

**T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI
2017-YL-004**

**PEYZAJ MİMARLIĞI FAALİYET ALANI İÇİN
ÇEVRESEL PERFORMANS SERTİFİKASI
GELİŞTİRME OLANAKLARININ
ARAŞTIRILMASI**

Dilek ALBAYRAK

**Tez Danışmanı:
Prof. Dr. K. Tuluhan YILMAZ**

AYDIN

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Dilek ALBAYRAK tarafından hazırlanan “Peyzaj Mimarlığı Faaliyet Alanı İçin Çevresel Performans Sertifikası Geliştirme Olanaklarının Araştırılması” başlıklı tez, 24.02.2017 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan : Prof. Dr. K. Tuluhan YILMAZ	ADÜ
Üye : Doç. Dr. Barış KARA	ADÜ
Üye : Prof. Dr. Şerif HEPCAN	E.Ü

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans Tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun Sayılı kararıyla tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Aydın ÜNAY
Enstitü Müdürü

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

.../.../2017

Dilek ALBAYRAK

ÖZET

PEYZAJ MİMARLIĞI FAALİYET ALANI İÇİN ÇEVRESEL PERFORMANS SERTİFİKASI GELİŞTİRME OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI

Dilek ALBAYRAK

Yüksek Lisans Tezi, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Prof. Dr. K. Tuluhan YILMAZ

2017, 129 sayfa

Bu tez kapsamında; kentsel açık-yeşil alan tasarımında, projelerin çevresel performanslarına yönelik bir sertifikasyon sistemi geliştirme olanakları üzerinde çalışılmıştır. Yapı sektörünün geliştirmiş olduğu yeşil bina sertifika sistemlerinde olduğu gibi, açık-yeşil alanların korunmasını, sürdürülebilir kullanımını ve çevresel performansını artırmaya yönelik standartların gerekliliği belirtilmiş ve bu doğrultuda yapılmış uluslararası çalışmalar ve öne sürülen standartlar incelenmiştir.

Buna göre çevre dostu peyzaj projeleri için geliştirilen sertifikasyon çalışmasına yönelik temel ölçütler belirlenmiştir. Bunlar; su tüketim maliyetinin azaltılması, enerji tüketim maliyetinin azaltılması, bakım maliyetinin azaltılması, toprak bakım maliyetinin azaltılması, yaban hayatı tür zenginliği, yerel flora elemanlarının kullanımı ve istilacı türler ile mücadele başlıklarından oluşmaktadır.

Dikkate alınan yedi temel ölçüt altında; değerlendirme ön koşulu, stratejik hedef, uygulama hedefleri ve buna yönelik eylemler tanımlanmış ve bunlara yönelik puanlama sistemi sunulmuştur. Toplam 100 puana sahip bu puanlama sistemine göre değerlendirilecek bir peyzaj projesinin çevresel performansının belgelendirilmesi için 7 temel ölçütten en az 4'ünün ilgili olduğu toplam ölçüt puanının yarısından fazlasını alması şartı düşünülerek en alt kademe belirlenmiştir. Bunun üzerinde performans gösterecek projelerin ise kademeli olarak; Bronz (40-49 puan arası), Gümüş (50-59 puan arası), Altın (60-79 puan arası) ve Platin (80 puan ve üstü) şeklinde derecelendirilmesi öngörülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Çevresel Performans, Sertifikasyon, Peyzaj Tasarımı, Peyzaj Projesi, Açık-Yeşil Alan

ABSTRACT

A RESEARCH ON THE AVAILABILITY OF PROPOSING AN ENVIRONMENTAL PERFORMANCE CERTIFICATE FOR THE FIELD OF LANDSCAPE ARCHITECTURE

Dilek ALBAYRAK

M.Sc. Thesis, Department of Landscape Architecture

Supervisor: Prof. Dr. K. Tuluhan YILMAZ

2017, 129 pages

In this study, the availability of developing a certification system regarding environmental performances of landscape design projects has been investigated. The necessity of standards that can support the protection and sustainable use of open-green space, and increase the level of environmental performance of any landscape project has been addressed and related studies as well as proposed standards has been analysed, as in green building certification systems, developed by construction sector.

Regarding this, the basic criteria to certification studies for landscape projects has been determined. These criteria consist of following titles as: reduction of the cost of water consumption, energy consumption, general maintenance; soil maintenance; protection of habitat richness for wildlife, encouraging use of local flora elements in planting design, and combating against invasive species.

Considering the seven basic criteria, pre-requisite of assessment, strategic goal, aims of practice and actions regarding these practices have been defined and a scoring for these measures have been proposed. According to the proposed scoring the lowest score for assessing environmental performance of any landscape project has been determined in case of gaining a higher value than half of performance point of at least related 4 basic criteria. Ranking of projects, which perform over this level, has been envisaged to grant as Bronze (40-49 point), Silver (50-59 points), Gold (60-79 points) and Platinum (80 points and up) respectively.

Key Words: Environmental Performance, Certification, Landscape Design, Landscape Project, Open-Green Space

ÖNSÖZ

Günümüzde çağdaş toplumların karşı karşıya kaldığı ve mücadele ettiği en önemli çevresel konulardan biri iklim değişikliğinin olası etkilerine uyum sağlamaktır. Yapılan araştırmalarda, küresel ısınmadan dolayı oluşacak iklim değişiklikleriyle, özellikle su kaynaklarının azalması, orman yangınları, kuraklık ve çölleşme ile bunlara bağlı ekolojik bozulmalardan ülkemizin olumsuz etkileneceği belirtilmektedir (Öztürk, 2002).

Doğal bitki örtüsünün tahribi, doğal habitatların kaybı, işgalci yabancı yurtlu türlerin yayılışı, bakım ve sulama giderleri ve enerji kullanımı sonucu artan maliyetler ile kuraklık riski günümüzde açık-yeşil alan planlama ve tasarımı uygulamalarındaki önemli sorunların başında gelmektedir. Kuraklığa uyum sürecinde peyzaj uygulama projelerindeki su tüketiminin azaltılmasına yönelik stratejiler olarak; yağmur suyu depolanması, geleneksel olmayan kaynaklardan suyun sağlanması, yeşil alan tasarımında kullanılacak bitki türlerinin akılcı seçimi ile su tüketiminin minimize edilmesi, bu kapsamda bitki materyalinin fizyolojik özellikleri ve miktarı gibi konular pek çok ülkede gündeme alınmıştır.

Sonuç olarak bu tez çalışması yukarıda sözü edilen güncel sorunların çözümüne katkı sağlayacak prosedürlerin geliştirilmesi için farkındalık yaratmak ve araştırmacılar ve meslek odalarının ilgisini bu alana çekmek üzerine yürütülmüştür.

Lisans ve yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmam boyunca tanımayı bir şans saydığım, ilke ve değerlerine bağlılığı, üretkenliği, her zaman etik ve emekten yana olan tutumu ve yenilikçi akademik duruşuyla öğrencilerine ve meslektaşlarına örnek olan çok değerli danışman hocam Prof. Dr. Kemal Tuluhan YILMAZ'a katkıları için en içten teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca hayatım boyunca destekçi ve anlayışlı tutumuyla her zaman yanımda olan, maddi ve manevi katkılarını esirgemeyip bugünlere gelmemde fazlaca emeği geçen aileme, tez çalışmamın her aşamasında bana yardım eden, güç ve cesaret veren ailem saydığım Elif CEMEK'e ve tüm dostlarıma teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

KABULVE ONAY SAYFASI.....	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI	v
ÖZET.....	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ	xi
KISALTMALAR DİZİNİ	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ/ KURAMSAL TEMELLER	6
2.1. Temel Kuramlar ve Kavramlar	6
2.2. Yeşil Binalar Konusundaki Kaynaklar.....	8
2.3. Çevre Dostu Peyzaj Projeleri Konusundaki Kaynaklar	10
3. MATERYAL VE YÖNTEM	15
3.1. Materyal	15
3.1.1. Yapı- İnşaat Sektörünün Uyguladığı Çevresel Performans Sertifikaları ...	15
3.1.2. Açık-Yeşil Alan Planlama/Tasarım Ölçeğinde Ulusal/Uluslararası Düzeyde Standardizasyon ve Sertifikasyon Çalışmaları	21
3.2. Yöntem.....	31
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	34
4.1. BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method)	34
4.2. LEED (Leadership in Energy and Environmental Design).....	40
4.3. DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen).....	42
4.4. GREEN STAR	42

4.5. CASBEE (Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency)	46
4.6. İncelenen Çevresel Performans Sertifikalarının Değerlendirmedeki Ortak Konular ve Bunların Peyzaj Mimarlığı Çalışma Alanı ile İlişkilendirilmesi	47
4.7. Sertifikalandırılmış Proje Örnekleri	53
4.8. Açık-Yeşil Alan Planlama/Tasarım Ölçeğinde Ulusal/Uluslararası Düzeyde Standardizasyon ve Sertifikasyon Çalışmaları	57
4.8.1. Bay-Friendly Peyzaj Uygulamaları	57
4.8.2. River-Friendly Peyzaj Uygulamaları.....	87
4.8.3. Florida-Friendly Peyzaj Uygulamaları	88
4.8.4. EPA Yeşil Peyzajlar (Environmental Beneficial Landscaping)	90
4.8.5. Sürdürülebilir Alanlar Girişimi	95
4.9. Çevre Dostu Peyzaj Projelerine Yönelik Belirlenen Temel/Alt Ölçütler	97
5. SONUÇ	112
KAYNAKLAR.....	121
ÖZGEÇMİŞ.....	129

KISALTMALAR DİZİNİ

ASLA	American Society of Landscape Architecture
BM	Birleşmiş Milletler
BREEAM	Building Research Establishment Environmental Assessment Method
CASBEE	Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency
ÇEDBİK	Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği
DGNB	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
EPA	Environmental Protection Agency
GBCA	General Building Contractors Association
JaGBC	Japan GreenBuild Council
JSBC	Japan Sustainable Building Consortium
LCA	Life Cycle Analysis
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
LID	Low Impact Development
PMO	Peyzaj Mimarları Odası
SSQP	Sacramento Stormwater Quality Partnership
TMMOB	Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
TNS	The Natural Step
UNEP	United Nations Environment Programme
USGBC	United States Green Building Council
YDD	Yaşam Döngüsü Değerlendirme

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Araştırmada İzlenecek Yöntemin Akış Şeması.....	33
Şekil 4.1. Breeam Performans Kategorileri ve Dağılım Oranları	34
Şekil 4.2. Casbee Bina Yaşam Döngüsü ve Dört Farklı Değerlendirme Modeli .	45
Şekil 4.3. Dünyada Yaygın Olarak Oluşturulmaya Başlanan Yağmur Suyu Toplama Göleti (Singapur).....	50
Şekil 4.4. Vista Dunes Projesinde Çevre Düzenlemesi ve Konutların Konumu .	54
Şekil 4.5. Idea House Projesi'nin Görünüşleri	55
Şekil 4.6. İstanbul Sapphire Binası	56
Şekil 4.7. Bina Cephesindeki Kabuk Sistemi	57
Şekil 4.8. Toprakta Çapalama İşlemi	66
Şekil 4.9. Malç Çeşitleri.....	69
Şekil 4.10. Malç Uygulamaları	70
Şekil 4.11. Yağmur Suyunun Toplanarak Depolanması ve Sulama Amaçlı Kullanılması	72
Şekil 4.12. İnfiltrasyon Hendekleri	106
Şekil 4.13. Kuru Hendekler	106
Şekil 4.14. Sw 12th Avenue Green Street, Portland, Oregon Sokak Tasarım Proje Planı	107
Şekil 4.15. (A) Kentsel Yüzeydeki Sel Sularının Düzenlenen Kanallara Girişini Sağlayan Bordür Açıklıklar ve (B) Özel Tasarımlara Sahip Izgara Sistemleri	108
Şekil 4.16. Geçirgen Zemin Kaplamaları	108
Şekil 4.17. Yağmur Suyu Hasadı ve Depolama ile Depolanan Suyun Yeşil Alan Sulanmasında Kullanımı	109
Şekil 4.18. Yağmur Suyu Depolama Sistemleri Boru Döşemesi	109
Şekil 4.19. Yağmur Suyu Depolama Sistemleri Tesisi	109

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Peyzaj Mimarlığı Hizmetleri ve Ölçekleri.	3
Çizelge 4.1. Breeam’ın Çevresel Kategorileri ve Bunlara Yönelik Kriterler	36
Çizelge 4.2. Her Kategoriye Ait Mevcut Krediler ve Kredi Yüzdeleri (Ofisler İçin)..	37
Çizelge 4.3. Breeam Ön Koşullar Listesi.....	38
Çizelge 4.4. Breeam Değerlendirmesi İçin Örnek Bir Hesaplama (Ofisler İçin). 39	
Çizelge 4.5. Leed Teknik Detayları	41
Çizelge 4.6. Green Star Toplam Puanların Sınıflandırılması.....	43
Çizelge 4.7. Casbee Değerlendirme Sınıfları.	47
Çizelge 4.8. Sertifika Sistemleri ve Değerlendirme Kriterleri	48
Çizelge 4.9. Yapılan Uygulamalar ile Karbondioksit Emisyonundaki Azalma Miktarı.....	87
Çizelge 4.10. Çevre Dostu Peyzaj Projelerine Yönelik Temel Ölçüt ve Alt Ölçütler.....	98
Çizelge 4.11. Çevre Dostu Peyzaj Projelerinde Kullanılabilecek Kurakçıl Ağaç, Ağaççık ve Çalı Türleri ile Bu Türlerin Sulama İhtiyacı Yönünden Değerlendirilmesi.....	101
Çizelge 4.12. Akdeniz İklim Koşullarına Sahip Kentsel Açık Yeşil Alanlarda Kullanılan ve Sulama İhtiyacı Yüksek Olan Geniş Yapraklı Ağaç Türleri.103	
Çizelge 4.13. Akdeniz İklim Kuşağında Yer Alan Bazı Kentlerimizde 1 m ² Sert Zeminden Toplanacak Yağmur Suyu ile 6 Ay Boyunca Sulanabilecek Çim Alan (<i>Cynodon Dactylon</i>) Miktarları.	104
Çizelge 4.14. İstilacı Özelliğe Sahip Örnek Bitki Türleri.	111

1. GİRİŞ

Günümüzde çevre sorunları son yıllarda giderek artış göstermiş ve ulusal ülkeler bu konunun ciddiyetini giderek daha fazla anlamıştır. Bunun nedeni, çevre sorunlarının sınır tanımaksızın insan hayatını, her yerde tehdit eder olmasıdır. Son yıllarda dünyada olan iklim değişiklikleri, sıcaklıkların artması, buzulların erimesi, fırtınalar ve doğal bitki örtüsünün değişim göstermesi uluslararası alanda birçok ülkenin beraber hareket etmesini sağlamış, çevreyi tehdit eden bu tarz durumlar uluslararası sorun olarak sayılmaktan çok, küresel sorunlar olarak kabul edilmiştir (Baykal, 2008).

