

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İSTANBUL'DA BAZI LEED SERTİFİKASYON UYGULAMALARININ
PEYZAJ MİMARLIĞI AÇISINDAN İRDELENMESİ**

Hakan USLU

**Danışman
Doç. Dr. Mehmet TOPAY**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM
DALI İSPARTA - 2017**



© 2017 [Hakan USLU]

TEZ ONAYI

Hakan USLU tarafından hazırlanan **“İSTANBUL’DA BAZI LEED SERTİFİKASYON UYGULAMALARININ PEYZAJ MİMARLIĞI AÇISINDAN İRDELENMESİ”** adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman

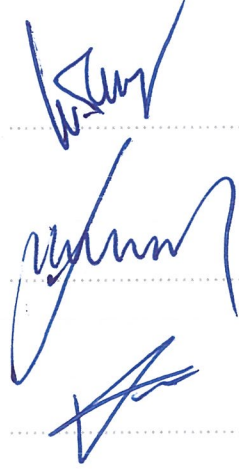
Doç. Dr. Mehmet TOPAY
Süleyman Demirel Üniversitesi

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Latif Gürkan KAYA
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

Jüri Üyesi

Yrd. Doç. Dr. Volkan KÜÇÜK
Süleyman Demirel Üniversitesi



Enstitü Müdürü

Doç. Dr. Yasin TUNCER

.....

TAAHHÜTNAME

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Hakan USLU



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET	iii
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	x
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Türkiye'deki Peyzaj Mimarlığı Uygulamalarında Leed Sertifikasyonu Örnekleri.....	2
1.1.1. Siemens Gebze organize sanayi bölgesi tesisleri	3
1.1.2. Eser holding binası.....	4
1.1.3. Redevco Erzurum alışveriş merkezi	4
1.1.4. Redevco gordion alışveriş merkezi	5
1.1.5. Kelebek bahçesi ve böcek müzesi	6
1.1.6. Konya spor ve kongre merkezi	7
1.1.7. Eskişehir ticaret odası	8
1.2. İstanbul'daki Peyzaj Mimarlığı Uygulamalarında Leed Sertifikasyonu Örnekleri.....	8
1.2.1. Göztepe nidakule	8
1.2.2. Palladium tower.....	9
1.2.3. Unilever Türkiye merkez ofisi binası.....	10
1.2.4. Philips ofis katı-İstanbul.....	11
1.2.5. Türk motor merkezi	12
1.2.6. Wilo pompa sistemleri	14
1.2.7. Baylo suites	17
1.2.8. Tekfen Levent ofis binası.....	18
2. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI	23
3. YEŞİL BİNA VE SERTİFİKALANDIRMA SİSTEMLERİ	25
3.1. Yeşil Bina Nedir	25
3.2. Yeşil Bina Puanlama ve Sertifikalandırma Sistemleri	27
3.2.1. Leed (leadership in energy and environmental design)	29
3.2.2. BREEAM (building research establishment environmental assessment method)	35
3.2.3. Green star	37
3.2.4. DGNB (deutsche gesellschaft für nachhaltiges bauen)	38
3.2.5. SBtool (sustainable building tool)	38
3.2.6. CASBEE (comprehensive assessment for building environmental efficiency).....	39
4. PEYZAJ MİMARLIĞI UYGULAMALARININ LEED SERTİFİKASYON SİSTEMİNDEKİ YERİ.....	41
4.1. Çatı Bahçeleri	41
4.2. Dikey Bahçeler	45
4.3. Kurakçıl Peyzaj Uygulamaları	47
4.4. Etkin Sulama Sistemleri	51
4.5. Biyolojik Havuzlar	58

4.5.1. Biyolojik gölet ilkeleri.....	59
4.6. Konut Çevresi Peyzaj Düzenlemesi ve Teras Bitkilendirmeleri	61
5. MATERYAL VE YÖNTEM	63
5.1. Materyal	63
5.1.1.Çalışma alanının genel tanıtımı.....	63
5.1.1.1. Coğrafi konumu ve topoğrafyası	63
5.1.1.2. Jeolojik yapısı.....	64
5.1.1.3. İklim verileri.....	65
5.1.1.4. Toprak durumu.....	65
5.1.1.5. Bitki örtüsü	67
5.1.1.6. Ulaşım durumu.....	68
5.2. Yöntem.....	68
6. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	72
6.1. Varyap Meridian Toplu Konut Alanı Hakkında Genel Bilgi	72
6.1.1. Mimari tasarım	73
6.1.2. Peyzaj tasarımı	78
6.1.2.1. Yapısal peyzaj tasarımı	78
6.2. Varyap Meridian Toplu Konut Alanı'nın LEED Değerlendirme Kriterlerine Göre İncelemesi.....	83
6.2.1. Sürdürülebilir araziler.....	83
6.2.2. Su verimliliği	85
6.2.3. Enerji ve atmosfer	86
6.2.4. Malzeme ve kaynaklar	88
6.2.5. Kapalı mekan kalitesi	90
6.2.6. Tasarımda yenilik.....	91
6.3. Boğaziçi Üniversitesi Güney Kampüs'te Yeralan Hamlin Hall Erkek Yurdunda ki Peyzaj Mimarlığı Uygulamalarının Leed Sertifikasyonu Kapsamında Değerlendirilmesi.	92
7. TARTIŞMA VE SONUÇ	96
KAYNAKLAR	99
ÖZGEÇMİŞ.....	103

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

İSTANBUL'DA BAZI LEED SERTİFİKASYON UYGULAMALARININ PEYZAJ MİMARLIĞI AÇISINDAN İRDELENMESİ

Hakan USLU

Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Mehmet TOPAY

Binalar, dünyada enerjinin yaklaşık üçte birini kullanmaktadır. Yeşil bina uygulamaları ile enerji tasarrufu, doğayı koruma ve konforlu bir yaşam ortamı hedeflenmektedir.

Küresel ısınma, susuzluk, çevre kirliliği ve doğal kaynakların hızla tüketilmesi yapı sektöründe çevre dostu binaların ve enerji tasarruflu peyzaj projelerinin yapılmasını gündeme getirmiştir. Belli standartlar getirilerek sertifikalandırılan bu projeler yapı sektöründe daha değerli, doğaya saygılı, ekolojik, konforlu ve enerji tüketimini azaltan projeler olarak yeni bir sektörün ortaya çıkmasını sağlamıştır.

Bu projelere yeşil ünvanını veren kriterler; tasarım aşamasında yeşil bina standartları ile projelendirme, basit ve yenilikçi çözümle yapım maliyetlerinin en aza indirilmesi, doğa ve çevre ile uyumlu bir yapılanma, hafriyatın minimuma indirilmesi, yeşil çatılar, doğal ışık ile aydınlatmalar, az su tüketen bitkiler ile peyzaj uygulamaları, peyzaj sulama sisteminin gri su ile sağlanması, bitkilerin ihtiyacından fazla suyun verilmemesi, toprak infiltrasyon oranlarının hesaplanarak yüzeyel akış ile su kayıplarının önlenmesi, projenin bulunduğu topoğrafyaya uygun floranın uygulanması, peyzaj aydınlatmalarında elektrik enerjisinden faydalanılması, yürüyüş parkurları ve spor alanlarıyla insanların daha sağlıklı yaşamlarının sağlanması, insanları ulaşımda toplu taşımaya yönlendirerek hava kirliliğinin azaltılması olarak söylenebilir.

Bu tezin amacı, ekolojik yapıların ekolojik dengeyi koruma ve sürdürülebilir bir çevre yaratmadaki yeri ve öneminin İstanbul örneğinde irdelenmesidir. Bu bağlamda iki proje ele alınmış olup detaylandırılmıştır. Birincisi Varyap Meridian Projesidir. Varyap Meridian Toplu Konut Alanı Projesi, LEED NC ver 2.2 sertifikasyon sistemindeki yapı değerlendirme kriterleri arasından toplamda 41 puanla 'Altın (Gold) Sertifikası' almaya hak kazanmıştır. Ancak peyzaj mimarlığı ile doğrudan ilgili olan Sürdürülebilir Araziler - Kredi 6.1 (Yağmursuyu yönetimi-Miktar kontrolü), Sürdürülebilir Araziler - Kredi 6.2 (Yağmursuyu yönetimi-Kalite kontrolü) ve Sürdürülebilir Araziler - Kredi 8 (Işık

kirliliğini azaltma)' den puan alınamamıştır. İkinci proje ise Boğaziçi Üniversitesi Erkek Yurdu, major renovation olarak sertifika almıştır.

Anahtar Kelimeler: LEED, Sürdürülebilir yapılar, yeşil bina, Varyap Meridian, Boğaziçi Üniversitesi Erkek Yurdu, peyzaj mimarlığı, İstanbul.

2017, 103 sayfa



ABSTRACT

M.Sc. Thesis

AN EXAMINE OF SOME LEED CERTIFICATION APPLICATIONS IN TERMS OF LANDSCAPE ARCHITECTURE IN ISTANBUL

Hakan USLU

**Süleyman Demirel University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Landscape Architecture**

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Mehmet TOPAY

Buildings utilize about one-third of the energy in the world. Energy saving and green building practices, environmental protection and is aimed a comfortable living environment.

Global warming, water shortages, has made the delivery of environmental pollution and rapid consumption of natural resources in environmentally friendly buildings and construction sector energy saving landscaping project on the agenda. Certain standards certified by bringing these projects are worth more in the construction sector, respectful of nature, ecological, comfortable and reduces the energy consumption sector has emerged as a new project.

The criteria that the green title to this project; design and green building standards in the design phase, minimizing the simple and innovative solutions to the construction cost of a building in harmony with nature and the environment, to minimize the excavation, green roofs, lighting with natural light and landscape applications with less water consuming plants, the landscape irrigation system gray the provision of water, not given any excess water from the needs of plants, soil to prevent water losses by runoff calculating the infiltration rate, implementation of the flora in accordance with the topography where the project, the use of electrical energy in landscape lighting, people with walking trails and sports fields provision of healthy living, the people directing the transit transportation said the reduction of air pollution.

The aim of this thesis is to examine ecological protection and construction of ecological balance in the case of Istanbul and importance in creating a sustainable environment. In this context, two projects are detailed is discussed. The first is Varyap Meridian project. Varyap Meridian Housing Area project, LEED NC certification given 2.2 points out of a total of 41 structures in the system evaluation criteria 'Gold (Gold) Certificate' was entitled to receive. However, Landscape Architecture directly related to the sustainable land - Credit 6.1 (Stormwater management-quantity control), Sustainable Land - Credit 6.2 (Stormwater Management, Quality Control) and Sustainable Land - Credit 8 (reduction of light pollution) could not be in the points. The second

project is Bogazici University Male Dormitory, was certified as a major renovation.

Keywords: LEED, sustainable building, green building, Landscape architecture, İstanbul, Boğaziçi University, Halmin Hall male dormitory.

2017, 103 pages



TEŞEKKÜR

'İstanbul'da Bazı Leed Sertifikasyon Uygulamalarının Peyzaj Mimarlığı Açısından İrdelenmesi', başlıklı tez çalışmamda, değerli fikirleri ve yakın ilgisi ile araştırmamı yönlendirerek tezin tamamlanması sürecinde sonsuz katkı ve yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Mehmet Topay'a, değerli yorum ve eleştirileriyle Yüksek Peyzaj Mimarı Ayşegül Baysan'a, tez yazımında desteğini esirgemeyen Serdar Damaoğlu'na, yüksek lisans sürecinde yanımda olan Emine Karadeniz'e teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında beni yalnız bırakmayan aileme sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Hakan USLU
ISPARTA, 2017



ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1.1. Siemens Gebze organize sanayi bölgesi tesisleri	3
Şekil 1.2. Eser holding binası.....	4
Şekil 1.3. Redevco Erzurum alışveriş	5
Şekil 1.4. Redevco gordion alışveriş merkezi	5
Şekil 1.5. Kelebek bahçesi ve böcek müzesi	6
Şekil 1.6. Konya spor ve kongre merkezi	7
Şekil 1.7. Eskişehir ticaret odası projesi	8
Şekil 1.8. Göztepe nidakule	9
Şekil 1.9. Palladium tower	10
Şekil 1.10. Unilever Türkiye merkez ofis binası	10
Şekil 1.11. Philips ofis katı-İstanbul	12
Şekil 1.12. Türkiye motor merkezi.....	13
Şekil 1.13. Wilo Pompa Sistemleri	17
Şekil 1.14. Baylo suites	18
Şekil 1.15. Tekfen Levent ofis binası	22
Şekil 2.1. Sürdürülebilirlik açısından enerji, ekonomi, toplum, çevre bileşenlerinin ilişkilendirilmesi	23
Şekil 4.1. Çatı bahçesi tesisinde kullanılan temel katmanlar	44
Şekil 4.2. Su döngüsü	45
Şekil 4.3. Dikey Bahçe Uygulamaları	47
Şekil 4.4. Keçeden yapılmış bitki cebi.....	60
Şekil 5.1. Varyap Meridian projesinin İstanbul konumu	64
Şekil 5.2. Varyap Meridian proje alanına ait toprak analizi	66
Şekil 5.3. Varyap Meridian A blok önü bitki taşınması	67
Şekil 6.1. Ünlü mimar Le Corbusier tarafından çizilmiş olan İstanbul'a ait bir eskiz.....	75
Şekil 6.2. Varyap Meridian toplu Konut alanı'ndaki gün batımından esinlenilmiş cephe renkleri.....	76
Şekil 6.3. Proje sahası çevresinin tekstil malzeme ile perdelenmesi ve su kanallarında toprak çökeltme sistemleri yapılması.....	84
Şekil 6.4. Şantiye alanında hafriyat ve malzeme taşıyan kamyonların yıkınması	85
Şekil 6.5. Boğaziçi Üniversitesi Hamlin Hall binası	92
Şekil 6.6. Boğaziçi Üniversitesi Hamlin Hall binası bamlama sulama.....	93
Şekil 6.7. Boğaziçi Üniversitesi Hamlin Hall binası arka bahçe	94
Şekil 6.8. Boğaziçi Üniversitesi Hamlin Hall binası peyzaj projesi	94

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1. LEED NC ver 2.2 değerlendirme kategorilerinin yüzde dağılım oranları	31
Çizelge 3.2. LEED NC ver 2.2 sertifikasyon sistemindeki kategorilerin puan dağılımları	32
Çizelge 3.3. LEED NC ver 3.0 sürümündeki kategorilerin puan dağılımları .	33
Çizelge 3.4. BREEAM Europe performans kategorileri ve dağılım oranları .	37
Çizelge 3.5. Green Star performans kategorileri ve dağılım oranları	38
Çizelge 3.6. SBTool performans kategorileri ve dağılım oranları	39
Çizelge 4.1. Kuraklığa dayanıklı bazı ağaç türleri	49
Çizelge 4.2. Kuraklığa dayaklı çalı türleri	49
Çizelge 4.3. Kuraklığa dayaklı sarılıcı türler	50
Çizelge 4.4. Kuraklığa dayaklı yerörtücü türler	50
Çizelge 4.5. Kuraklığa dayaklı çim türleri	50
Çizelge 5.1. Çalışma akış şeması	69
Çizelge 6.1. Varyap Meridian projesinde kullanılan bitkiler	79
Çizelge 6.2. LEED NC versiyon 2.2 yeni konstrüksiyon ve yenileme kriterleri kapsamında Varyap Meridian toplu konut alanı projesinde alınan puanlar	83
Çizelge 6.3. Boğaziçi Üniversitesi Hamlin Hall binası erkek yurdu LEED skor tablosu	95

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

APEGB	Association of Professional Engineers and Geoscientists of British Columbia (British Columbia Profesyonel Mühendisler ve Yerbilimciler Derneği)
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers (Amerikan Isıtma Soğutma İklimlendirme Mühendisleri Derneği)
BEE	Building Environmental Efficiency (Yapının Çevresel Etkinliği)
BREEAM	Building Research Establishment Environmental Assessment Method (Yapı Araştırma Kurumu Çevresel Değerlendirme Metodu)
CASBEE	Comprehensive Assessment for Building Environmental Efficiency (Binaların Çevresel Etkinliği için Detaylı Değerlendirme Sistemi)
CFC	Chloro Fluoro Carbon (Kloro Floro Karbon)
ÇED	Çevresel Etki Değerlendirmesi
ÇEDBİK	Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği
DGNB	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (Almanya Sürdürülebilir Binalar Konseyi)
EPDM	Etilen-Propilen-Dien-Monomer
FSC-US	Forest Stewardship Council U.S. (Amerikan Orman Yönetim Konseyi)
GBCI	Green Building Certification Institute (Yeşil Bina Sertifika Enstitüsü)
JaGBC	Jordanian German Business Council (Yeşil Bina Konseyi)
JSBC	Japan Sustainable Building Consortium (Japonya Sürdürülebilir Yapı Konsorsiyumu)
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design (Enerji ve Çevre Dostu Tasarımda Liderlik)
LEED NC ver 2.2	Leadership in Energy and Environmental Design New Construction ver 2.2 (Enerji ve Çevre Dostu Tasarımda Liderlik Yeni Yapılar 2.2 Versiyonu)
LEED NC ver 3.0	Leadership in Energy and Environmental Design New Construction ver 3.0 (Enerji ve Çevre Dostu Tasarımda Liderlik Yeni Yapılar 3.0 Versiyonu)
OPR	Owner's Project Requirements (Proje Sahibinin Gereksinimleri)
PDF	Portable Document Format (Taşınabilir Belge Biçimi)
SBTool	Sustainable Building Tool-Canada (Sürdürülebilir Bina Aracı-Kanada)
SITES™	The Sustainable Sites Initiative (Sürdürülebilir Araziler Girişimi)
SRI	Solar Reflectance Index (Güneş Yansıtma İndeksi)
USGBC	The U.S. Green Building Council (Amerikan Yeşil Bina Konseyi)
VOC	Volatile Organic Component (Uçucu Organik Bileşikler)

1. GİRİŞ

Çevresel sorunların artmaya devam ettiği günümüzde, ekoloji ve enerji verimliliği konuları gittikçe daha fazla önem kazanmaktadır. İnşa edilen binalar, bu binaların içinde ve dışında kurduğumuz yaşam tarzı, çevresel sorunlara doğrudan ve dolaylı olarak katkıda bulunmaktadır. İnşaat ve kullanım süreci boyunca kaynaklar yüksek oranda kullanılmakta, büyük miktarlarda atık ortaya çıkmakta ve açık alanlar tüketilmektedir. Kaynakları yoğun olarak kullanan ekolojik yapılar; çevresel sorunların bir parçası olarak görülebilecekleri gibi, kullanıcı isteklerine verimli şekilde cevap verdiklerinde çözümün bir parçası da olabileceklerdir.

Sürdürülebilir mimarlığın temel amacı üretim, yapım ve kullanım sürecinde doğal kaynakların sınırsız olmadığına bilincinde olarak yapının çevreye olan zararının ve enerji tüketiminin minimuma indirgenmesidir (Üstün, 2008).

Çevre kirliliği, yeşil alanların hızlı tahribatı ve ekolojik dengenin giderek bozulması, çevresel sürdürülebilirliğe verilen önemin artmasına neden olmakla birlikte, mimari-yapı ve enerji sektöründe kalıcı yaptırımların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu yaptırımların uygulanabilir olması, değerlendirilebilir ve ölçülebilir olması için 'Yeşil Bina Sertifikasyon Sistemleri' geliştirilmiştir. Dünyada en çok bilinen ve uygulanan yeşil bina sertifikasyon sistemleri LEED (Leadership in Energy and Environmental Design / Enerji ve Çevre Dostu Tasarımda Liderlik, Amerika), BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method / Yapı Araştırma Kurumu Çevresel Değerlendirme Metodu, İngiltere), GREEN STAR (Avustralya), CASBEE (Comprehensive Assessment for Building Environmental Efficiency / Binaların Çevresel Etkinliği için Detaylı Değerlendirme Sistemi, Japonya) ve SBtool (Sustainable Building Tool, Canada / Sürdürülebilir Bina Aracı, Kanada)'dır.

Yeşil bina sertifikasyon sistemlerinden LEED, BREEAM, CASBEE, GREENSTAR ve SBtool' un detaylı bir karşılaştırması yapıldığında bunların birbirine temelde benzerlik gösterdiğini ancak bazıları ülkelerin tamamında kullanılırken,

bazılarının yerel olarak kullanıldığını görülür. LEED ve BREEAM Yeşil Binaların yapılmasında ve tanınmasında dünyada en çok bilinen, kullanılan ve en detaylı yeşil bina sertifika sistemleridir (Erten, 2010).

Araştırma alanı olan Varyap Meridian Toplu Konut Alanı, dünyada yaygın olarak kullanılan yeşil bina puanlama ve sertifikalandırma sistemlerinden LEED (Leadership in Energy and Environmental Design New Construction ver 2.2 / Enerji ve Çevre Dostu Tasarımda Liderlik, Yeni Binalar 2.2 Versiyonu) kriterlerine göre değerlendirilecektir.

1.1. Türkiye’deki Peyzaj Mimarlığı Uygulamalarında Leed Sertifikasyonu Örnekleri

Son 50 yıl içinde Türkiye’de özellikle büyük şehirlerde aşırı nüfus artışı ile birlikte kontrolsüz yapılaşma sorunu ortaya çıkmıştır. İmar rantı, doğaya duyarlı yaklaşımlar yerine kapitalist yaklaşımlar sergilenmesi, sürdürülebilir kentsel gelişmeyi sekteye uğratmıştır. Türkiye’de geleneksel mimariye bakıldığında binalarda kullanılan kerpiç, ahşap gibi doğal malzemelerin hepsinin sürdürülebilir nitelik taşıdığı ve geri dönüşümlü olduğu gözlenmektedir. Ancak zamanla yapıların yükselmesi, modernleşmesi, farklı görsel ve mimari yaklaşımlar, ekolojik denge korumunun ihmal edilmesi gibi sebeplerle yapay malzeme kullanımı yaygınlaşmıştır (Arslan, 2011).

LEED (leadership in Energy and Environmental design) gibi sürdürülebilir yapılara ilişkin havalandırma, güneşlenme, aydınlanma, gürültü denetimi ve ses mahremiyetinin sağlanması gibi pek çok konu ile ilgili standartlar da henüz ülkemizde yürürlüğe konmadığından tam anlamıyla etkin bir ekolojik yapı sistemi geliştirilememiş ve yaygınlaşması sağlanamamıştır (DPT, 2001).

Ancak, doğada yaratılan bozulmanın etkilerinin görülmeye başlanması ile ekolojik yapı ve sürdürülebilir mimarlık kavramları ülkemizde de gündeme gelmiş ve bu yönde çalışmalar başlatılmıştır. Bunlar eko köyler, özel konutlar ve konut grupları, deprem bölgeleri için yapılar, turistik amaçlı yapılar, kamusal

yapılar ve deneysel güneş evleri olmak üzere 6 başlıkta toplanabilir (Arşan, 2008). Bunların bir kısmı LEED gibi uluslararası sertifika sistemlerinin kriterlerini esas alarak tasarlanmış ve sertifika almaya hak kazanmış olup bu bağlamda aşağıda ülkemizde gerçekleştirilen sertifikalı ekolojik bina çalışmalarından bazıları incelenmiştir.

1.1.1. Siemens Gebze organize sanayi bölgesi tesisleri

Siemens'in Gebze Organize Sanayi Bölgesi'ndeki Tesisleri 'LEED GOLD Yeşil Bina Sertifikası' almayı hedefleyen ilk binadır (Şekil 1.1). Proje enerji kaynaklarını etkin bir biçimde kullanmayı amaçlamış, uzman firmalardan danışmanlık alarak, çeşitli maliyet analizleri ile çalışmalar yürütmüştür (Çelik, 2009).



Şekil 1.1. Siemens Gebze organize sanayi bölgesi tesisleri (Çelik, 2009)

Tesiste inşaat etkinlikleri sırasında çevre kirliliğinin en az düzeyde tutulması, uygun saha seçimi, alternatif ulaşım olanakları ile karbon salınımının düşürülmesi ve fosil yakıt kullanımının azaltılması, yeşil alan kullanımının arttırılması, yağmur suyu yönetimi ile yeraltı su kaynaklarının korunması, ağaçlandırma ile ısı adası etkisinin azaltılması, inşaat atık yönetimi ile atıkların değerlendirilmesi, geri dönüştürülebilir malzeme kullanımı, peyzaj alanlarında ve bina içlerinde su tasarrufu, iç hava kalitesinin sağlanması ve izlenmesi, ısı

konforun sağlanması ve düşük emisyonlu malzeme kullanımı kriterleri gözetilmiştir (Çelik, 2009).

1.1.2. Eser holding binası

Eser Holding Binası Ankara’da inşa edilen bina LEED platin sertifikası almıştır (ÇEDBİK, 2011). Yapı 7500 metrekare kapalı alana sahiptir ve 2010 yılında faaliyete geçmiştir (Şekil 1.2).



Şekil 1.2. Eser holding binası (ÇEDBİK, 2011)

1.1.3. Redevco Erzurum alışveriş merkezi

Redevco Erzurum Alışveriş Merkezi 32.000 m² lik bir alanda inşa edilen ve 2009 yılında açılışı yapılan bina, BREEAM sertifikasyon sisteminde “Çok İyi” derecesi almıştır. Yoğun konut bölgesinin kalbinde yer alan Erzurum Alışveriş Merkezi, bir taş kaide üzerine oturan farklı hacimlerin oluşturduğu bir heykel görünümündedir. Konsol kanopinin ince uzun çizgisi ve tekrarlanan kemerlerin ritmi binaya yekpare ve bir güçlü bir görünüm kazandırmaktadır. Ana cadde üzerindeki iki giriş, otopark katları üzerinde yer alan üç katlık perakende alanına giriş sağlamaktadır. İç mekânda sıcak bir atmosfer yaratabilmek amacıyla taş, çelik ve doğal ahşap kullanılmıştır. Alışveriş merkezi içinde her biri farklı mimari kimliğe sahip üç meydan oluşturulmuştur. Bunlardan en

büyüğü olan yemek yeme alanı, dışarıya panoramik bir görüntü verecek şekilde cam cephe ile tasarlanmıştır (ÇEDBİK, 2011).



Şekil 1.3. Redevco Erzurum alışveriş merkezi (ÇEDBİK, 2011)

1.1.4. Redevco gordion alışveriş merkezi

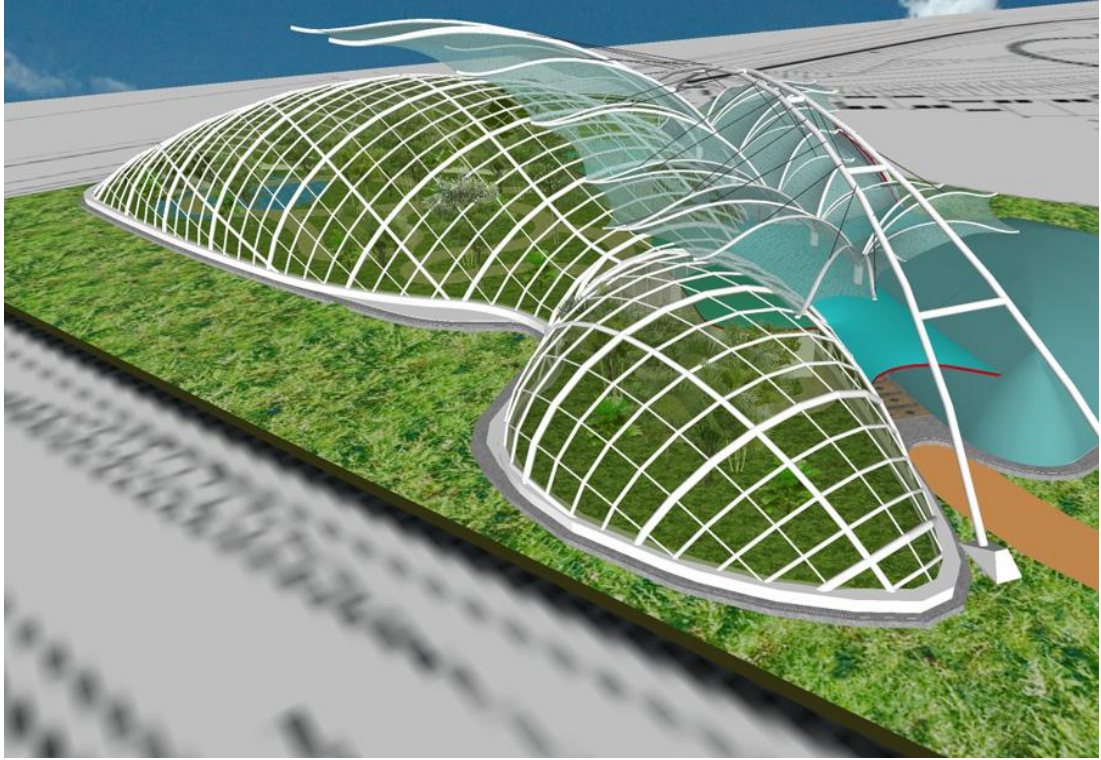
Ankara’da inşa edilen yapı BREEAM sertifikasyon sisteminde “Çok İyi” derecesi almıştır. Gordion’da elektrik ihtiyacının yaklaşık yüzde 50’si kojenerasyon tesisi ile karşılanmakta ve tesis atık ısı, ısıtma ve soğutma amacıyla da kullanılmaktadır (Çelik, 2009).



Şekil 1.4. Redevco gordion alışveriş merkezi (ÇEDBİK, 2009)

1.1.5. Kelebek bahçesi ve böcek müzesi

Türkiye'nin ilk kelebek müzesi, türlerin kendi doğal yaşam alanlarında gözlenebilmelerini sağlamaktadır. 380.000 m² lik alanda spor ve alışveriş tesisleri, havuzlar ve bir amfi tiyatro yer almaktadır. Konya Tropik Kelebek Bahçesi ve Böcek Müzesi projesi (KTKB) Türkiye için türünün ilk örneğidir ve ziyaretçilere kelebek ve böcekleri kendi yaşam alanlarında gözlemek için eşsiz bir imkân sağlamaktadır. Konya Selçuklu Belediyesi tarafından yapılan müzede kelekelerin ve böceklerin ömürleri süresince yaşam evrelerini gösteren bir showroom ve belgesel gösterimi yapan mini bir sinema da yer almaktadır. Proje biri kelebek şeklinde olan üç binadan oluşmaktadır (Şekil 1.5).



Şekil 1.5. Kelebek bahçesi ve böcek müzesi (Ecobuild, 2015)

Bu binalar, 2.100 m² alanlı Kelebek Bahçesi, 550 m² alanlı Böcek Müzesi ve çok amaçlı lobisi, ofisleri, bir kafesi ve alışveriş birimleri olan 800 m² lik karma kullanımlı binalardır. 380,000 m² lik bir alanı kapsayan ve oyun alanları, spor alanları, alışveriş yerleri, kafe, havuz ve su kaydırağından oluşan KTKB Kelebek Vadisi Parkında yer alacaktır. Parkta ayrıca 1.000 kişilik amfi tiyatro ve altı

dekoratif havuz yer alacaktır. Bina Türkiye'nin LEED Sertifikalı ilk müzesi olma özelliği göstermektedir. Bina müze fonksiyonundadır. Konsept tasarımından itibaren başlayarak inşaat aşaması dahil binanın yüksek performanslı enerji-su verimli olması konusunda danışmanlık hizmeti sunulmuştur. Yapıda enerji verimli ekipmanlar, güneş kırıcılar, verimli camlar kullanılmaktadır ve yüksek enerji tasarruflu olarak tasarlanmıştır. Bina %47 su verimlidir ve %12 enerji verimlidir. Bina iç çevre kalitesi en üst düzeydedir. Bina çok hassas canlı türlerini yaşatabilecek yükseklikte bir iç çevre kalitesine sahiptir ve VOC içermeyen boya, kaplama ve yalıtım malzemelerine sahiptir.

