da kötüleşmiştir. Bu durum sonucunda ortaya çıkan insan ve çevre sağlığı sorunlarına çözüm olabilecek yaklaşımlar geliştirilmiştir. Binaların çevre üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirmeye yönelik çabalar devam etmektedir. Bu süreç, malzemelerin çevreye verdiği zararı en aza indirmeye ve çevre dostu malzemeleri seçmeye yardımcı olmaktadır. Bu nedenlerden dolayı, geri dönüştürülebilir, çevreye zarar vermeyen malzemeler ve enerji tasarruflu malzemelerin üretimi önem kazanmıştır.

Yirmi LEED sertifikalı ofis projesi kullanarak sürdürülebilir malzeme kullanım düzeyini analiz etmek için örnek olay yöntemi kullanılmıştır. LEED sertifikasyon sistemi hakkında en son bilgiler Amerikan Yeşil Binalar Konseyi (USGBC), Yeşil Ekolojik Binalar Birliği (ÇEDBİK) ve resmi Yeşil Bina Bilgi Ağ Geçidi (GBIG) web sitelerinden alınmıştır.

Sertifika 1, Gümüş 3, Altın 8 ve Platin 8 dahil olmak üzere yaklaşık 20 yeni bina, LEED kriterlerine göre sürdürülebilir malzemeler açısından değerlendirmiştir. Seçilen binaları sürdürülebilir malzeme ilkeleri açısından değerlendirmek için malzeme ve kaynak uygulama ilkelerini içeren tablolar oluşturulmuştur., Hazırlanan bu tablolarda sürdürülebilir malzeme kullanımı hakkında bilgiler verilmektedir. Değerlendirme, LEED materyalinin 8 kriterine ve kaynaklara dayanmakta olup; geri dönüştürülebilir malzemeler, yenilenebilir malzemeler, hızla yenilenebilir, sertifikalı ahşap, bölgesel malzemeler, inşaat atık yönetimi ve malzemelerin yeniden kullanımını içermektedir.

Çalışma sonucunda 8 temel malzeme ve kaynak ilkesi arasında en zayıf uygulamaya sahip 5 kategorinin %95 ila %75'i arasında olmak üzere kullanımının istenen düzeyin altında kalarak başarısız olduğu ve iyileştirilmesi gerektiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, çevre, sürdürülebilir malzemeler, LEED değerlendirme sistemi, LEED kriterleri

Institute : Institute of Graduate Studies
Department : Architecture
Program : Architecture Building Technology
Type and Date of Thesis : Master of Science – August 2020

ABSTRACT

EVALUATION OF LEED CERTIFIED OFFICE BUILDINGS IN TURKEY IN TERMS OF SUSTAINABLE MATERIAL USE

Mohamed Nur Hashi

Environmental issues such as ozone depletion, global warming, water pollution, and melting glaciers in the polar regions have been exacerbated by industrial and chemical activities, as the industrial revolution led to unlimited use of our limited natural resources. Approaches that can solve the human and environmental health problems arising as a result of this situation have been developed. Efforts are underway to minimize the negative effects of buildings on the environment. This process helps to minimize the environmental damage of materials and to select environmentally friendly materials. For these reasons, the production of recyclable, environmentally friendly materials and energy-saving materials has gained importance.

The case study method was used to analyze the level of sustainable material usage using twenty LEED certified office projects. The latest information on the LEED certification system is taken from the American Green Building Council (USGBC), Environmentally Friendly Green Building Association (ÇEDBİK) and the official Green Building Information Gateway (GBIG) websites.

Approximately 20 new buildings, including Certificate 1, Silver 3, Gold 8 and Platinum 8, have evaluated in terms of sustainable materials according to LEED criteria. Tables containing material and resource application principles have been created to evaluate the selected buildings in terms of sustainable material principles, and these prepared tables provide information about sustainable material use. The evaluation is based on 8 criteria and sources of LEED material; includes recyclable materials, renewable materials, rapidly renewable, certified wood, regional materials, construction waste management and re-use of materials.

As a result of the study, it was determined that 95% to 75% of the 5 categories with the weakest application among the 8 basic materials and resource principles failed to be below the desired level and should be improved.

Keywords: Sustainability, environment, sustainable materials, LEED evaluation system, LEED criteria

1.GİRİŞ

Malzemeler, bina yapımının temel bileşenleridir. Yapı malzemeleri genellikle fonksiyonel, teknik ve finansal gereksinimler üzerinden seçilir. Bununla birlikte, son yıllarda önemli bir konu olarak sürdürülebilirlik açısından da değerlendirilmektedir. İnşaat sektörü doğrudan veya dolaylı olarak çevresel bozulmanın önemli bir kısmına neden olduğu için, çevreye daha zararsız inşaat ve yapı yöntemleri kullanmak durumundadır. Bu çerçevede seçtiği malzemelerle sürdürülebilir kalkınmaya katkıda bulunma yükümlülüğünü üstlenebilmelidir (Umar, 2012).

Sürdürülebilir yapı malzemesi kullanılarak çevresel bozulmanın etkisini azaltarak hem bina sakinleri hem de çevremiz için sürdürülebilir, sağlıklı binalar üretilmesine katkı sağlanması önemlidir. Sanayileşmiş ülkelerde çıkarılan doğal kaynakların yaklaşık %40'ı kullanılarak gerçekleştirilen binalar, çevre üzerinde büyük bir etkiye sahiptir (Pulselli, vd., 2007).

Binalar elektriğin neredeyse %70'ini ve içme suyunun %12'sini tüketmektedir (Wang, vd., 2005). Ortaya çıkan atıkların %45 ila %65'i inşaat tarafından üretilmektedir. (Yudelso, 2010). Buna ek olarak, sera gazlarının %30'undan yapı malzemeleri sorumlu olup, zararlı emisyonların %18'inin malzemelerin üretim aşamasında kullanılan enerji ve ulaşımdan kaynaklandığı tespit edilmiştir (Reddy ve Jagadish, 2003). Aynı zamanda, yanlış malzeme kullanımı sağlıklı kapalı ortamlara neden olmakta, binalarda yaşayan ve çalışanlar için sağlık sorunlarına yol açabilmektedir. Bu durum ise düşük verimliliğe yol açabilmektedir (Ries, vd., 2006). Ayrıca inşaat sektörü bina üretimi sürecinde doğal taş, çakıl ve kumun dünya çapında yılda %40'ını ve ham kerestenin %25'ini tüketmektedir. Çevresel etki açısından bakıldığında, inşaat sektörünün tüm çevre üzerindeki etkisi önemlidir (Yu, 2008).

Çevresel açıdan sürdürülebilir yapı malzemelerinin seçimi, bir binanın çevresel performans istenen düzeyi yakalayabilmesi için önemlidir. Sürdürülebilir yapı malzemeleri genellikle düşük enerji tüketimi ve düşük bakım maliyetleri ile doğal malzemelerdir. Diğer bir önemli nokta ise, yıkım sırasında kolayca sökülebilir ve geri dönüştürülebilir olmalarıdır (Songa ve Zhang, 2018).

Sürdürülebilir malzemeler çevre dostu olmalı ve yaşam döngüsü boyunca insan sağlığını ve konforunu etkileyen kirleticileri veya diğer emisyonları salmadan çevresel tehlikeleri azaltmalıdır. İnsanlar zamanlarının %90'ından fazlasını iç mekanlarda

geçirdiklerinden, günümüzde iç mekan koşullarının kullanıcıların sağlığı, refahı ve performansı üzerinde önemli bir etkisi vardır (Blengini ve Carlo, 2010).

Buna ek olarak, sürdürülebilir yapı malzemeleri esas olarak yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilir. Malzemeler de yaşam döngüsü boyunca sürdürülebilir olmalı ve üretim sürecinde daha az enerji kullanmalıdır (Songa ve Zhang, 2018).

1.1 Tezin Amacı

Çalışmanın amacı, geri dönüştürülebilir, yenilenebilir veya bölgesel malzeme kullanımı gibi, sürdürülebilirliğe katkı sağlayacak malzemelerin seçilmesini teşvik etmektir. Bunun nedeni, çevreye olumsuz etkisi olan yeni malzeme üretimini azaltmaktır. Çevre bilinci, inşaat sektörünü karbon emisyonlarını ve çevre üzerindeki olumsuz etkileri azaltmak için çözümler bulmaya itmiştir (Çelik, 2016).

Yeni malzemelerin üretimi ve taşınan enerji, ekolojik sorunların nedenlerinden biridir. Bu tezin bir başka amacı da yenilenebilir malzemelerin kullanmasını desteklemektir. Bazı malzemelerin geri dönüşümü zor olup fazla enerji, maliyet ve çevre sorunlarına neden olabilmektedir. İnşaat ve yıkım atığı yönetimi de yeniden kullanılabilir malzemelerin toplanmasına ve çevrenin korunmasına yardımcı olduğu için bir başka önemli faktördür. Ayrıca, diğer bir önemli faktör de ahşap malzeme seçiminde sertifikalı malzemelerin kullanmasına, böylece ormanların korumasına katkıda bulunmaktır.

Sürdürülebilir yapı malzemeleri kullanmanın faydaları, daha az bakım gerektiren, daha uzun ömürlü bir yapı inşa etmek olarak tanımlanabilir. Sürdürülebilir yapı malzemeleri kullanması, uzun vadede enerji ve maliyet tasarrufu sağlayacaktır. Sürdürülebilir bir şekilde inşa edilen yeşil binaların daha sağlıklı ve daha konforlu olduğu bir gerçektir. Sürdürülebilirlik yoluyla atıkları en aza indirmek mümkün olup, sürdürülebilir yapı malzemelerinin çoğu geri dönüştürülebilir malzemelerdir.

1.2 Mevcut Çalışmalar

Literatürde mevcut çalışmalar incelendiğinde son yıllarda, sürdürülebilir ve yeşil bina sertifika sistemleri üzerine çok sayıda çalışma bulunmuştur. LEED konusunda yapılan araştırmalar içeren 50 tez incelenmiştir. Farklı bilim dallarında yürütülmüş olan çeşitli çalışmalar bulunmakla birlikte, bu çalışma kapsamında sadece mimari ve iç mimari üzerine yapılanlar taranmıştır. Geçmişteki tüm çalışmalar tablo 1.1'de listelenmiştir. Ayrıca, LEED sertifikalı ofis binaları 6 ve 1 malzeme odaklı çalışma bulunmuş ve detaylı şekilde incelenmiştir.

Tablo 1.1: Geçmişte LEED ile ilgili tüm mimari ve iç mimari çalışmalarının listesi
(<https://tez.yok.gov.tr/>)

Yazar	Yıl	Tez Adı	Tez Türü	Bilim Dalı
SEDA ŞAHİN ERGÜN	2019	Alışveriş merkezlerinin LEED BD+C çekirdek ve kabuk sertifika Sistemi üzerinden incelenmesi	Yüksek Lisans	Mimarlık
KIRILMAZ KEREMCAN	2010	LEED bina değerlendirme sistemini diğer sistemlerle karşılaştırmalı analiz etmek: Örnek alan çalışması olarak California Academy of Sciences	Yüksek Lisans	Mimarlık ;İç Mimari ve Dekorasyon
DİLARA AÇIKEL	2020	Breem ve leed'de iç hava niteliğine yönelik ölçütlerin endüstri yapıları bağlamındairdelenmesi	Yüksek Lisans	Mimarlık
SENA KAYMAZ		Endüstri yapılarının sürdürülebilirliğinin bursa'da bir endüstri yapısına leed sertifika sistemi değerlendirmesi üzerinden incelenmesi	Yüksek Lisans	Mimarlık
BEGÜM GÖRGÜN	2012	Enerji verimli yeşil bina sertifikasyonunda yol haritasının belirlenmesi için LEED ve BREEM örneklerinin incelenmesi	Yüksek Lisans	Mimarlık
DİLA VURAL	2015	Sürdürülebilirlik açısından tarihi bir binanın LEED sertifikalandırma sistemi kapsamında değerlendirilmesi: St. Pierre Hanı	Yüksek Lisans	Mimarlık
YASMIN AJAMI	2018	LEED platin sertifikalı ofislerin iç mekan kalitesinin kullanıcı algısı bağlamında değerlendirilmesi: İstanbul'da bir ofis örneği	Yüksek Lisans	İç Mimari ve Dekorasyon
BETÜL SİNEM ÖZDEŞ	2016	LEED sertifika sistemini oluşturan yönetmeliklerin Türkiye'de yapı üretim sürecinde uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi	Yüksek Lisans	Mimarlık
KÜBRA ÇELİK	2016	LEED sertifika sistemleri ve Türkiye'deki uygulamalarının değerlendirilmesi	Yüksek Lisans	Mimarlık
EMRAH ÖMER ÇAM	2016	Leed sertifika örneği üzerinden, yeşil bina sertifika sistemleri için bir uygulama önerisi	Yüksek Lisans	Mimarlık
GÜLŞAH SERVET SOLMAZ	2013	LEED sertifikalandırma sisteminin enerji performansı ile ilgili uygulama sorunlarının bir ofis binası üzerinden sorgulanması	Yüksek Lisans	Mimarlık
LEYLA SENEM GÖRGÜLÜ	2019	LEED sertifikalı ofis binalarının enerji performanslarının kullanım sonrası süreçte değerlendirilmesi	Yüksek Lisans	Mimarlık
ESİN GÜLŞEKER	2018	LEED sertifikasyon sisteminde temel eğitim binası değerlendirilmesi: Konya örneği	Yüksek Lisans	Mimarlık
GAMZE SELÇUK	2010	LEED sertifikası almaya yönelik yeni bina ve kapsamlı yenileme projelerinde sözleşmelerin biçimlendirilmesi	Yüksek Lisans	Mimarlık

SEMRA AKCA	2011	Leed yeşil bina değerlendirme sistemi ölçütlerinin tasarım ölçekleri, kavramsal kademelenme ve kaynak kullanımı düzeyinde tutarlılığının ölçülmesi üzerine bir araştırma	Yüksek Lisans	Mimarlık
EREN BAŞTANOĞLU	2017	LEED yeşil bina sertifika sistemi uygulamalarının değerlendirilmesi: Avrupa ve Türkiye	Yüksek Lisans	Mimarlık
İMREN HÜMEYRA ORHAN	2019	Mekansal planlama açısından LEED belgeli yeşil binalar: Antalya'da bir otel örneği	Yüksek Lisans	Peyzaj Mimarlığı; İç Mimari ; Dekorasyon
ELİF GİZEM YETKİN	2014	Mevcut yapılar kapsamında yeşil bina sertifika sistemleri enerji kriterlerinin belirlenmesi için leed, breeam ve DGNB sistemlerinin karşılaştırmalı analizi	Yüksek Lisans	Mimarlık
BİLGE KOBAŞ	2011	Oluşturulmakta olan Türk yeşil bina değerlendirme sisteminin malzeme kategorisi için breeam ve leed örneklerinin incelenmesi	Yüksek Lisans	Mimarlık
HACER ÖZLEM DEMİRTEPE	2019	Sürdürülebilir tasarımda LEED enerji verimliliği prensipleri ve uygulaması	Yüksek Lisans	Mimarlık
RABİA YAĞMUR	2018	Sürdürülebilir turizm yapıları kapsamında İstanbul'daki leed Sertifikalı otel projelerinin değerlendirilmesi	Yüksek Lisans	Mimarlık
İREM SAKA	2011	Sürdürülebilirlik açısından İstanbul'da bir ofis binasının LEED sertifikalandırma sistemi kapsamında değerlendirilmesi	Yüksek Lisans	Mimarlık
FATMA HANDAN SARIGÜL	2018	Sürdürülebilirlik için sertifikalandırma: Şereflikoçhisar aile yaşam merkezi binasının yeni binalar için LEED BD+C kapsamında değerlendirilmesi	Yüksek Lisans	Mimarlık
İDİL BAKIR	2015	Ofis binalarının LEED sertifikası aydınlatma kriterlerine göre değerlendirilmesi	Yüksek Lisans	İç Mimari ; Dekorasyon
ZİHNİ YASİNCİ	2020	Doğal aydınlatma performansının leed ölçütlerine göre geliştirilmesi için origami tabanlı hareketli cephe bileşeninin kullanılması: İyte inovasyon merkezi örneği	Yüksek Lisans	Mimarlık
İREM SARI DÖNMEZ	2018	Türkiye'de LEED v3 ve v4 sertifikası alan binaların en düşük puan aldıkları kategorilerin incelenmesi	Yüksek Lisans	Mimarlık
SENA BAŞDİL GÜNEŞ	2017	Türkiye'deki leed ve breeam yeşil bina sertifikasına sahip Binaların analizi	Yüksek Lisans	Mimarlık
SEVİL JAHED	2018	Uluslararası BREEAM ve LEED değerlendirme sertifikaları Sağlık yapıları tasarım kriterleri ve karşılaştırmaları	Yüksek Lisans	Mimarlık
FİLİZ ÇELEBİ	2018	Uluslararası BREEAM ve LEED değerlendirme sertifikaları yeşil ofis tasarım kriterleri ve karşılaştırmaları	Yüksek Lisans	Mimarlık
DEVİRAN BENGÜ	2012	Yapı üretim sürecinde leed yeşil bina sertifika sisteminin	Yüksek Lisans	Mimarlık

		Değerlendirilmesi, Türkiye'den örnekler		
ESRA SÜMER	2013	Yeşil bina proje yönetim süreçleri ve Türkiye de leed ve breeam uygulamalarında proje yönetimi süreçlerine ilişkin Örnek bir çalışma	Yüksek Lisans	Mimarlık
NADİR CEYLAN ARSLAN	2015	Yeşil bina projelerinde tasarım süreci için bir yaklaşım: LEED V4 sertifikalandırma süreci modeli	Yüksek Lisans	Mimarlık
SALİH YEŞİLBAŞ	2014	Yeşil binaların yapım ve yönetim tekniklerinin enerji ve çevre dostu tasarımda liderlik (LEED) kriterleri kapsamında İncelenmesi ve peyzaj mimarlığı meslek disiplini ile İlişkilerinin irdelenmesi üzerine bir araştırma	Yüksek Lisans	Mimarlık ; Peyzaj Mimarlığı
BAHARAK FAREGHİ BAVİLOLYAEİ	2012	Yeşil okul tasarım kriterleri uluslararası leed değerlendirme Sertifikası ve uygulaması	Yüksek Lisans	Mimarlık
CEYDA ÖLMEZ	2019	Yeşil yapı sertifika sistemlerinin kullanıcı gereksinimlerine İlişkin tasarım kararları bağlamında irdelenmesi: Breeam, leed ve well bina standartları	Yüksek Lisans	Mimarlık
DİNÇER İNANÇ YILMAZ	2014	Yüklenici firmalar için sürdürülebilir yapım kılavuzu Oluşturulması ve leed uygulamalarında karşılaşılan zorlukların incelenmesi	Yüksek Lisans	Mimarlık
HANDE ODAMAN KAYA	2012	Ölçütlere dayalı değerlendirme ve sertifika metotlarından LEED ve BREEAM'in Türkiye uygulamalarına yönelik irdeleme ve öneriler	Yüksek Lisans	Mimarlık

Ajami (2018) tarafından yürütülmüş olan çalışma kapsamında, bina sakinlerinin algısı ile JLL ofisinin IEQ kriter puanları arasında bir bağlantı olmadığı sonucuna varılmıştır. Sonuç olarak, kullanıcıların tüm kriterlerden memnun olmakla birlikte, özel kapalı ofislerde yaşayanların ısıl konfordan memnun oldukları ancak ofiste yanlış mekanik sistem seçimi ve yetersizliği varsayımı ile JLL ofisinde ısıl konfor kriterlerinden memnun olmadıkları sonucuna varılmıştır (Ajami, 2018).

Solmaz (2013) tarafından yürütülen çalışma kapsamında LEED 'in enerji performans hedeflerinin uygulama sonuçlarıyla nasıl örtüştüğünün incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla sürdürülebilirlik kriterleri tartışılmıştır. LEED 'in yapısı açıklanarak, enerji performans kriterleri analiz edilmiştir. Saha çalışmasında LEED Platinum sertifikasına sahip mevcut bir ofis binası, puanlamasının sürdürülebilirlik kriterleri ile uygunluğu açısından incelenmiştir. Uygulamada meydana gelen sorunlar yerinde gözlem ve

yetkililerle görüşmelerle yürütülmüştür. İnceleme sonunda sorunların nedenleri değerlendirilmiş ve uygulamanın enerji performansının iyileştirilmesi için gereklilikler belirlenmiştir (Solmaz, 2013).

Görgülü (2019) tarafından yürütülmüş olan araştırmada örnek analiz, anketler ve karşılaştırma yöntemleri kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçları, yeşil binaların enerji performans özelliklerinin kullanıcı memnuniyeti ile yakından ilişkili olduğunu göstermiştir. Yeşil ofis binalarının kullanımından sonra verilerdeki artış, yeşil ofis binalarının enerji performans düzeyini analiz etmek için belirlenen gösterge ve değişkenlerin yeşil ofis binalarındaki kullanıcı memnuniyet düzeyini belirlemede önemli olduğunu göstermektedir. Bina kullanıcıları ile kullanıcı memnuniyetinin dikkate alınmasının, binanın enerji performansını büyük ölçüde etkilediği sonucuna varılmıştır. Uzun vadede, yeşil bina sertifikasyon sisteminin sadece sürdürülebilir tasarımı değil, aynı zamanda binanın inşaatı ve kullanımından sonra da sürdürülebilir enerji performansını yönlendireceği sonucuna varılmıştır (Görgülü, 2019).

Kobaş (2011) yapmış olduğu çalışma kapsamında, bir değerlendirme sisteminin ele alması gereken sürdürülebilir yapı malzemeleri ile ilgili konuları tanımlamayı, gerekli yasal belgeleri araştırmayı ve Türk yeşil sistemleri eksikliklerine işaret etmeyi amaçlanmıştır. Araştırmanın yapı malzemelerine odaklanmasının nedeni, bir binanın yaşam döngüsü boyunca malzemelerin muazzam çevresel etkilerinden kaynaklanmaktadır. Tezde sadece BREEAM 'i değil aynı zamanda LEED 'i de incelenmektedir. Çalışmanın sonucunda, her iki sistemin güçlü ve zayıf yönleri sunulmuştur (Kobaş, 2011).

Saka (2011) gerçekleştirmiş olduğu çalışma kapsamında sürdürülebilirlik ve enerjinin ayrılmazlığını tartışarak, bina ve enerji sektörünün sürdürülebilirlik üzerindeki etkisini göz önünde bulundurarak, hayatımızda sürdürülebilirlik kavramının önemini ve daha önceki çalışmaları gözden geçirmektedir. Sonuç olarak, sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir ofis projelerinin avantajları değerlendirilmekte ve sürdürülebilirlik yoluyla proje tasarımının önemi belirtilmiştir (Saka, 2011).

Bakır (2015) yapmış olduğu araştırma kapsamında, yapay ofis aydınlatmasının enerji tasarrufu ve kaybı LEED sertifikasının aydınlatma kriterlerinde yer alan ASHRAE / IES standardı 90.1-2007'ye göre hesaplanarak, ofis bölümlerine ve tiplerine ayrılmıştır. Örneklenen ofisler analiz edilmiş ve karşılaştırılmıştır (Bakır, 2015).

Ofis binasının tasarım kriterleri yapı içerisinde önemli bir yere sahip olup, bu kriterler LEED ve BREEAM sertifikasyon sistemleri kapsamında incelenmiştir. İki sistemin

değerlendirme kriteri ayrıntılı olarak tartışılmış ve tüm kriterler karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Çalışmanın amacı, karşılaştırmalı bir analiz yaparak ofis binaları için iki sertifika sisteminin kriterlerini incelemektir. Karşılaştırma sonucunda iki sertifikasyon sistemindeki ofis binası kriterleri ile ilgili benzerlikler ve farklılıklar değerlendirilmiştir (Çelebi, 2018).

Önceki LEED çalışmalarının taranması sonucunda,

- Türkiye'deki LEED sertifikalı binalarda malzeme boyutunu ayrıntılı olarak ele alan bir çalışmaya rastlanmamıştır,
- Türkiye'de ofis binalarında sürdürülebilir malzeme kullanım düzeyini ölçen bir araştırma araştırılmamıştır,
- Bu tezde incelenen projelerden bir kısmı daha önceki çalışmalarda incelenmemiştir.

Bu çalışma kapsamında, yeşil bina belgelendirme sistemlerinin en yaygın LEED belgelendirme sistemi dikkate alınarak; Türk LEED sertifikası ile ofis binalarında sürdürülebilir malzeme ve kaynakların kullanım düzeylerinin değerlendirilmesi, örneğin geri dönüştürülmüş, yenilenebilir ve bölgesel malzemelerin seçiminin teşvik edilmesi ve kullanım düzeyinin artırılması hedeflenmiştir.

1.3 Tezin Kapsamı

Bu araştırma çerçevesinde, LEED yeşil bina sertifika sistemi kapsamında sürdürülebilir yapı malzemeleri değerlendirilmektedir. Çalışmanın birinci bölümünde giriş, amaç, kapsam ve yöntem anlatılmaktadır. İkinci bölümde Ekoloji kavramı ve ekolojik yapı malzemesi hakkında genel bilgi verilmektedir. Üçüncü bölümünde LEED 'e genel bakış, LEED sisteminin tarihçesi, LEED dışındaki Alternatif Sistemler, LEED Değerlendirme sistemi, LEED 'in puan sistemi ve LEED 'deki malzeme bölümü incelenmiştir. Dördüncü bölümde ise Sertifikalı 1, Gümüş Sertifikalı 3, Altın 8 Sertifikalı ve Altın 8 yeni yapı olmak üzere 20 civarında yeni yapı LEED kriterleri çerçevesinde sürdürülebilir malzemelerin kullanımı açısından değerlendirilmiştir. Tezin beşinci bölümünde sonuç ve önerilere yer verilmiştir.

1.4 Tezin Yöntemi

Araştırma, bir örnek olay metodolojisi kullanılarak yürütülmektedir. Bu tür bir yöntem, projelerdeki verileri araştırması ve inceleme nedeniyle bu çalışma için uygundur. Çalışma kapsamında, LEED yeşil bina sertifikası almış olan projeler kapsamında sürdürülebilir malzeme kullanımının başarıyla uygulanıp uygulanmadığının belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu çalışmada farklı seviyelerde LEED

sertifikasına sahip yirmi yeni proje seçilmiştir. Veriler, Amerikan Yeşil Bina Konseyi (USGBC), Yeşil Binalar Derneği (ÇEDBİK) ve Green Building Information Gateway (GBIG) resmî web siteleri aracılığıyla toplanmıştır. Bu araştırmayı analiz etmek için sürdürülebilir malzeme temel kriterler aşağıda listelenmiştir.

- ✓ Geri dönüştürülmüş malzemelerin depolanması ve toplanması
- ✓ Binanın yeniden kullanımı- mevcut duvarların, zeminlerin ve çatının yeniden kullanılması
- ✓ Binanın yeniden kullanımı- dahili olmayan yapısal elemanların yeniden kullanımı
- ✓ İnşaat atık yönetimi
- ✓ Malzemelerin yeniden kullanımı
- ✓ Geri dönüştürülmüş içerik
- ✓ Bölgesel malzemelerin kullanımı
- ✓ Sertifikalı ahşap kullanımı

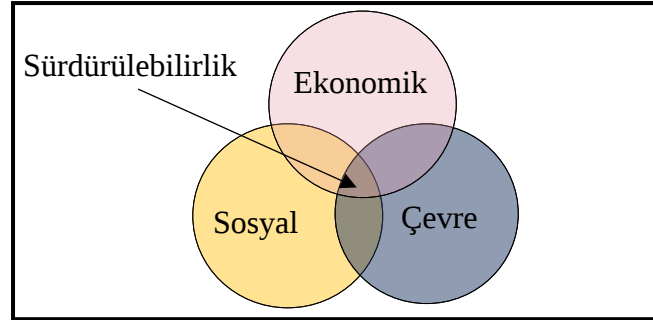
Leed temel puanları yanı sıra, yukarıda listelenen bu kategorilerin her birini başarıyla uygulayıp uygulamadığını gözlemlemek için malzeme bölümünden aldıkları puanlar değerlendirilmiştir. Örneğin, "Bölgesel malzemelerin kullanımı" kategorisinin 2/2" puan sahiptir ve bir proje bu kategoriden tam puan almışsa, başarıyla uygulandığı kabul edilmiştir. Bir proje 1/2 alırsa, iyi uygulandı olarak kabul edilmiştir. Son seçenek, eğer bir proje 0/2 aldıysa düşük uygulama olarak kabul edilmektedir. Diğer bir deyişle, basitleştirmek için semboller oluşturulmuştur. Bu karakterler bir projenin başarı düzeyine işaret edilmektedir. Artı işareti " + " her kategoride projenin sürdürülebilir malzeme iyi kullanıldığını gösterir. Aynı şekilde, artı-eksi işareti " ± " her bir kategorinin sürdürülebilir malzeme orta düzeyde kullanımını gösterir. Son olarak, eksi işareti " - " her kategorinin sürdürülebilir malzeme düşük kullanımını göstermektedir.

İnceleme için LEED sertifikası almış 20 proje seçilmiştir. LEED 'in okullar, ofisler, hastaneler ve evler gibi farklı işlevli binalar için farklı değerlendirme ölçütleri mevcuttur. Çalışmadan doğru sonuçlar elde edilmesi için benzer tipte ofis projeleri seçilmiştir. Seçim ölçütlerinden bir diğeri ise tüm projelerin yeni inşaat kategorisinde ve en yüksek puanlı projeler arasından seçilmiş olmalarıdır.

2. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI VE SÜRDÜRÜLEBİLİR YAPI MALZEMESİ

2.1 Sürdürülebilirlik kavramı

Sürdürülebilirlik kavramı, mevcut ve gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılamak için çevresel, sosyal ve ekonomik kaynakların korunması ve geliştirilmesi ile ilgili olup, bahsi geçen üç kavram sürdürülebilirliğin üç bileşenini oluşturmaktadır (UIA/AIA World Congress of Architects, 1993). Sürdürülebilirlik ve " Ekolojik " genellikle birbirlerinin yerine kullanılır, ancak sürdürülebilirlik daha geniş bir anlam içermektedir. Sürdürülebilirlik, çevreye karşı sorumlu, sağlıklı, adil ve adaletli yerler oluşturmak anlamına taşımaktadır. Yapılı çevrenin yenilenmesine doğal, insani ve ekonomik boyutlarıyla bakmak demektir. Herkes için yaşam kalitesini destekleyen sistemler ve çözümler bulmak anlamına gelmektedir. Sürdürülebilirlik kavramını ifade etmek için kullanılan üç temel ilke, aşağıdaki Şekil 2.1 'te gösterilmektedir. Bu üç ilke 1998 yılında John Elkington tarafından Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business kitabından tanıtılmıştır. Terim, yapılı çevrede her türlü projeyi nitelendiren sosyal sorumluluk sahibi kuruluşlara uygulanmıştır. Üç temel dayanak kavramı uzun vadeyi içerir ve aşağıda belirtilen üç tür kaynağın potansiyel etkileri ile en iyi yapılmış uygulamalarını değerlendirir (Knox, 2015).



Şekil 2. 1 : Sürdürülebilirliğin üçlü alt çizgisi
(The triple bottom line of sustainability) (Knox, 2015).

Tüm maliyet avantajları, yerel toplulukta tasarım yapan, yaşayan veya çalışan insanlara aittir ve bir projeyi doğrudan veya dolaylı olarak etkilemektedir (Knox, 2015).

Bir projenin tüm maliyetleri ve faydaları önce yerel ve sonra küresel olarak doğal çevreyi etkilemektedir (Knox, 2015).

Projenin tüm ekonomik maliyet ve faydalarına sadece proje sahipleri değil, yatırımcılarda dahildir. Çevre ve topluluklar açısından sadece binanın içinde yaşayan insanlar değil, tüm yatırımcılar olumsuz ve olumlu sonuçların sorumluluğunun bir parçası olarak kabul edilmektedir. Örneğin, enerji tasarrufu sağlayan bir bina maliyet açısından ev sahipleri için para tasarrufu sağlar, sağlık açısından bakıldığında insanı hasta eden bir bina sürdürülebilir değildir (Knox, 2015).

Sürdürülebilir Tasarım Konsepti, inşa edilen çevrenin insan ve doğal çevre üzerindeki olumsuz etkilerini, aşağıdaki etkenler yardımıyla azaltan, özel tasarım yapılarına dayanmaktadır.

- Enerji, su, toprak ve malzemenin verimli bir şekilde kullanılması.
- Kullanıcıların sağlığının korunması ve çalışan verimliliğinin artırılması.
- Ekolojik binalardan kaynaklanan atık ve kirliliğin azaltılması.

Yukarıda belirtilen ana stratejiler her yerde uygulanabilen ve gezegenimizden kurtarılacak için gelen bir talep olarak yorumlanabilir. İki bölge arasındaki fark, her ögenin önemine odaklanmayı gerektirir. Örneğin, toprak ve malzemelerin verimliliği Japonya'dan Suudi Arabistan'a kadar çeşitlilik göstermektedir. Bir projenin bulunduğu yere bağlı olarak her projenin puan sayısı farklı olabilmektedir (Neama, 2012). Çevresel sürdürülebilirlik bileşeni ile bozulmadan doğal kalan bir çevre hedeflenmektedir. İnsan kaynaklı her türlü atığın yeniden kullanılabilmesi için dağıtımı, depolanması, işlenmesi ve emilimi sırasında çevreye olumsuz etkilerinin olmaması beklenmektedir. Bu nedenle, yenilenebilir kaynaklar yenilenme maliyetinden fazla olmamalıdır. Atıkların özümsemesi sırasında, sürdürülebilir bir şekilde, çevreye zarar vermeden doğal olarak emilebilen maksimum atık malzeme miktarı aşılmamalıdır. Ayrıca, doğadan elde edilen yenilenemeyen kaynaklar en aza indirilmeli ve kararlaştırılan minimum stratejik seviyeleri aşmamalıdır (Gilber vd., 1996). Sosyal sürdürülebilirlik bileşeni ile toplumun uyumunu ve çalışma yeteneğini geliştirecek ortak hedeflerin konulması vurgulanmaktadır. Toplumun gereksinimleri, sağlık ve esenlik, beslenme, barınma, eğitim ve kültürel yönden karşılanmalıdır (CSIR, 2006). Ekonomik sürdürülebilirlik bileşeni ile kalkınma, sosyal ve çevresel sürdürülebilirliğin, mali açıdan sağlanması hedeflenmektedir (CSIR, 2006). Ekonomik sürdürülebilirlik, sınırsız üretim ve tüketime bağlıdır. Ekolojik açıdan dikkate alındığında, model mevcut kaynakları sınırsızmış gibi kullanmayı gerektirir. Bununla birlikte, insanların temel ihtiyacını karşılayabilecek kaynakların sınırlı olduğu ve bu kaynakların aşırı kullanım sonucu yenilenmeden gün geçtikçe azaldığı bir gerçektir.

Öte yandan, bu tüketimden kaynaklanan atıkların hala çevre sorunları yarattığı da bir başka gerçektir (Torunoğlu, 2003).

Ekolojik olarak sürdürülebilir kalkınma, büyümeyi desteklemek için doğal çevrenin sınırlarının farkında olan ekonomik kalkınmanın arkasındaki kişileri ifade etmektedir. Bu bağlamda, kitlesel yoksulluğun dünya çapında bir sorun olduğu ve ortadan kaldırılması gerektiği kabul edilmektedir. Ekoloji kavramına göre, herkesin temel ihtiyaçlarını karşılayarak, daha iyi bir yaşam sürdürebilmesinin yaygınlaşması hedeflenmektedir. Doğal kaynakların kullanımının denetlenerek, dünyanın tükenmekte olan sınırlı doğal kaynaklarını yenilemeye odaklanmak gerekmektedir (Shrivastava, 1995). Geçmişte ve bugün kullandığımız hammadde miktarı, Tablo 2.1'de görüldüğü gibidir.

Tablo 2. 1: Geçmişte ve günümüzde kullandığımız Hammadde miktarının Karşılaştırılması (Technology, 2011)

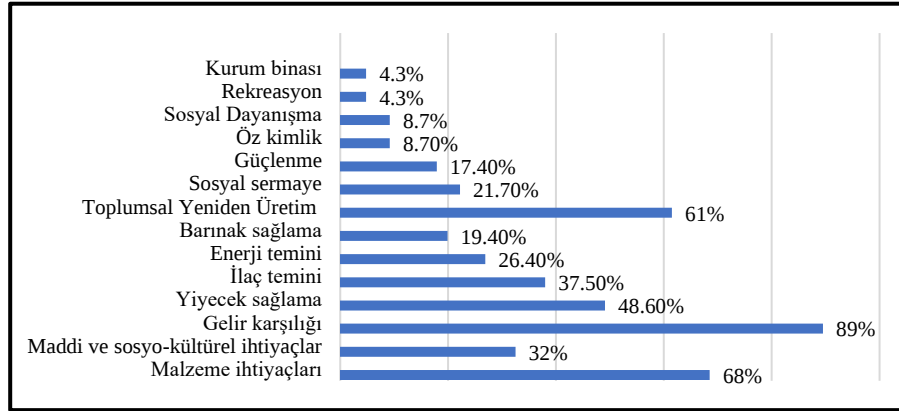
HAMMADDE	1900	Günümüz
Sıvı yağ	Günde birkaç bin varil	Günde 72 milyon varil
Kâğıt	1950 ile 1996 arasında altı faktör arttı	281 milyon ton
Kimyasal elementler	20	90
Nüfus	1,6 milyar	7,8 Milyar

Tablo 2.1'de görüldüğü gibi, çok fazla kaynak, sadece gıda değil, aynı zamanda inşaat malzemeleri de tüketilmektedir. Bildiğimiz gibi inşaat malzemelerinin çoğu ahşap, beton, kaya, kum veya çakıl gibi doğadan gelmektedir. Tüm bilimsel çalışmalar doğal kaynakları korumayı ve israfı önlemenin önemini vurgulamaktadır.

Sürdürülebilirlik, "sürdürülebilir bir bölge" gibi, hedef veya istikamet ifade eder. Çevre, toplum, ekonomi ile ilgili olarak "sürdürülebilir kalkınma", ona ulaşmak için izlenen yol ya da çerçevedir. Sürdürülebilirlik açısından, insanların günlük hayatında balık tutması vb. eylemler doğal bir harekettir. Ancak, bu eylemler kişisel değerleri ve dünya görüşleri ile de bağlantılıdır. Benzer şekilde, sürdürülebilir kalkınma sürdürülebilirlik için gerekli bir yol olarak kabul edilmiştir ve toplumdan topluma değişir (Harding, 2006).

De Mello vd., (2020) tarafından yapılan bir araştırma, sürdürülebilir kalkınma konusunda daha önce yayınlanmış 12 makalenin incelenmesi ile yürütülmüştür. Bu

Çalışmaların oğu Amerika, Afrika ve Asya'yı kapsamaktadır. Sonuçlar aşağıdaki şekil 2.1'de paylaşılmaktadır (De Mello vd., 2020).



şekil 2. 2: İnsan ihtiyaçları leği (De Mello vd., 2020)

De Mello vd., (2020) tarafından yapılan bu çalışmanın amacı ahşap dışındaki orman ürünlerinin NTFP (Non-wood forest products) örneğin (av hayvanları, fındık, tohumlar, meyveler, mantarlar, yağlar, şıfalı bitkiler, ahşap, yakacak odun, balık, baharat ve yem.) kullanımı ve ticarileştirmeyi sosyal-ekolojik sürdürülebilirlik üzerinden ölçmektir. Sosyal-ekolojik açıdan, araştırma şekil 2.2, ahşap dışındaki orman ürünleri hedeflenerek yapılmıştır. Çalışma insanlar ve çevreleri arasındaki ilişkilere dayanmakta olup en çok ihtiyaç duydukları ikinci grubunun %68'lik oranla malzeme ihtiyaçları olduğu sonucuna varılmıştır. Malzeme ihtiyaçları kapsamına giren ürünlerin gıda, giyim veya konut inşaatı yapmak için duyulan gereksinimlerin karşılanmasında kullanılabileceği görölmektedir.