Dünyayı tehdit eden çevre sorunlarının başında gelen “küresel ısınma ve iklim değişikliği” ve beraberinde yaşanan ekolojik dönüşümler, 1990’ların ortasından bu yana insanlığın inkar edilemez bir gerçeği olmuştur. Küresel iklim değişikliğinin, küresel ve bölgesel anlamda bir takım etkilerinin ortaya çıkacağı beklenmekte ve tarım, orman, temiz su kaynakları, deniz seviyesi, enerji, insan sağlığı ve biyoçeşitlilik üzerinde önemli potansiyel etkileri olacaktır. Bununla beraber, dünyanın her yerinde henüz tam anlamıyla yaşanmamış olsa da, ekonomik, ekolojik ve sosyal yaşamda bir takım zincirleme etkilere neden olacaktır (Doğan ve Tüzer, 2011).

Türkiye’imiz, küresel ısınmanın potansiyel etkileri açısından, riskli ülkeler arasında yer almaktadır. İklim değişikliklerine karşı gerekli önlemler alınmaz ise ülkemizin, kurak ve yarı kurak alanlarındaki su kaynakları özellikle kentlerdeki su kaynaklarının durumu, sorunlara yenilerini ekleyecek ve içme amaçlı su ihtiyacı daha da artacaktır. İklimde meydana gelebilecek herhangi bir değişme yağış, buharlaşma, yüzey akış ve topraktaki kullanılabilir suyun miktarını değiştirecektir. Mevsimler ve yıllık yağışlarda görülecek değişimler hem su kaynaklarının depo edilmesi, hem de topraktaki nem rejiminin düzenlenmesi açısından oldukça önemlidir (Öztürk, 2002).

Artık çevreye bir kaynak kullanımı ve kaynak yönetimi olarak bakılması gerektiği, ekonomik ve sosyal gelişmenin çevreden ayrı düşünülemeyeceği, aynı yerkürede yaşayanların ortak bir kaderi paylaştığı, geçmişte uygulanan yanlış kalkınma ve gelişme politikalarının, yerkürenin çevresel kaynaklarını ciddi bir biçimde tehlikeye soktuğu, bugünkü kuşakların kendi ihtiyaçları karşılanırken, gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılama haklarını tehlikeye sokmayacak ve çevre

ile uyumlu “sürdürülebilir” bir kalkınma ve gelişme politikası izlemesi gerektiği görüşleri büyük ölçüde benimsenmiş, ilkelere ve eylem planlarına yansımıştır (Baykal, 2008).

Sürdürülebilirlik hedefi olan tüm organizasyonların, belirledikleri yolda hareket edebilmeleri için, daha somut araçlara ihtiyaçları vardır. Bu araçlar; standartlar, sertifika sistemleri, stratejileri ve ilkeleri olan kavramsal yaklaşımlar olabilir (Özcuhadar, 2011). Bu araçlara Çevre Yönetim Sistemleri (EMAS), Yaşam Döngüsü Yaklaşımı (LCA), Küresel İlkeler Sözleşmesi, Sıfır Salım ve Yeşil Bina Sertifika Sistemleri gibi örnekler verilebilir.

Ülkemizin önemli bir bölümünün de risk altında olduğu kuraklık konusu dikkate alındığında, peyzaj sektörünün bu konuda neler yapabileceği sorusu akla gelmektedir. Peyzaj mimarlığı meslek disiplininin uygulamaya koyduğu projeler ile doğal ve kültürel çevrede değişim ve dönüşüm yarattığı bir gerçektir. Bu bağlamda, yeşil alan tesisi çalışmalarının önemli bir su tüketimine neden olduğu dikkate alındığında bu konuda yeni çalışmaların yapılması gereği ortaya çıkmaktadır. Yapı sektörünün çevre ile uyum konusunda geliştirdiği stratejilere bakıldığında, çevreyle uyum konusunda etkinlik sağlamak, çevre üzerindeki olumsuz etkileri en aza indirmek ve doğal kaynakların korunmasını sağlamak amacıyla kriterler geliştirilerek çevre ve doğanın korunmasına yönelik yeşil bina sertifikasyon sistemleri geliştirdiği görülmüştür.

Yapılaşmış alanlar dışında, doğal çevrenin, korunan alanlar yoluyla korunması temel bir strateji olarak görülse de, statülü koruma alanları dışındaki peyzajların korunması için halen bütüncül bir uygulama alanı geliştirilememiştir. Bu tür yapıları alanlarda koruma kararları, Çevre Düzeni Planı ve Nazım İmar Planı yoluyla getirilmeye çalışılmaktadır. Özellikle kentsel açık-yeşil alan planlama ve tasarımı kapsamında yürütülen faaliyetler, çevre ve doğanın korunmasından çok, rekreasyon potansiyeli yaratılması, ulaşım tesislerinin planlanması ve kent mekanında peyzajın görsel değerinin artırılması hedeflerine yöneliktir. Peyzaj Mimarlığı faaliyet alanındaki uygulamaların çevre ile uyumlu yürütülebilmesi amacıyla Peyzaj Mimarlığı uygulamalarını standardize edecek bir sertifikasyon sistemine ihtiyaç duyulduğu vurgulanmıştır (Yılmaz, 2011).

Çizelge 1.1’de Peyzaj Mimarlığı hizmetlerinin genel başlıklar halinde plan ölçekleri ile ilişkilendirilmesi görülmektedir.

Çizelge 1.1. Peyzaj Mimarlığı Hizmetleri ve Ölçekleri (Anonim, 2006a).

Peyzaj Mimarlığı Hizmetleri	Plan Ölçeği				
	(Stratejik Planlama Ölçeği)	(Üst Bölge Ölçeği)	(Alt Bölge Ölçeği)	(ÇDP ve Nazım İmar Planı)	(Uygulama İmar Planı Ölçeği)
1.Stratejik Peyzaj Planlaması	X	X	X	X	
2.Koruma Amaçlı Peyzaj Planlaması	X	X	X	X	X
Onarım İyileştirme ve/veya Geliştirme Amaçlı Peyzaj Planlaması			X	X	X
Katı Atık Düzenli Depolama Alanları Peyzaj Planlaması			X	X	
Ulaşım Güzergahları Peyzaj Planlaması		X	X		
Kıyı ve Sulak Alanlar Peyzaj Planlaması		X	X	X	
Turizm ve/veya Rekreasyon Alanları Peyzaj Planlaması			X	X	X
Peyzaj Planlaması			X	X	X
Peyzaj Yönetimi	X	X	X	X	X

Peyzaj mimarlığı hizmetlerinin meslek örgütü tarafından dokuz maddelik geniş bir perspektifte değerlendirilmesine karşın uygulamaya bakıldığında, günümüzde bu hizmet alanlarının oldukça kısıtlı olduğu görülmektedir. Türkiye genelinde, il imar yönetmeliklerinde veya ilçe belediyeleri ile yapılan protokollerde, yapı ruhsatı için peyzaj projesinin zorunlu olduğu illerin sayısının 2010 yılı itibarı ile 12 ile sınırlı olduğu PMO yönetimince bildirilmiştir (Peyzaj Mimarları Odası, 2016, kişisel görüşme). Gaziantep ve Bursa illeri örneğinde olduğu gibi il imar yönetmeliklerinde peyzaj projesinin zorunlu olduğu ibaresi yer alırken, bunlar dışındaki pek çok belediyede henüz uygulamaya geçilmediği görülmektedir. Peyzaj projesi zorunluluğu Adana ve Mersin Büyükşehir İl İmar Yönetmeliklerinde yer alırken, diğerlerinde ilçe belediyeleri ile yapılan protokoller ile yürütülmektedir. Bu konuda çalışmalar halen sürmekte olup, protokol imzalanan yerel yönetimlerin sayısı zaman içerisinde değişiklik göstermektedir. Bu kapsamdaki peyzaj mimarlığı hizmetleri genel bir tabirle “peyzaj projeleri”

olarak değerlendirilmektedir. Bu hizmetler; karayollarında kazı dolgu şevlerinin bitkilendirilmesi (5. Ulaşım Güzergahları Peyzaj Planlaması), turizm tesisleri ve kentsel açık yeşil alan tasarımı ve uygulaması (7. Turizm ve/veya Rekreasyon Alanları Peyzaj Planlaması) ile yerel yönetimlerce yürütülen açık yeşil alan uygulama, bakım ve yönetimiyle (9. Peyzaj Yönetimi) sınırlıdır. Bu nedenle önerilen bu araştırmanın kapsamı, mevcut uygulamayı dikkate alacak şekilde belirlenmiştir.

Çizelge 1.1 incelendiğinde bu kapsama giren Peyzaj Mimarlığı hizmet alanlarının büyük ölçüde Çevre Düzeni Planı ve Nazım İmar Planı Ölçeği (1/25000–1/5000) ile Uygulama İmar Planı Ölçeği (1/5000–1/1000) içerisine girdiği görülmektedir. Günümüzde kısıtlı ve geçici nitelikteki mesleki yetkiler, sadece kent mekânında yapı parseli ölçeğinde çalışma olanağı vermektedir. Oysaki Peyzaj Mimarlığı meslek disiplini, bu plan ölçeklerinde geniş bir içeriğe sahiptir. Bu noktada kentleri çevreleyen kırsal peyzajlar ve kentsel alanda kalmış marjinal alanların korunması için “Açık-Yeşil Alan Sistemlerinin” imar planlama sürecinde tanımlanması gerekliliği belirtilmiştir. Öncelikle doğa korumayı doğal nitelikli kırsal alanlar özelinden çıkarıp, günlük yaşamın yoğun olarak sürdüğü yerleşmelerin yakın çevresindeki yarı doğal ve kültürel peyzajlara taşımak şeklinde yeni bir strateji önerilmiştir. Böylelikle doğanın sunduğu kaynak değerlerini, mekânsal planlama ile bütünleştirerek; açık-yeşil alanlar içerisinde doğa korumayı tüm ülke sathına yayacak bir peyzaj yönetimi aşamasına geçilebileceği vurgulanmıştır (Yılmaz, 2011).

Bu tez çalışmasında, yapı sektörünün geliştirmiş olduğu çevre ve doğanın korunmasına yönelik, sürdürülebilirlik ilkelerine dayandırılmış Yeşil Bina Sertifika Sistemlerinden BREEAM (İngiltere-1990), LEED (ABD-1998), GREENSTAR (Avustralya-2003), CASBEE (Japonya-2004) ve DGNB (Almanya-2009) sertifikaları, Peyzaj Mimarlığı faaliyet alanı için geliştirilmesi düşünülen bir sertifika sistemine atlık olabilmesi açısından, hedefleri, kategorileri ve uygulama alanları kapsamında değerlendirilmek üzere ele alınmıştır. Ülkemizde uygulama alanı bulan bu sertifika sistemlerine ek olarak, özellikle ABD’de yürütülen açık/yeşil alan planlama/tasarım konusundaki bazı sertifika sistemleri de incelenmiştir.

Yılmaz (2011), bu aşamada BREEAM sertifikasyonu örneğinde olduğu gibi; açık yeşil alanların çevresel performansını artırmaya yönelik yapısal ve işlevsel

niteliklerini ortaya koyacak standartların gerekliliğini belirtmiştir. Ülkemizde dış mekân standartlarına yönelik bazı çalışmalar bulunmasına karşın, (Kara, 2006) bu kapsamda yürütülen peyzaj mimarlığı uygulamalarının çevresel performanslarına yönelik herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Önerilen bu araştırmanın amacı; yapı sektörünün geleneksel yapı metotlarının ötesinde, sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda oluşturduğu sertifika sistemlerine benzer bir yaklaşımın, peyzaj mimarlığı faaliyet alanları için denenmesidir. Bu çerçevede geliştirilebilecek bir sertifika sistemi, peyzaj mimarlığı uygulamalarını; çevre ile uyumluluk bağlamında amaca uygunluk, uygulanabilirlik ve başarı oranının ölçülebilirliği açısından standart hale getirebilir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ/ KURAMSAL TEMELLER

2.1. Temel Kuramlar ve Kavramlar

Daha önceleri dar kapsamlı sorunlar ve bunların ortadan kaldırılmasına yönelik kısa vadeli çözümler olarak algılanan çevre koruma; bugün doğal, ekonomik, sosyal ve kültürel değerlerin bütünü çerçevesinde ele alınmaktadır. Bu gelişmeyi belirleyen en önemli faktörde sosyal ve ekonomik kalkınmanın gerçekleştirilmesinde kullanılan kaynakların hızlı ve geri dönülmez bir şekilde tahrip edilmesidir. Geçmişte uygulanan yanlış gelişme ve kalkınma politikaları, dünyanın çevresel kaynaklarını ciddi bir biçimde tehlikeye sokmuş, ekolojik dengeyi bozmuştur. Çevrenin ve ekosistemin korunması ile çevresel kaynakların daha dengeli kullanılması endişesi, bütün ülkelerin ve toplumların ortak sorunu haline gelmiştir. Bunun sonucunda ise her ülkenin başlıca sorumluluklarından birisi olarak, kalkınma ve gelişmelerini “sürdürülebilir” ve ekolojik açıdan kabul edilebilir bir esasa dayandırma zorunluluğunu doğurmuştur. Bu zorunluluk, bugünkü kuşakların, gelecek kuşaklara karşı sorumluluğunun da bir gereğidir (Özkır, 2007; Yalçın ve Tılfarlıoğlu, 1995).

Son yıllarda “sürdürülebilir kalkınma” kavramının öneminin iyice artması ve sürdürülebilir kalkınmanın inşaat sektörüne yansısıyla “yeşil bina” kavramı ortaya çıkmıştır (Sümer, 2013). Yeşil bina, diğer bir deyişle sürdürülebilir veya yüksek performanslı bina, verimliliği yüksek olan, binanın konumu, tasarımı, yapım aşaması, yıkım aşaması, bakımı, onarımı ve renovasyonu gibi tüm ayrıntıların birlikte hesaplanmasıyla ortaya çıkan, insan sağlığını ve çevreyi koruyan, doğal kaynakların kullanılması ile insan sağlığına olumlu katkı sağlayan binalara denilmektedir (Anonim, 2012).

Yeşil bina projelerinin uygulanmaya başlamasıyla birlikte, bu binaların çevre dostu özelliklerinin belgelendirilmesi, teşvik edilmesi ve yaygınlaşmasını sağlayan yeşil bina değerlendirme sistemleri ortaya çıkmıştır. “Yeşil bina” tasarım anlayışı ve yeşil bina sertifika süreçlerinin gereklilikleri, yeşil bina projelerinin geleneksel projelerden farklı bir şekilde yönetilmesini gerektirmiş, entegre tasarım anlayışıyla şekillenen bir yeşil bina proje yönetim süreci ihtiyacı doğmuştur (Sümer, 2013).