1.1.6. Konya spor ve kongre merkezi

Bina Türkiye'nin ilk LEED sertifikalı spor salonu binası olma özelliği taşımaktadır. Konya Büyükşehir Belediyesi Spor Salonu Projesi 10.000 kişi kapasiteli çok amaçlı bir salon yapısında 25.500 m² olarak projelendirilmiştir. LEED® USGBC NC Silver sertifika hedefli olarak projelendirilmiş ve inşa edilmiştir. Konsept tasarımından itibaren başlayarak binanın yüksek performanslı enerji-su verimli olması konusunda çalışılmıştır. Bina enerji verimliliği %35,36 olarak gerçekleşmiştir ve her yıl 220.000 USD enerji tasarrufu yapmaktadır. Bina su verimliliği ise %52 seviyesindedir. Binada düşük VOC boyalar ve yapıştırıcılar kullanılmıştır.



Şekil 1.6. Konya spor ve kongre merkezi (Ecobuild, 2015)

1.1.7. Eskişehir ticaret odası

Eskişehir Ticaret Odası Projesi, LEED Gold Hedefli Türkiye'nin ilk yeşil ticaret odası binası olarak projelendirilmiştir. LEED® USGBC NC Gold sertifika hedefli olarak projelendirilen binaların enerji verimliliği ve düşük çevresel etkisi onu özel bir proje kılmaktadır. Ayrıca bina Eskişehir'in ilk LEED Gold Hedefli projesi olma özelliği de taşımaktadır. Konsept tasarımından itibaren başlayarak binanın yüksek performanslı enerji-su verimli olması konusunda teknik danışmanlık hizmeti sunulmuştur.



Şekil 1.7. Eskişehir ticaret odası projesi (Ecobuild, 2015)

1.2. İstanbul'daki Peyzaj Mimarlığı Uygulamalarında Leed Sertifikasyonu Örnekleri

1.2.1. Göztepe Nidakule

Yapımına 2010 yılının sonlarında başlanan Nidakule Göztepe, toplam 29 bin metrekare kiralık alandan ve 32 kattan oluşuyor. Projede; cafe, restoran, kafeterya, kuaför, lostra salonu, spor salonu, toplantı odaları, kuru temizleme, fuaye alanı, bisiklet parkı gibi çeşitli sosyal kullanım alanları dahil ofis kullanıcılarının talep edebilecekleri tüm VIP hizmetler düşünülmüş. A plus ofis kriterlerine uygun olarak geliştirilen Nidakule Göztepe projesinin en temel özelliği, yüksek verimliliğe sahip, gün ışığı alan, kullanım kaybı yaratmayan, kolay ve düşük maliyetle işletilebilen, sürdürülebilir ofis alanlarına sahip olmasıdır. Birçok ilkin uygulandığı projede, huzurlu ve verimli bir çalışma

ortamının sağlanması için inşaat çalışmaları, ortak alan ve peyzaj tasarımları Feng Shui felsefesine uygun olarak yürütülmektedir.



şekil 1.8. Göztepe nidakule (Baysan, 2014)

1.2.2. Palladium tower

İstanbul Ataşehir’de yer alan çok katlı bir ofis projesi olan Palladium Tower LEED Core&Shell kategorisinde GOLD sertifikası almaya hak kazanmıştır. Projede seçilen verimli su armatrlerinin yanı sıra yoğuşma ve yağmur sularının toplanarak rezervuar ve peyzaj sulama sistemlerinde yeniden kullanımı ile büyük oranda su tasarrufu sağlanmaktadır. Ayrıca; cephe tasarımı, enerji verimliliği yüksek mekanik-elektriklerin sistemlerin seçimi ile uluslararası standartlara göre yüksek enerji verimi sağlanmıştır. Projede otopark alanlarının yer altında olması ve çatı alanlarında açık renk kaplama malzemelerinin kullanımı ile ısı adası etkisi minimuma indirilmiş; bisiklet parkları ve elektrikli araç şarj istasyonlarının sağlanması ile ulaşım kaynaklı emisyon oluşumu en aza indirgenmeye çalışılmıştır. Ayrıca, binanın merkezi bir konumda yer alması ve toplu taşıma duraklarına yürüme mesafesinde olması bu hedefe ulaşılmasına katkıda bulunmuştur. İç mekanda kullanıcı sağlığı ve konforunun arttırılması için kullanılan boya, yapıştırıcı gibi kimyasal maddelerde uçucu organik bileşen içeriği uluslararası limitlerin altında olan ürünler tercih edilmiştir. İç mekanlarda yeterli taze hava sağlanması için ASHRAE 62.1 standardına uygun olarak gerekli tasarım kriterleri projeye

entegre edilmiştir. Binaların içerisine verilen taze hava oranları ASHRAE 62.1 standardının üzerinde tutularak, bina kullanıcılarına sağlıklı konforlu bir ortam sağlanmıştır.



Şekil 1.9. Palladium tower (Baysan, 2014)

1.2.3. Unilever Türkiye merkez ofisi binası

İstanbul'da inşa edilen yapı 2009 yılında LEED gümüş sertifikası almıştır. Unilever Türkiye'nin yeşil ofisi, düşük enerji kullanımlı ekipmanlarla donatılmış, tasarım aşamasında yüksek izolasyon değerleri kullanılmıştır (Unilever, 2009; ÇEDBİK, 2011).



Şekil 1.10. Unilever Türkiye merkez ofis binası (ÇEDBİK, 2011)

1.2.4. Philips ofis katı-İstanbul

İstanbul'da inşa edilen yapı LEED gümüş sertifikası almıştır. Philips Türkiye yeşil ofisinde (ÇEDBİK, 2011) ;

- Enerji verimli aydınlatma armatürleri ve ampuller kullanılarak, uluslararası standartlara göre (ASHRAE-IESNA) %30 oranında aydınlatma enerjisinden tasarruf edilmektedir.
- Akıllı aydınlatma sistemleri ve günışığı sensörleri kullanılarak, günışığından azami derecede faydalanılmaktadır.
- Enerji tasarruflu floresan lambalar ve armatürler genel ofis ve koridor aydınlatması için kullanılmakta, diğer alanlar için ise dekoratif LED aydınlatma armatürleri kullanılmaktadır.
- Havalandırma ve iklimlendirme için kullanılan enerjide sıradan bir ofis binasına göre %35 tasarrufa gidilmiş olup, uluslararası standartlara göre (ASHRAE) yaklaşık %15 oranında tasarruf sağlanmaktadır. Ayrıca %100 taze havalı klima santralleri kullanılarak iç mekân hava kalitesi yüksek tutulmaktadır. Normal ofislere göre %30 daha fazla temiz hava verilmektedir.
- Bina geleneksel uygulamalara oranla %40 daha fazla yalıtılmış olup, bu özelliği sayesinde ısıtma ve soğutma için harcanan enerjide büyük tasarruflar elde edilmektedir.
- Binada yağmur suyu toplanıp sulamada yeniden değerlendirilmekte, ofis katlarındaki tuvaletlerde susuz pisuarlar ve su verimli armatürler kullanılarak uluslararası EPA (Environmental Protection Agency) standartlarına göre yaklaşık %40 oranında su tasarrufu yapılmaktadır.
- Ofiste kullanılacak bilgisayar vb. ekipmanların büyük çoğunluğunun ENERGYSTAR belgeli olmasına önem verilip, daha az enerji harcayan modeller tercih edilmiştir.
- Ofis kullanımı esnasında ortaya çıkacak atıkların ayrıştırılması ve geri dönüşüme gönderilebilmesi için gerekli sistem kullanılmaktadır.

- Philips ofisinde kullanılan boya ve astarların uçucu zararlı organik madde (VOC) içeriği düşük olan tipleri tercih edilerek sağlığa zararlı etkileri en aza indirilmiştir.
- Çalışanların oturdukları yerden dışarıyı rahatça görebilmeleri ve günışığından en üst düzeyde faydalanabilmeleri için uygun bir tasarım yapılmış, bu sayede çalışan memnuniyetinin arttırılması hedeflenmiştir.



Şekil 1.11. Philips ofis katı-İstanbul (ÇEDBİK, 2011)

1.2.5. Türk motor merkezi

İstanbul'da inşa edilen ve 2010 yılında faaliyete geçen yapı LEED altın sertifikası almıştır (THY, 2010; ÇEDBİK, 2011).

Tesisin çevreye duyarlı tasarım özellikleri şu şekilde listelenebilir:

- Tesis, enerji sarfiyatına göre benzeri ölçekteki binalarla kıyaslandığında %25 tasarruf sağlayacak şekilde tasarlanmıştır.
- Geniş cephe pencereleri sayesinde gün ışığının ofis alanlarında kullanımı artırılmıştır. Bu sayede elektrik ihtiyacını ve ek havalandırma ihtiyacı azaltılmıştır.
- Geniş cephe pencerelerine ek olarak çatıya kurulan özel gün ışığı aydınlatma sistemi ile bina ve atölye içerisinde çalışma yapılan yerlere sürekli olarak gün ışığı sağlanmaktadır.

- Gelişmiş havalandırma sistemleri içeriye %30 daha fazla temiz hava sağlamaktadır. Ek olarak sistem karbondioksit sensörleri ile kontrol edildiği için enerji sarfiyatı azaltılmakta ve personel için daha konforlu bir çalışma ortamı oluşturmaktadır.
- Aydınlatma sistemi gün ışığı sensörleri ile kumanda edilmektedir. Bu sayede gün ışığı olduğu süre zarfında, elektrikli aydınlatma kısılmaktadır.
- Soğutma sistemleri ozon tabakasına zarar vermeyecek şekilde seçilmiştir.



Şekil 1.12. Türkiye motor merkezi (ÇEDBİK, 2011)

- Gelişmiş bina otomasyon sistemi sayesinde, insan faktöründen kaynaklanabilecek enerji sarfiyatı engellenmektedir. Sistem aynı zamanda oluşabilecek hataları bakım ekibine anında raporlamaktadır.
- Binanın çatısı soğutma amacıyla yansıtıcı malzeme ile kaplanmıştır.
- İnşaat esnasında kullanılan malzemelerin %10'u geri dönüşümlü kaynaklardan elde edilmiştir. Bu sayede ek ham malzeme temininin önüne geçilmiştir.
- İnşaat esnasında kullanılan malzemelerin %40'ı yerli kaynaklardan temin edilmiştir. Bu sayede taşıma ve karbon salınımı asgari seviyeye indirilmiştir.
- Atık yönetimi sayesinde çıkarılan hafriyat toprağının %78'i dolgu malzemesi olarak kullanılabilmiştir.
- Çatıdan yağmur suyu toplanmakta ve 500 m³'lük tanklara depolanmaktadır. Depolanan su şehir suyu seviyesine göre filtrelenmekte ve tesis genelinde,

sulama dahil olmak üzere kullanılmaktadır. Toplamdaki su tasarrufu %60'ı geçmektedir.

- Tesisin çevre peyzajı, çok az sulama ihtiyacı olan bitki türleri ile özel olarak tasarlanmıştır.
- Çevreye zararlı maddelerin sızma riskini engellemek amacıyla, atölye zemininde su giderleri de dahil olmak üzere hiçbir tesisat altyapısı kullanılmamıştır.
- Tesisin yolları ve park alanlarında ısı adası etkisine karşı kara asfalt yerine açık renkli beton kullanılmıştır.

1.2.6. Wilo pompa sistemleri

WILO, 2011 yılında inşaatı tamamlanan, yaklaşık 11 milyon dolarlık yatırımla Orhanlı-Tuzla'da yapılan tesisinde faaliyetlerini sürdürüyor. 9000 m² arsa üzerine kurulu 8.000 m² kapalı alana sahip olan tesis, pompa sektöründe Avrupa'nın ilk LEED (Enerji ve Çevre Dostu Tasarımda Liderlik Sertifikası) sertifikalı yeşil binası olma özeliği taşımaktadır. Hazır ürün ve yedek parça stokları, montaj ve test bölümlerinin yanı sıra servis ve eğitim merkezine de sahip bir kompleks olan tesis, gelişmiş teknolojik ve çevreci özellikleri ile hem doğaya hem de çalışanlarına değer katmaktadır.

WILO'nun yeşil bina projesi, enerji performansı ile de dikkat çekiyor. Proje henüz tasarım aşamasındayken belirlenen tasarruf uygulamaları inşaatın başladığı andan itibaren devreye alındı. Enerji modellemesi yapılarak binanın enerji performansı ASHRAE standartları ile karşılaştırılmış ve enerji maliyeti açısından yüzde 24 daha tasarruflu bir proje ortaya konmuştur. Projede, enerji etkin bir bina yaratabilmek için birçok sistem uygulanmaktadır. Örneğin, binanın ısıtması, soğutması ve havalandırılması için otomasyon sistemi ile ısı geri kazanımlı ve yüksek verimli değişken gaz debili (VRV) ısıtma ve soğutma sistemleri kullanılmaktadır. Isıtma ve soğutmadaki kayıpları önlemek için ise yüksek performanslı dış cephe izolasyonu ve yüksek performanslı camlar tercih edilmektedir. Dim edilebilir aydınlatma sistemleri ile ışık seviyesi ihtiyaca göre ayarlanabilmektedir. Bunun yanında hareket ve varlık sensörleri ile gereksiz

aydınlatmanın önüne geçilmektedir. Yüksek verimli pompalar ve fanlar ile de enerji tasarrufu sağlanmaktadır. Binanın sıcak su ihtiyacı ise güneş panellerinden karşılanmaktadır. Projede kullanılan sistemlerin çevre dostu olması da dikkat çeken bir başka özellik olarak görülmektedir. Isıtma ve soğutma sistemlerinde, ozon tabakasına zarar verecek gazların (CFC gazı Kloroflorokarbon) yerine küresel ısınmaya en az etki edecek gazlar kullanılmaktadır (R407C ve R410A gibi).

Proje kapsamında inşaat çalışmalarına başlamadan önce hava ve su kirliliğini önlemek, toprak kaybının önüne geçmek için ESC planı (Erozyon ve Sedimentasyon Kontrol Planı) devreye alınmıştır. Bu kapsamda; şantiye araç giriş- çıkışında araç yıkma alanı oluşturulmuş, verimli üst toprağın kaybını önlemek ve daha sonra değerlendirmek için toprak bir bölgede biriktirilmiştir. Yağan yağmurla birlikte toprağın şantiye dışına çıkmasını engellemek için ise geotekstil malzeme ile şantiye etrafı çevrelenmiştir. Çökelti havuzu oluşturularak ve rogar kapaklarında özel önlemler alınmış ve suyun yağmur kanallarına filitre edilerek geçişi sağlanmıştır.

Projede bitki örtüsünün köreltilmiş olduğu ve siyah yüzeylerde ortaya çıkan ısı alan etkisini en aza indirmek için de birçok tedbir yer alıyor. Öncelikle saha içi araç yollarında asfalt yerine beton uygulaması tercih edilmiştir. Otoparklarda ise delikli taşlar kullanılarak yeşil alanların artması sağlanmıştır. Tüm bu uygulamalar sonucunda, peyzaj alanlarında ısı adası etkisinde %87 oranında düşüş yakalanmıştır. Çatı alanlarında ise, yansıtıcı etkisi yüksek olan beyaz renkli TPO malzeme kullanılmış ve ısı adası etkisi %76 oranında düşürülmüştür.

Proje, suyun verimli kullanımı içinde birçok uygulama içermektedir. Binalardaki şebeke suyu tüketiminde peyzaj alanlarının etkisi düşünülerek mümkün oldukça az su tüketen çalı, yer örtücü bitkiler ve su ihtiyacı az olan karışık çim çeşitleri tercih edilmiştir. Damlama sulama sisteminin kullanıldığı peyzaj alanlarında, nem ölçer cihazı da sisteme dahil edilerek daha verimli bir sulama sistemi hayata geçirilmiştir. Bu stratejilerle yalnızca peyzaj alanlarında sağlanan su tasarrufu %50'ye ulaşmaktadır.

Bina içi su tüketiminde ise ıslak hacimlerde düşük debili klozetler, susuz pisuarlar ve yüksek verimli, sensörlü bataryalar kullanılarak şebeke suyu kullanımından %50 tasarruf sağlanmaktadır.

Projede kaynakların ve çevrenin korunması amacıyla atık yönetimi uygulamaları inşaat çalışmaları sürecinde başlatılmıştır. Şantiyeden çıkan atıklar, sahada bir alanda toplanarak, atıkdeğerlendirme firmalarına iletilmiştir. Kontrollü ve düzenli bir çalışma planı izlenmesi sonucu, inşaat sırasında çıkan atığın %93'ünün atık tesislerinde yeniden değerlendirilmesi sağlanmıştır. Proje kapsamında günlük evsel atıkların oluşumunu düşürmek için ise atıkların farklı kaplarda ve bina içinde kolay ulaşılabilir alanlarda toplanması sağlanmaktadır.

Projede yer alan inşaat maliyetlerinin %30'unu geri dönüştürülmüş malzemeler oluşturmaktadır. Böylece doğal kaynakların korunmasına da katkı sağlanmaktadır. Yerel ekonomiyi desteklemek ve yakıt tüketimi kaynaklı çevre kirliliğini önlemek için ise inşaat maliyetinin %59'unda yerel malzemeler tercih edilmektedir.

WİLO'nun yeşil binası, çalışanların motivasyonunu olumlu yönde etkileyecek özellikler de barındırmaktadır. Örneğin proje manzara ve gün ışığından maksimum fayda sağlayacak şekilde tasarlanmaktadır. Gün ışığı aydınlık seviyesini arttırmak için çatıya ilave ışıklıklar yerleştirilmiştir. Projede, gün ışığı alan yaşam alanlarının aydınlık oranı %85'i, manzara gören yaşam alanlarının oranı ise %92'yi bulunmaktadır.

İnşaat sırasında, malzemeleri ve inşaat çalışanlarının sağlığını korumak için de birçok tedbir uygulamaya alınmıştır. Örneğin, klima kanalları montajı sırasında çalışanların ağızlarının maskelerle kapatılması sağlanmıştır. İnşaata devam eden alanlar bitmiş alanlardan izole edilerek toz taşınımının önüne geçilmiştir. İnşaat sahasında çalışanlar için havalandırma sağlanmış ve ince işler belirli bir sıraya konularak verimli ve efektif bir çalışma sağlanmıştır; zaman yönetimi de etkin bir şekilde uygulanmıştır.

İç mekânlarda kullanılan yapıştırıcı, boya ve kaplama malzemelerinin içeriğinde VOC (zararlı uçucular maddeler) değeri yüksek maddeler içermeyen ürünler kullanılmıştır. Böylece kısa ve uzun vadede insan sağlığına zarar verecek maddelerin solunmasının önüne geçilmiştir. Ofislerin zemin kaplamasında ise CRI (Carpet & Rug Institute) tarafından test edilmiştir ve GLP (Green Label Plus) sertifikalı halılar tercih edilmiştir.

Fotokopi odaları bağımsız bir egzoz sistemi ile donatılarak binanın diğer alanlarından ayrı olarak havalandırılan bir alanda yer almaktadır. Binanın ana girişinde yer alan özel paspaslar sayesinde tozun içeri girmesi önlenerek içerideki havanın kalitesi korunmaktadır. Tüm klima santrallerinde ise yüksek verimli filtreler kullanılmaktadır.

Binada ASHRAE standartlarına göre %30 daha fazla taze hava sağlanmaktadır. Kullanım yoğunluğu yüksek olan toplantı odaları, yemekhane gibi alanlarda ise karbondioksit sensörleri kullanılarak hava kalitesi kontrol altında tutulmaktadır. Böylece çalışanlar için sağlıklı bir çalışma ortamı sağlanmaktadır.



Şekil 1.13. Wilo Pompa Sistemleri (Wilo, 2011)

1.2.7. Baylo suites

Binada ilk yapılan, depreme karşı taşıyıcı sisteminin kontrol edilmesi olmuş. Yapı, Yıldız Teknik Üniversitesi'nden bir uzman heyet tarafından kontrol edilmiş

ve herhangi bir takviyeye gerek görülmemiştir. Binanın kanalizasyonu dahil bütün altyapı sistemleri ve tesisat bağlantıları elden geçirilerek ihtiyaçlara göre revize edilmiştir. Bina dışı için kullanılan boya, kendini temizleyebilme özelliğine sahiptir. Pencere çerçeveleri ise ahşap olarak korunmuş ve çift cam kullanılmıştır. Bu sayede binanın enerjiden tasarruf etmesi sağlanırken hem de iç hava kalitesinin korunması hedeflenmiştir. Bina çatısının bir kısmı ise bitkilendirilmeye ayrılmıştır. Seçilen bitkilerin, az su gerektiren ve suyu absorbe etme kapasitesi olan bitkiler olmasına dikkat edilmiştir.

19. yüzyıldan beri ayakta duran yapı, tabii ki dönemin yaşam koşullarına cevap verebilecek nitelikte yapılmıştır. Bu kapsamda binada gerçekleştirilecek olan yenilemede iki seçenek oluşmuştur. Birinci seçenekte, yenileme kararında binanın dış görünümü olduğu gibi korunup iç mekanın yıkılarak alanın, yani metrekaresinin genişletilmesidir. Diğer seçenek ise, binanın hem dışının hem de içinin geçmişine sadık kalınarak hareket edilmesidir. Mal sahipleri de binanın yapısını bozmamak adına ikinci yolu seçmiş yani 150 yıl önceki hayat şartlarına göre yapılan bina, bugünün ihtiyaçlarına, bugünün teknolojisine adapte ettirilmeye çalışılmıştır.



Şekil 1.14. Baylo suites (Ecobuild, 2011)

1.2.8. Tekfen Levent ofis binası

Tekfen Levent ofis binası İstanbul'un önemli ticaret merkezlerinden olan Levent'te 2010 yılında tamamlanmış olan A+ Sınıfı bir Core & Shell ofis

projesidir. Ticari bina kategorisinde Türkiye'nin ilk LEED alan projesi olup, genel olarak yapılan uygulamalar ve ulaşılan performanslar sonucunda Amerikan Yeşil Binalar Konseyi tarafından Altın Seviyesinde bir LEED sertifikası ile ödüllendirilmiştir. Bu çerçevede Projenin tasarımı ve inşaatı süresince enerji, su verimliliği, çalışan sağlık ve konforu ön planda tutulmuştur.

Çevre dostu binaya giden süreçte en önemli adım söz konusu binanın tasarımıdır. Tekfen Levent ofis binasının eşsiz yeşil cephe tasarımı, hem şehir merkezlerinde yeşil bir doku yaratırken, bina kullanıcıları açısından farklı bir çalışma ortamı sunmaktadır. Binanın ve sistemlerinin bu doğrultudaki tasarımı kullanıcıların günüşüğünden azami ölçüde yararlanması ve dışarıyı rahatlıkla görebilmeleri açısından büyük bir avantaj sağlamaktadır.

Binanın eşsiz lokasyonu ve bulunduğu Levent bölgesinde gerek yaşama alanı, gerek toplu ulaşım, gerekse de alışveriş açısından önemli merkezlerin bulunması, bina kullanıcılarının çevreye zararlı bireysel araç kullanım ihtiyacını en aza indirmektedir. Bu sayede binanın cazibe merkezi olmasından kaynaklanan CO₂ emisyonlarının azaltılması hedeflenmiştir. Ayrıca bina dahilinde düşük emisyonlu/hibrit/elektrikli araçlar için özel park yerleri ve bisiklet kullanıcıları için park ve duş imkanları sunulacaktır. Bu sayede alternatif ulaşım sistemleri desteklenmektedir.

Projenin başlangıcından bitimine kadar insana saygılı, çevre dostu bir bina yapmak en önemli hedeflerdendi. Binanın bulunduğu yerde daha önceden bir otopark bulunmaktaydı. Metal bir yapı olan bu katlı otopark, TEKFEN'in atık yönetim politikası kapsamında titizlikle demonte edilerek geri dönüşümde değerlendirdi. Yapıdaki en ufak bir vida dahi çöpe gönderilmeyerek, proje ekibinin çevreye vereceği önem daha ilk günden gösterilmiştir.

Ayrıca şantiye kurulumundan başlayarak alınan çevre kirliliğinin önlenmesine yönelik önlemler kamyon yıkama, yağmur sularının filtrasyonu, rögat kapaklarının korunması ve yolların temizlenmesi gibi önlemler, projenin çevreye olan saygısının başka örnekleridir.

Binanın inşaatında kullanılan cam, beton, prekast beton, çelik, CTP, seramik vb. malzemelerin yerel kaynaklardan kullanılmasına dikkat edilmiştir. Bu sayede ulaşım kaynaklı CO₂ emisyonları sınırlanmıştır. Ayrıca uygun malzemeler geri dönüştürülmüş içeriğe sahip olanlardan tercih edilmiş, malzeme ve kaynakların dikkatli kullanımına azami ölçüde önem verilmiştir.

Bina kabuğunun izolasyonu uluslararası standartların üzerine çıkmıştır. Ayrıca bina tasarımında yer alan bitkilendirilmiş cephe görsel olarak getirdiği zenginliklere ek olarak, gölgeleme etkisi yaratan bir tampon bölge oluşturmuş, bu sayede, güneşten kaynaklı soğutma yüklerini azaltmıştır.

Binada kullanılacak enerji tüketen aydınlatma, HVAC gibi ana sistemler ve teçhizatlar tasarım aşamasından itibaren enerji verimliliğini en üst seviyeye çıkaracak şekilde tasarlanmış ve seçilmiştir. Bu sistemlere ek olarak, binanın cephe tasarımı ve yalıtım performansı değerlendirilerek, ALTENSİS tarafından binanın enerji modellemesi ve simülasyonu yapılmıştır. Bu sayede binanın sağladığı enerji tasarrufu uluslararası standartlarla karşılaştırılmıştır. Buna göre Tekfen Levent Ofis Binası'nın ASHRAE standartlarındaki binalara oranla %34 daha enerji verimli olacağı öngörülmüştür. Binada yapılan otomasyon ve sayaçlama çalışmaları ile binanın enerji tüketen sistemleri detaylı bir şekilde incelenecek, olası aksaklıklar ve yetersizliklere anında müdahale edilebilecektir. Tekfen Levent Ofis projesinde, sistemlerin devreye alması ve kontrolleri uluslararası commissioning standartlarına göre yapılmıştır. Bu sayede zamanında ve yerinde yapılan testler, kontroller ve ayarlar, bu sistemlerde ileride karşılaşılabilecek olası sorunların en aza indirgenmesi hedeflenmiştir.

Tekfen Levent Ofis Binası su verimliliği konusunda önemli bir performans sergilemektedir. Proje dahilinde yağmur suyunun toplanması ve sulamada geri kazanımı, binada verimli su armatürlerinin ve susuz pisuarların tercih edilmesi, peyzajda yerel ve aşırı su tüketmeyen bitkilerin kullanılması günümüzde en hayati kaynaklardan olan Suyun korunmasına yönelik önemli stratejilerdir. Proje uluslararası standartlara (EPA) göre değerlendirildiğinde %30'lara varan

kullanım suyu verimliliği, %50'nin oldukça üzerinde peyzaj sulama suyu tasarrufu sağlamaktadır.

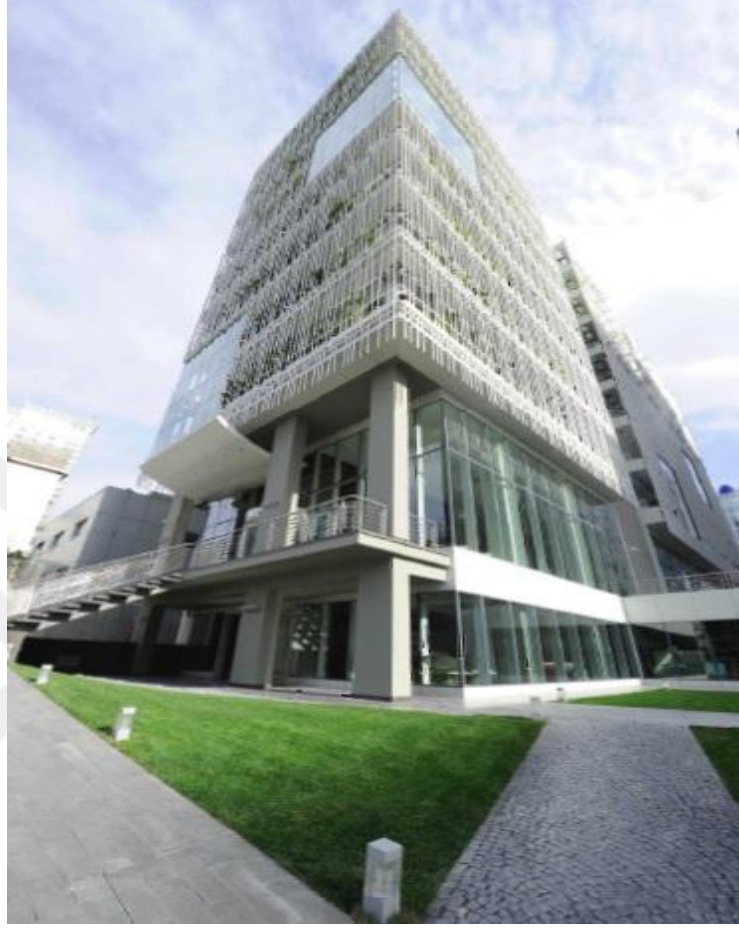
Tekfen Levent Ofis Binasının en önemli özelliklerinden biri bina kullanıcılarının sağlık ve konforuna verilen önemdir. LEED değerlendirme sistemi kapsamında da büyük önem verilen bu konu, proje kapsamında da dikkatle ele alınmıştır. %100 taze havalı sistemlerin kullanıldığı, bina dahilindeki mekanlara verilen taze hava miktarları, uluslararası standartların (ASHRAE 62.1) oldukça üstünde tutulmuştur. Klima santrallerinde F7 tipi yüksek performanslı filtreler kullanılmış, imalat sırasında çok dikkatli korunan hava kanallarının içlerine herhangi bir kir ve toz girmesi engellenmiştir. Ayrıca yapılan flush-out çalışmaları ile olası kirlilik binaya yerleşim olmadan temizlenmiştir.

Bina dahilinde iklimlendirme sistemlerinin tasarımında uluslararası standartlar (ASHRAE 55) ön planda tutulmuş, termal konfor kriterleri en uygun şekilde sağlanmıştır. Ayrıca bina çalışanlarının termal konforu sağlayan sistemleri kontrol edebilmeleri de yüksek oranda sağlanmıştır.

Bina dahilinde iç mekanlarda kullanılan boya, astar, yapıştırıcı, epoxy, poliüretan v.b. yapı kimyasalları, insan sağlığına zararlı olmayanlardan seçilmiş, bu malzemelerin LEED'te belirtilen standartlara uygun olanları tercih edilmiştir. İnşaat esnasında ciddi bir atık yönetim planı uygulanmıştır. Projenin inşası esnasında çıkan atıkların %90 dan fazlası geri dönüşüme gönderilmiş veya geri kazanılmıştır. Buna ek olarak bina içerisinde, binanın operasyonu sırasında kağıt, cam, plastik, metal vb. atıkların geri kazanımı için ayrıca bölümler ayrılmıştır.

Binanın yeşil özelliklerini anlatan bir kullanıcı kılavuzu hazırlanarak bina kullanıcılarına sunulacaktır. Bu sayede binaya gelecek olan kullanıcılar, bu özellikleri kendi kısımlarına da adapte ederek binanın operasyonu esnasında da aynı performansı korumasını sağlayacaklardır.