2.2 Sürdürülebilir Yapı Malzemesi ve Yapı Malzemesinde Yaşam Döngüsü

Değerlendirmesi

Sürdürülebilir kalkınma ilkelerinin, bina inşaatına uygulanması kaynak tüketimini, atık üretimini ve çevresel etkileri azaltmayı destekler; ayrıca yerleşik alanların yüksek kalitesini ve yararını garanti etmeyi amaçlamaktadır. İnşaat sektörünün dinamiklerini değerlendirirken, canlı ve cansız yapılar arasında var olan yakın etkileşimi göz önünde bulundurmak önemlidir. Bu etkileşim, malzeme ve enerji, bilgi ve kaynak akışlarından oluşur ve binanın evrimsel dinamiklerini bir sistem olarak anlamak gerekir. Bu bakımdan, doğal kaynaklar, sosyal ihtiyaçlar ve ulusal tarih göz önünde bulundurularak yapı kalitesi sağlanmalıdır (Bastianoni vd., 2006).

Herhangi bir sürdürülebilir bina aşağıdakileri yapabilmelidir:

- Enerji kaynaklarından ve doğal sermayeden en iyi şekilde yararlanmalı.
- Enerji kaynaklarının bir kısmı doğadan elde edilmelidir.
- Yenilenebilir ve yerel malzemeler kullanılmalıdır.
- CO2 emisyonlarını ve atık üretimini azaltmalıdır.
- Çevredeki tarihi ve kültürel bağlamın bir parçası haline gelmelidir (Bastianoni vd., 2006).

Uygulama yapılan enerji katsayıları ve sırasıyla MJ / kg ve yıl cinsinden ifade edilen yapı malzemelerinin ömrü Tablo 2.2'de sunulmaktadır.

Tablo 2. 2 : Yapı malzemeleri üretmek için kullanılan Enerji miktarı ve kullanım ömür (Bastianoni vd., 2006)

Malzeme türü	Somutlaşan Enerji (MJ / kg)	Malzemelerin ömrü (Yıl)
Çakıl	0.2	75
Beton	1.2	75
Yapısal Çelik	32.0	75
Asfalt	50.2	75
İçi boş beton tuğlalar	0.7	75
İçi boş kil tuğlalar	2.5	75
Seramik yer ve duvar karosu	2.5	75
Seramik Karo – Çatı Kaplamaları	2.5	20
Kumlu taştan kap	18.93	75
Cam	15.9	40-50
Ham alüminyum	191.0	50
Kereste- bir otoklavda kurutulmuş kaplama	-	50
Çimento sıva	7.8	5
Mantar levhalar	-	40

Ekolojik sürdürülebilir yapı malzemesi açısından, yapı malzemeleri üretim aşamasında oldukça fazla enerji tüketmektedir. Tablo 2.2' de görüldüğü gibi alüminyumdan sonra enerji tüketen ikinci malzeme asfalttır. Bu malzemelerin üretim aşamasından daha fazla enerji tüketmekte olduğu anlamına gelir. Ekolojik sürdürülebilir malzeme elde etmek için en düşük somutlaşmış enerjisi olan malzemeler tercih edilmelidir.

İnşaat sektöründeki malzeme ve bileşenlerin çevresel etkilerini değerlendirmek için birçok yöntem mevcuttur. Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (YDD), tüm yaşam

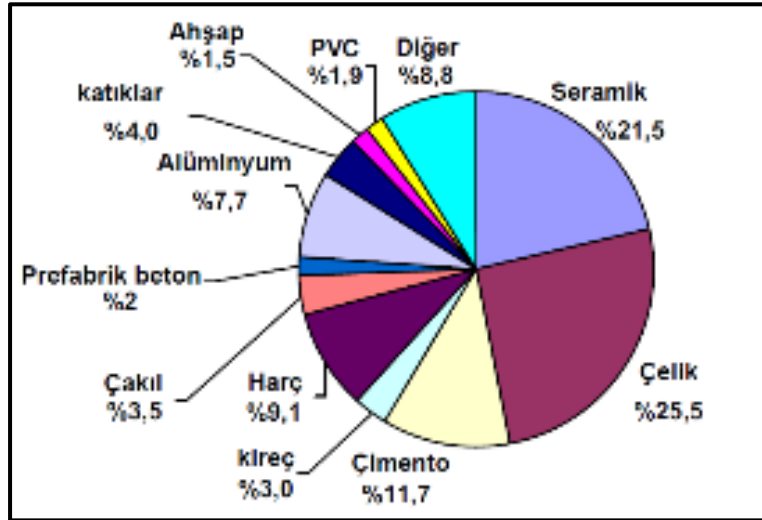
döngüsü boyunca süreçlerin ve ürünlerin çevresel yüklerini değerlendirmeyi hedefleyen bir metodolojidir. Değerlendirme, hammaddelerin çıkarılmasını ve işlenmesini kapsayarak, bir ürünün, sürecin veya sistemin tüm yaşam döngüsünü içerir. Bu süreç imalat, nakliye ve dağıtımdan başlayarak kullanım, yeniden kullanım, bakım, geri dönüşüm ve ömrünü tamamlaması adımlarını içermektedir. YDD, etki değerlendirmesini ve veri kalitesini entegre etme yöntemi sayesinde yaygın olarak kullanılan bir metodoloji haline gelmiştir. YDD metodolojisi ISO 14040'a dayanmaktadır ve dört ayrı analitik adımdan oluşur: amaç ve kapsamın tanımlanması, yaşam döngüsü envanterinin oluşturulması, etkinin değerlendirilmesi ve sonuçların yorumlanması (Khasreen vd., 2009). YDD inşaat sektörü tarafından yaygın bir şekilde uygulanmaktadır ve sürdürülebilir bir binayı desteklemek için değerli bir araç olarak kabul edilmektedir. Bu doğrultuda, sadece bireysel yapı sektörü malzeme ve ürünlerine odaklanmakla kalmayıp, genel olarak binaları da kapsayacak şekilde genişletilmiştir. Ahşap, beton, kil tuğlalar, yalıtım, sert zemin kaplamaları ve benzeri gibi çeşitli yapı malzemeleri ve ürünler YDD tarafından değerlendirilmiştir. Bununla birlikte, hala yaşam döngüsü envanter verilerinin eksik olduğu veya iyi belirlenmediği bazı malzemeler vardır. Bunlardan biri mermerdir. Aslında, fayanstı mermer farklı sert döşeme kaplamaları için analizler zaten yapılmıştır, ancak Sicilya mermeri üretim döngüsü daha önce değerlendirilmemiştir. Mermer, İtalyan ekonomisi için önemli bir yapı malzemesidir. Üretimi başta Çin, Türkiye, İtalya, Almanya, İspanya ve Portekiz olmak üzere sınırlı sayıda ülkede yoğunlaşmıştır. Tüm Avrupa Birliği küresel olarak çıkarılan mermerin yaklaşık %17'sini tedarik etmektedir (Traverso vd., 2010). Yaşam döngüsü değerlendirmesinin bir çevre yönetim aracı olarak kullanımı 1960'larda farklı şekillerde ve çeşitli isimler altında başlamıştır. Yaşam döngüsü değerlendirmesi terimi, çevresel yaşam döngüsü çalışmalarını yansıtmak için kabul edilmiştir. Yaşam döngüsü düşüncesinin kökeni ABD savunma endüstrisine bağlanmıştır. Sistemlerin işletme ve bakım maliyetlerini dikkate almak için kullanılmıştır. Yaşam Döngüsü Muhasebesi veya Yaşam Döngüsü fiyat tespiti olarak bilinen bir maliyet hesaplama tekniği haline gelmiştir. Mevcut modern çevre anlayışında yaşam döngüsü değerlendirmenin ilk görünümü, Coca-Cola tarafından ambalajın çevresel etkilerini baştan sona kadar ölçmek için yapılan bir çalışmayla ortaya çıkmıştır. O zaman vurgu, çevresel emisyonlar veya enerji kullanımı yerine öncelikle katı atıkların azaltılması üzerineydi. Yaşam döngüsü değerlendirme metodolojisini standartlaştırmak için birçok girişim bulunmaktadır; bunlardan biri olan Kanada Standartlar Birliği, YDD

metodolojisi hakkında derinlemesine bilgi vermek için 1994 yılında dünyanın ilk ulusal YDD kılavuzu Çevre Yaşam Döngüsü Değerlendirmesini yayınlanmıştır. Ancak en tanınmış standartlar Uluslararası Standartlar Örgütü (ISO) tarafından yayınlanan standartlardır:

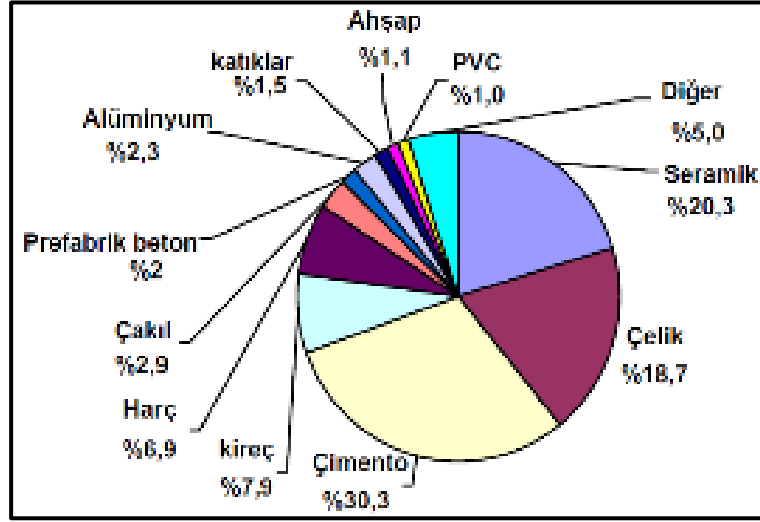
- ISO 14040 Çevre yönetimi, LCA, İlkeler ve çerçeve (1997).
- ISO 14041 Çevre yönetimi, LCA, Hedef tanımlama ve envanter analizi (1998).
- ISO 14042 Çevre yönetimi, LCA, Yaşam döngüsü etki değerlendirmesi (2000).
- ISO 14043 Çevre yönetimi, LCA, Yaşam döngüsü yorumu (2000)

(Khasreen vd., 2009).

İnşa edilen her metrekare, malzemelerle ilgili etki de dahil olmak üzere ortalama 0.5 ton karbondioksit emisyonu ve 5754 MJ enerji tüketimi (bina tasarımına bağlı olarak değişken) içerir. Örnek olarak Şekil 2.3 bir m² brüt taban alanı oluşturmak için kullanılan temel enerjiyi göstermektedir. Öte yandan, Şekil 2.4, bir m² brüt taban alanının inşası için gerekli olan malzemelerin üretimi ile ilgili CO₂ emisyonlarının oranını göstermektedir. Çelik, çimento ve seramik gibi yaygın olarak kullanılan malzemelerin hem yüksek enerji hem de CO₂ emisyonlarının etkisi olduğu grafikte görülmektedir. Farklı yapı malzemelerinin ve çözümlerinin enerji üzerindeki etkisini değerlendirmek için YDD 'nin uygulandığı çok sayıda çalışma yayınlanmıştır (Bribián vd., 2011).

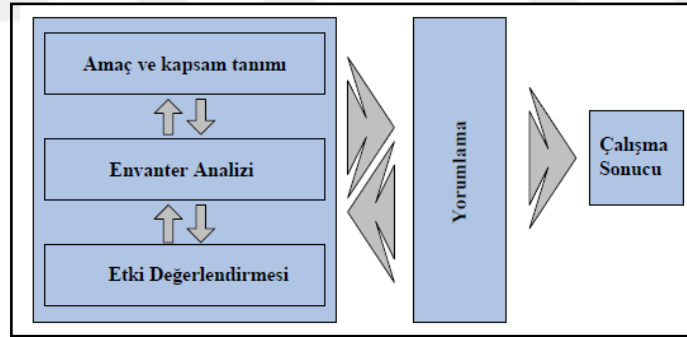


Şekil 2.3 : Bir m2 brüt taban alanı yapımında ihtiyaç duyulan Malzemelerin üretimi için Birincil enerji talebinin katkısı (Bribián vd., 2011)



Şekil 2. 4: Bir m2 brüt taban alanı inşaatı için gerekli Malzemelerin üretimi ile ilgili CO2 emisyonlarının katkısı (Bribián vd., 2011)

ISO 14040, her biri diğer aşamaları etkileyen yaşam döngüsü değerlendirme çalışmasının dört ana bölümden oluşmaktadır ve Şekil 2.5 'de görüldüğü gibidir (Khasreen vd., 2009).

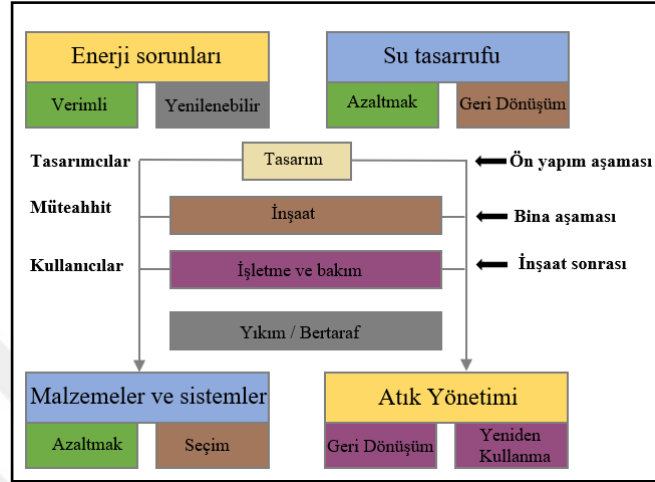


Şekil 2. 5: Yaşam döngüsü değerlendirme çerçevesi (Khasreen vd., 2009).

Dünya genelinde inşaat ve inşaat faaliyetleri her yıl 3 milyar ton hammadde veya toplam küresel kullanımın %40'ını tüketmektedir. Yeşil yapı malzemeleri ve ürünlerin kullanılması, yenilenemeyen kaynakların uluslararası düzeyde korunmasını teşvik etmektedir. Ayrıca, yeşil yapı malzemelerinin bina projelerine entegre edilmesi, yapı endüstrisi kullanılan malzemelerin çıkarılması, taşınması, işlenmesi, imalatı, montajı, yeniden kullanımı, geri dönüşümü ve atılması ile ilişkili çevresel etkilerin

azaltılmasına yardımcı olabilmektedir (Tudora, 2011). Şekil 2.6'de gösterildiği gibi Sürdürülebilir inşaat aşağıdaki ilkelere dayanmaktadır:

- Yenilenemeyen kaynak tüketimini en aza indirmek.
- Doğal çevrenin geliştirilmesi.
- Toksin kullanımının ortadan kaldırılması.



Şekil 2. 6: Sürdürülebilir inşaat ilkeleri (Tudora, 2011).

Nüfus artışı, kentleşme ve endüstriyel gelişmeden kaynaklanan kirlenme, doğal kaynaklara karşı bir tehdit oluşturduğu için insanlığın en önemli sorunlarından biridir. Dünya ölçeğinde, temiz su kaynaklarının %17'si, orman ürünlerinin %25'i ve enerji kaynaklarının %40'ı inşaat sektörü tarafından tüketilmektedir ve bu nedenle binalar için ekolojik tasarım kavramı geliştirilmiştir (Gültekin ve Ersöz, 2013).

Ekolojik bina tasarımının amacı, ekolojik dengeyi bozmadan doğal kaynakların kullanımını azaltmak, yerel kaynakları ekonomik kullanmak, binaların çevre üzerindeki zararlı etkilerini en aza indirmek ve insan konforu ve sağlığı için uygun koşulları sağlamaktır (Gültekin ve Yavaşbatmaz, 2013). Ekoloji, organizmalar ve çevreleri arasındaki ilişkilerle ilgilenen bir disiplindir. Ayrıca çevre bilimi olarak tanımlanır ve ekolojik bina tasarımı gibi alt alanları içermektedir (Gültekin ve Ersöz, 2013). Ekolojik yapı ilkelerine uyulduğunda ve bina yaşam döngüsü verimli bir şekilde uygulandığında binanın ömrü de uzun olur. Buna ek olarak, binanın ömrü sona erdiğinde ve yıkıldıktan sonra atıkların geri dönüştürülebilmesi veya yeniden kullanılması mümkün olur. Bu çalışma kapsamında, yeşil bina terimi ile, yeşil ile bina arasındaki dinamik denge vurgulanmaktadır. Sonuç olarak, yapıların geri dönüşümü

ve yenilenmesi süreci sağlık, çevre, sosyal ve ekonomik açılardan faydaları göz önüne alınarak, planlama, tasarım, inşaat, işletme boyutlarıyla bir bütün olarak değerlendirilmektedir.

İnşaat sektöründeki olağanüstü büyüme, toprak, kum, taş, ahşap, vb. gibi doğal kaynakların tükenme riskini arttırmıştır. Yapı malzemelerinin üretimi geri dönüşü olmayan çevresel etkilere yol açabilmektedir. Çevre dostu yapı malzemeleri kullanmak, çevre dostu bir yapı inşa etmenin en iyi yoludur. Yeşil malzemeleri tanımlamak için aşağıdaki kriterler kullanılabilir.

- Malzemelerin yerel olma durumu.
- Malzemelerin üretiminde kullanılan enerji.
- Kullanılan geri dönüştürülmüş/atık malzemelerin yüzdesi.
- Hızla yenilenebilir malzemeler.
- Binaların Enerji Verimliliğine Katkısı.
- Malzemelerin geri dönüştürülebilirliği.
- Dayanıklılık.
- Çevresel Etki (Tudora, 2011).

Ekolojik yapı malzemeleri genellikle sağlığa zarar vermeyen, çevre dostu, güvenli yapı malzemelerini ifade etmektedir. Bunlar geri dönüşümü mümkün olan, düşük kirliliğe neden olan ya da kirlilik yaratmayan malzemelerdir. Malzemeler yaşam döngüsü aşamalarında kaynak ve enerji tasarrufuna katkıda bulunmaktadır. Hava temizleme malzemeleri, anti-radyasyon malzemeler, radyasyona dayanıklı malzemeler, anyon etkili malzemeler ve benzerleri çevreyi geliştirmek için kullanılan ekolojik yapı malzemeleridir. Ekolojik inşaat malzemelerinin gelişme eğilimi, madencilik ve endüstriyel atıkların katma değeri yüksek kullanımı ve geleneksel yapı malzemeleri ile çevresel özelliklerin entegrasyonudur (Guo vd., 2013).

2.2.1 Yapı Malzemelerinin Yerel Olma Durumu

Yapı malzemelerinin taşınmasında harcanan enerjiyi en aza indirmek için mümkün olduğunca yerel olan mevcut malzemeler tercih edilmelidir. Aşağıdaki Tablo 2.3'te gösterildiği gibi taşımacılıkta tüketilen enerji, üretim yerinden başlayarak malzemelerin taşınması için harcanan toplam enerjiyi göstermektedir (Tudora, 2011). Mutlak kurallar, tüm durumlar veya materyaller için uygulanmayabilir. Ortaya çıkan sorunlardan biri, çevresel etkinin ne olacağı ve bunun nasıl değerlendirilebileceğidir. Çevresel etkiyi ölçerken, enerji kullanımı, kaynak temini, küresel ısınma, asit

yağmuru, toksinler, vb. çeşitli problemler göz önünde bulundurulmalı, konunun karmaşıklığı açıkça belirtilmelidir (Bica vd., 2009).

Tablo 2. 3: Malzeme Taşımacılığında Enerji Tüketimi miktarı (Tudora, 2011)

Ulaşım Türü	MJ/t/km
Havayla	33...36
Karayolu ile (dizel)	0.8 ... 2.2
Demiryolu ile (dizel)	0.6...0.9
Demiryolu ile (elektrikli)	0.2...0.4
Deniz yoluyla	0.3...0.9

2.2.2 Yapı Malzemelerinin Çevresel Etkileri

Ulaşım, saha hazırlama ve bina inşaat faaliyetlerin yanı sıra, başka önemli etkenler de çevresel etkilere yol açmaktadır. Bunlar arasında şantiyede kullanılan elektrik veya dizel yakıt, yapısal ve dış kabuk donatımı, çalışanlar için bina hizmetleri kurulması ve malzemenin uygulanacağı sahaya taşınması için kullanılan enerji yer almaktadır (Chau vd., 2007).

Malzemelerin enerji tüketimi üretim aşamasında başlar ve binanın yapım ve kullanım aşamasında devam eder. İnşaat sektöründe, enerji tasarrufu, yenilenebilir enerji kaynakları kullanılarak, çalışılan alanın fiziki koşulları göz önünde bulundurularak, enerji tasarruflu bina formları tasarlayarak, enerji tasarruflu bina kabukları seçilerek ve son olarak da enerji tasarruflu bir peyzaj tasarlayarak sağlanabilir (Gültekin ve Ersöz, 2013). Birincil enerji tüketimi genellikle bir malzemedeki toplam enerji girdisinin yaklaşık yüzde 80'i kadardır ve aşağıdaki şekilde bölünmüştür:

- Hammadde çıkarımı ve üretim süreçlerinde doğrudan enerji tüketimi. Bu, üretim prosesi için farklı makine tiplerine göre değişebilir.
- Gerekli ham ve işlenmiş malzemelerin taşınmasında kullanılan enerji. Ulaşım yöntemi de enerji kullanımında önemli bir rol oynamaktadır.
- Üretim sürecinin tüketimi.

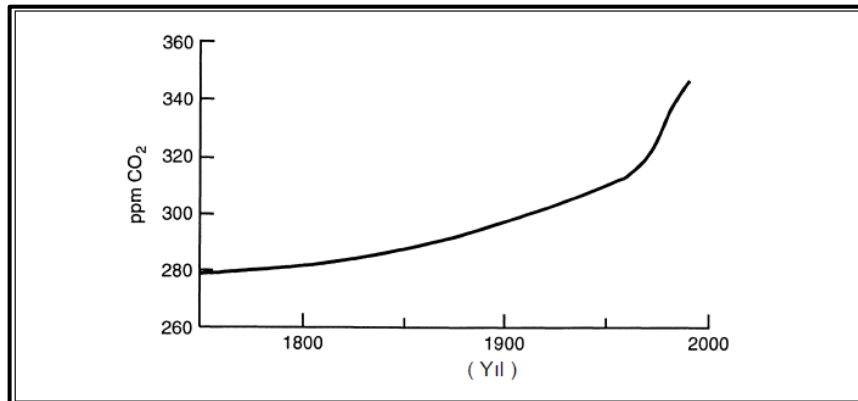
İnşaat devam ederken kullanılan ısıtma ve aydınlatma gibi çalışmanın bir parçası olan enerji miktarı tüketilmiş enerjiyi ifade eder (Berge, 2009). Hollanda'da, ortalama olarak, bir evin merkezi ısıtması için duyulan enerji ihtiyacı 70 GJ 'dür. Ön gerilimli beton kullanılarak yapılan köprü için harcanan enerji ile 1 yıl boyunca 3636 ev ısıtılabilir. Aynı şekilde, S köprü tipi kullanılan ısıtma ile bir yıl içinde 4222

evin ısıtma ihtiyacı karşılanabilmektedir (Kreijger, 1987). Ayrıca, çelik, kurşun, çinko, cam, çimento da üretim süreçlerinde yüksek enerji gerektiren malzemeler olup, 10- 60 GJ / ton arasında enerjiye gereksinim duyulmaktadır. Kireç, kil tuğlalar, fayans, alçı ve ahşap üretim sürecinde orta düzeyde enerji harcanmasını gerektirmekte olup, bu değer 1- 3.5 GJ / ton arasında değişmektedir. Daha az enerjiye ihtiyaç duyulan malzemeler kum, agrega, volkanik kül ve toprak olup, 0.5 G / tondan daha azına ihtiyaç duyarlar. Bu rakamlar çok çeşitli enerji maliyetlerine yol açmaktadır. Enerjinin fiyatını bir birim olarak ele alırsak, tuğla bina ahşap bir binanın enerjisinin üç katından fazlasını ve betonarme binanın 12 katını, çelik binaları ise 30 katını tüketmektedir (Bica vd., 2009). Gömülü enerji, herhangi bir yapı malzemesi üretmek için gereken enerjinin bir değerlendirmesidir. Bu değer, hammaddeleri doğadan çıkarmak için gerekli enerjiyi, hammaddeleri üretim birimine taşımak için kullanılan enerjiyi ve bitmiş bir ürün sağlamak için üretim faaliyetlerinde kullanılan enerjiyi içerir. Gömülü enerji, yapı malzemeleri, montajlar veya sistemlerin genel çevresel etkisinin makul bir göstergesidir (Tudora, 2011). 50 yıllık bir süre boyunca üç kişi için standart ahşap çerçeveli bir konutta malzemelerin üretimi, bakımı ve yenilenmesi, yaklaşık 2000 MJ/m² 'lik toplam enerji kaynağı gerektirir. Hafif beton blok yapımında bir evin 3000 MJ/m² 'den fazla enerji ihtiyacı olduğu düşünüldüğünde, taşıyıcı sistemi çelik veya beton olan büyük ölçekli binalar için gereken enerji 2500 MJ/m² civarındadır. Yapı malzemelerinin üretimine giren enerji miktarı, bina yapım yöntemine, iklime vb. bağlı olarak 50 yıllık kullanım sırasında toplam enerji tüketiminin yüzde 6 ile yüzde 20'si arasındadır. Birincil enerji tüketimi, yapı ürününü üretmek için gereken enerjidir. Birincil enerji tüketimi genellikle bir malzemedeki toplam enerji girdisinin yaklaşık yüzde 80'i kadardır. Elektrik santrali ile kullanıcı arasındaki mesafe ne kadar kısa olursa, ağ / dağıtım hattında kaybedilen enerji miktarı o kadar az olur. Büyük mesafelerde bu kayıp yüzde 15 kadar büyük olabilir. Yakın çevredeki yerel elektrik santralleri son yıllarda önemli ekonomik avantajlar göstermiştir (Berge, 2009).

Tüm endüstrileşmiş ülkelerdeki insanlar kirlilik sorunları ile karşı karşıyadır. Göz yorucu sokaklar, çürüyen mermer anıtlar, kirli su çeşmeleri bunlardan bazılarıdır. Tüm kanser vakalarının yüzde 80-90'ının çevresel faktörlerden etkilendiği ve alerjilerin sayısının hızla artmakta olduğu da gözlenmektedir (Berge, 2009). Modern yaşam tarzına göre, insanlar zamanlarının %70-80'den çoğunu evlerinde geçirdikleri için ortam hava kalitesi daha da önemli hale gelmiştir. Bazı bina ve döşeme malzemelerinden sürekli olarak oda sıcaklığında yayılan tehlikeli gazlar, parçacıklar

ve lifler iç mekan hava kalitesini etkilemektedir. Ayrıca radyonüklid içeren bazı yapı ürünleri iç mekanda iyonlaştırıcı radyasyona maruz kalma oranını artırabilmektedir (Fucic vd., 2011). Hava kirleticilerin canlı organizmalar üzerindeki etkileri sadece insan ve hayvan sağlığıyla sınırlı olmayacak, aynı zamanda tüm çevreyi de kapsayacaktır. Farklı coğrafi koşullar, küresel iklim değişiklikleri ve çevresel değişimler, insan sağlığını ve hayvan yaşamının çevresini etkilemektedir. Ekolojik olarak, hava kirliliği yeraltı suyu, toprak ve hava için ciddi çevresel zararlara neden olabilir. Aynı zamanda yaşam çeşitliliği için ciddi bir tehdittir. Hava kirliliği, atmosferin kirlenmesine veya ekosistemin bozulmasına katkıda bulunan kaynakların tüm yıkıcı etkileri olarak tanımlanmaktadır (Ghorani-Azam vd., 2016).

Atmosferdeki karbondioksit ve diğer sera gazlarının konsantrasyonu giderek artmaktadır. Bu gazların, dünya yüzeyinden yansıtılan uzun dalga radyasyonunu düzelterek küresel ısınmaya katkıda bulunduğu konusunda endişe duyulmaktadır. Yapı malzemelerinin küresel karbondioksit emisyonları üzerindeki etkisi düşünüldüğünde iki şeye odaklanmak gerekir; bunlardan biri malzemelerde depolanan karbon, diğeri fosil yakıtların yakılması ile işleme sırasında yayılan karbondur (Buchanan ve Levine, 1999). Birleşmiş Milletler Hükümetler arası iklim değişikliği komisyonu, insan faaliyetleri nedeniyle küresel ısınmanın, Sera gazı oluşumuna sebep olduğunu belirlemiştir. Sera gazlarının bileşimi %76 karbon dioksit (CO₂), %13 metan, %6 azot oksit ve %5 florlu karbonlardan oluşmaktadır. Bu nedenle CO₂, küresel sıcaklığın artmasına önemli bir katkıda bulunmaktadır. Aşağıda şekil 2.8'de atmosferde her geçen yıl artan karbondioksit oranı görülmektedir (Sagheb vd., 2011).



Şekil 2. 7:1800'den 2000'e kadar atmosferdeki Karbondioksit konsantrasyonu (Berge, 2009)

Küresel ısınmanın ana nedeni atmosferdeki sera gazlarının artmasıdır. Sera gazlarının konsantrasyonu arttıkça, daha fazla ısı düşük atmosferde sıkışıp kalır ve küresel sıcaklıkların yükselmesine neden olmaktadır. Son 100 yılda, dünyanın ortalama küresel yüzey sıcaklığı 0,4-0,8°C artmıştır. Kayıtların tutulmaya başladığı 1860 yılından beri 1998 yüzyılın en sıcak yılı olmuştur. 2003 ise en sıcak ikinci yıl olmuştur. Dünya çapındaki ısınma artışının kanıtı Kilimanjaro dağında bulunmuştur ve buz kapaklarının yüzde 82'sinin eridiği görülmüştür. 1912'de Sibirya'da 5°C sıcaklık artışı yaşanmıştır. Mevcut tahminlere göre, küresel sıcaklıkların nüfus artışına, enerji tüketimine ve enerji tasarrufuna bağlı olarak yirmi birinci yüzyılın sonunda 1,4 ila 5,8°C daha yükseleceğini göstermektedir (Sassi, 2006).

2.2.3 Yapı Malzemeleri ve Çevresel Atık Yönetimi, Yeniden Kullanım, Geri

Dönüşüm

İnşaat ve yıkım enkazı, tüm katı atıkların ağırlık bazında yaklaşık %15-30'una karşılık gelen kentsel katı atıkların önemli bir bileşenini temsil etmektedir. Potansiyel olarak değerli ve geri kazanılabilir olan bu kaynaklar boşa harcanmakta ve bu atık malzemeler yaşadığımız yeni binyılın ilk yıllarında sürekli olarak büyümektedir. İnşaat ve yıkım atıkları aşağıda gösterildiği gibi malzeme gruplarına ayrılabilir:

- İnşaat yıkımından kaynaklanan atıklar.
- Malzeme taşıma aşamasında yola dökülen malzeme parçaları.
- İnşaat şantiye atığı: bina inşaatı, yenileme veya yıkımdan kaynaklanan yabancı maddeler (beton, ahşap, plastik, kâğıt, metaller, vb. dahil).

Binaların yapımında, inşa edilen döşemelerin metrekaresi başına yaklaşık 20–50 kg atık üretilirken, yıkım atıklarında bu çıktının 1-2 ton / m² döşeme kadar yüksek olduğu tahmin edilmektedir.

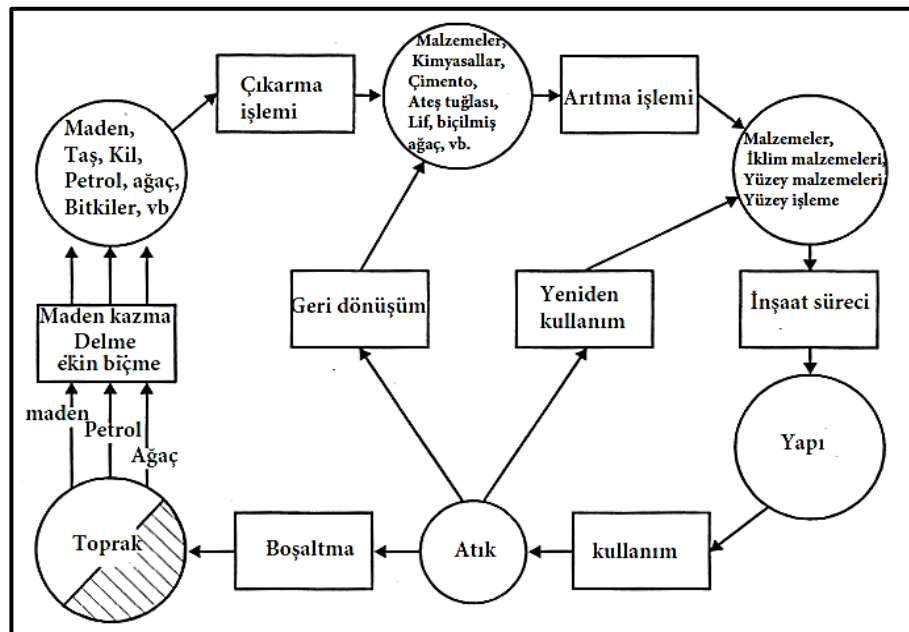
Çimento, hazır beton, çelik, kereste, pencere, kapı vb. yapı malzemelerinin üretimi, üretimin yaklaşık %3-5'i olan belirli miktarda fazla ve atık malzemeye yol açmaktadır (Kartam, 2004).

Artan atık miktarı sadece bir inşaat endüstrisi sorunu değil, yaşamın tüm yönlerini etkileyen bir sorundur. Ekonomik İş birliği ve Kalkınma Örgütü (Economic Cooperation and Development- OECD) ve Avrupa Birliği ülkelerinde kişi başına üretilen ortalama belediye atığını yılda yaklaşık 550 kilo olarak belirlemiştir (Sassi, 2006). Yapı malzemeleri geri dönüştürülmüş malzemeler veya atık malzemeler kullanılarak imal edilebilir. Geri dönüştürülmüş malzemelerin kullanımı çevreye ve

ekonomiye çeşitli şekillerde yardımcı olur. Önemli bir etkisi, değerli kaynaklar, enerji ve maliyet tasarrufu sağlayarak, yenilenebilir olmayan kaynaklar, ile üretim ihtiyacını azaltmasıdır. Kullanım ömürlerin tamamladıktan sonra çöplüklere atılacak olan malzemeler, diğer ürünlerde kullanılmak üzere yeniden işlenebilir (Tudora, 2011). İnşaat malzemeleri endüstrisinde plastiklerin yeniden kullanımı, faydalı etkileri olan, çevre koruma ve geliştirme ile aynı zamanda doğal kaynakları koruyan verimli bir çözümdür. Bu bağlamda, Cluj-Napoca İnşaat Mühendisliği Fakültesi Yapı Malzemeleri ekibi plastik atık (PVC) alanında ekolojik malzeme elde etmek amacıyla teorik ve deneysel sonuçlara ulaşmıştır (Aciu vd., 2018). Toprak ve geri dönüştürülmüş malzemeler, tüm dünyada gerçekleştirilmesi kolay, ekolojik, uygun fiyatlı ve ucuz bir kombinasyon oluşturur (Bica vd., 2009). Her malzemenin, özellikle üretimi sırasında bir kaynak etkisi ve kirlilik etkisi oluşur. Yeni üretilmiş hammadde kullanmak yerine, geri dönüşüm ürünleri sayesinde, çevreye büyük zarar verilmesi önlenir. Kolayca geri dönüştürülebilen bir ürün, başlangıçta 'yeşil' olan ancak geri dönüştürülemeyen bir ürüne göre avantaja sahiptir. Geri dönüşüm esas olarak malzemenin saflığına bağlıdır. Kompozit malzemeler geri dönüşüm için uygun değildir. Geri dönüşüm, daha sonra yeni bir üretim sürecine giren bileşeni eriterek veya ezerek yapılır. Bu, metaller için çok verimli bir yöntemdir. Diğer malzemeler için farklı aşağı-döngü yöntemleri kullanılabilir. Daha az değerli ürünlerin, örneğin, yüksek kaliteli PVC eşyaların saksı üretiminde kullanılması veya hafif beton blokların agrega haline getirilmesi mümkündür. Ürünlerin potansiyel geri dönüşüme sahip olduğunun iddia edildiği durumlarda, ifade genellikle teorik rakamlara dayanmaktadır. Pratikte genellikle komplikasyonlar ortaya çıkmakta olup, ince alüminyum elyaf veya kaplar eridiğinde tamamen yanar veya buharlaşırken, en kötü durumlarda küçük miktarlardaki kirlilik ekstra arıtma işlemlerine ve daha yüksek enerji kullanımına yol açabilmektedir (Berge, 2009).

Yeniden kullanım, bileşenin kullanım ömrüne bağlıdır ve tüm bileşenin aynı işlevle tekrar kullanılmasını ifade eder. Yeniden kullanılabilir yapıların veya bileşen tasarımının geliştirilmesi çok ileri gidememiştir. Yeniden kullanılabilir ürünler için çok az kalite kontrol rutini vardır. Malzemelerin veya bileşenlerin verimli bir şekilde yeniden kullanılması basit ve hatta standart ürünler gerektirir. Bugün piyasada bulunan çok az ürün bu gereksinimleri karşılamaktadır. Almanya'da, yapı endüstrisinde, hepsi farklı tasarımlara ve kompozisyonlara sahip 300.000 kadar ürün bulunmaktadır. Malzemelerin yeniden kullanımı her zaman bina uygulamasının bir parçası olmuştur.