Yapı sektörünün doğal çevre ile uyumlu bir yapılaşma stratejisi doğrultusunda geliştirdiği çeşitli sertifika sistemlerinin genel anlamdaki amacı ise, bir binanın

çevresel performansının yani çevreye ne kadar duyarlı olduğunun standartlara bağlanarak ölçümünü yapmak ve çevre üzerindeki olumsuz etkileri en aza indirmektedir.

Peyzaj Mimarlığı faaliyet alanları için buna benzer bir sertifika sistemi geliştirme olanaklarının araştırıldığı bu tez çalışmasında bahsi geçen Peyzaj Mimarlığı faaliyet alanları ve ölçekleri ise, TMMOB Peyzaj Mimarları Odası Serbest Peyzaj Mimarlık Müşavirlik Hizmetleri Uygulama, Mesleki Denetim, Büroların Tescilli ve Asgari Ücret Yönetmeliğine (2006) göre aşağıda belirtilmiştir.

Peyzaj Mimarlığı Faaliyet Alanları ve Ölçekleri (Anonim, 2006a):

1. Stratejik Planlama Ölçeği (Ülkesel Ölçek-1/100.000);
2. Üst Bölge Ölçeği (1/100.000–1/50.000);
3. Alt Bölge Ölçeği (1/50.000–1/25.000);
4. Çevre Düzeni Planı ve Nazım İmar Planı Ölçeği (1/25.000–1/5000);
5. Uygulama İmar Planı Ölçeği (1/5000–1/1000).

Planlar, kapsadıkları alan ve amaçları açısından; "Bölge Planları" ve "İmar Planları", imar planları ise "Nazım İmar Planları" ve "Uygulama İmar Planları" olarak hazırlanır. Uygulama imar planları, gerektiğinde etaplar halinde de yapılabilir.

Bölge planları; sosyo-ekonomik gelişme eğilimlerini, yerleşmelerin gelişme potansiyelini, sektörel hedefleri, faaliyetlerin ve alt yapıların dağılımını belirlemek üzere hazırlanan planlardır. Geçmiş dönemde, bölge planlarını, gerekli gördüğü hallerde Mülga Devlet Planlama Teşkilatı yapmış veya yaptırmıştır.

Plan Yapımına Ait Esaslara Dair Yönetmeliğin 3. maddesinin 10. fıkrasına göre Çevre Düzeni Planı; “Konut, sanayi, tarım, turizm, ulaşım gibi sektörler ile kentsel-kırsal yapı ve gelişme ile doğal ve kültürel değerler arasında koruma-kullanma dengesini sağlayan ve arazi kullanım kararlarını belirleyen yönetsel, mekansal ve işlevsel bütünlük gösteren sınırlar içinde, varsa bölge planı kararlarına uygun olarak yapılan, idareler arası koordinasyon esaslarını belirleyen, 1/25000, 1:50000, 1:100000 veya 1:200000 ölçekte hazırlanan, plan notları ve raporuyla bir bütün olan plandır” şeklinde tanımlanmıştır.

Nazım İmar Planı; “Onaylı halihazır haritalar üzerine varsa kadastral durumu işlenmiş olan, varsa bölge veya çevre düzeni planlarına uygun olarak hazırlanan ve arazi parçalarının; genel kullanım biçimlerini, başlıca bölge tiplerini, bölgelerin gelecekteki nüfus yoğunluklarını, gerektiğinde yapı yoğunluğunu, çeşitli yerleşme alanlarının gelişme yön ve büyüklükleri ile ilkelerini, ulaşım sistemlerini ve problemlerinin çözümü gibi hususları göstermek ve uygulama imar planlarının hazırlanmasına esas olmak üzere 1/2000 veya 1/5000 ölçekte düzenlenen, detaylı bir raporla açıklanan ve raporu ile bir bütün olan plandır” şeklinde tanımlanmıştır.

Uygulama İmar Planı ise; “Onaylı halihazır haritalar üzerine varsa kadastral durumu işlenmiş olan ve nazım imar planına uygun olarak hazırlanan ve çeşitli bölgelerin yapı adalarını, bunların yoğunluk ve düzenini, yolları ve uygulama için gerekli imar uygulama programlarına esas olacak uygulama etaplarını ve esaslarını ve diğer bilgileri ayrıntıları ile gösteren ve 1/1000 ölçekte düzenlenen raporuyla bir bütün olan plandır” şeklinde tanımlanmıştır.

2.2. Yeşil Binalar Konusundaki Kaynaklar

Diş ve Canbaz (2015), yaşam döngüsü analizi uygulamasında BREEAM modelini incelediği çalışmasında, BREEAM modelini dikkate alarak bir alışveriş merkezinin, yönetim, sağlık, enerji, taşıma, su tasarrufu, yapı ürünleri, toprak kullanımı, ekoloji ve kirlilik gibi çevresel etki alanlarının puanlaması yapılmıştır. Bu puanlar belirlenen kriterlere göre irdelenmiş olup yapı, BREEAM modelinin derecelendirme sorularından toplamda 380 puan almış ve yeşil binalar için değerlendirme kriterinde uygulanan BREEAM modelinin en alt sınıfı olan ORTA sınıfında yer almıştır. Alınmış olan bu puan yüksek bir performans sergilememiş olmakla birlikte, binanın yapım ve işletme aşamasında yeşil ve çevreye duyarlı yapı olarak inşa edilmemiş olması göz önüne alındığında etkili bir performans sağladığı tespit edilmiştir. Özellikle alışveriş merkezi gibi önemli yapıların çevreye ve doğaya olan olumsuz etkilerini azaltmak adına belirli kriterlerle yapılması ve işletilmesinin gerekli olduğu tespit edilmiştir. Zorunlukların getirilip yasallaştırılması yaşam döngüsü üzerinde ve yapı üretim teknolojilerinin geliştirilmesi ve değiştirilmesine yardımcı olunabileceği sonucuna varılmıştır.

Görgün (2012) tarafından yapılan çalışma kapsamında, LEED ve BREEAM sertifika sistemlerindeki enerji kategorisi ile birlikte enerji verimliliği ile ilgili tüm kriterler ele alınmış ve sonrasında bu kriterlerin referans aldığı norm ve standartlar

ortaya çıkartılmıştır. Türkiye’de geçerli bir değerlendirme sisteminin oluşturulabilmesi için öncelikle bu değerlendirme sistemi için gerekli olan altyapının eksiksiz olarak hazırlanması gerekliliği vurgulanmış ve bu nedenle LEED ve BREEAM yeşil bina değerlendirme sisteminde referans gösterilen norm ve standartların Türkiye ile uygunluğu değerlendirilmeye çalışılmıştır. Çalışmanın sonunda ülkemizde enerji verimliliğinin geliştirilebilmesi için Türkiye’de geçerli olan kanun ve yönetmeliklerden yola çıkararak yapılması gerekenlerin belirlenmesi amaç edinilmiştir.

Yaman (2009) tarafından, yeni binalar için yeşil bina değerlendirme sistemi hakkında genel bilgilerin belirtildiği çalışmasında, Siemens Gebze tesislerinde yeşil bina kriterlerini yerine getirmek için uygulanan stratejiler anlatılmıştır. Siemens Gebze tesisinin; inşaat aktivitelerinde evre kirliliğinin en az seviyede tutulması, uygun saha seçimi, alternatif ulaşım imkanları ile karbondioksit oranının düşürülmesi ve fosil tabanlı yakıt kullanımının azaltılması, yeşil alan kullanımının artırılması, yağmur suyu yönetimi ile yer altı su kaynaklarının korunması, bol ağaçlandırma ile ısı adası etkisinin azaltılması, inşaat atık yönetimi ile atıkların değerlendirilmesi, %35 dönüştürülmüş malzeme kullanılması ve %40 yerel malzeme kullanılması ile çevreye saygılı, açık yeşil alanlarda ve bina ilerinde %50 su tasarrufu, %30 enerji tasarrufu ile ekonomik, i hava kalitesi, hava kalitesinin izlenmesi, inşaat öncesi ve sonrası iç hava kalitesi yönetimi, ısıl konfor ve düşük emisyonlu (VOC) malzeme kullanımı ile sağlıklı bir yerleşe olduğu vurgulanmıştır. Türkiye’de, Siemens Gebze yerleşkesinin LEED Altın sertifikasına aday ilk tesis olduğu ve yeşil binaların çoğalmasına öncülük ettiği belirtilmiştir.

Erten (2011), yeşil bina sertifika sistemleri ile ilgili bilgi sunduğu çalışmasında, iklim değişikliği, fosil yakıtların daha temiz yakılmasını sağlayacak yeni teknolojilerin geliştirilmesi, su kalitesi sorunları, su kıtlığı, kontrolsüz gelişmenin ekosistemleri yok edişi, zehirli maddelerin ve kimyasalların artışı, hava kirliliği, katı ve zehirli atıkların imhası, ozon tabakasının incelenmesi ve ormanların yok olması gibi evre sorunlarına istinaden yapı sektörüne ne kadar görev düştüğünü vurgulanmıştır. Yeşil binalar üzerinde yapılan araştırmalar sonucu binaların belirlenen kriterler doğrultusunda tasarlanması ve işletilmesi durumunda, geleneksel yöntemlerle tasarlanmış ve işletilen ortalama binalara göre enerji kullanımında %24 ile %50 arasında, CO₂ emisyonlarında %33 ile %39 arasında, su tüketiminde %30 ile %50 arasında, katı atık miktarında %70 oranında, bakım

maliyetlerinde ise %13 oranında azaltım sağlanabileceğini göstermiş olduğundan bahsetmiştir. Amerika Yeşil Bina Konseyi (United States Green Building Council, USGBC), bir yeşil binanın ortalama %32 daha az elektrik kullanarak yılda 350 metrik ton CO₂ emisyonunun önüne geçtiğini yayınlamıştır. Binaların enerji ve kaynak kullanımında ve atık ve emisyon üretimindeki payı göz önünde bulundurulduğunda, bu tasarrufların ne kadar önemli olduğuna dikkat çekmiştir.

2.3. Çevre Dostu Peyzaj Projeleri Konusundaki Kaynaklar

Amerika’da ortaya konmuş Bay Friendly peyzaj uygulamaları çalışması, Kaliforniya’nın Alameda ilçesinde atık yığını azaltımından sorumlu bir kamu idaresi olan “Stopwaste” tarafından, Kaliforniya’nın en muhteşem ekosistemine sahip San Francisco Körfez Bölgesi Havzasının bütünlüğünü desteklemek amacıyla peyzaj uygulamalarının tasarım, yapım ve bakımına yönelik ortaya koyduğu sistemler birliğini ifade etmektedir. Bu bağlamda Bay Friendly peyzaj uygulamaları için ortaya konmuş ilkeler, çevre dostu peyzaj düzenlemelerine entegre edilmiş bir yaklaşımı önermek amacıyla profesyonel peyzaj endüstrisi için yazıya dökülmüştür. Bu ilkeler çevre korumaya yönelik olan yedi ana prensip altında toplanmıştır (Eade ve Havstad, 2011).

Stopwaste kamu idaresinin izni ve desteği ile “Sacramento Stormwater Quality Partnership (SSQP)” tarafından Sacramento bölgesinde peyzaj profesyonelleri için geliştirilmiş olan River Friendly peyzaj uygulamaları, Bay Friendly peyzaj uygulamalarının Sacramento bölgesi için revize edilmiş halidir. Bahçeciliğin çevre dostu bir yönü olan River Friendly peyzaj uygulamaları, su tasarrufu, enerji tasarrufu, katı atık miktarının azaltılması, soluduğumuz hava ve bölgesel nehirlerin kirliliğinin engellenmesini sağlarken aynı zamanda sağlıklı, güzel ve hareketli bahçeler yaratmaya yardımcı olmak için tasarlanmıştır. River Friendly peyzaj uygulama prensipleri, Bay Friendly peyzaj uygulama prensipleri gibi yedi ana prensipten oluşmaktadır (Tamayo ve ark., 2007).

Florida Üniversitesi Gıda ve Tarım Bilimleri Enstitüsü, Florida Su İdare Bölgeleri, Florida Çevre Koruma Birimi, Ulusal Nehir Programı, Florida Sea Grant College Programı, ilgili vatandaşlar, özel sanayi üyeleri ve sayısız diğer özel kurumlarının ortak bir çalışması olan Florida Friendly peyzaj uygulamaları (2006), sadece estetik görünümlü bir yeşil alan oluşturma kaygısından öte, çevreye kazanç sağlama, doğal kaynakları ve ülkenin eşsiz güzelliğini koruma amacı gütmüştür.

Bu amaç doğrultusunda peyzaj projeleri için 9 prensip belirlenmiştir. Belirlenen bu 9 prensip ile doğru sulama, gübreleme ve pestisit uygulamaları, yaban hayatı habitatlarının yaratılması, erozyonun engellenmesi, bahçe atıklarının tekrar değerlendirilmesi gibi Florida Üniversitesi araştırmalarına dayandırılmış uygulamalar yoluyla, yeşil alanların çevre üzerindeki etkilerinin azaltılması amaçlamıştır (Yards, 2006).

Amerika Çevre Koruma Teşkilatı (Environmental Protection Agency (EPA))’nın geliştirdiği Yeşil Peyzajlar Programı (EPA Greenscapes Environmental Beneficial Landscaping, 2005), geniş ölçekli peyzaj uygulama alanlarına düşük maliyet ve çevre dostu çözümler sağlayan bir çalışmadır (Anonim, 2005). Doğal kaynakları muhafaza etmek, atık ve kirliliği engellemek amacıyla tasarlanmış “Yeşil Peyzajlar Programı”, şirketlerin, resmi daire ve diğer kuruluşların, uygulamaları, alım satımları ve bunların arazi, su, hava ve enerji kullanımı üzerindeki ortak etkileriyle ilgili daha bütüncül kararlar alması için teşvikte bulunmaktadır. Bu açıdan “Yeşil Peyzajlar” çalışması bu amaç doğrultusunda ‘4Rs (reduce, reuse, recycle, rebuy)’ olarak özetlediği azaltma, tekrar kullanma, geri dönüştürme ve bilinçli tüketim adı altındaki ilkelere dayanan bir takım uygulamalar öngörmüştür (Anonim, 2005).