Tekfen Levent ofis binası kendi kategorisinde bir ilk olmakla beraber, Levent bölgesinin de sertifikalı ilk binası olmuştur.



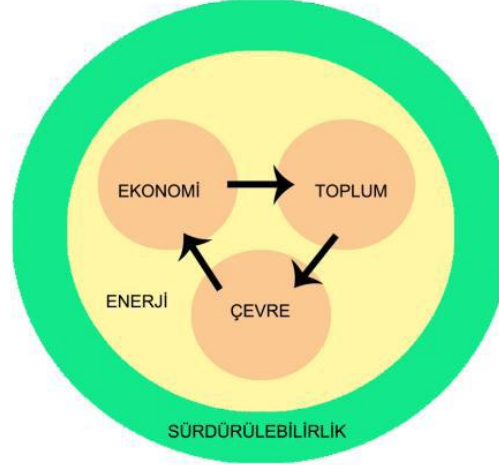
Şekil 1.15. Tekfen Levent ofis binası (Altensis, 2010)

2. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI

Sürdürülebilir kalkınma; ekonomik büyüme ve refah seviyesini yükseltme çabalarını, çevreyi ve yeryüzündeki tüm insanların yaşam kalitesini koruyarak gerçekleştirme yöntemidir” (Anon, 2009).

Başka bir bakış ile sürdürülebilir kalkınma, doğa ile insan arasındaki dengeyi koruyarak ve doğal kaynakların bilinçli kullanımı ile gelecek nesillere aktarılabilmesini sağlamak için hazırlanan kalkınma programlarıdır (Anon, 2009).

Sürdürülebilir kalkınmanın ekolojik, ekonomik ve sosyal boyutları arasında doğrudan bir ilişki olduğu bilinmektedir. Şöyle ki, ekolojik olarak doğal kaynakların korunması ve etkin kullanımı ile gerçekleştirilen bir kalkınma planı neticesinde ülke ekonomisine katkıda bulunulmuş olur, yine bu şekilde toplum sağlığı korunarak sosyal yaşantının sürdürülebilirliği gerçekleştirilmiş olur (Anon, 2009).



Şekil 2.1. Sürdürülebilirlik açısından enerji, ekonomi, toplum, çevre bileşenlerinin ilişkilendirilmesi (Baysan, 2014)

Sürdürülebilir kalkınmanın yaklaşımı ve ölçeği, kaynakları, politik yapıyı, bireysel girişimleri ve toplumun kendine özgü yapısını içine alan bir dizi yerel koşula göre değişkenlik göstermektedir. Sürdürülebilir kalkınma stratejileri; kentsel tasarım, ekonomik gelişme ve büyüme, ekosistem yönetimi, tarım,

ekolojik mimari, enerji korunumu ve çevre kirliliğini önleme gibi çok çeşitli alanlarda uygulanabilmektedir.

Gerçekte sürdürülebilirlik kavramının temelleri geleneksel toplumlara dayandırılrsa da, özellikle son yirmi yılda ortaya çıkan çeşitli etmenler sonucu gelişmiştir (Kutzmark; Sev, 2009).

Bu etmenlerden başlıcaları; sanayileşme, kentleşme ve nüfus artışı neticesinde ortaya çıkan sınırlı kaynak miktarı, enerji tüketimi, çevre kirliliği, teknolojik gelişmeler neticesinde doğal çevredeki düzenin olumsuz etkilenmesi, yine artan nüfusa bağlı olarak sağlık ve güvenlik hizmetlerinde aksamaların olması ile yeni ekonomik koşullara ve nüfusa bağlı olarak ortaya çıkan işsizlik gibi sorunların baş göstermesidir (Sev, 2009).

Sürdürülebilirlik, devamlılık arz eden toplumsal, ekonomik veya ekolojik herhangi bir sistemin fonksiyonlarının kullanılan kaynakları bozmadan ve tüketmeden aralıksız olarak devam etmesini öngören, yüksek verimliliği hedefleyen anahtar bir kavramdır. Kaynakların sınırsızmış gibi kullanımı ve plansız tüketilmesi, hem çevreyi atıklarla doldurarak yaşanmaz kılmış, hem de üretim için hammadde temini zorunluluğundan dolayı sıkıntı yaratarak sürdürülebilirlik kavramını gündeme getirmiştir (Atıl ve diğ., 2005).

Bruntland Komisyonu raporunda sürdürülebilir gelişmeyi; 'Bugünün ihtiyaçlarını, gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılama imkanına zarar vermeden karşılamak' olarak tarif etmektedir (Girginer, 2006).

Tekeli (2001)' ye göre; 'Sürdürülebilirlik, çevre hareketi içinde ortaya çıkan oldukça yaygın olarak kabul gören ve içeriği siyasal süreç içinde, sürekli olarak yeniden belirlenmeye çalışılan bir ahlak ilkesidir (İncedayı, 2004).

3. YEŞİL BİNA VE SERTİFİKALANDIRMA SİSTEMLERİ

3.1. Yeşil Bina Nedir

Yeşil tasarım ve yapım ilkeleri doğrultusunda inşa edilmiş bir yapı, hizmet ömrü boyunca sürdürülebilir tasarım ve yapım sonucu enerji, malzeme, su ve bulunduğu alanının etkin ve akıllı kullanımı sayesinde doğal kaynaklarının korunmasına yönelik önemli ölçüde katkıda bulunur. Yeşil yapılar hizmet süreleri boyunca insanların sağlıklı yaşama olanağını arttırıp, daha iyi bir çevre sağlarken, kaynakların daha verimli şekilde kullanabilmesi için iyi bir fırsattır (Esin ve Yüksek, 2009). Sürdürülebilir ilkelerle üretilen yapılar kullanıcılar için yüksek enerji performanslı, kaliteli iç mekân havasına sahip, termal konforu yüksek yaşam alanları ortaya koyarlar.

Yeşil bina, bir binanın konumlandırma aşamasından, tasarım, inşaat, işletme, bakım, yenileme ve yıkıma kadar tüm yaşam döngüsü boyunca çevreye karşı duyarlı ve verimli kaynak süreçleri kullanılarak yapılarının oluşturulmasıdır. Bu uygulama, klasik bina tasarımının, ekonomi, kullanım, dayanıklılık ve konfor unsurlarını tamamlamaktadır (Baysan, 2014).

‘Yeşil Bina’ ve ‘Sürdürülebilir Bina’ kavramları birbirine her ne kadar benzeseler ve çoğu zaman aynı anlamda kullanılsalar da, aslında bu iki kavram özünde aynı değildir. Yeşil binalar, performansı arttırılmış yapılardır. Bir binanın sürdürülebilir olarak nitelendirilebilmesi için, çevreye zararlı etkisinin büyük ölçüde ortadan kalkmış olması ve çevreyi iyileştirici etkilere sahip olması gerekmektedir. Sürdürülebilir binalar, ‘People-Planet-Profit (İnsan-Gezegen-Fayda)’ teki sürdürülebilirlik kesişim alanında yer alır. Bir binanın sürdürülebilir olması için, hem çevresel, hem sosyal, hem de ekonomik açıdan ülkeye fayda sağlıyor olması gerekmektedir (Baysan, 2014).

Yeşil binaların faydaları (Baysan, 2014):

- Bina konumlanmasını optimize ederek ve doğal gün ışığı kullanarak ve bunu havalandırma ile entegre ederek, enerji tasarrufunu ve verimliliğini maksimuma çıkarır.
- Yeşil binalar, çatı bahçeleri gibi doğal yalıtımları kullanır.
- Yeşil binalar, güneş panelleri, yakıt hücreleri, fotovoltaik gibi 'yeşil' teknolojileri kullanır.
- Yeşil binalar, su tasarrufu yapılmasını sağlar.

Günümüzde 'yeşil bina', 'sürdürülebilir bina', 'ekolojik yapı' gibi kavramların yanı sıra 'pasif ev (passive house)' kavramı da giderek yaygınlaşmış ve pasif evler geleceğin inşaat tasarımları haline gelmişlerdir. Pasif ev yapıları gerekli olan oda sıcaklığına ulaşabilmek için temiz havayı ısıtarak ya da soğutarak gerekli termal rahatlığı sağlayabilen yapılardır. Pasif ev yapıları Almanya' daki Pasif Ev Enstitüsü' nün belirlemiş olduğu standartlar doğrultusunda tasarlanıp inşa edilmektedirler. Daha sonra bu yapılar enstitünün vermiş olduğu standartlara uygun olmalarına bağlı olarak sertifikalandırılmaktadır (Anon., 2014). Pasif evler çok iyi yalıtılmış, yıllık ısıtma ihtiyacı çok düşük yani 15 kWh/m²' yi geçmeyecek şekilde planlanmış dolayısıyla geleneksel ısıtma sistemlerine gereksinim duymayan binalar olarak tanımlanmaktadırlar (Anon., 2014).

Bugün sürdürülebilir, ekolojik, yeşil, çevre dostu vb. pek çok isim altında karşımıza çıkan doğayla uyumlu yapılar; yapının arazi seçiminden başlayarak yaşam döngüsü çerçevesinde değerlendirildiği, bütüncül bir anlayışla, sosyal ve çevresel sorumluluk anlayışıyla tasarlandığı, iklim verilerine ve o yöreye özgü koşullara uygun, ihtiyacı kadar tüketen, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmiş, doğal ve atık üretmeyen malzemelerin kullanıldığı katılımı teşvik eden, ekosistemlere duyarlı yapılar olarak tarif edilebilir. Dünya' daki Ulusal Yeşil Bina Konseyleri' nin deneyimi, yeşil binaların yaygınlaşmasını sağlamanın en etkili yollarından birinin, bu binalara bir 'yeşil etiket' vermek olduğunu ortaya koymuştur. Nasıl yediğimiz yemekler veya satın aldığımız ürünler için bir

'eko etiket' söz konusu ise aynı şeyi binalar için de yapmak bu binaların teşviği ve yaygınlaşması anlamında olumlu bir adımdır. Bu etiketler sayesinde bir binanın birtakım standartlar çerçevesinde yeşilliği tescil edilir. Bu standartlar aynı zamanda yeşil bina tasarlamak isteyen mimar ve mühendisler için kılavuz niteliği taşır. Sosyal sorumluluklarını yerine getirdiklerini kamuoyu ile paylaşmak isteyen şirketlere de geçerli bir etiket sağlar. Yeşil yapılaşmaya yönelmek, şirketler için aynı zamanda bir sosyal sorumluluk projesi olarak da görülmelidir. Binaların ve yerleşimlerin küresel ısınmaya sebep olan başlıca sera gazı olan karbondioksit salınımının %40' ından sorumlu olduğunu düşünürsek, mimarlar, mühendisler, şehir plancıları, peyzaj mimarları ve en önemlisi yönetmelikleri belirleyen devlet yetkililerine büyük sorumluluklar düştüğü görülmektedir. Bina ve yerleşimlerin çevreye olan etkileri salıdadıkları karbondioksit gazıyla da sınırlı değildir. Aynı zamanda su kullanımının yaklaşık %12' si, atıkların %65' i ve elektrik tüketiminin de %71' inden sorumludurlar. Bu rakamların büyüklüğü, binaların ve yerleşimlerin çevreye olan etkilerinin azaltılması için aynı zamanda büyük bir potansiyelin olduğu anlamına gelir. Amerika' da yapılan bir çalışma, 'yeşil' veya 'çevreci' olarak tabir edilen binaların enerji tüketiminde %24-50, karbondioksit alınımında %33-39, su tüketiminde % 40 ve atıklarda %70' e varan bir azaltım sağlanacağını ortaya koymaktadır. Yatırım ve maliyet açısından bakıldığında ise yeşil konutlara yapılan yatırımlar, uzun vadede yatırımcıya geri dönmektedir. 2008 yılında ABD' de yayınlanan sektör raporlarına göre yeşil bina tasarım maliyetlerinde sadece % 1- % 10 arası bir oranda artış olduğu belirtilmektedir (ÇEDBİK, 2013).

3.2. Yeşil Bina Puanlama ve Sertifikalandırma Sistemleri

Yeşil bina değerlendirme sistemleri; Tasarım ekibine, çevresel konularla problem çözümlerini pratiğe çevirmelerine yardımcı olacak bilgi ve tecrübeleri derleyen bir rehber yaratır. Bina sahiplerinin ve tasarım ekiplerinin çevresel tasarım stratejilerini formüle edebilecekleri bir referans sağlar. Daha yüksek çevresel standartlara ulaşmak için çabalayan bina sahiplerine, bu çabalarını gösterebilmeleri için ortak ve doğrulanabilir bir kriterler ve hedefler seti sunar .

Değerlendirme sistemleri, mimarlar, inşaat mühendisleri, emlak yatırımcıları gibi yapı sektörü ile ilgili olan farklı uzmanlık alanlarından kişiler tarafından, yeşil bina tanımını, ölçülebilir bir standart ile tanımlayabilmek üzere yaratılmıştır. Bu değerlendirme sistemleri sayesinde binalar, üçüncü parti şahıs veya kurumlar tarafından standartlaştırılmış bir değerlendirmeye tabi tutulur ve değerlendirme sonucunda binanın ne kadar sürdürülebilir olduğu belgelenir. Bütün binalar aynı değerlendirmeye, aynı yöntemle tabi tutulduğu için sistem kendi içinde tutarlıdır ve binalar hakkında sayısal bilgi sunduğu gibi karşılaştırmalı çalışmalar yapmayı da olanaklı kılar.

Değerlendirme sistemleri, bir binanın sürdürülebilir sayılabilmesi için yerine getirmesi ve sahip olması gereken kriterler bütününden oluşur. Her bir kriterin, binanın tipolojisine veya yaşam döngüsündeki yerine (yeni bina, mevcut bina, tadilat projesi gibi) göre değişen puanları vardır. Değerlendirme, binanın her bir kritere göre incelenmesi ve bu inceleme sonucunda puanlanması şeklinde olur. Değerlendirme sonucu elde edilen toplam puan, binanın ne kadar sürdürülebilir (veya yeşil) olduğunun göstergesidir.

Günümüzde binaları çevresel etkilerine göre değerlendiren pek çok sistem geliştirilmiş ve geliştirilmektedir. Bu sistemler, yeşil dönüşüm sürecinde etkili bir araç, önemli bir ilk adımdır. Dünya'daki başlıca yeşil bina sertifika sistemleri arasında 1990'da İngiltere'de ortaya çıkan BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method), 1998'de Amerika Birleşik Devletleri'nde ortaya çıkan LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), 1998'de gelişmiş ülkelerin bir araya gelmesiyle kurulan IISBE (International Initiative for Sustainable Built Environment), 2003'te BREEAM'den uyarlanarak Avustralya'da oluşturulan Greenstar, 2004'de Japonya'da ortaya çıkan CASBEE (Comprehensive Assessment for Building Environmental Efficiency) ve 2009'da Almanya'da ortaya çıkan DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) bulunmaktadır. Türkiye'de 'Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği' ve 'Bina Kodu ve Sertifikasyon Komitesi' ulusal koşullara uygun bir 'Değerlendirme Sistemi' oluşturmak için çalışmalarına başlamıştır (ÇEBDİK, 2013).

3.2.1. Leed (leadership in energy and environmental design)

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design/Enerji ve Çevre Dostu Tasarımda Liderlik) Amerikan kaynaklı olması etkisiyle de dünyada tanınırlığı ve kabul edilebilirliği en yüksek yeşil bina sertifikasyonudur. 1998 yılında USGBC (U.S. Green Building Council/ABD Yeşil Bina Konseyi) tarafınca geliştirilmiştir. Bu sistemde, bir binanın (ya da bölgenin), enerji kazanımı, su verimliliği, karbondioksit emisyonu azaltımı, iyileştirilmiş iç mekan kalitesi ve kaynakların yönetimi ve etkilerine duyarlılık parametreleri üzerinden performans yükseltmeye dair stratejiler kullanılarak tasarlanıp inşa edildiği doğrulanır. Her ne kadar belli parametreler üzerinden 100'lük sistemde kredi toplamaya dayalı olsa da, belirli kuralların dayatılmasından ziyade, sertifikaya başvuran projelerin sahip oldukları özelliklere göre puan topladıkları bir sistemden oluşmaktadır. Bu program, ABD'de USGBC'ye yapılan başvuru üzerine sadece USGBC tarafından verilmektedir. Her bina tipi için belli kriterler vardır ve sağlanan her kriter için kredi puanları alınır. LEED puanları 100'lük sistemde değerlendirilir ve krediler, potansiyel çevresel etkiler tartılarak verilir. Bir projenin, tüm önkoşulları temin etmesi ve sertifikalandırılabilmesi için asgari düzeyde gereken puanları (40 puan) toplaması gerekmektedir (Anon., 2014).

LEED' in oluşturulma nedenleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Bütün binanın tasarımında çevre dostu olmayı desteklemek
- Bina endüstrisinde çevre dostu olma konusunda liderlik yapmak
- 'Çevre Dostu Olma' rekabetini artırmak
- 'Çevre Dostu Tüketimde' tüketiciyi bilinçlendirmek
- Bina endüstrisini transfer etmek

LEED Sertifikasını almaya hak kazanmak için en az 40 puan almak ve inşaat öncesinde, sırasında ve sonrasında mutlaka yapılması gereken ön koşulların da yerine getirilmesi gerekmektedir. Bu ön koşullar (Altensis, 2013);

Sürdürülebilir Araziler

- İnşaat kirliliğinin önlenmesi
- Çevre etüdü (okullar)

Su Verimliliği

- Su kullanımının azaltılması

Enerji ve Atmosfer

- Bina enerji sistemlerinin temel işletmesi
- Minimum enerji performansı
- Temel soğutucu yönetimi

Malzeme ve Kaynaklar

- Geri dönüştürülebilen atıkların depolanması

Kapalı Mekan Kalitesi

- Asgari iç hava kalitesi performansı
- Çevresel sigara dumanı kontrolü
- Minimum akustik performans (okullar)

LEED yeşil bina derecelendirme sistemi 4 seviye ile tanımlanmıştır:

- LEED Sertifikası (40-49 Puan)
- LEED Gümüş Sertifika (50-59 Puan)
- LEED Altın Sertifika (60-79 Puan)
- LEED Platin Sertifika (80+ Puan)

LEED yapıların çevresel performansını 7 kategoride değerlendirmektedir. İlk olarak Yeni Yapılar için geliştirilen bu program kapsamında daha sonra farklı yapı türlerine cevap verecek sürümler de geliştirilmiştir. Bugün LEED programı altında her biri farklı olarak tasarlanan kontrol listeleriyle değerlendirilmektedir.

- Yeni Yapılar ve Büyük Onarımlar (LEED-NC)
- Mevcut Yapılar (LEED-EB)
- Ticari İç Mekanlar (LEED-CI)
- Okullar (LEED-S)
- Mahalle Kalkındırma Projeleri (LEED-ND)
- Konutlar (LEED-Homes)
- Alışveriş Merkezleri (LEED-Retail)

Sağlık yapıları ve laboratuvarlar üzerinde de çalışma yapılmaktadır. Kontrol listelerinde performans kriterlerinin her biri için krediler tanımlanmış olup, her kriterin karşılığı bir kredi olarak tespit edilmiştir. Yeni Yapılar ve Büyük Onarımlar için LEED NC ver 2.2 sertifikasyon sistemi 6 kategoriden oluşmaktadır. Bu kategorilerin her yapı tipi için bütün içindeki oranları farklılaşmaktadır (Çizelge 3.1) (Canbay ve Sev, 2009).

Çizelge 3.1. LEED NC ver 2.2 değerlendirme kategorilerinin yüzde dağılım oranları (Canbay ve Sev, 2009).

PERFORMANS KATEGORİLERİ	DAĞILIM ORANI
Sürdürülebilir Araziler (Sustainable Sites)	%20,30
Su Etkinliği (Water efficiency)	%7,20
Enerji ve Atmosfer (Energy and Atmosphere)	%24,70
Malzemeler ve Kaynaklar (Materials and Resources)	%18,80
Kapalı Mekan Kalitesi (Indoor air quality)	%21,80
Tasarım ve Yenilik (Innovation and Design)	%7,20
TOPLAM	%100

LEED NC ver 2.2'nin ön koşulları inşaat kirliliğinin önlenmesi, bina enerji sistemlerinin temel işletmesi, minimum enerji performansı, temel soğutucu yönetimi, geri dönüştürülebilir atıkların depolanması, asgari iç hava kalitesi performansı ve çevresel sigara dumanı kontrolüdür. LEED NC ver 2.2' de, değerlendirme kriterlerini önemli ölçüde aşan yenilikçi çevreci uygulamalar için tasarımda yenilik kategorisi altında 4 uygulamaya kadar puan verilmektedir. Tüm kredilerin adları 'tasarımda yenilik' olarak geçmektedir. LEED, yapılan yenilikçi uygulamanın ne hakkında olduğunun uygulayıcı firma tarafından kredi başlıklarının yanına yazılarak, açıklama getirilmesini istemektedir.

LEED NC ver 2.2 sertifikasyon sistemindeki 6 (altı) kategorinin puan dağılımları Çizelge 3.2’de gösterilmiş olup toplamda 69 kredi alınabilmektedir.

Çizelge 3.2. LEED NC ver 2.2 sertifikasyon sistemindeki kategorilerin puan dağılımları (Canbay ve Sev, 2009).

PERFORMANS KATEGORİLERİ	KREDİ DAĞILIM ORANI
Sürdürülebilir Araziler (Sustainable Sites)	14
Su Etkinliği (Water efficiency)	5
Enerji ve Atmosfer (Energy and Atmosphere)	17
Malzemeler ve Kaynaklar (Materials and Resources)	13
Kapalı Mekan Kalitesi (Indoor air quality)	15
Tasarım ve Yenilik (Innovation and Design)	5
TOPLAM	69

USGBC, (2009)’e göre; LEED’in yeşil binalar için değerlendirme kriterleri aşağıdaki gibidir (Arslan, 2011):

Sürdürülebilir Araziler: Bir binanın saha seçimi ve saha yönetimi projenin sürdürülebilirliği açısından çok önemlidir. Sürdürülebilir araziler kategorisi daha önce işlenmemiş arazilerde yapılaşmadan kaçınır ve yapıların ekosistem üzerindeki etkisini minimize etmeyi amaçlar. Bölgenin özelliklerine uygun peyzajı, akıllı ulaşım sistemlerini teşvik eder, erozyonu, ışık kirliliğini, ısı adası etkisini azaltır ve yağmur sularını kontrol altına alır.

Su Verimliliği: Su verimliliği kategorisinin hedefi, su kullanımının iç ve dış mekanlarda daha akıllıca yapılmasıdır. Su kullanımının azaltılması genellikle tasarruflu cihazların kullanımı, yeşil alanlarda kurakçıl peyzaja yönelik olarak su ihtiyacı az olan bitkilerin kullanılması ve suların arıtılarak yeniden kullanılmasıyla gerçekleştirilir.

Enerji ve Atmosfer: ABD Enerji Bakanlığı’na göre ABD’de binalar her yıl üretilen enerjinin %39’unu ve elektriğin de %74’ünü kullanmaktadırlar. Enerji ve atmosfer kategorisi bu nedenle tasarruflu cihaz kullanımı, enerji kullanımının izlenmesi, yenilebilir enerji kullanımı, verimli tasarım ve inşaat gibi yenilikçi stratejileri teşvik etmektedir.

Malzeme ve Kaynaklar: Binaların inşaat ve uygulama aşamalarında birçok atık malzeme ortaya çıkar. Bu kategori atık malzemelerin azaltılması, yeniden kullanılması ve geri dönüştürülmesini ve tasarımlarda geri dönüşümlü malzeme kullanımını teşvik eder. Ayrıca yerel malzeme kullanımını da destekler.

Kapalı Mekan Kalitesi: Bu kategori doğal gün ışığından faydalanma, sigara dumanı kontrolü, iç mekanlarda düşük uçucu organik madde içeriği olan malzeme kullanımı, iklimlendirme sistemlerinin verimli kullanımı gibi hususları teşvik eder.

Tasarımda Yenilik: Bu kriter, yukarıda belirtilen kriterler dışında da çevre için faydalı aktiviteler yapılmasını teşvik etmeyi amaçlar.

Bölgesel Öncelik: USGBC'nin bölgesel konseyleri, bölümleri ve iştirakleri, ülkenin her bölgesi için yerel olarak en önemli çevresel kaygılarını teşhis etmiş ve her bölge için bu yerel önceliklere hitap eden altı LEED kriteri seçmişlerdir. Bölgesel öncelik kredisi kazanan bir proje, o kredi için hak ettiği krediye ek olarak bir ek puan kazanır. Dört krediye kadar bu şekilde kredi kazanılabilir. (Bu ana başlık LEED versiyon 3 ile sisteme dahil edilmiştir).

LEED NC (Yeni Yapılar ve Büyük Onarımlar) ver 3.0 sürümünde ise, bazı kriterlerin puanı değiştirilmiş, sera gazı salımına ve iklim değişikliğine etkisi olan kriterlerin ağırlığı artırılmıştır (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. LEED NC ver 3.0 sürümündeki kategorilerin puan dağılımları (Canbay ve Sev, 2009).

PERFORMANS KATEGORİLERİ	DAĞILIM ORANI
Sürdürülebilir Araziler (Sustainable Sites)	%24,50
Su Etkinliği (Water efficiency)	%9,40
Enerji ve Atmosfer (Energy and Atmosphere)	%33
Malzemeler ve Kaynaklar (Materials and Resources)	%13,20
Kapalı Mekan Kalitesi (Indoor air quality)	%14,20
Tasarım ve Yenilik (Innovation and Design)	%5,70
TOPLAM	%100

Farklı projeler için farklı LEED sertifika sistemleri geliştirilmiştir. Bunlar (Anon, 2014);

- LEED-NC (New Construction and Major Renovations/Yeni yapılar ve Büyük Onarımlar): Yeni inşaat ve yenileme alanına yönelik olarak geliştirilen LEED NC' de yeni geliştirilen ticari ve endüstriyel projelerden en yüksek performansın sağlanması amaçlanıyor.
- LEED-EB (Existing Buildings/Mevcut Yapılar): Mevcut binalara yönelik LEED-EB' de bina sahibi ve bina üzerindeki bakım, güçlendirme, geliştirme çalışmalarının nasıl düzenleneceğine ilişkin kriterleri içerir.
- LEED-CI (Commercial Interiors/Ticari İç Mekanlar): Binada yaşayanlar için iç mekan tasarım kriterleri sunar (ofis, yönetim merkezi vb.).
- LEED-CS (Core and Shell Projects/Bina çekirdeği ve Bina Kabuğu Projeleri): Bina merkezi ve kabuğu denen iskelete yönelik bu türde tasarımcılara, uygulamacılara, geliştiricilere ve yeni binanın sahibi olacak kişilere sürdürülebilir bir tasarımın sağlanacağı iskelet inşası kriterleri sunulur.

Sertifika için başvuru süreci ise kayıt ve sertifikalama ücretleri ödendikten ve gerekli şartlar sağlandıktan sonra başlamaktadır. İşlem ise Green Building Certification Institute (GBCI/Yeşil Bina Sertifika Enstitüsü) tarafından gerçekleştirilmektedir. Gerekli iletişimin kurulması ve sürecin başlaması için online olarak sunulan PDF 21 (Portable Document Format/Taşınabilir Belge Biçimi) dosyaları kullanılmaktadır (Anon., 2014).

LEED sürecinde ilk hazırlanması gereken doküman, proje sahibinin ihtiyaçlarının belirlendiği ve sürdürülebilir tasarım ilkelerini de yansıtan Owner's Project Requirements (OPR / Proje Sahibinin Gereksinimleri) dokümanıdır. Bu doküman, proje sürecinde revize edilebilmekle beraber, proje başında olduğu şekliyle tüm proje ekibine yol gösterici nitelikte bir dokümandır. Bir teknik şartname olarak düşünülmemesi gereken bu doküman, proje ihtiyaçlarını nicelik ve niteliksel hedefler olarak belirleyen ve bu hedeflere ulaşma konusunda proje takımının çözümler geliştirmesine olanak veren bir metin olmalıdır. Ayrıca proje geliştirme süreci içerisinde puan alınması

hedeflenen LEED kriterleri, OPR (Project Requirements) dokümanında yer almalıdır. Proje takımı tarafından belirlenen LEED kriterlerinin takibi için en sık kullanılan araç 'checklist' (kontrol listesi) lerdir. Checklist'ler, proje ile gelişen ve değişen dokümanlardır. Her bir kriterin yanında kriterden puan alınmasının hedeflenip hedeflenmediği konusunda bilgiler veya kriterin henüz fizibilite değerlendirmesinde olduğu konusunda bilgi bulunmalıdır. Checklist'ler, projenin LEED altında alacakları toplam puanın ve proje takımı üyelerinin hangi kriterlerden sorumlu olduklarının bir bakışta görülmesini sağlar (Moltay, 2011).

Projelerdeki uygulamalar doğrultusunda oluşturulan LEED'e dair checklistler ve tüm dokümanlar uygulayıcı firma tarafından USGBC'nin internet sitesine online olarak yüklenmektedir. ABD Yeşil Bina Konseyi ilgililerince kontrol edilen checklistler ve dokümanlar için onay, proje alanında bizzat yapılan incelemeler sonucunda verilmektedir. Uygulamacı firma, hak edilen sertifikayı alabilmek için USGBC'ye gereken ücretleri ödemek zorundadırlar. USGBC, gelebilecek şikayetlere karşılık, uygulanan projenin enerji ve su sarfiyatlarının uygulamacı firma tarafından 5 yıl boyunca kendisine raporlanmasını istemektedir. Konsey tarafından istenildiği zaman, uygulayıcı firma bu sarfiyatları raporlayamazsa alınmış olan sertifika iptal edilmektedir (Baysan, 2014).

3.2.2. BREEAM (building research establishment environmental assessment method)

BREEAM değerlendirme süreci ilk olarak 1990 yılında ofisler ve konutlar için olmak üzere iki versiyon halinde oluşturulmuştur. Süreç, sürekli bina yönetmeliklerine uygun olarak güncellenmiş ve farklı bina tiplerini kapsayacak şekilde genişletilmiştir (Kobaş, 2011).

Şu anda BREEAM değerlendirmesi aşağıdaki şemalardan biri seçilebilir (Kobaş, 2011):

- Mahkeme salonları (BREEAM Courts)
- Konutlar (The Code for Sustainable Homes eski adıyla BREEAM Ecohomes)

- Mevcut konutlar (BREEAM EcohomesXB)
- Konut tadilatları (BREEAM Domestic Refurbishment)
- Toplu konutlar (BREEAM Multi-residential)
- Sağlık binaları (BREEAM Healthcare)
- Endüstriyel binalar (BREEAM Industrial)
- Hapishaneler (BREEAM Prisons)
- Ofisler (BREEAM Offices)
- Satış merkezleri (BREEAM Retail)
- Eğitim binaları (BREEAM Education)
- Bölgeler (BREEAM Communities)
- Kullanımda olan binalar (BREEAM In-Use)
- Uluslararası (BREEAM International)
- Diğer binalar (BREEAM Other Buildings)

Ayrıca projeler, binanın bulunduğu aşamaya göre de farklı şekillerde değerlendirilir. Her şema için geçerli olan seçeneklerin başlıcaları şunlardır (Kobaş, 2011).

- Tasarım ve üretim
- İnşaat sonrası
- Yönetim ve işletme

BREEAM, sürdürülebilir binayı aşağıdaki kategorilerle ele alır:

- Yönetim
- Sağlık
- Enerji
- Taşıma
- Su
- Malzeme ve Atık
- Arazi Kullanımı ve Ekoloji
- Kirlilik

Puanlar binanın her bir kredi için gösterdiği performansa göre verilir. Her bir kategorinin çevresel etkilerine göre bir ağırlık katsayısı vardır. Puanların toplamı ve ağırlık katsayılarının uygulanması ile toplam bir puan elde edilir. Sonra bu puan, bulunduğu aralığa göre Geçer (Pass), İyi (Good), Çok İyi (Very Good), Mükemmel (Excellent) veya Olağanüstü (Outstanding) sertifikalarından biri ile eşleştirilir (Kobaş, 2011).