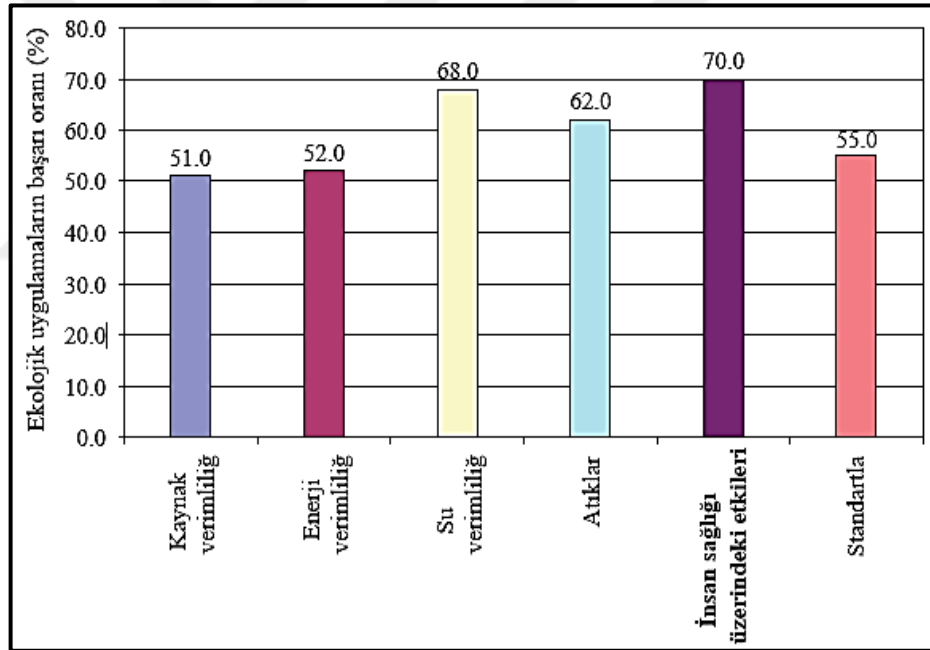
Birçok kıyı bölgesinde, büyük binalar dalgaların karaya attığı odun ve harap gemilerin bir kısmı kullanılarak inşa edilmiştir. Kütük konstrüksiyonu, yüksek oranda yeniden kullanım potansiyeline sahip bina yöntemine iyi bir örnektir. Kütüklerin üst üste bindirilmesi temel prensibi, tamamen veya kısmen alınıp tekrar kullanılmasını kolaylaştırır. Bu bina üretim yöntemi büyük miktarda malzeme kullanır, ancak yeniden kullanımın avantajları bunu dengeler. Yeniden kullanım ve geri dönüşüm süreci ürün ile başlar, tasarım ile gelişir (Kralj ve Marič, 2008). Bu avantajlardan bazıları daha düşük maliyetler, inovasyonun teşviki, yeni iş fırsatları ve geliştirilmiş ürün kalitesini içerir. Yeniden kullanım malzemelerinin faydalarından biri çevresel faydalardır. Yeniden kullanım, geri-dönüşüm veya yeni malzemeler üretilmesine kıyasla daha az kaynak, daha az enerji ve daha az emek gerektirir. Birçok yeniden kullanım programı yerel katı atık azaltma hedeflerini geliştirmiştir. Yeniden kullanım, diğer atık yönetim yöntemlerine göre iyi bir tercih olup, hava, su ve toprak kirliliği kereste, petrol, lifler ve diğer malzemeler gibi yeni doğal kaynaklara olan ihtiyacı sınırlandırdığı için çevreye tercih edilen bir alternatif sağlar. ABD Çevre Koruma Ajansı son zamanlarda atık azaltmayı sera gazını azaltmanın önemli bir yöntemi olarak tanımlamıştır. Emisyonlar, küresel ısınmaya katkıda bulunan bir faktördür. Yeniden kullanımının ikinci faydası toplumsal faydalardır. Malzemelerin yeniden kullanımı, gelecek nesillerin yeterli doğal kaynak elde edilebilmeleri için bir yol olarak tasarlanmıştır. Yeniden kullanımın üçüncü faydası ekonomik faydalardır. Üretim ve nakliye maliyetleri açısından, yeniden kullanılan malzemeler yeni malzemelerden daha az maliyetlidir. (Kralj ve Marič, 2008)



Şekil 2. 8: Malzemelerin döngüsü (Berge, 2009)

2.2.4 Yapı Malzemelerinin İnsan Sağlığına Etkileri

Binaların yaşam döngülerinin her aşamasında çevre üzerinde birçok farklı olumsuz etkisi vardır. Çevre üzerindeki toplam etki açısından incelendiğinde, yapı malzemelerinin üretim sürecinin önemli bir rolü vardır. Bunun nedeni, bu sürecin hammadde ve enerji tüketimini içermesi, emisyon ve katı atık üretmesidir. Binalar, Türkiye'deki enerji tüketiminin yaklaşık %40'ını oluşturmaktadır. Yapı malzemelerinin üretiminde kullanılan malzemelerin insan sağlığı üzerindeki etkilerini inceleyen bir araştırmaya göre, yapı malzemeleri üretim süreçlerinin çevresel etkisinin insan sağlığına %70 etkisi olduğu bulunmuştur (Şekil 2.8) (Esin, 2007).



Şekil 2. 9: Yapı malzemesi üretimi sürecinde Ekolojik uygulama başarı oranları (Esin, 2007)

3. LEED VE YEŞİL BINA SERTİFİKASI

LEED, dünyada en yaygın kullanılan yeşil bina derecelendirme sistemidir. Yeni inşaat, iç mekan ve işletme bakımı gibi tüm bina projesi türleri için kullanılabilir. LEED, proje ekiplerinin yeşil binalar için sağlıklı, yüksek verimli ve maliyet tasarrufu sağlamak için başvurabilecekleri bir program sağlar. LEED sertifikası, küresel olarak tanınan bir sürdürülebilirlik başarısının sembolüdür (USGBC, t.y.). Kar amacı gütmeyen Amerika Birleşik Devletleri (ABD) Yeşil Binalar Konseyi'nin LEED standartları, ABD ve diğer birçok ülkede “yeşil binaları” belirlemek için kabul edilen ve dünya çapında 1,85 milyon metrekarelik inşaat alanı ile, bir değerlendirme sisteminde en yaygın kullanılan yeşil bina sistemidir (Cidell, 2009). LEED sertifikası, bir binanın veya mahallenin hükümetten bağımsız işleyişini sağlayarak, kaynakların verimli kullanıldığı, yüksek performans elde edilen, sağlıklı, düşük maliyetli, yapım ve bakım süreci sağlar. LEED sertifikası, binaları daha sağlıklı bir çevrede, enerji ve kaynakları verimli bir şekilde kullanmaya teşvik ederek, çevresel baskıyı azaltarak, bina değerinin artırılması anlamına gelir (USGBC, t.y.).

3.1 Yeşil Bina Sertifika Sistemleri

Bir binanın sürdürülebilirliği ancak binanın bulunduğu yerel ortama bağlı olarak değerlendirilebildiği için, ülkelerin ekolojik binaları kendi yasal sistemlerine göre düzenlediği yeşil sistemleri vardır. Pazardaki durumlarına ve gereksinimlerine uygun olacak şekilde yerel sistemlerini geliştirmektedirler. Yeşil bina, binalar ve topluluklar sürdürülebilir enerji, su ve malzeme, çevre ve insan sağlığı üzerinde önemli bir etki yarattığı için önemlidir. Yeşil binanın önemi aşağıda Amerika Birleşik Devletleri'nde Binaların harcadığı kaynaklar ile yarattığı atıkların oranı üzerinden daha net anlaşılmaktadır:

- ✓ İçme suyu tüketiminin %14'ü
- ✓ Atık üretiminin %30'u
- ✓ Hammadde kullanımının %40'ı
- ✓ Karbondioksit emisyonunun %38'i
- ✓ Enerji kullanımının %24 ila %50'si
- ✓ Elektrik tüketiminin %72'si olarak belirlenmiştir.

Yeşil bina inşa ederek çevresel hasarın azaltılması mümkündür. Çoğu durumda, yeşil binalar çevresel gelişme yaratır ve insan sağlığını iyileştirir. Yeni Binalar Enstitüsü tarafından yapılan bir araştırma yeşil binalarda, ortalama enerji kullanım yoğunluğunun (birim alan başına tüketilen enerji) tipik binalara göre %24 daha düşük

olduğunu göstermiştir. ABD Genel Hizmetler İdaresi portföyünde 12 yeşil bina üzerinde yapılan araştırmaya göre aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

- ✓ %26 daha az enerji kullanımı
- ✓ %27 daha yüksek kullanıcı memnuniyeti
- ✓ %13 daha düşük bakım maliyeti
- ✓ %33 daha düşük karbon dioksit emisyonu (CO₂)5 ortaya çıkmaktadır (Knox, 2015).

Bugün farklı ülkeler tarafından kullanılan otuzdan fazla yerel değerlendirme sistemi olup, puanlar aşağıdaki tablo 3. 1 listelenmiştir (Kobaş, 2011).

Tablo 3. 1: Farklı değerlendirme sistemleri farklı iklimlerde ve coğrafi Koşullarda farklı şekilde uygulanır (<https://fmlink.com>)

Ülke	Kullanılan değerlendirme sistemleri
Amerika Birleşik Devletleri	LEED, GBI, Energy Star
Avustralya	Green Star, AGBR
Birleşik Krallık	BREEAM
Hong Kong	BEAM
Japonya	CASBEE
Tayvan	EEWH
Singapur	BCA
Filipin	Philippine Green Building Council
Avrupa	European Environment Agency
Kore	KGBC
Hindistan	IGBC
Türkiye	ÇEDBİK, SEEB-TR

3.1.1 GBI (Green Building Initiative)

Yeşil Bina Girişimi, sürdürülebilir bir yapı ortamına odaklanırken yenilikçi olmayı ve açık müşteri hizmetleri sağlamayı amaçlamıştır. Ticari ve kamu inşaatları için güvenli ve pratik yeşil bina yaklaşımları bilincini oluşturmaktadır. Bina türü ve amacına göre, GBI daha özel bir yaklaşım geliştirmektedir. GBI, enerji tasarruflu, daha sağlıklı ve çevresel açıdan sürdürülebilir binalarla sonuçlanan bina uygulamalarının benimsenmesini hızlandırmaya kendini adanmıştır. GBI 2004 yılında, ABD ticari binalarının ihtiyaçlarına göre BREAM ve Kanada yeşil sisteminden ilham alarak kurulmuştur. Aynı yılın sonunda, GBI ABD pazarına Green Globes çevresel

değerlendirme ve derecelendirme aracını getirmiştir. GBI, 2005 yılında ANSI (American National Standards Institute) Geliştiricisi olan ilk Bina Derecelendirme Kuruluşu olmuştur. 2014 yılında GBI, Green Globes Yeni İnşaat Derecelendirme Sistemini zamanında ve fikir birliğine dayalı tutmak için ANSI / GBI 01-2010 standardını güncelleme sürecine başlamıştır. Genellikle GBI yedi ana bölümden oluşmaktadır.

• Proje Yönetimi: 50 puan • Saha: 115 puan • Enerji: 360 puan • Su: 100 puan • Kaynak, inşaat malzemeleri ve katı atıklar: 100 puan, • Emisyon ve diğer etkiler: 75 puan, • İç ortam: 200 puan. Puanlar aşağıdaki tablo 3. 2 listelenmiştir (GBI, t.y.).

Tablo 3. 2: Green Building Initiative Değerlendirme sistemi (<https://thegeb.org/>)

Puan	Değerlendirme	Tanım
85-100%	4Yıldız	Çevresel etkileri azaltmak için enerji, su ve çevresel verimlilik uygulamalarında ulusal liderliği ve mükemmelliği gösterir.
70-84%	3Yıldız	Enerji, su ve çevre verimliliği ile ilgili en iyi uygulamaları uygulamada liderlik gösterir.
55-69%	2Yıldız	Çevresel etkilerin azaltılmasında ve çevresel verimlilik uygulamalarının kullanımında mükemmel ilerleme olduğunu göstermektedir.
35-54%	1Yıldız	Çevresel verimlilik uygulamalarına bağlılık gösterir.

3.1.2 Energy Star (United States Environmental Protection Agency)

Energy Star, tüketicilerin ve işletmelerin kararlar almak için kullanabileceği güvenilir, basit ve dengeli bilgiler sağlayarak, enerji verimliliğini hedefleyen devlet destekli bir kuruluştur. Hava kalitesini iyileştiren ve iklimi koruyan, maliyet tasarrufu sağlayan enerji verimliliği çözümleri sunmak amaçlanmaktadır. 500 ortağının yüzde 40'ından fazlasını oluşturan ABD Çevre Koruma Ajansı Environmental Protection Agency (EPA) yanı sıra binlerce endüstriyel, ticari, kamu hizmeti, devlet ve yerel kuruluşun bir araya gelmesiyle kurulmuştur. 1992 yılından bu yana, Energy Star ve ortakları, Amerikan aileleri ve işletmelerinin yaklaşık 4 trilyon kilovat-saat elektrik tasarrufu yapmalarını ve sera gazı oluşumunu azaltmalarını sağlamıştır. 600 milyondan fazla arabanın yıllık emisyonuna eşdeğer 3 milyar metrik ton üzerinde tasarruf etmesini sağlamıştır. Sadece 2017 yılında Energy Star ve ortakları Amerikalıların 30 milyar dolarlık enerji maliyetini önlemesine yardımcı olmuştur. GBI yedi ana bölümden

oluşmaktadır. Energy Star altı proje tipi değerlendirme sistemine sahiptir. • Energy Star Ürünler • Energy Star Binalar ve Bitkiler İçin • Energy Star Evler İçin • Energy Star kamu hizmetleri ve yerel yönetimler • Energy Star İşler ve Ekonomi • Energy Star çevre (Energy Star, t.y.).

3.1.3 Green Star

Avustralya Yeşil Bina Konseyi (GBCA), sağlıklı, yaşanabilir, üretken, esnek ve sürdürülebilir binalar, şehirler ve topluluklar geliştirmeyi amaçlar. 2002 yılında kurulan Avustralya Yeşil Bina Konseyi sürdürülebilir binalar, topluluklar ve şehirlerin sembolüdür. Vizyonlarını, insanlar için sağlıklı, esnek ve olumlu yerler yaratmak olarak ifade etmektedirler. Amaçlarını, Avustralya'nın yapılı çevresinin sürdürülebilir dönüşümüne öncülük etmek olarak tanımlamaktadırlar. Avustralya'nın ulusal, gönüllü, bütünsel derecelendirme sistemi olan Green Star, binaların ve toplulukların sürdürülebilirliğinin değerlendirildiği bir sistemdir (GBCA, t.y.). Green Star dokuz yeşil yıldız yönetim kategorisine göre projeleri karşılaştırır.

Bu kategoriler 1- İç Ortam Kalitesi 2- Enerji 3- Ulaştırma 4- Su 5- Malzemeler 6- Arazi Kullanımı 7- Ekoloji 8- Emisyonlar 9- Yenilik, olarak belirlenmiştir. Her kategoride, sürdürülebilir bina tasarımı, inşaat veya performansın özel yönlerini ele alan krediler bulunmaktadır. Binalar için derecelendirmeler tasarım aşamasında ('Tasarım' derecelendirme), inşaat sonrası aşamadaki (inşa edildiği biçimde -as build) derecelendirmeler olarak bilinir. İç donanımlar için (İç mekan derecelendirme) inşaat sonrası aşama olarak değerlendirilir. Bu aşama, bir projenin her bir kredi kapsamında Green Star kriterlerini karşıladığına dair belgesel kanıtların incelendiği resmi bir süreçtir. Yeşil yıldızın genel değerlendirmesine göre, projeler her bölümden puan almaktadır ve daha sonra hak ettiği yıldızla göre seviyesi belirlenmektedir. Puanlar aşağıdaki tablo 3.3 açıklanmıştır (Gbca,2019).

Tablo 3. 3: Yeşil yıldız Değerlendirme sistemi (<https://new.gbca.org.au/rate/green-star/>)

Değerlendirme	Grup
1 Yıldız	Minimum Uygulama
2 Yıldız	Ortalama Uygulama
3 Yıldız	İyi Uygulama
4 Yıldız	En İyi Uygulama
5 Yıldız	Avustralya Mükemmellik
6 Yıldız	Dünya Liderliği

3.1.4 ABGR (Australian Building Greenhouse Rating)

Avustralya Yapı Sera Değerlendirme (ABGR), bina sahiplerine ve kiracılara yardımcı olmak üzere geliştirilmiş bir programdır. Avustralya genelinde, ofis binalarının Yeşil Ev performansını göstermektedir. Elektrik, gaz ve yakıt gibi diğer ürünlerin tüketimini dikkate alır. Bir ABGR derecesi, bir binanın enerji verimliliğinin derecesini değerlendirir. Buna göre, daha iyi değerlendirmeye sahip binalar, düşük derecelendirmeli binalardan daha az enerji tüketecek demektir. Düşük enerji tüketimi, sera gazı emisyonlarını azaltmaya yardımcı olduğu için önemlidir. ABGR, binalara gerçek performanslarına göre, 12 aylık enerji verilerini kullanarak bir yıldız derecesi sağlar. Yıldız derecesi, bina / kiracıların bir yılda tükettiği enerji miktarına bakarak elde edilir. Aynı zamanda dikkate alınan başka faktörlerde vardır. Derecelendirme, enerjinin yönetilme şeklini ve binanın ne kadar verimli tasarlandığını da yansıtmaktadır. Puan sistemi, diğer binaların sera performansı ile karşılaştırılmasına izin vermektedir. 2006 EEGO (Energy Efficiency in Government Operations) Politikası, ABGR derecelendirmesinin hesaplanmasında yeşil (yenilenebilir) enerji ve diğer elektrik kaynakları arasında ayırım yapmamaktadır. ABGR programı, binaları sıfırdan beş yıldız (yarım yıldızlık artışlarla) sera performansı ve enerji tasarrufu düzeylerine göre beş yıldızla derecelendirir. Yıldız temel değerlendirme düzeyleri şunlardır:

- Bütün binalar
- Merkez hizmetleri
- Kiralanmış binalar (ABGR, t.y.).

3.1.5 BREEAM (Building Research Environment Assessment Method)

BREEAM, ana planlama projeleri, altyapı ve binalar için dünyanın önde gelen sürdürülebilirlik değerlendirme yöntemidir. Yeni tamamlanmış inşaatın, kullanımda olup yenilemeye kadar, yapı çevre yaşam döngüsü boyunca daha yüksek performans gösterenleri tanırlar ve tanıtır. BREEAM, BRE tarafından geliştirilen standartları kullanarak bir varlığın çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik performansının değerlendirilmesini üçüncü taraflar tarafından onaylanması yoluyla yapar. BREEAM puanlı gelişmelerin, içinde yaşayan, çalışan insanların refahını artıran, doğal kaynakların korunmasına yardımcı olan ve daha cazip gayrimenkul yatırımları

yaparak daha sürdürülebilir ortamlar yaratılmasını destekleyen yeşil sertifika sistemidir (BREEAM, t.y.). Puanlar aşağıdaki tablo 3.4 açıklanmıştır.

Tablo 3. 4: BREEAM Değerlendirme sistemi <https://www.breeam.com>

Değerlendirme	Puan
Muhteşem	85
Mükemmel	70
Çok iyi	55
İyi	45
Geçme puan	30
Sınıflandırılmamış	30 altında

3.1.6 HK-BEAM (Building Environment Assessment Method- Hong Kong)

HK-BEAM, yerel binaların sürdürülebilir bir şekilde tasarlanması ve yönetilmesinde müteahhitlere, tasarımcılara, inşaatçılara ve yöneticilere yardımcı olan bir özel sektör girişimidir. HK-BEAM, bina performansının ölçülebileceği ve çevresel iyileştirmelerin teşvik edileceği enerji verimliliği ve yapı malzemelerinden inşaat kirliliği ve iç mekan çevre kalitesine kadar 100'den fazla en iyi çevresel uygulama ölçütünü değerlendirmiştir (Keung ve Edmunds, 2004). Puanlar aşağıdaki tablo 3.5 açıklanmıştır.

Tablo 3. 5: BEAM Değerlendirme sistemi (BEAM Society Limited, 2017)

Sınıflandırma	Puan	Değerlendirme
Platin	%75	Mükemmel
Altın	%65	Çok İyi
Gümüş	%55	İyi
Bronz	%40	Ortalamanın üstü

3.1.7 CASBEE (Comprehensive assessment System for Building Environment Efficiency)

CASBEE, binaların ve çevrenin performansını değerlendirmek için kullanılan bir sistemdir. Ulaştırma ve Turizm Bakanlığı, akademi, sanayi, ulusal ve yerel yönetimlerin iş birliği ile 2001 yılında kurulmuştur. İnsanların yaşam kalitesini artırarak tek bir evden değil, bütün bir şehre yaymak için geliştirilmiştir. Ayrıca, çevre

ile ilişkili yaşam döngüsü kaynak kullanımını ve çevresel yükleri azaltmak için tasarlanmıştır. Sonuç olarak, çeşitli CASBEE programları Japonya'nın her yerinde uygulanmakta ve ulusal ve yerel yönetimler tarafından desteklenmektedir. İç mekan konforu ve estetik gibi özellikler de değerlendirilirken, enerji tasarrufu veya daha farklı çevresel etkenler, malzeme ve ekipman kullanımını da içeren, çeşitli çevresel uygulamalar göz önünde bulundurularak, bir binanın kalitesinin kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesidir (BEAM, 2017). CASBEE değerlendirmesi beş sınıfta derecelendirilmiştir: Üstün (S), Çok İyi (A), İyi (B +), Biraz Kötü (B-) ve Kötü (C). İlk değerlendirme aracı, ofisler olmuştur ve 2002 yılında tamamlanmıştır. Daha sonra Temmuz 2003'te Yeni İnşaat, Temmuz 2004'te Mevcut Binalar son olarak Temmuz 2005'te Yenileme için değerlendirme araçları geliştirilmiştir. CASBEE değerlendirme araçları aşağıdaki üç ilkeye dayandırılmıştır:

- Binanın yaşam döngüsü
- Yapının Çevre Kalitesi ve Yüğü
- Yapının Çevre Verimliliğı

CASBEE Puanları aşağıdaki tablo 3.6 açıklanmıştır (IBEC, t.y.).

Tablo 3. 6: CASBEE Değerlendirme sistemi (<http://www.ibec.or.jp/>)

Sınıflandırma	Değerlendirme	Puan
S	Mükemmel	5Yıldız
A	Çok İyi	4Yıldız
B+	İyi	3Yıldız
B ⁻	Kötü	2Yıldız
C	Çok kötü	1Yıldız

3.1.8 EEWB (Ecology, Energy Saving, Waste Reduction and Health)

EEWB, 1999 yılından bu yana dokuz çevresel gösterge içeren ekoloji, enerji tasarrufu, atık azaltma ve sağlık olmak üzere dört değerlendirme kategorisine sahip bir Tayvan sistemidir. Aynı zamanda yeşil bina teşvik sistemi kurulmuş ve yeşil bina değerlendirmesi için yeşil bina komitesi oluşturulmuştur. Mevcut her bina ve inşaat öncesi her yeni bina şeması, yeşil bina anlayışını sürdürmeye teşvik edilmektedir. Tayvan hükümeti tüm hükümet binalarının 2001'den itibaren bu sistemin değerlendirmesine geçmesini talep etmiştir. Bu koşullar altında, yaklaşık 500 yeni

tasarlanmış bina projesi 2004 yılının sonuna kadar Yeşil Bina Değerlendirmesine geçmiştir. EEWH Puanları aşağıdaki tablo 3.7 açıklanmıştır (CADCH, t.y.).

Tablo 3. 7: EEWH Değerlendirme sistemi (Lin, H. T., 2005)

Değerlendirme	Puan
Altın	45-43
Gümüş	41-39
Bronz	37-33
Nitelikli	31-15

3.1.9 Green Mark BCA (Building and Construction Authority)

Green Mark BCA, Singapur'un inşaat endüstrisini, çevreye duyarlı yapıma teşvik etmek için Ocak 2005'te Singapur'da kurulmuştur. Genel olarak incelediğimizde yeşil bina değerlendirme sistemlerinin su, enerji verimliliği ve iç ortam kalitesi de dahil olmak üzere birçok benzerliği paylaştığı görülmektedir. Bununla birlikte, derecelendirme sistemleri arasındaki fark performansın nasıl etkilendiğine ilişkindir. Bu nokta, büyük soru işareti Yaratmaktadır (Wu ve Low, 2010). Green Mark değerlendirme için iki ana kategoriden oluşmaktadır. Her kategoride de beş alt değerlendirme ölçütü vardır;

Yeni Bina ve Mevcut Bina:

1-Green Mark (Yeni Binalar)

- Enerji verimliliği: 14 ön koşul ve 21 ek puan • Su verimliliği 6 ön koşul ve 9 ek puan
- Saha ve proje yönetimi 5 ön koşul ve 15 ek puan • İç ortam kalitesi ve çevre koruma 5 ön koşul ve 5 10 ek puan • Yenilik 15 ek puan

2- BCA Yeşil İşaret (Mevcut Binalar) • Enerji verimliliği 14 puan • Su verimliliği 15 puan • Saha ve proje yönetimi 25 ek puan • İç ortam kalitesi ve çevre koruması 15 ek puan • Yenilik 20 ek puan (FMLINK, t.y.). Green Mark Puanları aşağıdaki tablo 3.8 açıklanmıştır.

Tablo 3. 8: BCA Green Mark Değerlendirme sistemi (Wu, P., ve Low, S. P. ,2010)

Değerlendirme	Puan
Platin	90 ve üstü
Altın Artı	90-85
Altın	85-75
Onaylı	75-50

3.1.10 BERDE (Building Ecological Responsive Design Excellence)

BERDE, Filipin Yeşil Bina Konseyi (PHILGBC- Philippine Green Building Council) tarafından kurulmuş ve Filipin hükümeti tarafından Enerji Bakanlığı aracılığıyla ülkenin Ulusal Gönüllü Yeşil Derecelendirme Sistemi olarak tanınmıştır. Filipin inşaat sektörünün, iklim değişikliği konusunu ele alması ve ülkedeki yeşil bina uygulamalarını kolaylaştırmasına yönelik ihtiyacına uygun bir sistem olarak geliştirilmiştir. Ayrıca, BERDE mevcut ulusal yerel bina ve çevre yasa, yönetmelik ve zorunlu standartların ötesinde, yeşil bina projelerinin performansını değerlendiren, ölçen, kontrol eden ve onaylayan bir araç olarak kullanılmaktadır. BERDE Yeşil Bina Derecelendirme Sistemleri yapı endüstrisinde yer alan profesyonellerin kaynakları verimli kullanması, projelerin ekonomik olarak uygulanabilir ve sosyal açıdan sorumlu bir şekilde tasarlanması için inşaat ve işletmede serbestçe kullanılmak üzere hazırlanmıştır. BERDE kategorileri üç bölümden oluşmakta olup, yeni inşaat, yenileme ve kullanım aşamasında olan ticari binalar, yüksek konutlar, toplu konutlar ve eğitim binaları için geçerlidir (Culiao, Tae ve Kim, 2018). BERDE Puanları aşağıdaki tablo 3.9 açıklanmıştır.

Tablo 3. 9: BERDE Değerlendirme sistemi (Culiao, Tae ve Kim, 2018)

Değerlendirme	Puan
Dünya lideri	91 ve üstü
Dünya standartlarında	90-81
Örnek uygulama	80-71
İyi pratik	70-61
Minimum pratik	60-51

3.1.11 EEA (European Environment Agency)

Avrupa Çevre Ajansı, çevre hakkında sağlam ve bağımsız bilgi verilmesi ile görevlidir. Avrupa Birliği' tarafında kurulmuştur. Sürdürülebilir kalkınmanın desteklenmesi hedeflenmiştir. Toplumlara, çevrelerinde önemli ve ölçülebilir bir gelişme elde edebilmeleri için, yardımcı araç olarak kullanılmak üzere hem danışmanlık yapmakta hem de kamuya güvenilir bilgiler aktarmaktadır. 1990 yılında yapılan düzenlemeler sonunda Avrupa Çevre Ajansı kurulmuş ve Avrupa Birliği tarafından kabul edilmiştir. 1993 yılı sonunda ise, Avrupa Çevre Ajansı merkez ofisi Kopenhag'da kurulmuş, 1994'te çalışmaya başlamıştır. Daha sonra, yeşil bir çevre hedefleyen EEA sistemi oluşturulmuştur. Avrupa Çevre Ajansı, topluluk üyeleri ve iş birliği yapan ülkelerin çevreyi iyileştirmesi, çevresel hususları, ekonomik politikalarla entegre etmesi ve sürdürülebilirliğe yönlendirmesi konusunda bilinçli kararlar almalarına yardım eder. Ek olarak, Avrupa çevre bilgisi ve gözlem ağını koordine etmektedir (Weber, 2007).

Aşağıdaki çalışma alanlarına öncelik verilmektedir:

- Hava kalitesi ve atmosferik emisyonlar
- Su kalitesi, kirleticiler ve su kaynakları
- Arazi kullanımı ve doğal kaynaklar; atık yönetimi
- Gürültü emisyonları
- Tehlikeli kimyasal maddeler
- Çevre: kıyı ve deniz koruması (Regulation, E. U. 2009).

3.1.12 Green Building Council

Kore inşaat sektöründe sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etmek için 2002 yılında Kurulmuştur. Korean Green Building Certification System (KGBCS), çalışma enerjisine katkıda bulunan ve binanın yaşam döngüsü boyunca çevresel kirleticileri azaltan binalar için yeşil bina sertifikası veren bir sistem olarak tanımlanmaktadır. Bu nedenle, LEED ve BREEAM gibi sosyal, ekonomik ve çevresel sürdürülebilir kalkınma yaratan bir sistem olması amaçlamaktadır. Şu anda, K-GBCS yaygın olarak Kore inşaat endüstrisi tarafından kabul edilmektedir ve yaklaşık 950 bina 2002 yılından bu yana sertifikalı olmuştur. Ancak, K-GBCS'nin performans değerlendirmesi sadece enerji tasarrufuna odaklandığından, henüz yeterince ekonomik başarı olarak görülmemektedir. Ayrıca, halkın K-GBCS algısı, çeşitli hükümet teşviklerine rağmen ekonomik açıdan faydalı olmadığı yönündedir (Son, Lee, Lim ve

Kim, 2014). KGB, çok birimli konut binası ve ofis binası olmak üzere iki kategoriden oluşur.

- Çok birimli konut inşaatı

• Arazi geliştirme ve gidilecek ulaşım mesafesi 27 puan, • Enerji ve kaynak tüketimi ve çevre yükleri 41 puan • Ekolojik çevre 18 puan • İç ortam kalitesi 14 puan • Ek maddeler 20 puan oluşmaktadır. Puanlar aşağıdaki tablo 3.10 gibidir.

Tablo 3. 10: Green Building Council Çok Birimli konut inşaat Değerlendirme sistemi (<https://fmlink.com>)

Değerlendirme	Puan
Mükemmel	65
En iyi	85

- Ofis binası

• Arazi gelişimi: 7 puan, • Taşımacılık: 5 puan, • Enerji: 23 puan • Malzemeler ve kaynak: 21 puan • Su kaynağı: 14 puan, • Atmosfer kirliliği: 6 puan, • Yönetim: 10 puan, • Ekolojik çevre: 19 puan, • İç ortam kalitesi: 31 puan (FMLINK, t.y.). Puanlar aşağıdaki tablo 3.11 gibidir.

Tablo 3. 11: Green Building Council Ofis binası Değerlendirme sistemi (<https://fmlink.com>)

Değerlendirme	Puan
Mükemmel	65
En iyi	85

3.1.13 India Green Building Council

Hindistan Sanayi Konfederasyonu'nun (CII) bir parçası olan Hindistan Yeşil Bina Konseyi (IGBC) 2001 yılında kurulmuştur. Konseyin vizyonu, 2025 yılına kadar herkes için sürdürülebilir bir çevre yaratması ve Hindistan'ı sürdürülebilir yapıli çevrede küresel liderlerden biri haline getirmektir. Konsey, yeni yeşil bina derecelendirme programları, sertifikasyon hizmetleri ve yeşil bina eğitim programları geliştirmeyi içeren çok çeşitli hizmetler sunmaktadır. Konsey aynı zamanda Yeşil

Bina Kongresi için yıllık etkinlik düzenlemektedir. Konsey, komite temelli, üye odaklı ve fikir birliğine dayalıdır. Mimarlar, geliştiriciler, malzeme üreticileri, çeşitli kurumların, Hükümetin ve akademinin temsilcilerinden oluşan, inşaat sektörünün tüm paydaşları yerel ofisler aracılığıyla konsey faaliyetlerine katılmaktadır. Ayrıca, ülkede yeşil bina kavramını teşvik etmek için çeşitli devletlerin hükümetleri, merkezi hükümetleri ve dünya yeşil bina konseyi ile çalışmalar yürütmektedir (IGBC, 2014). ICRC'nin beş kategorisi vardır:

- Sürdürülebilir arazi gelişimi • Su tasarrufu • Enerji verimliliği • Malzeme seçimi • İç ortam kalitesi (FMLINK, t.y.). Puanlar aşağıdaki tablo 3.12 gibidir.

Tablo 3. 12: India Green Building Council Değerlendirme sistemi (IGBC, 2014)

Değerlendirme	Bireysel Konut Birimi	Çok konutlu Konut birimi	Tanıma
Onaylı	50 – 59	50 – 59	İyi Uygulamalar
Gümüş	60 – 69	60 – 69	En İyi Uygulamalar
Altın	70 – 79	70 – 79	Üstün performans
Platin	80 – 89	80 – 89	Ulusal Mükemmellik
Süper Platin	90 –100	90 –100	Global Liderlik

3.1.14 Türkiye yeşil bina değerlendirme sistemleri

Birçok ülkede olduğu gibi Türkiye de LEED ve BREEAM gibi benzer bir sistem yaratmaya çalışmıştır. En popüler ve tamamlanmış olan iki sertifika sistem gözükmektedir. 2007 yılında yeşil binaların ve çevrenin uygunluğunun farkındalığını artırmak amacıyla Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği (ÇEDBİK) kuruldu. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi (MSGSÜ), Sürdürülebilir Enerji Verimli Binalar (SEEB-TR) adı verilen başka bir program başlattı. Her iki program da diğer ülkelerin sistemlerinden ilham alan ayrıntılar içeren yerel koşullar için tasarlanmıştır. ÇEDBİK'in yeşil konut sertifikası sekiz kategoriye sahiptir:

- Bütünleşik Yeşil Proje Yönetimi • Arazi Kullanımı • Su Kullanımı • Enerji Kullanımı • Sağlık ve Konfor • Malzeme ve Kaynak Kullanımı • Konutta Yaşam • İşletme ve Bakım. Sertifika seviyeleri • Standart • İyi • Çok İyi olarak değerlendirilmektedir. Öte yandan SEEB TR'nin on üç kategorisi vardır. SEEB-TR (MSGSÜ) Sertifika Kriterleri: • Enerji • Su Verimliliği • Malzeme ve Kaynak Kullanımı • Konfor • Arazi Kullanımı • Atık Yönetimi • Proje ve Yapım Yönetimi

• İşletme ve Bakım • Kirlilik • Uyarlanabilirlik • Yangın Güvenliği ve Afet •
Tasarım • İnovasyon (Doğan, Seçme ve Akten, 2017).

3.2 LEED 'e Genel Bakış

LEED, yeşil bina sertifikasyon programıdır ve yüksek performanslı yeşil binaların ve mahallelerin tasarımı, yapımı ve işletimi için dünya çapında tanınan bir standarttır.

ABD Yeşil Bina Konseyi (USGBC) 1993 yılında kurulmuş, kar amacı gütmeyen bir kuruluştur. Mart 2000'e kadar pilot program kapsamında 12 bina sertifikalanmıştır. Pilot dönemde kapsamlı düzeltmeler yapılmış ve Mart 2000'de LEED 2.0 piyasaya sürülmüştür. Konsey, mevcut programları (özellikle İngiliz BREEAM ve Kanada BEPAC) ve ölçüm yöntemlerini araştırdıktan sonra, ABD binaları için özel bir sistem geliştirmeye başlamıştır (Scheuer ve Keoleian, 2002). Tablo 3.13 'de görüldüğü gibi 1998 yılında yeni binalar için yeşil sertifika yolunu göstermesi ile başlayan LEED, şimdi sadece Amerika Birleşik Devletleri'nde değil, dünyanın birçok ülkesinde kullanılmaktadır. Birçok bina türünü ve binanın tüm yaşam döngüsünü kapsayan bir değerlendirme bir sistemidir. Şu anda versiyon aşamada olan LEED değerlendirme yöntemi, sadece bina değil, aynı zamanda LEED mahalle gelişimini de bir bütün olarak ele alarak, inşa edilmiş çevrenin değerlendirilmesini sağlamaktadır. LEED 100 puan ağırlıklı bir sistemdir. Bu 100 puana ek olarak, kazanılabilecek 10 ek puan daha vardır. Bu 10 puan tasarım ve yerel öncelik kategorilerindeki yeniliklerle elde edilebilir. Ayrıca, yerine getirilmesi gereken önkoşullar vardır. Bu önkoşulları karşılamayan proje değerlendirme için kabul edilmez (Richards, 2012).

Tablo 3. 13: 1998'den beri LEED Derecelendirme sistemi versiyon değişkenleri (Scheuer ve Keoleian, 2002)

LEED versiyonu	Yayın tarihi
LEED ncv1.0 LEED ncv2.0 LEED ncv2.2	1998
LEED v3	2005-2009
LEED v4	Kasım 2013'te tanıtıldı, 31 Ekim 2016'ya kadar LEED 2009 ve LEED v4 arasında yeni projeler seçilebilir. 31 Ekim 2016'dan sonra kaydolun yeni projelerin LEED v4'ü kullanması gerekiyor
LEED v4.1	2019

LEED Değerlendirme sisteminin uygulandığı çeşitli proje türleri vardır. Bunlardan bazıları: Bina Tasarım ve İnşaatı için LEED (LEED for Building Design and Construction) (BD+C), İç Mimari Tasarım ve İnşaat için LEED (LEED for Interior Design and Construction) (ID+C); Yapı İşletmesi ve Bakımı için LEED (LEED for Building Operations and Maintenance) (O+M) ve Mahalle Gelişimi için LEED (LEED for Neighborhood Development) (ND). Bu proje türlerinin içerikleri aşağıda genel özellikleriyle değerlendirilmiştir. Değerlendirmede sistemlerinin her biri çeşitli proje türlerine ve kapsamlarına uygun farklı çözümler sunar. LEED 'in genel olarak dokuz kategorisi vardır: 1-Bütünleştirici süreç 2-Yer ve ulaşım 3- Sürdürülebilir araziler 4-Su verimliliği 5- Enerji ve atmosfer 6- Malzeme ve kaynaklar 7- Kapalı mekan kalitesi 8- Yenilik (inovasyon) 9- Bölgesel Öncelikler. Aşağıdaki tablo 3.14 Sertifika puanı ve düzeylerini göstermektedir (USGBC, 2017).

Tablo 3. 14: LEED Değerlendirmede sistemi
(<https://www.usgbc.org>)

Değerlendirme	Puan
Sertifikalı	40–49 puan
Gümüş	50–59 puan
Altın	60–79 puan
Platin	80+ puan

3.2.1 Bina Tasarımı ve İnşaatı

LEED sertifikalandırma sistemi, hastanelerden üretim tesislerine, sergi salonu ve ofis binalarına kadar tüm proje tiplerine uygulanabilmektedir. Örneğin, yeni inşaat ve büyük yenileme, çekirdek ve kabuk geliştirme, veri merkezleri, sağlık hizmetleri, konaklama, okullar ve depolar ve dağıtım merkezleri gibi çok çeşitli binalar değerlendirilir (USGBC, t.y.). Yeni inşaat ve büyük yenileme, yeni binaların ve mevcut binaların büyük tadilatlarının tasarım ve inşaat faaliyetlerini ele almaktadır. LEED kullanan ekipler de bu seçeneği dokuz veya daha fazla katlı çok aileli konut projeleri için kullanabilmektedir (USGBC, t.y.). Çekirdek ve kabuk gelişimi kategorinin parçasıdır ve proje geliştiricisinin tüm mekanik, elektrik, sıhhi tesisat ve yangın koruma sisteminin tasarımını ve yapımını kontrol ettiği, ancak tasarım ve konstrüksiyonu kontrol etmediği projeler için kullanılabilir (USGBC, t.y.). Veri merkezleri, veri depolama ve işleme için kullanılan, yüksek yoğunluklu bilgi işlem

ekipmanlarının ihtiyaçlarını karşılamak için özel olarak tasarlanmış ve donatılmıştır (USGBC, t.y.). Sağlık hizmetleri, günde yirmi dört saat, haftanın yedi günü çalışan ve akut ve uzun süreli bakım da dahil olmak üzere yatarak tıbbi tedavi sağlayan hastaneleri kapsamaktadır (USGBC, t.y.). Konaklama, hizmet sektöründe yemek hizmeti veren ya da vermeyen geçici veya kısa süreli konaklama sağlayan oteller, moteller veya diğer işletmeleri kapsamaktadır (USGBC, t.y.). Banka, restoran, giyim, elektronik, büyük mağaza gibi insanların her türlü kişisel gereksinimlerini karşıladığı yerlerde bir başka grubu oluşturur (USGBC, t.y.). Okullar, ilk ve orta düzeydeki okulların yanı sıra çekirdek ve yardımcı öğrenme alanlarından oluşan binalar, yüksek öğrenim ve okul kampüsleri ile akademik olmayan binaları kapsar (USGBC, t.y.). Depolar ve dağıtım merkezleri ise, her türlü mal üretilen ürün, satılık eşya, hammadde veya kişisel depolama için kullanılan binaları kapsamaktadır (USGBC, t.y.).