Sürdürülebilir Alanlar Girişimi, Ana Esaslar ve Performans Ölçütleri (The Sustainable Sites Initiative, Guidelines and Performans Benchmarks, 2009), Amerika Peyzaj Mimarlığı Topluluğu (ASLA), the Lady Bird Johnson Wildflower Center ve United States Botanic Garden’ın, paydaş kuruluşları ile bağlantılı olarak, peyzaj tasarım, yapım, uygulama ve bakım aşamalarında sürdürülebilir uygulamaları belirlemek ve teşvik etmek adına ortaya koyduğu ortak bir çalışmadır. Bu çalışma LEED sertifika sisteminden sonra modellenmiştir. Vejetasyon ve toprak organizmaları gibi canlı elementler ile temel kaya, toprak ve su gibi cansız elementlerin karşılıklı ilişkisini kapsayan ekosistem süreci sonucu oluşan ekosistem hizmetlerinin, insanlığa doğrudan veya dolaylı olarak fayda sağlayan sistemler olduğu üzerinde durulmuş ve araştırmacılar bu yararların sıralandığı bir liste ön görmüşlerdir. Listede 9 temel ölçüt ve bu temel ölçütler altında yer alan ön koşullar ve alt ölçütler tanımlanmıştır. LEED sertifika sisteminde olduğu gibi her ölçüt bir puan değerine sahip olmakla birlikte ön koşullara bir puan ataması yapılmamıştır. Puanlamaya dayalı bir değerlendirme sistemi ile projelerin çevresel performansları ortaya konulabilmekte, çevre dostu özelliğe sahip olması sağlanabilmektedir (The Sustainable Sites Initiative, 2009).

Yaşar ve Düzgüneş (2013), KTÜ Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü'nde 3. yarıyıl kapsamında gerçekleştirilen konut ve yakın çevresi düzenlenmesi konulu öğrenci projelerini ulaşım, yönelim, kavramsal yaklaşım, biçim geometrisi ve sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda değerlendirmiş ve dönem sonunda elde edilen kazanımları aktarmıştır. Proje alanı olarak Trabzon ili Akyazı Belediyesi Cami Mahallesi sınırları içerisinde bulunan tek konut seçilmiştir. Ortaya konan peyzaj tasarım projeleri sürdürülebilirlik açısından 6 başlık altında incelenmiş olup bunlar;

- Su toplama sistemleri entegrasyonu,
- Yenilebilir enerji kullanımı,
- Doğal kaynak ve malzeme kullanımı,
- Bitki seçimi,
- Permakültür (doğal bahçe) ve
- Streuobst yöntemi, olarak belirtilmiştir.

Öğrenciler projelerinde, doğal koşulların optimum düzeyde değerlendirildiği, yapay düzenlemelerin yerine doğanın yeniden düzenlenmesine dayalı “naturalistik” tasarım yaklaşımını benimsemişlerdir. Bu yaklaşımdan yola çıkarak, konut çevresi olabildiğince doğal haliyle korunmuş, yöreye özgü bitki türleri seçilerek, sulama ihtiyacı benzer olan bitkiler bir arada kullanılmış ve bitki tasarımında sulama ihtiyaçlarına göre bir sıralama yapılmıştır. Çim alanlar çok fazla su israfına neden olduğu için mümkün olduğunca az kullanılmıştır. Bölgede sıkça rastlanan yosun türleri çime alternatif olarak değerlendirilmiştir. Yöreye özgün bitki türleri kullanılarak araziye kolay adapte olunması sağlanmış ve birçok hayvan türü bölgeye çekilerek ekolojik çeşitlilik sağlanmıştır. Alanın sulama ihtiyacı, toprak altına yerleştirilen ve yağmur suyunu filtreledikten sonra depolayan bir sistem ile sağlanmış ve bu sayede gereksiz kaynak israfı önlenmiştir. Konut kullanıcılarının araçları için tasarlanan garajın üst örtüsünde fotovoltaik paneller kullanılarak enerji üretiminin sağlanması amaçlanmıştır. Tasarlanan projelerde, sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda alınan önlemler ve düzenlemelerle, yerel çevre koşulları ile uyumlu yaşanabileceği, görsel açıdan cazip, sürdürülebilir ortamların oluşturulmasının sağlanabileceği vurgulanmıştır (Yaşar ve Düzgüneş, 2013).

Tabak (2013), Adana Çukurova niversitesi yerleşkesinde bulunan *Ailanthus altissima* ve *Leucaena leucophylla* bitki türlerinin yayılışını incelediği lisan tezi çalışmasında, bu iki istilacı türün hızlı yayılış göstermesi nedeniyle ciddi oranda tehlike oluşturduğunu saptamıştır. Çalışmada yer alan çok yıllık odunsu bir ağaç olan *Ailanthus altissima* bitki türünün genç bireylerine bakıldığında bireylerin sürgünleriyle değil tohum ile üreyip alana yayıldığı görülmüştür. Bir diğer istilacı bitki türü olan *Leucaena leucophylla*'nın çalışma alanındaki yayılış gözlemlendiğinde bu türün tohumla çoğalıp yayıldığı, tohumları çok hafif olduğundan rüzgar ya da başka doğal faktörlerle farklı alanlara taşınan bu tohumların, taşındığı alana hızlı bir şekilde uyum sağlayıp çoğaldığı görülmüştür.

Sert (2013), çalışmasında kentlerin su sistemleri üzerinden nasıl şekillendiğini incelemiş, doğada ve kentsel peyzajda su döngüsü ve dinamikleri ortaya koymaya çalışmıştır. Kentsel altyapı sistemleri ile ilgili kavramlar ve bu sistemlerin tarihsel gelişimi üzerinde durulmuş, bugün artık kabul gören “kentsel bir altyapı sistemi olarak peyzaj” kurgusundan bahsedilmiştir. Daha sonra günümüzde uygulanan su ile ilgili bazı kentsel peyzaj örnekleri incelenerek enerji etkin kentsel peyzaj tasarımında yağmur suyu ile ilgili yöntemler detaylı olarak irdelenmiştir. Kentsel peyzajda yağmur suyunu toplayan, yönlendiren, yavaşlatan ve arıtan metotlar, katkılarını anlamak için dünyadan örnek uygulamalar ile desteklenmiştir. Çalışmanın kapsamında, enerji etkin kentsel peyzaj tasarımında, yağmur yağışı sonucu oluşan kentsel yüzey akıntı sularının yakalanması, yavaşlatılması, yönlendirilmesi ve arıtılması ile ilgili yöntemleri ortaya koymak ve bu yöntemlerin mevcut kentsel su altyapısına oluşturacağı katkıyı irdelemek hedeflenmiştir.

Yazıcı ve ark., (2014), Isparta Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü tarafından yapılan uygulamalarda yer alan bitkiler ile Isparta kent merkezindeki yeşil alanlarda kullanılan çim bitkilerinin ve bununla birlikte peyzaj düzenleme alanlarındaki sulama özelliklerinin kurakçıl peyzaj tasarımına uygunluğunu tespit etmeyi ve bazı çözüm önerileri sunmayı amaçladığı çalışmasında, su isteği fazla olan türler yerine, bu bitkilerin estetik ve işlevsel açıdan yerini tutabilecek doğal türlerin kullanılması ya da bu bitkilere oranla daha az su isteği olan türlerin tercih edilmesini öne sürmüşlerdir. Peyzaj düzenleme alanlarının sulamasında ve şehir şebekesinin kullanımı olabildiğince azaltılarak, alternatif su kaynaklarının oluşturulması, bu konuda özellikle konutlarda birçok ülkede örneğine rastlanılan yağmur ve kar sularının depolanabileceği sistemlerin oluşturulması gerektiğini belirtmişlerdir. Yine atık su arıtma tesisleri kurularak yeşil alanların sulanmasında

bu artılmış atık sulardan faydalanılması gereğinden bahsedilmiş ve bitkilerin tamamı aynı miktarda suya gereksinim duymadıkları için su gereksinimleri birbirinin benzeri olan bitkilerin aynı bölgelerde toplanılmasının etkili olacağı belirtilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırmada materyal olarak; yapı-inşaat sektörünün uyguladığı çevresel performans sertifikasyon sistemleri ile açık-yeşil alan planlama/tasarım ölçeğinde ulusal/uluslararası düzeyde standardizasyon ve sertifikasyon çalışmalarına ilişkin dokümanlar ve bu konularda yapılmış akademik/bilimsel çalışmalar kullanılmıştır.

3.1.1. Yapı- İnşaat Sektörünün Uyguladığı Çevresel Performans Sertifikaları

Yapıların çevresel etkilerinin objektif ve somut olarak ortaya konmasında yeşil bina değerlendirme sistemleri ve sertifika programlarının önemli rolü vardır. Bu amaçla geliştirilen, Yaşam Döngüsü Değerlendirme (YDD) yöntemleri ve kriterlere dayalı sertifika programları olmak üzere başlıca iki gruba ayrılan bu sistemler, yapı sektöründe rolü olan kişi ve kuruluşların dikkatini çevresel sorunlara çekmekle kalmayıp, sektörün çevre üzerindeki yıkıcı etkilerini önlemede önemli adımlar atılmasını sağlamıştır. Kriterlere dayalı değerlendirme ve sertifika programları ise yapıları daha geniş kapsamlı ve objektif değerlendirmeye tabi tutması, kolay uygulanabilmeleri ve sonuçların kolay anlaşılır olması açısından ön plana çıkmıştır (Sev ve Canbay, 2009).

Değerlendirme sistemleri, bir binanın (yeni bina, mevcut bina, tadilat projesi gibi) sürdürülebilir sayılabilmesi için yerine getirilmesi ve sahip olunması gereken kriterler bütününden oluşur. Her bir kriterin, binanın tipolojisine veya yaşam döngüsündeki yerine 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 yeşil olduğunun göstergesidir. Özetlemek gerekirse, yeşil bina değerlendirme sistemleri aşağıdaki üç bileşenden oluşur:

- Bina: Tüm alanı kapsayacak çevresel performans kriter seti
- Puanlama: Her kritere karşılık, o kriterde belirtilen performansın karşılanması durumunda kazanılacak puanlar
- Sonuç: Binanın çevresel performansının toplam puanı veya göstergesi

Binanın bir kritere göre değerlendirmesi sonucunda ne kadar puan alacağı objektif yöntemlerle belirlenmiştir. Kredinin tabiatına göre, binanın yerine getirmesi gereken bazı kurallar vardır (rneğin: arazi sulamak için içilebilir su kullanılmamalıdır veya binada kullanılan soğutucuların hiçbirinde klorofloro karbon olmamalıdır) ve bunların yerine getirildiği çizim, fotoğraf gibi belgelerle kanıtlanmalıdır. Aynı zamanda binanın elde etmesi gereken bazı sayısal değerler vardır (rneğin, binanın yıllık enerji tüketimi, referans değerin %48'inin altında ise bu krediden 19 puan kazanılır) ve bu değerler hesaplanarak hesap yöntem ve sonuçları belgelenir.

Ele alınan kriterler, farklı sistemlerde farklı isim ve tabirlerle ifade edilse de genel olarak binanın bulunduğu arazinin seçimi, araziye yerleşimi, yapımından itibaren fiziksel ve sosyal çevresiyle olan ilişkisi, yaşamı boyunca sebep olduğu CO₂ emisyonu, kullanıcının ısı, görsel, akustik gibi ihtiyaçlarını sağlayabilmesi, su harcaması, işletim ve bakım/onarım koşulları, binada kullanılan malzemeler, binaya ulaşım gibi çeşitli konuları kapsar (Erten, 2011). Sonuç olarak bu değerlendirme sistemleri ile binalar pek çok farklı kriterde değerlendirilerek bir sertifika derecesine sahip olabilmektedir.

Dünyadaki yeşil bina sertifika sistemlerinin başlıcaları, 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), 2003'de 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 fur Nachhaltiges Bauen)'dir (Erten, 2011). Peyzaj Mimarlığı Faaliyet Alanı için geliştirilmesi düşünülen sertifika sistemine örnek olması açısından yukarıda belirtilen yeşil bina sertifika sistemleri değerlendirilmek üzere tez kapsamında ele alınmıştır.

BREEAM (BRE Environmental Assessment Method), binalara yönelik olarak dünyada en çok kullanılan çevresel değerlendirme metodudur. Sürdürülebilir tasarımda en iyi örnekler için standartları belirleyerek bir binanın çevresel performansının tanımlanmasında fiili bir ölçüm haline gelmiştir. Breeam'in hedefleri aşağıdaki gibidir;

- Binaların çevre üzerindeki etkilerini azaltmak,
- Binaların çevresel faydalarına göre fark edilmesini sağlamak,
- Binalar için güvenilir, çevresel bir etiket sağlamak,
- Sürdürülebilir binalar için talebi teşvik etmek,
- Düşük çevresel etkiye sahip binaların tanımlanarak piyasaya sürülmesini sağlamak,
- Kurumların sosyal sorumluluk ve sürdürülebilirlik alanında yaptıklarını göstermelerine yardımcı olmaktır (Breeam, 2011).

Ölçütlerin ana hedefleri ise aşağıdaki gibidir (Anonim, 2009a);

- Tasarımcıları çevresel konulara karşı daha duyarlı hale getirmek,
- Ürün geliştiricilerin, tasarımcıların ve kullanıcıların çevreyle dost binaları tercih ve talep etmelerini ve bu yönde bir piyasa oluşmasını sağlamak,
- Toplum genelinde, binaların, küresel ısınma, asit yağmurları ve ozon tabakasındaki incelmeye üzerindeki büyük etkisi konusunda farkındalığı artırmak,
- Bağımsız olarak değerlendirilen hedefler ve standartlar belirlemek, bu sayede yanlış talep ve uygulamaları en aza indirmek,
- Binaların çevreye olan uzun vadeli etkilerini azaltmak,
- Gün geçtikçe azalan su ve fosil yakıtlar gibi kaynakların kullanımını azaltmak ve
- Bina için ortam kalitesini ve bu sayede kullanıcıların esenliğini ve konforunu artırmaktır.

BREEAM ile (tümü yeni yapılar olmak üzere), ofisler, çekirdek aileler için eko-konutlar, apartmanlar, okullar, alışveriş merkezleri, yurtlar, bakımevleri, endüstri yapıları, adalet sarayları, hastaneler ve hapisane binaları değerlendirilmekte olup (Sev ve Canbay, 2009), mevcut yapılar sürümü üzerinde de çalışmalar yapılmaktadır. Breeam değerlendirme sistemi yapıların çevresel performanslarını çeşitli kategorilere göre değerlendirmektedir. Breeam'in kategorileri:

- Yönetim
- Sağlık ve Refah
- Enerji
- Ulaşım
- Su
- Malzemeler
- Atık
- Arazi Kullanımı ve Ekoloji
- Kirlilik
- Yenilik olmak üzere 10 adettir.