Çizelge 3.4. BREEAM Europe performans kategorileri ve dağılım oranları (Canbay ve Sev, 2009).

PERFORMANS KATEGORİLERİ	DAĞILIM ORANI
Alan kullanımı ve ekoloji	%9
Kirlilik	%9
Yönetim	%12
Sağlık ve memnuniyet	%15
Enerji	%19
Ulaşım	%8
Su	%8
Malzemeler	%12,50
Atık	%7,50
TOPLAM	%100

3.2.3. Green star

Avustralya Yeşil Bina Konseyi (GBCA) tarafından 2003 yılında geliştirilen Green Star, BREEAM ile büyük benzerlik taşımakta olup, yapıların yaşam döngüsü etkilerini değerlendirmeyi hedeflemektedir. Bu puanlama sistemi ilk aşamada ofisler için geliştirilmiş olup, ofis tasarımları, mevcut ofis yapıları ve ofis iç mekânları değerlendirilmektedir. Bu sürümlere daha sonra alışveriş merkezleri ve eğitim binaları da eklenmiştir; günümüzde endüstri yapıları üzerinde de çalışmalar sürmektedir (Canbay ve Sev, 2009).

Green Star performans kategorileri ve dağılım oranları çizelge 3.5'te yer almaktadır.

Çizelge 3.5. Green Star performans kategorileri ve dağılım oranları (Canbay ve Sev, 2009).

PERFORMANS KATEGORİLERİ	DAĞILIM ORANI
Alan kullanımı ve ekoloji	%6
İç mekan hava kalitesi	%18
Yönetim	%7
Yenilik	%3
Enerji	%18
Kirlilik	%9
Ulaşım	%10
Malzemeler	%18
Su	%11
TOPLAM	%100

Yapılar değerlendirme sonunda kazandıkları puana göre bir yıldızdan, altı yıldız kadar derecelendirilmekte, yapının 'Yeşil Yapı' olarak nitelendirilmesi için puanların % 31'ini toplayarak, dört yıldız düzeyine ulaşması gerekmektedir (Canbay ve Sev, 2009).

3.2.4. DGNB (deutsche gesellschaft für nachhaltiges bauen)

DGNB (Almanya Sürdürülebilir Binalar Konseyi), binaların planlamasında ve değerlendirilmesinde kullanılmak üzere kurulmuş bir sistemdir. Bir sınıflandırma sistemi olarak, tüm ilgili sürdürülebilir yapı konularını içermektedir. Şartlara uyan projeler bronz, gümüş ve altın kategorilerinde sınıflandırılmaktadırlar. Alman Sürdürülebilir Yapı Sertifikası, kaliteye önem veren bir bakış açısı içeren, yapı planlaması ve değerlendirilmesi amacı ile Alman Yeşil Bina Konseyi ve Ulaşım, İnşaat ve Kentsel İlişkiler Birleşmiş Bakanlığı ortaklığında oluşturulmuş bir sistemdir. Değerlendirmeyi etkileyen 6 (altı) madde şu şekilde belirtilmiştir: Çevrebilim, Ekonomi, Sosyal Kültürel ve Operasyonel, Teknik konular, Arazi Yerleşimi ve Süreçler (Canbay ve Sev, 2009).

3.2.5. SBtool (sustainable building tool)

SBTool (daha önceki adıyla GBTool) yapılar için bir çevresel değerlendirme metodunun temelini atmak üzere ilk olarak 1998 yılında, gelişmiş ülkelerin bir

araya gelmesiyle oluşturulmuş bir değerlendirme aracıdır. Değerlendirmede esas alınan performans kriterleri; arsa seçimi, proje planlama ve geliştirme (site selection, project planning and development), enerji ve kaynak tüketimi (energy and resource consumption), çevresel yükler (environmental loadings), iç mekan çevre kalitesi (indoor environmental quality), servis kalitesi (service quality), sosyal ve ekonomik esaslar (social and economic aspects), kültürel ve algısal esaslar (cultural and perceptual aspects) olmak üzere 7 kategoride ele alınmaktadır (Canbay ve Sev, 2009).

Kanada'ya uyarlanan SBTool performans kategorileri ve dağılım oranları çizelge 3.6'da yer almaktadır.

Çizelge 3.6. SBTool performans kategorileri ve dağılım oranları (Canbay ve Sev, 2009).

PERFORMANS KATEGORİLERİ	DAĞILIM ORANI
Arsa seçimi, proje planlama ve geliştirme	%7,80
Enerji ve kaynak tüketimi	%21,60
Sosyal ve ekonomik esaslar	%5,20
Çevresel yükler	%25,70
Kültürel ve algısal esaslar	%2,60
İç mekan hava kalitesi	%21,60
TOPLAM	%100

3.2.6. CASBEE (comprehensive assessment for building environmental efficiency)

Japonya Sürdürülebilir Yapı Konsorsiyumu (JSBC) ve Yeşil Bina Konseyi (JaGBC) işbirliği ile 2001'de geliştirilen Binaların Çevresel Etkinliği için Detaylı Değerlendirme Sistemi (CASBEE) Japonya'nın yanı sıra Asya ülkelerinin de sürdürülebilirlik esaslarını dikkate alarak hazırlanmıştır. Bu sistemde araçlar binaların bulundukları aşamaya göre çeşitlilik kazanmaktadır. Başka bir deyişle binanın fonksiyonuna bağlı olmaksızın tasarım, yeni yapılar, mevcut yapılar, yenileme aşamaları için farklı değerlendirme araçları kullanılmaktadır. Geçici yapılar ve sergi alanları (CASBEE for temporary construction) ile müstakil konutlar (CASBEE for detached house) için de iki sistem geliştirilmiş olup,

bunların yanı sıra ısı adası etkisini, kentsel kalkınma projelerini ve binaların kentsel alan içindeki performanslarını değerlendirmek üzere üç sistem daha bulunmaktadır (Canbay ve Sev, 2009).



4. PEYZAJ MİMARLIĞI UYGULAMALARININ LEED SERTİFİKASYON SİSTEMİNDEKİ YERİ

4.1. Çatı Bahçeleri

Çatı bahçeleri şehrin yoğun, beton yapılaşmasının yarattığı sıcak havanın yumuşatılması ve şehirlerin daha yaşanabilir mekanlar olmasını sağlamaktadır. Çatı bahçeleri havayı temizlemektedir, yapıların fazla ısınmasını ve kışında ısı kaybını engellemektedir.

Leed yeşil çatı sertifikasyonlarında, proje takımı, aktif katılım ve eğitimle, bu dinamik çatı sistemini kapsayan inşa edilebilirlik kaygılarını azaltabilir, ve birçok endüstri ekspertizi tasarımda konstrüksiyona yaklaşımda işbirliğinden kaynaklanan etkileşimli sinerjiyi tek tek seçip almak için cesaretlendirilirler (Karaosman, 2005).

Yeşil çatılar, “eko-çatılar” olarak da tanımlanabilir. Yeşil çatılar, ormanların, parkların yerini tutamazlar ancak; bir yeri daha hoş, daha dinlendirici hale getirebilirler, kuşlar ve kelebekler için ilave yaşam alanları oluşturabilirler (Karaosman, 2005).

Çatı bahçelerinin kent ekosistemine ve yapıya pek çok faydaları vardır. Çatı bahçelerinin başlıca avantajları şunlardır;

- Yağmur Suyu: Yağmur suyunu kullanıp, yeşil örtüye dönüştürdüğünden, drenaj yoğunluğunu azaltır. Yani böylece "atık su" şebeke yükü hafifler. 20-40 cm arası yoğun bitkilendirilmiş bir çatı 10-15 cm yüksekliğinde su tutma kapasitesine sahiptir. Genel olarak kente düşen yağmur suyunun % 10-15'inin yeşil çatılarda tutulması mümkündür. 10 cm toprak kalınlığı kendi üzerine düşen yağmurun %50'sini, 20 cm toprak ise %60'ını tutabilmektedir. Bu oran 50 cm toprak kalınlığında % 90'a varmaktadır.
- Hava kirliliği: Hava kirliliğini, tozu azaltır. 1 m² çim alan 100 m² yaprak yüzeyi yaratır. Bu da her metrekare başına yılda rüzgara bağlı olarak 200 gr

ile 2 kg arasında toz tutma olanağı demektir. Yeşil örtüsü olan ve olmayan bölgeler arasında yapılan ölçümlerde, yeşile sahip olmayanlarda bir litre hava da 3 ila 7 katı fazla toz partikülü bulunmuştur (Gezgin, 2013).

- Oksijen Üretimi ve Buhar Geçirimi: Hava kalitesini yükseltir, nefes almayı kolaylaştırır. 25 m² yaprak yüzeyi insanın bir saatte tükettiği kadar yani, 27 gr oksijen üretir. Yaz aylarında, 1 m² çim çatı 4 kişinin oksijen ihtiyacını karşılar. Gece ve kış aylarının ortalamaya girmesi halinde 1.5 m² çim alanın bir yılda, bir insanın yıllık ihtiyacı kadar oksijen üretebileceği hesaplanabilir. Ayrıca bu örtü buhar geçirimi özelliği ile, yapının da nefes almasını, yapı içi nemin atılmasını sağlar. Kapalı mekanlardaki bu özellik, insan ve yapı sağlığı açısından son derece önemlidir. Yaşam konforunu belirler. Isının hissedilme eşiğini olumlu yönde etkiler.
- İzolasyon ve Ağırlık: 0.45-0.60 arasında izolasyon değerine sahip toprağa, %50 torf katarak ve su tutma özelliğini arttırmak için perlit ve bor türevleri ile karıştırarak, "kuru halde" taş yününe eşdeğer ısı izolasyon değerleri sağlanabilir. Böylece yüksek izolasyon değeri olan ve ısı radyasyonu yapmayan yapısı ile kentsel ısı adası etkisini azaltır, çatı yüzeyinin ısınıp düşürür, serin ortam yaratır. Yapıya ısı girişini %85, ısı kaybını %70 azalttığı ölçülmüştür. Dolayısı ile, ısıtma ve soğutma giderlerini düşürür, kentsel konforu yükseltir.

Yukarıdaki karışım, toprak ağırlığını; 1 ton/m³'den 600 kg/m³ e kadar düşürür. Bu da 10 cm toprak örtüsü için 60 kg/m² demektir. Bu kalınlıkta toprağın en fazla 5 cm yüksekliğinde su tutabildiği düşünülürse hesaba alınması gereken toplam ağırlık en fazla 60+50=110 kg/m² olacaktır (Gezgin, 2013). Genel anlamda çatının su izolasyonu amacı için de, organik bağlayıcı, perlit esaslı ve ülkemizde imal edilebilen özel bir şap-sıva ile petrol türevi membranlara ihtiyaç duymadan mükemmel sonuçlar almak mümkündür. Bu malzeme buhar geçirmekte fakat ısı ve suyu geçirmemektedir. Bu özelliği ile de dünyadaki ilklerdendir.

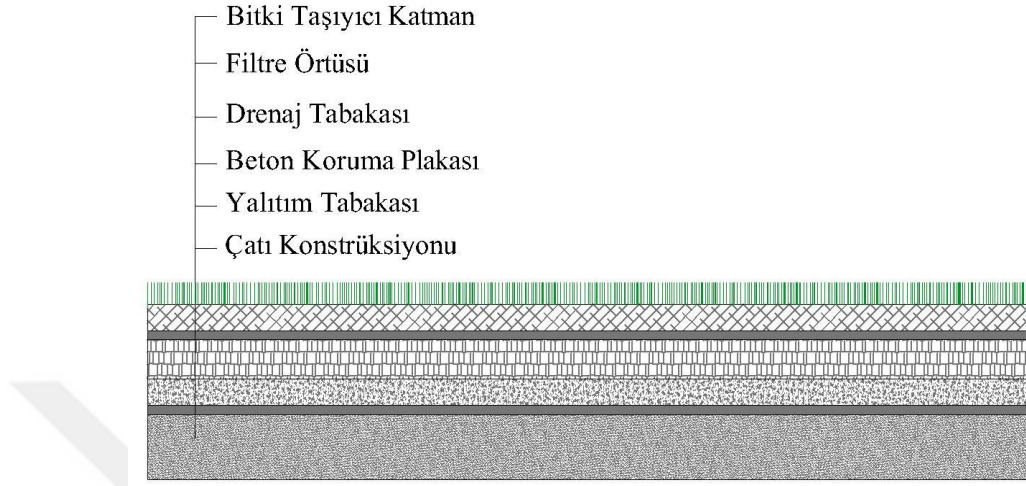
- Ses İzolasyonu: Yeşil çatı gürültüyü emerek azaltır. Sessiz mekanlar sağlar. Alçak frekansları toprak, yüksek frekansları bitki örtüsü bloke eder. 12 cm toprak kalınlığı; 40 db, 20 cm ise; 46 db izolasyon sağlamaktadır. Normal

konuşma sesini 50 db ve gürültüden rahatsızlık eşiğimizi 60 db kabul edersek, 12 cm'lik yeşil çatının 90-100 db olan kamyon ve tren sesini bile gürültü eşiğimizin altına düşürebildiğini görürüz.

- Elektromanyetik Işınım: Elektromanyetik radyasyonu soğurur. 10 cm toprak katmanı olan yeşil çatının elektromanyetik ışıınımı % 99'a kadar azalttığı ölçülmüştür.
- Sera Gazları ve Ağır Metaller: Sera gazlarını yok eder. Yağmur suyuna havadan karışan ağır metaller ve tuz, toprak tarafından tutulur. Kadmiyum, bakır ve kurşunun % 98, çinkonun % 16 oranında tutularak sudan arındırıldığı görülmüştür.
- Geri Dönüşüm ve Düşük Enerji: Geri dönüşümlü bir malzemedir. Elde edilmesinde ve uygulamasında çok düşük enerji kullanılır. Genellikle insan gücü yeterlidir.
- Toprak Kazanımı: Temelde kaybedilen yaşamsal toprağı geri kazanır. Bir anlamda "Doğaya Saygılı Mimarlık" örneğı oluşturur. Kentsel yeşil alanlar ve yeni canlı yaşam ortamı yaratır. Biyolojik çeşitliliğı arttırır. Yapı bünyesinde doğa ile teması sağlar, güvenli ve sağlıklı ortamlar yaratır.
- Alan ve Vizyon Kazanımı: Geniş çatı alanlarının kullanılır hale getirilmesine ve peyzaj düzenlemelerine olanak sağlar. Tasarım ve estetik zenginliğı olarak sunduğı yeni açılımlara ilaveten, yeşil ile bütünleşmiş yeni mimari işlevlere kapı açar.
- Yapıyı Koruma ve Kollama: Yapıyı ultraviyole ışınlarından, çatıyı ve taşıyıcı konstrüksiyonu mekanik hasarlardan korur. Geleneksel çatılarda -20 ile +80 arasındaki genleşme aralığına karşılık 10 cm bir yeşil çatı günlük ve mevsimsel ısı değışiklikleri aralığını daraltır. Yüzey ısısı 10 ila 30 derece arasında kalarak büzölme ve genleşme stresi yaratmadığından malzeme yorgunluğu ve kırılğanlık yaratmaz. Çatı ve yapı ömrünü uzatır, yenileme maliyetini ve işletim giderlerini düşürür.
- Yangın: Bünyesinde hiçbir yanıcı malzeme yoktur. Isı ve alev geçirmez. Dolayısı ile yangın korunumunu en üst seviyeye çıkartır (Gezgin, 2013).

Bitkilendirme ve peyzaj çalışmalarının yapıldığı çatılar genellikle teras çatılar olmakla birlikte bu tip çatılarda yalıtım tabakası, drenaj tabakası, filtre örtüsü ve

bitkilerin yetiŖeceęi bitki taŖıyıcı tabaka olmak üzere çok katmanlı bir sistem uygulanır. En üstte ise bitkisel doku yer alır. Böylece çatı bahçesi için gerekli katmanlar oluşturulmuş olur (Şekil 4.1).

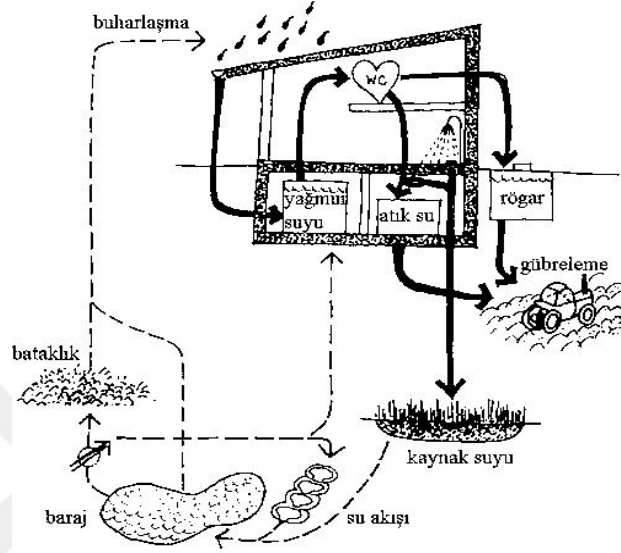


Şekil 4.1. Çatı bahçesi tesisinde kullanılan temel katmanlar (Uzun, 2002)

Çatı bahçelerinde uygulanan bitkilendirme çalışmaları, entansif bitkilendirme ve ekstansif bitkilendirme olarak iki farklı biçimde gerçekleştirilebilir. Entansif çatı bahçeleri yetiştirme ortamından istekleri daha çok olan çim, çalı, ağaçcık, ağaç gibi bitkiler ve çevre düzenleme çalışmalarında yararlanılan çeşitli cansız materyalin (döşeme, oturma elemanları, su yüzeyleri gibi) de kullanıldığı düz çatı düzenlemeleridir (Küçükerbaş, 1991; Koç ve Güneş, 1998). Ekstansif çatı bitkilendirmelerinde ise, sadece bodur çalılar, yabancı otlar ve çayır örtüsü kullanılmaktadır (Uzun, 2002).

Peyzaj mimarları artık bitkilendirmeye birlikte zemin kotunda kullandıkları önemli tasarım unsurlarından biri olan suyu da çatıya taşımışlar ve ortaya çatı havuzları çıkmıştır. Çatı havuzları ile uygun iklim koşullarında uygulandığı takdirde (çok sıcak iklimlerde suyun çok hızlı bir şekilde buharlaşması söz konusudur), çatıda özellikle yeşillendirmeye beraber kullanıldığında doğal bir ortam yaratarak ekosisteme yararlı bir katman oluşmasına neden olmaktadır. Yağış miktarının yeterli olduğu iklimlerde çatıda biriken fazla suyun filtre edilerek yapı içinde kullanımını sağlamak bile mümkün olabilmektedir (klozet rezervuarlarına bağlamak gibi). Şekil 4.2’de yeryüzünden buharlaşıp yağmur

suyu şeklinde çatıya düşen suyun, yapı içinde depolanarak yeniden kullanımını şematik olarak göstermektedir. Şekilde görüldüğü gibi, çatıdan toplanan yağmur suyu tuvalette kullanıldıktan sonra, atık su olarak gübreleme amaçlı değerlendirilmektedir (Arslan, 2011).



Şekil 4.2. Su döngüsü (Arslan, 2011)

4.2. Dikey Bahçeler

21. yüzyılın en hızlı gelişen toplumsal ve fiziksel süreçlerinden birisi de kentleşmedir. Tabii bunun kaçınılmaz sonuçlarından birisi de doğanın tahrip olması hatta yavaş yavaş yok olmasıdır. Öte yandan her şeyin bir çaresinin bulunduğu bugünlerde, peyzaj mimarları bu soruna oldukça basit ve bir o kadar da estetik bir çözümle yaklaşmaktadır. Sürdürülebilirliği son zamanlarda sağlanan dikey bahçeler artık çok daha estetik ve kullanışlıdır.

Yeşil duvarlar, sarmaşık veya tırmanan bitkilerle oluşturulan cephe kaplama sistemleridir. Günümüz teknolojisiyle inşa edilen yapılar sahip oldukları çağdaş mimari nedeniyle cephe yeşillendirmeleri için daha uygundurlar. Uygun türler seçildiği takdirde 25 metre yüksekliklere kadar cephe yeşillendirmesi yapılabilir (MEGEP, 2007). Ancak çok yüksek katlı binalarda cephe yeşillendirmesi yapmak genellikle tercih edilmez. Bunun nedeni; maliyetin fazla olması ve binaya yüklenen ağırlığın yüzey alanı geniş olduğundan dolayı

artmasıdır. Bu nedenle genelde daha alçak katlı yapılarda cephe bitkilendirmesi yapılması uygun bulunur (Anon, 2009).

Cephe bitkilendirmesinin ekolojiye ve sürdürülebilirliğe olan katkıları ise aşağıdaki gibi özetlenebilir (Anon,2009):

- Doğal çevreyi kentsel doku içinde genişletir. Tıpkı yeşil çatılarda olduğu gibi kuşlar ve diğer canlılar için elverişli habitatlar yaratır.
- Kötü tasarlanmış cepheleri gizler. En büyük kazançlardan birisi de görsel konforun sağlanmasıdır. Yeşil duvarlarda yaygın olan kanı, bitkilerin duvar harcını zedelediği yönündedir, oysa bu küçük bir olasılıktır. Antik duvarlar ya da geleneksel yapıların duvarları bitkilerle kaplı olmasına rağmen yüzyıllardır ayaktaadır.
- Kendi kendini yenileyen aktif bir bina malzemesidir.
- Binayı radyasyondan koruyan bitki tabakası yapının içindeki termik gerilmeleri azaltabilir.
- Yeşil duvar, binaların yazın soğutulmasını, kışın da sıcak olmasını sağlar.
- Bitkiler, duvarın önünde ikinci bir yüzey oluşturarak serinletme bacası görevi yapabilir.
- Yaz-kış sürekli yeşil kalan bitkiler seçildiğinde, ısı kayıpları azalır.
- Yaygın inanışın aksine bitki ile kaplı cepheler daha kurudur. Beton, cam gibi sert yüzeyler suyu bir anda bırakır. Oysa yapraklar üzerine düşen yağmur toprağa süzülür. Suyun bir kısmı da yapraklarda kalarak havaya su buharı verir. Böylece ortama nem kazandırılmış olur.
- Bitkiler havadaki toz ve kirleri filtre ederler.



Şekil 4.3. Dikey bahçe uygulamaları (Anon, 2009)

4.3. Kurakçıl Peyzaj Uygulamaları

1950'li yıllardan sonra, nüfus artışı ve sanayileşme sonucu su tüketimi artmış, suyun etkin kullanımına yönelik çeşitli su stratejileri geliştirilmeye başlanmıştır. Yeşil alanların sulanmasında , "Su-Etkin Peyzaj Düzenlemesi" (Water-Efficient Landscaping) genel başlığı altında "Suyun Akılcı Kullanımı" (Water-Wise, Water-Smart), "Az Su Kullanımı" (Low-Water) ve "Doğal Peyzaj Düzenleme" (Natural Landscaping) ortaya çıkmıştır. Genel olarak hepsinin amacı ortak olup suyun az tüketilerek, çevreye katkıda bulunulmasını ilke edinmişlerdir. Bu yaklaşımların daha da geliştirilmesi sonucu, 1981 yılında Amerika'nın Colorado eyaletinde "Kurakçıl Peyzaj Düzenleme" ya da tüm Dünyada bilinen ismiyle "Xeriscape" ortaya çıkar. "Kurakçıl Peyzaj Düzenleme" için uyulması gereken bazı yöntemler vardır. Bu yöntemleri aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz.

Planlama ve tasarım: Peyzaj düzenlemesi yapılacak alanda, iklimsel koşullar, mevcut bitki örtüsü, arazi eğimleri, toprağın yapısı gibi konuların dikkate alınması gerekmektedir. Öncelikle yapılan envanter çalışması ile mevcut bitki türleri tespit edilmelidir. Mevcut bitkiler belli bir gelişme göstermiş olduğundan ilave bakım gerektirmeyecektir. Bu nedenle korunmalarına özellikle dikkat edilmelidir ve böyle bir tasarım yoluna gidilmelidir. Bitkilendirmede

kullanılacak bitki türlerinin, bölge bitki örtüsünden seçilen susuzluğa dayanıklı türler olmasına dikkat edilmelidir.

Bahçemizde su seven bitkilerden de kullanmak istiyorsak kuzey kısımlarda düşünebiliriz. Bu kısımlar güneye oranla daha az kuraktır bu yüzden su seven bitkiler için daha uygundur. Su seven bitkilerin sulanması için Yağmur ve kar suyunu depolayıcı çözümler, mevsimsel kuraklık yaşanan bölgelerde iyi bir çözüm olacaktır. Suya ihtiyaç duyan bitkiler, yağmur sonrası toplanan sudan yararlanmak üzere plana konulabilir. Sert zeminde kalan yürüyüş yolları veya diğer mekanlarda uygun eğimle sular belli bir yerde toplanabilirse bu su daha sonra sulama suyu olarak kullanılabilir. Ayrıca, 'Yeşil Bina' adıyla bilinen, enerji verimliliği sağlayan bazı yapılarda lavabo ve banyo sularının arıtmadan geçirilerek bahçe sulamada kullanılabildiği bilinmektedir.

Çim alanlarının azaltılması ve su kayıplarını önleyici şekilde planlanmaları: Çim alanlar çok sulama gerektirdiğinden, çime mümkün olduğunca az yer vermek bunun yerine çayır ya da yer örtücü bitki türleri kullanmak faydalı olmaktadır. Örneğin Dam Koruğu (*sedum spp*), Buz çiçeği (*Aizoaceae*) gibi su gereksinimi çok az olan yer örtücülerin kullanılması su tüketimini azaltacaktır.

Doğal bitki örtüsüne uygun bitki türleri seçilmesi: Bitkilendirme yapılan alanda, doğal bitki örtüsünden veya bölgeye başarıyla uyum sağladığı denenmiş dayanıklı bitki türlerinden tercih edilmelidir. Doğal ortamındaki bitki türlerinin dayanıklılığı yabancı bitki türlerine göre fazla olacağından az su, az tarımsal ilaç, az bakım yeterli olacaktır. Bu sayede tarımsal ilaçların toprağı zehirlemesinin önüne geçilerek yer altı sularımız da kirlenmekten kurtarılacak aynı zamanda su tüketimi minimum düzeyde tutulmuş olacaktır. Kuraklığa dayanıklı bitki türlerinden şifalı, hoş kokulu bitkiler veya meyve bahçeleri şeklinde temalı bahçeler oluşturmak mümkün. Örneğin lavanta, biberiye, zeytin, adaçayı, mercanköşk, okaliptus gibi bitki türlerini kullandığımızda kuraklığa dayanıklı güzel kokulu bahçeler ortaya çıkar. Yine, zeytin, kocayemiş bitkileri ile susuzluğa dayanıklı meyve bahçeleri oluşturulabilmektedir. Hatta, meyveleri ile

kuşları cezbeden bazı türler (mahonya, ateş dikenini, dağ muşmulası) ile bahçemizdeki sevimli misafirler de çoğaltılabilmektedir. Tasarımlarımıza göre bu bitkileri çeşitli şekillerde kullanabiliriz. Ancak Tüm bunları yaparken, bitkilerin susuzluğa dayanıklı olmasının yanında soğuklara, toza, dumana vs. karşı dirençli olmaları gözetilmelidir. Ülkemizde yetiştirilmeye uygun, kuraklığa dayanıklı türler oldukça zengin sayılır. Bunlar içerisinde seçilebilecek türler ile bölge koşullarına uygun çeşitli bitkilendirmeler yapmak mümkün olmaktadır.

Ülkemizde yetiştirmeye uygun kuraklığa dayanıklı ağaç türlerinden bazıları çizelge 4.1’de çalı türleri çizelge 4.2.’de sarılıcı türleri çizelge 4.3’de yerötlücü türler çizelge 4.4’de ve çim türleri ise çizelge 4.5’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Kuraklığa dayanıklı bazı ağaç türleri

KURAKLIĞA DAYANIKLI AĞAÇ TÜRLEİ	
Ova akçaağacı (<i>Acer campestre</i>)	Bailey akasyası (<i>Acacia baileyana</i>)
Gülibrişim (<i>Albizia julibrissin</i>)	Himalaya sediri (<i>Cedrus deodora</i>)
Dişbudak (<i>Fraxinus americana</i>)	Çitlembik (<i>Celtis orientalis</i>)
Erguvan (<i>Cercis siliquastrum</i>)	Okalıptus türleri (<i>Eucalyptus spp.</i>)
Oya ağacı (<i>Lagerstroemia indica</i>)	Adi Porsuk (<i>Taxus baccata</i>)
Ligustrum (<i>Ligustrum japonica</i>)	İlgın türleri (<i>Tamarix spp.</i>)
Çiçek Elması (<i>Malus spp.</i>)	Amerikan sumağı (<i>Rhus typhina</i>)
Mabet Ağacı (<i>Ginkgo biloba</i>)	Zeytin ağaçları (<i>Olea europea</i>)
Saplı Meşe (<i>Quercus pedunculata</i>)	Halep çamı (<i>Pinus halepensis</i>)
Alıç (<i>Crataegus spp</i>)	Kocayemiş türleri (<i>Arbutus spp.</i>)
Japon pagoda ağacı (<i>sophora japonica</i>)	Gladiçya (<i>Gleditschia triacanthos</i>)

Çizelge 4.2. Kuraklığa dayalı çalı türleri

KURAKLIĞA DAYANIKLI ÇALI TÜRLEİ	
Saz Akasyası (<i>Acacia longifolia</i>)	Zahra (<i>Baccharis pilularis</i>)
Kadın Tuzluğu (<i>Berberis spp.</i>)	Bezelye Çalısı (<i>Caragana arborescens</i>)
Benekli Kayagülü (<i>Cistus x purpureus</i>)	Kalifornia Leylakları (<i>Ceanothus spp.</i>)
Dağ muşmulası türleri (<i>Cotoneaster</i>)	Pampas otu (<i>Cortoderia selloana</i>)
Porsuk türleri (<i>Cytisus spp.</i>)	Şerbetçiotu çalısı (<i>Dodonaea viscosa</i>)
Eskalonya (<i>Escallonia exoniensis</i>)	İğde türleri (<i>Eleagnus angustifolia</i>)
Koyunkıran (<i>Hypericum calycinum</i>)	Ardıç türleri (<i>juniperus spp.</i>)
Ağaç minesini (<i>Lantana spp.</i>)	Fırça çalısı (<i>Callistemon citrinus</i>)
Tatar Hanımeli (<i>Lonicera tatarica</i>)	<i>Mahonia aquifolium</i>
Zakkum (<i>Nerium oleander</i>)	<i>Pitosporum Tobira</i>
Pençe çalısı (<i>Potentilla fruticosa</i>)	Ateş dikenini (<i>Pyracantha spp.</i>)
Biberiye (<i>Rosmarinus officinalis</i>)	Keçi sakalı (<i>Spiria vanhouttei</i>)

Çizelge 4.3. Kuraklığa dayaklı sarılıcı türler

KURAKLIĞA DAYANIKLI SARILICI TÜRLER	
Mercan asması (<i>Antigonon leptopus</i>)	Gelin duvakları (<i>Bougainvillea</i> spp.)
Acem borusu türleri (<i>Campsis</i> spp.)	Orman sarmaşığı (<i>Hedera helix</i>)
Hanımeli türleri (<i>Lonicera</i> spp.)	Çobandeğneği türleri (<i>Polygonum</i> spp.)
Üzüm asması (<i>Vitis</i> spp.)	