Evler ve çok aileli düşük bteli, bu seçenek tek aileli evler ve 1 ila 3 katlı çok aileli konutlar içindir. 3 ila 5 kattan oluşan projeler bu ev derecelendirme sistemini seçerek Energy Star programına bağlanır (USGBC, t.y.). Çok aileli orta yükseklikte, bu seçenek, 3 kat üzerinde 4 veya daha fazla kat içeren çok aileli konut binaları içindir. Bina %50 veya daha fazla yerleşim alanına sahip olmalıdır. Bu kategoride binalar için Yeni İnşaat kategorisi kullanabilirler (USGBC, t.y.).

3.2.2 İ Mimari Tasarım ve İnşaat

İç Mimari Tasarım ve İnşaat, yapım sürecinde baştan sona yer almayan proje ekiplerine (i mimarlar vb.), evre ve insanlar için daha iyi i mekanlar geliştirme fırsatı vermektedir (USGBC, t.y.). Bu kategoriler ticari i mekanlar, perakende satış yerleri ve konaklama alanlarını içerir. Ticari İ Mekanlar, perakende satış dükkanları veya konaklama dışındaki i mekanlardır (USGBC, t.y.). Perakende, çeşitli ürünlerin perakende satışını yapan dkkanlardır. Hem doğrudan müşteri hizmet alanlarını (showroom) hem de müşteri hizmetlerini destekleyen hazırlık veya depolama alanları bu gruba girer (USGBC, t.y.). Konaklama alanları ise, oteller, moteller, hanlar veya hizmet sektöründe yemek servisi yapan ya da yapmayan işletmeler ile geçici veya kısa süreli konaklama sağlayan diğer işletmelerin i mekanlarıdır (USGBC, t.y.).

3.2.3 Yapı İşletmesi ve Bakım

En az bir yıldır kullanılmakta olan tüm mevcut binaların ve i mekanların proje geliştirme çalışmaları ile inşaatının yapılması zorunda değildir. Bu aşamada çok az inşaat yapılması ya da hiç yapılmaması mümkündür. Yapı işletmesi ve bakım

kategorisi, performans odaklı sürdürülebilir stratejilerin geliştirilmesine yardımcı olurken, diğer taraftan yüksek performanslı binaların inşa edilmesini de destekler. Dünyadaki birçok eski bina verimsiz ve kaynakları boş yere tüketmektedir. Bu tür binaların LEED O+M kullanılarak düzeltilebilmesine büyük önem verilmekte; binalar ve mevcut iç mekanlar gibi her projeye uyacak seçenekleri bulunmaktadır (USGBC, t.y.). Yapı işletmesi ve bakım kategorisi mevcut tüm binaları herhangi bir şekilde düzeltmek için kullanılır (USGBC, t.y.). Mevcut ticari iç mekanlar, perakende veya ağırlama amaçlarına hizmet edebilirler (USGBC, t.y.).

Mevcut Binalar, öncelikle K-12 eğitim, perakende, veri merkezleri, depolar ve dağıtım merkezleri veya geçici konaklama işlevlerine hizmet etmeyen mevcut binalar için kullanılabilir (USGBC, t.y.). Perakende, mevcut binalar, tüketim mallarının perakende satışını yapmak için kullanılan, hem doğrudan müşteri hizmet alanları (showroom) hem de müşteri hizmetini destekleyen hazırlık veya depolama alanları için kullanılır (USGBC, t.y.).

Okullar, K-12 okul alanlarındaki temel ve yardımcı öğrenme alanlarından oluşan mevcut binalar ile okul kampüslerindeki yüksek öğrenim ve akademik olmayan binalar için kullanılabilir (USGBC, t.y.). Konaklama, otellerde, motellerde, hanlarda veya hizmet sektöründe yiyecek içeren veya içermeyen geçici veya kısa süreli konaklama sağlayan diğer işletmelere tahsis edilmiş mevcut binalar için kullanılabilir. Veri merkezleri, veri depolama ve işleme için, sunucu rafları gibi yüksek yoğunluklu bilgi işlem ekipmanlarının ihtiyaçlarını karşılamak için özel olarak tasarlanmış ve donatılmış mevcut binalar kullanılabilir. Veri merkezleri sadece tüm bina veri merkezlerine yöneliktir (USGBC, t.y.). Depolar ve dağıtım merkezleri, malları, imal edilmiş ürünleri, hammaddeleri veya kişisel eşyaları (kendi kendine depolama gibi) depolamak için mevcut binalarda kullanılabilir (USGBC, t.y.). Çok aileli, 20 ya da daha fazla üniteli tek bir bina ya da aynı kompleksin içinde birden fazla bina bulunan mevcut çok aileli projeler için kullanılabilir (USGBC, t.y.).

3.2.4 Mahalle Geliştirme

Mahalle Geliştirme kategorisi konut kullanımları, konut dışı kullanımlar veya karma kullanım içeren yeni arazi geliştirme projeleri için kavramsal planlamadan inşaata kadar sürecin herhangi bir aşamasında yer alabilir (USGBC, t.y.). Mahalle ölçeği için inşa edilmiş proje, son üç yıl içinde tamamlanmak üzere olan veya tamamlanan projeler olabilir. Planlama, belgelendirme veya tasarımın herhangi bir aşamasında olup %75'e kadar inşa edilmiş, ortak kullanılan projeler için uygundur. (USGBC, t.y.).

3.4 LEED 'nın Değerlendirme ve Puanlama Sistemi

LEED birçok ülkede yeşil binaları derecelendirme aracı haline gelmektedir. Binayı derecelendirmenin amacı, çevresel etkilerini en aza indirmek ve daha sürdürülebilir binalar oluşturmaktır. LEED önceliği sürdürülebilir araziler, su verimliliği, enerji ve atmosfer, malzemeler ve kaynaklar, iç mekan çevre kalitesi, tasarımda yenilik, bölgesel öncelikler, bütünleştirici süreç, konum ve ulaşım stratejilere önem vermektedir.

Sürdürülebilir araziler, bölümünde çevre ile ilgili çeşitli stratejilerin geliştirilmesini teşvik eder. Örneğin, arazinin konumunun su kaynakları üzerindeki olumsuz etkisinin azaltılması amaçlanır. Su verimliliği, içme suyu tüketiminin azaltılarak içte ve dışta daha akıllı su kullanımını teşvik eder. Su kullanımının azaltılması, verimli çevre düzenlemesi ve atıkların arıtılmasını geliştirmeye yöneliktir (Todd, Pyke ve Tufts, 2013). Arazinin yerinin seçimi, yoğunluk ve topluluk bağlantısı ya da terkedilmiş endüstri bölgesi yeniden geliştirilirken alınan kararların su kaynakları üzerindeki etkisi de göz önünde bulundurulur. Toplu taşıma, bisiklet yolları, yakıt tasarruflu araçlar gibi alternatif ulaşım yöntemlerinin düşünülmesi de önemli ölçütlerden biridir. Habitatları korumak, tahrip olmuş alanların eski haline dönüştürülmesi, açık alanların oranının artırılmasını teşvik eder. Yağmur suyunun kullanımı, miktar ve kalitesinin kontrolünün yapılması, ısı adasının azaltılması ile ışık kirliliğinin azaltılması da amaçlanır (Todd, Pyke ve Tufts, 2013).

Enerji ve atmosfer, enerji performansı, yenilenebilir enerji, soğutucu yönetimi, yeşil güç (güneş ve rüzgar üretilen elektrik vb.) yardımıyla yaptığı ölçüm ve doğrulamalarla, geliştirdiği yenilikçi stratejiler yoluyla daha iyi bina enerji performansı sağlar (Todd, Pyke ve Tufts, 2013).

Malzemeler ve Kaynaklar, sürdürülebilir yapı malzemelerinin kullanımını ve atıkların azaltılmasını teşvik eder. Böylece mimarlar ve tasarımcılar, sürdürülebilir malzemeler seçerek çevre dostu bir bina tasarımı gerçekleştirebilirler (Dekkiche ve Taileb, 2016). Binanın yeniden kullanımı, malzemelerin yeniden kullanımı, inşaat atıklarının yönetimi, geri dönüştürülmüş içerikli malzemelerin kullanılması, bölgesel malzemeler kullanılması, hızla yenilenebilir malzemeler ve sertifikalı ahşap kullanımı gibi konuları ele almaktadır (Todd, Pyke ve Tufts, 2013).

İç mekan çevre kalitesi, daha iyi iç mekan hava kalitesi (IAQ) sağlayarak iç mekan konforunu ve gün ışığı kullanımını destekler. Ayrıca en düşük düzeyde IAQ performansı, tütün dumanı, havalandırma, inşaat IAQ yönetimi, düşük emisyonlu

malzemeler, kimyasal ve kirletici kaynağının kontrolü, aydınlatma ve termal konfor sistemlerinin kontrolünü sağlar (Todd, Pyke ve Tufts, 2013).

Bölgesel öncelikler, esas olarak LEED 'deki diğer kredilerle aynıdır. Puanlar USGBC konseyi tarafından belirlenen stratejiler kullanılarak elde edilebilir. Her bir bölgesel öncelikli kredi için en fazla dörtte kadar bir puan verilir. USGBC her zaman bütünleşmiş proje tasarımını veya Altyapı Planlaması ve Tasarımını "IPD" (Infrastructure Planning and Design) güçlü bir şekilde vurgular. Bu noktada ön tasarım aşamasından tasarım aşamalarına kadar işbirlikçi bir tasarım süreci kullanmayı 1 puan ile ödüllendirmektedir. Proje yöneticisi kredi kategorilerini, proje gerekliliklerinin ve tasarım esaslarının ilk analizini belgeler. Buradaki amaç, coğrafi olarak belirli çevresel, sosyal eşitlik ve halk sağlığı önceliklerinden krediler elde edilebilmesi için teşvik sağlamaktır (Sam, 2016).

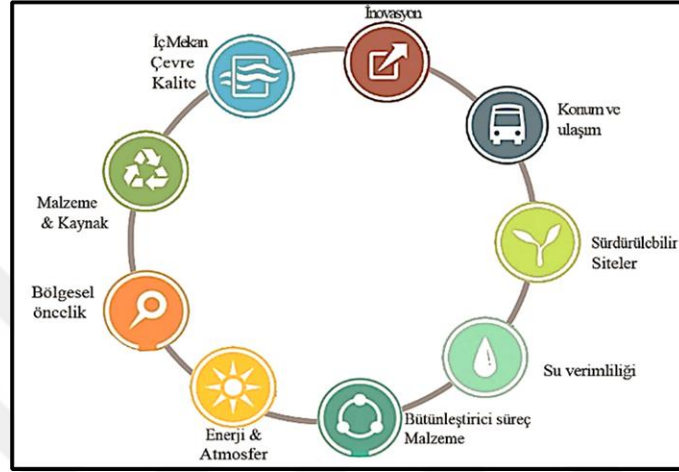
Bütünleştirici Süreç, yeni LEED v4 Bütünleştirici Süreç kategorisi, Bütünleştirici Proje Planlama ve Tasarımı adı verilen sağlık hizmetleri projeleri için bir ön koşul içermektedir. Bu önkoşul, projelerin sürekli bir analiz yaklaşımı kullanmasını gerektirir ve proje ekibini ve sahibini sürdürülebilirlik hedeflerini, planlama ve tasarım sürecinin başından itibaren, anlamaya zorlar. Bu kategoriyi kullanırken, disiplinler arası iş birliği yoluyla düzenlemeler yapmaya ve yapı sistemleri arasında iş birlikleri oluşturmaya odaklanmalıdır. Enerji, su kullanımı, saha koşulları, bina kütlesi ve çevresel uyumluluk gibi alanlarda ön analiz gerektirir. Ekibin bazen geleneksel proje teslimi sürecinde (Tasarla-Teklif ver- İnşa et) analiz edilemeyen durumların değerlendirmesini ve iş birliği yapılmasını gerektirir. Özetlemek gerekirse, bu kredi kategorisi, projelerin bina oryantasyonunu, arazi yerleşimini ve bina kütlesini analiz etmek için bir puan kazanmasını sağlamaktadır (Sam, 2016).

Konum ve Ulaşım, proje ekiplerini, çevre ve insan sağlığına fayda sağlayan mevcut topluluklardaki altyapı unsurlarından yararlanmaya teşvik etmektedir. Konum ve Ulaşım kategorisi alternatif ulaşım, restoranlar ve parklar gibi bağlantılarla konum oluşturmaya yönlendirmektedir. Bu kategori kapsamında, karbon emisyonlarını daha da azaltmak için, mevcut altyapının yeniden kullanımı, karma kullanımı geliştirme ve yaya dostu tasarım gibi akıllı büyüme ilkelerinin bütünleştirilmesine odaklanmaya amaçlanmaktadır. Bu içerik aşağıdaki koşulları kapsamaktadır:

- Otomobil kullanımının olumsuz çevresel etkilerini azaltmak için toplu taşıma alternatiflerinin teşvik edilmesi veya toplu taşımadan yararlanmak için toplu taşıma araçlarına yakın ve uygun bir arazi tercih edilmesi,

- Alternatif yakıtlı araçlar için otopark sağlanması,
- Park kapasitesini azaltmak için ortak araç kullanımının teşvik edilmesi,
- Duş ve soyunma odaları olan, güvenliği sağlanmış yeterli bisiklet depolarının olması (Sam, 2016).

Şekil 3. 1’de görüldüğü gibi LEED derecelendirme sistemleri dokuz ana alandan oluşmaktadır. Ancak, ön koşulların bazıları güncellenmiş olup, tablo 3. 20 gibidir.



Şekil 3. 1: LEED v4'ün dokuz kategorisi (<https://www.greenlivingllc.com>)

Yukarda da belirtildiği gibi LEED Derecelendirme Sistemi çeşitli proje tiplerine uygulanabilmektedir. Bu proje türlerine göre değerlendirme kriterleri farklılaşabilmektedir. Önceki başlık altında bu proje türlerinden bazıları hakkında genel bilgiler verilmiş olup, burada proje türlerinin malzeme ve kaynak bölümü içeriği ve puanları ele alınmaktadır.

3.4.1 LEED Bina Tasarımı ve İnşaatı

Yeni inşaat veya büyük yenileme yapılan binalar için kullanılmaktadır. Projenin brüt kat alanının en az %60'ı sertifikasyon zamanında tamamlanmalıdır (Çekirdek ve Kabuk hariç). Tüm binanın brüt zemin alanını projeye dahil edilmesi gerekir (USGBC, t.y.). Bina tasarımı ve inşaat proje grubunun malzeme ve kaynak için puanlama şeması tablo 3.15'te gösterilmektedir.

Tablo 3. 15: Bina Tasarımı ve İnşaat puanlama sistemi şeması (Usgbc, 2019).

LEED kategorileri	Kredi	Puan	Kredi	Puan
MALZEME VE KAYNAKLAR	Geri dönüştürülebilir Malzemelerin depolanması ve toplanması	Ön koşul	Bina ürün açıklama ve optimizasyon-malzemeler	1-2
	İnşaat ve yıkım atık yönetimi planlaması	Ön koşul	pbt (Polibütilen Tereftalat) kaynak maddesi azalması - cıva	1
	Pbt kaynak azaltma-mercury	Ön koşul	pbt kaynak azaltma-kurşun, kadmiyum ve bakır	2
	Bina yaşam döngüsü etkisi azaltma	2-6	Mobilya ve tıbbi mobilyalar	1-2
	Yapı ürün açıklaması ve optimizasyonu-çevre ürün beyannameleri	1-2	Esneklik için tasarım	1
	Bina ürün açıklama ve optimizasyon-hammadde kaynak	1-2	İnşaat ve yıkım atık yönetimi	1-2

3.4.2 LEED İç Mimari ve Tasarım

Bu seçenek tasarımı tamamlanmış olan iç mekanlar için uygundur. Ayrıca, projenin brüt kat alanının en az %60'ının belgelendirme zamanına kadar tamamlanmış olması gerekmektedir (USGBC, t.y.). İç mimari tasarım ve yapım projeleri için malzeme ve kaynak bölümü puanlama şeması Tablo 3.16'te gösterilmektedir.

Tablo 3. 16: İç Mimari Tasarım ve Yapımı puanlama sistemi şeması (Usgbc, 2019)

LEED kategorileri	Kredi	Puan	Kredi	Puan
MALZEME VE KAYNAKLAR	Geri dönüştürülebilir Depolanması ve toplanması	Gerekli	Yapı ürün açıklaması ve optimizasyonu-çevre Ürün beyannameleri	1-2
	İnşaat ve yıkım atık yönetimi planlaması	Gerekli		
	Uzun vadeli taahhüt	1	Bina ürün açıklama ve optimizasyon-Hammadde kaynak	1-2
	İç yaşam döngüsü etki indirimi	1-5	Bina ürün açıklama ve optimizasyon-malzemeler	1-2
	İnşaat ve yıkım atık yönetimi	1-2		

3.4.3 LEED Yapı İşletmeleri ve Bakım

En az bir yıl boyunca tamamen işlevsel ve kullanımda olan binalar için uygundur. Proje geliştirme aşamasında olabildiği gibi, inşaata hiç ya da çok az başlanmış olabilir. Yapı işletmeleri ve bakım için malzeme ve kaynak bölümü puanlama şeması tablo 3.17'te gösterilmektedir.

Tablo 3. 17: Yapı İşletmeleri ve Bakım puanlama sistemi şeması (Usgbc, 2019)

LEED kategorileri	Kredi	Puan	Kredi	Puan
MALZEME VE KAYNAKLAR				
	Tesis bakım ve yenileme politikası	Ön koşul	Katı atık yönetimi-devam eden	2
	Satın alma-devam eden	1	Katı atık yönetimi-tesis bakım ve yenileme	2
	Satın alma-lambalar	1		

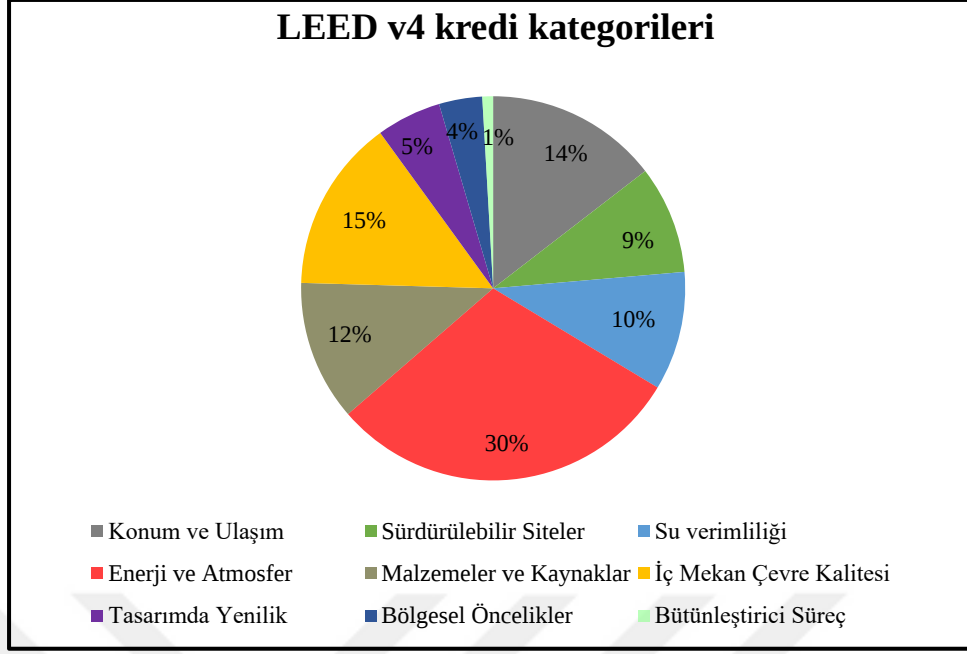
Yeşil Bina Konseyi LEED yeşil bina sertifikasını geliştirmeye devam etmekte olup, sürekli gelişen basit nokta tabanlı bir yapı kurmuşlardır. Çeşitli LEED kategorileri olup, puanlama sistemleri farklılık gösterir. Dokuz ana kategorideki kredilendirme Şekil 3.2’de görüldüğü gibidir. LEED v2.2 yeni inşaat, büyük tadilat ve ticari binalarda

69 puanla, sadece dört seviyede sertifika almaya hak kazanılır. LEED v4'ü anlamak daha az karmaşık hale gelmiş olup, bir binanın kaç puan aldığı ve sertifikanın başarısının neden kaynaklandığını anlamak daha kolaydır.

LEED V4 sistemlerinin 100 temel puan, 10 olası yenilik ve ek bölgesel puana sahip olması için LEED sistemi başına ulaşılabilen puan sayısı artırılmış ve her kategori için ulaşılacak toplam puan 110'a ulaşmıştır. Yukarıda daha önce görüleceği gibi, LEED NC 'den önceki en yüksek başarı 69 puandı ve LEED 2009'da 100 puana yükseltilmiştir. Ancak, ekstra 31 puanın nasıl dağıtıldığı belirsizlik yaratmaktadır. Ayrıca puanlarda bir artış olmuş yenilik ve Tasarım (ID) kredileri 4 puandan 5'e çıkmıştır. Buna ek olarak LEED Akredite Profesyonel (LEED AP) üzerinden bir puan elde etmektedir ve toplam puan 6 olmaktadır. Yeni kategorinin Bölgesel Önceliği ek olarak 10 Puan kazanır ve toplam puanı 110 olmuştur (Sam, 2016). Tüm sistemler için yeni USGBG LEED v4 Yeşil Bina sertifika düzeyleri daha tutarlıdır ve aşağıda açıklanmıştır (önceki derecelendirme sistemi parantez içinde gösterilmiştir):

- Sertifikalı: 40–49 (26–32) puan
- Gümüş: 50–59 (33–38) puan
- Altın: 60–79 (39–51) puan
- Platin: 80+ (52–69) puan.

LEED sertifikası aşamalı olarak geliştirilmiş bir prosedür olup, LEED uzmanları bu adımları takip etmektedir. İlk adım planlama aşamasıdır; bir sonraki adım ise projenin kaydedilmesi ve ücretin ödenmesidir. Bu aşamadan sonra, LEED derecelendirme sistemi altında kayıtlı olan tüm ticari ve kurumsal projelerde belgelendirme sürecini yönetmek için tüm sorumluluğu LEED üstlenmektedir. Bir proje tamamlandığında, tüm sayılar, destekleyici belgeler dahil olmak üzere, değerlendirme için gönderilir. Daha sonra LEED proje listesine eklenir. Kazanılan krediler ve onaylı proje düzeyine göre yazılı bir özet rapor hazırlanmaktadır. Sertifikalandırma sürecine yardımcı olmak için hazırlanan bir çevrimiçi politika el kitabı, program gereksinimlerine genel bir bakış sunar ve LEED sertifikasyon sürecini yönetmek amacıyla GBCI tarafından uygulanacak politikaları belirler (Sam, 2012).



Şekil 3. 2: LEED dokuz kredi kategorisi ve puan yüzdesi (Sam, 2012)

3.5 LEED 'te Sürdürülebilir Malzemeler ve Kaynaklar Bölümünün İncelenmesi

Sürdürülebilir projelerde malzeme seçimi çevreyi etkilemektedir. Bu nedenle, yeşil bina belgelendirme sistemleri, çevresel kirlenmeyi en aza indirmek ve kontrol etmek için malzemelerle ilgili bir bölüm içermektedir. Bu kısımda yapı malzemesiyle, yapı malzemelerinin bir araya getirilmesiyle oluşan yapı elemanları birlikte ele alınmıştır. Mevcut kaynakların kullanılması, sürdürülebilir malzemelerin seçilmesi, atık yönetiminin teşvik edilmesi, planlanması, geri dönüştürülebilir malzemelerin depolanması ve malzemelerin yeniden kullanılması LEED sertifikası almak için önemlidir (Gurgun, Komurlu ve Arditi, 2015).

3.5.1 Geri Dönüştürülebilir Atıkların Saklanması ve Toplanması

Bina sakinleri tarafından üretilen atıkların azaltılması ve binadan uzaklaştırılıp düzenli depolama alanlarına taşınmasının kolaylaştırılması amaçlanmaktadır. Tüm binayı kapsayacak şekilde, geri dönüşüm sağlamak için toplama ve depolama malzemelerine kolay erişilebilir bir alan sağlanmalıdır. Malzemeler minimum kağıt, oluklu mukavva, cam, plastik ve metalleri içermelidir (USGBC, t.y.).

3.5.2 Bina Yeniden Kullanımı- Mevcut Duvarlar, Döşemeler ve Çatı

Mevcut bina stokunun ömrünü uzatmayı, kültürel kaynaklar da dahil olmak üzere her türlü kaynağı korumayı, atıkları azaltmayı ve yeni binaların malzeme üretimi ve

nakliyesi ile ilgili çevresel etkilerini azaltmayı amaçlamaktadır. Pencere doğramaları ve yapısal olmayan çatı malzemeleri hariç, döşeme ve çatı kaplamaları da dahil olmak üzere, eski binalardan temin edilmiş yapı malzemeleri içermelidir. Projenin bir parçası olarak elde edilmiş tehlikeli maddeler, yüzde hesaplarının dışındadır (USGBC, t.y.). Yeni İnşaat ya da Çekirdek ve Kabuk kategorisinde, puan hesaplanması için, yeniden kullanım yüzdeleri ve karşılığında aldıkları puanlar aşağıda tablo 3.18'deki gibidir.

Tablo 3. 18: Yapı Malzeme ve Elemanları Yeniden Kullanımı oranı ve puanları (<https://www.usgbc.org>)

Bina Yeniden Kullanımı	Puan
LEED Çekirdek ve Kabuk	
%25	1
%33	2
%42	3
%50	4
%75	5
LEED Yeni İnşaat	Puan
%55	1
%75	2
%95	3

3.5.3 Bina Yeniden Kullanımı- Yapısal Olmayan İç Elemanlar

Mevcut bina yaşam döngüsünü uzatmak, her türlü kaynağın, korunması, atıkların azaltılması, malzeme üretimi ve nakliyesi ile ilgili olarak yeni binaların çevresel etkilerinin azaltılması amaçlanır. Eklemeler dahil tamamlanan binanın en az %50'sinde (alana göre) mevcut iç yapısal olmayan unsurların (örneğin, iç duvarlar, kapılar, zemin kaplamaları ve tavan sistemleri) kullanılması beklenir.

3.5.4 İnşaat ve Yıkım Atıkları Yönetimi

Malzemelerin geri kazanımı, yeniden kullanılması ve geri dönüştürülmesi ile çöplüklerde ve yakma tesislerinde bertaraf edilen inşaat ve yıkım atıklarını azaltılması amaçlanmaktadır. Yıkım sırasında zarar görmemiş inşaat atık malzemelerinin enkazdan geri dönüşümünü destekler. Saha inşaatında kalacak ya da atılacak malzemeleri minimize eder ve bir inşaat atığı yönetim planı geliştirir ve uygular. Kazılan toprağın, arazi temizleme ve enkazın kredi notuna katkısı yoktur. Hesaplamalar ağırlık veya hacim olarak yapılabilir, ancak tümüyle tutarlı olmalıdır

(USGBC, tay.). Her birim için enkazdan çıkarılarak geri dönüştürülen veya yeniden kullanılan malzemelerin minimum yüzde ve yüzdeler karşılığında alınan puanlar aşağıda tablo 3.19'daki gibidir.

Tablo 3. 19: Enkazdan Çıkarılarak Geri Dönüştürülmüş veya Yeniden Kullanılan Malzemelerin Oranı ve Karşılığında Aldıkları Puanlar
(<https://www.usgbc.org>)

Geri Dönüştürülmüş veya Yeniden Kullanılan Malzeme Oranı	Puanlar
%50	1
%75	2

3.5.5 Malzemelerin Yeniden Kullanımı

Yeni malzeme üretimini azaltmak için geri dönüştürülmüş yapı malzemelerinin yeniden kullanılması desteklenmektedir. Projedeki malzemelerin toplam değeri, proje maliyetine göre en az %5 veya %10 olan geri kazanılmış, yenilenmiş veya yeniden kullanılmış malzemeleri içermelidir (USGBC, t.y.). Proje %10 yeniden kullanılan malzeme içeriyorsa 2 puan, %5 içeriyorsa 1 puan alır. Her birim için minimum yeniden malzeme kullanımını içermesi gereken yüzde, aşağıda tablo 3.20'deki gibidir.

Tablo 3. 20: Yeni İnşaat Malzeme Yeniden Kullanımı oranı
(<https://www.usgbc.org>)

Yeniden Kullanılan Malzemeler	Puanlar
%5	1
%10	2

3.5.6 Geri Dönüştürülmüş İçerik

İçeriğinde geri dönüştürülmüş malzemeler olan yapı ürünlerine yönelik talebin artırılması ve böylece yeni malzemelerin çıkarılması ve işlenmesinden kaynaklanan etkilerin azaltılması amaçlanmaktadır. Geri dönüştürülmüş içerik ürünleri, tüketici sonrası geri dönüştürülmüş içerik ve tüketici öncesi içeriğin 1 / 2'si, maliyete bağlı olarak, malzemelerin toplam değerinin en az %10'u veya %20'si olacak şekilde

kullanılması beklenir. Bir malzemenin toplam geri dönüştürülmüş içerik değeri ağırlıkça belirlenir. Toplam geri dönüştürülmüş kısmın, geri dönüştürülen içerik değerini belirlemek için toplam maliyetiyle çarpılır. Mekanik, elektrik ve tesisat bileşenleri ile asansörler ve donanımlar gibi özel elemanlar tüm hesaplamalara dahil edilmez. Sadece projede kalıcı olarak yer alan malzemeler dahil edilebilir. Tüketici sonrası malzeme, hane halkı veya ticari, endüstriyel ve kurumsal tesisler tarafından ürünün nihai kullanıcıları olarak tüketimi ve sonrasında ortaya çıkan, artık kullanılamayan atık malzeme olarak tanımlanmaktadır. Tüketici öncesi malzeme, üretim sürecinde atık akışından çıkarılan malzeme olarak tanımlanır. Bir işlemde üretilen ve onu oluşturan aynı işlem içinde geri kazanılabilen atıkların yeniden kullanılması hariç tutulur (USGBC, t.y.).

3.5.7 Bölgesel Malzemeler

Proje kapsamında, toplam malzeme değerinin maliyetine bağlı olarak minimum %10 veya %20 oranında proje sahasının belirli bir mesafesi içinde çıkarılan, hasat edilen veya geri kazanılan ve üretilen inşaat malzemelerinin kullanımı teşvik edilmektedir. Bir ürünün veya malzemenin sadece bir kısmı yerel olarak çıkarılır, hasat edilir veya geri kazanılır ve üretilirse, o zaman sadece ağırlıkça bu yüzde bölgesel değere katkıda bulunmalıdır (USGBC, t.y.). Her bir puan eşiği için minimum bölgesel malzeme yüzdesi aşağıda tablo 3.21'deki gibidir.

Tablo 3. 21: Minimum Bölgesel Malzeme Kullanma Oranı ve Alınan Puanlar
(<https://www.usgbc.org>)

Bölgesel Malzemeler	Puanlar
%10	1
%20	2

LEED yeşil bina sertifika sistemi, zararsız inşaat yıkım atıklarının, geri dönüşümünü ve yeniden kullanımını destekler. Saha inşaatında kalacak ya da atılacak malzemeleri minimize ederek, bir inşaat atığı yönetim planı geliştirilmesi ve uygulanmasını hedefler. Kazılan toprağın, arazi temizleme ve enkazın kredi puanına katkısı yoktur. Hesaplamalar ağırlık veya hacim olarak yapılabilir, ancak tümüyle tutarlı olmalıdır. Her birim için enkazdan geri dönüştürülecek veya enkazdan kurtulmuş minimum yüzde yukarıdaki tablo 3.21'teki gibidir veya proje sahasının 500 mil (800 mil)

yarıçapında üretilebilir olmalıdır. Demiryolu veya su ile sevk edilen yapı malzemeleri veya ürünler çıkarılmış, hasat edilmiş veya geri kazanılmış, ayrıca aşağıdaki formülle belirlenen bir ağırlıklı ortalama kullanılarak proje sahasının toplam 500 mil 800 kilometrelik bir seyahat mesafesi içinde üretilmiş olmalıdır. İç su yollarından uzaklık/2, Denizden uzaklık / 15, diğer yollarla uzaklık $\leq$ 500 mil 800 kilometre olacak şekilde ayarlanmalıdır. Mekanik, elektrik ve sıhhi tesisat bileşenleri ile asansörler ve ekipman gibi özel ürünler tüm hesaplamalara dahil edilmemelidir. Sadece projeye kalıcı olarak monte edilen malzemeler dahil edilebilir (USGBC, t.y.).

3.5.8 Hızla Yenilenebilir Malzemeler

Geri dönüştürülemeyen malzeme tüketimini azaltmak için yenilenebilir ve uzun vadeli malzemelerin hızlı bir şekilde kullanılmasını amaçlamaktadır. Projede kullanılan tüm yapı malzemeleri ve ürünlerinin toplam değerinin %2,5'i için, maliyete dayalı olarak hızla yenilenebilir yapı malzemeleri ürünlerinin kullanılması beklenir. Hızla yenilenebilir yapı malzemeleri ve ürünleri olması için, genellikle 10 yıllık veya daha kısa döngüsü olan hasat bitkilerden üretilmiş olması beklenir (USGBC, t.y.).

3.5.9 Sertifikalı Ahşap

Çevre dostu ve orman korumasını teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Orman Yönetim Konseyinin ahşap yapı bileşenleri ilkeleri ve kriterlerine göre belgelendirilen ahşap malzeme ve ürünlerin maliyete bağlı olarak en az %50 oranında kullanılması zorunludur. Bu bileşenler en azından yapısal çerçeve ve genel boyutlu çerçeve, döşeme, alt döşeme, ahşap kapılar ve kaplamaları içerir. Sadece projeye kalıcı olarak monte edilen malzemeler dahil edilebilir. Projede geçici kullanım için satın alınan ahşap ürünler kalıp, destekleyici, iskele, kaldırım koruması ve korkuluklar gibi ahşap ürünler proje ekibinin takdirine bağlı olarak hesaplamaya dahil edilebilir. Bu tür malzemeler projeye dahil edilirse hesaplamaya da dahil edilmelidir. Bu tür malzemeler birden fazla projede kullanılmak üzere satın alınmışsa, başvuru sahibi kendi takdirine bağlı olarak bu malzemeleri yalnızca bir proje için gösterebilir. Mobilyalar, yalnızca Kredi 3 ve Kredi 7 Sertifikalı Ahşap ile Malzemelerin yeniden kullanılması durumunda dahil edilebilir (USGBC, t.y.).

4. TÜRKİYE'DEKİ LEED SERTİFİKALI OFİS BİNALARININ SÜRDÜRÜLEBİLİR MALZEME KULLANIMININ AÇISINDAN İNCELENMESİ

Bu bölümde Türkiye'de LEED sertifikası yeni inşaat altında kaydolan kendi kategorileri içinde en yüksek puan alan 20 yapı değerlendirilmiştir. LEED Yeni İnşaat sertifikalı 1 yapı, Gümüş Sertifika almaya hak kazanan 3 yeni yapı, Altın Sertifika almaya hak kazanan 8 yeni yapı ve Platin Sertifika almaya hak kazanan 8 yeni yapıdan oluşan toplam 20 proje seçilerek incelenmiştir. LEED 'in okullar, ofisler, hastaneler ve evler gibi farklı bina türleri için farklı değerlendirme kriterleri mevcuttur. Farklı kategorileri için farklı değerlendirme kriterleri olduğu için, çalışmadan doğru sonuçlar elde edilebilmesi açısından benzer tipte ofis projeleri seçilmiştir. Seçilen projeler, yüksek seviyelerde sertifikasyon puanları olan güncel projelerdir. Bu yapılar; TBMM Başkanlık Resmi Konutu, Li Fung merkezi, İzmir Adnan Menderes Havalimanı Terminali, Kosifler Plaza Kavacık, Otokoç Genel Müdürlük Binası, İzmir Ticaret Odası, Tüpraş Rd Yönetim Binası, Basf Dilovası Yönetim Binası Türk Telekom Ankara, Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi, Selenium Retro, Vega İş Merkezi, Erke Yeşil Akademi, Tandem Tekstil Fabrikası Ofis Bölümü, T. Garanti Bankası Kızılay Ofis Binası, Eser Holding Inc., Prokon-Ekon Şirketler Grubu Merkez Binası, Bursagaz Yeni Yönetim Binası, Türk Müteahhitler Birliği Genel Merkezi ve Cımsa dir. Seçilen yapılar LEED 'deki malzeme kriterlerine ve kazandıkları puan ile bu puanların sürdürülebilir malzeme kullanımının yeterlilik düzeyi açısından analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, sürdürülebilir malzeme kullanılmasının artırılabilmesi amaçlanmıştır.

4.1 Örneklemin Tanıtımı

Seçilen LEED Sertifikalı 20 yapı, Yeni Yapı (LEED-NC) sertifika tipine sahiptir. Sertifikalı TBMM Başkanlık Resmi Konutu LEED 'in malzeme ve kaynaklar bölümüne ayrılan 14 puan üzerinden 6 puan almıştır. Gümüş Sertifikalı İzmir Adnan Menderes Havalimanı Terminali 8 puan, Li Fung merkezi 6 puan, Kosifler Plaza Kavacık 4 puan almıştır. Altın Sertifika alan Otokoç Genel Müdürlük Binası 6, İzmir Ticaret Odası 7, Tüpraş Rd Yönetim Binası 4, ve Basf Dilovası Yönetim Binası 10, Türk Telekom Ankara 2 ve Vega İş Merkezi 4 puana sahiptir. Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi ve Selenium Retro 7 puan almıştır. Platin Sertifikalı Erke Yeşil Akademi Yapısı 5, Tandem Tekstil Fabrikası Ofis Bölümü, T. Garanti Bankası Kızılay Ofis Binası ve Prokon-Ekon Şirketler Grubu Merkez Binası 6 puana

sahiptir. Eser Holding Merkez ofisi ve Afyon Çimento İdari Binası 8 puan almıştır. Bursagaz Yeni Yönetim Binası ve Türk Müteahhitler Birliği Genel Merkezi 4 puana sahiptir. Türkiye’ de LEED Sertifikası alan bu 20 yapı sertifika almak için V3- LEED 2009’a başvurmuş olup, Detaylı bir şekilde tablo 4.1’de açıklanmıştır.