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), bir yapı ya da yerleşimin enerji korunumu, su korunumu, CO₂ salımının azaltılması, iç ortam hava kalitesinin iyileştirilmesi ve kaynak yönetimi ile tüm bunların etkilerinin değerlendirilmesi gibi en etkili tüm performans kalemlerinin iyileştirilmesini amaçlayan stratejileri kullanan bir sertifika sistemidir (Anonim, 2017b).

LEED'in kullanım alanları 2000 yılında ortaya konan ilk sürümünden bu yana sürekli güncellenmekte ve genişlemektedir. Buna göre kullanım alanları;

- Yeni yapılar veya büyük oranla yenileme
- İşletmede olan mevcut yapılar ve bakım,
- Kullanımda olan iç mekanların tasarımı,
- Kaba inşaat geliştirimi,
- Ticari yapılar,
- Eğitim yapıları,
- Konutlar,
- Mahalle gelişimi ile
- Sağlık yapılarını kapsamaktadır (Anonim, 2017a).

LEED değerlendirmesi farklı puanlama ağırlığına sahip olan aşağıda belirtilmiş 6 kategoride yapılmaktadır:

- Sürdürülebilir Alanlar
- Su Etkinliği
- Enerji ve Atmosfer
- Malzemeler ve Kaynaklar
- İç Mekan Yaşam Kalitesi
- Yenilik ve Tasarım

DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen)'nin amacı ise;

- Sürdürülebilirlik kriterlerini sağlayabilmek için malzeme geliştirmek, binaların inşaat ve işletme sürecini planlamak için çözüm önerileri getirmek,
- Sürdürülebilir binalara yönelik bir kalite etiketi geliştirmek ve
- Kaynakları verimli ve karlı kullanan, kullanıcılar için konfor, performans ve refah sağlayan evre dostu bir altyapı oluşturmaktır (alıntılanan Anbarcı ve ark., 2012; aktaran Dgnb, 2011).

DGNB sertifika sistemi, incelediği binaları durumlarına göre: yeni ve mevcut binalar; tipolojilerine göre ise yeni binaları: ofis ve yönetim binaları, alış-veriş merkezleri, endüstriyel yapılar, oteller, hastaneler, kongre merkezleri, laboratuvarlar, geçici mimari yapılar, ofis mobilyaları, i mekanlar, alt yapı tesisleri, spor kompleksleri, hava alanları; mevcut binaları ise: ofis ve yönetim binaları olarak değerlendirilmektedir. DGNB yeşil bina performans kategorileri;

- Ekolojik kalite (Ecological quality),
- Ekonomik Kalite (Economical Quality),
- Sosyo-kültürel ve Fonksiyonel kalite (Sociocultural and functional quality),
- Teknik kalite (Technical quality),
- Süreç kalitesi (Process quality),
- Arazi kalitesi (Site quality) olmak üzere altı kategoriden oluşmaktadır.

Her kategori, içeriğinde doluluk durumuna göre tasarlanabilen ve ağırlıklandırılabilen 60 alt kriteri kapsamakta ve aynı zamanda binanın tüm yaşam süreci göz önünde bulundurularak değerlendirilmektedir (Alman Sürdürülebilir Binalar Konseyi). Her kriterin kendine ait bir ağırlık kat sayısı bulunmakta ve her kriter maksimum 10 puan alabilmektedir. Toplam skora ulaşılabilmek için bu kriterlerden elde edilen puanlar yine bu kriterlere ait ağırlık kat sayıları ile çarpılarak her kategori için belirli bir skor, buradan da toplam skor elde edilmektedir. DGNB sertifikasyon sistemi binaları toplam performansına göre hem rakamlarla, hem de kazanılan toplam yüzde skoruna göre değerlendirilerek (Bayazıt ve ark., 2011);

- Altın (en az %80 skor veya 1,5 puan),
- Gümüş (en az %65 skor veya 2 puan) ve
- Bronz olarak (en az %50 skor veya 3 puan) üç farklı derecede sertifikalandırılmaktadır.

GREEN STAR sertifika sistemi, binaların çevresel değerlendirmesinde ortak bir dil oluşturulması ve sürdürülebilir tasarıma öncülük edilmesi ile birlikte toplumsal bilincin artırılmasını sağlamak için oluşturulmuştur. Diğer sertifika sistemlerinde olduğu gibi yapıların değerlendirilmesine yönelik bir takım kategoriler belirlenmiştir (alıntılayan Anbarcı ve ark., 2012; aktaran Saunders, 2008). GREEN STAR yeşil bina performans kategorileri;

- Yönetim (Management),
- Enerji (Energy),
- Su (Water),
- Ulaşım (Transport),
- Malzemeler (Materials),
- İç Mekan Ortam Kalitesi (Indoor Environment Quality, IEQ),
- Alan kullanımı ve Ekoloji (Land Use & Ecology),
- Kirlilik (Emissions) ve
- Yenilikler (Innovations) olarak sıralanmaktadır (Sev ve Canbay, 2009).

CASBEE (Binaların Çevresel Etkinliği için Detaylı Değerlendirme Sistemi), Japonya Sürdürülebilir Yapı Konsorsiyumu (JSBC) ve Yeşil Bina Konseyi (JAGBC) işbirliği ile 2001'de geliştirilmeye başlanmış ve Japonya'nın yanı sıra Asya ülkelerinin de sürdürülebilirlik esaslarını dikkate alarak hazırlanmıştır (Sev ve Canbay, 2009). CASBEE binaların çevresel performansını derecelendiren ve değerlendiren bir diğer metot olarak, bina kalitesini hem iç konforun sağlanması hem de enerji tasarruflu olması açısından veya çevreye daha düşük etkide bulunan materyal ve ekipmanların kullanımı açısından geniş kapsamlı olarak değerlendirmeye almaktadır.

Casbee sistemi;

- Nitelikli yapılara yüksek değerlendirmelerde bulunabilecek, böylelikle tasarımcılara ve diğerlerine teşvik oluşturacak şekilde yapılandırılmalıdır,
- Mümkün olduğunca basit ve anlaşılır olmalıdır,
- Çok çeşitli bina tiplerinde uygulanabilir olmalıdır ve
- Japonya ve Asya'ya özgü konu ve problemleri ele almalıdır (Özcan ve Temizbaş, 2010).

3.1.2. Açık-Yeşil Alan Planlama/Tasarım Ölçeğinde Ulusal/Uluslararası Düzeyde Standardizasyon ve Sertifikasyon Çalışmaları

Bay-Friendly Peyzaj Uygulamaları: Bay Friendly peyzaj uygulamaları, Kaliforniya'nın en muhteşem ekosistemine sahip olan San Francisco Körfez Bölgesi Havza bütünlüğünü desteklemek amacıyla peyzaj uygulamalarının tasarım, yapı ve bakımına yönelik sistemler birliğidir. Bu uygulamalarla, aşağıda maddeler halinde belirtilen konular yoluyla sağlıklı, güzel ve canlı yeşil alanların yaratılması ve bu alanların devamlılığı sağlanabilmektedir.

- San Francisco Körfez Bölgesi doğasıyla uyumlu peyzaj tasarımları
- Katı atık miktarının azaltılması ve dönüşümlü materyallerin kullanılması
- Gübre kullanımını azaltırken, toprakların sağlıklı beslenmesi
- Suyun, enerjinin ve yüzey toprağının korunması
- Kimyasal kullanımını en az seviyede tutan zararlılarla mücadele yönetiminin uygulamalara entegre edilmesi

- Yağmur suyu yüzey akışının ve hava kirliliğinin azaltılması
- Yaban hayatı habitatlarının ve çeşitliliğın korunması ve artırılması

Bay-Friendly peyzaj uygulamaları için çevre korumaya yönelik olan kriterler yedi ana madde altında toplanmış ve bu yedi kriterin altında da elli beş alt kriter listelemiştir. Bu temel ve alt kriterler ise şu şekildedir (Eade ve Havstad, 2011);

Kriter 1- Bölgesel Peyzaj

- a. Alan seçimi ve değeriendirilmesi
- b. Toprağın değeriendirilmesi ve drenaj testi
- c. Flora ve faunanın araştırılması ve korunması
- d. Yangın potansiyelinin dikkate alınması
- e. Model olarak yerel ve doğal bitki topluluklarının kullanılması

Kriter 2- Katı Atık Sahalarına Gönderilen Bitki Atığını Azaltan Peyzaj Uygulamaları

- a. Uygun bitkilerin seçimi
 - Mikro klima ve toprak yapısıyla uyumlu bitkilerin seçimi
 - Ayrılan alanda kendi doğal ölçülerinde büyüeyebilen bitkilerin seçimi
 - Bitkilerin budanmasıyla oluşturulan çitler yerine kendi doğal şekil ve ölçülerine bırakılarak çit oluşturulması
 - İstilacı türlerin kullanılmaması
- b. Bitki atığının alanda muhafaza edilmesi
 - Biçilen çimin tekrar o alanda kullanılması
 - Bitki artığını kullanarak malçlama yapılması
 - Bitki artığından organik gübre elde edilmesi
- c. Uygun ve dikkatli budamanın yapılması
- d. Uygun sulama ve gübreleme işlemlerinin yapılması

- e. Yabani otların kontrolü ve yangın engeli oluşturmak için keçi kullanımı
- f. Kurtarılmış öğelerin ve geri dönüştürülebilir özellikli malzemelerin kullanımı
- g. Atıkların azaltılması ve değerlendirilmesi
- h. Geri dönüştürülmesi için bitki atıklarının ayrılması

Kriter 3- Toprak Bakımı

- a. Tesviye işleminden önce üst toprağın kaldırılması ve depolanması
- b. Toprak sıkışmasının engellenmesi
- c. Toprağın erozyondan korunması
- d. Dikimden önce toprağın kompostlama işlemi ile ıslah edilmesi
- e. Biçilen çimin tekrar o alanda kullanılması
- f. Düzenli olarak malçlama işleminin yapılması
- g. Sıkışmış toprağın havalandırılması
- h. Doğal yollarla toprağın beslenmesi
- i. Suni ve hızlı salınlı gübreden kaçınılması
- j. Kimyasal zirai ilaç kullanımının en aza indirilmesi

Kriter 4- Su Tasarrufu

- a. Kompostlama ve malçlama ile toprağın kuraklığa dayanıklılığının sağlanması
- b. Kuraklığa toleranslı bitkilerin yetiştirilmesi
- c. Çim alanlarının azaltılması
- d. Bitkilerin su ihtiyacına göre gruplandırılarak dikilmesi
- e. Alanda yağmur suyu, geri dönüşümlü su ve/veya gri su kullanım tesislerinin tasarlanması ve kurulması
- f. Verimliliği yüksek sulama sistemlerinin tasarlanıp inşa edilmesi
- g. Proje alanındaki su kullanımının izlenebilmesi için özel sayaçların kurulması
- h. Sulamanın ihtiyaca göre yönetilmesi

- i. Minimum su kaybı için sulama sistemi bakımının yapılması
- j. Bir sulama denetiminin talep edilmesi

Kriter 5- Enerji Tasarrufu

- a. İklimsel konfor için binalara gölge sağlanması
- b. Isı ada etkisinin azaltılması
- c. Klimaların gölgelendirilmesi
- d. Dış mekân aydınlatmanın dikkatli tasarlanması
- e. Yakıt tasarruflu ekipmanların seçimi ve bunların bakımı
- f. Düşük enerjili malzemelerin belirlenmesi

Kriter 6- Su ve Hava Kalitesinin Korunması

- a. Entegre zararlı yönetiminin kullanılması
 - o Zararlı problemlerinin engellenmesi
 - o Zararlı ve yararlı popülasyonun tanımlanması ve gözetimi için personelin eğitilmesi
 - o Müşterilerin bilgilendirilmesi
 - o Fiziksel ve mekanik kontrollerle zararlıların kontrol altına alınması
 - o Biyolojik kontrollerle zararlıların kontrol altına alınması
 - o Son çare olarak en az miktardaki zehirli zirai ilaçlarla zararlıların kontrol altına alınması
- b. Dekoratif çim alanların azaltılması
- c. Bölgedeki bozunumların en az seviyeye indirilmesi
- d. Malzeme, ekipman ve araçların doğru seçimi ve bunların bakımı
- e. Toprak ve organik maddelerin ait oldukları yerde muhafaza edilmesi
- f. Su ve hava geçirmeyen yüzeylerin azaltılması
- g. Ağaç varlığının korunması
- h. Sulama sistemlerinin kontrol edilmesi ve bakımı

- i. Suyu muhafaza edebilen ve kullanılabilir duruma getirebilen bir sistemin tasarlanması

Kriter 7- Yaban Hayatı Habitatlarının Oluşturulması ve Korunması

- a. Tür çeşitliliği
- b. Öncelikli olarak Kaliforniya'ya özgü yerel türlerin seçilmesi
- c. Su ve barınak sağlanması
- d. Organik zararlı yönetiminin kullanılması
- e. Doğal alanların ve yaban hayatı koridorlarının korunması ve iyileştirilmesi

River-Friendly Peyzaj Uygulamaları: River-Friendly peyzaj uygulamaları, 2003 yılında StopWaste.Org tarafından yayımlanan Bay-Friendly peyzaj uygulama prensiplerinin Sacramento bölgesi için ortaya konmuş bir revizyon çalışmasıdır. Bu çalışma, Sacramento bölgesinin su yollarının korunmasını, bitki atıklarının yeniden kullanılabilmesini ve azaltılmasını ve çevre dostu peyzaj uygulamalarına entegre bir yaklaşımı destekleyecek peyzaj uygulamalarının yapılmasını amaçlamıştır. Bu amaçla geliştirilen uygulama önerileri çevreyi koruyan yedi prensip altında toplanmıştır. Ortaya konan bu prensiplerle bitki seçiminden atık azaltımına, toprak hazırlığının nasıl olması gerektiğinden, yüzey akışlarının nasıl engelleneceğine dair birçok konuda öneriler geliştirilmiştir. Belirlenen bu yedi prensip bu konuların da yer aldığı elliden fazla alt kriterden oluşmaktadır. Bu prensip ve alt kriterler Bay-Friendly peyzaj uygulamalarının ele aldığı prensip ve alt kriterlerle aynıdır (Tamayo ve ark., 2007).