Çizelge 4.4. Kuraklığa dayaklı yerörtücü türler

KURAKLIĞA DAYANIKLI YERÖRTÜCÜ TÜRLER	
Buz çiçekleri (<i>Aizoaceae</i>)	Avcı Üzümleri (<i>Arctostaphylos uvaursi</i>)
Hazine Çiçekleri (<i>Gazania</i> spp.)	Dam Koruğu Türleri (<i>Sedum</i> spp.)
Cezayir menekşeleri (<i>Vinca</i> spp.)	

Çizelge 4.5. Kuraklığa dayaklı çim türleri

KURAKLIĞA DAYANIKLI ÇİM TÜRLERİ	
<i>Agropyron cristatum</i>	<i>Festuca arundinacea</i>
<i>Poa pratensis</i>	

Toprak analizi: Toprak analizi, toprak çeşidine uygun bitki türleri seçilmesi bakımından çok önemlidir. Bitkinin sağlıklı gelişebilmesi, topraktaki besin elementlerinden faydalanabilmesi ile orantılıdır. Bu nedenle, planlama yapılan alanda, toprak analizi yapılarak topraktaki besin elementlerinin düzeyi, toprağın çeşidi, niteliği tespit edilir ve bu doğrultuda toprağı iyileştirme çalışmaları yapılır. Bitki dikimleri yapılmadan toprak ıslah işlerinin tamamlanmış olması gerekmektedir. Toprağın yapısını iyileştirmek için doğal gübreler tercih edilmelidir. Bahçeden temizlenen ağaç yapraklarının, evsel sebze atıkları gibi organik atıkların bahçe içerisinde açılan bir çukura gömülmesi doğal gübre üretimi için, kolay uygulanabilen bir yöntemdir.

Etkin sulama: Sıcaklık, bağıl nem, rüzgar, güneşlenme süresi, bitki su tüketimini etkileyen faktörlerdir. Bilinçsizce yapılan sulamalar su tüketimini artırmakla birlikte bitki köklerine dolayısıyla bitkiye zarar vermektedir. Aşırı sulamanın neden olacağı su akışı kirletici böcek ilaçları gibi kirleticileri göllere ve akarsulara taşıyabilir. Sulama yöntemlerinde su kayıplarına neden olan yağmurlama, tazyikli sulamalar yerine damla sulama sistemleri daha uygundur. Aksi takdirde bir miktar su, toprak yüzeyinden akıp gitmekte ve bir kısmı da,

güneş ve rüzgâra açık topraklardan buharlaşmaktadır. Damlama sulama sistemi, özellikle ağaç, çalı, çiçekler ve yer örtücüleri için uygundur. Ayrıca eğimli arazilerde teraslama (kademe) yapılması su kayıplarını önleyeceğinden tercih edilen bir yöntem olmaktadır. Yeşil olarak düşünülen alanlar, ayrı ayrı değil bütün olarak tasarlanırsa su kayıpları azaltılmış olacaktır.

Malçlama: Malçlama, bitki kök çevresinde uygun sıcaklık-nem koşullarını sağlamak, toprak nemini muhafaza etmek amacıyla toprağın uygun malzemelerle kaplanmasıdır. Malçlama ile buharlaşma en aza indirilerek daha fazla miktarda suyun toprakta tutulması, toprak nem ve sıcaklığının kontrol edilmesi sağlanmış olur. Malçlamada kullanılan malzemelerden en fazla bilinenleri ağaç kabuğu yongaları, odun talaşı, çam ibreleri, fındık ya da ceviz gibi meyvelerin kabukları, kuru yaprak, saman v.b. gibi küçük boyutlu çakıl ve ince kıyılmış budama artıklarıdır. Ağaç kabuğu, kozalak gibi organik malçlar çürümeleri esnasında toprak koşullarının iyileştirilmesini sağlayacağından ideal olanıdır. Isıyı yansıtması ve bitkilerde kavrulmaya yol açacak boyutta su kaybına neden olması nedeniyle küçük tas parçalarıyla (mıcır) ya da benzeri malzemelerle yapılacak malçlamadan kaçınılmalıdır. Malç tabakasının, suyun bitki köklerine ulaşmasını engellemeyecek kalınlıkta uygulanmasına da dikkat etmek gerekir.

Uygun bakım: Kurakçıl bahçelerin kalitesini sürdürebilmesi için bakımının uygun yöntemlerle düzenli olarak yapılması gerekir. Bahçedeki zararlılarla tekniğine uygun mücadele yapılması, bitkilerin uygun şekilde budanması, sulamanın gece saatlerinde yapılması önemlidir.

4.4. Etkin Sulama Sistemleri

Doğal yaşamda topraktaki bitkiler, su ihtiyacını yağışlardan karşılarlar fakat insan eli değen doğada bitkilerimizi kendimiz sularız. Burada önemli olan; ne zaman ve ne miktarlarda sulama yapmamız gerektiğidir (Deniz, 2009).

Su kullanımı toprak koşullarına, bitkinin özelliklerine ve mevsimlere göre farklılık göstermektedir. Ayrıca nem, sıcaklık, rüzgâr ve gün uzunluğu gibi iklim elemanları da bitkinin su ihtiyacını etkilemektedir (Aklanoğlu 2007).

Su etkin peyzaj tasarımda iki farklı yaklaşım vardır; bunlardan biri doğal yaşam kaynakları kullanmaktır. Doğal yaşam kaynaklarını; kuraklığı yenmek ve yaşam döngüsünü devam ettirebilmek için peyzaj düzenlemelerinde su kısıtlılığına gidilmek zorundadır. Sürdürülebilir peyzajın devamlılığının sağlanması, bitkilerin hayatlarını idame ettirmeleri için sadece doğadan gerektirdiği kadarını kullanmak, bir 'hayatta kalma stratejisi'dir. Bu yeni kavrama alışma aşamasında bazı bitkileri dinlenmeye bırakmak gerekebilir; ancak bu süreç boyunca bitkilere ölmelerini önleyecek kadar su verilmelidir. İkinci aşamada ise, peyzajda doğal kaynakları verimli bir şekilde, gerektiği kadar, dikkatli bir şekilde kullanmayı öngörür. Bu öngörüler aşağıda uygulanması gereken kurallar şeklinde sıralanmıştır.

Otomatik zaman ayarlı sulama sistemlerine güvenmemek: Alanda eğer mevcut sulama sistemi varsa, özellikle de yağış olduğu zamanlarda sistem, elle sulamaya ayarlanmalıdır. Sulamada eğer otomatik kontrol sistemi kullanılıyorsa mevsime göre ayarlanması ve hava koşullarına göre kurulması gerekir. Su tasarrufu için; doğal yağışların olduğu zamanlarda da sistem devre dışı bırakılmalıdır.

Ne zaman sulamanın yapılacağını bilmek: Bahçeyle ilgilenen kişiler; bahçıvanlar, birçok bitkiyi az sulamaktan değil çok sulamaktan öldürür. Burada önemli olan ne zaman sulamanın yapılacağını iyi bilmektir. İşe eski sulama alışkanlıklarını bir kenara bırakıp verimli sulamayı öğrenmekle başlanmalıdır. Doğru sulama becerisine; bitkilerin su stresindeki bulgularını gözlemleyerek ve kontrol ederek başlanmalıdır.

Bitkilerin su streslerindeki bulgularını gözlemlemek: Geniş yapraklı bitkilerin yapraklarının solması su stresinin açık bir göstergesidir; fakat bu durum herdem yeşil bitkiler ya da kurakçıl step bitkileri için geçerli değildir.

Bitki yapraklarının anormal bir şekilde dökülmesi, yaprakların solması, topraktaki kaktüslerin büzülmesi, dokuların büzüşmesi ve toprakta meydana gelen çatlaklar ve de kenarlarında oluşan çekmelerde tetikte olmak gerekir.

Kuraklığın meydana getirdiği hasarı ölçmek için böyle durumlarda toprağı kök hizasına kadar kazıp bakmak gerekebilir. Birçok bitki kökünde, su kaybına bağlı olarak toprak yüzeyine yakın yerlerde doğrudan buharlaşma çok hızlı oluşur. Bunun anlamı; toprak yüzeyinde kuraklığın başlaması ve daha sonra da derinlere doğru ilerlemeye başlaması demektir. Yüksek buharlaşma oranının olduğu bölgelerde bitkiler, kökleriyle toprağın üst kısımlarını kapatarak ya direk uyku dönemine geçerler ya da kuraklıktan hemen ölürler. Diğer gruptaki daha derin köklü bitkiler ise uykuya geçerler ve de sonrasında kuruyup ölürler. Diğer bir anlamda sırasıyla durma, aktivitelerde azalma ve de kuruma; suyun varlığına, kökün derinliğine ve topraktaki kuraklığın ilerlemesine bağlıdır. Bazı durumlarda, bitkilerin nem miktarını tespit etmek ve gözlemlemek amacıyla su stresi sonucu solan ayçiçeği gibi geniş yapraklı bitkiler daha kaliteli ve öncelikli olan bitkiler arasında kullanılabilir.

Toprağı gözlemlemek: Sulamanın ne zaman yapılacağını bilmek, toprak nemini ve toprağın farklı nem seviyeleri altında nasıl koktuğunu, göründüğünü ve hissettiğini bilmekle ilgilidir.

Bazı durumlarda, eğer bitkileri ve takip eden mevsimsel durumları(hava tahminlerini) biliyorsanız tamamını kendiniz planlayabilir ve tasarlayabilirsiniz. Havaaların ısınması ve kuraklığın yaklaşmasıyla, bitkiler su stresi belirtileri göstermeye başlarlar ve bu durumda bitkilerin kurumalarına izin vermemek adına sulama, bitkilerin köklerine kadar yapılır. Yani kuraklık yaklaştığında suyu israf etmemek gerekir. Bitkiler su stresi belirtilerini gösterince sulanmalıdır ve böylelikle bitkiler kurak mevsimlere hazırlanmış olur, bu duruma alışmaları açısından periyodik aralıklarla bitkiler gözlenmelidir. Bu durum özellikle de herdem yeşil bitkiler için çok önemlidir.

Bir yol gösterici olarak buharlaşma makinası oranlarını kullanmak: Nem miktarına bağlı olarak bitkiler terler ve böylece topraktan su buharlaşır. Buharlaşma-terleme oranları, yerel gazete ve televizyonda yayınlanan hava durum raporlarından öğrenilebilir. 'Kentucky blue-grass (*Poa pratensis*)' gibi özel bir ekinin ortalama istekleri için her ay başı, buharlaşma-terleme oranları ölçülür. Buharlaşma oranları; sıcaklıktan, bağıl nemden, topraktan, bitki türlerinden, güneşten, gölgeden, rüzgardan ve gün uzunluğundan etkilenir. Çünkü şartlar değişebilir ve belirli mahsüller için oranlar ölçülür, buharlaşma oranları; ağaçlar, çalılar ve peyzajda kullanılan diğer bitkiler için tamamen değişmez. Her halükârda, kılavuz olarak; buharlaşma oranları, ne kadar suyun tekrar doldurulacağını belirlemede kullanılır. Özellikle serin-mevsim çimlerine yardımcıdır.

Nem ölçer aletlerle topraktaki nem miktarı ölçmek: Nem ölçerlerin ince boruları suyla doludur, buna eşlik eden bir ölçekle topraktaki nemi ölçer. Toprak kuru olduğu zaman, ölçek değeri yükselir; toprak nemli olduğu zaman da ölçek düşük değer okunur.

Bitkilerin ihtiyacı olduğu zaman sulama yapmak: Sulama; mevsimlere, ıssık almaya, mikro klimaya, bitkilere ve toprağa bağlı olarak farklılık gösterir. Bu koşullarda sulama şekli değiştirilmelidir. Çevreye ve doğal yağışlara bağlı olarak genellikle baharda su gereksinimleri azalır, yazın gereksinimleri artar ve kışın da daha da azalır. Uygulama oranları da sıcaklık ve doğal yağışlar göz önüne alınarak ayarlanmalıdır. Yağışlardan ötürü toprağın nemli olmasına rağmen, her yağış tipi toprağı aynı derecede ıslatmaz. Yavaş ve hafif yağmurlar idealdir fakat ani ve çok hafif yağmurlar çok az etki eder ve toprağın içine kadar işlemez. Bu durum çorak alanlar için geçerli değildir. Kuzeydoğu da olduğu gibi, serin ve nemli havalarda genellikle sık sık etkili ve hafif yağmurlar görülür.

Farklı mikro klimadaki bitkilerin farklı toprak özelliklerine ve farklı su isteklerine dikkat etmek: Uygun bir peyzaj planının oluşturulması su-etkin peyzaj düzenlemesi için ilk ve en önemli aşamadır. Hazırlanacak peyzaj planında düzenlemenin yapılacağı alana ilişkin bölgesel ve mikro iklimik koşullar,

mevcut vejetasyon, topoğrafya, alanının kullanım biçimi ve en önemlisi bitkilerin su isteklerine göre gruplandırılması gibi konuların dikkate alınması gerekmektedir. Ayrıca bitkilerin ışık ve toprak istekleri de göz önünde bulundurulmalıdır. İyi düşünülerek ve dikkatli bir biçimde hazırlanan peyzaj planı fonksiyonel, estetik ve su-etkin bir peyzajın yaratılmasında ve oluşturulan peyzajın sürekliliğinin sağlanmasında yol gösterici olması açısından önem taşımaktadır (Barış, 2007).

Farklı mikro klima etkisinde kalan bitkiler farklı sulama ihtiyaçları gösterirler. Batı ve güney etkisinde kalan bitki örtüsü eşit düzeyde, doğu etkisi altında kalanlar daha çok; kuzey etkisi altında kalanlar ise çok daha az suya ihtiyaç duyarlar. Ayrıca, toprak ve bitki çeşitlerine göre farklı su ihtiyaçları ve farklı sulama miktarları gerektirir. Kumlu topraklar, killi topraklara göre daha çok suya ihtiyaç duyarlar ve nemli topraklarda yetişen bitkiler kurak bölge bitkilerinden daha çok suya ihtiyaç duyarlar.

Bazı toprak tipleri sulamanın verimliliğini etkiler. Mesela, killi toprağa sahip araziler; kurduğunda çatlar ve çekilir ve de ıslandığında ise genişler. Topraktaki çatlakları sulamak zordur çünkü su bitkileri ıslatmadan, buralardan akar gider. Bu durumda, birden fazla kez sulanmak gerekir. İlk sulamayı çatlakları düzeltmek için, ikinci sulamayı da toprak nemliliğini sağlamak için yapılır. Killi toprağın sulamanın diğer bir yolu ise; kök bölgesine doğru hortumla suyu yavaş yavaş vermektir. Su eğimli bir şekilde yavaşça verilmelidir. Uygun bir hortum başı kullanmak bu uygulama için yararlıdır.

Uygun bitki türlerinin seçmek: Peyzaj tasarımında toprak koşullarıyla birlikte yerel iklim özelliklerinin de dikkate alınması gerekmektedir. Belirli bir gelişme düzeyine ulaşan alandaki mevcut bitkiler sulama ve bakım çalışmaları gerektirmeyeceğinden bitkisel tasarıma başlamadan önce bunların olabildiğince korunmasına özen gösterilmelidir. Tasarımda doğal bitki türlerinin kullanılmasına özellikle dikkat edilmelidir. Çünkü doğal bitkiler bitkisel düzenleme çalışması tamamlandıktan sonra ya çok az sulamaya gereksinim duyarlar ya da doğal yağışlar dışında ek bir sulama yapılmasını gerektirmezler.

Bunun yanı sıra zaten yerel toprak ve iklim koşullarına adapte olduklarından doğal bitki türleri genellikle ek bir gübrelemeye gerek duymadıkları gibi hastalık ve zararlılara karşı da daha dayanıklıdırlar.

Doğal bitkiler dışındaki bitki türlerinin seçiminde zor gelişen, hastalıklara duyarlı ya da ek bir özen gösterilmesini gerektiren hassas bitkilerin seçilmemesine dikkat edilmelidir. Çünkü bu tür bitkiler genellikle büyük oranda ek sulama, gübreleme ve ilaçlamaya gereksinim duymaktadır. Yabancı yurtlu bitkilerin kullanımında aynı zamanda seçilen bitkilerin "işgalci" bitki karakterinde olmamasına da dikkat edilmelidir. Çünkü bu tür bitkiler kısa sürede alanda hakim duruma geçerek hem diğer bitkilerin gelişmesini olumsuz yönde etkileyecektir hem de bölgedeki bitki çeşitliliğine yönelik ciddi tehditler oluşturacaktır. Bu nedenle özellikle yabancı yurtlu bitkiler seçiminde bitkilerin işgalci karakterde olup olmadığı konusunda uzmanların görüşü alınmalıdır (Barış, 2007).

Bitkileri kök diplerine kadar sulamak: Sulama bitki köklerine doğru direkt sulanmalıdır; bitki yapraklarıyla, çitle ve de diğer engelleyicilerle suyun yolu kesilmemelidir. Uygulama oranı, suyun akıp gitmesine engel olmayacak şekilde yavaş ve yeterli bir şekilde içine işlenmesi sağlanmalıdır. Sulama saat başı 1 ile ¼ inch (2,5cm ile 0,5cm arasında) oranlarında akıtılarak verilmeli. Toprağa bağlı olarak; sulama bir kere uygulanan uzun periyotlar yerine; bitki tekrarlanabilir kısa döngülere suya ihtiyaç duyabilir. Sıcak ve rüzgârlı havalarda killi toprakta su yavaş bir şekilde içine nüfuz ederken sulama yeterli olmayabilir; bunun için sulama tepeden başlayıp aşağı doğru yapılmalıdır.

Bitki köklerini iyi tanımak: Bitki kökleri kurak topraklarda gelişemezler. Nem nerdeyse bitkiler orada gelişirler. Çok fazla derin köklü olmayan bitkiler haricinde; ağaçların, çalılarının da içine girdiği birçok kök 6 ile 18 inch (15cm ile 45cm) arası derinlikte olduğu tespit edilmiştir. İnce ve kısa olan saçaklı kökler mikroorganizmalarla birlikte, nemin ve bol havanın bulunduğu maximum 6 inch (15cm) derinlikte bulunurlar. Yayılıcı kökler ise; 2 feetin (60cm) üzerinde çok iyi gelişirler ve nadiren de olsa 3 ile 5 feet (90cm ile 150cm) derinlik arasına

kadar yayılırlar. Genel olarak; bitkiler kök saldıktan sonra; 2-3 seferden daha fazla düzensiz yayılma gösterirler ilk gelişmelerinden sonra. Peyzajda kazık köklü ağaçlar da mevcuttur. Köklerin derinliği; kayalık alanlara, sık bitki örtüsüne, yüksek su seviyesine veya oksijen eksikliği gibi var olan engellere bağlıdır.

Bütün bitkiler için sulama; tüm köklerin nemlendirilmesi için gereklidir. Bunun dışında çözülebilir tuzlar, gübreler, zehirler yer altı sularına karışarak köklerin büyümesine olumlu ya da olumsuz şekilde etki eder.

Kazık ve saçak köklerin gelişimi; bitkilerin sulama sıklığına bağlıdır. Daha derin veya daha saçak kök sistemi için daha uzun sulama aralıkları gereklidir. Toprak dokusu, yapısı ve bitki tipi; sulama aralığını belirler. Kumlu toprak, killi toprağa göre daha sık sulama ister. Nemli iklim bitkileri; kurak iklim bitkilerine göre daha fazla su isterler.

Toprağın ve bitkinin su ihtiyacını iyi bilmek: Her alanın kendine özgü toprak koşullarına sahip olması nedeniyle öncelikle peyzaj düzenlemesinin yapılacağı alandaki toprağın analiz edilmesi ve bu analiz doğrultusunda gerekli iyileştirme çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Bu analizlerde toprağın PH değeri (toprak asitlilik değeri), bitki besin elementlerinin düzeyi (örneğin azot, fosfor, potasyum vb.) ve kum, mil, kil ve organik madde içerikleri gibi özellikleri belirlenmekte ve bu değerlere bağlı olarak yapılması gerekli iyileştirme çalışmaları belirlenmektedir. Bu analiz sonuçları aynı zamanda toprakta bitkinin gereksinim duyduğu nem oranını uzun süre muhafaza etmeye yönelik önlemlerin alınması konusunda da yardımcı olacaktır (Barış, 2007).

Toprağa yeni dikilen genç bitkiler sık sık ama azar azar sulamaya ihtiyaç duyarlarken; olgunlaşmış bitkiler daha az aralıklarla fakat daha çok suya ihtiyaç duyarlar. Bitkileri naklederken ve genç bitkileri sularken güneş ve rüzgâr etkisine dikkat edilmelidir; bitkiler güneş gölgelikleriyle ve rüzgâr kırıcılarla desteklenmelidir. Nemli bölge bitkileri, su stresine karşı daha az toleranslıdır. Bu bölgelerdeki bitkilerin toprağı nemli tutmak için düzenli sulamak gerekir.

Kurak bölgelerde yetişen kurakçıl bitkileri tekrar tekrar değil bir kere iyice sulanmalıdır; daha sonraki sulama ise ta ki toprak kuruyup, bitkiler su stresi gösterene kadar tekrar sulamak için beklenmelidir (Deniz, 2009).

4.5. Biyolojik Havuzlar

Antik Yunan döneminden bu yana var olan yapay gölet kavramı, tarih boyunca gerek su deposu ve sulama kaynağı olarak, gerekse de farklı kültürlerde farklı amaçlar için kullanılmıştır. Japon bahçelerinde Japon felsefesini yansıtan gölet örnekleri ile karşılaşırken Avrupa'da daha çok estetik kaygılarla tasarlandıklarını görmekteyiz. Göletler, genelde akarsu, nehir veya çayların yolları değiştirilerek oluşturulmuş. Geleneksel havuzların alternatifi sayılabilecek biyolojik yüzme havuzları ve göletlere karşı giderek artan ilgi, insanların doğal olma isteğinin ve doğaya dönme ihtiyacının arttığını göstermektedir.

Hiçbir kimyasal madde kullanmadan suyun bitkiler, ortamdaki bakteriler ve özel filtreler yoluyla temizlenmesi ile oluşan ekolojik oluşumlardır. Yapay biyolojik göletlerin oluşturulmasındaki amaç, doğada var olan göletlerin bir benzerinin hijyenik koşulların sağlanmasıyla elde edilmesidir. Göletler, tercihe göre içerisinde suyu temizleyen ve aynı zamanda suda oksijen üreten bitkiler, taşlar, çakıllar, kayalar, çevresinde su ile uyumlu olan ağaçlar ve sazlıklar gibi canlı ve doğal öğeleri bulundururken su oyunları sağlayan fiske ve heykeller, iskeleler gibi mimari elemanları da barındırmaktadır. Yapay olarak hazırlanan göletler, parçası olduğu ekosisteme katkı sağlamaktadır. Biyolojik göletler istenilirse yüzülebilir olarak da tasarlanabilmektedir (Baysan, 2011).

Günümüzde biyolojik göletler üç ana başlık altında toplanabilir:

- Biyolojik göletler
- Biyolojik yüzme havuzu
- Dekoratif göletler

4.5.1. Biyolojik gölet ilkeleri

- Sistem suyun mümkün olduğunca devir daim edilmesi ve içine oksijen enjekte edilmesi prensibine dayanmaktadır.
- Sistemde oksijenin temizleme ve parçalama özelliğinden istifade ediliyor.
- Aynı zamanda havuzda yaşayan bitkilerin köklerinden sağlanan fotosentez ile de oksijen salınımı sürekli kılınmaktadır. Bitkiler havuz suyunun temizlenmesinde %50 etkilidir.
- Tüm sistem doğanın kendi dengesi içinde kendini yenilemesi ve temizlemesi prensibinden yola çıkmaktadır.

Biyolojik göletlerin yapımı aşamasında kullanılan sistem ve malzemelere dair dikkat edilmesi gereken birkaç konu bulunmaktadır. Bu konular;

Karbondioksit (CO₂): Bitkili sistemlerde, bitkilerin daha fazla ve uzun süreli fotosentez yapması için CO₂ toprak altından karbonatörler yoluyla verilir, bu sayede suda erimiş oksijen miktarı arttırılmaktadır.

Su hareketi ve derinliği: Su hareketinin mutlaka çok güçlü olması gerekmez, kaynama bile yeterli olacaktır. Rejenerasyon alanındaki su derinliği ise en az 1-1.5 metre olmalıdır. Bunun minimum 75-80 cm çalkı taşı ile doldurulur. Böylelikle su bitkileri 25-30 cm'lik sığ bir suyun içinde kalmış olurlar.

Bitkiler: Bitkiler su ortamına olduğu kadar, bölgenin iklim koşullarına da uygun olmalıdır. Bitkiler arındırma özelliklerine ve uygun oldukları derinliğe göre filtre bölgesine veya yenileme bölgesine yerleştirilmelidir.

Bitkiler, suyun sığ kısmında oluşturulan çalkı taşı tabakasına direkt dikilir. Şayet havuzu eğimli kenar kısımlarına, keçeden yapılmış bitki cepleri yerleştirilmiş ise cepler çakılla doldurulur ve bitkiler bu çakılla dikilir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Keçeden yapılmış bitki cebi (Oase, 2009)

Balıklar/ diğer canlılar: Biyolojik göletlerde aşırı yoğun balık popülasyonu bir sorun olabilir. Balık sayısı fazla olduğunda, suyu nitrat açısından bitkilerin artık ememeyeceği ölçüde zenginleştirir. Doz aşımı olur ve bu sefer istenmeyen yosunlar bundan yararlanır. Dolayısıyla balık üremesinin kontrol altında tutulması önerilir.

Yüzülen biyolojik havuzlarda balık pek tercih edilmez. M^2 ye düşmesi gereken belli bir balık adeti vardır. Eğer balık kullanılacaksa yosun yiyen türler tercih edilmelidir. İlkbaharda üreme döneminde suya kurbağalar gelebilir. Bu geçici bir durumdur, sadece üreme dönemini kapsar.

Gerek kurulumu gerekse sistem içinde kimyasal kullanılmaması, bakım kolaylığı, işletme maliyetlerinin kimyasal havuzlara göre düşük olması, biyolojik gölet ve havuzlara ilgiyi arttırmaktadır. Klor ve diğer kimyasalların kullanılmaması, ters yıkamada kaybedilen suyun çok düşük seviyede kalması, hijyen kolaylığı, dekoratif özelliği, sağlık açısından tercihte ön sırada olması biyolojik sistemleri ön plana çıkartmaktadır.

Gölet tasarımı ve inşası çok yönlü bilgi birikimi, iyi bir planlama ve sıkı bir çalışma gerektirmektedir. Aksi takdirde sonuç başarısızlık olacaktır.

4.6. Konut Çevresi Peyzaj Düzenlemesi ve Teras Bitkilendirmeleri

Bahsi geçen peyzaj çalışmaları sadece estetik değer kazandırmaya yönelik değildir. Kent ölçeğinde bakıldığında yeşil dokunun artması kent ekosistemine büyük katkılar sağlayacaktır. Kömür, fosil yakıtlar gibi geri dönüşümsüz ve havaya zehirli gazlar salan yakıtlar ile egzoz dumanları gibi sebeplerle kirlenen kent havasının temizlenmesi, fauna için yaşam alanları oluşturulması, kent halkının rekreatif faaliyetleri için mekanlar oluşturulması gibi misyonları da vardır (Arslan, 2011).

Gerek tek konut çevre düzenlemelerinde gerekse toplu konut alanlarının çevre düzenlemelerinde peyzaj mimarlarının tasarım ve planlama yaparken mümkün olan en üst seviyede doğaya uygun ve doğada minimum tahribat yaratacak düzenlemeleri benimsemeleri gerekmektedir. Arazi mevcut topografyası mümkün olduğunca korunmalı ve gereksiz kazı dolgu işlemleri yapılmamalıdır. Böylece maliyet ve enerji bakımından kazanç sağlandığı gibi arazinin doğal formunun korunması ile birlikte mevcut doku zarar görmemiş olacaktır. Tasarım yaparken proje alanı üzerinde bulunan mevcut bitki dokusu, dolaylı olarak fauna durumu göz ardı edilmemeli ve korunmalıdır. Çünkü ekolojik denge şeklinde tabir ettiğimiz doğal döngünün temel dayanakları bunlardır.

Tasarımda kullanılan bitkisel materyallerin yöreye uyum sağlayabilen ya da zaten yörede mevcut olan türlerden seçilmesine özen gösterilmelidir. Aksi takdirde alana getirilen bitkinin yaşama şansı azalır. Bu da hem maddi kayıplara hem de ortaya çıkarılması planlanan peyzaj görünümünün istenen etkiyi verememesine neden olur.

Yapısal peyzaj tasarımı aşamasında ise kullanılan yol kaplama malzemeleri, duvar kaplama malzemeleri gibi hususlarda ekolojik yani geri dönüşümü mümkün olan, doğa içinde yok olabilen, dayanıklı ürünler seçilmesine dikkat edilmelidir. Peyzaj tasarımlarında kullanılabilecek doğal malzemelere örnek olarak, granit, andezit, tuğla, bazalt, mermer, traverten, diyabaz, kumtaşı, kayrak ve ahşap sayılabilir. Bu malzemeler köken itibari ile zaten doğadan elde

edilmişlerdir dolayısıyla herhangi bir tahribat yaratmaları mümkün değildir. Konut dışında yapılan dzenlemeler dışında konutların balkonlarında da bitkilendirme yapılabilir. Böylece bina cephesinde yeşil ve sıcak bir görünüm kazanılmış olur. Son dönemlerde geğmiş dönemlere göre teras bitkilendirmelerine olan ilgi artmaktadır.



5. MATERYAL VE YÖNTEM

5.1. Materyal

Tez kapsamında çalışma alanı olarak, İstanbul ili Ataşehir ilçesindeki Varyap Meridian Toplu Konut Alanı ve Boğaziçi Üniversitesi Hamlin Hall Binası Erkek Yurdu seçilmiştir. Varyap Meridian Toplu Konut Alanı projesinde binalar 100.000 m²lik arazinin sadece %15'ine oturtularak diğer kısımlar yapısal ve bitkisel peyzaj alanı olarak bırakılmıştır. Projenin toplam inşaat alanı 403.673,20 m²'dir. Proje değeri 600.000.000 Dolar'dır. Varyap Meridian Toplu Konut Alanı Projesi, Amerikan Yeşil Bina Konseyi (USGBC) tarafından hazırlanmış Enerji ve Çevresel Tasarımda Liderlik (LEED/Leadership in Energy and Environment Design) değerlendirme sistemine göre tasarlanmış enerji ve çevre açısından performansı artırılmış, bir 'Yeşil Konut' projesidir.

5.1.1.Çalışma alanının genel tanıtımı

5.1.1.1. Coğrafi konumu ve topoğrafyası

Araştırma alanı, Marmara Bölgesi'nde, İstanbul il sınırları içerisinde, Anadolu yakasında Ataşehir ilçesinin Batı Ataşehir bölgesinde yer almaktadır. Ataşehir, İstanbul'un Anadolu yakasında bulunan bir ilçedir. 2008 yılında yılında Kadıköy, Ümraniye ve Üsküdar'dan bazı mahallelerin içine katılmasıyla ilçe statüsü kazanarak İstanbul'un 39 ilçesinden biri olmuştur. Güneybatıdan Kadıköy, batıdan Üsküdar, kuzeyden Ümraniye, doğudan Sancaktepe ve güneydoğudan Maltepe ilçeleriyle çevrilidir. İlçenin 2013 itibarıyla nüfusu 405.974'tür ve 17 adet mahalleye sahiptir.