Tablo 4. 1: Örneklem Tanıtımı (<https://www.usgbc.org>)

	Yapı adı	Genel puan	Malzeme & Kaynaklar Bölümdeki Puanlar	Yapı yeri	Sertifika Tipi	Tipoloj i	Leed versiyonu	Sertifika verilen tarih	Sertifika seviyesi
1	TBMM Başkanlık Resmi Konutu	46	6 / 14	Ankara	Yeni İnşaat Ofis binası	LEED BD+C	V3- LEED 2009	16 Nisan 2015	Sertifikalı
2	Li Fung merkezi	54	6 / 14	İstanbul	Yeni İnşaat Ofis binası	LEED BD+C	V3- LEED 2009	17 Temmuz 2011	Gümüş
3	İzmir Adnan Menderes Havalimanı Terminali	56	8 / 14	İzmir	Yeni İnşaat Ofis binası	LEED BD+C	V3- LEED 2009	24 Aralık 2015	Gümüş
4	Kosifler Plaza Kavacık	51	4 / 14	İstanbul	Yeni İnşaat Ofis binası	LEED BD+C	V3- LEED 2009	17 Aralık 2018	Gümüş
5	Otokoç Genel Müdürlük Binası	62	6 / 14	İstanbul	Yeni İnşaat Ofis binası	LEED BD+C	V3- LEED 2009	12 Ocak 2018	Altın
6	İzmir Ticaret Odası	70	7 / 14	İzmir	Yeni İnşaat Ofis binası	LEED BD+C	V3- LEED 2009	17 Nisan 2018	Altın
7	Tüpraş Rd Yönetim Binası	60	4 / 14	Kocaeli	Yeni İnşaat Ofis binası	LEED BD+C	V3- LEED 2009	28 Mayıs 2014	Altın
8	Basf Dılovası Yönetim Binası	72	10 / 14	Kocaeli	Yeni İnşaat Ofis binası	LEED BD+C	V3- LEED 2009	18 Temmuz 2011	Altın
9	Türk Telekom Ankara	60	2 / 14	Ankara	Yeni İnşaat Ofis binası	LEED BD+C	V3- LEED 2009	11 Şubat 2020	Altın
10	Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi	64	5/ 14	İstanbul	Yeni İnşaat Ofis binası	LEED BD+C	V3- LEED 2009	21 Temmuz 2017	Altın
11	Selenium Retro	60	7 / 14	İstanbul	Yeni İnşaat Ofis binası	LEED BD+C	V3- LEED 2009	09 Mayıs 2018	Altın
12	Vega İş Merkezi	65	4 / 14	İstanbul	Yeni İnşaat Ofis binası	LEED BD+C	V3- LEED 2009	27 Nisan 2017	Altın
13	Erke Yeşil Akademi	82	5 / 14	İstanbul	Yeni İnşaat Ofis binası	LEED BD+C	V3- LEED 2009	06 Eylül 2013	Platin

14	Tandem Tekstil Fabrikası Ofis Bölümü	80	6 / 14	İstanbul	Yeni İnşaat Ofis binası	LEED BD+C	V3-LEED 2009	06 Nisan 2018	Platin
15	T. Garanti Bankası Kızılay Ofis Binası	85	6 / 14	Ankara	Yeni İnşaat Ofis binası	LEED BD+C	V3-LEED 2009	29 Temmuz 2017	Platin
16	Eser Holding Inc	92	8 / 14	Ankara	Yeni İnşaat Ofis binası	LEED BD+C	V3-LEED 2009	14 Şubat 2011	Platin
17	Prokon-Ekon SirketlerGrubu Merkez Binası	89	6 / 14	Ankara	Yeni İnşaat Ofis binası	LEED BD+C	V3-LEED 2009	15 Şubat 2016	Platin
18	Bursagaz Yeni Yönetim Binası	83	4 / 14	Bursa	Yeni İnşaat Ofis binası	LEED BD+C	V3-LEED 2009	13 Nisan 2017	Platin
19	Türk Mühendisler Birliği Genel Merkezi	83	4 / 14	Ankara	Yeni İnşaat Ofis binası	LEED BD+C	V3-LEED 2009	29 Mayıs 2014	Platin
20	Afyon Çimento İdari Binası	81	8 / 14	Afyonkarahisar	Yeni İnşaat Ofis binası	LEED BD+C	V3-LEED 2009	6 Eylül 2017	Platin

4.1.1 TBMM Başkanlık Resmi Konutu

Yeni TBMM Başkanlık Resmi Konutu, teması Türk mimarisi olan, çağın tanığı bir bina olarak tasarlanmış olup, projesi 2012 yılında hazırlanmıştır (Çedbik, t.y.). Türkiye'deki devlet binalarından LEED sertifikası alan ilk binadır (Yesilbinadergisi, 2015). Bina inşaatı Nisan 2013'te başlamış olup, 3.879 metrekarelik arsa üzerinde yer almaktadır. Resmi konut; toplam beş katlı olup, üç bodrum kat, zemin kat ve birinci kattan (üst kat) oluşmaktadır. Zemin katta; temsil ve konaklama hizmetleri sunulmakta olup farklı büyüklüklerde üç salon bulunmaktadır. Üst kata, ana girişten çift dairesel ahşap bir merdivenle erişilebilir. Üst kat bir çalışma ofisi ve özel (konut) bir yaşam alanı olarak tasarlanmıştır. Bodrum katlarda bir ek (mutfak, otopark, barınak, kazan dairesi vb.) bulunmaktadır. Ekolojik bir bina özelliği sunan resmi konut, 750 metrekarelik bir yerleşim alanına ve yaklaşık 3 bin metrekarelik bir kullanılabilir alana sahiptir. Genellikle betonarme olan konutun üst katı tamamen doğal ahşaptan yapılmıştır. Üst katın cephesinde ahşap paneller kullanılmış olup diğer cepheler taşla kaplıdır. Konutun döşeme kaplamalarında İznik çinisi bordürler, mermerler ve halılar; tavanlarda ahşap oyma desenleri kullanılmıştır (Çedbik, t.y.). Şekil 4. 1 de TBMM Başkanlık Resmi Konutu yapısı görülmektedir.



Şekil 4. 1: TBMM Başkanlık Resmi Konutu
(<https://www.sabah.com.tr>)

4.1.2 Li Fung Merkezi

Hong Kong'daki Lifung Group 'un Yenibosna 'ya taşıdığı ofis yeri, LEED Gümüş Yeşil Bina Ödülü'nü kazanmıştır. 1982 yılında inşa edilen ve matbaa olarak kullanılan üretim binasının yeni fonksiyonlarla yeniden kullanılması Li Fung Merkezi'nin en önemli sürdürülebilir tasarım unsurlarından biridir. Deprem takviyesi ve iç tasarımın yanı sıra, yapıdaki tüm taşıyıcı ve kabuk elemanlar korunarak, yapılan yenileme çalışmaları için yeni yapı malzemelerine ihtiyaç duyulmamıştır. Hem toplu taşıma araçlarına hem de havaalanına yakın olması, çalışanlar ve yabancı ziyaretçiler tarafından kat edilen mesafe açısından bir fırsat yaratmıştır. Binada ayrıca bisiklet park yeri ve duş olanakları da bulunmaktadır. Buna ek olarak, inşaatta kullanılan tüm inşaat malzemeleri, kimyasallar ve atıkları binayı yağmurun etkilerinden korumaktadır. Bu tür maddelerin bileşenleri suyun hareketi yardımıyla doğa ile birleşir ve hassas yapı malzemelerinin nemden korunması sağlanmış olur. Bina yapımı sırasında üretilen büyük miktarda atık çöp sahalarına gönderilmek yerine, yeniden kullanım veya geri dönüşüm gibi yöntemlerle değerlendirilmiştir. Ambalaj atıkları ayrı ayrı depolanıp bayilere veya atık geri dönüşüm organizasyonlarına teslim edilmiştir. Yeniden kullanılabilir mobilya, kapı, aydınlatma armatürleri gibi her türlü ürünün değerlendirilmesi sağlanmıştır (Çedbik, t.y.). Projenin iç tasarımında kullanılan inşaat malzemelerinin önemli bir kısmı yerel kaynaklardan toplanmıştır. İç mekanda kullanılan tüm boya, yapı malzemeleri, halı ve seramik karolar, iç mekan ortamının doğasını olumsuz etkilemeyecek şekilde seçilmiştir. Binada kurulan atık yönetim sistemi sayesinde geri dönüştürülebilir tüm atıklar ayrı ayrı geri dönüşüm firmalarına

gönderilmesi sağlanmıştır. Tekstil numunelerinin sürekli işlendiği bir bina olan Li Fung Merkezi'nde, kağıt, cam ve metal gibi atıkların yanı sıra tekstil atıklarını geri dönüştürmek için atık yönetim sistemleri geliştirilmiştir (Atasoy, 2011).

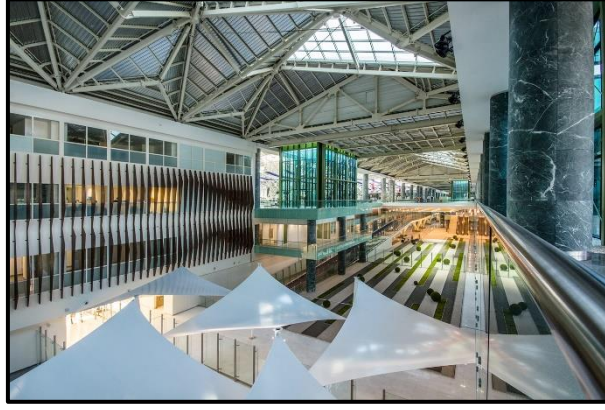
Şekil 4. 2'de Li Fung Merkezi yapısı görülmektedir.



Şekil 4. 2: Li Fung Merkezi (<https://www.arkitera.com>)

4.1.3 İzmir Adnan Menderes Havalimanı Terminali

İzmir Adnan Menderes Havalimanı Terminali, Uluslararası İzmir Adnan Menderes Havalimanı'nın yeni iç hatlar terminal binasıdır. Proje, Türkiye'nin Ege Bölgesi'nde İzmir ilinin Gaziemir İlçesi'ndedir. İzmir Adnan Menderes Havalimanı İç Hatlar Terminal Binası, 1987-2011 yılları arasında hizmet veren eski iç hatlar terminal binası ile aynı yere inşa edilmiştir. Yolcu sayısının büyümesini karşılamak için bazı değişiklikler yapılmış olmasına rağmen, eski terminal binasının modası geçmiş olup, zaman içinde mevcut uluslararası standartların gerisinde kalmıştır. Yeni İç Hatlar Terminali, sekiz yolcu biniş köprüsü ile toplam 1.924,79 metre kare alana sahip olacak şekilde tasarlanmış ve bir köprü sistemi ile Dış Hatlar Terminali ile ilişkilendirilmiştir. Eski terminal binası 2011 yılında yıkılmış ve yıkım atığının %95'i depolama alanlarından uzaklaştırılmıştır. İzmir Adnan Menderes Havalimanı Terminali'nde, referans standartlara göre enerji maliyetinde %20, içme suyu kullanımında %47 oranında azalmayla sonuçlanan çeşitli enerji ve su tasarrufu sağlayacak önlemler alınmıştır. 9,9 MW trijenerasyon sistemleri ile yüksek verimli bir HVAC sistemi, yağmur suyu hasadı, gri su yeniden kullanımı, 510 kW PV sistemi, geri dönüştürülmüş ve bölgesel inşaat malzemelerinin kullanımı, projenin çevresel ayak izinin azaltılmasına katkıda bulunan önlemlerden bazılarıdır (usgbc, t.y.). Şekil 4. 3'te İzmir Adnan Menderes Havalimanı Terminali yapısı görülmektedir.



Şekil 4. 3: İzmir Adnan Menderes Havalimanı Terminali
(<https://www.usgbc.org>)

4.1.4 Kosifler Plaza Kavacık

Yapının toplam inşaat alanı 20.198 m²'dir (Çedbik, t.y.). Bina sergi salonundan oluşmaktadır. Binanın üst katlarında araba kiralama alanı ve ofis birimleri bulunmaktadır. Su tüketim miktarı mümkün olduğunca azaltılmıştır. Mekanik ekipmanlara ve aydınlatma armatürlerine önemli bir verimlilik yükleyerek enerji kazanımları elde edilmiştir. Uluslararası standartlara uygun olarak; sağlık açısından zararlı olmayan macun gibi boya ve düşük VOC (volatile organic compound) yapıştırıcılar kullanılmıştır. Yürümenin teşvik edilmesi ve araç emisyonlarının neden olduğu hava kirliliği kaynaklarının azaltılması amaçlanmaktadır (Altensis, t.y.). Projede sürdürülebilir ve çevre dostu malzemeler kullanılmıştır. Atık yönetim alanları oluşturulmuştur. Su verimliliğini artırmak için ileri teknoloji kullanılmıştır. Bu da su tüketiminde %40 oranında azalmaya neden olmuştur. Projenin %10'undan fazlası geri dönüştürülmüş içeriği olan malzemeleri içermektedir. Binanın üretiminde kullanılan malzemelerin %10'undan fazlası yerel malzemedir. Isı adası etkisini azaltmak için binanın çatısında açık renkli kaplama malzemeleri tercih edilmiştir. Ziyaretçilerin spor açısından aktif olmasına yardımcı olacağını düşünülerek, bireysel araç kullanımını azaltmak için, bisiklet parkları oluşturulmuştur. Elektrikli araçlarda çevre dostu elektrikli şarj istasyonları bulunmaktadır. (kosifler, t.y.). Şekil 4.4 'de Kosifler Plaza Kavacık yapısı görülmektedir.



Şekil 4. 4: Kosifler Plaza Kavacık (<https://www.kosifleroto.com.tr>)

4.1.5 Otokoç Genel Müdürlük Binası

Otokoç Otomotiv, yenilenen yönetim yapısı ile Yeşil Ofis sertifikası ödülüne layık görülmüştür. Sürdürülebilirlik politikasına uygun olarak yenilenen ve çevresel sürdürülebilirliği dikkate alan yönetim merkezine Leed NC Gold sertifikası verilmiştir. Yeniden yapılanma döngüsü boyunca, inşaat yönetimi araştırmalarını doğayı öldürmeyecek ve üretilen atığın mümkün olan azami geri dönüşümü sağlayacak şekilde yürütülmesi sağlanmıştır. Kent tasarımına değer veren ve değerlendirme dokusuna dahil edilen bir yerleşim yeri olarak restore edilen yapıda enerji ve atmosfer açısından, ilk bina performansında %26 iyileşme sağlanmıştır. Ayrıca %10 geri dönüştürülmüş içerikli yapı malzemeleri kullanılmıştır. %20'si bölgesel olarak çıkarılmış, toplanır, geliştirilir veya üretilmiş malzemeler kullanmıştır. İç mekan su kullanımı %40 oranında azalmış olup, atık su üretimi %50'ye düşmektedir. (Devirsaati, 2018). Şekil 4.5 'de Otokoç Genel Müdürlük Binası görülmektedir.



Şekil 4. 5: Otokoç Genel Müdürlük Binası (<https://devirsaati.com>)

4.1.6 İzmir Ticaret Odası

İzmir Ticaret Odası'nın yeni merkezi olarak hizmet vermektedir ve İzmir Şehir Merkezi'nde yer almaktadır. Bina 13.029 metrekaredir; dört bodrum kat ve sekiz normal kattan oluşmaktadır. Temel Düzeyi -17 metredir ve binanın yüksekliği +31.70 metredir. İzmir Ticaret Odası projesinde, müze, çok amaçlı konferans salonları ve çalışanlar için özel ofis alanları bulunmaktadır. Bina tasarım ekibi, bölgesel malzemeler, sertifikalı ahşap ve geri dönüştürülmüş içerikli malzeme kullanılmasına özen göstermiştir. Cam, kağıt, plastik ve metalin geri dönüşümü sağlanmıştır (usgbc, t.y.). Cephede güneş panellerinin kullanılması sonucunda, binanın enerji tasarrufu performansının %55'e kadar azaldığı görülmüştür. Duş alanları, bisiklet park yeri ve otopark bina kullanıcılarına hizmet olarak sunulmaktadır. Enerji sistemlerinde ölçme ve değerlendirme alanları ile binanın enerji ve su tüketimi izlenir ve binanın kullanım alanının %75'i gün ışığından yararlanmaktadır. Yerel malzemeler, doğal malzemeler, FSC sertifikalı ahşap ve çeşitli geri dönüştürülmüş malzemeler kullanmıştır. Bu bağlamda bina yenilikçi yeşil atık su teknoloji sistemleri ile donatılmıştır. Tüm aydınlatma elemanları LED'dir ve cıva içermeyen ampuller tercih edilmiştir (Yesilbinadergisi, 2018). Şekil 4. 6'da İzmir Ticaret Odası Binası görülmektedir.

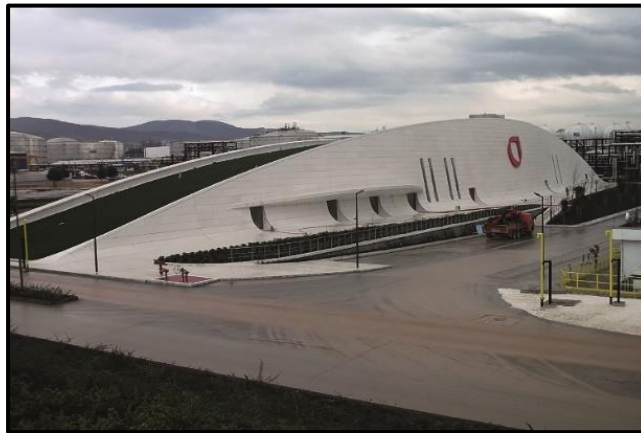


Şekil 4. 6: İzmir Ticaret Odası (<https://www.usgbc.org>)

4.1.7 Tüpraş Rd Yönetim Binası

Yeşil binalar, çevreye ve insan sağlığına zarar vermemeyi, enerji ve suyu verimli kullanmayı ve yaşam döngüsü boyunca, yani tasarım, inşaat, işletme ve yıkım sırasında doğal kaynakları korumayı amaçlayan yapılardır. LEED Gold sertifikası alan Tüpraş kontrol binası, bu amaçla birçok yeşil strateji uygulamıştır. Projeye dahil edilen

ahşap ürünler, Forest Stewardship Council (FSC) tarafından onaylanan ve sürdürülebilir bir şekilde gelişimi sağlanan ormanlardan elde edilmiştir. İnşaat malzemelerinin taşınması sırasında oluşan kirliliği azaltmak için, inşaat malzemeleri yakın konumdan satın alınmıştır. Kullanılan hammaddenin en az yüzde 50'si yaklaşık 800 kilometrelik bir mesafeden çıkartılıp, işlenmiştir. Geri dönüştürülmüş yapı malzemeleri kullanılarak doğal kaynakların tüketimi azaltılmıştır (Çedbik, t.y.). Kapsamında, ulaşım sırasında meydana gelen karbon emisyonlarını azaltmak için alternatif ulaşım stratejileri geliştirilmiştir ve bu, bireysel araçların kullanımını azaltarak yapılmıştır. Arsa kuş bakışı %50'den fazla oranda yeşildir. Bu sayede bölgenin doğal yaşam alanlarının ve canlı türlerinin korunmasına katkıda bulunmuştur. Yeşil alanlar sayesinde yağmur suyu filtrelenir ve yeraltı suyu korunur. Ayrıca, yeşil çatı sayesinde binanın çatısı yaz aylarında serin kalır ve klima maliyetleri azalır. Duşlarda, lavabolarda, pisuarlarda ve rezervuarlarda daha az su tüketen verimli aydınlatma armatürleri seçilmiştir. Ayrıca peyzaj tasarımında bölgeye uygun düşük su tüketen bitkiler seçilmiştir. Bu şekilde, benzer standart bir binaya kıyasla su tüketiminde %50 tasarruf sağlanmıştır. Bu oran yılda 350 ton su tasarrufu anlamına gelmektedir. Yüksek performanslı yalıtım elemanlarının, verimli mekanik sistemlerin ve aydınlatma tasarımının simülasyon değerlendirmesi sonucunda Amerikan Sıhhi Tesisat Mühendisleri Birliği (ASHRAE) standardına göre %30 enerji verimliliği sağladığı görülmüştür. Bu miktar, enerji maliyetlerinde yılda 75.000 \$ tasarruf anlamına gelir. Kullanılan aydınlatma ürünlerinden düşük veya sıfır cıva içeren armatürler seçilmiştir (Yesilbinadergisi, 2014). Şekil 4. 7 Tüpraş Rd Yönetim Binası görülmektedir.



Şekil 4. 7: Tüpraş Rd Yönetim Binası
(<https://www.fibrobeton.com.tr>)

4.1.8 Basf Dilovası Yönetim Binası

Dünyanın önde gelen şirketlerinden BASF 'nin Dilovası organize sanayi bölgesinde yer alan fabrika yönetim binası, proje kapsamında yapılmış uygulamalarla Altın seviyesinde LEED sertifikası almaya hak kazanmıştır. Ayrıca yapılan uygulamalar çevreye etkileri açısından, kullanılan malzemeler insan sağlığı ve konforu dikkate alınarak seçilmiş ve uygulanmıştır (Altensis, t.y.). Kağıt, plastik ve cam atıkları, LEED Gold sertifikası alan BASF bünyesinde kurulan geri dönüşüm noktalarında toplanmış ve geri dönüştürülmüş, böylece çevre üzerindeki etkisi en aza indirmiştir. Ayrıca, binada kullanılan malzemeleri çevreye zararı azaltılan EPD (Environmental product declaration) sertifikası olanlar arasından tercih edilmiştir. Özellikle geri dönüştürülebilir malzemeler kullanılmıştır. Böylece yeni malzemelerin üretiminin azalması sağlanır (Altensis, t.y.). Verimli su sistemleri kullandıktan sonra BASF ofisinde su tüketimi %30'un üzerinde azaltılmış ve aynı zamanda aydınlatma enerjisi yaklaşık %30' oranında azaltılmıştır. Aydınlatmanın %75'inden fazlası gün ışığı sensörleri tarafından karşılanır. Tasarım ve ürün seçimi sayesinde LEED aydınlatma kalite gereksinimlerinin %95 'den fazlası karşılanır. Elektronik ofis ürünlerinin yüzde 90'ından fazlası, enerji verimliliği konusunda uluslararası referans olarak Energy Star onaylıdır. BASF geri dönüşüm noktası kağıt, plastik veya cam atıklarını toplar, geri dönüştürür ve çevresel etkilerini en aza indirir. Ayrıca kullanılan malzemeler, yeni doğal kaynakların kullanımını en aza indirmek için %20 geri dönüştürülmüş malzemelerdir. BASF ofislerindeki iç mekan hava kalitesi, mekanik sistemleriyle yüzde 30 daha fazla temiz hava sağlarken, seçilen malzemelerin yarısından fazlası düşük emisyonlu malzemelerdir. Çalışanlar için açık ofis tasarımı nedeniyle, kullanıcılara oturdukları yerden geniş bir görünüm sağlar. Çalışanlar için en önemli sorunlardan biri gürültü olup, akustik ses yalıtım malzemeleri ile çözülmüştür (Yesilbinadergisi, 2018). Şekil 4. 8'de Basf Dilovası Yönetim Binası görülmektedir.



Şekil 4. 8: Basf Dılovası Yönetim Binası görülmektedir
(<https://www.altensis.com>)

4.1.9 Türk Telekom Ankara

Türk Telekom hizmet binası düzenlenen yarışma sonrasında Ankara Aydınlık Evler 'de 94.000 m²'lik bir arazi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu yeni düzenleme, bölgenin kentsel gelişimini etkileyeceği, kentsel yapı ile bütünleşme çabalarını içermektedir. Ankara'da 150 m yüksekliğindeki en yüksek ofis kule binasıdır. Proje esas olarak çift yapılanmadan oluşmaktadır. Dikey sirkülasyon ve servis birimleri ayrılmış, kule yapısının merkezi boşaltılmış ve merkezi alanda değişen ve cepheye bağlanan iç bahçeler ve atriyumlar oluşturulmuştur. Bina çalışanları arasında görsel bir ilişki kurmak için ağırlıklı olarak açık alan ofisleri ve esnek çalışma alanları olarak tasarlanmıştır. Köprüler ve iç bahçelerin oluşturduğu katlar genellikle toplantı alanları, yiyecek ve içecek için mini alternatifler içeren ortak dinlenme alanları olarak düzenlenmektedir. Bu anlamda bina, modern ofis konseptinin önemli örneklerinden biri olmayı ve alternatif bir çalışma ortamı sunmayı amaçlamaktadır. Yere kadar camın tavsiye edildiği ofislerin cephelerinde, insan psikolojisini etkilediği ve daha verimli bir çalışma ortamı sağladığı için gün ışığının maksimum kullanımına önem verilmektedir. Kule, ortam sıcaklığını daha kolay kontrol edip, uygun mevsimlerde doğal havalandırmayı sağlayarak, gürültü ve toza karşı ikinci bir bariyer oluşturarak, güvenliği sağlamak için çift bir cephe oluşturacak şekilde tasarlanmıştır (A Tasarım Mimarlık, t.y.). Bina çift camlı ve iç bahçelidir. Geri dönüştürülmüş malzemeler kullanımını içerir. Aynı zamanda doğal havalandırma, ısı geri kazanım sistemi, enerji izleme sistemi ve doğal ışığı verimli bir biçimde kullanma olanağına sahiptir (Yesilbinadergisi, 2012). Şekil 4. 9'da Türk Telekom Ankara Binası görülmektedir.



Şekil 4. 9: Türk Telekom Ankara (<http://atararim.com.tr>)

4.1.10 Vega İş Merkezi

Vega iş merkezi LEED altın sertifikası almıştır. Tasarım ve inşaat sırasında sürdürülebilir yöntemler uygulanmıştır. Su, enerji verimliliği ve sürdürülebilir malzemeler başarılı bir şekilde çözümlenmiştir. Düşük organik bileşenler (VOC) içermektedir. Ayrıca, geri dönüştürülmüş ve yerel malzemelerin kullanımına önem verilmiş olup, doğal aydınlatma ve havalandırmadan maksimum fayda sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Bina bisiklet ve otopark alanları ve elektrikli araçların şarjı için özel bir alana sahiptir. Su tasarrufu sağlamak için düşük su tüketimine sahip bitkiler, çatılarda ve sert zeminlerde toplanan yağmur suyunu değerlendirmek için kullanılmıştır. İnşaat sürecinde üretilen atıklar geri dönüştürülmüş ve yeniden kullanılmıştır. Bu da atık miktarının azaltılmasını sağlamıştır (Altensis, t.y.). Binanın kullanımı sırasında oluşacak geri dönüştürülebilir atıkların ayrı olarak toplanması için iç ve dış mekanlarda, tüm katlar için, atık kutuları bulunmaktadır. İnşaat atıkları geri dönüştürülmüştür. İnşaat sırasında kullanılan malzemelerin çoğu yerel malzemelerden oluşmaktadır. İnşaat için gerekli olan hammaddeler yerel kaynaklardan tercih edildiğinden, ulaşımdan kaynaklanan karbondioksit emisyonları azalır. Kaynak kullanımını azaltmak için, yapı malzemelerinde yüksek oranda geri dönüştürülmüş içerik barındıran malzemeler tercih edilmiştir (Akinvega, t.y.). Şekil 4. 10'da Vega İş Merkezi Binası görülmektedir.



Şekil 4. 10: Vega İş Merkezi (<https://www.altensis.com>)

4.1.11 Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi

GMW Mimarlık tarafından tasarlanan ve 2016 yılında tamamlanan Avrasya tünel işletme ve bakım merkezinin yapısı İstanbul'da Üsküdar'da bulunmaktadır. Deniz tabanının 25 metre altında uzanan ve toplamda 5 kilometre uzunluğundaki tünel projesinin kalbinde yer alan işletme ve bakım merkezi, Asya yakasından tünel girişinin karşısında yer almaktadır. Yapı, iki farklı fonksiyon sayesinde iki farklı kullanıcı grubunu barındıracak şekilde, çalışma ve bakım bölümleri olarak, ayrı ayrı tasarlanmıştır. Ticari ofisler ve trafik yönetim sistemlerinin uzaktan yönetimi için operasyon merkezinin içinde özel bir kontrol odası tasarlanmıştır. Merkezin yan cephelerinde yerden ayrılan binayı çevreleyen metal levhalar, güneş kırıcı olarak yapılmıştır. Çift duvarlı olma özelliği ile cephe, enerjiyi verimli kullanan ve sürdürülebilirlik teması çerçevesinde kendini farklılaştıran bir yapıya kavuşmuştur. Hava koşulları göz önünde bulundurularak panel modelleri farklı boyutlarda tasarlanmıştır ve metalik delikler görsel ve kullanıcı deneyimi açısından konfor sağlar. Avrasya tünel işletme ve bakım merkezi ile servis binaları 20 Aralık 2016'da düzenlenen törenle açılmış ve 22 Aralık 2016'da da trafiğe açılmıştır (Arkiv, t.y.). Avrasya tünelinin Asya yakasının girişinde yer alan Avrasya tünel işletme ve bakım merkezinin binası, LEED v2009 kategorisinde Altın sertifikası almaya hak kazanmıştır. Projede su ve enerji verimliliğini artırmak için verimli armatürler kullanılmış ve mekanik ekipman seçiminde uluslararası standartlar dikkate alınmıştır. Isı adası etkisini azaltmak için açık renkli sert zemin kaplama malzemeleri ve açık renkli kaplama ile kaplı park yerleri kullanılmıştır. Kapalı ortamlarda kullanıcılarının sağlığını ve konforunu geliştirmek için düşük VOC malzemeleri (uçucu organik bileşikler) kullanılmıştır. İnşaat sürecinde oluşan atıklar geri dönüştürülmekte ve atık

miktarını azaltmak için yeniden kullanılmaktadır. Binanın sürdürülebilir özellikleri arasında yağmur suyu toplama, bisiklet parkları, yerel ve geri dönüştürülmüş hammadde içeren malzemeler, düşük emisyonlu malzeme kullanımı, geri dönüştürülmüş hammaddeler, verimli aydınlatma armatürleri, verimli HVAC sistemleri ve düşük su tüketimi muslukları yer almaktadır. (Altensis, t.y.). Şekil 4.11’de Avrasya tüneli operasyon ve bakım merkezi binası görülmektedir.



Şekil 4. 11: Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi
(<http://www.arkiv.com.tr>)

4.1.12 Selenium Retro

Aşçıoğlu'nun İstanbul-Ataköy'de gerçekleştirdiği 18 katlı ofis ve rezidans olmak üzere iki bloktan oluşan Selenium Retro projesi, LEED Gold sertifikası almak için tasarım aşamasından itibaren LEED kriterlerine uygun olarak tasarlanmış ve inşa edilmiştir. Tüm kullanıcılar için sağlıklı ve konforlu iç mekan koşulları sağlamak amacıyla tüm gereksinimler yerine getirilmiştir. Enerji ve su giderlerinde maksimum tasarruf sağlayan sistemler tercih edilmiştir. Şehrin merkezinde yer alan proje, toplu taşıma noktalarına yakın olup ofis ve konut kullanıcılarına sağlanan alternatif ulaşım araçları ile CO2 emisyonlarının azaltılması hedeflenmektedir. Çevre tedarik politikası doğrultusunda, malzemelerin çevresel etkilerinin en aza indirmesi için, yüksek içerikli yerel ve geri dönüştürülmüş malzemeler ve FSC sertifikalı ahşap tercih edilmiştir (Turkeco, t.y.). İstanbul Ataköy’de ofis ve konut olmak üzere 18 katlı iki bloktan oluşan Selenium Retro, Ekolojik ve Enerji Tasarımı için Altın Sertifika almıştır. ABD Yeşil Bina Konseyi (USGBC) tarafından tasarım aşamasından belirlenen LEED kriterlerine göre tasarlanıp inşa edilmiş olup, tüm kullanıcılar için sağlıklı ve konforlu iç koşullar sağlanmıştır. Enerji ve su tasarrufu sağlanmıştır. Binanın çevre üzerindeki

olumsuz etkilerini en aza indirmek için CO₂ emisyonları azaltılmıştır. Ataköy E-5'te Yeşilköy, Florya ve Bakırköy'ün kesişim noktasında yer alan Selenyum Retro; metrobüs durağına 60 metre, metro istasyonuna 430 metre ve 11 milyon metrekare arazi olan Ulusal Millet Bahçesi'ne konumu ile dikkat çekilmektedir. Alternatif ulaşım araçlarına ofis ve ev kullanıcılarına CO₂ emisyonlarını azaltma hedefi sağlanmıştır. Yüksek oranda yerel ve geri dönüştürülmüş malzeme içermekte olup, FSC sertifikalı ahşap kullanımı da malzemenin çevresel etkisini en aza indirmek için tercih edilmiştir (Dunyainsaat, 2018). Şekil 4. 12'de Selenyum Retro binası görülmektedir.



Şekil 4. 12: Selenyum Retro (<http://www.dunyainsaat.com.tr>)

4.1.13 Erke Yeşil Akademi

1980'lerde inşa edilen bir binadır. Çamlıca, Kısıklı'da bulunan 400 m² inşaat alanına sahip, 4 katlı bir binadır. Çağdaş bir mimari yaklaşımla farkındalığı artıracak ve aynı zamanda en üst düzey yeşil bina sertifikalarına hak kazanması hedeflenerek yeniden inşa edilmiştir. Bina, arazinin kuzey-güney ekseninde yer almakta olup yakın çevre olarak en önemli unsur, güney cephesinin karşısındaki korudur. Diğer yapılarla bakıldığında, villa, restore edilmiş eski binalar ve onlarla iç içe yapılar ile çok farklı yaklaşımlara sahip bir çevre söz konusudur (Arkiv, t.y.). Kullanılan malzemelerin en belirleyici olanı, şüphesiz, projeye karakterini veren ve cephe ve tavanda süreklilik gösteren çinko kaplamadır. Çinko uygulanmasının ana nedeni, mimari olarak istenen eşsiz bir cephe ve çatı malzemesi kavramına uyum sağlayabilen doğal ve ekolojik bir malzeme olmasıdır. Bununla birlikte, antrasit renginin ana seçim nedeni hem mimari konseptle olan ilgisi hem de karşıtlıkları güçlü bir şekilde vurgulamak ve soğutmaya

kıyasla pahalı ve uzun süreli ısıtma maliyetlerinden tasarruf etmektir. Ekolojik inşaat kriterlerinde önemli bir yer tutan çatı beşik çatı olarak tasarlanmıştır. Fotovoltaik paneller çatının %60'ında elektrik üretmekte olup, otomatik gölgeleme cihazları pencerelerin ışık geçirgenliğini %10 azaltmak amacıyla tasarlanmıştır. Çatı kaplama malzemesi olarak, çatı yüzeyinin açıkta kalan %30'u için çinko kullanmıştır. Projenin sonraki aşamalarında ve malzeme seçiminde, en uygun kararlar alınmış olup hem ekolojik inşaat kriterlerine hem de mimari konsepte sadık kalınarak uygulanmıştır. Bu seçenekler, doğru tasarım kriterleri, bina enerji tasarrufu ve kullanıcı konforu açısından en üst düzeyi hedeflemektedir (Arkiv, t.y.). Şekil 4. 13 'de Erke Yeşil Akademi binası görülmektedir.



Şekil 4. 13: Erke Yeşil Akademi (<http://www.yesilbinadergisi.com>)

4.1.14 Tandem Tekstil Fabrikası Ofis Bölümü

Tandem tekstil fabrikasının ofis binası Hadımköy 'de 3036 m² alan üzerine inşa edilmiştir. Projede, inşaat sırasında kirliliğin önlenmesi ve bölgeyi geçen su kaynaklarının veya hatların korunması LEED'in önem verdiği temalardan bazılarıdır. Erozyonu önlemek için bir eylem planı kabul edilmiş ve inşaat aşaması o plan temelinde ilerletilmiştir. Ayrıca inşaat sırasında üretilen malzemeleri ayırmak ve geri dönüşüm için kullanmak da bu planın bir parçasıdır. Geri dönüştürülebilir kutular, işletme sırasında bina kullanıcılarının kolayca erişebileceği alanlarda geri dönüştürülebilir malzemelerin (kağıt , karton , cam , plastik ve metal) toplanması için tasarlanmıştır. Ayrıca, bu geri dönüştürülebilir atığı toplamak ve geri dönüşüm merkezlerine göndermek için bir atık yönetim planı hazırlanmıştır. Sürdürülebilir menşeli malzemeler, ulaşım kaynaklı emisyonları azaltmak ve hammadde kaynaklarını korumak için tercih edilmiştir. Bu bağlamda, malzemenin %41'i geri dönüştürülmüş ve %20'si yerel kullanılmıştır. Sağlıklı iç mekanlar için düşük

emisyonsuz malzemeler kullanılmıştır (Erketasarim, 2018). Şekil 4. 14 'de Tandem Tekstil Fabrikası Ofis Bölümü binası görülmektedir.



Şekil 4. 14: Tandem Tekstil Fabrikası Ofis Bölümü
(<https://www.erketasarim.com>)

4.1.15 T. Garanti Bankası Kızılay Ofis Binası

Türkiye Garanti Bankası Kızılay Ofis Binası, Ankara'nın Kızılay ilçesindedir. Düzenli olarak kullanılan brüt taban alanı 14.685,4 metrekaredir. Giriş katında bir banka şubesi bulunmaktadır. Türkiye Garanti Bankası Kızılay Ofis Binası'nın amacı, bina içindeki ve çevresindeki araziye, suyu, kaynakları ve enerjiyi bozmayacak, dahil olan herkes için sağlıklı bir ortamı yaratarak yeşil ve sürdürülebilir bir bina inşa etmektedir. Etkili bir sulama yöntemi ile doğal ve düşük su tüketen bitkilerin seçilmesi ile, peyzajda kullanılan su %78 oranında azalmıştır. Proje içme suyu kullanımını %51 azaltmış, su tüketim verimliliğinin yaklaşık %19 gri su sistemi ve yüksek verimli iç mekan armatürleri seçilerek elde edilmiştir. Su verimliliği ile ilgili bu veriler içme suyu ve atık su sistemleri ile LEED tarafından tanımlanan temel koşul karşılaştırılarak hesaplanmıştır. Toplam yapı malzemesi içeriğinin yüzde 30,37'si geri dönüştürülmüş malzemeler kullanılarak üretilmiştir. Toplam yapı malzemesi değerinin yüzde 31,68'i proje sahasından 500 mil içinde üretilmiş ve çıkarılmış malzeme ve ürünleri içermektedir. Bina yüzde 38 enerji tasarrufu sağlamıştır. Proje için öngörülen toplam yıllık enerji tüketimi 206.806 kWh / yıl elektrik ve 49.126 kWh / yıl doğal gazdır. Ayrıca, HVAC (Isıtma, havalandırma ve iklimlendirme) için tüm mekanik ekipmanlar ASHRAE (Amerikan Isıtma, Soğutma ve İklimlendirme Mühendisleri Derneği) 90.1 2007 Standartlarına göre seçilmiş olup, yüzde %30 ve daha fazla enerji verimliliği sağlamayı hedeflemiştir. Temiz hava elde etmek için %20 veya daha fazla yoğunluğa

sahip olan alanlara hava akış ölçüm cihazları monte edilmiştir. Tasarım koşulları %10 veya daha fazla değiştiğinde sinyal vermeye programlanmış bir alarm sistemi vardır. Aynı zamanda, su yalıtım sisteminin içinde kullanılan ve sahada uygulanan tüm yapıştırıcı ve sızdırmazlık maddesi, boya ve kaplama ürünleri, referans verilen standartların VOC sınırlarına uygun şekilde kullanılmıştır. Şekil 4. 15 'de T. Garanti Bankası Kızılay Ofis binası görülmektedir.