Florida-Friendly Peyzaj Uygulamaları: Florida-Friendly peyzaj uygulamaları su tasarrufu, atık ve kirlilik azaltımı, yaban hayatı habitatlarının yaratılması ve erozyon önlemi gibi konuların gerçekleştirilmesiyle Florida'nın eşsiz doğal kaynaklarının korunmasını amaçlayan uygulamalardır. Bu şekilde tüm yeşil alanların, Florida-Friendly peyzaj uygulamalarının geliştirdiği bir takım kriterlerin uygulanmasıyla doğal kaynakları koruyabilen yeşil alanlara dönüştürülmesi mümkün olabilmektedir. Bu kapsamda ele alınan 9 kriter aşağıda belirtildiği gibidir (Yards, 2006);

- Doğru bitki ve doğru konum
- Su etkinliği
- Doğru gübreleme
- Malçlama işlemi
- Yaban hayatı yönetimi
- Zararlılarla mücadele yönetimi
- Geri dönüştürme
- Yağmur suyu yüzey akışı yönetimi
- Kıyı sularının korunması

EPA Yeşil Peyzajlar (Environmental Beneficial Landscaping): Amerika Çevre Koruma Teşkilatı'nın (EPA) Yeşil Peyzajlar Programı, geniş ölçekli peyzajlara düşük maliyet ve çevre dostu çözümler sağlamaktadır. Doğal kaynakları muhafaza etmek, atık ve kirliliği engellemek amacıyla tasarlanmış Yeşil Peyzajlar şirketlerin, hükümet acentelerinin ve diğer kuruluşların uygulamaları, alım satımları ve bunların arazi, su, hava ve enerji kullanımı üzerinde ki ortak etkileriyle ilgili daha bütüncül kararların alınmasını teşvik etmektedir. Yeşil Peyzajlar Programı "4Rs" yani;

- Azaltma (reduce)
- Tekrar kullanma (reuse)
- Geri dönüştürme (recycle)
- Bilinçli tüketim (rebuy) konularını dikkate alarak hedefleri ve çevreyi geliştirmenin mümkün olduğunu öne sürmektedir (Anonim, 2005).

Sürdürülebilir Alanlar Girişimi: Sürdürülebilir Alanlar Girişimi, Amerika Peyzaj Mimarlığı Topluluğu (ASLA), The Lady Bird Johnson Wildflower Center ve United States Botanic Garden'ın, paydaş kuruluşları ile bağlantılı olarak, peyzaj tasarım, yapı, uygulama ve bakım aşamalarında sürdürülebilir uygulamaları belirlemek ve teşvik etmek adına ortaya koyduğu ortak bir çalışmadır. Bu çalışma LEED sertifika sisteminden sonra modellenmiştir. Sürdürülebilir Alanlar Girişimi'nde ön görülen ana kriterler 9 adet olup bunlar aşağıda belirtilmiştir (The Sustainable Sites Initiative, 2009).

Kriter 1- Alan Seçimi (21 Puan)

Ön Koşul 1. 1: Toprağın öncelikli ekilebilir araziler, eşsiz tarım arazileri ve ülke çapında önemli tarım arazileri olarak belirlenmiş kısımlarının sınırlarla belirlenmesi

Ön Koşul 1. 2: Taşkın alanı işlevlerinin korunması

Ön Koşul 1. 3: Sulak alanların korunması

Ön Koşul 1. 4: Tehdit altındaki veya nesli tükenmekte olan türlerin ve yaşam alanlarının korunması, muhafaza edilmesi

Kredi 1. 5: Terkedilmiş ya da önceden kullanılmış alanların gelişiminin sağlanması için seçilmesi (5-10 puan)

Kredi 1. 6: Mevcut topluluklar bünyesindeki alanların seçilmesi (6 puan)

Kredi 1. 7: Motorsuz araç ulaşımını ve toplu taşıma kullanımını teşvik edecek alanların seçilmesi (5 puan)

Kredi 2- Ön Tasarım Değerlendirmesi ve Planlama (4 PUAN)

Ön Koşul 2. 1: Bir ön tasarım alan değerlendirme yapımı ve alanın sürdürülebilirlik olanaklarının belirlenmesi

Ön Koşul 2. 2: Bir entegre alan geliştirme sürecinin kullanılması

Kredi 2. 3: Kullanıcıların ve alan tasarımcıları olan diğer paydaşların bir araya getirilmesi (4 puan)

Kredi 3- Alan Tasarımı- Su (44 PUAN)

Ön Koşul 3. 1: Yeşil alan sulamasında kullanılan içilebilir su miktarının %50 oranında azaltılması

Kredi 3. 2: Yeşil alan sulamasında kullanılan içilebilir su miktarının %75 veya daha fazla oranda azaltılması (2-5 puan)

Kredi 3. 3: Nehir kenarı, sulak alan ve kıyı çizgisi tampon bölgelerinin restore edilmesi ve korunması (3-8 puan)

Kredi 3. 4: Kuru dereler, sulak alanlar ve kıyı kenarlarının iyileştirilmesi (2-5 puan)

Kredi 3. 5: Bölgede sel yönetiminin belirlenmesi (5-10 puan)

Kredi 3. 6: Bölgedeki su kaynaklarının ve su kalitesinin artırılması ve korunması (3-9 puan)

Kredi 3. 7: Peyzaj fonksiyonlarının sağlanabilmesi için yağmur suyu ve yüzey suyu yönetimi (1-3 puan)

Kredi 3. 8: Su ve diğer kaynakların muhafaza edilmesi için su ögelerinin devamlılığının sağlanması (1-4 puan)

Kredi 4- Alan Tasarımı- Toprak ve Vejetasyon (51 PUAN)

Ön Koşul 4. 1: Alandaki bilinen istilacı bitki türlerinin kontrol altına alınması ve düzenlenmesi

Ön Koşular 4. 2: İstilacı olmayan uygun bitki türlerinin kullanılması

Ön Koşul 4. 3: Bir toprak yönetim planının oluşturulması

Kredi 4. 4: Tasarım ve uygulama aşamasında toprak tahribatının en aza indirilmesi (6 puan)

Kredi 4. 5: Tüm özel statülü vejetasyonun korunması (5 puan)

Kredi 4. 6: Bölgeye özgü bitki biyomasının restore edilmesi ve korunması (3-8 puan)

Kredi 4. 7: Yerli bitkilerin kullanımı (1-4 puan)

Kredi 4. 8: Eko-bölgedeki yerli bitki topluluklarının korunması (2-6 puan)

Kredi 4. 9: Eko-bölgedeki yerli bitki topluluklarının restore edilmesi (1-5 puan)

Kredi 4. 10: Bina ısıtma gereksiniminin en aza indirmesi için bitki örtüsünden faydalanılması (2-4 puan)

Kredi 4. 11: Bina soğutma gereksiniminin en aza indirmesi için bitki örtüsünden faydalanılması (2-5 puan)

Kredi 4. 12: Kentsel ısı ada etkilerinin azaltılması (3-5 puan)

Kredi 4. 13: Büyük yangın riskinin azaltılması (3 puan)

Kredi 5- Alan Tasarımı- Malzeme Seçimi (36 PUAN)

Ön Koşul 5. 1: Tehdit altındaki ağaç türlerinden elde edilmiş odun kullanımının önlenmesi

Kredi 5. 2: Alan yapısının, sert peyzaj elemanlarının ve açık yeşil alanların devamlılığı (1-4 puan)

Kredi 5. 3: Dekonstrüksiyon ve demontaj tasarımları (1-3 puan)

Kredi 5. 4: Atık malzeme ve bitkisel materyalin yeniden kullanılması (2-4 puan)

Kredi 5. 5: Geri dönüşümlü malzemelerin kullanılması (2-4 puan)

Kredi 5. 6: Sertifikalı odun kullanımı (1-4 puan)

Kredi 5. 7: Yerel malzemelerin kullanılması (2-6 puan)

Kredi 5. 8: VOC emisyonları azaltılmış yapışkanlar, yalıtım malzemeleri, boyalar ve kaplama malzemelerinin kullanılması (2 puan)

Kredi 5. 9: Bitkisel üretimde sürdürülebilir uygulamaların desteklenmesi (3 puan)

Kredi 5. 10: Malzeme üretiminde sürdürülebilir uygulamaların desteklenmesi (3-6 puan)

Kredi 6- Alan Tasarımı- İnsan Sağlığı ve Refahı (32 PUAN)

Kredi 6. 1: Alanının adil bir şekilde gelişiminin desteklenmesi (1-3 puan)

Kredi 6. 2: Alanın eşit bir şekilde kullanımının desteklenmesi (1-4 puan)

Kredi 6. 3: Sürdürülebilirlik farkındalığı ve eğitiminin desteklenmesi (2-4 puan)

Kredi 6. 4: Eşsiz kültürel ve tarihsel mekanların devamlılığının sağlanması ve korunması (2-4 puan)

Kredi 6. 5: Alan güvenliği ve ulaşılabilirlik için optimum koşulların yaratılması (3 puan)

Kredi 6. 6: Dış mekan aktivite imkanlarının sağlanması (4-5 puan)

Kredi 6. 7: Ruhsal yenilenmeyi destekleyici yeşil doku görünümünün ve sessiz dış mekan alanlarının sağlanması (3-4 puan)

Kredi 6. 8: Dış mekan sosyal etkileşim alanlarının sağlanması (3 puan)

Kredi 6. 9: Işık kirliliğinin azaltılması (2 puan)

Kredi 7- Yapım (21 PUAN)

Ön Koşul 7. 1: İnşaat kirleticilerinin kontrol altına alınması

Ön Koşul 7. 2: İnşaat süresince bozulan toprağın onarılması

Kredi 7. 3: Daha önce yapılmış çalışmalardan kaynaklı toprak tahribatının iyileştirilmesi (2-8 puan)

Kredi 7. 4: Yapım ve yıkım malzemelerinin alandan uzaklaştırılması (3-5 puan)

Kredi 7. 5: İnşaat süresince ortaya çıkan toprağın, vejetasyonun ve çakıl, taş gibi yapıların tekrar kullanılması veya geri dönüştürülmesi (3-5 puan)

Kredi 7. 6: İnşaat süresince sera gazı oluşumunun ve bölgesel hava kirleticilere maruz kalma durumunun en az seviyeye getirilmesi (1-3 puan)

Kredi 8- Uygulama ve Bakım İşlemleri (23 PUAN)

Ön Koşul 8. 1: Sürdürülebilir alan bakım planının yapılması

Ön Koşul 8. 2: Geri dönüştürülebilir her şeyin toplanarak depolanmasının sağlanması

Kredi 8. 3: Alandaki uygulama ve bakım işlemleri süresince ortaya çıkan organik maddelerin değerlendirilmesi (2-6 puan)

Kredi 8. 4: Tüm peyzaj ve harici uygulamalarındaki dış mekan enerji tüketiminin azaltılması (1-4 puan)

Kredi 8. 5: Yeşil alandaki enerji ihtiyacı için yenilenebilir kaynakların kullanılması (2-3 puan)

Kredi 8. 6: Baca emisyonlarına maruz kalma durumunun en aza indirilmesi (1-2 puan)

Kredi 8. 7: Yeşil alan bakım işlemleri süresince sera gazı oluşumunun ve bölgesel hava kirleticilerine maruz kalma durumunun en az seviyeye getirilmesi (1-4 puan)

Kredi 8. 8: Emisyonların azaltılması ve yakıt tasarruflu araç kullanımının teşvik edilmesi (4 puan)

Kredi 9- İzleme ve Yenilik (18 PUAN)

Kredi 9. 1: Sürdürülebilir tasarım uygulama performansının izlenmesi (10 puan)

Kredi 9. 2: Alan tasarımındaki yenilik (8 puan)

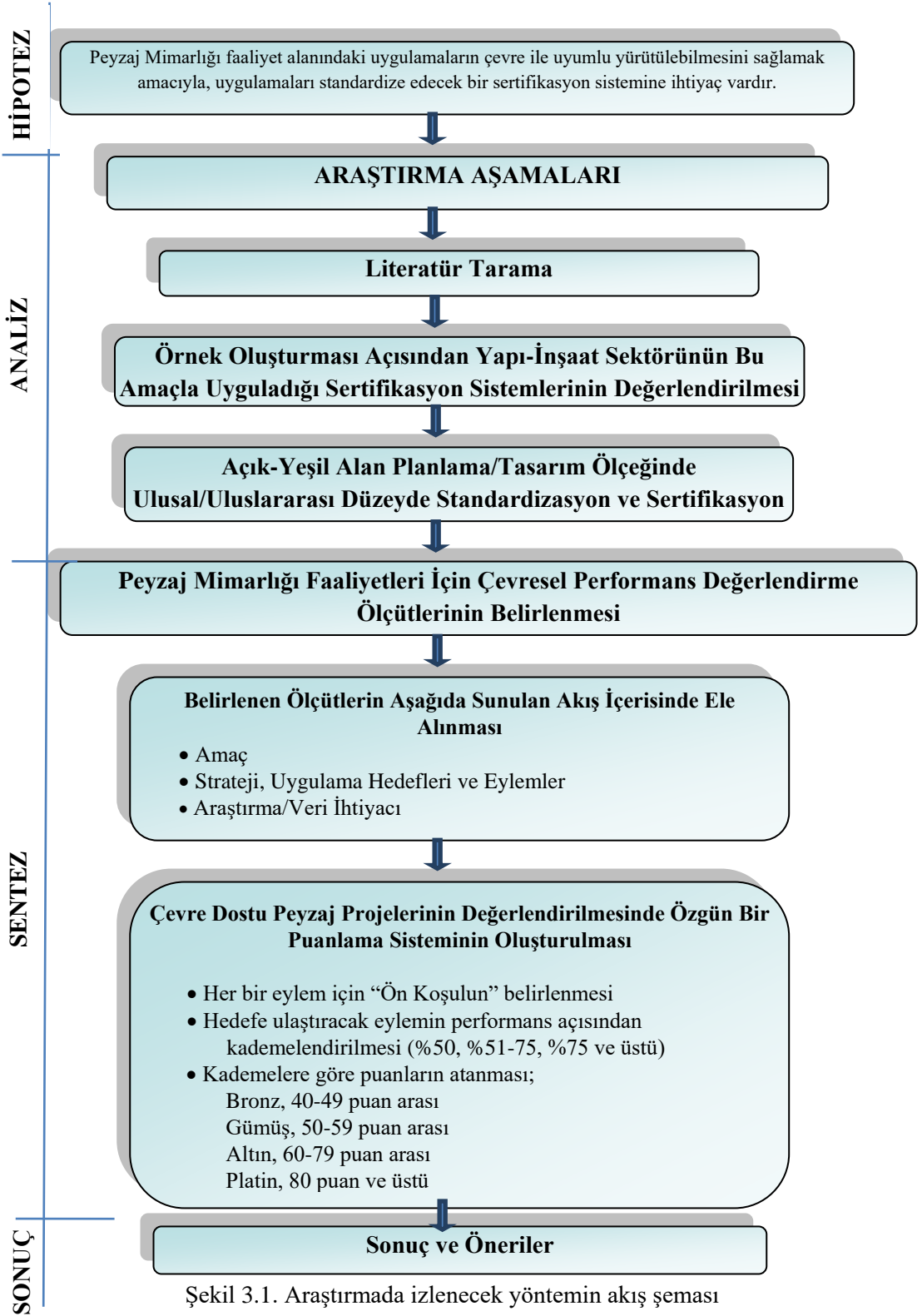
3.2. Yöntem

Şekil 3.1'de araştırmada izlenecek yöntemin akış şeması verilmiştir. Araştırmanın analiz aşamasında öncelikle literatür taraması yapılarak gerekli bilgi ve dokümanlar toplanmıştır. Peyzaj mimarlığı faaliyetleri için çevresel performans sertifikası geliştirme olanaklarının araştırılması bağlamında, örnek oluşturması açısından yapı sektörünün uyguladığı yeşil dönüşüm sürecinde etkili bir araç olan, ölçütlere dayalı sertifikasyon sistemleri değerlendirilmiş ve aynı zamanda açık-

yeşil alan planlama/tasarım ölçeğinde, ulusal/uluslararası düzeyde standardizasyon ve sertifikasyon çalışmaları araştırılmıştır.