İnşaat şirketlerinin Ataşehir'in batı tarafındaki arazilerin uygunluğundan dolayı konut ve ofis projelerini bu bölgede gerçekleştirmesiyle Batı Ataşehir kavramı ortaya çıkmıştır. Çalışma alanı Batı Ataşehir'de ve 40°59'36"K 29°6'26"D koordinatlarında yer almaktadır.



Şekil 5.1. Varyap Meridian projesinin İstanbul konumu (Baysan, 2014)

Varyap Meridian Toplu Konut Alanı, kendi içinde kot farkı ve eğim bulunan bir arazide konumlandırılmıştır. Ed50 Türkiye Koordinat Sistemi'ne göre kuzey yönünde x: 4541382.631 y: 424513.870, kuzeybatı yönünde x: 4541064.653 y:424079.361, kuzeydoğu yönünde x: 4541158.586 y: 424743.900 ve güney yönünde x: 4540883.684 y: 424431.672 koordinatları arasında yer almaktadır. Varyap Meridian Toplu Konut Alanı'nın güneybatı sınırındaki en düşük nokta ile kuzeydoğu sınırındaki en yüksek nokta arasındaki kot farkı yaklaşık 32 m'dir. Güneybatı sınırındaki en düşük nokta +42.00 m kotunda, kuzeydoğu sınırındaki en yüksek nokta ise +74.00 m kotundadır (Baysan, 2014).

5.1.1.2. Jeolojik yapısı

E-5 Karayolu, TEM Otoyolu bağlantıları oldukça kolay sağlanan bölgede yakın yıllarda hızlı ve planlı bir yapılaşma başlamıştır. Yakın zamanlara kadar eski taş ocağı ve hafriyat sahaları olarak kullanılan bölgede çok katlı bloklar inşa edilmeye başlamıştır.

Proje alanında yapılan gözlemler ve sondajlardan elde edilen verilere göre yüzeyden itibaren gözlenen; alt seviyelere doğru yer yer konsolide olmakla birlikte genellikle kontrolsüz oluşmuş moloz, beton ve tuğla parçalarından

oluşan yapay dolgu tabakası değişken kalınlık sergilemektedir. Alandaki sondajların tamamında yapay dolgu tabakasının altında anakaya Kartal-Dolayoba formasyonuna ait kil taşı ve kireçtaşı birimleri ve Gözdağı Formasyonuna ait kil taşı-kumtaşı birimleri ile karşılaşmaktadır (Elfa, 2009).

5.1.1.3. İklim verileri

İstanbul ili ve çevresi Karadeniz kıyısında olması sebebiyle Karadeniz ikliminin, Akdeniz' in Ege ve Marmara Denizleri vasıtasıyla kuzeye doğru uzanması ve bu civarda güney hava akımlarını bloke edecek önemli yükseltilerin olmaması nedeniyle de, Akdeniz ikliminin görülebildiği ilginç bir konuma sahiptir. İl sınırları içerisinde kalan istasyonların (Kireçburnu (Sarıyer), Florya, Kumköy, Göztepe, Kartal, Şile) aritmetik ortalaması alındığında, İstanbul için ortalama yağışın 850 mm civarında olduğu görülebilir. Bu seviye, kıyı kesimlerinin ortalama yağışından (yaklaşık 1.000 mm) daha düşük olmakla birlikte, Türkiye genel ortalamasından 220 mm kadar daha fazladır (Arslan, 2011).

5.1.1.4. Toprak durumu

Toprak yapısı bakımından İstanbul kentindeki doğal yapı zaman içerisinde kaybolmuştur. Bu nedenle yerleşme alanlarında doğal toprak faktörü bitki yetişmesi açısından doğrudan etkili bir özellik değildir. Kültürel çevre verilerinin bitki gelişimi üzerinde kimi zaman doğrudan kimi zamanda dolaylı olarak etki ettiği görülmektedir. Ancak İstanbul ilinin sahip olduğu yoğun nüfus ve çevre sorunları ne yazık ki, bitki gelişimi üzerinde olumsuz etkilere neden olmaktadır (Yener, 2012).

Proje alanından alınan numune toprak, İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin Kalite Kontrol Araştırma ve Geliştirme Laboratuvarı'na analize gönderilmiştir. Analiz sonucuna göre proje alanındaki toprak yapısı kumlu tınlı, hafif alkali, tuzsuz ve az kireçlidir. İçerisindeki organik madde oranı düşük seviyededir. Toprak analizi şekil 5.2'de yer almaktadır (Baysan, 2014).



T.C.
İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYE BAŞKANLIĞI
Park Bahçe ve Yeşil Alanlar Daire Başkanlığı
Anadolu Yakası Park ve Bahçeler Müdürlüğü
Kalite Kontrol Araştırma ve Geliştirme Laboratuvarı



İ.B.B. Ek Hizmet Birimleri Esentepe Mah. E-5 Güney Yan Yol Kartal/İSTANBUL
Tel:0 216 517 23 45 Fax:0 216 517 23 46 E-posta:pblaboratuvar@ibb.gov.tr

TOPRAK ANALİZ RAPORU

RAPOR SAYISI : 55-T14-01		RAPOR TARİHİ : 27.02.2014	
TALEP EDEN ADRES : Ayşegül BAYSAN			
ÖRNEĞİN ALINDIĞI YER : Ataşehir (Batı Ataşehir)			
ÖRNEĞİN ALINDIĞI TARİH : 17.02.2014			
ÖRNEĞİN LABORATUARA KABUL TARİHİ : 24.02.2014			
EKİMİ PLANLANAN BİTKİ : Süs bitkileri			
ANALİZ BİTİŞ TARİHİ : 27.02.2014			
ŞAHİT NUMUNE BİLGİLERİ () Müşteriye geri iade (X) Şahit numune mevcut () Şahit numune alınmamıştır			
NUMUNE BİLGİSİ : Ataşehir (Batı Ataşehir) Toprak numunesi			
ALINDIĞI DERİNLİK : 40 cm			
PARAMETRELER:	ÖLÇÜ BİRİMİ	ANALİZ SONUCU	% Belirsizlik
DEĞERLENDİRME⁽²⁾	KULLANILAN ANALİZ METOTLARI		
SU İLE DOYGUNLUK	%	56,00	
KUM ORANI	%	69	
SİLT ORANI	%	17	
KİL ORANI	%	14	
TOPRAK TÜRÜ		SL	
PH**	20,3°C/pH	7,02	
PH ⁽¹⁾ *	20,3°C/pH	7,64	
EC / % TUZ ⁽¹⁾ *	20,0 °C -µmhos/cm / %	257 / 0,082	
KİREÇ İÇERİĞİ	%	4,22	
ORGANİK MADDE	%	0,38	
YARAYIŞLI FOSFOR	kg/da	7,30	
YARAYIŞLI POTASYUM	kg/da	9,81	
Tüm analizler 22 ± 4 °C laboratuvar şartları altında yapılmaktadır. (*) ; Akreditasyon kapsamında bulunan parametreler (1); EC ve % TUZ Değerleri 1/5 seyreltme yapılarak okunan sonuç. PH Değeri 1/5 seyreltme yapılarak kararlılığa gelme süresi 18 saat olup, bu süre sonunda okunan sonuç. (2); Sonuçların değerlendirilmesinde 'Sayfa2/2' de belirtilen kaynaklardan yararlanılmıştır. **; Toprak PH sınırı değerlendirilmesinde dikkate alınacak olan değerdir.			
Analizi Yapan DOĞAN KARAÇAĞIL Kimya Mühendisi		Raporu Hazırlayan ve Kontrol Eden ZEKİ DEMİR Ziraat Mühendisi	
		Onaylayan MUHAMMET BÜYÜKYILDIZ Laboratuvar Şefi	
Bu rapor 2 sayfa olup, 2 asıl olarak hazırlanmıştır			Sayfa 1/2
Ölçüm sonucu sadece analizi yapılan numuneye aittir. Analize alınan örnek tarafımızdan alınmamıştır, örneğin alınış şekli ve alındığı yerden laboratuvarımız sorumlu değildir. Bu rapor laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız raporlar geçersizdir.			

Şekil 5.2. Varyap Meridian proje alanına ait toprak analizi sonucu (İBB).

5.1.1.5. Bitki örtüsü

İstanbul’ da Akdeniz röliyesindeki disimetri ekseninin kuzeyinde Avrupa–Sibirya flora bölgesinin Öksin (Euxine) Provensi, güneyinde ise Akdeniz flora bölgesinin etkisi ile oluşan bitki topluluğu egemendir. İstanbul’da belli başlı bitki formasyonlarını orman, maki ve pseudomaki, garig, kuru çimenler, çayırlar, nemli çayırlar ve kıyı bitkileri oluşturmaktadır. Orman örtüsünün tahribi sonucu meydana gelen maki ve pseudomaki arasındaki sınır daha belirgindir (Yener, 2012).

Varyap Meridian Toplu Konut Alanında uygulama öncesinde soliter halde birkaç ağaç ve çalı (*Robinia pseudoacacia*, *Ficus carica*, *Populus alba*, *Hesperocyparis arizonica*, *Cupressus arizonica*), *Hesperotropsis leylandii* (*Cupressocyparis leylandii*), *Pyracantha coccinea*, *Juniperus* sp., *Laurocerasus officinalis*) dışında bitki bulunmamaktadır (Şekil 5.3). Var olan bu bitkiler, ya yerinde korunmuş ya da arazi içinde başka yerlere taşınmıştır.



Şekil 5.3. Varyap Meridian A blok önü bitki taşınması (Baysan 2014).

5.1.1.6. Ulaşım durumu

Varyap Meridian Toplu Konut Alanı, İstanbul ili Batı Ataşehir Bölgesi'nde, İstanbul Finans Merkezi'nin tam karşısında yer almaktadır. Proje alanı Batı Ataşehir Bölgesi 1. Kısım 4. Bölgede 3333 ada 1 parsel, 3346 ada 1 parsel, 3347 ada 1 parsel, 3348 ada 1 parsel, 3349 ada 1 parsel ve 3328 ada 5 parseli kapsamaktadır (Baysan, 2014).

2015 yılında yeni toplu taşıma seferleri ile ulaşım daha kolaylaşmıştır. Varyap Meridian'ın önünden e yakınından geçen İETT hatları ;

- 253 Batı Ataşehir – Mecidiyeköy – Taksim
- 21Y Batı Ataşehir – Yenisahra – Kadıköy
- 13 Ataşehir – Çakmak Mah. – Kadıköy
- 8A Batı Ataşehir – Fikirtepe – Kadıköy

En yakın metro durağı ise Yenisahra Metro durağıdır. Varyap Meridian projesine uzaklığı 1.79 km 'dir.

5.2. Yöntem

Ekolojik yapıların sürdürülebilir çevreye katkılarını incelemek üzere Varyap Meridian Toplu Konut Alanı projesi ele alınmıştır. Varyap Meridian projesi Amerikan Yeşil Bina Konseyi (USGBC) tarafından hazırlanmış Enerji ve Çevresel Tasarımda Liderlik (Leadership in Energy and Environmental Design) değerlendirme sistemine göre tasarlanmış enerji ve çevre açısından performansı arttırılmış bir yeşil konut projesidir.

Tez çalışması veri toplama, ofis ve arazi çalışması, değerlendirme, sonuçların alınması ve öneriler getirilmesi olmak üzere 4 (dört) aşamada gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın akış şeması çizelge 5.1'de yer almaktadır.

Veri toplama aşamasında; çeşitli kavramlar hakkında yerli ve yabancı literatürler incelenmiş, konu ile ilgili önceden yapılmış tezler YÖK Ulusal Tez Merkezi'nden taranmıştır. Sayısal veriler olan iklim verileri, toprak analizi verileri, plankote, vaziyet planı, yapısal peyzaj projesi, LEED değerlendirme kriterlerinin sayısal verileri ve hesaplama tabloları ilgili birimlerden (LEED Akredite Profesyoneli ve BREEAM Uluslararası Denetçisi) temin edilmiştir. Ayrıca projede bizzat peyzaj mimarı olarak görev alınmış, bu projelerin sahada uygulanması, peyzaj bakım ve onarımı gibi çalışmalarda bulunulmuştur. Projenin başından itibaren gerçekleştirilen gözlem ve incelemede elde edilen veriler, konuyla ilgili kaynaklar ile karşılaştırılmıştır. Çalışma alanına ait bazı veriler (projeler, dosyalar, haritalar, tablolar, çizimler, dokümanlar vb.) yüklenici firmadan temin edilmiştir. Literatür çalışması sonrasında, araştırma alanı ve yakın çevresinin sörvey ve analizi yapılarak günümüz koşulları hakkında bilgiler edinilmiştir. Alanın mevcut durumunun ortaya koyulması amacıyla alanın çeşitli yerlerinden fotoğraflar çekilmiştir. LEED değerlendirme sistemine ait tüm çalışmalar ile ilgili bilgi ve dokümanlar, yüklenici firmada Sürdürülebilir Yapılar ve Koordinasyon Sorumlusu olarak çalışan, LEED Resmi Profesyoneli ve Breeam Uluslararası Denetçi' si Çağla Eker ALTINKULP (İnşaat Yük. Mühendisi ve Çevre Mühendisi)'tan alınmıştır. Projede kontrolörlüğümü yapan Yüksek Peyzaj Mimarı Ayşegül Baysan ile tez yazım süresi boyunca irtibat halinde bulunarak kendisinin tez çalışması incelenerek gerekli bilgiler temin edilmiştir.

Elde edilen tüm veriler ışığında projelerin hazırlanması, sahaya aplikasyonu, LEED puan hesaplamalarının yapılması çalışmanın ikinci aşaması olan 'ofis ve arazi çalışması'nı oluşturmaktadır.

Üçüncü aşama olan değerlendirme aşamasında; sürdürülebilir çevreye katkılarını incelemek üzere, proje alanı LEED Sertifikasyon Sistemi' nin değerlendirme kriterleri doğrultusunda irdelenmiştir. LEED bir 'Building Rating System' (Bina Değerlendirme Sistemi) olduğu için Varyap Meridian Toplu Konut Alanı projesinde yapılmış olan tüm uygulamalar bu sistem baz alınarak değerlendirilmiştir. LEED değerlendirme sistemi, sertifikasyona başvuran her

projeyi aynı kriterler doğrultusunda değerlendirerek uluslararası bir standart yaratmıştır. Bu standarda göre günümüzde her proje bireysel olarak LEED uygulama listesini paylaşarak, yaptığı uygulamalar konusunda kamuoyunu bilgilendirebilmektedir. Bu sebeple, bu çalışma dahilinde sadece Varyap Meridian Toplu Konut Alanı projesi incelenmiş, başka bir örnek alanla kıyaslama yapılmamıştır.

LEED kriterleri doğrultusunda yapılan değerlendirmeler sonucunda alınan puanların toplamı, yapının alacağı sertifika düzeyini belirlemektedir. LEED sertifikasyonunda 4 (dört) kademe bulunmaktadır. Bunlar Sertifikalı (Certified), Gümüş (Silver), Altın (Gold) ve Platin (Platinum)'dir. Varyap Meridian Toplu Konut Alanı projesi, Altın (Gold) sertifikası almaya aday bir yeşil bina projesidir.

Dördüncü aşamada Varyap Meridian Toplu Konut Alanı'nda yapılan mimari, inşaat, mekanik, elektrik ve peyzaj uygulamalarına dair sonuçlar elde edilmiş ve bu sonuçlar doğrultusunda öneriler getirilmiştir.

6. ARAŞTIRMA BULGULARI

6.1. Varyap Meridian Toplu Konut Alanı Hakkında Genel Bilgi

Varyap Meridian Toplu Konut Alanı'nın toplam inşaat alanı 403.673,20 m²'dir. Proje alanı konut imarlı olup emsal değeri 2,07'dir. 100.000 m²'lik proje alanının 15.000 m²'sini binaların oturma alanı, 85.000 m²'sini ise yapısal ve bitkisel peyzaj alanları oluşturmaktadır.

Arazi topografyası, hakim rüzgar yönü ve güneşlenme durumu tasarıma yön veren en önemli parametreler olmuş; yapıların şekli ve mimari tasarımı, blokların araziye yerleşimi ve yönelimleri bu parametreler doğrultusunda oluşmuştur.

Teraslanma projenin temel konseptini oluşturmaktadır. Binalar kimi zaman tek yönlü, kimi zaman da iki yönlü teraslanarak yükselmektedir. Peyzaj ile birlikte ele alındığı zaman bu teraslanmalar binaların doğal havalandırılması için bir araç olarak kullanılmıştır. Peyzajda kullanılan su öğelerinin yüzeyinde oluşan serin hava akımı, binaların teraslanan yüzeyinden yükselerek bu alanlarda insanlara ferahlık sağlamaktadır.

19 Ocak 2009 tarihi ile Varyap Meridian Toplu Konut Alanı projesi LEED New Construction Version 2.2 kaydını yaparak, bu sertifikayı alma yolunda ABD Yeşil Binalar Konseyi ile iletişimini başlatmıştır. LEED sertifikası için kayıt ücreti 1.200 USD, sertifika ücreti ise 27.500 USD'dir. Sertifika işlemleri, projenin toplam maliyetini %2,5-5 arasında arttırmıştır.

Projenin tasarım, ihale ve inşaat aşamalarında yeşil bina değerlendirme kriterleri dikkate alınmış, çevreye saygılı, sağlıklı ve ekonomik bir yaşam alanı oluşturulması hedeflenmiştir (Baysan, 2014).

6.1.1. Mimari tasarım

Varyap Meridian Toplu Konut Alanı projesinde binaların zemine oturum alanı, toplam proje alanının (100.000 m²) %15'ini teşkil etmektedir. Geriye kalan kısımlar peyzaj alanı olarak bırakılmıştır.

Proje alanı, geçmiş yıllarda Kent Plus Toplu Konut Alanı projesinin uygulanması esnasında çöp ve moloz atık alanı olarak kullanılmıştır. Proje tamamlandıktan sonra alan temizletilmiştir.

Varyap Meridian projesi, 5 yüksek konut bloğu, 1 ofis bloğu, 3 küçük ticari blok ve 14 villadan oluşmaktadır. Blok zemin katlarında toplamda 39 dükkân bulunmaktadır. Villaların şahsi bahçeleri bulunmaktadır. 8 Adet villa özel yüzme havuzuna sahip, diğer 6 adet villada yüzme havuzu bulunmamaktadır. 3346 adada A Blok (58 katlı) ve villalar yer almaktadır. 3347 adada B (24 katlı) ve C (45 katlı) bloklar yer almaktadır. 3333 adada D (24 katlı) ve E (41 katlı) bloklar yer almaktadır. 3349 adada H, 3348 adada F ve G blok, 3328 adada ise I (34 katlı) blok yer almaktadır.

Projede stüdyo daireden 5+1'e, 40 m²'den başlayıp 200 m²'nin üzerine çıkan 450 farklı daire tipi bulunmaktadır. Toplam daire sayısı 1275'tir. Toplu konut alanında yaklaşık 3850 kişinin barınması öngörülmüştür.

Proje alanında konut bloklarının bazı kısımları ticaret alanları olarak ayrılmıştır. Sosyal tesisler konut bloklarında ayrılan bölümlerde yer almaktadır. Sosyal tesisler içerisinde kapalı yüzme havuzu, fitness salonu, kapalı çocuk oyun alanı, oyun salonu, kafeterya, buhar odası, sauna, şok duşlar, soyunma odaları ve duşlar bulunmaktadır. Her etabın kendine ait olmak üzere 3 adet çocuk oyun alanı (Toplam 760 m²) bulunmaktadır. Ekolojik açıdan sert zemin miktarındaki artış, ısı adası etkisini arttırdığı için projede açık otopark yapılmamıştır. Açık otoparklarda park halindeki araçlar da küresel ısınmayı arttırmaktadır. Bu nedenle projede daire büyüklüğüne göre değişen sayıda, kapalı otoparkta her

daireye özel otopark alanları oluşturulmuştur. Toplam otopark alanı 157.809 m²'dir.

Projenin 'Çevreci Konut' konseptinin oluşturulmasında çevresel etkenler ve sürdürülebilirlik ilkeleri önem taşımaktadır. Bu hedefe ulaşmak için konsept projeyi çizen RMJM firmasının mimarları tarafından yapılan detaylı analizler (arazinin topografik yapısı, rüzgâr ve manzara yönleri, güneş ışığı) projenin tasarımına yön vermiştir.

Güneş ışığından en iyi derece faydalanılması ilkesi, binaların konumlandırılmasında en önemli etken olmuştur. Buna ilave olarak manzara yönleri de dikkate alınmıştır. Binalar yakın, orta ve uzak mesafede Haliç'ten Adalar'a kadar geniş panoramik bir manzaraya sahiptir.

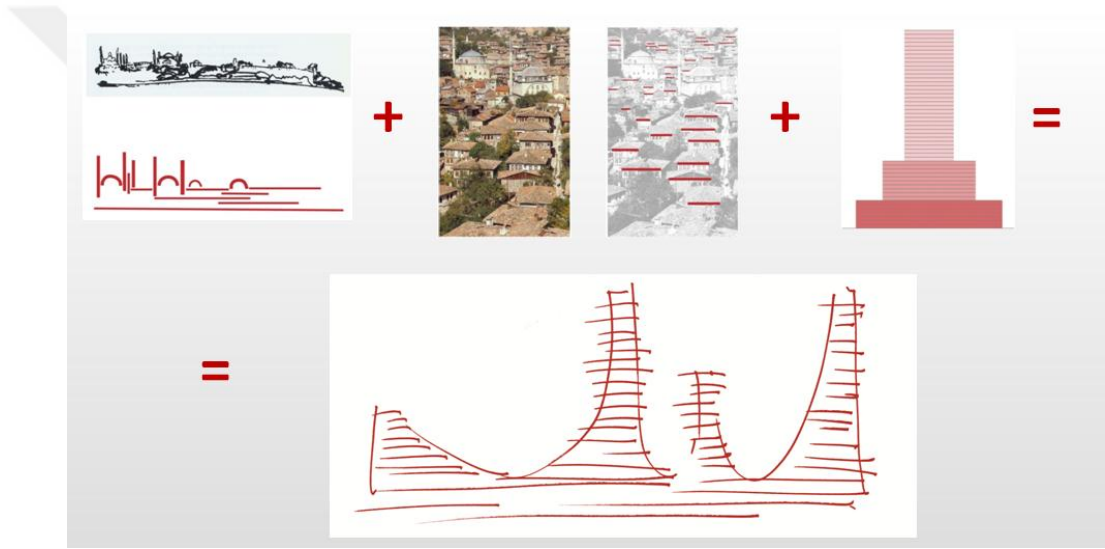
Binalar arazi üzerinde konumlandırılırken, gölge analizleri yapılmış ve binalar birbirlerinin gölgesine maruz kalmayacak şekilde yerleştirilmişlerdir.

Binaların tasarımı güneş ışığından maksimum derecede faydalanılacak şekil yapılmıştır. Böylelikle ısıtma ihtiyacının azaltılması hedeflenmiştir.

Binaların arazideki konumlanmasında, yapısal ve bitkisel peyzaj tasarımlarında rüzgârın hızı dikkate alınmıştır. Proje daha tasarım aşamasındayken rüzgâr simülasyonları yapılmış, bina-rüzgar yükü hesaplanmış ve tüm tasarımlar bu doğrultuda şekillenmiştir. Hakim rüzgar yönü ve hızı, projede kullanılacak bitki türlerini ve ebatlarını büyük oranda etkilemiştir.

Teraslanma projenin temel konseptini oluşturmaktadır. Binalar kimi zaman tek yönde kimi zaman iki yönlü teraslanarak yükselmektedir. Peyzaj ile birlikte ele alındığı zaman bu teraslanmalar binaların doğal havalandırılması için bir araç olarak kullanılmıştır. Bahçe peyzajında kullanılan su öğeleri ile binaların teraslanan yüzeyinden yükselen serin hava akımı oluşturulmaya çalışılmıştır. Ayrıca bu teraslar yağmur suyunun toplanması için geniş yatay yüzeyler oluşturmaktadır.

Tasarım sırasında binaların şekillerinin ortaya çıkmasında İstanbul silüetinin etkisi olmuştur. İstanbul yüksek minarelerden ve boğaz boyunca uzanan yatay az katlı yapılardan oluşmaktadır. Bir diğer İstanbul fotoğrafında teraslanmalar kolaylıkla fark edilmektedir. İşte bu ince yüksek katlı yapılar ve yatayda uzanan az katlı yapılar, teraslanmalarla da birleşince, Varyap Meridian Toplu Konut Alanı projesinin konsepti belirlenmiştir. Tasarımda özellikle üzerinde durulan konu, projenin İstanbul'a ait bir yapı olduğunun fark edilmesidir. Proje, İstanbul'un yer yer alçalan ve yükselen yapıdaki silüetinden esinlenilerek tasarlanmıştır (Çizelge 6.1) (Baysan, 2014).



Şekil 6.1. Ünlü mimar Le Corbusier tarafından çizilmiş olan İstanbul'a ait bir eskiz (Eker, 2013).

Cephe tasarımındaki ana hedef, bina sakinlerinin güneş ışığından maksimum düzeyde faydalanmalarını sağlamak ve sıcak-soğuk iklim şartlarının olumsuz etkilerini en aza indirmektir. Binaların cepheleri, güneşin zararlı etkilerini ve sıcaklığını minimize etmek için pastel ve yumuşak tonlarda seçilmiş cephe elemanları ile donatılmıştır. Yapılan enerji modellemesine göre, projedeki cephe, baz modele göre %40 daha iyi izolasyon değerine sahiptir. Bina cephelerinin komple camdan oluşması, binaların aşırı ısınmasına neden olmaktadır. Projedeki blok cephelerinin %40'ı cam, %60'ı dolu cephedir. Bu oran iklim şartlarına göre değişkenlik göstermektedir ve projede (cam/dolu cephe) oranı hesaplanırken ASHRAE 90.1 2007 (American Society of Heating,

Refrigerating and Air Conditioning Engineers/Amerikan Isıtma Soğutma İklimlendirme Mühendisleri Derneği) standartlarına uyulmuştur.

Cephe tasarımında gün batımından esinlenilmiştir. Bir panelde, birden çok renk iç içe kullanılarak cepheye canlı dokusu gibi doğal bir görünüm kazandırılmıştır. Renklerin birbiri arasında kaybolarak gökyüzüne yükselmesi prensibi, projenin ana tasarım kriterini oluşturmuştur. Binanın teraslarında kullanılan cam korkuluklar ile de görsel algının kesintiye uğramadan maksimum düzeyde hissedilmesi sağlanmıştır.



Şekil 6.2. Varyap Meridian toplu Konut alanı'ndaki gün batımından esinlenilmiş cephe renkleri (Eker, 2013).

Bütün katlarda camlar açılabilir özelliktedir. Böylelikle temiz-kirli hava değişimi yapılabilmektedir. Seçilen camlar enerji performansı yüksek, iç mekânların dış hava koşullarından etkilenmesini önleyen kalitede camlardır. Kullanılan camlar, verimli gölgelemenin etkisiyle, ısınan dış havayla iç ortamın ısınmasını engellemektedir. Görsel keyif yaratacak şeffaf renkli camlar, düşük ısı geçirgenlik katsayısı ile iç ortamın dış hava soğuğuyla arasında iyi bir yalıtım seviyesi sağlamaktadır. Renksiz, gözü rahatsız etmeyen bu cam, konforun yanı sıra ısı kayıplarını en aza indirmektedir.

Alüminyum panel cephe sistemlerinde ses ve ısı yalıtımı sistemin kendi içerisinde çözümlenmektedir. Uygulanan cephe sistemi sayesinde dışarıdan

gelecek olumsuz koşullara (gürültü, ses, soğuk, sıcak) karşı iç mekânlarda konfor sağlanmıştır.

Varyap Meridian Toplu Konut Alanı' nda konut bloklarında yapım tekniği betonarme karkastır. Tüm yapıların temelleri radye olarak tercih edilmiştir. A, B ve C bloklarda kazıklı radye temel sistemi kullanılmıştır. 1.5 metre ile 3 metre arasında değişen temel yükseklikleri bulunmaktadır. Otoparklar bina bodrum katları ile beraber çözülmüş ve bu şekilde binaların bodrum katları genişleyerek statik açıdan daha emniyetli bir yapı oluşturulmuştur. Temel altlarını rutubet ve korozyondan korumak için su izolasyonu yapılmıştır. Yapıyı çevre, yağmursuyu ve yer altı suyu etkilerinden korumak için drenaj ve toprak altında kalan yan çeperlerde de su yalıtımı yapılmıştır.

Binaların kat yüksekliklerine göre beton sınıfı tercihi belirlenmiştir. Bloklarda C60, C45, C40 olmak üzere 3 çeşit beton sınıfı kullanılmıştır. Bloklarda malzeme olarak beton, nervürlü demir, gazbeton, ytong üzeri alçı sıva, bodrum katlarda kara sıva kullanılmıştır.

Varyap Meridian Toplu Konut Alanı projesinde kullanılan malzemeleri inceleyecek olursak;

Blok ortak mahallerinde kullanılan malzemeler;

- Duvarlar: Gazbeton, alçı sıva, saten alçı sıva, doğal taş kaplama, ahşap, su bazlı plastik boya
- Tavanlar: Alçıpan asma tavan, saten alçı sıva, plastik boya
- Zeminler: Şap, mermer, porselen, seramik
- Koridorlar: 90 derecelik tüm köşe birleşim yerlerinde ahşap köşebent, doğal taş kaplama
- Lobiler, bekleme salonları, posta odaları: Mermer, laminant parke
- Asansör söveleri: Mermer
- Kapılar: Metal (yangın kapıları), otomatik cam kapı (blok girişleri)

- Sosyal tesisler: Ahşap deck (havuz kenarları), doğal taş kaplama (kapalı havuz duvarları), PVC yer kaplaması (fitness salonu ve oyun salonu), halı ve parke (kafeterya), ahşap (sauna)

Daire içlerinde kullanılan malzemeler;

- Duvarlar: Gazbeton, alçı sıva, saten alçı sıva, plastik boya
- Tavanlar: Alçıpan asma tavan
- Zeminler: Seramik, parke
- Islak mahal duvarları: Seramik, duvar kağıdı
- Teras zeminleri: Seramik
- Teras gölgeleme elemanları: Çelik taşıyıcı ve alüminyum
- Mutfak dolapları: Lake boyalı MDF
- Mutfak tezgahları: Corian
- Duş tekneleri: Akrilik kabin
- Duşakabinler: Temperli cam, paslanmaz çelik
- Kapılar: Lake boyalı ahşap

Kapalı otoparklarda kullanılan malzemeler;

- Zeminler: Beton üzeri epoxy boya
- Duvarlar: Beton üzeri su bazlı plastik boya
- Araç yerleşim çizgileri: Epoxy boya

6.1.2. Peyzaj tasarımı

6.1.2.1. Yapısal peyzaj tasarımı

Varyap Meridian Toplu Konut Alanı bitkisel peyzaj projesinin ana hedefi olabildiğince az sulama yaparak, yerel ve İstanbul'a adapte olmuş bitkilerden oluşan bir bitkilendirme tasarımı yapmak olmuştur. Toplamda 100.000 m² lik arazinin %15'i blokların oturumu için kullanılmış, %85' i (85.000 m²) bitkisel ve yapısal peyzaj alanı olarak bırakılmıştır. Tüm proje alanında 29.771 m² yeşil

alan ve 4439 m² çatı bahçesi yer almaktadır. 55.229 m² lik kısım ise yapısal peyzaj alanı olarak ayrılmıştır (Baysan, 2014).