Şekil 4. 15: T. Garanti Bankası Kızılay Ofis Binası
(<https://www.usgbc.org>)

4.1.16 Eser Holding Inc.

ESER Yeşil Bina, su ve enerji tasarrufu sağlamak ve çevre kirliliğini önlemek için Ankara'da türünün ilk örneği olarak, yüksek performanslı yeşil bina modelini içerecek en uygun şekilde tasarlanmış ve inşa edilmiştir. Bina 7 kattan oluşmaktadır: genel ve yardımcı servis alanları, konferans salonu, kafeterya, çeşitli ofisler, depolama alanlarını içeren bir bodrum ve 51 araçlık otoparkı bulunan ikinci bodrum katı bulunmaktadır (Usgbc, t.y.). Zemin katta giriş, galeri bulunan ana salon, yönetici girişi, kurumsal kafe, bekleme odası ve ofisler bulunmaktadır. Birinci katta galeri alanı, küçük toplantı odaları ve ofisler bulunmaktadır. İkinci ve üçüncü katlarda, küçük toplantı odaları, açık ve özel ofisler bulunmaktadır. Çatı katında yönetici salonu, büyük toplantı odası ve özel ofis odaları bulunmaktadır. Toplam alanı 6.971 metrekare ve binanın kapalı alanı yaklaşık 2.285 metre karedir. Her katta bir ana merdiven, üç asansör, iki yangın çıkış merdiveni, iki ana ve iki yardımcı servis şaftı ve bacalar bulunmaktadır. Her katta bir ana merdiven, üç asansör, iki yangın çıkış merdiveni, iki

ana ve iki yardımcı servis şaftı ve bacalar bulunmaktadır. Isı yalıtımı, yerel yönetmeliklerin gerekliliklerini aşan uluslararası standartlara uygun malzeme ve kalınlıkları içerir. Çevresel ve insan sağlığı düşünerek malzemeler yakın mesafede üretilmiştir. Yerel ve geri dönüşümlü malzemelerin tercih edilmesi gibi çeşitli kriterler dikkate alınmıştır (Usgbc, t.y.). Şekil 4. 16'da Eser Holding binası görülmektedir.



Şekil 4. 16: Eser Holding Inc <https://www.usgbc.org>

4.1.17 Prokon-Ekon Şirketler Grubu Merkez Binası

Sarayköy'deki Prokon – Ekon şirketler grubu binası LEED Platinum sertifikası almıştır. Prokon, mimari, elektrik, mekanik, betonarme, çelik, altyapı ve jeoteknik disiplinleri barındıran bir şirkettir. Ekon, çelik konstrüksiyon üreten bir müteahhitlik şirketi olarak sektörün önde gelen şirketlerinden biridir. Binanın kaba inşaatı ve mimari projelendirmesi kendi şirketleri tarafından yapılmıştır. Bina, iki bodrum, bir zemin kat olmak üzere toplam beş kattan oluşmaktadır. Toplam bodrum alanı 8.000 m², üst katların her biri 8.500 m² ve toplam kullanım alanı 16.500 m²'dir. Bodrumlarda, otoparklar, teknik alanlar, arşivler, barınaklar ve çok amaçlı odalar; zemin katta, yemek odası, kafeterya, toplantı odası; üst katlarda proje ofisleri ve yönetim hacimleri bulunmaktadır (Yesilbinadergisi,t.y.). Yapısal olarak, binanın bodrumları betonarme, üst katlar tamamen çelikten yapılmıştır. Binanın güneybatı cephesinde alüminyum güneş kırıcılarla ikinci bir duvar oluşturulmuştur. Şeffaf dış yüzeyler, akustik ve ısı yalıtımı 6 + 16 + 4 + 16 + 4 düzenindeki üçlü cam ile donatılmıştır. Güney tarafında, binanın geneline uygun olarak bir "güneş duvarı" tasarlanmıştır. Esas olarak cephelerin kaplama yüzeylerinde açık renklerin kullanılması tercih edilmiştir. Çatılar, ziyaret edilebilecek "yeşil çatılar" olarak

düzenlenmiştir. Fizibilite çalışmalarına göre fabrika çatısı güneş panelleri ile donatılmıştır. Bu alanda güneş enerjisinden yaklaşık 1000 kW enerji (500 kWh Prokon, Ekon başına 500 kWh) elde edilmesi beklenmektedir. Bodrum katında doğal ışık almayan çok amaçlı odanın salonunda "aydınlık tüpler-güneş şömineleri" ile doğal aydınlatma sağlanmıştır. Bodrum kattaki otopark, arka bahçenin altındaki ve bahçe katlarına inşa edilmiş 4 adet 4 × 4 metrelik cam sistemle otoparkta hem doğal ışık hem de doğal havalandırma sağlanmıştır. İç mekanlarda kullanılan her türlü eleman, mobilya dahil VOC değerleri belirtilen seviyede olup, yerel kaynaklar mümkün olan en yüksek düzeyde kullanılmıştır. Geri dönüştürülmüş, doğal ve sertifikalı malzemeler tercih edilmiştir. Prokon ve Ekon şirketlerinin sahip olduğu ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi Sertifikası ile iç mimaride atıkların ayrılması için ayrı toplama alanları yaratılmaktadır. İç mekan hava kalitesi yüksek seviyededir. Hem fabrikadan hem de idari binadan gelen yağmur suyu 250 tonluk bir depoda toplanarak arıtmadan sonra bahçelerin ve havzaların sulanmasında kullanılmaktadır. Susuz pisuarlar tercih edilmiştir. Binada 250 ton ateş suyu, 250 ton kuyu suyu ve 250 ton yağmur suyu tankı bulunmaktadır. Tesiste biyolojik arıtma mevcuttur. Gri su, işlemden sonra tanklarda toplanarak tekrar kullanılmaktadır (cevredostu, t.y.). Şekil 4. 17'de Prokon-Ekon Şirketler Grubu Merkez binası görülmektedir.



Şekil 4. 17: Prokon-Ekon Şirketler Grubu Merkez Binası
(<http://www.ekonas.com.tr/>)

4.1.18 Bursagaz Yeni Yönetim Binası

Ekolojik bir proje olarak, tüm su ve elektrik tüketiminin kontrolü otomatik sistemler ile sağlanmıştır. İnşaat ve dekorasyonda kullanılan malzemeler uluslararası "yeşil

bina" standartlarına göre seçilmiştir. Yağmur suyunun ve atık suyun mekanik olarak kontrol edildiği yapıda, cephedeki fotovoltaik paneller ve rüzgar türbinleri kullanılmıştır. Bunlar binanın enerji ihtiyacının %3'ünü karşılamaktadır. Ek olarak, atık ısıyı kullanan absorpsiyonlu soğutucu (ABS) soğutma sistemi kullanılarak enerji kullanım alanlarının optimizasyonu sağlanmıştır. (Altensis, t.y.). Binanın yapımında geri dönüştürülmüş malzemeler kullanılmıştır. Bina, elektrik ve mekanik sistemlerinin enerji verimliliği dikkate alınarak inşa edilmiştir. Bina cephesinde optimum düzeyde cam kullanılmıştır, böylece kullanıcılar güneş ışığını etkili bir şekilde kullanırken manzaranın tadını çıkarabilmektedir. Cephedeki güneş panelleri ve rüzgar türbinleri sayesinde binanın enerji ihtiyacının %3'ü güneş ve rüzgar enerjisi ile karşılanmaktadır. Güney cephesinde şeffaf güneş pilleri kullanılmıştır. Binanın terasında ve güney cephesinde kullanılan fotovoltaik güneş panelleri, binada yaklaşık 50 Kwh Elektrik enerjisi karşılayabilmektedir. Toplanan yenilebilir enerji UPS ile (kesintisiz güç kaynağı-uninterruptible power supply) prizlerde ve aydınlatma armatürlerinde kullanılmaktadır. Bursagaz rüzgar türbininin 600 Vat elektrik üretme kapasitesine sahip olması beklenmektedir. Bina, doğal gazla çalışan trijenerasyon sistemi ile kendi enerji ihtiyacının 142 Kav'ını kendi bünyesinde üretmektedir. Binanın teraslarındaki yağmur suyu ve binanın etrafındaki drenaj suyu toplanıp filtrelenerek bahçe sulama ve tuvalet tanklarında yeniden kullanılmaktadır. (Termodinamik, t.y.). Şekil 4. 18'de Bursagaz Yeni Yönetim binası görülmektedir.



Şekil 4. 18: Bursagaz Yeni Yönetim Binası
(<https://www.altensis.com>)

4.1.19 Türkiye Müteahhitler Birliği Merkez Binası

Ankara'daki Türkiye Müteahhitler Birliği genel merkezi Amerikan Yeşil Bina Konseyi tarafından geliştirilen ve dünya çapında uygulanan en yüksek LEED Platin sertifikasını almıştır. Binanın cephe kaplaması iki katmandan oluşmaktadır. Yapıyı çevreleyen ilk katman geleneksel cam panel sistemidir, ikinci katman ise gölge ve güneş kontrolüdür. Paslanmaz  elikten kafes bağlantı olarak tanımlanmıştır. Bu paslanmaz  elik katmanlar, ziyaretçilerin i  görünüşünü engellemeden bir ilişki kurmayı amaçlamıştır. Türkiye'de inşaat ve malzeme sektörünün gelişimine katkı olması için yerel malzemeler tercih edilmiştir. ( edbi , t.y.). Bina, enerji verimliliği açısından doğal  evre ve klimanın yenilikçi uygulamalarını birlikte sunmaktadır. Pasif ısıtma ve soğutma sistemlerine sahiptir. Ankara'daki tipik karasal iklim koşullarının en belirgin göstergesi olan gündüz ve gece arasındaki sıcaklık farkını kullanarak ısıtma ve soğutmada enerji tüketimini en aza indirmek için bodrumun üçüncü katında betonarme bir labirent kurulmuştur. Doğal kaynaklarla yaratıldığından, soğutma enerjisinin yükünü de hafifletir. Bu sistemde yerden ısıtma, gece ısıtma ve soğutma gibi yenilikçi teknolojiler kullanılmaktadır. Merkezi veranda, sıcak havayı artırma prensibi üzerinde bir baca etkisi yaratır ve cam çatıda otomatik olarak kontrol edilen damperler ile doğal havalandırma sağlamak için tasarlanmıştır. Fotovoltaik paneller ve güneş kolektörleri yerleştirilmiştir. Binada kullanılan, daha az su tüketen vitrifiye edilmiş, yağmur suyunu korumak ve gri su kullanmak gibi ekolojik tutumları benimseyerek tüm giderler kısıtlanmıştır. Peyzaj için daha az su tüketilmesi amaçlanmış ve bütünsel tasarım açısından az su tüketen endemik bitkiler tercih edilmiştir. Yeni TMB Genel Müdürlük binasının inşaat alanı için 4.817 kapalı alana ve toplam 7.138 alana sahiptir. Tipik bir ofis binasının ihtiyaçlarını karşılamanın yanı sıra TMB gibi yoğun aktivitelere sahip bir yapı olup, birçok yerli ve yabancı tarafından ziyaret edilmektedir. Binanın tasarımını benzersiz ve yenilikçi yapan şey, yüksek performans ve düşük enerji tüketimi sağlayan bir yapı oluşturmak için farklı teknolojiler geliştirilmiş olmasıdır. Soğuk kirişler iç hava sıcaklığının hassas bir şekilde düzenlenmesini sağlar. Yaz aylarında 15-20 derece sıcaklık farkı olan Türkiye'de ilk kez uygulanan labirent sistemi kullanılmaktadır. Bu sistem ısıtma / soğutma maliyetlerinden %35 ila 40 tasarruf sağlamaktadır (TMB, t.y.). şekil 4. 19'da Türkiye Müteahhitler Birliği Merkez binası görülmektedir.



Şekil 4. 19: Türkiye Mühendisler Birliği Merkez Binası
(<http://www.eco-yapi.com>)

4.1.20 Afyon Çimento İdari Binası

İlerici bir bakış açısıyla tasarlanan ve yakın zamanda LEED Platin sertifikası alan yeni Afyon Çimento idari binasında çok sayıda yeşil bina stratejisi uygulanmıştır. Türk inşaat sektörünün önde gelen şirketlerinden Çimsa'nın şubelerinden biri olan Afyon Çimento'nun yeni idari binası, ilerici bir bakış açısıyla ekolojik bir bina olarak tasarlanmıştır. 2017 yılında tamamlanan bina, Turkeco'nun danışmanlığı ile en yüksek LEED Platin sertifikası almaya hak kazanmıştır. Bütünleşmiş tasarım yaklaşımıyla başlayan birçok yeşil bina stratejisi projenin bir parçası olarak uygulanmıştır. İnşaat sırasında bir erozyon ve sedimantasyon kontrol planı uygulanmış ve inşaat işlerinden kaynaklanan çevresel kirlilik önlenmiştir. Ayrıca ambalaj, metal, plastik, kağıt gibi inşaat atıkları ayrılmış ve geri dönüşüm tesislerine gönderilmiştir. Kapalı bir ortamda çıkan zehirli maddelerden işçiler korunmuştur (Yesilbinadergisi,t.y.). Climate Master su ısı pompası, yenilikçi teknolojisi ve akıllı tasarımı sayesinde çok etkili bir klima kontrolü sunar. Climate Master düşük başlangıç yatırım maliyeti ve yüksek verimliliği nedeniyle özellikle tercih edilmiştir. İklim Su kaynaklarına sahip ana ısı pompaları, soğutma ve ısıtma ihtiyaçlarını bağımsız olarak karşılar. Kullanılan ekolojik soğutucu sistemlerin sayesinde, çevre büyük bir verimlilikle korunmaktadır. Yüksek enerji tasarrufu sağlayabilen kuru soğutma teknolojisi sayesinde kapalı kulelerde yüksek verimlilik sağlanmaktadır. Ayrıca, su kaynaklı ısı pompalarının düşük enerji tüketimi, ısıtma ve soğutma maliyetlerini en aza indirmektedir. Climate Master su ısı pompası, yenilikçi teknolojisi ve akıllı tasarımı sayesinde çok etkili bir klima kontrolü sunar. Climate Master düşük başlangıç yatırım maliyeti ve yüksek verimliliği nedeniyle

özellikle tercih edilmektedir. Su kaynaklı ısı pompaları, soğutma ve ısıtma ihtiyaçlarını bağımsız olarak karşılar. Ekolojik soğutucu sistemlerin kullanımı sayesinde, çevrenin büyük bir verimlilikle korunması mümkün olur. Yüksek enerji tasarrufu sağlayabilen kuru soğutma teknolojisi sayesinde kapalı kulelerde yüksek verimlilik sağlamaktadır. Ayrıca, su kaynaklı ısı pompalarının düşük enerji tüketimi, ısıtma ve soğutma maliyetlerini en aza indirmektedir (Yapımalzeme, 2018). Enerji verimliliğine ek olarak, sürdürülebilir arazi, su verimliliği, atık yönetimi ve iç mekan hava kalitesi üzerine yeşil bina stratejileri de uygulanmıştır. İç mekanın kalitesini artırmak için doğal ışıkla bireysel termal kontrol sağlanmıştır. Boya, astar, düşük VOC (Volatile Organic Compound-Uçucu Organik Bileşik) gibi malzemeler seçilmiştir. Kapalı odalarda üretilen zehirli bileşiklerin azalması sağlanmıştır. Yeşil alanların sayısını artırarak, manzara iklime özgü ve az su tüketen bitkilerle oluşturulmuştur. Isı adası etkisini azaltmak için açık renk kaplamalar kullanılmıştır. Kullanılan ahşap malzeme, FSC (Forest Stewardship Council) tarafından onaylanan sürdürülebilir ormanlardan üretilmiştir. Daha az su kullanan klozet seçimiyle su verimliliği sağlanmıştır. Bu şekilde, binadan yaklaşık %40 oranında su verimliliği elde edilmiştir (Turkeco, t.y.). Şekil 4. 20’de Afyon Çimento İdari binası görülmektedir.



Şekil 4. 20: Afyon Çimento İdari Binası
(<http://www.yesilbinadergisi.com>)

4.2 Örneklemin Sürdürülebilir Malzeme ve Kaynaklar Kriterleri Açısından Değerlendirilmesi

Bu değerlendirme kapsamında, her projenin LEED sertifikasındaki malzeme ve kaynak bölümünden aldığı puanlar kullanılmıştır. Aşağıda belirtilen dokuz kriter, seçilmiş yirmi projenin sürdürülebilir malzeme ve kaynak kullanım düzeyini incelemek için belirlenmiş ana ilkeler ve bu ilkelerin karşılığı olarak belirlenmiş puanlar aşağıda belirtilmiştir:

- 1) Geri dönüşümlü malzemelerin toplanması ve depolanması (zorunludur).
- 2) Binanın yeniden kullanımı- mevcut duvarların, zeminlerin ve çatının tekrar kullanılması: 3 puan
- 3) Binanın yeniden kullanımı- iç yapısal olmayan elemanların tekrar kullanılması: 1 puan
- 4) İnşaat atık yönetimi: 2 puan
- 5) Malzemelerin yeniden kullanımı puan: 1
- 6) Geri dönüştürülmüş içerik: 2 puan
- 7) Bölgesel malzemeler kullanımı: 2 puan
- 8) Sertifikalı ahşap kullanımı: 1 puan

Mevcut zemin ve çatıların ve yapısal olmayan iç elemanların yeniden kullanımının ilkesi sadece dört projede uygulanmıştır. Li Fung merkezi'nde, mevcut kat ve çatıların %95'inde başarıyla uygulanmıştır. Ayrıca Otokoç Genel Müdürlük Binası'nda %75, Basf Dilovası Yönetim Binası'nda %95 ve Erke Yeşil Akademi 'de %75 oranında mevcut zemin ve çatıların ve yapısal olmayan iç elemanların yeniden kullanımının ilkesi uygulanmıştır. Bununla birlikte, Basf Dilovası Yönetim Binasında %50 oranında yapısal olmayan iç elemanlar kullanılmıştır. Sonuç olarak, yirmi proje içinde, sürdürülebilir malzeme kapsamında mevcut duvar, döşeme ve çatıların yeniden kullanımı sadece dört bina da uygulanmış olup, iç yapısal olmayan elemanların tekrar kullanıldığı 1 projede görülmektedir. Kullanım oranları aşağıda tablo 4. 2'de görüldüğü gibidir.

Tablo 4. 2: Mevcut duvarların, döşeme ve çatının tekrar kullanılması puanı ve İç yapısal olmayan elemanların tekrar kullanımının değerlendirilmesi
(<http://www.gbig.org>)

Yapı adı	Mevcut duvarların, zeminlerin ve çatının tekrar kullanılması (Puan)	Kullanılan (%)	İç yapısal olmayan elemanların tekrar kullanılması (Puan)	Kullanılan (%)
TBMM Başkanlık Resmi Konutu				

Li Fung merkezi	3/3	%95		
İzmir Adnan Menderes Havalimanı Terminali				
Otokoç Genel Müdürlük Binası	2/3	%75		
İzmir Ticaret Odası				
Kosıfler Plaza Kavacık				
Tüpraş Rd Yönetim Binası				
Basf Dılovası Yönetim Binası	3/3	%95	1/1	%50
Türk Telekom Ankara				
Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi				
Selenium Retro				
Vega İş Merkezi				
Erke Yeşil Akademi	2/3	%75		
Tandem Tekstil Fabrikası Ofis Bölümü				
T. Garanti Bankası Kızılay Ofis Binası				
Eser Holding Inc				
Prokon-Ekon SirketlerGrubu Merkez Binası				
Bursagaz Yeni Yönetim Binası				
Türk Müteahhitler Birliği Genel Merkezi				
Afyon Çimento İdari Binası				

Bu bölümde, atık yönetimi yapımında her projenin kullanım düzeyi ve malzemelerin yeniden kullanımı kategorisi incelenmektedir. Yirmi projeden on dört binada inşaat atık yönetimi uygulanmıştır. Kullanım seviyesi %75-%50 arasındadır. Ancak, malzeme yeniden kullanımı %10-%5 arasında değişen oranlarda yirmi projeden sadece ikisinde uygulanmaktadır. Özetlemek gerekirse, bu yirmi projenin inşaat atık yönetimini başarıyla uyguladığı görülmektedir. Diğer taraftan, malzeme yeniden kullanımı sadece iki binada uygulanmış olup aşağıdaki tablo 4. 3 'de görüldüğü gibidir.

Tablo 4. 3: İnşaat atık yönetimi ve malzemelerin yeniden kullanımının değerlendirilmesi (<http://www.gbig.org>)

Yapı adı	İnşaat atık yönetimi (Puan)	Kullanılan (%)	Malzemelerin yeniden kullanım (Puan)	Kullanılan (%)
TBMM Başkanlık Resmi Konutu	2/2	%75		
Li Fung merkezi	1/2	%50		
İzmir Adnan Menderes Havalimanı Terminali	2/2	%75	1/2	%5
Otokoç Genel Müdürlük Binası	1/2	%50		
İzmir Ticaret Odası	2/2	%75		
Kosıfler Plaza Kavacık				
Tüpraş Rd Yönetim Binası				
Basf Dılovası Yönetim Binası	2/2	%75		
Türk Telekom Ankara				
Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi	1/2	%50		
Selenium Retro	2/2	%75		
Vega İş Merkezi				
Erke Yeşil Akademi				
Tandem Tekstil Fabrikası Ofis Bölümü	2/2	%75		
T. Garanti Bankası Kızılay Ofis Binası	2/2	%75		
Eser Holding Inc	2/2	%75	2/2	%10
Prokon-Ekon SirketlerGrubu Merkez Binası	2/2	%75		
Bursagaz Yeni Yönetim Binası				
Türk Müteahhitler Birliği Genel Merkezi	2/2	%75		
Afyon Çimento İdari Binası	2/2	%75		

Bu bölümde geri dönüştürülmüş içeriğin ve bölgesel malzemelerin kullanımının değerlendirilmesine odaklanılmıştır. %20 ile %10 arasında değişen bir oranla on yedi projede geri dönüştürülmüş malzeme kullanılmaktadır. Öte yandan tüm yapılarda %20 oranında bölgesel malzeme kullanılmıştır. Sonuç olarak Li Fung Merkezi, Türk

Telekom Ankara ve Erke Yeşil Akademi dışındaki projelerin çoğunda geri dönüştürülmüş malzemelerin uygulandığı görülmektedir. Bölgesel malzemeleri kullanma kategorisi, yirmi projenin tamamında en eksiksiz uygulanan kategoridir ve aşağıdaki Tablo 4. 4 'de açıklanmıştır.

Tablo 4.4: Geri dönüştürülmüş içermesi ve bölgesel malzemeler kullanımı değerlendirmesi (<http://www.gbig.org>)

Yapı adı	Geri dönüştürülmüş malzemeler içermesi (Puan)	Kullanılan (%)	Bölgesel malzemeler kullanımı (Puan)	Kullanılan (%)
TBMM Başkanlık Resmi Konutu	2/2	%20	2/2	%20
Li Fung merkezi			2/2	%20
İzmir Adnan Menderes Havalimanı Terminali	2/2	%20	2/2	%20
Otokoç Genel Müdürlük Binası	1/2	%10	2/2	%20
İzmir Ticaret Odası	2/2	%20	2/2	%20
Kosıfler Plaza Kavacık	2/2	%20	2/2	%20
Tüpraş Rd Yönetim Binası	2/2	%20	2/2	%20
Basf Dılovası Yönetim Binası	2/2	%20	2/2	%20
Türk Telekom Ankara			2/2	%20
Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi	2/2	%20	2/2	%20
Selenium Retro	2/2	%20	2/2	%20
Vega İş Merkezi	2/2	%20	2/2	%20
Erke Yeşil Akademi			2/2	%20
Tandem Tekstil Fabrikası Ofis Bölümü	2/2	%20	2/2	%20
T. Garanti Bankası Kızılay Ofis Binası	2/2	%20	2/2	%20
Eser Holding Inc	2/2	%20	2/2	%20
Prokon-Ekon SirketlerGrubu Merkez Binası	2/2	%20	2/2	%20

Bursagaz Yeni Yönetim Binası	2/2	%20	2/2	%20
Türk Müteahhitler Birliği Genel Merkezi	2/2	%20	2/2	%20
Afyon Çimento İdari Binası	2/2	%20	2/2	%20

Bu bölümde hızla yenilenebilen malzeme ve sertifikalı ahşabın kullanımı incelenmiştir. Bu iki kategorinin araştırılması sonucunda, dört projede %2,5 ile %1,2 arasında hızla yenilenebilir malzemeler kullanıldığı görülmüştür. Elde edilen sonuçlar, bu, kategorinin tüm binalara ne kadar zayıf uygulandığını göstermektedir. Öte yandan sertifikalı ahşap kullanımı da %50 kullanımla sadece üç proje uygulandığı için düşüktür. Özetlemek gerekirse, yirmi projeden on altı proje hızla yenilenebilir malzeme kullanımı kategorisinde başarısızdır. Elde edilen başka bir sonuca göre de yirmi projeden 17'si sertifikalı ahşap malzeme kullanımı açısından yetersiz kalmasıdır. Sonuçlar aşağıda tablo 4. 5 'de görülmektedir.

Tablo 4. 5: Hızla yenilenebilir malzeme ve sertifikalı ahşap kullanımı değerlendirilmesi (<http://www.gbig.org>)

Yapı adı	Hızla Yenilenebilir malzemeler Kullanımı (Puan)	Kullanılan (%)	Sertifikalı ahşap kullanımı (Puan)	Kullanılan (%)
TBMM Başkanlık Resmi Konutu				
Li Fung merkezi				
İzmir Adnan Menderes Havalimanı Terminali	1/1	%1,2		
Otokoç Genel Müdürlük Binası				
İzmir Ticaret Odası			1/1	%50
Kosıfler Plaza Kavacık				
Tüpraş Rd Yönetim Binası				
Basf Dılovası Yönetim Binası				
Türk Telekom Ankara				
Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi				
Selenium Retro			1/1	%50
Vega İş Merkezi				
Erke Yeşil Akademi	1/1	%2,5		

Tandem Tekstil Fabrikası Ofis Bölümü				
T. Garanti Bankası Kızılay Ofis Binası				
Eser Holding Inc				
Prokon-Ekon SirketlerGrubu Merkez Binası				
Bursagaz Yeni Yönetim Binası				
Türk Müteahhitler Birliği Genel Merkezi	1/1	%2,5	1/1	%50
Afyon Çimento İdari Binası	1/1	%2,5		

Sonuç olarak, tablo 4.2'ten, tablo 4.5'e kadar, her projenin 8 malzeme ve kaynak gereksinimini nasıl kullandığı görülmektedir. İlk gerekli kategori, mevcut zemin ve çatıların yeniden kullanılmasıdır ve bu kategoride sadece 4 proje kullanılmıştır. İkinci kategori, iç yapı olmayan elemanların tekrar kullanılması, 20 projeden sadece 1'i kullanıldığı için yetersiz düzeyde kalan tek kategoridir. Üçüncü kategori, inşaat atıkları yönetmesidir, 14 projede başarıyla uygulanmaktadır. Dördüncü kategori, malzemelerin yeniden kullanılmasıdır ve sadece 2 projede uygulandığı için yeterince kullanılmadığı görülmektedir. Geri dönüşüm süreçlerini içeren beşinci kategori, 17 projede geri dönüştürülmüş malzeme kullanılarak başarıyla uygulanmaktadır. Altıncı kategori, tüm projelerin başarıyla kullanıldığı tek kategori olup bölgesel malzemelerin kullanımınıdır. Yedinci kategori hızlı yenilebilir malzemeler olup, bu kategorinin sadece 4 proje kullanıldığı görülmektedir. Bu sonuçlar yedinci kategorinin diğer 8 kategori arasında en zayıf uygulama kategorilerinden biri olduğunu göstermektedir. Sekizinci ve son kategori olan sertifikalı ahşap kullanımı da sadece 3 proje kullanıldığı için yetersiz uygulanmaktadır.

Tablo 4. 6: Örnek Olayın Sürdürülebilir Malzeme Kriterleri Açısından Aldıkları puanları göre değerlendirmesi (<https://www.usgbc.org>)

Örnek Olayın Sürdürülebilir Malzeme Kriterleri																				
	TBMM Başkanlık Resmi Konutu	Li Fung merkezi	İzmir Adnan Menderes Havalimanı Terminali	Kosifler Plaza Kavacık	Otokoç Genel Müdürlük Binası	İzmir Ticaret Odası	Tüpraş Rd Yönetim Binası	Basf Dılovası Yönetim Binası	Türk Telekom Ankara	Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi	Selenium Retro	Vega İş Merkezi	Erke Yeşil Akademi	Tandem Tekstil Fabrikası Ofis Bölümü	T. Garanti Bankası Kızılay Ofis Binası	Eser Holding Inc	Prokon-Ekon SirketlerGrubu Merkez Binası	Bursagaz Yeni Yönetim Binası	Türk Mithatçılar Birliği Genel Merkezi	Afyon Çimento İdari Binası
Geri dönüşümlü maddelerin Toplanması ve depolanması										Tüm projeler için gereklidir										
Yapı elemanlarını kullanma	0	3	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Yapısal olmayan elemanların kullanılması	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
İnşaat atık yönetimi	2	1	1	0	1	2	0	1		1	2	0	0	2	2	2	2	0	2	2
Malzemelerin yeniden kullanımı	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Geri dönüştürülmüş içerik	2	0	0	2	1	2	2	2	0	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2
Bölgesel malzemelerin kullanımı	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Hızla yenilenebilir malzemeler	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1
Sertifikalı ahşap kullanımı	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0

Tablo 4.6 her bir projenin aldığı puanları göstermektedir. Değerlendirmeye göre 20 LEED sertifikalı ofis binası projesinin 8 malzeme kategorisine göre durumu aşağıda listelenmiştir:

- Yapı elemanlarını kullanma (4 projede kullanılmıştır)
- Yapısal olmayan elemanların kullanımı (1 projede kullanılmıştır)
- İnşaat atık yönetimi (14 projede kullanılmıştır)
- Malzemelerin yeniden kullanımı (2 projede kullanılmıştır)
- Geri dönüştürülmüş içerik (16 projede kullanılmıştır)
- Bölgesel malzemelerin kullanımı (20 projenin tamamında kullanılmıştır)
- Hızla yenilenebilir malzemeler (5 projede kullanılmıştır)
- Sertifikalı ahşap kullanımı (3 projede kullanılmıştır)

4.3. Örneklemin Sürdürülebilir Malzeme ve Kaynaklar İlkeleri Kapsamında Değerlendirilmesi

Tez çalışmasının bu bölümünde, örneklemini oluşturan LEED sertifikalı yapılar sürdürülebilir malzemelerin kullanımı açısından analiz edilmiştir. Elde edilen veriler her projede uygulanan sürdürülebilir malzeme ilkeleri çerçevesinde karşılaştırılmış ve bulgular sürdürülebilir malzeme ilkeleri kapsamında yorumlanmıştır. Öncelikle, her bir projenin LEED’den aldığı toplam puanlar içinde, özellikle malzeme ve kaynaklar bölümünden almış oldukları puanlar listelenmiştir. İkincisi, sürdürülebilir malzeme kullanımı üzerindeki etkiyi değerlendirmek için, her birinin yeterince kullanılıp kullanılmadığını açıklayan semboller yaratılmıştır. Semboller projenin malzemeler bölümünde tam, yarım ya da sıfır puan alması üzerinden belirlenmiştir. Örneğin projenin, geri dönüştürülmüş içerik kredisi 2/2 ise tam puan almalıdır, (Bkz. Tablo 4.8) Bu da sembolik olarak “+” belirlenmiştir. Eğer proje bu kredinin 1 / 2'sini alırsa, sembolik olarak “±” belirlenmiştir. Benzer şekilde kredinin 0/2'sini alırsa, sembolik olarak “-” belirlenmiştir. Son olarak, her projenin sürdürülebilir malzeme ilkeleri kullanım yeterliliği listelenmiş hali bir tabloda toplanmıştır. Tablo 4.7’de sürdürülebilir malzeme ve kaynak kullanımı kapsamında incelenen yapılara yönelik değerlendirme göstergesi görülmektedir.

Tablo 4. 7: Değerlendirme Göstergesi

Uygulama İşareti	Uygulama Sınıfı
+	İyi kullanım
±	Orta kullanım
-	Düşük kullanım

4.4 Örneklemin Sürdürülebilir Malzeme ve Kaynaklar İlkeleri Yönünden Değerlendirilmesi

Bu bölümde, 20 yeni LEED sertifikalı bina Bölüm 3'te tanımlanan sürdürülebilir malzeme ve kaynaklar ilkelerinin uygulamaları çerçevesinde incelenmektedir. Bu çerçevede örneklemini oluşturan binalarda kullanılan sürdürülebilir malzeme ve kaynaklar LEED ’in sekiz ilkesinden aldıkları puanlara göre değerlendirilmektedir.

Yapılarda sürdürülebilir malzeme ilkelerine, tasarım aşamasında başlayıp yapım ve yıkım dönemlerinin sonuna kadar uyulması gerekir. LEED 'te de ifade edildiği gibi yapı tasarımında sürdürülebilir malzeme ilkelerine belli yöntemler uygulanarak ulaşılır. Yapıda kullanılacak malzemenin bölgesel mi yoksa yurt dışından ihraç mı edilmiş olması bu kriterlerden biridir. Malzemelerin yeniden kullanılması, hızla yenilenebilir malzemelerin tercih edilmesi, sertifikalı ahşap kullanılması, geri dönüştürülmüş içerikte olması, iç yapısal olmayan elemanlar kullanılması (kolon, kiriş, taşıyıcı duvar, çatı ve temel haricindeki tüm elemanlardır), taşıyıcı sistemin yeniden kullanılması, döşeme, çatı veya iç duvarlar gibi, şantiye enkazında yada yıkım atıklarının geri dönüştürülebilmesi, toplanması ve saklanması gibi birçok konu ekonomik ve sürdürülebilir malzeme ilkelerine uygunluk kapsamında ele alınmalıdır. Bu bağlamda projenin uygulanması, kullanılması ve yıkıma kadar sürdürülebilir malzeme ve kaynak kullanımına öncelik verilmelidir. Tez çalışmasının bu bölümünde LEED sertifikasına sahip ve kullanım aşamasında olup, örnekleme oluşturan 20 yeni yapı, LEED malzeme kaynaklar başlığı altındaki ilkeler açısından tablo 4.8'de değerlendirilmiştir. Tabloda her kategori için kullanım şekilde ve seviyeleri değerlendirilerek aşağıdaki kategoriler gibi sınıflandırılmıştır.

- ✓ İyi kullanım
- ✓ Orta kullanım
- ✓ Düşük kullanım

Tablo 4. 8: Sürdürülebilir malzeme ilkeleri kullanım yeterliliği değerlendirmesi

Sürdürülebilir malzeme ve Kaynaklar ilkeleri kullanım yeterliliği değerlendirmesi								
Değerlendiren Binalar	Geri dönüşümlü maddelerin toplanması ve depolanması	Binanın yeniden kullanımı - mevcut duvarların, zeminlerin ve çatının tekrar kullanılması	Binanın yeniden kullanımı - iç yapısal olmayan elemanların tekrar kullanılması	İnşaat atık yönetimi	Malzemelerin yeniden kullanımı	Geri dönüştürülmüş içerik	Bölgesel malzemeler kullanımı	Hızla yenilenebilir malzemeler
TBMM Başkanlık Resmi Konutu	-	-	+	-	+	+	-	-
Li Fung merkez	+	-	±	-	-	+	-	-
İzmir Adnan Menderes Havalimanı Terminali	-	-	±	±	-	+	+	-
Otokoç Genel Müdürlük Binası	±	-	±	-	±	+	-	-
İzmir Ticaret Odası	-	-	+	-	+	+	-	+
Kosıfler Plaza Kavacık	-	-	-	-	+	+	-	-
Tüpraş Rd Yönetim Binası	-	-	-	-	+	+	-	-
Basf Dılovası Yönetim Binası	+	+	±	-	+	+	-	-
Türk Telekom Ankara	-	-	-	-	-	+	-	-
Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi	-	-	±	-	+	+	-	-
Selenium Retro	-	-	+	-	+	+	+	+
Vega İş Merkezi	-	-	-	-	+	+	-	-
Erke Yeşil Akademi	±	-	-	-	-	+	+	-
Tandem Tekstil Fabrikası Ofis Bölümü	-	-	+	-	+	+	-	-
T. Garanti Bankası Kızılay Ofis Binası	-	-	+	-	+	+	-	-
Eser Holding Inc	-	-	+	+	+	+	-	-
Prokon-Ekon Şirketler Grubu Merkez Binası	-	-	+	-	+	+	-	-
Bursagaz Yeni Yönetim Binası	-	-	-	-	+	+	-	-
Türk Mühendisler Birliği Genel Merkezi	-	-	+	-	+	+	+	+
Afyon Çimento İdari Binası	-	-	+	-	+	+	+	-

Artı işareti " + " her kategoride projenin sürdürülebilir malzemeleri iyi kullandığını gösterir. Aynı şekilde, artı-eksi işareti " ± " her bir kategorinin sürdürülebilir malzeme orta düzeyde kullanımını gösterir. Son olarak, eksi işareti "- " her kategorinin sürdürülebilir malzeme düşük kullanımını gösterir. Sonuç olarak, en eksi "- " olan

kategori yapısal olmayan iç elemanların yeniden kullanılması ve ikincisi ise " Mevcut duvarların, döşemelerin ve çatıların yeniden kullanılmasıdır. En eksi "- " olan üçüncü kategori, malzemelerin yeniden kullanımıdır. Bununla birlikte, en fazla artı " + " olan kategori bölgesel malzemelerin kullanımıdır. Tablo 4.8'yi projelere göre değerlendirdiğimizde, Basf Dilovası Yönetim Binası'nın binanın yeniden kullanımı- iç yapısal olmayan elemanların tekrar kullanılması, geri dönüştürülmüş içerik, bölgesel malzemeler kullanımı ve sertifikalı ahşap kullanımı kategorilerinden tam puan aldığı görülmektedir. Selenium Retro, Eser Holding Inc, Türk Müteahhitler Birliği Genel Merkezi ve Basf Dilovası Yönetim Binası'nın, seçilen projeler arasında sürdürülebilir malzeme ve kaynaklar ilkeleri kullanım yeterliliği açısından en başarılı projeler olduğu sonucu elde edilmiştir. İzmir Ticaret Odası, Eser Holding Inc. ile Afyon Çimento İdari Binasının sürdürülebilir malzeme ve kaynak kullanımı ilkelerinin yeterliliği açısından, ikinci sırada yer alan projeler oldukları görülmektedir.

4.5 Örneklemin İncelemesi

Bu aşamaya kadar öncelikle örnekleme oluşturan projeler hakkında genel bilgi verilmiş, daha sonra LEED kriterlerine göre malzeme ve kaynaklar hakkında kısa değerlendirme yapılmıştır. Daha sonraki aşamada her projenin malzeme ve kaynak bölümünden kaç puan aldığını gösteren tablolar oluşturulmuştur. Her projenin LEED malzeme ve kaynaklar kategorisinde aldığı puanlar dikkate alınarak, sürdürülebilir malzemelerin kullanılma oranı analiz edilmiştir. LEED sertifikalı yapıların toplam aldıkları puanlar ile malzeme ve kaynak kategorisinden aldıkları puanlar karşılaştırıldığında, sıralamanın aynı olmadığı görülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre, sürdürülebilir malzeme ilkelerinin, LEED sertifikası alan yapılarda çoğunlukla düşük oranda kaldığı kanıtlanmıştır. Bu çalışma kapsamında, LEED 'de platin gibi yüksek bir seviyeye sahip bir projenin, sürdürülebilir malzeme analizi kapsamında düşük bir uygulama oranına sahip olduğu görülmüştür. Elde edilen sonuçlar aşağıda tablo 4. 9'da açıklanmıştır.