Sentez aşamasında ise araştırmalar sonucu elde edilen verilerden yola çıkarak, peyzaj mimarlığı faaliyetleri için 7 temel çevresel performans değerlendirme ölçütü belirlenmiştir. Belirlenen bu temel ölçütler amaç, strateji ve uygulama hedefleri ile uygulama hedeflerine yönelik eylemler ve araştırma ihtiyacı akışı içerisinde ele alınmıştır.

Sonuç aşamasında ise ortaya konan temel ve alt ölçütlerin yer aldığı toplam 100 puandan oluşan özgün bir puanlama sistemi geliştirilmiş ve peyzaj mimarlığı faaliyet alanlarına yönelik, ülkemiz için çevresel performans sertifikası geliştirme olanaklarıyla ilgili öneriler getirilmiştir.

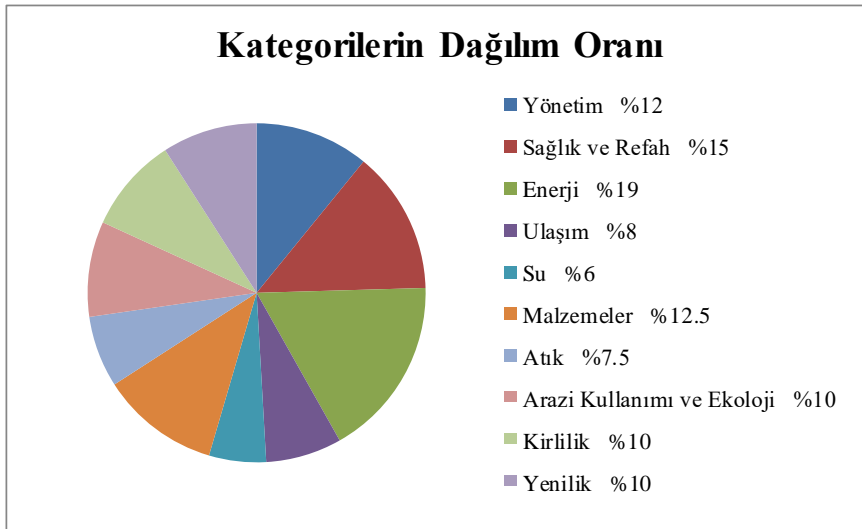


Şekil 3.1. Araştırmada izlenecek yöntemin akış şeması

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method)

İngiltere’de Yapı Araştırma Kurumu (BRE) tarafından geliştirilerek, 1990 yılında uygulamaya geçirilen Yapı Araştırma Kurumu Çevresel Değerlendirme Metodu (BREEAM), kriterlere dayalı değerlendirme sistemlerinin ilk örneğidir. Günümüze kadar 115.000’den fazla yapıyı sertifikalandıran ve 700.000’den fazla yapının da sertifika için başvuruda bulunduğu BRE, çevresel politikaların sürekli güncellenmesi ve yerel koşullarla harmanlanması gereğine dikkati çekmektedir. Kurumun BREEAM’i oluştururken hareket noktası, sürdürülebilir kalkınmanın en geniş kapsamlı bileşeni olan çevresel kalkınmadır (Sev ve Canbay, 2009). 10 kategoriye sahip bu sertifika sisteminde kategorilerin değerlendirmede ki dağılım oranı şekil 4.1’de verilmiştir.



Şekil 4.1. BREEAM performans kategorileri ve dağılım oranları (Erten, 2010).

BREEAM değerlendirmeleri BRE’nin lisanslı değerlendirme uzmanları (BREEAM Assessor) tarafından yapılmaktadır. Başvurudan sonra projenin hangi değerlendirme türüne uygun olduğuna karar verilmekte, daha sonra her yapı türü için, aşağıda genel başlıkları verilen aşamalardan projeye uygun olanı seçilerek çalışmalar başlatılmaktadır.

- Tasarım ve Satın Alma (Design and Procurement): Tasarım aşaması değerlendirmesidir.
- İnşaat Değerlendirmesi (Post Construction): Tasarım aşamasında belirlenen BREEAM konularının uygulamasının değerlendirilmesidir.
- Yönetim ve Operasyon (Management and Operation): Mevcut binaların işletme sürecine ilişkin olarak değerlendirilmesidir (Sev ve Canbay, 2009).

BREEAM sertifikasyon sürecinin lisanslı bir uzman tarafından yürütülmesi zorunludur ve proje bu uzman tarafından gözden geçirilir, değerlendirme raporu doldurularak, BREEAM takımının bir üyesine sunulur. Değerlendirme ve puanlama çeşitli performans kategorileri altında tanımlanan kriterlere göre yapılır ve proje sağladığı her kriter için puan toplar. Performans kategorileri altında tanımlanan kriterler çizelge 4.1’de belirtilmiştir. Bir sonraki aşamada projenin her bir kategoride topladığı puan önceden belirlenmiş ağırlık katsayıları ile çarpılarak sonuç puanı elde edilir. Geniş çaplı anketler ve bilimsel çalışmalar sonucu belirlenen bu ağırlık katsayıları, uygulamada bölgesel farklılıkları gözetmekte, böylece daha gerçekçi ve objektif bir değerlendirme yapılmasını sağlamaktadır (Sev ve Canbay, 2009).

BREEAM, binaların çevreye olan etkileri çizelge 4.1’de gösterilen 10 ana başlıktaki kategorilerin ağırlıklı değerlendirilmesi ile yapılır (Erten ve ark., 2011).

Çizelge 4.1. BREEAM'in çevresel kategorileri ve bunlara yönelik kriterler (Breeam, 2011).

<p>1. Yönetim</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sürdürülebilirliğin sağlanması • İşletmeye alma • İnşaat sahası etkileri • Paydaşların katılımı • Bina kullanıcı kılavuzu • Planlama ve maliyet ömrü 	<p>6. Atık</p> <ul style="list-style-type: none"> • İnşaat atık yönetimi • Geri dönüştürülmüş agrega • Geri dönüşüm hizmetleri • Spekülatif taban ve tavan kaplama
<p>2. Sağlık ve Refah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Görsel konfor • İç ortam hava kalitesi • Isıl konfor • Su kalitesi • Gün ışığından yararlanma • Su kalitesi • Akustik performans • Emniyet ve güvenlik 	<p>7. Kirlilik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soğutucu etkisi • NOx emisyonları • Yüzey suyu akışı • Dış aydınlatma ve gürültü kirliliği
<p>3. Enerji</p> <ul style="list-style-type: none"> • CO₂ salınımlarının azaltılması • Enerji alt ölçümleri • Enerji tasarruflu dış aydınlatma • Düşük ya da sıfır karbon teknolojileri • Enerji tasarruflu soğuk hava deposu • Enerji tasarruflu ulaşım sistemleri • Enerji tasarruflu laboratuvar sistemleri • Enerji verimli bina sistemleri • Alanı kurutma 	<p>8. Arazi Kullanımı ve Ekoloji</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arsa seçimi • Ekolojik değerlerin korunması • Ekolojik etkinin azaltılması • Ekolojik değerlerin iyileştirilmesi • Daha önceden imara açılmış alanların tekrar kullanımı, • Ekosistemin araştırılması ve korunmasına yönelik önlemler, • İnşaat alanının biyolojik çeşitliliğe etkisinin belirlenmesi
<p>4. Ulaşım</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toplu taşımaya erişim • İmkanlara yakınlık • Yaya ve bisikletli hizmetleri • Hizmet yerlerine ulaşılabilirlik • Maksimum otopark kapasitesi • Ulaştırma planı 	<p>9. Malzeme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Malzemelerin yaşam döngüsü etkileri • Malzemelerin yeniden kullanımı • Sorumlu edinim • Yalıtım • Dayanıklılık
<p>5. Su</p> <ul style="list-style-type: none"> • Su tüketimi • Sızıntı tespiti ve önleme • Suların yeniden kullanımı ve arıtımı 	<p>10. Yenilik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Yeni teknoloji, süreç ve uygulamalar

Birinci ve en ayırt edici konu; değerlendirilen konulardan alınan kredilerin aynı ağırlıkta olmamalarıdır (Çizelge 4.2). Alınan krediler son değerlendirmede (alınacak BREEAM derecesinin belirlenmesinde), konu başlıklarının yüzdesel ağırlıklarına göre değerlendirilirler. Örneğin en yüksek yüzdesel ağırlığa sahip olan enerji konusunun (%19) kredilerinden alınan toplam kredi bu bölümün yüzdesel ağırlığı ile çarpılarak BREEAM derecesinin hesaplanmasında kullanılır (Erten ve ark., 2011).

Çizelge 4.2. Her kategoriye ait mevcut krediler ve kredi yüzdeleri (Ofisler için) (Erten D., 2010).

BREEAM Kategorileri	Ağırlık (%)	Krediler	Kredi (%)
Yönetim	12	10	1.2
Sağlık ve Refah	15	13	1.15
Enerji	19	24	0.79
Ulaşım	8	10	0.8
Su	6	6	1.0
Malzeme	12.5	13	0.96
Atık	7.5	7	1.07
Arazi Kullanımı ve Ekoloji	10	10	1.0
Kirlilik	10	12	0.83
Yenilik	10	10	1.0
	100	105	0.95

Bir diğer konu ise BREEAM dereceleri için belirlenmiş ön koşulların olmasıdır. Bu ön koşulları yerine getirmeyen uygulamalar, çevresel performansları ne kadar iyi olursa olsun sertifika alamamaktadır. BREEAM derecelerine göre ön koşulları gösteren çizelge 4.3 aşağıda gösterilmiştir (Erten ve ark., 2011).

Çizelge 4.3. BREEAM Ön Koşullar Listesi

Değerlendirme Konusu	BREEAM derecesi/ Minimum kredi sayısı				
	Geçer	İyi	Çok İyi	Mükemmel	Seçkin
İşletmeye alma	-	-	-	1	2
İnşaat sahasının etkisi	-	-	-	1	2
Bina kullanıcısı kılavuzu	-	1	1	1	1
Yüksek frekanslı aydınlatma	1	1	1	1	1
CO ₂ salımlarının azaltılması	-	-	-	6	10
Yüksek enerji tüketiminde alt ölçümleme	-	-	1	1	1
Düşük ya da sıfır karbon teknolojileri	-	-	-	1	1
Su tüketimi	-	-	1	1	2
Su sayacı	-	-	-	1	1
Geri dönüştürülebilir atıkların depolanması	-	-	-	1	1
Arsa ekolojisine etki	-	-	-	2	2

Çizelge 4.4'te hesaplama örneği verilen bir BREEAM değerlendirmesini süreç olarak özetleyecek olursak;

1. Her kategori konusu için kredi puanı, uzman tarafından değerlendirilen konunun kredisiyle uyumlu bir şekilde belirlenir.
2. Her bir kategori için elde edilen kredilerin yüzdesi hesaplanır.
3. Daha sonra bu kredi yüzdeleri, ilgili kategori için ağırlık katsayısı ile çarpılır. Bu işlem o kategoriye ait toplam puanı elde etmemizi sağlamaktadır.
4. En sonunda kategori puanları toplam BREEAM puanını hesaplamak için toplanır ve toplam puan BREEAM değerlendirme ölçütleriyle kıyaslanarak ilgili BREEAM derecesi belirlenir.
5. Ek olarak her “yenilik kredisi” için toplam elde edilen BREEAM puanına %1-%10 oran aralığında puan eklenebilmektedir (Global, Bre., 2011).

Çizelge 4.4. BREEAM değerlendirmesi için örnek bir hesaplama (Ofisler için)
(Global, Bre., 2011).

Kategoriler	Alınan Kredi	Mevcut Kredi	Alınan Kredinin Yüzdesi	İlgili Kategori Ağırlık Katsayısı	Kategori Puanı
Yönetim	7	10	%70	0.12	%8.4
Sağlık ve Refah	8	13	%61.53	0.15	%9.22
Enerji	19	24	%79.16	0.19	%15.04
Ulaşım	5	10	%50.00	0.08	%4.00
Su	4	6	%66.66	0.06	%3.99
Materyal	7	13	%53.84	0.125	%6.73
Atık	4	7	%57.14	0.075	%4.28
Arazi Kullanımı ve Ekoloji	5	10	%50.00	0.10	%5.00
Kirlilik	6	12	%50	0.10	%5
Yenilik	2	10	%20	0.10	%2
Toplam BREEAM Puanı				%63.66	
BREEAM Değerlendirmesi				Çok İyi (Very Good)	

BREEAM'e göre değerlendirilen bir yapının çevresel performansının belgelendirilmesi için gösterge puanlarının en az %30'unu toplamması gerekmektedir (Kıncay, 2011a). Bunun üzerinde performans gösteren yapılar kademeli olarak;

- Sınıflandırılmamış (Unclassified) < %30,
- Geçer (Pass) \geq %30,
- İyi (Good) \geq %45,
- Çok İyi (Very good) \geq %55,
- Mükemmel (Excellent) \geq %70 ve
- Seçkin (Outstanding) \geq %85 olmak üzere derecelendirilir (Sev ve Canbay, 2009).

4.2. LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)

1990 yılında BREEAM'in İngiltere'de ortaya çıkmasından sonra 1998'de Amerikan kökenli LEED sertifika sistemi oluşturulmuştur. Amerikan Yeşil Binalar Konseyi tarafından ilk defa 1998'de binaları sertifikalandırmaya başlayan LEED değerlendirme sistemi inşaat sektörünün sürdürülebilirlik konusunda kendisini geliştirmesi amacıyla ortaya çıkmıştır (Anonim, 2017a).

LEED sertifikalı binalar;

- İşletim maliyetlerini azaltıp varlık değerini artırır,
- Arazilere gönderilen atık miktarını azaltır,
- Enerji ve su tasarrufu sağlar,
- Bina kullanıcıları için daha sağlıklı ve güvenli olur ve
- Zararlı gaz emisyonunu azaltır (Anonim, 2017b).