Peyzaj alanlarında özellikle ısı ada etkisini azaltacak nitelikte yeşil teraslar ve açık renk kaplama malzemeleri kullanılmaktadır. Kaplama malzemelerinde seçilen açık renk tonlar sayesinde yüzey ısı tutma değeri minimuma indirilmiştir. Arazi eğiminden dolayı kot sorunu teraslamalarla çözülmüştür. Böylelikle hem fazla kazı-dolgu çalışmasının hem de yüzeysel akıştan kaynaklanacak su kaybının önüne geçilmiştir.

Ayrıca kazılarda çıkan bitki dikimine elverişli toprak, proje alanı içerisinde elenerek ve içerisine mil, ponza, torf ve gübre karıştırılarak paçal karışım haline getirilmiştir. Yetiştirme ortamı karışım oranları %65 toprak, %10 gübre, %10 torf, %10 mil, %5 ponza olarak hesaplanmıştır. Bitkisel toprak karışımına eklenen organik torf ve ponza gibi malzemelerle toprağın su tutma özelliğinin artırılması hedeflenmiştir.

Bitki materyalinin seçiminde İstanbul doğal peyzaj karakteri ön plana alınmış, özellikle iyi adapte olmuş türler ile yerel türler kullanılmıştır. Baskın bir türün tek tip olarak kullanımından kaçınılmıştır. Seçilen bitki türleri, İstanbul iklim şartlarına dayanıklı, zararlılar açısından çekici olmayan türlerdir. Gübrelemede mevsimsel organik gübrelerin kullanımına ağırlık verilmiştir.

Çizelge 6.1. Varyap Meridian projesinde kullanılan bitkiler (Baysan,2014).

BİTKİNİN LATİNCE ADI	BİTKİNİN TÜRKÇE ADI	PROJEDEKİ ADEDİ
<i>Acacia dealbata</i> *	Gümişi akasya	63
<i>Acer negundo</i> *	Dişbudak yapraklı akçaağaç	34
<i>Acer platanoides</i> 'Crimson King'	Kırmızı çınar yapraklı akçaağaç	18
<i>Acuba japonica</i>	Japon akubası	314
<i>Albizzia julibrissin</i>	Gülibrişim	24
<i>Bambusa aurea</i>	Bambu	80
<i>Berberis thunbergii</i>	Kadın tuzluğu	140
<i>Betula alba</i>	Huş	332
<i>Callistemon citrinus</i>	Fırça çalısı	1169
<i>Camelia japonica</i>	Kamelya	120

Çizelge 6.1. Varyap Meridian projesinde kullanılan bitkiler (Baysan, 2014).

BİTKİNİN LATİNCE ADI	BİTKİNİN TÜRKÇE ADI	PROJEDEKİ ADEDİ
<i>Cedrus atlantica</i>	Atlas sediri	81
<i>Cedrus atlantica</i> var. <i>Glauca</i>	Mavi atlas sediri	24
<i>Cedrus deodora</i>	Himalaya sediri	95
<i>Cedrus libani</i> *	Lübnan sediri	9
<i>Celtis australis</i> *	Adi çitlenbik	22
<i>Cercis siliquastrum</i> *	Erguvan	28
<i>Cortaderia selloana</i> *	Pampas otu	194
<i>Cotoneaster salicifolius</i>	Söğüt yapraklı muşmula	2445
<i>Cupressus macrocarpa</i> var. <i>Goldcrest</i>	Limon servi	169
<i>Cupressus sempervirens</i> *	Adi servi	14
<i>Eleagnus angustifolia</i> *	İğde	20
<i>Escallonia bifida</i>	Eskalonya	2811
<i>Euonymus europaeus</i> *	Taflan	7093
<i>Euryops pectinatus</i>	Sarı çiçekli papatya	1710
<i>Festuca arundinacea</i> *	Yumak otu	Çim karışımında
<i>Gaura lindheimeri</i>	Gavura	160
<i>Ginkgo biloba</i>	Çin mabed ağacı	85
<i>Grevillea juniperina</i>	Grevilla	5400
<i>Hebe veronica</i>	Veronika	800
<i>Hedera helix</i> *	Orman sarmaşığı	1650
<i>Hesperocyparis arizonica</i>	Mavi servi	65
<i>Hesperotropsis leylandii</i>	Yalancı servi	1456
<i>Hibiscus syriacus</i>	Ağaç hatmi	50
<i>Hydrangea macrophylla</i>	Ortanca	250
<i>Hypericum calycinum</i> *	Sarı kantaron	150
<i>Ilex aquifolium</i>	Çoban püskülü	2
<i>Iris suaveolens</i> *	Süsen	330
<i>Jasminum fruticans</i> *	Sarı çiçekli yasemin	200
<i>Juglans regia</i> *	Adi ceviz	16
<i>Juniperus communis</i> *	Ardıç	3110
<i>Lagerstroemia indica</i>	Oya ağacı	95
<i>Laurocerasus officinalis</i> *	Karayemiş	50
<i>Laurus nobilis</i> *	Defne	5292
<i>Lavandula angustifolia</i> *	Lavanta	3243
<i>Libocedrus decurrens</i>	Su sediri	27
<i>Ligustrum japonicum</i>	Kurtbağrı	90
<i>Ligustrum vulgare</i> *	Adi kurtbağrı	1000
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Amerikan sığlası	6
<i>Liriodendron tulipifera</i>	Lale ağacı	104
<i>Lolium perenne</i> *	İngiliz çimi	Çim karışımında
<i>Lonicera nitida</i>	Parlak çalı formu hanımeli	340

Çizelge 6.1. Varyap Meridian projesinde kullanılan bitkiler (Baysan, 2014).

BİTKİNİN LATİNCE ADI	BİTKİNİN TÜRKÇE ADI	PROJEDEKİ ADEDİ
<i>Mahonia aquifolium</i>	Sarı boya çalısı	940
<i>Malus floribunda</i>	Süs elması	16
<i>Melia azedarach*</i>	Tesbih ağacı	6
<i>Mesembryanthemum nodiflorum*</i>	Makas otu	20000
<i>Morus alba var. Pendula*</i>	Sarkık dut	20
<i>Nandina domestica</i>	Cennetl bambu	550
<i>Nerium oleander*</i>	Zakkum	10724
<i>Phormium tenax</i>	Formiyum	88
<i>Pinus pinea*</i>	Fıstık çamı	34
<i>Pittosporum tobira var. Nana</i>	Bodur pitosporum	2269
<i>Platanus orientalis*</i>	Doğu çınarı	42
<i>Poa pratensis*</i>	Çayır salkım otu	Çim karışımında
<i>Prunus cerasifera var. Atropurpurea</i>	Kırmızı yapraklı süs eriği	96
<i>Prunus domestica*</i>	Erik	20
<i>Prunus serrulata</i>	Süs kirazı	35
<i>Punica granatum*</i>	Nar	116
<i>Pyracantha coccinea*</i>	Ateş dikenli	2161
<i>Pyrus communis *</i>	Armut	20
<i>Rosa canina*</i>	Gül	7981
<i>Rosmarinus officinalis*</i>	Biberiye	600
<i>Salix caprea var. Pendula*</i>	Sarkık keçi söğüdü	20
<i>Sedum sp.*</i>	Dam kuruğu	37500
<i>Senecio bicolor*</i>	Bahçe külü	3300
<i>Spartium junceum*</i>	Katırtırnağı	500
<i>Teucrium sp.*</i>	Zeytin çalısı	1277
<i>Thuja occidentalis</i>	Batı mazısı	77
<i>Tilia cordata*</i>	İhlamur	150
<i>Typha angustifolia *</i>	Hasır otu	25
<i>Verbena officinalis*</i>	Mine	3960
<i>Viburnum tinus*</i>	Herdemyeşil kartopu	2796
<i>Vinca herbacea*</i>	Cezayir menekşesi	12500
<i>Yucca flamentosa*</i>	Avize	18

*Doğal tür

Projede çevresel şartlara dayanıklı ağaç türleri kullanılmıştır. Yazın gölgeli alan miktarının arttırılması hedeflenerek projede imar yolları da dahil olmak üzere yoğun ağaç kullanımına gidilmiştir. Çalı, yerörtücü, sarılıcı ve sürünücü bitkiler de yine İstanbul bölgesine adapte olmuş ve görsel etkileri yüksek türlerden seçilmiştir. Bitkisel tasarımda sürekli bir yeşil dokunun sağlanması için her dem

yeşil çalılarının kullanılmasına özen gösterilmiştir. Bitkilerin farklı fizyolojik istekleri (özellikle su istediği) ve farklı bakım şekillerinden doğacak maliyetin önüne geçilmesi bakımından, aynı bitki türleri gruplar halinde ve aynı bölgelerde kullanılmıştır. Farklı sulama ihtiyacına sahip bitki türlerinin bir arada kullanılmasından kaçınılmıştır. Dikim sonrasında, tüm toprak zeminlerde buharlaşmayı önlemek amacı ile cüruf serilmiştir. Cüruf, kurakçıl peyzaj uygulamalarının vazgeçilmez bir ögesi olmakla birlikte, aynı zamanda rengi ile de peyzaja estetik görünüm kazandıran bir malzemedir.

İlk dikim ve olgunlaşma dönemlerinde bitkilerin suya olan gereksinimleri fazladır. Ancak bitkiler geliştikçe ve bulundukları ortam koşullarına adapte oldukça, kendilerini idame ettirebilme özellikleri de artar. Varyap Meridian Toplu Konut Alanı projesindeki sulama politikaları da bu doğrultuda ilerlemektedir. Gün içerisindeki toplam sulama süreleri ve bu süreyle bağlantılı olarak sulama suyu miktarı da zamanla değişecektir. Projede, sulama ihtiyacının en fazla olduğu Temmuz ayı için ihtiyaç duyulan su miktarı 4.296 m³'tür.

Toprağın yapısı sulama uygulamalarını etkileyen en önemli faktörlerden birisidir. Kumlu ve hafif topraklar, killi ve ağır topraklardan daha çok suya ihtiyaç duyarlar. Suyun toprak tarafından alınabilme tavında ve bünyesinde olması gerekmektedir. Proje alanında kullanılan toprak kumlu tınlı yapıdadır.

Projede çim alanlar toplam yeşil alanların %32'sini teşkil etmektedir. Sadece yüzme havuzları, çocuk oyun alanları, acil araç girişleri ve hayvan gezdirme alanlarında çim uygulaması yapılmıştır. Ayrıca çim alanlar içerisine başka bitki türleri karıştırılmamıştır. Çim alan uygulamasında kalın dokulu ve dayanıklı çim türleri tercih edilmiş ve dörtlü karışım halinde kullanılmıştır (%40 Festuca arundinacea 'Alta Merida', %40 Festuca arundinacea 'Alta Firaces', %10 Lolium perenne 'Ringles', %10 Poa pratensis 'Blue Chip') (Baysan, 2014).

6.2. Varyap Meridian Toplu Konut Alanı'nın LEED Değerlendirme Kriterlerine Göre İncelemesi

Varyap Meridian Toplu Konut Alanı projesi, LEED NC ver 2.2 (Leadership in Energy and Environmental Design New Construction ver 2.2) kriterleri göz önünde bulundurularak tasarlanmış ve uygulanmış, 41 puan ile LEED Altın sertifikası almış bir yeşil bina projesidir. Tablo 6.2'de LEED NC versiyon 2.2 Yeni Konstrüksiyon ve Yenileme Kriterleri kapsamında Varyap Meridian Toplu Konut Alanı projesinde alınan puanlar yer almaktadır (Eker, 2013).

Çizelge 6.2. LEED NC versiyon 2.2 yeni konstrüksiyon ve yenileme kriterleri kapsamında Varyap Meridian toplu konut alanı projesinde alınan puanlar (Eker, 2013).

 LEED-NC LEED-NC Versiyon 2.2 Yeni Konstrüksiyon ve Renovasyon Kriterleri Varyap Meridian / İstanbul			
Sürdürülebilir Araziler		14 Puan	
E	Ön koşul 1 İnşaat kirliliğinin önlenmesi	Şart	
1	Kredi 1 Arazi seçimi	1	
1	Kredi 2 Gelişim yoğunluğu ve yerleşim alanı bağlantısı	1	
1	Kredi 3 Terk edilmiş arazilerin yeniden kullanılması	1	
1	Kredi 4.1 Alternatif ulaşım-Toplu taşıma ulaşım	1	
1	Kredi 4.2 Alternatif ulaşım-Bisiklet park alanları	1	
1	Kredi 4.3 Alternatif ulaşım-Düşük emisyonlu ve yakıt verimli araçlar	1	
1	Kredi 4.4 Alternatif ulaşım-Otopark kapasitesi	1	
1	Kredi 5.1 Arazi geliştirme-Habitat koruma/onama	1	
1	Kredi 5.2 Arazi geliştirme-Açık alan maksimizasyonu	1	
1	Kredi 6.1 Yağmursuyu yönetimi-Miktar kontrolü	1	
1	Kredi 6.2 Yağmursuyu yönetimi-Kalite kontrolü	1	
2	Kredi 7.1 İri ada etkisi-catsuz	1	
1	Kredi 7.2 İri ada etkisi-çatı	1	
1	Kredi 8 Işık kirliliğini azaltma	1	
Su Verimliliği		5 Puan	
E	Kredi 1.1 Su verimli peyzaj (%50 azaltma)	1	
1	Kredi 1.2 Su verimli peyzaj (sıfır içilebilir su kullanımı veya sıfır sulama)	1	
1	Kredi 2 Yenilikçi atık su teknolojileri	1	
1	Kredi 3.1 Su kullanımını azaltma (%20 azaltma)	1	
1	Kredi 3.2 Su kullanımını azaltma (%30 azaltma)	1	
Enerji ve Atmosfer		17 Puan	
E	Ön koşul 1 Bina enerji sistemlerinin temel işletmesi	Şart	
E	Ön koşul 2 Minimum enerji performansı	Şart	
E	Ön koşul 3 Temel soğutucu yönetimi	Şart	
7	Kredi 1 Optimum enerji performansı	1 to 10	
1	Kredi 2 Yerde yenilenebilir enerji	1 to 3	
1	Kredi 3 Gelişimsel işletme	1	
1	Kredi 4 Gelişimsel soğutma yönetimi	1	
1	Kredi 5 Ölçüm ve doğrulama	1	
1	Kredi 6 Yeşil güç	1	
Malzeme ve Kaynaklar		13 Puan	
E	Ön koşul 1 Geni dönüştürülebilir atıkların depolanması	Şart	
1	Kredi 1.1 Binanın yeniden kullanımı-Mevcut duvarlar, zemin, çatı (%75)	1	
1	Kredi 1.2 Binanın yeniden kullanımı-Yapısal olmayan mevcut iç elemanların %100	1	
1	Kredi 1.3 Binanın yeniden kullanımı-Yapısal olmayan mevcut iç elemanların %50	1	
1	Kredi 2.1 Bina atık yönetimi (Atılım %50' nin geri kazanımı)	1	
1	Kredi 2.2 Bina atık yönetimi (Atılım %75' nin geri kazanımı)	1	
1	Kredi 3.1 Malzeme yeniden kullanımı (%5)	1	
1	Kredi 3.2 Malzeme yeniden kullanımı (%10)	1	
1	Kredi 4.1 Geni dönüşümlü içerik (%10)	1	
1	Kredi 4.2 Geni dönüşümlü içerik (%20)	1	
1	Kredi 5.1 Yerel malzemeler (%10)	1	
1	Kredi 5.2 Yerel malzemeler (%20)	1	
1	Kredi 6 Yenilenebilir malzeme	1	
1	Kredi 7 Sertifikalı ahşap	1	
Kapalı Mekan Kalitesi		15 Puan	
E	Ön koşul 1 Asgari iç hava kalitesi performansı	Şart	
E	Ön koşul 2 Çevresel sigara dumanı kontrolü	Şart	
1	Kredi 1 Temiz hava girişinin izlenmesi	1	
1	Kredi 2 Çevresel sigara dumanı kontrolü	1	
1	Credit 3.1 İç mekan hava kalitesi yönetimi planı(yapım sırasında)	1	
1	Kredi 3.2 İç mekan hava kalitesi yönetimi planı (sıkan izinden önce)	1	
1	Kredi 4.1 Düşük emisyonlu malzeme-Yapımcı ve malikler	1	
1	Kredi 4.2 Düşük emisyonlu malzeme-Boya ve Kaplamalar	1	
1	Kredi 4.3 Düşük emisyonlu malzeme-Döşeme sistemleri	1	
1	Kredi 4.4 Düşük emisyonlu malzeme-Kompozit ahşap ve ağırlı ürünler	1	
1	Kredi 5 İç mekan kırıyasa ve kirletici kaynak denetimi	1	
1	Kredi 6.1 Sistem denetlenebilirliği-Aydınlatma	1	
1	Kredi 6.2 Sistem denetlenebilirliği-Termal konfor	1	
1	Kredi 7.1 Termal konfor-Tasarım	1	
1	Kredi 7.2 Termal konfor-Kontrol	1	
1	Kredi 8.1 Gün ışığı ve manzara-Güneşin	1	
1	Kredi 8.2 Gün ışığı ve manzara-Manzara	1	
Tasarımda Yenilik		5 Puan	
1	Kredi 1.1 Tasarımda yenilik	1	
1	Kredi 1.2 Tasarımda yenilik	1	
1	Kredi 1.3 Tasarımda yenilik	1	
1	Kredi 1.4 Tasarımda yenilik	1	
1	Kredi 2 Profesyonel LEED akreditasyonu	1	
41	Proje Toplamı	69 Puan	

6.2.1. Sürdürülebilir araziler

Proje konum itibarıyla şehir merkezinde olduğundan altyapı problemi yaratmamaktadır. Varyap Meridian Toplu Konut Alanı projesi, sahip olduğu su ve enerji tasarrufu uygulamaları ile de bu yüksek yoğunluğa, şebekelere aşırı yüklenmeden ulaşmaktadır. Toplu taşımaya yakın yerde yapılaşma sayesinde,

bina sakinlerini toplu taşımaya teşvik ederek, atmosfere yayılabilecek birçok kirlletici gaz oluşumu engellenmiş olacaktır.

Kullanılan arazinin tarım toprağı olmaması, ulusal ve uluslararası kanunlarca korunan arazi sınıfında bulunmaması, sel basma tehlikesi olmaması, resmi kurumlar tarafından yeşil alan, spor veya park alanı olarak belirlenmemesi hususları ÇED yönetmeliğı kapsamında İl Çevre Müdürlüğü tarafından detaylı olarak incelenmiş ve arazide yapılaşmanın uygunsuz olmadığı araştırmalar sonucunda ortaya konmuştur.

İnşaat faaliyetleri nedeniyle meydana gelen kirliliğın azaltılması, toz-toprak zerrelerinin dağılmasının önlenmesi ve erozyonun önüne geçilebilmesi için LEED için ön ölçüt olan 'Erozyon ve Sedimentasyon Planı' kapsamında birçok önlem alınmıştır. Proje sahası çevresi tekstil malzeme ile perdelenmiş, kamyon lastikleri yıkanmış ve su kanallarında toprak çökeltme sistemleri yapılmıştır (Şekil 6.3).



Şekil 6.3. Proje sahası çevresinin tekstil malzeme ile perdelenmesi ve su kanallarında toprak çökeltme sistemleri yapılması (Baysan, 2014).

Ayrıca toprak kayıplarına karşı, proje sahası çevresindeki eğimli yamaçlarda teraslamalar yapılmış ve bu alanlar ağaçlandırılmıştır.



Şekil 6.4. Şantiye alanında hafriyat ve malzeme taşıyan kamyonların yıkanması (Baysan, 2014).

Proje kapsamında sert zeminlerden ve araçların metal yüzeyinden kaynaklanacak ısı adası etkisini önlemek için açık otopark yapılmamıştır. Binalarda da ısı adası etkisini minimize etmek için pastel ve yumuşak tonlarda seçilmiş cephe elemanları kullanılmıştır.

Yağmur suyu yönetimine bakıldığında ise; çatılarda ve teraslarda biriken sular ile banyolardan gelen gri su, peyzaj sulamasında kullanılmak üzere su depolarında toplanmıştır. Böylelikle yağmur suyunun geri dönüşümü sağlanmış ve peyzaj sulaması için kullanılan su maliyeti düşürülmüştür.

LEED NC ver 2.2’de 14 puanlık Sürdürülebilir Araziler kategorisinde, Varyap Meridian Toplu Konut Alanı projesi yukarıda yapılan uygulamalar ile 9 puan almıştır.

6.2.2. Su verimliliği

Projedeki bitkisel peyzaj alanlarında bölgeye uyumlu bitki türlerinin seçilmesi, çim alanları azaltarak yerörtücü kullanımın artırılması, bitkilendirme şekline göre etkin sulama sisteminin oluşturulması ve tüm bitki dikim alanlarına malçlama yapılması sayesinde büyük ölçüde su tasarrufu yapılmıştır.

Bina teraslarındaki yağmur suyu, banyolardan gelen gri su ve bina temeli etrafından toplanan drenaj suyu, peyzaj sulamasında kullanılmak üzere depolanmıştır. Bu depoların hacimleri, maksimum su tüketiminin yaşandığı Temmuz ayı göz önüne alınarak ve sulama suyu ihtiyacını mümkün olduğunca az şebeke suyu kullanarak karşılayabilmek adına oldukça büyük hesaplanmıştır. İlke Mühendislik firmasının yaptığı hesaba göre Varyap Meridian Toplu Konut Alanı projesinde Temmuz ayında gri su ve yağmur suyu geri kazanım miktarı 658.056,42 litredir (174.089 galon, 1 galon=3,78 litre). LEED'e göre yapılan su verimliliği hesaplamalarında Varyap Meridian Toplu Konut Alanı projesi peyzaj alanı, oluşturulan baz modelin peyzaj alanına göre %71 su tasarruflu olarak değerlendirilmektedir.

Varyap Meridian Toplu Konut Alanı projesinde, banyolarda çift basmalı rezervuar sistemleri ve küçük hacimli rezervuarlar kullanılmıştır. 2,5 ve 4 litre su sarf eden bu rezervuarlar ile tuvaletler LEED'e göre %50 su tasarrufludur. Bataryalarda ise debi sabitleyiciler kullanılarak su tüketimi sınırlandırılmıştır. Bu su tasarruflu armatürler ve tuvaletler ile her dairede %40 su tasarrufu sağlanmıştır (Baysan, 2014).

Projede çatılardaki ve teraslardaki yağmur suyu ile banyolardan gelen gri su, peyzaj sulamasında kullanılmak için yer altı depolarında biriktirilmiştir. Yağmur suyunun geri dönüşümünün sağlanması sürdürülebilirlik açısından çok önemlidir.

6.2.3.Enerji ve atmosfer

Varyap Meridian Toplu Konut Alanı projesinde binalar her şeyden önce tasarımından dolayı enerji tasarrufu sağlamaktadır. Sahadaki hakim rüzgarlar, yerel topografya, binaların doğu-batı güneşine maruz kalmamaları gibi unsurlar göz önüne alındığında, iyi bir yalıtım uygulaması ile binalarda enerji tasarrufu sağlamak mümkündür. Bu tasarruf yenilenebilir enerji kaynakları ile de desteklenmiştir. Projede, LEED Değerlendirme Sistemi doğrultusunda yapının kullanacağı yıllık enerji miktarı hesaplanmış, oluşturulan bir eşdeğer binaya

göre %30 enerji performans artışı görülmüştür. Bu, LEED'in sertifika şartlarından bir tanesidir.

Projeye yeşil bina özelliği katan en iddialı uygulamalardan birisi de, yenilenebilir enerji kaynaklarından faydalanılmasıdır. Projede rüzgâr türbinleri ve güneş panelleri yer almaktadır. Güneş panellerinin dayanım ömrü yaklaşık 20 senedir. Proje alanı için, yıllık gereken enerji miktarı hesaplanarak, blok başına 20 kw-saat kapasiteli güneş ve rüzgâr enerji sistemi kurulumu yapılmıştır. Bu sistemler elektrik enerjisi üretmekte ve üretilen enerji binaların ortak mahal elektrik ihtiyaçlarını (ortak mahal aydınlatması, asansörler, hidroforlar, ısıtma-soğutma pompaları ve mekanik aksamaların çalıştırılması vb.) karşılamak için kullanılmaktadır. Bu sistemler sayesinde elde edilen elektrik enerjisi, akülerde biriktirilmeden direk binanın ana besleme panosuna şebeke ile paralel olarak entegre edilmiştir.

Projede, merkezi ısıtma ve soğutma sistemi mevcuttur. Dairelerde bulunan termostatlar vasıtasıyla daire sakinleri sıcaklık ve serinlik ayarlarını manuel olarak yapabilmektedirler. Daire girişlerindeki ısı pay ölçerler sayesinde de her daire kullandığı kadar yakıt ücreti ödemektedir.

Bina mekanik sistem tasarımı enerji tasarruflu cihazlar ile yapılmıştır. Örneğin, tercih edilen cihazlar sabit devirli değil, sistem ihtiyacına göre kapasitesini yükselten değişken devirli cihazlardır.

Cephe tasarımı, bina sakinlerinin güneş ışığından maksimum düzeyde faydalanmaları ve sıcak-soğuk iklim şartlarının olumsuz etkilerinin azaltılması hedefleriyle tasarlanmıştır. Cephe, içerdiği opak (mat) panel ve camlarla çözülmüş hibrit sistemi ile yazın iç ortamı aşırı ısınmaktan koruyup, soğutma ihtiyacını azaltırken, kışın da içeri yüksek seviyede güneş ışığı girmesine izin vererek ısıtma yükünü hafifletmektedir. Havalandırma tasarımı, %30 hava fazlası sağlanarak yapılmıştır. %30 değeri, LEED'in öngördüğü üretkenlik ve konforu artıran miktardır. Hava fazlasının sağlanamaması hava kalitesini düşürmekte, %50 hava fazlası ise enerji performansını olumsuz etkilemektedir.

Varyap Meridian Toplu Konut Alanı'nda binalar, LEED Değerlendirme Sistemi'nin kullanılmasını uygun gördüğü, ozon tabakasına olumsuz etkisi olmayan, küresel ısınma potansiyeli minimum tutularak seçilen soğutucu gazlar kullanılarak soğutulmaktadır. Projede ozon tabakası tahribatı ve küresel ısınmaya neden olan, yarılanma ömrü uzun CFC (kloro flor karbon) gazları kullanılmamıştır.

Projede elektrik ve mekanik sistemlerin tasarlanmasında ASHRAE 90.1 2007 standartları dikkate alınmış ve ASHRAE 90.1 2007 standartlarına göre %30 enerji tasarrufu sağlanmıştır. Yangın merdivenleri, koridorlar ve otoparklarda sensörlü lambalar kullanılmıştır.

İklimlendirmede, dış hava sıcaklığı 14-20 derece olduğunda bina otomasyonu yardımı ile minimum enerji tüketimiyle ofislerin soğutma ihtiyacını karşılayan değişken debili ısı geri kazanım cihazları kullanılmıştır.

Kışın iç mekanlarda biriken ve dışarı atılan kirli sıcak havanın ısıyla, dışarıdan alınan soğuk hava şartlandırılarak (ısıtılarak), yazın ise iç mekanlarda biriken ve dışarı atılacak olan serinleştirilmiş kirli hava ile dışarıdan alınacak sıcak hava şartlandırılarak (soğutulurak) enerji tasarrufu sağlanmaktadır.

Binalarda, ısıtma-soğutma, elektrik-mekanik sistemlerini otomatik olarak devreye alan ve çıkaran bina otomasyon sistemi yer almaktadır (Baysan,2014).

6.2.4. Malzeme ve kaynaklar

Varyap Meridian Toplu Konut Alanı projesinde, sahadan çıkan hafriyatın %85'i yine aynı sahada kullanılmış, geri kalanı ise kaba dolgular için ayrılmıştır. Çıkan hafriyatın dolgu alanlarına gönderilmemesi İstanbul için yapılan güzel ve faydalı uygulamalardan biri olmuştur. Proje alanında, kazı-dolgu çalışmaları esnasında araziden çıkan toprak, kaba dolguda kullanılmıştır. Bitki dikimi için kullanılabilecek nitelikte olan toprak ise saha içerisinde depolanmış, gübre, torf, mil, ponza ile karıştırılarak karışım haline getirilmiş ve bitkisel peyzaj

alanlarında kullanılmıştır. Araziden çıkan taş veya toprak hiçbir malzeme atılmamış ve şantiye içerisinde değerlendirilmiştir. Kaya ve taşlar makinelerde parçalanarak mıcır haline getirilmiş ve alt yapı uygulamalarında kullanılmıştır

Alanda, inşaat atıklarının (kağıt, plastik, tehlikeli atık) ayrı toplanıp, biriktirilmesi için 200 m²lik bir alan (üstü kapalı odalardan oluşan biriktirme deposu) hazırlanmıştır. Projede ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi etkin bir biçimde uygulanmıştır. Kağıt, plastik, metal, cam gibi geri dönüştürülebilir malzemeler ayrı biriktirilerek, geri dönüşüm tesislerine gönderilmiştir. Bina işletmeye alındıktan sonra da geri dönüştürülebilir malzemelerin ayrı toplanılmasına devam edilmiştir.

Varyap Meridian Toplu Konut Alanı projesinde, ülke kaynaklarının korunması için her bir malzemenin geri dönüşüm içeriği araştırılmış ve geri dönüştürülmüş malzeme içeriği yüksek malzemeler tercih edilmiştir. Örneğin betonda demir-çelik sanayi artığı olan cüruf kullanılmıştır. Yine inşaat sırasında, geri dönüştürülmüş demirden elde edilmiş inşaat demirleri kullanılmıştır. Böylece, proje sonunda toplam inşaat malzemelerinin %10'u geri dönüştürülmüş malzemelerden yapılan ürünlerden kullanılmış ve yeni kaynakların üretiminden kaynaklanacak fosil bazlı yakıtların tüketilmesine ve çevre kirliliğine engel olunmuştur.

Proje alanına malzemelerin ulaştırılması için tüketilecek fosil yakıtın az olması için projede kullanılan malzemelerin sahaya yakın yerlerden (maksimum 800 km) temin edilmesine dikkat edilmiş, böylelikle nakliye esnasında oluşacak hava kirliliğinin önüne geçilmiş aynı zamanda yerel ekonomi de desteklenmiştir.

Projede, LEED sertifikasyon sürecinde kullanılmak üzere, malzeme tedarik edilecek firmalardan ürünlerinin nitelikleri hakkında aşağıdaki bilgiler talep edilmiştir:

- Geri dönüştürülmüş içerik (Recycled content): Tüketim öncesi ve tüketim sonrası geri dönüştürülmüş ürünün içerik bilgileri

- Üreticinin yeri (Manufacturer's location): Üretim yeri, adresi ve Varyap Meridian Proje sahasına mesafesi
- Hammadde tedarikçilerinin proje sahasına mesafesi (Distances from raw material suppliers to project site): 800 km, mesafeleri tanımlamak için çok önemlidir. Proje sahasına 800 kilometre yakınlıkta olan hammadde tedarikçilerinin yüzdesi ve diğerlerinin yüzdesi

LEED sertifikası kriterleri gereği, Varyap Meridian Toplu Konut Alanı projesinde yukarıda belirtilen niteliklere sahip malzemeler kullanılmıştır.

Tüketim öncesi geri dönüşüm içeriği: Üretim süreci esnasında atık kolundan çevrilmiş ve yeni ürünler yapmak için kullanılan malzeme. Örneğin palanya talaşı ve talaş içeren presli karton, baskı kaplamaları, çimento içindeki cüruf ve uçucu kül. Bu genellikle sanayi sonrası dönüştürülmüş içerik olarak adlandırılır.