Tablo 4. 9: Örnek Olayın inceleme

LEED Sürdürülebilir malzeme ve Kaynaklar ilkeleri	LEED malzeme ve kaynakları üç farklı kullanım düzeyleri değerlendirme (20 proje üzerinde)		
	Başarılı Kullanım	Orta başarılı Kullanım	Başarısız Kullanım
Geri dönüşümlü maddelerin toplanması ve depolanması	Tüm Projelerde Gerekilirdir		
Binanın yeniden kullanımı - mevcut duvarların, zeminlerin ve çatının tekrar kullanılması	2/20	2/20	16/20
	%10 Başarılı	%10 Orta Başarılı	%80 Başarısız
Binanın yeniden kullanımı- iç yapısal olmayan elemanların tekrar kullanılması	1/20	0/20	19/20
	%5 Başarılı	%0 Orta başarılı	%95 Başarısız
İnşaat atık yönetimi	9/20	5/20	6/20
	%45 Başarılı	%25 Orta başarılı	%30 Başarısız
Malzemelerin yeniden kullanım	1/20	1/20	18/20
	%5 Başarılı	%5 Orta başarılı	%90 Başarısız
Geri dönüştürülmüş içerik	15/20	1/20	4/20
	%75 Başarılı	%5 Orta başarılı	%20 Başarısız
Bölgesel malzemeler kullanımı	20/20	20/20	20/20
	%100 Başarılı	%0 Orta başarılı	%0 Başarısız
Hızla yenilenebilir malzemeler	5/20	0/20	15/20
	%25 Başarılı	%0 Orta başarılı	%75 Başarısız
Sertifikalı ahşap kullanımı	3/20	0/20	15/20
	%15 Başarılı	%0 Orta başarılı	%85 Başarısız

$$(Proje sayısı (başarılı, orta başarılı, başarısız) / (20 proje) \times 100$$

Türkiye'de LEED sertifikasına sahip 20 yeni inşaat ofis binasının malzeme ve kaynaklarının kullanımı değerlendirildikten sonra, her kategoride düzey kullanımlarının yüzdesi tespit edilmiştir. Üç farklı değerlendirme seviyesi oluşturmuştur: Başarılı, Orta başarılı ve Başarısız kullanım. Başarılı kullanım, projenin malzeme ve kaynaklar kategorisinden tam puan aldığı anlamına gelmektedir. Orta başarılı kullanım, projenin toplam puanın yarısını aldığı anlamındadır. Başarısız kullanım ise projenin sıfır puan aldığı anlamına gelmektedir. Ancak, her seviyenin değerlendirmesi genel olarak tüm projeleri temsil etmektedir. Yüzdeler, 20 proje üzerinden yapılan değerlendirilmenin sonucudur. Örneğin, binanın yeniden kullanımı -m duvarların, zeminlerin ve çatının tekrar kullanılması 2 projede tam olarak uygulanmıştır. Bu durumda bu değer örneklem içindeki yüzdesi bulunmuştur (2/

20x100). Elde edilen sonuç, binanın yeniden kullanımı -m duvarların, zeminlerin ve çatının başarılı olarak tekrar kullanılması oranının örneklemdaki tüm projelerin %10'u oluşturduğunu göstermektedir. 2 projede ise yarım uygulanmış olduğu ve tüm projeler içinde orta başarılı kullanım oranının %10 olduğu sonucu elde edilmiştir. 16 projenin sıfır kullanımda kaldığı görülmüştür. Bu sonuca göre tüm projeler içinde, binanın yeniden kullanımı -m duvarların, zeminlerin ve çatının tekrar kullanılması oranının %80 düzeyinde başarısız olduğu tespit edilmiştir.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sürdürülebilir malzemelerin kullanımı, binanın ve kullanıcılarının hayatı boyunca çevreye, iklime ve insan sağlığına verilen zararı azaltmak için binaların tasarımında ve yapımında yeşil malzemelerin tercih edilmesi anlamına gelmektedir. Sadece bina teknolojisi değil, bina tasarım sürecinde erken alınan kararlar bazen binanın ekolojik potansiyeli ile ilgili en önemli kararlar olabilmektedir. Diğer bir deyişle, planlama sürecinin en başında yapılan ve yeşil binaların ideallerini dikkate almayan eylemler, yapım süreçlerinde projelerde sürdürülebilir malzemeler kullanılmamasına yol açmaktadır. Ekolojik malzeme, yaşam döngüsü boyunca çevresel etkiyi azaltırken, daha iyi bir tasarımla ürün ve hizmet kalitesini artırmak için kullanılmaktadır. Sürdürülebilir malzeme "çevre dostu, iş ve yaşam için sağlıklı" yeşil binalar inşa etmeyi amaçlamaktadır. Bu bağlamda, sürdürülebilir malzemelerle ilgilenen tasarımcılar, ekolojik döngüleri rahatsız etmeyen hassas malzemeler kullanmalıdır.

Sürdürülebilir malzeme ilkelerinin uygulanması, sürdürülebilir bir bina inşa etmek için yeterli olmasa da ekolojik olarak sürdürülebilir bir yapının başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için, sürdürülebilir malzeme ilkelerinin uygulanması önemlidir. Sürdürülebilir malzemelerle ilgili prensiplerin başarıyla uygulandığı yapılar, belgelendirme sistemlerinin de başarısını arttırmaktadır. LEED değerlendirme kriterleri ile sürdürülebilir malzeme ilkelerinin bir bütün olarak ele alınması önemlidir. LEED malzeme kriterleri düşünülerek, tasarım süreci geliştirilmelidir. Örneğin, geri dönüştürülmüş atıkların kullanılması, sertifikalı ahşap ürünlerin ve hızla yenilenebilir malzemelerin tercih edilmesi ve yıkım sürecinde inşaat atıklarının etkili yönetilmesi gibi uygulamalar, projenin sürdürülebilir olma özelliğini olumlu olarak etkilemektedir. Sürdürülebilir malzeme kullanmanın getirdiği en önemli yarar, çevreyi ve insan sağlığını korumasıdır.

Çalışmanın amacı, geri dönüştürülmüş, yenilenebilir veya bölgesel malzeme kullanımı gibi sürdürülebilirliğe katkı sağlayacak malzemelerin seçilmesini teşvik etmektir. Çalışmadan doğru sonuçları alabilmek için benzer tipte ofis projeleri seçilmiş ve LEED sistemi farklı seviye sertifikası, kendi seviyede en yüksek puana sahip projeler arasından yirmi ofis binası seçilerek örneklem oluşturulmuştur. Çalışmada tüm projelerin yapı adı, genel puan, malzeme ve kaynaklar puanı, yapı yeri sertifika tipi, tipoloji, LEED 'de kayıtlı versiyon ve sertifika verilen tarih sertifika

seviyesi listelenmiştir. LEED yeşil bina sertifikalandırma sisteminin üçüncü bölümünde yer alan, malzeme ve kaynaklar bölümünün dokuz prensibi ve puanları değerlendirilmiştir.

Sonuç olarak, LEED sertifikası almış olup, tez kapsamında ele aldığımız tüm projelerde malzeme ve kaynaklar bölümünün düşük puan aldığı görülmektedir. Bu kapsamda, binanın yeniden kullanımı- iç yapısal olmayan elemanların tekrar kullanılması incelendiğinde yirmi projeyi oluşturan örneklem içinde %80 oranında başarısız olduğu sonucu elde edilmiştir. Binanın yeniden kullanımı-mevcut duvarların, zeminlerin ve çatının tekrar kullanılması kategorisinin ise %95 oranında başarısız kaldığı gözlenmiştir. Aynı şekilde, malzemelerin yeniden kullanımının %90 oranında başarısız bir düzeyde kaldığı görülmüştür. Hızla yenilenebilir malzemelerin kullanımının %75 oranında başarısız olduğu; sertifikalı ahşap kullanımının ise %85 oranında başarısız kaldığı elde edilen sonuçlar arasındadır. Yukarda bahsedilen kategorilerden alınan puanların düşük düzeylerde kalması, LEED derecelendirme sisteminde genel olarak malzeme ve kaynak kategorisinden düşük puan almanın ana nedenidir. Diğer yandan, bölgesel malzemelerin kullanımının %100 başarılı sonuç verdiği görülmektedir. Geri dönüştürülmüş içerik %75 oranında başarılı sonuçlanmıştır. Son olarak, inşaat atık yönetimi kategorisinde %45 başarılı kullanımı oranı elde edilmiştir.

Öneri olarak, tescilli proje sayısının her geçen gün arttığı günümüzde, Mimarlık öğrencilerinin LEED ve diğer sertifikalar hakkında gerekli eğitimi alması ve yeterli bilgiye sahip olmalarının önemi ortaya çıkmaktadır. Araştırmacılar ve LEED uzmanları, malzeme ve kaynaklar bölümünü daha ayrıntılı inceleyerek, sürdürülebilir malzemelerin kullanım düzeyini arttırabilecektir.

KAYNAKLAR

ABGR. (t.y.). *Australian Building Greenhouse Rating*. Erişim tarihi: 5 Ağustos 2019, <https://www.environment.gov.au/system/files/energy/files/buildinggreenhouseratingfs.pdf>

Aciu, C., Ilutiu-Varvara, D. A., Manea, D. L., Orban, Y. A., & Babota, F. (2018). Recycling of plastic waste materials in the composition of ecological mortars. *Procedia Manufacturing*, 22, 274-279.

Ajami, Y. (2018). *Leed platin sertifikalı ofislerin iç mekan kalitesinin kullanıcı algısı bağlamında değerlendirilmesi: İstanbul'da bir ofis örneği* (Yüksek lisans tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).

Altensis. (t.y.). *Kosifler Oto Kavacık*. Erişim tarihi: 28 Nisan 2020, <https://www.altensis.com/proj/kosifler-oto-kavacik/>

Altensis. (t.y.). *Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi*. Erişim tarihi: 05 Temmuz 2020, <https://www.altensis.com/proje/avrasya-tuneli-operasyon-bakim-merkezi/>

Altensis. (t.y.). *Bursagaz Yönetim Binası*. Erişim tarihi: 3 Mayıs 2020, <https://www.altensis.com/proje/bursagaz-yonetim-binasi/>

Altensis. (t.y.). *Vega İş Merkezi*. Erişim tarihi: 04 Temmuz 2020 <https://www.altensis.com/proje/vega-is-merkezi/>

Arkiv. (t.y.). *Erke Green Academy*. Erişim tarihi: 3 Mayıs 2020, <http://www.arkiv.com.tr/proje/erke-green-academy/2977>

Arkiv. (t.y.). *Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi*. Erişim tarihi: 05 Temmuz 2020, <http://www.arkiv.com.tr/proje/avrasya-tuneli-operasyon-ve-bakim-merkezi/7203>

Akinvega. (t.y.). *Vega iş merkezi'nde leed sistemi kapsamında uygulanan sürdürülebilir stratejiler ve çözümlerden bazıları*. Erişim tarihi: 04 Temmuz 2020 <http://www.akinvega.com.tr/duyurular.php>

Atasarim. (t.y.). *A Tasarım Mimarlık - A Architectural Design Türk Telekom*. Erişim tarihi: 04 Temmuz 2020, <http://atarimarim.com.tr/tr/proje/turk-telekom>

Atasoy, Z. B. (2011). *Li & Fung Group'un İstanbul Merkez Ofisi Olan Li Fung Centre LEED Sertifikası Aldı*. Erişim tarihi: 28 Nisan 2020, <https://www.arkitera.com/haber/li-fung-groupun-istanbul-merkez-ofisi-olan-li-fung-centre-leed-sertifikasi-aldi/>

Bakır, İ. (2015). *Ofis binalarının LEED sertifikası aydınlatma kriterlerine göre değerlendirilmesi* (Doctoral dissertation, Yasar University Graduate School Of Natural And Applied Sciences).

Bastianoni, S., Galli, A., Niccolucci, V., & Pulselli, R. M. (2006). The ecological footprint of building construction. *The Sustainable City IV: Urban Regeneration and Sustainability*, 345-356.

BEAM Society Limited (2017). *BEAM Plus for New Buildings* Version 1.2, 1(2)

Berge, B. (2009). *The ecology of building materials*. Routledge.

Bica, S. M. A. R. A. N. D. A., Roşiu, L. I. L. I. A. N. A., & Radoslav, R. A. D. U. (2009). What characteristics define ecological building materials. In *Proceedings of the 7th IASME/WSEAS International Conference on Heat Transfer Thermal Engineering & Environment* (pp. 159-164).

Blengini, G. A., & Di Carlo, T. (2010). The changing role of life cycle phases, subsystems and materials in the LCA of low energy buildings. *Energy and buildings*, 42(6), 869-880.

BREEAM (t.y.). *What is BREEAM?*. Erişim tarihi: 8 Ağustos 2019, <https://www.breeam.com/>

BREEAM. (t.y.). *Scoring and Rating BREEAM assessed buildings*. Erişim tarihi: 13 Ağustos 2019, <https://www.breeam.com/BREEAM2011SchemeDocument/Content/03ScoringRating/scoring.htm>

Bribián, I. Z., Capilla, A. V., & Usón, A. A. (2011). Life cycle assessment of building materials: Comparative analysis of energy and environmental impacts and evaluation of the eco-efficiency improvement potential. *Building and environment*, 46(5), 1133-1140.

Buchanan, A. H., & Levine, S. B. (1999). Wood-based building materials and atmospheric carbon emissions. *Environmental Science & Policy*, 2(6), 427-437.

Çeleb , F.(2018) *Uluslararası BREEAM ve LEED değerlendirme sertifikaları yeşil ofis tasarım kriterleri ve karşılaştırmaları* (Doctoral dissertation, GAZİ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).

Cidell, J. (2009). A political ecology of the built environment: LEED certification for green buildings. *Local Environment*, 14(7), 621-633.

Congress of the International Union of Architects (1993) *UIA/AIA World Congress of Architects, Architecture at the Crossroads - Designing for a Sustainable Future*, Chicago, 18-21.

CSIR Built Environment Unit Pretoria. (2006). *Sustainable development definition. In an Architect ' s Guide to Designing for Sustainability* (s. 19-20). Pretoria, South Africa.

Culiao, R., Tae, S., & Kim, R. (2018). A review of the philippine green building rating system, BERDE in comparison with G-SEED and LEED. *International Journal of Sustainable Building Technology and Urban Development*.

Çedbik (t.y.). *TBMM Başkanlık Resmi Konutu*. Erişim tarihi: 27 Nisan 2020, <http://www.cevredostu.com/yesilbina/tbmm-baskanlik-resmi-konutu/>

Çelik, K. (2016). *LEED sertifika sistemleri ve Türkiye'deki uygulamalarının değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi, İstanbul Kültür Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü/Mimarlık Anabilim Dalı).

Çevredostu. (t.y.). *Prokon-Ekon SirketlerGrubu Merkez Binası*. Erişim tarihi: 09 Temmuz 2020, <http://www.cevredostu.com/yesilbina/prokon-ekon-sirketlergrubu-merkez-binası/>

Çevredostu. (t.y.). *Türkiye Mütahitler Birliği Binası*. Erişim tarihi: 3 Mayıs 2020, <http://www.cevredostu.com/yesilbina/turkiye-mutahitler-birligi-binası/>

Cevredostu. (t.y.). *Kosifler Oto Kavacık Plaza*. Erişim tarihi: 29 Temmuz 2020, <http://www.cevredostu.com/yesilbina/kosifler-oto-kavacik-plaza/>

Dekkiche, H., & Taileb, A. (2016). The importance of integrating LCA into the LEED rating system. *Procedia Engineering*, 145, 844-851.

De Mello, N. G. R., Gulink, H., Van den Broeck, P., & Parra, C. (2020). Social-ecological sustainability of non-timber forest products: A review and theoretical considerations for future research. *Forest Policy and Economics*, 112, 102109.

Demir, G., Alyuz, U., Okten, E., & Ozgoren, H. (2013). A LEED Environmental Performance Certificate Application in Terms of Recyclable Content. *International Journal of Environmental Science and Development*, 4(2), 80.

Devirsaati. (2018). *Otokoç genel müdürlük yerleşkesi yeşil ofis kampüsü sertifikasına layık görüldü*. Erişim tarihi: 1 Mayıs 2020, <https://.com/otokoc-genel-mudurluk-yerleskesi-yesil-ofis-kampusu-sertifikasina-layik-goruldu/>

Devirsaati. (2018). *Otokoç genel müdürlük yerleşkesi yeşil ofis kampüsü sertifikasına layık görüldü*. Erişim tarihi: 1 Mayıs 2020, <https://devirsaati.com/otokoc-genel-mudurluk-yerleskesi-yesil-ofis-kampusu-sertifikasina-layik-goruldu/>

Doğan, M., Akten, M., & Seçme, D.(2017). Çevre Dostu Binalar ve Yeşil Bina Sertifika Sistemleri. *Akademia Disiplinlerarası Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 4(1), 19-27.

Dunyainsaat. (2018). *Aşçıoğlu Grubu, Selenium Retro projesinde Leed Gold sertifikası ile ödüllendirildi* .Erişim tarihi: 04 Temmuz 2020 <http://www.dunyainsaat.com.tr/haber/ascioglu-grubu-selenium-retro-projesinde-leed-gold-sertifikasi-ile-odullendirildi/28922>

Erketasarim .(2018). *Tandem Tekstil Fabrikası Ofis Bölümü LEED Platinum Sertifikası Aldı !* Erişim tarihi: 3 Mayıs 2020, <https://www.erketasarim.com/tandem-tekstil-fabrikasi-ofis-bolumu-leed-platinum-sertifikasi-aldi/>

Energystar. (t.y.). *Energy Star Overview*. Erişim tarihi: 2 Ağustos 2019, <https://www.energystar.gov/about>

Esin, T. (2007). A study regarding the environmental impact analysis of the building materials production process (in Turkey). *Building and Environment*, 42(11), 3860-3871.

FMLINK. (t.y.). *A comparison of the world's various green rating systems*. Erişim tarihi: 30 Temmuz 2019, <https://fmlink.com/articles/a-comparison-of-the-worlds-various-green-rating-systems/>

Fucic, A., Fucic, L., Katic, J., Stojković, R., Gamulin, M., & Seferović, E. (2011). Radiochemical indoor environment and possible health risks in current building technology. *Building and environment*, 46(12), 2609-2614.

GBI. (t.y.). *About GBI*. Erişim tarihi: 30 Temmuz 2019, <https://www.thegbi.org/about-gbi/>

GBCA . (t.y.). Green building council Australia .Erişim tarihi: 4 Ağustos 2019, <https://new.gbca.org.au/about/>

GBCA. (2019). *Green Star Australia* .Erişim tarihi: 4 Ağustos 2019, <https://new.gbca.org.au/rate/green-star/>

Ghorani-Azam, A., Riahi-Zanjani, B., & Balali-Mood, M. (2016). Effects of air pollution on human health and practical measures for prevention in Iran. *Journal of research in medical sciences: the official journal of Isfahan University of Medical Sciences*, 21.

Gilbert, R., Stevenson, D., Girardet, H., & Stren, R. (1996). Pour des Villes Durables, le Rôle des Autorités Locales dans L'environnement Urbain (For Sustainable Towns, the Role of Local Authorities in the Urban Environment).

Görgülü, S. (2019) *LEED sertifikalı ofis binalarının enerji performanslarının kullanım sonrası süreçte değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).

Gurgun, A. P., Komurlu, R., & Ardit, D. (2015). Review of the LEED category in materials and resources for developing countries. *Procedia engineering*, 118, 1145-1152.

Guo, Q., Liang, Q. Y., & Zhao, L. Q. (2013). Ecological Development of Building Materials. In *Advanced Materials Research* (Vol. 712, pp. 887-890). Trans Tech Publications Ltd.

Gültekin, A. B., & Ersöz, B. A. (2013). Ecological building design and evaluation in Ankara. *Grağevinar*, 65(11.), 1003-1013.

Gültekin, A. B., & Yavaşbatmaz, S. (2013). Sustainable design of tall buildings. *Grağevinar*, 65(05.), 449-461.

Harding, R. (2006). Ecologically sustainable development: origins, implementation and challenges. *Desalination*, 187(1-3), 229-239.

IGBC. (t.y.). Green Building & Sustainable Architecture in India- About Us Erişim tarihi: 14 Eylöl 2019 <https://igbc.in/igbc/redirectHtml.htm?redVal=show>Aboutusnosign&id=about-content>

IGBC. (2014). IGBC Green New Buildings Rating System - Abridged Reference Guide. Indian Green Building Council.

Kartam, N., Al-Mutairi, N., Al-Ghusain, I., & Al-Humoud, J. (2004). Environmental management of construction and demolition waste in Kuwait. *Waste management*, 24(10), 1049-1059.

Keung, P. C. C., & Edmunds, K. (2004). HK-BEAM: The building environmental performance standard for benchmarking and enhancing sustainable housing.

Khasreen, M. M., Banfill, P. F., & Menzies, G. F. (2009). Life-cycle assessment and the environmental impact of buildings: a review. *Sustainability*, 1(3), 674-701.

Kosifleroto. (t.y.). *Kosifler Plaza Leed'e Aday*. Erişim tarihi: 29 Nisan 2020, <https://www.kosifleroto.com.tr/leed>

Knox, N. (2019). *What is green building?* Erişim tarihi: 14 Kasım 2019, <https://www.usgbc.org/articles/what-green-building-0>

Kobaş, B. (2011). *Oluşturulmakta Olan Türk Yeşil Bina Değerlendirme Sisteminin Malzeme Kategorisi İçin BREEAM ve LEED Örneklerinin İncelenmesi* (Yüksek lisans tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü).

Kralj¹, D. A. V. O. R. I. N., & Mari, M. (2008). Building materials reuse and recycle. *WSEAS transactions on environment and development*, 4(5).

Kreijger, P. C. (1987). Ecological properties of building materials. *Mater. Struct.*, 20(118), 248-254.

Lin, H. T. (2005). New Rating System for Green Building Assessment in Taiwan Based on a Database of 185 Evaluated Governmental Buildings. In *Sustainable Building 2005*.

Neama, W. A. S. A. (2012). Protect the planet through sustainability rating systems with local environmental criteria-LEED in the Middle East. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 68, 752-766.

Pulselli, R. M., Simoncini, E., Pulselli, F. M., & Bastianoni, S. (2007). Energy analysis of building manufacturing, maintenance, and use: Em-building indices to evaluate housing sustainability. *Energy and buildings*, 39(5), 620-628.

Reddy, B. V., & Jagadish, K. S. (2003). Embodied energy of common and alternative building materials and technologies. *Energy and buildings*, 35(2), 129-137.

Regulation, E. U. (2009). No 443/2009 of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 setting emission performance standards for new passenger cars as part of the Community's integrated approach to reduce CO₂ emissions from light-duty vehicles. *J. Eur. Union*, 140, 5-6.

Richards, J. (2012). Green building: A retrospective on the history of LEED certification. *Institute for Environmental Entrepreneurship*.

Ries, R., Bilec, M. M., Gokhan, N. M., & Needy, K. L. (2006). The economic benefits of green buildings: a comprehensive case study. *The Engineering Economist*, 51(3), 259-295.

Scheuer, C. W., & Scheuer, C. W. (2002). *Evaluation of LEED using life cycle assessment methods*. US Department of Commerce, National Institute of Standards and Technology.

Sagheb, A., Vafaeihosseini, E., & Ramancharla, P. K. (2011, March). The role of building construction materials on global warming: lessons for architects. In *National Conference on Recent Trends in Civil Mechanical Engineering*.

Saka, İ. (2011). *Sürdürülebilirlik Açısından İstanbul'da Bir Ofis Binasının LEEED Sertifikalandırma Sistemi Kapsamında Değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi). İstanbul.

Sam, K. (2016). *LEED™ Documentation process and Technical Requirements*. In Sam, K (Ed), *LEED v4 Practices, Certification, and Accreditation Handbook* (S.S. 71-112). Butterworthnn: Heinema.

Sam, K. (2016). *Basic LEED™ Concepts*. In Sam, K (Ed), *LEED v4 Practices, Certification, and Accreditation Handbook* (S.S. 29-70). Butterworthnn: Heinema.

Sam, K. (2012). *Components of Sustainable Design and Construction*. In Sam, K (Ed), *Handbook of Green Building Design and Construction* (S.S. 61-104). Heinemann: Butterworth.

Sassi, P. (2006). *Strategies for sustainable architecture*. Taylor & Francis.

Shrivastava, P. (1995). The role of corporations in achieving ecological sustainability. *Academy of management review*, 20(4), 936-960.

Solmaz, G. (2013). *LEED sertifikalandırma sisteminin enerji performansı ile ilgili uygulama sorunlarının bir ofis binası üzerinden sorgulanması* (Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).

Son, K., Lee, S., Lim, C., & Kim, S. K. (2014). Economic analysis of Korea green building certification system in the capital area using house-values index. *Journal of Asian Architecture and Building Engineering*, 13(2), 475-481.

Songa, Y., & Zhang, H. (2018, December). Research on sustainability of building materials. In *IMMAEE 2018 IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*; IOP Publishing Ltd.: Bristol, UK (Vol. 452).

Taiwangbc .(t.y.). *About TGBC: Board*. Erişim tarihi: 11 Eylül 2019
<http://www.taiwangbc.org.tw/en/modules/news/article.php?storyid=4&uid=>

Technology. (2011). *1. ecologically sustainable development*. Erişim tarihi: 6 Nisan 2020, <https://www.slideshare.net/jbusse/1-ecologically-Sustainable-development/2>

Termodinamik. (t.y.). *LEED Platin Sertifikalı Bursagaz Genel Müdürlük Binası*
Erişim tarihi: 09 Temmuz 2020, <https://www.termodinamik.info/leed-platin-sertifikali-bursagaz-genel-mudurluk-binası>

TMB. (t.y.). *Türkiye Mütahhitler Birliği* .Erişim tarihi: 10 Temmuz 2020, <https://www.tmb.org.tr/tr/tmb-yesil-binası/mimari-ve-teknik-ozellikler/brosur/220>

Todd, J. A., Pyke, C., & Tufts, R. (2013). Implications of trends in LEED usage: rating system design and market transformation. *Building Research & Information*, 41(4), 384-400.

Torunoğlu, E. (2003). Tübitak vizyon 2023: panel için notlar: Sürdürülebilir kalkınma paradigması üzerine ön notlar. *Ankara: Tübitak*.

Traverso, M., Rizzo, G., & Finkbeiner, M. (2010). Environmental performance of building materials: life cycle assessment of a typical Sicilian marble. *The international journal of life cycle assessment*, 15(1), 104.

Tudora, A. C. (2011). Assessments criteria of building materials from ecological point of view. *Buletinul Institutului Politehnic din Iasi. Sectia Constructii, Arhitectura*, 57(4), 129.

Turkeco. (t.y.). *Selenium Retro*. Erişim tarihi: 2 Mayıs 2020
<https://turkeco.com/Selenium-retro/>

Turkeco. (t.y.). *Yeşil Bina Dergisi – LEED Platinum Sertifikalı Afyon Çimento İdari Binası* .Erişim tarihi: 10 Temmuz 2020 <https://turkeco.com/yesil-bina-dergisi-leed-platinum-sertifikali-afyon-cimento-idari-binası/>

Umar, U. A. (2012). Sustainable building material for green building construction, sustainable building material for green building construction, conservation and refurbishing. *no. December*.

USGBC (t.y.). *LEED Certification What is Leed?* 15 Temmuz 2019 tarihinde erişildi.
<https://www.usgbc.org/help/what-leed>

USGBC. (t.y.). *LEED rating system*. Erişim tarihi: 21 Temmuz 2019
<https://www.usgbc.org/leed>

USGBC (2017). *Green Building 101: What is leed?* 24 Temmuz 2019 tarihinde erişildi. <https://www.usgbc.org/articles/green-building-101-what-leed>

USGBC. (t.y.). *LEED rating system* Erişim tarihi: 7 Temmuz 2019, <https://www.usgbc.org/le>

USGBC. (t.y.). *LEED v4 rating system selection guidance* Erişim tarihi: 1 Ekim 2019, <https://new.usgbc.org/rating-system-selection-guidance>.

USGBC. (2019). *LEED v4 for building design and construction*. ebook , s.8-143. Mevcut at: <https://www.usgbc.org/resources/LEED-v4-building-design-and-construction-current-version>. Erişim tarihi: 19 Ekim 2019.

A- USGBC. (2019). *LEED v4 for Interior Design and Construction* ebook , s.5-78. Mevcut at: <https://www.usgbc.org/resources/LEED-v4-interior-design-and-construction-current-version> . Erişim tarihi: 27 Ekim 2019.

B- USGBC. (2019). *LEEDV4 For Building Operations and Maintenance* ebook S.7-99. Mevcut at: <https://www.usgbc.org/resources/LEED-v4-building-operations-and-maintenance-current-version> . Erişim tarihi: 30 Ekim 2019.

C- USGBC. (2018). *LEED V4 For Neighborhood Development* ebook , S.6-87. Mevcut at: <https://www.usgbc.org/resources/LEED-v4-neighborhood-development-current-version> Erişim tarihi: 11 Kasım 2019.

USGBC. (t.y.). *Storage and collection of recyclables*. Erişim tarihi: 28 Ekim 2019, <https://www.usgbc.org/credits/new-construction-core-and-shell/v3-leed-india-2011/mrp1?return=%2Fcredits%2FNew+Construction%2Fv3+-+LEED+India+2011%2FMaterial>

USGBC. (t.y.). *Building reuse - maintain existing walls, floors and roof*. Erişim tarihi: 29 Ekim 2019, <https://www.usgbc.org/credits/new-construction/v3-leed-india-2011/mrc11?return=%2Fcredits%2FNew+Construction%2Fv3+-+LEED+India+2011%2Fmaterial>

USGBC. (t.y.). *Construction waste management* .Erişim tarihi: 30 Ekim 2019, <https://www.usgbc.org/credits/new-construction-core-and-shell/v3-leed-india2011/mrc2?return=%2Fcredits%2FNew+Construction%2Fv3+-+LEED+India+2011%2FMaterial>

USGBC. (t.y.). *Materials reuse* .Erişim tarihi: 01 Kasım 2019, <https://www.usgbc.org/credits/new-construction/v3-leed-india-2011/mrc3?return=%2Fcredits%2FNew+Construction%2Fv3+-+LEED+India+2011%2FMaterial>

USGBC. (t.y.). *Recycled content*. Erişim tarihi: 02 Kasım 2019, <https://www.usgbc.org/credits/new-construction/v3-leed-india-2011/mrc4?return=%2Fcredits%2FNew+Construction%2Fv3+-+LEED+India+2011%2FMaterial>

USGBC. (t.y.). *Regional materials* .Erişim tarihi: 03 Kasım 2019, <https://www.usgbc.org/credits/new-construction/v3-leed-india2011/mrc5?return=%2Fcredits%2FNew>

+Construction%2Fv3+-+LEED+India+2011%2Fmaterial

USGBC. (t.y.). *Rapidly renewable materials*. Erişim tarihi: 03 Kasım 2019, <https://www.usgbc.org/credits/new-construction/v3-leed-india2011/mrc6?return=%2Fcredits%2FNew+Construction%2Fv3+-+LEED+India+2011%2Fmaterial>

USGBC. (t.y.). *Low-Emitting Materials*. Erişim tarihi: 23 Nisan 2020, <https://www.usgbc.org/credits/new-construction-core-and-shell-schools-new-construction-retail-new-construction-health178?return=%2Fcredits/New%20Construction/v4.1/Indoor%20environmental%20quality>

USGBC. (t.y.). *Certified wood*. Erişim tarihi: 03 Kasım 2019, <https://www.usgbc.org/credits/new-construction/v3-leed-india2011/mrc7?return=%2Fcredits%2FNew+Construction%2Fv3+-+LEED+India+2011%2FMaterial>

USGBC. (t.y.). *Projects: U.S. Green Building Council*. Erişim tarihi: 28 Nisan 2020, <https://www.usgbc.org/projects?Country=%5B%22Turkey%22%5D>

Wang, W., Zmeureanu, R., & Rivard, H. (2005). Applying multi-objective genetic algorithms in green building design optimization. *Building and environment*, 40(11), 1512-1525.

Weber, J. L. (2007). Implementation of land and ecosystem accounts at the European Environment Agency. *Ecological Economics*, 61(4), 695-707.

Wu, P., & Low, S. P. (2010). Project management and green buildings: lessons from the rating systems. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 136(2), 64-70.

Yesilbinadergisi. (2015). *TBMM Başkanlık Konutu*. Yesilbinadergisi, 31. doi: http://www.yesilbinadergisi.com/yayin/725/tbmm-baskanlik-konutu_22048.html#.Xqb6F2gzbIV

Yesilbinadergisi. (t.y.). *LEED Platinum Sertifikalı Afyon Çimento İdari Binası* Erişim tarihi: 4 Mayıs 2020, http://www.yesilbinadergisi.com/yayin/272/leed-platinum-sertifikali-afyon-cimento-idari-binasi_8064.html#.Xq8YvKgzbIV

Yesilbinadergisi. (2012). *Türk Telekom'un LEED Danışmanlığını Eser Esco Yapacak* Yesilbinadergisi, 15. doi: http://www.yesilbinadergisi.com/yayin/709/turk-telekom-un-leed-danismanligini-eser-esco-yapacak_21384.html#.XwCq-CgzbIU

Yesilbinadergisi. (2018). *Yüksek Performanslı Bir Yeşil Bina: İzmir Ticaret Odası Yeni Hizmet Binası*. Yesilbinadergisi, 50. http://www.yesilbinadergisi.com/yayin/825/yuksek-performansli-bir-yesil-bina-izmir-ticaret-odasi-yeni-hizmet-binasi_24116.html#.XyHToCgzbIV

Yesilbinadergisi. (2014). *TÜPRAŞ'ın Sürdürülebilirlik Başarısı*. Yesilbinadergisi, 28. http://www.yesilbinadergisi.com/yayin/722/tupras-in-surdurulebilirlik-basarisi_21910.html#.XyWB-igzbIX

Yesilbinadergisi. (2018). *LEED Gold Sertifikalı BASF Merkez Ofisi*. Yesilbinadergisi, 49. http://www.yesilbinadergisi.com/yayin/799/leed-gold-sertifikali-basf-merkez-ofisi_23695.html#.XybBbygzIV

Yapimalzeme. (2018). *LEED Platinum sertifikalı Afyon Çimento İdari Binası'nda FORM imzası*. Erişim tarihi: 10 Temmuz 2020, <https://www.yapimalzeme.com.tr/leed-platinum-sertifikali-afyon-cimento-idari-binasinda-form-imzasi/>

Yu, C. J. (2008). *Environmentally sustainable acoustics in urban residential areas* (Doctoral dissertation, University of Sheffield).

Yudelson, J. (2010). *The green building revolution*. Island Press.

Ibec. (t.y.). *Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency*. Erişim tarihi: 7 Eylül 2019 <http://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/>

Ibec. (t.y.). *Basic Concept*. Erişim tarihi: 7 Eylül 2019 <http://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/basicconceptE.htm>

Ibec. (t.y.). *Graphic indication system of the rating results*. Erişim tarihi: 8 Eylül 2019 <http://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/graphicE.htm>

<https://tez.yok.gov.tr/>

<http://www.gbig.org>

<https://www.sabah.com.tr>

<https://www.usgbc.org>

<https://www.kosifleroto.com.tr>

<https://www.fibrobeton.com.tr>

<https://www.erketasarim.com>

<http://www.eco-yapi.com>

<https://www.altensis.com>

<http://www.arkiv.com.tr>

<http://www.yesilbinadergisi.com>

<http://www.ekonass.com.tr/>

EKLER

Sayfa no

Tablo A. 1: Düşük yayılan malzemeler için puanları (<https://www.usgbc.org>) 102

Şekil B. 1: Türkiye'deki bazı şehirlerle LEED sertifikalı 105

Şekil B. 2: İstanbul'da LEED Sertifikalı binalar..... 105

Şekil B. 3: Kocaeli'de LEED Sertifikalı binalar 105

Şekil B. 4: İzmir'de LEED Sertifikalı binalar..... 106

Şekil B. 5: Ankara'da LEED Sertifikalı binalar..... 106

Şekil B. 6: Antalya'da LEED Sertifikalı binalar..... 106

Tablo C 1: Türkiye'deki Leed Sertifika alan tüm binaları ve Seviyeleri listesi 107

EK A İç Mekan Çevre Kalitesi Malzeme Bölümü

Bu Bölümde aşağıdakileri içerir

- Düşük yayan malzemeler (düşük uçucu organik bileşik) - yapıştırıcılar ve sızdırmazlık malzemeleri
- Düşük yayılan malzemeler- boyalar ve kaplamalar
- Düşük yayılan malzemeler- döşeme sistemleri
- Düşük yayılan malzemeler- kompozit ahşap ve buğday samanı ürünleri. Puanların verilme şekli tablo A.1'de açıklanmaktadır. En az üç ürün kategorisinde%90 eşiğine ulaşmalıdır. Yukarıda yalnızca 1 veya 2 puan elde edilirse 1 ek puan verilecektir (USGBC, t.y.).

Tablo A. 1: Düşük yayılan malzemeler için puanları (<https://www.usgbc.org>)

Düşük yayılan malzemeler için puanlar	
2 ürün kategorisi	1 puan
3 ürün kategorisi	2 puan
4 ürün kategorisi	3 puan
5 ürün kategorisi	3 puan + örnek performans

Boyalar ve Kaplamalar

Hacim veya yüzey alanına göre tüm boya ve kaplamaların en az%75'i VOC emisyon değerlendirmesini, %100'ü VOC içerik değerlendirmesini karşılar. Boyalar ve kaplamalar ürün kategorisi, yerinde uygulanan tüm iç cephe boyalarını ve kaplamaları içerir (USGBC, t.y.).

Yapıştırıcılar ve Sızdırmazlık Malzemeleri

Hacim veya yüzey alanına göre tüm yapıştırıcıların ve sızdırmazlık maddelerinin en az%75'i VOC emisyon değerlendirmesini, %100'ü VOC içerik değerlendirmesini karşılar. Yapıştırıcılar ve sızdırmazlık ürünleri ürün kategorisi, sahada uygulanan tüm iç yapıştırıcılar ve sızdırmazlık maddelerini içerir (USGBC, t.y.).

Döşeme

Maliyet veya yüzey alanına göre tüm döşemelerin en az%90'ı, VOC emisyon değerlendirmesini veya doğal olarak yaymayan malzemeler kriterlerini veya kurtarılmış ve yeniden kullanılan malzeme kriterlerini karşılar. Döşeme ürün kategorisi her türlü sert ve yumuşak yüzey döşemelerini (halı, seramik, vinil döşeme, kauçuk, kompozit ahşap, masif ahşap, laminatlar), duvar kaidesini, döşemeleri ve diğer zemin kaplamalarını içerir. Alt döşeme hariçtir (USGBC, t.y.).

Duvar panelleri

Maliyet veya yüzey alanına göre tüm duvar panellerinin en az%75'i VOC emisyon değerlendirmesini veya doğal olarak yayılmayan kaynak kriterlerini veya kurtarılmış ve yeniden kullanılan malzeme kriterlerini karşılamaktadır. Duvar panelleri ürün kategorisi, tüm kaplama duvar işlemlerini (duvar kaplamaları, duvar karosu), alçı veya alçı gibi yüzey duvar yapılarını, hücre / perde / bölme duvarları, döşeme, kapılar, çerçeveler, pencereler ve pencere Onarımı içerir. Çıkarılabilir / değiştirilebilir kumaş paneller, ankastre dolap ve dikey yapısal elemanlar hariçtir (USGBC, t.y.).

Tavanlar

Maliyet veya yüzey alanına göre tüm tavanların en az%90'ı, VOC emisyon değerlendirmesini veya doğal olarak yaymayan malzemeler kriterlerini veya kurtarılan ve yeniden kullanılan malzeme kriterlerini karşılar. Tavanlar ürün kategorisi tüm tavan panellerini, tavan döşemesini, alçı veya alçı gibi yüzey tavan yapılarını, asma sistemleri (kanopiler ve bulutlar dahil) ve camlı tavan pencerelerini içerir. Üst yapı elemanları (açık, bitmiş ve bitmemiş) hariç tutulmuştur (USGBC, t.y.).

Yalıtım

Maliyet veya yüzey alanına göre tüm yalıtımın en az%75'i VOC emisyon değerlendirmesini karşılar. Yalıtım malzemesi kategorisi, tüm termal ve akustik levhalar, keçeler, rulolar, battaniyeler, sesle ilgili yangın battaniyeleri, yerinde köpük,

gevşek dolgu, üflemleri ve püskürtülmüş yalıtımı içerir. HVAC kanalları ve tesisat boruları için yalıtım hariç tutulmuştur (USGBC, t.y.).

Mobilya

Proje kapsamındaki tüm mobilyaların en az %75'i maliyet olarak mobilya emisyonları değerlendirmesini veya doğal olarak yayılmayan kaynak kriterlerini veya kurtarılan ve yeniden kullanılan malzeme kriterlerini karşılamaktadır. Mobilya ürün kategorisi, proje için satın alınan tüm bağımsız mobilya ürünlerini içerir (USGBC, t.y.).

Kompozit Ahşap

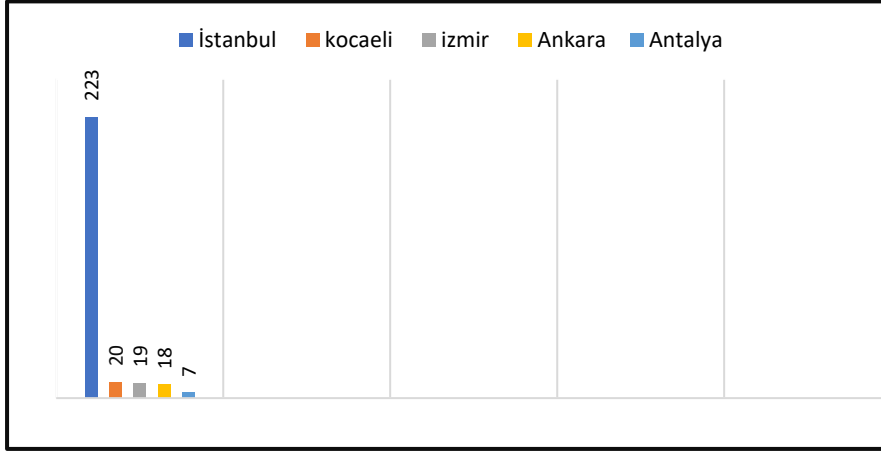
Maliyet veya yüzey alanına göre tüm kompozit ahşabın en az %75'i Formaldehit emisyonu değerlendirmesini veya kurtarılan ve yeniden kullanılan malzeme kriterlerini karşılar. Kompozit ahşap ürün kategorisi, döşeme, tavan, duvar panelleri veya mobilya malzemesi kategorilerine dahil olmayan tüm sunta, orta yoğunlukta sunta, parke kaplama kontrplak ve yapısal kompozit ahşap içerir (USGBC, t.y.).

Doğal Olarak Yaymayan Malzeme Kaynakları

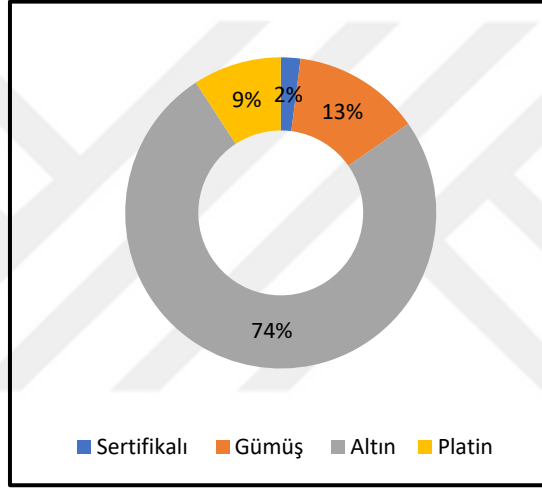
Ürün doğal olarak yayılmayan bir VOC içermeyen malzemedir (taş, seramik, toz kaplı metaller, kaplanmış veya eloksallı metal, cam, beton, kil tuğla ve bitmemiş veya işlenmemiş masif ahşap) ve ayrılmaz organik bazlı yüzey kaplamaları, bağlayıcıları yoktur veya su izolasyonu maddeleri (USGBC, t.y.).

EK B Türkiye'deki Leed Sertifikalı Binalar

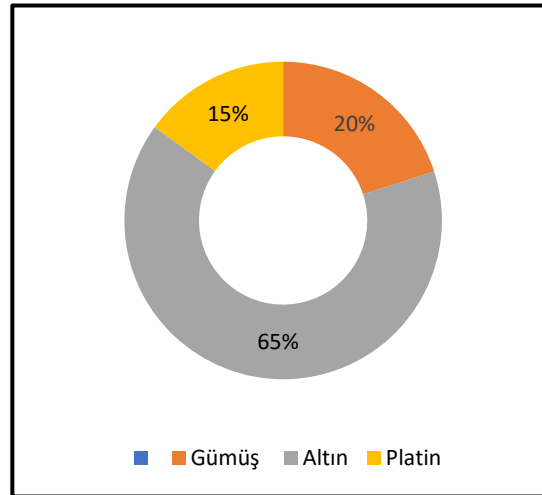
Endüstrilerdeki inşaat malzemeleri Türkiye'deki kullanım oranlarını artırmış, çevre ve iklim değişikliği üzerinde daha fazla olumsuz etkilere neden olmuştur. İnşaat sektörü petrol gibi doğal kaynakların tüketilmesinde önemli bir rol oynamakta ve bu da hava kirliliğinin artması yüksek elektrik tüketimi ve sera gazı emisyonu ile sonuçlanmaktadır. Ayrıca, inşaat atıkları ve inşaat yıkımı proje faaliyetlerini arttırması da bu konuyla ilgili olabilecek diğer nedenlerdir. Bununla birlikte, yeşil bina inşaatı, inşaat endüstrisinin sürdürülebilirliğini sağlamak için hızla önem kazanmaktadır. Yeşil binalar çevre üzerindeki olumsuz etkileri en aza indiren bir sisteme sahiptir ve eko-mimari, enerji verimliliği ve konfor kavramlarını ele almaktadır (Demir vd., 2013). Türkiye'de sertifikalı binaların sayısı aşağıdaki şekil B .1, şekil B.2, şekil B.3, şekil B.4, şekil B.5 ve şekil B.6 olarak görülmektedir.



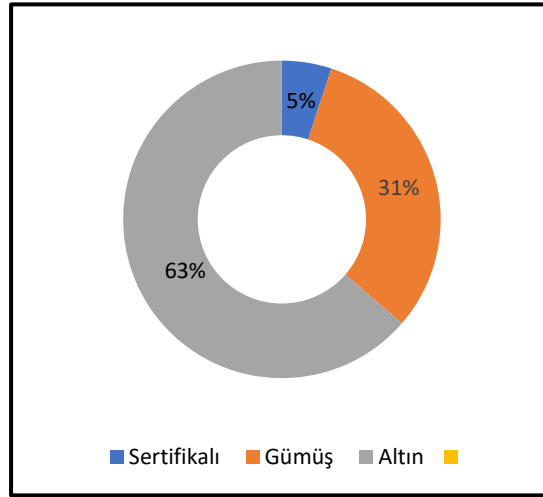
Şekil B. 1: Türkiye’deki bazı şehirlerle LEED sertifikalı Binaları sayılarının karşılaştırılması (<http://www.gbig.org>)



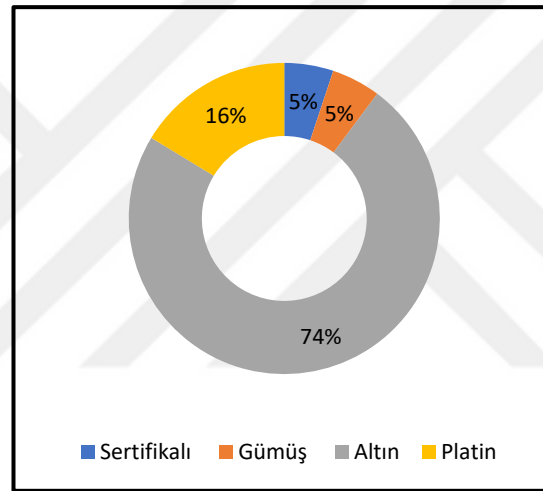
Şekil B. 2: İstanbul'da LEED Sertifikalı binalar (<http://www.gbig.org>)



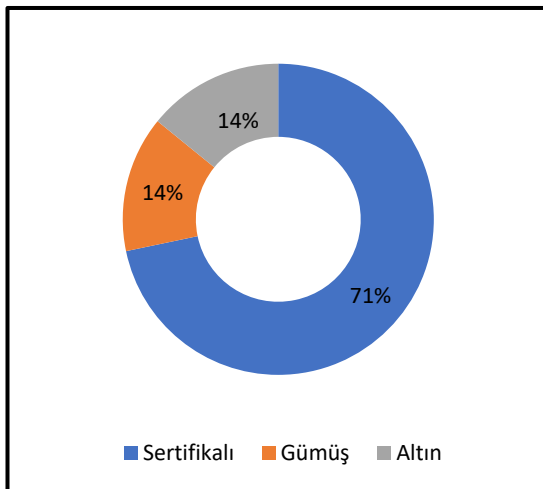
Şekil B. 3: Kocaeli'de LEED Sertifikalı binalar (<http://www.gbig.org>)



Şekil B. 4: İzmir'de LEED Sertifikalı binalar
(<http://www.gbig.org>)



Şekil B. 5: Ankara'da LEED Sertifikalı binalar
(<http://www.gbig.org>)



Şekil B. 6: Antalya'da LEED Sertifikalı binalar
(<http://www.gbig.org>)

EK C Türkiye'deki LEED Sertifikalı, Gümüş, Altın, Platin Binalar

Tablo C 1: Türkiye'deki Leed Sertifika alan tüm binaları ve Seviyeleri listesi
(<http://www.gbigo.org>)

PROJE İD	PROJE ADI	SERTİFİKASYON SEVİYESİ	BÖLGESİ	ÜLKE	DERECELENDİRME PROGRAMI TÜRÜ
10400509	Tekfenoz Levent Office	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2.0
10525825	Tekfenoz Kagithane Offices	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2.0
10519868	Wilo Pump Orhanli Location	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2.2
10224833	Siemens Gebze Ptd Building	Gold	Kocaeli	TR	LEED NC 2.2
10345097	Turkish Engine Center	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2.2
10333543	Unilever Head Office	Silver	Istanbul	TR	LEED CI 2.0
10333567	Philips Head Office	Silver	Istanbul	TR	LEED CI 2.0
1000021262	Metlife Istanbul Headquarters	Gold	Istanbul	TR	LEED CI 2009
1000025472	Altensis Office	Gold	Istanbul	TR	LEED CI 2009
1000034238	Khazanah Nasional Istanbul Office	Gold	Istanbul	TR	LEED CI 2009
1000037848	Vodafone Kucukyali Operation Center	Platinum	Istanbul	TR	LEED CI 2009
1000041087	JLL Istanbul Headquarters	Gold	Istanbul	TR	LEED CI 2009
1000043556	Danone Hayat Green Office	Gold	Istanbul	TR	LEED CI 2009
1000045227	Deloitte Maslak No/1 Office	Gold	Istanbul	TR	LEED CI 2009
1000051466	Ernst Young Istanbul Office	Gold	Istanbul	TR	LEED CI 2009
1000051883	Finansbank	Silver	Istanbul	TR	LEED CI 2009
1000056304	Allianz Turkey Headquarters	Gold	Istanbul	TR	LEED CI 2009
1000059850	Abbvie Istanbul Headquarters	Gold	Istanbul	TR	LEED CI 2009
1000061681	Turk Telekom Teknoloji Merkezi	Gold	Istanbul	TR	LEED CI 2009
1000065195	Bureau Veritas Cps Istanbul Office	Gold	Istanbul	TR	LEED CI 2009
1000065444	Mapfre Turkey Hq Construction Project	Gold	Ankara	TR	LEED CI 2009
1000065939	Turk Telekom Esentepe C Blok	Gold	Istanbul	TR	LEED CI 2009
1000065952	Turk Telekom Esentepe A Blok	Gold	Istanbul	TR	LEED CI 2009
1000065960	Turk Telekom Esentepe D Blok	Gold	Istanbul	TR	LEED CI 2009
1000067645	JLL Turkey Hq	Platinum	Istanbul	TR	LEED CI 2009
1000067444	Baxter Turkey Hq	Silver	Istanbul	TR	LEED CI 2009
1000085306	Turk Telekom Esenyurt Veri Merkezi	Gold	Istanbul	TR	LEED CI 2009
1000092323	Bat Istanbul Office	Platinum	Istanbul	TR	LEED CI 2009
1000073933	Atlas Socks	Gold	Istanbul	TR	LEED EB 2009
1000074690	Royal Uzungol Hotel	Gold	Trabzon	TR	LEED EB 2009
1000072246	Soyak Holding Binasi Recertification	Silver	Istanbul	TR	LEED EB 2009
1000059371	Avea Ahlatlibel Binasi	Gold	Ankara	TR	LEED EB 2009
1000056783	Albaraka Turk Headquarters	Gold	Istanbul	TR	LEED EB 2009
1000052838	Pimsa Automotive As	Gold	Kocaeli	TR	LEED EB 2009
1000053274	Vkv American Hospital	Platinum	Istanbul	TR	LEED EB 2009
1000053286	Ofisline Mobilya Fabrikasi	Gold	Sivas	TR	LEED EB 2009
1000044430	Groupama Plaza	Gold	Istanbul	TR	LEED EB 2009
1000042414	Avea Genel Mudurluk Binasi	Gold	Istanbul	TR	LEED EB 2009
1000042418	BORUSAN Enbw BANDIRMA RES IDARI BINASI	Gold	Istanbul	TR	LEED EB 2009
1000033537	Garanti Bbva Head Office	Platinum	Istanbul	TR	LEED EB 2009
1000035097	Avea Umraniye Teknoloji Merkezi	Gold	Istanbul	TR	LEED EB 2009
1000035530	Profilo Plaza Abc	Gold	Istanbul	TR	LEED EB 2009
1000031258	Coca-Cola Icecek As Elazig Plant	Gold	Elazığ	TR	LEED EB 2009
1000019668	Gama Building	Gold	Ankara	TR	LEED EB 2009
1000023753	Alacati Macrocenter	Gold	Izmir	TR	LEED EB 2009
1000023949	Grundfos Turkey Gebze Facility	Silver	Kocaeli	TR	LEED EB 2009

1000006274	Soyak Holding Headquarters	Silver	Istanbul	TR	LEED EB 2009
1000013818	Yildiz Holding Yildiz Binasi	Silver	Istanbul	TR	LEED EB 2009
1000006498	Gelal Socks Factory	Gold	Çankırı	TR	LEED NC 2009
1000016789	Celikel Taysad Factory	Silver	Kocaeli	TR	LEED NC 2009
1000008803	Baylo Suites	Silver	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000009147	Basf Construction Chemicals Laboratories	Platinum	Kocaeli	TR	LEED NC 2009
1000009787	Ozyegin University Engineering Building	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000009883	Work Inn Hotel	Gold	Kocaeli	TR	LEED NC 2009
1000010780	Renaissance Istanbul Bosphorus Hotel	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000012477	Tekfen Bomonti Apartments	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000012598	BOGAZICI UNIVERSITY 1st MALE DORMITORY	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000013005	Birlesim Eng Prdctn-Admin Building	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000013214	Tff Riva Tesisleri	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000002781	Hilton Garden Inn Istanbul Golden Horn	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000002878	Sabancı University Nanotechnology Center	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000002936	Schneider Electric Transformer Factory	Gold	Kocaeli	TR	LEED NC 2009
1000003136	Thy Teknik Habom	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000003448	Li Fung Centre	Silver	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000003493	Eser Holding Headquarters	Platinum	Ankara	TR	LEED NC 2009
1000004218	Dumankaya Flex Kurtkoy	Silver	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000007676	Basf Dilovasi Management Building	Gold	Kocaeli	TR	LEED NC 2009
1000008451	Istanbloom	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000022888	Andromeda Gold Residence Atasehir	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000022959	Dicle Kalkinma Ajansi Ana Hizmet Binasi	Gold	Mardin	TR	LEED NC 2009
1000023225	Halk Gyo Levent Urban Hotel	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000024612	Mistral Towers Residences	Gold	Izmir	TR	LEED NC 2009
1000024875	Ozyegin University Student Center	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000024883	Narlife A Block	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000025069	Soyak Soho	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000025071	Soyak Mavisehir Optimus First	Gold	Izmir	TR	LEED NC 2009
1000025072	Soyak Mavisehir OptimusGold	Gold	Izmir	TR	LEED NC 2009
1000025173	Rings Office Suites	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000019478	Prokon-Ekon Sirketlergrubu Merkez Binasi	Platinum	Ankara	TR	LEED NC 2009
1000021163	Ozyegin Uni Second Academic Building	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000017745	Method Research Company	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000017841	Turkish Contractors Assoc Headquarters	Platinum	Ankara	TR	LEED NC 2009
1000032070	Mete Distribution Center	Silver	Konya	TR	LEED NC 2009
1000032252	Tepe Betopan Factory	Gold	Ankara	TR	LEED NC 2009
1000032425	Regnum Carya Resort Hotel Building	Gold	Antalya	TR	LEED NC 2009
1000032511	Bursagaz Yeni Yonetim Binasi	Platinum	Bursa	TR	LEED NC 2009
1000030274	Agaoglu Maslak 1453 University	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000030339	Consolidated Community Center	Gold	Adana	TR	LEED NC 2009
1000030376	Agaoglu Maslak 1453 A Blok	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000030653	Gelal Socks Social Facility	Silver	Çankırı	TR	LEED NC 2009
1000030967	Rosebud	Gold	Kocaeli	TR	LEED NC 2009
1000031156	Sisecam Arge Building	Gold	Kocaeli	TR	LEED NC 2009
1000031179	Bogazici University Udim	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000031209	Icdas Plaza	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000031240	Agaoglu Maslak 1453 B Blok	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000031241	Agaoglu Maslak 1453 C Blok	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000026053	Mandarin Oriental Bodrum	Gold	Mugla	TR	LEED NC 2009
1000026213	Sif Regional Administrative Office	Gold	Ankara	TR	LEED NC 2009

1000026533	Unilever Tas Konya Ice Cream Plant	Silver	Konya	TR	LEED NC 2009
1000026780	Turk Traktor-Warehouse/Assembly Building	Gold	Sakarya	TR	LEED NC 2009
1000026781	Turk Traktor-Social Facility	Gold	Sakarya	TR	LEED NC 2009
1000027428	Metropol Istanbul-C1 Block	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000027544	Eskisehir Bademlik SPA And Thermal Hotel	Gold	Eskisehir	TR	LEED NC 2009
1000027548	Hilton Garden Inn - Istanbul Airport	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000028910	Tc Acibadem Universitesi Tip Fakultesi	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000028914	Tc Acibadem Universitesi Myo	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000029297	Etu Mimarlik Muhendislik Fakulte Binasi	Silver	Erzurum	TR	LEED NC 2009
1000029311	Teknopark Istanbul Rd Building	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000029318	Is Gyo Technology & Operations Center	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000029319	Is Gyo & Sisecam Tuzla Project	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000029405	Izmir Adnan Menderes Airport Terminal	Silver	Izmir	TR	LEED NC 2009
1000029628	Erke Green Academy	Platinum	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000035791	Ford Trucks Gizerler Adana	Gold	Adana	TR	LEED NC 2009
1000034476	Ever Ramada Encore Hotel	Silver	Izmir	TR	LEED NC 2009
1000034553	Hktm Production Facilities	Gold	Kocaeli	TR	LEED NC 2009
1000034619	Halk Reit Eskisehir Panorama Tower	Silver	Eskisehir	TR	LEED NC 2009
1000034621	Halk Reit Eskisehir Panorama Terraces	Silver	Eskisehir	TR	LEED NC 2009
1000036608	Burla Seba Hotel Dolapdere	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000022359	Bogazici Uni.Kandilli Misafirhanesi	Silver	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000036517	Eskisehir Water Sports Center	Gold	Eskisehir	TR	LEED NC 2009
1000036671	Cimsa Dining Hall	Platinum	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000036673	Tupras Refinery Central Control Building	Gold	Kocaeli	TR	LEED NC 2009
1000036823	Uskudar Municipality Convention Centre	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000036953	Tepe Prefabrik Factory	Gold	Ankara	TR	LEED NC 2009
1000037120	Konya Sports And Convention Center	Silver	Konya	TR	LEED NC 2009
1000037292	Hampton By Hilton Istanbul Zeytinburnu	Platinum	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000037418	Konya Science Center	Gold	Konya	TR	LEED NC 2009
1000033230	Tupras Rd Management Building	Gold	Kocaeli	TR	LEED NC 2009
1000033442	Gaziantep Yesil Ev	Platinum	Gaziantep	TR	LEED NC 2009
1000032854	The House Residence	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000032920	Sertrans Hadimkoy Lojistik Merkezi	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000034090	Basaksehir Belediyesi Teknoloji Merkezi	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000033635	Tbmm Baskanlik Resmi Konutu	Certified	Ankara	TR	LEED NC 2009
1000033822	Narlife B Block	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000033823	Narlife C Block	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000042862	Replace Asf Admin Bldg 2621	Silver	Ankara	TR	LEED NC 2009
1000044740	Metropol Istanbul-A Block	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000044741	Metropol Istanbul-B Block	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000043752	Butterfly Garden And Insect Museum	Silver	Konya	TR	LEED NC 2009
1000044227	Modern Saraylar A Blok	Certified	Antalya	TR	LEED NC 2009
1000044228	Modern Saraylar B Blok	Certified	Antalya	TR	LEED NC 2009
1000044229	Modern Saraylar C Blok	Certified	Antalya	TR	LEED NC 2009
1000044230	Modern Saraylar A Blok-2	Certified	Antalya	TR	LEED NC 2009
1000044231	Modern Saraylar B Blok-2	Certified	Antalya	TR	LEED NC 2009
1000041662	Brisa Academy	Gold	Kocaeli	TR	LEED NC 2009
1000042166	Asas Aluminyum Arge Binasi	Gold	Sakarya	TR	LEED NC 2009
1000038153	Isidem Fef Tesisi	Certified	Eskisehir	TR	LEED NC 2009

1000040830	Vincsan üretim tesisi ve idari bina	Silver	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000041040	Eae Galvaniz Üretim Fabrikası Dilovası	Gold	Kocaeli	TR	LEED NC 2009
1000038201	Soyak Siesta Blue	Silver	Izmir	TR	LEED NC 2009
1000044873	Holiday Inn Express Bursa Otel	Silver	Bursa	TR	LEED NC 2009
1000046798	Sunsetpark Caddebostan	Certified	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000047032	Mut Res Energy Control Building	Gold	Mersin	TR	LEED NC 2009
1000047033	Koru Res Energy Control Building	Gold	Çanakkale	TR	LEED NC 2009
1000047043	Harmanlık Res Energy Control Building	Gold	Bursa	TR	LEED NC 2009
1000047044	Fuat Res Energy Control Building	Gold	Izmir	TR	LEED NC 2009
1000047127	Selenium Retro	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000049364	Agu Sumer Yerleşkesi İdari ve Yeni Bina	Silver	Kayseri	TR	LEED NC 2009
1000050682	Nidapark Seyrantepe	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000051436	Cent Otelcilik Turizm Sanayi Ticaret A.Ş	Silver	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000053538	Decathlon Antalya	Silver	Antalya	TR	LEED NC 2009
1000053596	T.Garanti Bank Karsiyaka Office Building	Gold	Izmir	TR	LEED NC 2009
1000053765	Basaksehir Fatih Terim Futbol Kompleksi	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000051890	Kuzu Effect Mixed-Use Project	Gold	Ankara	TR	LEED NC 2009
1000051997	Unilever Vector Rm/Pm Warehouse	Gold	Konya	TR	LEED NC 2009
1000052045	Unilever Vector Admin Building	Platinum	Konya	TR	LEED NC 2009
1000052050	Unilever Vector Liquid Production	Gold	Konya	TR	LEED NC 2009
1000052052	Unilever Vector Powder Production	Gold	Konya	TR	LEED NC 2009
1000057624	Borusan Oto Samandira	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000058948	Arkeoloji,Mim. Tar. Ve Kltr. Miras Mrkz.	Gold	Mersin	TR	LEED NC 2009
1000059275	Eae Aydınlatma Fabrikası Dilovası	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000044907	Maltepe Piazza Residence	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000052781	İmes Sheraton	Certified	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000054439	Turkcell Gebze Datacenter	Gold	Kocaeli	TR	LEED NC 2009
1000055998	Gloria Sports Arena	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000056152	Kkb Data Center	Platinum	Ankara	TR	LEED NC 2009
1000056161	Aktoy Motorlu Araclar Binasi	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000059766	Park Yasam Atasehir-A Block	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000059767	Park Yasam Atasehir-B Block	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000064384	Cimsa	Platinum	Afyonkara hisar	TR	LEED NC 2009
1000060597	Park Mozaik Block C	Gold	Ankara	TR	LEED NC 2009
1000060598	Park Mozaik Blocks D-E-F-G-H	Gold	Ankara	TR	LEED NC 2009
1000060599	Park Mozaik A Block	Gold	Ankara	TR	LEED NC 2009
1000060600	Park Mozaik B Block	Gold	Ankara	TR	LEED NC 2009
1000065561	Eurasia Tunnel O&M Building	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000065564	Vega Is Merkezi	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000064988	Tekfen Hep Istanbul B2	Silver	Sivas	TR	LEED NC 2009

1000064989	Tekfen Hep Istanbul B3	Silver	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000064998	Tekfen Hep Istanbul B4	Silver	Sivas	TR	LEED NC 2009
1000064999	Tekfen Hep Istanbul B5	Silver	Sivas	TR	LEED NC 2009
1000065193	Mustafa Bey Apartmani	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000067578	Daire Kartal	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000073031	Aksa Akrilik Genel Mudurluk Binasi	Gold	Yalova	TR	LEED NC 2009
1000073392	Systemair Hsk Factory Turkey	Gold	Kocaeli	TR	LEED NC 2009
1000068189	Turkcell Izmir Datacenter	Gold	Izmir	TR	LEED NC 2009
1000068961	Ak-Pres Hendek Yeni Fabrikasi	Certified	Bursa	TR	LEED NC 2009
1000069307	Hilton Garden Inn Izmir Bayrakli	Gold	Izmir	TR	LEED NC 2009
1000069881	T. Garanti Bank Kizilay Office Building	Platinum	Ankara	TR	LEED NC 2009
1000070415	Otokoc Continental Building	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000070416	Otokoc Headquarter Building	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000065647	Soyak Siesta Oxygen A11b6	Silver	Izmir	TR	LEED NC 2009
1000065648	Soyak Siesta Oxygen C1	Silver	Izmir	TR	LEED NC 2009
1000065655	Soyak Siesta Oxygen A121314b7	Silver	Izmir	TR	LEED NC 2009
1000063995	Henkel Anatolia Administrative Building	Platinum	Kocaeli	TR	LEED NC 2009
1000065757	Akbank Data Center	Gold	Kocaeli	TR	LEED NC 2009
1000066716	Tandem Tekstil Fabrikasi Ofis Bolumu	Platinum	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000066724	Turk Telekom Ankara	Gold	Ankara	TR	LEED NC 2009
1000067072	Eto Conference Center And Headquarter	Gold	Eskisehir	TR	LEED NC 2009
1000067144	Soyak Konforia Block C	Silver	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000067150	Soyak Konforia Block A	Silver	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000067151	Soyak Konforia Block B	Silver	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000067198	Alpin Corap Cankiri Fabrikasi	Gold	çankiri	TR	LEED NC 2009
1000067225	Cinar Apartmani	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000075346	Tekfen Hep Istanbul B10	Silver	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000075368	Tekfen Hep Istanbul B8	Silver	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000075370	Tekfen Hep Istanbul B11	Silver	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000077715	Star Of Bosphorus DC Building	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000077830	Tanap Ana Kontrol Merkezi Binasi	Gold	Ankara	TR	LEED NC 2009
1000080258	And Pastel-Mavi Block	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000080259	And Pastel-Turuncu-1 Block	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000080292	And Pastel-Yesil-3 Block	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000080300	And Pastel-Turuncu-2 Block	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000080301	And Pastel-Turuncu-3 Block	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000081742	Harran University Yenev Office Building	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000074042	Izmir Chamber Of Commerce	Gold	Izmir	TR	LEED NC 2009
1000074470	Yildiz 45	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000074637	Cimtaspipe Lsaw Pipe Shop	Gold	Bursa	TR	LEED NC 2009
1000086926	Allianz Izmir Operasyon Merkezi	Gold	Izmir	TR	LEED NC 2009
1000087479	Metal Rafineri	Platinum	çorum	TR	LEED NC 2009
1000088222	Istanbul Sanayi Odasi Odakule	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009

1000092340	Kosifler Plaza Kavacik	Silver	Samsun	TR	LEED NC 2009
1000072086	Kordsa Teknopark Istanbul	Gold	Istanbul	TR	LEED NC 2009
1000092239	Polisan Kansai Boya	Gold	Kocaeli	TR	LEED NC 2009
1000090286	Tarlabasi 360 Office	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000075302	39 Burda Avm	Gold	Kirklareli	TR	LEED CS 2009
1000066927	01 Burda Avm	Gold	Adana	TR	LEED CS 2009
1000066928	10 Burda Avm	Gold	Balikesir	TR	LEED CS 2009
1000066671	Soyak Libadiye 77	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000066714	Zulal Apartmani	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000061077	Ozulke Is Merkezi	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000061204	Metropol Istanbul-C2 Block	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000064690	Doga Ekol Lojistik Merkezi - Lotus-	Silver	Kocaeli	TR	LEED CS 2009
1000055939	Business Istanbul - A Block	Platinum	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000055950	Business Istanbul - B Block	Platinum	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000055951	Business Istanbul - C Block	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000056537	Seba Office Boulevard - A Block	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000056538	Seba Office Boulevard - B Block	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000056542	Seba Office Boulevard - C Block	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000056543	Seba Office Boulevard - D Block	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000052665	Kagithane Polat Office	Silver	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000051618	Bikur Bab Plaza	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000053879	My Newwork	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000053483	Kucukyali Avm Projesi	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000053484	Kucukyali Ofis Projesi	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000044905	Maltepe Piazza Shopping Mall	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000044906	Maltepe Piazza Office	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000038471	Bulvar 216 Atasehir	Silver	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000038532	41 Burda Avm	Gold	Kocaeli	TR	LEED CS 2009
1000039311	17 Burda Avm	Gold	Çanakkale	TR	LEED CS 2009
1000039513	Nidakule Levent	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000040083	Nef09 B Blok	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000040355	Nidakule Atasehir Kuzey	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000040356	Nidakule Atasehir Guney	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000038199	Premier Campus Office	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000044742	Metropol Istanbul-D11 Block	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000044743	Metropol Istanbul-E Block	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000044744	Metropol Istanbul-Shopping Mall& F Block	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000044745	Metropol Istanbul-G Block	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000034033	Spine Maslak	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000024507	Promesa Levent Tower	Gold	Bursa	TR	LEED CS 2009
1000034269	Worldwide Business Center	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000033070	Maslak Link Plaza	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000033071	Dlp No.1	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009

1000033555	Turkiye Finans Katilim Bankasi Binasi	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000036728	Ankara Yuksek Hizli Tren Gari	Gold	Ankara	TR	LEED CS 2009
1000036946	Esas Maltepe Ofispark	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000036532	14 Burda Avm - Konut	Gold	Ankara	TR	LEED CS 2009
1000029987	Torun Tower	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000029198	And	Platinum	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000027547	Nef09 A Blok	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000030859	Carrefoursa Maltepepark Office	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000032632	Guney Plaza Kagithane	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000031276	Ronesans Kucukyali Office Park Block A-B	Platinum	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000031277	Ronesans Kucukyali Office Park Block C	Platinum	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000032069	Mermerler Plaza A Blok	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000018655	Esas Aeropark Park	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000018866	Uniq Istanbul	Silver	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000019158	Nurul Tower	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000019231	Palladium Antakya	Gold	Hatay	TR	LEED CS 2009
1000019470	Orjin Maslak	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000019471	Alsar Maslak No 1	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000021265	Oryapark	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000021806	Mall Of Istanbul - Avm Ve Ofis	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000019806	Cebi Natura	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000020603	Emaar Square Se Office Tower	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000025273	Ronesans Mecidiyekoy Ofis	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000025353	Emaar Square Shopping Mall	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000024613	Mistral Towers Offices	Gold	Izmir	TR	LEED CS 2009
1000024794	Viagreen	Gold	Bolu	TR	LEED CS 2009
1000024836	Ronesans Tower Office Building	Platinum	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000008566	Intertech 'Interatcampus' Binasi	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000008702	Kavacik Ticaret Merkezi	Gold	Samsun	TR	LEED CS 2009
1000006030	Nidakule Goztepe	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000001660	Torium Avm	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000011837	Levent 199	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000016867	Nef 03 Office	Certified	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000007653	Olive Plaza	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000014999	Ozdilek Center	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000016367	Palladium Tower	Gold	Istanbul	TR	LEED CS 2009
1000004099	Kadikoy Belediyesi Bahriye UcoK Anaokulu	Platinum	Istanbul	TR	LEED Schools 2009
1000031093	Ted Ronesans Koleji	Gold	Istanbul	TR	LEED Schools 2009
1000042313	Cihangir Koleji Bahcesehir Kampusu	Certified	Istanbul	TR	LEED Schools 2009
1000046810	Terakki Tepeoren - Kindergarden	Gold	Istanbul	TR	LEED Schools 2009
1000046811	Terakki Tepeoren - Elementary School	Gold	Istanbul	TR	LEED Schools 2009
1000046812	Terakki Tepeoren - High School	Gold	Istanbul	TR	LEED Schools 2009
1000056726	Mavisehir Egitim Kurumu	Certified	Izmir	TR	LEED Schools 2009
1000055744	Memorial Bahcelievler Hospital	Platinum	Istanbul	TR	LEED HC 2009
1000071899	Yozgat Sehir Hastanesi	Gold	Yozgat	TR	LEED HC 2009
1000072306	Elazig City Hospital	Gold	Elazig	TR	LEED HC 2009
1000072338	Bursa City Hospital	Gold	Bursa	TR	LEED HC 2009
1000072350	Adana City Hospital	Gold	Adana	TR	LEED HC 2009
1000051962	Erol Olcok Egitim Ve Arastirma Hastanesi	Silver	Çorum	TR	LEED HC 2009
1000044323	Acibadem Altunizade Hospital	Gold	Istanbul	TR	LEED HC 2009
1000016959	Kfc-Bostanci	Silver	Istanbul	TR	LEED Retail CI 2009
1000020625	Kfc - Torium	Silver	Istanbul	TR	LEED Retail CI 2009
1000024240	Bodrum Maya M Migros	Gold	Mugla	TR	LEED Retail NC 2009
1000101712	Iga Celebi Teknik Bakim Atolye Binasi	Gold	Istanbul	TR	LEED v4 BD+C NC
1000099519	Denge Geposb Fabrika	Silver	Kocaeli	TR	LEED v4 BD+C NC
1000099736	4r Atik Depolama Tesisi	Silver	Tekirdag	TR	LEED v4 BD+C NC
1000096599	Itep Idare ve Arge 9a	Gold	Istanbul	TR	LEED v4 BD+C NC
1000096610	Itep Arge Bloklari 7a 8a	Gold	Istanbul	TR	LEED v4 BD+C NC

1000096611	Itep Sosyal Tesis 6a	Gold	Istanbul	TR	LEED v4 BD+C NC
1000096612	Itep Kulucka ve Arge 1c	Gold	Istanbul	TR	LEED v4 BD+C NC
1000098735	Ozguven Architecture Ankara Office	Gold	Ankara	TR	LEED v4 BD+C NC
1000102391	Aromsa C Blok	Platinum	Kocaeli	TR	LEED v4 BD+C NC
1000102400	Bayer Turk Istanbul Office	Gold	Istanbul	TR	LEED v4 BD+C NC
1000103630	Havas Ina Station Building	Silver	Istanbul	TR	LEED v4 BD+C NC
1000106626	19 Mayıs Mehmet Emin Sungur Kompleksi	Silver	Istanbul	TR	LEED v4 BD+C NC
1000111512	Gozen Guvenlik Ina Apron Idari Binasi	Certified	Istanbul	TR	LEED v4 BD+C NC
1000116400	Tdt Aviation Technical Building	Silver	Istanbul	TR	LEED v4 BD+C NC
1000117273	Mc Istanbul Expansion	Gold	Istanbul	TR	LEED v4 ID+C CI
1000107191	Turk Ytong Yonetim Merkezi	Gold	Istanbul	TR	LEED v4 ID+C CI
1000109447	Credit Suisse Zorlu Office	Platinum	Istanbul	TR	LEED v4 ID+C CI
1000109771	Anadolu Hayat Emeklilik Manzara Adalar	Gold	Istanbul	TR	LEED v4 ID+C CI
1000103624	Basf Turk Headquarters	Gold	Istanbul	TR	LEED v4 ID+C CI
1000100268	Citi New Istanbulasya Corporate Branch	Gold	Istanbul	TR	LEED v4 ID+C CI
1000099831	P&G Istanbul General Office	Gold	Istanbul	TR	LEED v4 ID+C CI
1000042948	Denizbank Genel Mudurluk Binasi	Gold	Istanbul	TR	LEED v4 ID+C CI
1000044602	Google Istanbul Office Level 5	Silver	Istanbul	TR	LEED v4 ID+C CI
1000100011	Erzincan Cagri Merkezi Binasi	Platinum	Erzincan	TR	LEED v4 O+M EB
1000104196	Cci Headquarters	Gold	Istanbul	TR	LEED v4 O+M EB
1000122789	Sgia Terminal Building	Gold	Istanbul	TR	LEED v4 O+M EB
1000116523	Gelal Socks Factory	Platinum	Çankırı	TR	LEED v4 O+M EB
1000103609	Havas Ina Antrepo Building	Certified	Istanbul	TR	LEED v4 BD+C WDC
1000101818	Iga Celebi Kargo Antrepo Binasi	Silver	Istanbul	TR	LEED v4 BD+C WDC
1000065597	Turkiye Is Bankasi As Atlas Veri Merkezi	Gold	Istanbul	TR	LEED v4 BD+C DC
1000106372	Acibadem Maslak 2. Etap Hastanesi	Gold	Istanbul	TR	LEED v4 BD+C HC
1000105743	4b Plaza	Gold	Istanbul	TR	LEED v4 BD+C CS
1000103283	Yeditepe Universitesi Teknopark Istanbul	Gold	Istanbul	TR	LEED v4 BD+C CS
1000098467	Nike Factory Store Eskisehir	Silver	Eskisehir	TR	LEED v4 ID+C Retail
1000098734	Nike Factory Store Nazilli	Certified	Aydin	TR	LEED v4 ID+C Retail
1000098748	Nike Factory Store Ankara Optimum	Certified	Ankara	TR	LEED v4 ID+C Retail
1000098749	Nike Factory Store Istanbul 212	Certified	Istanbul	TR	LEED v4 ID+C Retail
1000097234	Nike Factory Store Samsun	Certified	Samsun	TR	LEED v4 ID+C Retail