Tüketim sonrası geri dönüşüm içeriği: Üretim amacıyla daha fazla kullanılmayacak ve bu sebepten yeni malzemelerin içine eklenen evsel ya da ticari, endüstriyel ve kurumsal hizmetler tarafından üretilmiş son kullanıcı atık malzemeleridir. İnşaat ve moloz atıkları, kaldırımlardan toplanan malzemeler ya da geri dönüşüm noktaları ürünleri, çürüğe çıkmış ürünler, vb.

6.2.5. Kapalı mekan kalitesi

İnsan ve çevre sağlığı hassasiyetleri göz önünde bulundurularak, Varyap Meridian Toplu Konut Alanı projesinde yaratılan iç ortamda, özellikle üzerinde durulan konu kullanılan malzemelerin uçucu organik bileşen (VOC/Volatile Organic Component) değerleri olmuştur. Bina sakinleri doğrudan iç ortam malzemeleri ile temasta bulundukları için iç ortam malzemeleri de çok önemli görülmüş ve projede kullanılacak olan boya, parke, tavan malzemelerinin kimyasal içerikleri araştırılmıştır. Düşük VOC değerine sahip malzemeler tercih edilerek iç ortam kimyasalları azaltılmıştır. Böylelikle bu kimyasallardan doğan astım, bronşit ve sinir sistemi hastalıklarından bina sakinlerinin korunması hedeflenmiştir. Ayrıca oluşturulan iç ortamı korumak amacı ile taze hava

girişlerinde verimlilik katsayısı yüksek filtreler kullanılmıştır. Projede, bina ortak mahallerinde, binaların girişlerinde, pencere önlerinde, binaya temiz hava sağlanan her bir noktanın 10 metre yakınında sigara içmek yasaklanmıştır. Yoğun yaya trafiğinin olduğu tüm girişlerde, geri dönüşümlü malzemelerden yapılan paspaslar kullanılmıştır. Binaların dışında sızdırmayan yeraltı çöp konteynerleri bulunmaktadır. Bu uygulamalar ile tasarım aşamasında yaratılan iç ortamın bina işletimi sırasında da temiz kalması sağlanmıştır. İç mekanlarda görsellik ve sağlık açısından kalitenin artırılması amacıyla kullanılan bitkiler; *Ficus maclellandii* 'Alii', *Ficus benjamina* 'Panda', *Ficus microcarpa*, *Howea forsteriana*, *Areca* sp., *Yucca* sp., *Dracaena* sp., *Ficus benjamina*'dır. LEED NC ver 2.2'de 15 puanlık Kapalı Mekan Kalitesi kategorisinde, Varyap Meridian Toplu Konut Alanı projesi yukarıda yapılan uygulamalar ile 13 puan almıştır (Baysan, 2014).

6.2.6. Tasarımda yenilik

Varyap Meridian Toplu Konut Alanı projesinde çevreyi korumaya, enerji ve su tasarrufuna, çevre dostu malzemelerin kullanılmasına özen gösterilmiştir.

Projedeki en önemli tasarım kriteri, yapı grubunun çevresel etkilerini azaltmak ve sürdürülebilirlik ilkesini yaşatmaktır. Bu hedefe ulaşmak için arazinin topografik yapısı, rüzgâr yönleri ve güneş ışınlarının detaylı analizleri incelenmiş, binaların tasarımı ve konumları daha az enerji kullanımına yönelik olarak planlanmıştır. Böylece bina kütleleri daha az enerji kullanarak ısınacak ve daha hızlı soğuyacaktır.

Projede esas olan, gün ışığından olabildiğince fazla yararlanmaktır. Tüm katlar panoramik manzara eşliğinde manzaranın keyfine varmak için minimal yapı strüktürü içinde tasarlanmıştır. Binaların cepheleri, güneşin zararlı etkilerini ve sıcaklığını minimize etmek için pastel ve yumuşak tonlarda seçilmiş cephe elemanları ile donatılmıştır. Geniş teras bahçelerle ferah mekânlar yaratılmış, blokların birbirinin manzarasını kesmesi önlenmiştir. Ayrıca bu teraslar yağmur suyunun toplanması için geniş yatay yüzeyler oluşturmaktadır.

Çatılar ve teraslardaki yağmur suyu ile banyolardaki gri suyun depolarda toplanarak peyzaj sulamasında kullanılması ayrıca güneş panelleri ve rüzgar türbinlerinden elektrik enerjisi üretilerek binalarda kullanılması, enerji ve kaynak korunumunu destekleyen yenilikçi uygulamalardır.

Ayrıca projede başından sonuna kadar bir LEED AP (Accredited professional) uzmanının görev alması yenilikçi uygulamalar arasındadır.

LEED NC ver 2.2’de 5 puanlık Tasarımda Yenilik kategorisinde, Varyap Meridian Toplu Konut Alanı projesi yukarıda yapılan uygulamalar ile 1 puan almıştır.

6.3. Boğaziçi Üniversitesi Güney Kampüs’te Yeralan Hamlin Hall Erkek Yurdunda ki Peyzaj Mimarlığı Uygulamalarının Leed Sertifikasyonu Kapsamında Değerlendirilmesi.

Boğaziçi Üniversitesi Güney Kampüs’te 1871 yılında Robert College’in ilk binası olarak inşa edilen ve Robert College kurucularından Dr. Cyrus Hamlin’den ismini alan Hamlin Hall, 2011 yılında sürdürülebilir yeşil bina kriterlerine göre restore edildi.



Şekil 6.5. Boğaziçi Üniversitesi Hamlin Hall binası

Restorasyon ile birlikte LEED-NC GOLD sertifikası alan bina, Türkiye’nin ilk tarihi yeşil binası olmuştur. Restorasyon esnasında enerji ve su verimliliği,

kaynak ve atık yönetimi, arazi kullanımı ve iç hava kalitesi başlıkları altında yeşil stratejiler uygulanmıştır. Sonuç olarak, %26 enerji ve %67 temiz su tasarrufu sağlanmıştır. Ayrıca peyzaj sulama sistemi tamamen dönüştürülerek bitkilerin su ihtiyacının gri sudan alması tasarlanmıştır. Her gün çıkan 250 kg atık geri dönüştürülmek üzere ayrıştırılmaktadır. Bina içerisinde yüksek miktarda temiz hava sağlanmış, zehirli uçucu bileşikler içermeyen iç yapı elemanları ve iç mekan bitkiler kullanılmıştır. Bisiklet gibi alternatif ulaşım seçenekleri sağlanarak karbon salınımları azaltılmış, daha sağlıklı yaşam desteklenmiştir.

Major renovation olarak sertifika alan yurt binasının mevcut peyzajında bir takım değişiklikler yapılmıştır.



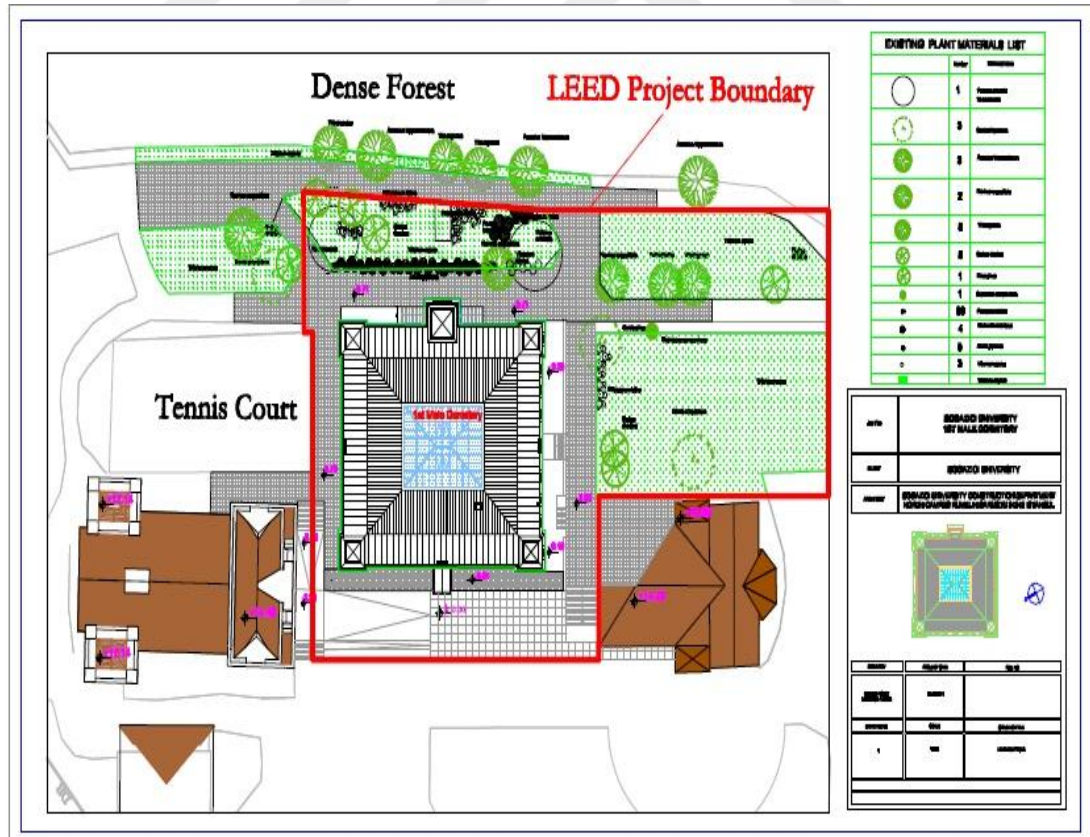
Şekil 6.6. Boğaziçi Üniversitesi Hamlin Hall binası damlama sulama

Öncelikle su tasarrufu için otomatik sulama, damlama sulama sistemi yapılmıştır. Proje alanının arka tarafında bulunan çim alan çok su sarfiyatına sebep olduğundan yonca ile değiştirilmiştir.



Şekil 6.7.Boğaziçi Üniversitesi Hamlin Hall binası arka bahçe

Alanda ki mevcut yaşlı ağaçlara kesinlikle müdahalede bulunulmamıştır. Sulamanın tamamı yurt binası olan projenin duşlarından gelen gri su ile yapılmaktadır. Sadece belli kısımlarda öğrencilerin doğayla iç içe olmasını sağlamak için çim alanlar tasarlanmıştır.



Şekil 6.8. Boğaziçi Üniversitesi Hamlin Hall binası peyzaj projesi

Çizelge 6.3. Boğaziçi Üniversitesi Hamlin Hall binası erkek yurdu LEED skor tablosu

LEED for New Construction v2009

Boğaziçi Üniversitesi 1.Erkek Yurdu LEED Skor Tablosu

Sustainable Sites				Possible Points: 26				Materials and Resources, Continued			
Y	Z	N				Y	Z	N			
1		Prereq 1	Construction Activity Pollution Prevention			2		Credit 4	Recycled Content	1 to 2	
1		Credit 1	Site Selection	1		2		Credit 5	Regional Materials	1 to 2	
5		Credit 2	Development Density and Community Connectivity	5		1		Credit 6	Rapidly Renewable Materials	1	
1		Credit 3	Brownfield Redevelopment	1		1		Credit 7	Certified Wood	1	
6		Credit 4.1	Alternative Transportation—Public Transportation Access	6							
1		Credit 4.2	Alternative Transportation—Bicycle Storage and Changing Rooms	1							
3		Credit 4.3	Alternative Transportation—Low-Emitting and Fuel-Efficient Vehicles	3							
2		Credit 4.4	Alternative Transportation—Parking Capacity	2							
1		Credit 5.1	Site Development—Protect or Restore Habitat	1							
1		Credit 5.2	Site Development—Maximize Open Space	1							
1		Credit 6.1	Stormwater Design—Quantity Control	1							
1		Credit 6.2	Stormwater Design—Quality Control	1							
1		Credit 7.1	Heat Island Effect—Non-roof	1							
1		Credit 7.2	Heat Island Effect—Roof	1							
1		Credit 8	Light Pollution Reduction	1							
10		Water Efficiency		Possible Points: 10		Indoor Environmental Quality					
Y	Z	N				Y	Z	N			
4		Prereq 1	Water Use Reduction—20% Reduction			1		Prereq 1	Minimum Indoor Air Quality Performance		
4		Credit 1	Water Efficient Landscaping	2 to 4		1		Prereq 2	Environmental Tobacco Smoke (ETS) Control		
2		Credit 2	Innovative Wastewater Technologies	2		1		Credit 1	Outdoor Air Delivery Monitoring	1	
4		Credit 3	Water Use Reduction	2 to 4		1		Credit 2	Increased Ventilation	1	
20	15	Energy and Atmosphere		Possible Points: 35		1		Credit 3.1	Construction IAQ Management Plan—During Construction	1	
Y	Z	N				1		Credit 3.2	Construction IAQ Management Plan—Before Occupancy	1	
11		Prereq 1	Fundamental Commissioning of Building Energy Systems			1		Credit 4.1	Low-Emitting Materials—Adhesives and Sealants	1	
7		Prereq 2	Minimum Energy Performance	1 to 7		1		Credit 4.2	Low-Emitting Materials—Paints and Coatings	1	
2		Prereq 3	Fundamental Refrigerant Management	2		1		Credit 4.3	Low-Emitting Materials—Flooring Systems	1	
2		Credit 1	Optimize Energy Performance	1 to 19		1		Credit 4.4	Low-Emitting Materials—Composite Wood and Agrifiber Products	1	
2		Credit 2	On-Site Renewable Energy	2		1		Credit 5	Indoor Chemical and Pollutant Source Control	1	
2		Credit 3	Enhanced Commissioning	2		1		Credit 6.1	Controllability of Systems—Lighting	1	
3		Credit 4	Enhanced Refrigerant Management	3		1		Credit 6.2	Controllability of Systems—Thermal Comfort	1	
2		Credit 5	Measurement and Verification	2		1		Credit 7.1	Thermal Comfort—Design	1	
2		Credit 6	Green Power	2		1		Credit 7.2	Thermal Comfort—Verification	1	
						1		Credit 8.1	Daylight and Views—Daylight	1	
						1		Credit 8.2	Daylight and Views—Views	1	
8	6	Materials and Resources		Possible Points: 14		Innovation and Design Process					
Y	Z	N				Y	Z	N			
2		Prereq 1	Storage and Collection of Recyclables			1		Credit 1.1	Exemplary Performance: SSc 5.1	1	
2		Credit 1.1	Building Reuse—Maintain Existing Walls, Floors, and Roof	1 to 3		1		Credit 1.2	Innovation in Design:	1	
1		Credit 1.2	Building Reuse—Maintain 50% of Interior Non-Structural Elements	1		1		Credit 1.3	Innovation in Design:	1	
2		Credit 2	Construction Waste Management	1 to 2		1		Credit 1.4	Innovation in Design:	1	
2		Credit 3	Materials Reuse	1 to 2		1		Credit 1.5	Innovation in Design:	1	
						1		Credit 2	LEED Accredited Professional - Turkeco	1	
4		Regional Priority Credits		Possible Points: 4		Total					
Y	Z	N				Y	Z	N			
1		Credit 1.1	Regional Priority: WEc1	1		70	40				
1		Credit 1.2	Regional Priority: WEc2	1							
1		Credit 1.3	Regional Priority: EAo1	1							
1		Credit 1.4	Regional Priority: EAo3	1							
								Possible Points: 110			

Certified 40 to 49 points Silver 50 to 59 points Gold 60 to 79 points Platinum 80 to 110

7. TARTIŞMA VE SONUÇ

Peyzaj Mimarlığı Uygulamalarında Leed Sertifikasyonu ve İstanbul Örneği konulu bu yüksek lisans tezinde elde edilen sonuçlar aşağıda ortaya koyulmaya çalışılmıştır.

Ekolojik yapılar çevresel sürdürülebilirlik açısından ele alındığında ‘Çevresel Sürdürülebilir Tasarım’ ın önemi ortaya çıkmaktadır. Çevresel sürdürülebilirlik açısından göz önünde bulundurulması gereken tasarım ilkelerini özetleyecek olursak; Çevresel sürdürülebilir tasarım (Civan, 2006);

- Arazi koşullarının korunmasını sağlamalıdır. Doğal topografik yapı korunmalı, yapım için yeşil alanlar yerine çorak veya terk edilmiş endüstriyel alanlar tercih edilirken, yapının çevre üzerindeki etkisini ve arazi üzerindeki izini azaltacak şekilde esnek ve dikkatli bir tasarım yapılmalıdır. Arazi yönlenmesi, güneşten maksimum derecede yararlanılabilecek şekilde düzenlenmeli, ısı kayıpları ve doğal koşullardan kaynaklanan sorunların önüne geçmeye yönelik peyzaj çalışmaları yapılmalıdır. Yerleşim yapılırken alış veriş, iş ve barınma fonksiyonları iç içe yerleştirilerek daha güvenli yaşam alanları ve rahat ulaşım sağlanırken, bisiklet gibi alternatif ulaşım metotları da desteklenmelidir. Yapım alanı çevresinde bulunan bitki ve hayvanlar korunmalı, yaşamları ve yaşam alanlarına saygılı davranılmalıdır.
- Malzemelerin korunmasını ve çevreye duyarlı şekilde kullanımını sağlamalıdır. Geri dönüşümlü malzemelerin kullanılması yanında dayanıklı ve bakımı kolay malzemelerin seçilmesi gerekmektedir. Bunun yanında mevcut yapılara yeni fonksiyonlar kazandırılması, inşaat atıklarının azaltılması, geri dönüştürülmesi ve yeniden kullanımı sağlanmalıdır. Geri dönüştürülebilir malzemelerin ayrılabilmesi ve toplanabilmesi için imkan sağlanmalı, mümkün olduğu oranda yerel malzeme kullanımı tercih edilmelidir.
- Suyun korunmasını sağlamalıdır. Yağmur suyunun depolanması ve atık suların yeniden işlenmesi ile elde edilen su, bahçe sulaması veya ıslak

hacimlerdeki temizlik faaliyetleri için kullanılabilir. Peyzaj için yerel bitkilerin seçimiyle ihtiyaç duyulan sulama miktarı azaltılabilmekte; algılayıcı musluklar, düşük akışlı duş başlıkları ve vakum destekli ya da kademeli kullanılabilen sifon sistemleri gibi ekipmanlar yardımıyla tüketim azaltılmaktadır.

Tez kapsamında ele alınan Varyap Meridian Toplu Konut Alanı projesi, yeşil bina puanlama ve sertifikalandırma sistemi olan LEED'e göre tasarlanmış, enerji ve çevre açısından performansı arttırılmış bir yeşil konut projesidir. Yeşil bina sertifikasyonu, binaların geleneksel binalardan farklı olarak, uyulması zorunlu kanun ve yönetmeliklerin üzerinde bir performans sağlayacak şekilde tasarlanmalarını gerektirmektedir. Bu sayede binalarda kalite, enerji etkinliği, su tasarrufu, çevreye duyarlılık ve iç ortam kalitesi artmaktadır. Sürdürülebilirlik olgusunun yapı ölçeğinde daha yaygın, sağlıklı, standardize edilmiş ve prestijli hale getirilebilmesi için çeşitli ülkelerde kurulan LEED, BREEAM, CASBEE, DGNB, Green Star gibi yeşil bina puanlama ve sertifikasyon sistemlerinin performans kriterleri olarak seçtikleri başlıklar incelendiğinde görülen; mimar, peyzaj mimarı, inşaat mühendisi, elektrik mühendisi, makine mühendisi gibi birçok meslek disiplinin ortak çalışmasının gerektiği (Baysan, 2014).

Çevresel sürdürülebilirlik adına, peyzaj mimarlığı meslek disiplini hem tasarım hem uygulama aşamasında etkin bir rol oynamalıdır. Gerek tek konut çevre düzenlemelerinde gerekse toplu konut alanlarının çevre düzenlemelerinde, peyzaj mimarlarının tasarım ve planlama yaparken mümkün olan en üst seviyede doğal çevreye uygun ve çevrede minimum tahribat yaratacak düzenlemeleri benimsemeleri gerekmektedir. Arazinin mevcut topografyası mümkün olduğunca korunmalı ve gereksiz kazı dolgu işlemlerinden kaçınılmalıdır. Böylelikle maliyet ve enerji bakımından kazanç sağlanmış olacaktır. Bitkisel ve yapısal peyzaj tasarımı yapılırken, proje alanı üzerinde bulunan mevcut flora ve fauna göz önünde bulundurulmalı ve korunmalıdır. Tasarımda kullanılan bitkisel materyaller, öncelikle yörede yetişen ya da yöreye uyum sağlayabilecek türlerden seçilmelidir. Çünkü doğal türler hastalık ve

zararlılar ile düşük ve yüksek sıcaklık, kuraklık gibi çevresel faktörlere daha dayanıklıdır. Doğal bitki türlerinin kullanımı sulama, ilaçlama, gübreleme gibi bakım masraflarını en aza indirmekte, ortam koşullarına uyum sağlayan doğal türlerin bitki hastalıkları ve zararlarına karşı dayanıklı olması nedeniyle toprak ve su kaynakları üzerinde olumsuz etkileri daha az olmaktadır. Yapısal peyzaj düzenlemelerinde kullanılacak malzemelerin ekolojik yanına, yani geri dönüşümü mümkün olan ürünlerden seçilmesine dikkat edilmesi gerekmektedir (Baysan, 2014).

LEED sertifikasyon sisteminde Peyzajın daha etkin rol alması gerekmektedir. Gelişen teknoloji ile peyzaj mimarlığı tasarımlarında yeni yaklaşımlar doğmaktadır. Su ihtiyacı az olan bitkiler, proje alanının florasına uygun bitkiler, toprağın aşırı su kaybını önleyici materyaller, daha verimli ve az sulama tasarımları, koşu parkurları ve spor alanlarıyla insanların sağlıklı yaşamaları için yeni ortamların hazırlanması gibi etkenlerin değerlendirmeye alınarak sertifikasyonun daha verimli bir hal alması gerekmektedir. Peyzaj kalemlerinde sadece gri su kullanılması yeterli olmamalıdır.

KAYNAKLAR

- Akincitürk, N., 1999. Ekomimari Ölçekte Yapı Elemanları ve Malzeme Olgusunun Sürdürülebilir Kentleşmeye Yansıması.
- Altensis, 2013. Altensis İnşaat Enerji Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi, Teknik Değerlendirme ve Uygulama Eğitimi Ders Notları.
- Anonim, 2010. Erişim Tarihi: 15.12.2010. <http://www.uyduharita.org/istanbul-ilce-haritasi-resimleri/>.
- Anonim, 2011. Erişim Tarihi: 10.11.2011. <http://www.konuttimes.com/multimedya.php?galeri=1389&id=9330>.
- Anonim, 2012. Erişim Tarihi: 19.10.2012. http://www.yesilbina.com/Yesil-Bina-Nedir_a2.html.
- Anonim, 2014. Erişim Tarihi: 13.02.2014. <http://w2.anadolu.edu.tr/aos/kitap/IOLTP/1268/unite10.pdf>.
- Anonim, 2014-1. Erişim Tarihi: 28.02.2014. <http://www.leedtr.com/>.
- Anonim, 2014-2. Erişim Tarihi: 28.02.2014. http://www.kma.com.tr/tr/LEED_KMA_GREEN_V1.pdf.
- Anonim, 2014-3. Erişim Tarihi: 21.07.2014. <http://sepev.org/pasif-ev-nedir/>.
- Anonim, 2014-4. Erişim Tarihi: 21.07.2014. <http://www.gazioglumimarlik.com.tr/pasif-ev.html>.
- Arslan, P., 2011. Ekolojik Yapılar ve Sürdürülebilir Mimari Bağlamında Peyzaj Mimarlığının Yeri, Önemi ve Katkıları Üzerine Araştırmalar, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans, 161, İstanbul.
- Atıl, A., Gülgün, B., Yörük, İ., 2005. Sürdürülebilir Kentler ve Peyzaj Mimarlığı, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 42-2: 215-226, İzmir.
- Avican, G., 1999. Akıllı Bina Otomasyon sistemleri ve Türkiye'deki uygulamaları, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans, 89, İstanbul.
- Berkes, F. ve Kışlalıoğlu, M., 1993. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 36-1-2.
- Canbay, N. ve Sev, A., 2009. Dünya Geneline Uygulanan Yeşil Bina Değerlendirme ve Sertifika Sistemleri, Yapı Dergisi Yapıda Ekoloji Eki 2.

- Civan, U., 2006. Akıllı Binaların Çevresel Sürdürülebilirlik Açısından Değerlendirilmesi, İstanbul Teknik Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans, 79, İstanbul.
- Çakmaklı, A. B., 2003. Neden Sürdürülebilirlik? Neden Sürdürülebilir Bina Malzemeleri?' Ekoloji ve Mimarlık, Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği, The Chamber of Architects, Ankara, 12, 20-22.
- Çedbik, 2013. Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği, Erişim Tarihi: 15.03.2013. <http://www.cedbik.org/sayfalar.asp?KatID=3&KatID1=25&ID=25>.
- Eker, Ç., 2013. Çevre Mühendisi ve İnşaat Yüksek Mühendisi, LEED Akredite Profesyoneli,
- Elfa, 2009. Elfa Mühendislik Danışmanlık ve Ticaret Limited Şirketi, İstanbul.
- Erdim, S., 2009. Harita Teknikeri, Varyap İnşaat, Peyzaj ve Altyapı Birimi, İstanbul.
- Erdim, S., 2013. Harita Teknikeri, Varyap İnşaat, Peyzaj ve Altyapı Birimi, İstanbul.
- Gezgin, E. Ç., 2003. Enerji ve Ekoloji, Bülten Dergisi, 12, 42-44, Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği.
- Erten, D., 2010. Uluslararası Yeşil Bina Sertifika Sistemleri Karşılaştırmalı olarak LEED ve BREEAM, Uluslararası Sürdürülebilir Yapılar Sempozyumu (ISBS), 26-28 Mayıs 2010, Ankara.
- Eryıldız, S., 2003. Afete Dayanıklı Ekolojik Yerleşim Projesi, Bülten Dergisi, 12, 26-29.
- Esin, T. ve Yüksek, İ., 2009. Çevre Dostu Ekolojik Yapılar, 5. Uluslararası İleri Teknolojiler Sempozyumu (IATS' 09), 13 - 15 Mayıs 2009, Karabük.
- Genç, M., 2010. Çevre Kirliliği ve İklim Değişikliği, Erişim Tarihi: 07.03.2013. <http://www.medikalyapi.com.tr/download/cevre.pdf>.
- Girginer, S., 2006. Kentsel Tasarım İle Ekolojik Sürdürülebilirliğin İlişkilendirilmesi ve Toplu Konut Gelişme Bölgelerinde Örneklenmesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans, 234, İzmir.
- Hamilton, A., Nelson., 1999. The Role of Intelligent Buildings in Sustainable Developments, International Congress on Intelligent and Responsive Buildings, Brugge, March 29-30, Belgium.
- İncedayı, D., 2004. Çevresel Duyarlılık Bağlamında Davranış Biçimi Olarak 'Sürdürülebilirlik', Mimarlık Dergisi, 318, 39.

- İstanbul Meteoroloji Müdürlüğü, 2013. Göztepe İlçesine Ait Meteoroloji İstatistiği.
- Karaman, A., 1994. Ekolojik Tasarım Kentsel Tasarım Bağlamında Kavramlar, 5. Kentsel Tasarım ve Uygulamalar Sempozyumu, Kentsel Tasarım ve Ekoloji: 'Tasarıma Ekolojik Yaklaşım', 29-30 Nisan, İstanbul, 75-79.
- Keleş, R., 1996. Kentleşme Politikası, 3. Baskı, İmge Kitabevi Yayını, Ankara.
- Keleş, R., Hamamcı, C., 1998. Çevrebilim, İmge Yayınevi, 3. Baskı, 25-27, Ankara.
- Koç, H., 1994. Konut Alanları Tasarımında Ekolojik Yaklaşımlar, 5. Kentsel Tasarım ve Uygulamalar Sempozyumu, Kentsel Tasarım ve Ekoloji: 'Tasarıma Ekolojik Yaklaşım', 29-30 Nisan, İstanbul, 290-297.
- Koçhan, A., 2002. Sürdürülebilir Gelecek İçin Ekolojik Tasarım, Yapı Dergisi, 249, 46-52.
- Melby, P., 1995. Simplified Irrigation Design, Second Edition, John Wiley and Sons. Incorporated, New York.
- Moltay, Ö., 2011. LEED Accredited Professional (LEED Akredite Profesyoneli), BREEAM International Assessor (BREEAM Uluslararası Denetçisi), Yeşil Bina Dergisi, Nisan 2011.
- Oktay, D., 2002. Kuzey Kıbrıs'ta Yöresel Mimarinin Geleneklerinden Çağdaş ve Duyarlı Çevrelere Sürdürülebilirlik Bağlamında Planlama Ve Tasarım, *Mimar.ist Mimarlık Kültürü Dergisi* 2 (6), 67-71.
- Perker, Z. S., 2004. Gündem 21 Sürecinde Sürdürebilir Yerleşme Ve Kentleşme Bursa Ölçeği, Güney Marmara Mimarlık Dergisi, 11, 14-19.
- Tülek, B., 2008. 'Xeriscape' Kurakçıl Peyzaj, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Semineri, Ankara.
- Sosyal Siyaset Konferansları, İstanbul Üniversitesi, 59, 2010/2, 149-178. İstanbul.
- Tekeli, İ., 2001. 'Sürdürülebilirlik Kavramı Üzerinde İrdelemeler', Cevat Geray'a Armağan, Mülkiyeliler Birliği Yayınları, 25, Ankara.
- Tunçer, M. ve İlçan, M. 1994. Kent Merkezleri Planlamasına Ekolojik Yaklaşım, 5. Kentsel Tasarım ve Uygulamalar Sempozyumu, Kentsel Tasarım ve Ekoloji: 'Tasarıma Ekolojik Yaklaşım', 29-30 Nisan, İstanbul, 261-283.
- Ulaş, C., 2006. Akıllı Binaların Çevresel Sürdürülebilirlik Açısından Değerlendirilmesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans, 70, İstanbul.

Usgbc, 2009. LEED Reference Guide for Green Building Design and Construction, For the Design, Construction and Major Renovations of Commercial and Institutional Buildings Including Core&Shell and K-12 School Projects, 2009 Edition, Washington.

Üstün, B., 2008. Sürdürülebilir Mimarlık Kapsamında Kağıtın Çatı ve Cephe Sistemlerinde Kullanımı: Shigeru Ban' ın Tasarımları, 4.Ulusal Çatı ve Cephe Kaplamalarında Çağdaş Malzeme ve Teknolojiler Sempozyumu, 13-14 Ekim, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Vural, M., Balanlı, A., 2005. Yapı Ürünü Kaynaklı İç Hava Kirliliği ve Risk Değerlendirmede Ön Araştırma, Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi e-dergisi, 1-1, 28-39.

Yener, D. Y., 2012. İstanbul'da Peyzaj Düzenlemelerinde Kullanılan Odunsu Bitkiler Üzerine Araştırmalar, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 351, İstanbul.

Zengin, E. ve Esedov, A., 2010. Çevre Sorunlarının Yerel Özellikleri ve Üsküdar Örneği, Alpaut, O., 1980. Kimyasal Termodinamik. S.D.Ü. Yayınları, A30, 558, Isparta.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Hakan USLU
Doğum Yeri ve Yılı : İstanbul, 1985
Medeni Hali : Bekar
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : hakanuslu@hotmail.com



Eğitim Durumu

Lise : İsmail Rüştü Olcay Süper Lisesi, 2003
Lisans : İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı

Mesleki Deneyim

Damaoğlu İnşaat	2008-2010
EBS Mimarlık	2010-2011
Yüksek Mimarlık	2011-2012
Konsept Peyzaj	2012-2015
Esenler Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü	2015
Sinpaş Yapı	2015-2016
Sinpaş GYO	2016- (halen)