Leed değerlendirmesi "Materyal ve Yöntem" kısmında belirtilen 6 kategori altında yapılmaktadır ve bu kategorilerin her yapı tipi için, bütün içindeki oranları farklılaşmaktadır (Sev ve Canbay, 2009). Örneğin; Sürdürülebilir Alanlar ile konular "yeni binalar" kategorisinde oldukça geniş bir konu iken, kurumsal iç mekan kullanım alanında beklenileceği üzere değerlendirmede daha az yer kaplamaktadır (Somalı ve Ilıcalı, 2009). LEED programı altında her biri farklı olarak tasarlanmış kontrol listeleri vardır ve bu listelerde performans kategorileri için alt ölçütler belirlenmiştir. Bu ölçütlerin her biri için belli bir kredi sayısı tanımlanmış ve buna göre de her kategorinin alabileceği toplam kredi puanları belirlenmiştir. Çizelge 4.5'de Yeni Binalar ve Büyük Onarımlar için tasarlanmış kontrol listesine ait LEED kategorilerinin alabileceği toplam kredi puanları belirtilmiştir.

Çizelge 4.5. LEED Teknik Detayları (USGBC, 2009).

LEED Kategorileri	Yeni Binalar ve Büyük Onarımlar
Sürdürülebilir Araziler	26 puan
Su Etkinliği	10 puan
Enerji ve Atmosfer	35 puan
Malzemeler ve Kaynaklar	14 puan
İç Hava Kalitesi	15 puan
TOPLAM	100 puan
BONUS PUANLAR	
Yenilik ve Tasarım	6 puan
Bölgesel Kredi	4 puan
TOPLAM	110 puan

LEED sisteminde tamamen şeffaf bir teknik değerlendirme ve sertifika oluşturma süreci yürütülmektedir. Tüm sertifikasyon ve dokümantasyon sistemi belgelendirmeye dayalıdır. Yapılan çalışmalar halka açıktır ve 10.000 den fazla USGBC üyesi kurum ve kuruluş tarafından desteklenmektedir (Sev ve Canbay, 2009).

LEED değerlendirme süreci derecelendirme hedeflerinin belirlendiği ve tüm grupların katılımı ile gerçekleşen bir çalışma toplantısı (LEED Eco-Charette Workshop) ile başlar ve sonrasında yapının/projenin, USGBC' ye kaydedilmesiyle devam eder. Bu işlem tasarım ekibi ya da LEED yetkili uzman (LEED AP) tarafından yapılabilmektedir. LEED sertifikasyon sisteminde BREEAM'den farklı olarak bir uzman ile çalışma zorunluluğu yoktur. Yapının değerlendirmeye alınması için öncelikle her performans kategorisi için tanımlanan önkoşulların yerine getirilmiş olması şarttır (Sev ve Canbay, 2009). Örneğin Sürdürülebilir Alanlar konusundaki ön koşul; inşaat faaliyetinden kaynaklanan kirliliğin önlenmesi, inşaat faaliyetleri esnasında toprağın erozyonunun ve sedimantasyonunun önlenmesidir (Kıncay, 2011b). Tasarım ve yapım olmak üzere, iki aşamada, yapının sağladığı kriterlere ilişkin gerekli belgelerin internet ortamında sisteme yüklenmesinden sonra, USGBC tarafından bu belgeler incelenmekte ve açıklığa kavuşturulması istenen konular ya da ek doküman talepleri iletilmektedir. Bu çalışmaların yapılıp USGBC'ye gönderilmesi ile beraber, yukarıda belirtilen kategoriler kapsamındaki her kriter için bir puan değeri

kazanılmaktadır. Bu puanların toplamı yapının alacağı sertifika düzeyini belirlemektedir. LEED sertifikasyonunda 4 farklı sertifika düzeyi bulunmaktadır. Bunlar puan aralıklarına göre aşağıda ki gibidir (Sev ve Canbay, 2009).

- Sertifikalı (Certified), 40-49 puan arası
- Gümüş (Silver), 50-59 puan arası
- Altın (Gold), 60-79 puan arası
- Platin (Platinum), 80 puan ve üstü

LEED’de alışkın olduğumuz bina yapım süreçlerinden farklı olarak proje aşamasında mal sahibinin başkanlığında mimar, peyzaj mimarı, inşaat mühendisi, makine mühendisi, elektrik mühendisi, çevre mühendisi, kimya mühendisi, sosyolog ve işletmeci bir araya gelerek yeşil bina için sistemleri optimize ederler (Kıncay, 2011a). Bu uygulama peyzaj mimarlarının mekânsal planlama ve tasarıma katılımında yetkilendirilme sorununa ışık tutması açısından son derece önemli bulunmuştur.

4.3. DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen)

Alman Sürdürülebilir Bina Konseyi bina planlamasında ve değerlendirmesinde 2007 yılında Alman Yeşil Bina Konseyi Ulaşım, İnşaat ve Kentsel İlişkiler Birleşmiş Bakanlığı ortaklığında oluşturulmuş bir sertifikasyon sistemidir (Bayazıt ve ark., 2011). Alman Sürdürülebilir Bina Konseyi’nin birincil hedefi, kendi sertifikasyon sisteminin kurulması ve daha sonra geliştirilmesi olmuş ve bu bağlamda 2009 yılında ofis ve idare binaları için DGNB Sertifikasyon Sistemi kurulmuştur. Bu sistem geliştirilerek 2010 yılında mevcut ve yeni binalar, eğitim kurumları ve ticari binaları da kapsayan uluslararası bir sistem haline gelmiştir (Dgnb, 2011).

4.4. GREEN STAR

2003 yılında Avustralya Yeşil Bina Konseyi (GBCA) tarafından binaların çevresel tasarımı ve yapımı için geliştirilen bir değerlendirme sistemidir ve Green Star bir binanın ideal koşullarda tasarım, yapım ve yönetim süreçlerinin çevresel potansiyelini ölçer (Anbarcı ve ark., 2012).

Green Star sertifika sistemi, incelediği binaları tipolojilerine göre, sağlık binaları, endüstriyel yapılar, ofis iç mekanı, endüstriyel karşılaştırma, ofis endüstriyeli, çok katlı konutlar, eğitim binaları, alış-veriş merkezleri, ofis eğitimi ve ofis tasarımı olarak ayrı ayrı incelemektedir. Projeler, aşamalarına göre: tasarım çalışmaları ve operasyon; inşa ve operasyon aşaması olmak üzere iki farklı süreçte incelenmekte, durumlarına göre ise yeni inşalar için değerlendirilirken, günümüzde mevcut binalar için de geliştirilmektedir (alıntılanan Bayazıt ve ark., 2011; aktaran Anonim, 2015a).

Green Star yeşil bina performans kategorilerine göre alınabilecek maksimum ağırlıklandırılmış kategori puanı, varsa inovasyondan eklenebilecek 5 puan ile birlikte, 100 puandır. Sınıflandırmalar bu skor üzerinden yapılmaktadır (Bayazıt ve ark., 2011). Belirlenen bu kategoriler için toplanan puanlar, değerlendirmesi yapılacak binanın bulunduğu bölgenin koşulları göz önünde bulundurularak ağırlık katsayıları ile çarpılır, inovasyon puanları da eklenerek, değerlendirme sonu toplam puan oluşturulur. Green Star sertifika sisteminde kazanılan puanlar çizelge 4.6’da gösterildiği gibi 1 ile 6 yıldız aralığında sınıflandırılmaktadır (alıntılanan Anbarcı ve ark., 2012; aktaran Saunders, 2008).

Çizelge 4.6. Green Star Toplam Puanların Sınıflandırılması

Yıldızı	Puanı	Durumu
1	10- 19	Düşük
2	20- 29	Ortalama
3	30- 44	İyi
4	45- 59	Çok iyi
5	60- 74	Avustralya’nın en iyisi
6	75- 100	Dünyanın en iyisi

Belgelendirilmiş Green Star sınıflandırmalarında;

- 4 Yıldızlı Green Star, çevresel sürdürülebilir tasarım ve/veya yapıda “En iyi Tatbikatı”,
- 5 Yıldızlı Green Star, çevresel sürdürülebilir tasarım ve/veya yapıda “Avustralya’daki Mükemmellik”,
- 6 Yıldızlı Green Star ise çevresel sürdürülebilir tasarım ve/veya yapıda “Evrensel Liderliği” simgelemektedir.

Yapının “Yeşil Yapı” olarak nitelendirilmesi için puanların %31’ini toplayarak, dört yıldız düzeyine ulaşması gerekmektedir (Bayazıt ve ark., 2011).

CASBEE (Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency), binaların yaşam döngüsü ile ilgili dört adet değerlendirme aracı oluşturmuştur. “Casbee Ailesi”, bu dört aracın ortak ismidir ve özel amaçlar için genişletilmiştir. Casbee Ailesi’ni oluşturan değerlendirme araçları;

- Tasarım Öncesi için Casbee,
- Yeni Binalar için Casbee,
- Renovasyon için Casbee ve
- Mevcut Binalar için Casbee olmak üzere dört şekilde ele alınmıştır (alıntılayan Anbarcı ve ark., 2012; aktaran Casbee, 2007).

Tasarım öncesi Casbee; tasarım öncesi sürece dahil olan işveren, tasarımcı ve diğer tüm ekibe yardımcı olmayı amaçlar. Projenin temel çevresel etkileri ve uygun arsa seçimi gibi konuları ele alır. Tasarım öncesi evresinde projenin çevresel performansını değerlendirir.

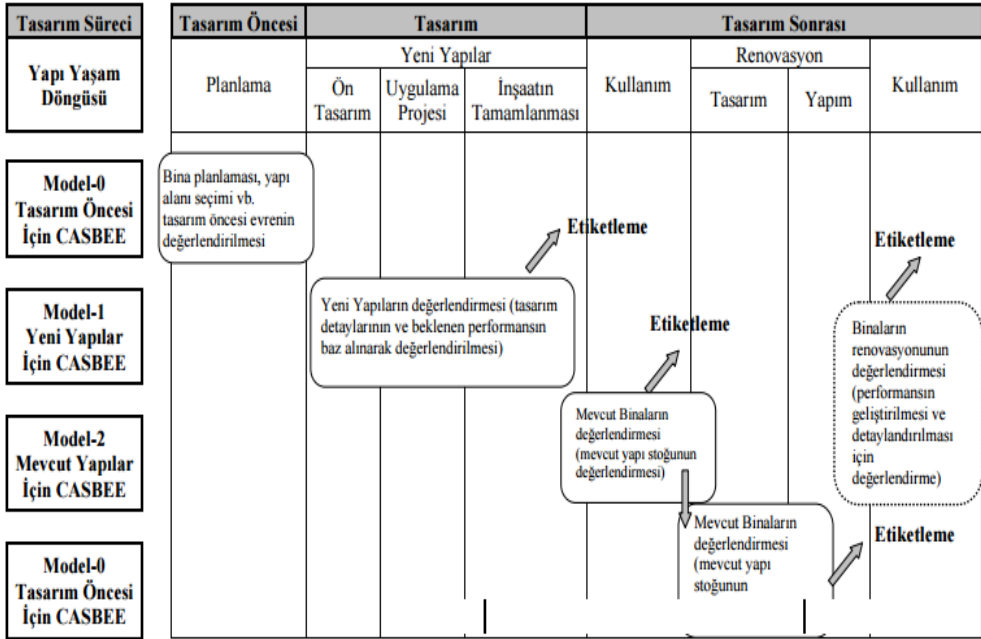
Yeni binalar için Casbee; tasarım aşamasında mimar ve mühendislerin söz konusu binanın BEE değerini yükseltmelerine yarayan öz-değerlendirme sistemidir. Tasarımın teknik özelliklerini ve beklenen performansını temel alarak bir değerlendirme yapar.

Renovasyon için Casbee; CASBEE for Existing Building’de olduğu gibi bu araç da mevcut binaları hedef alır. Bina faaliyet takibi, devreye alma, ESCO projelerine göre iyileştirmeler ve bina stokunun renovasyonu için öneriler üretmek üzere kullanılabilir. Bu araç, renovasyondan önceki seviyeye göre ilerlemenin derecesini (artan BEE değeri) tespit etmek üzere tasarlanmıştır.

Mevcut binalar için Casbee; inşaatın tamamlanmasından en az 1 yıl sonraki faaliyet kayıtlarını temel alarak, mevcut yapı stokunu hedef alır. Aynı zamanda varlık değerlemeye de uygulanabilecek şekilde geliştirilmiştir (Şenel, 2010).

Her araç farklı bir amaç ve kullanıcı isteklerini geniş bir yelpazede karşılamak için tasarlanmıştır. Casbee tasarım öncesinde başlayıp, tasarım ve tasarım sonrası safhalarda devam edecek şekilde mimari tasarım süreciyle uyumlu geliştirilmiştir.

Şekil 4.2, Casbee araçlarını ve bina yaşam döngüsünü göstermektedir (alıntılayan Anbarcı ve ark., 2012; aktaran Casbee, 2007).



Şekil 4.2. Casbee bina yaşam döngüsü ve dört farklı değerlendirme modeli (alıntılayan Şenel, 2010; aktaran JSBC–JaGBC, 2008).

Tasarım öncesi; doğal, sosyal, kültürel ve iş çevresi gibi, plana zemin oluşturan önkoşulların çok yönlü ve üç boyutlu incelenip analiz edildiği safhadır. Süreçte, ilgili taraflar tasarım temalarını belirler, ortak konsept ve tutumları yapılandırılır.

Tasarım; tasarım öncesi evrede belirlenen konsept, tasarım aşamasında daha derin incelenir ve ekolojik, teknik, sosyal, kültürel, estetik ve ekonomik özellikleri belirlenir. Tasarım bu safhada tasarım ve uygulama entegrasyonu için bir de kendi kendini değerlendirme sürecinden geçer.

Tasarım sonrası; tasarım süreci boyunca oluşan tasarım uygulamaya koyulduktan sonra, sürdürülebilirliğin değerlendirilmesi amacıyla, yapı genel ve ayrıntılı bir kontrol ve yaşam döngüsü boyunca retrospektif kontrollerden geçer (alıntılayan Şenel, 2010; aktaran JSBC–JaGBC, 2008; ÇEDBİK, 2009b).

4.5. CASBEE (Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency)

CASBEE değerlendirme süreci diğer sistemlerden oldukça farklı bir yaklaşımla yürütülmekte olup, iki esasa dayalıdır. Bunlardan ilki yapının çevresel kalitesi ve performansı (“Q” olarak ifade edilir), diğeri yapının çevresel yükleridir (“L” olarak ifade edilir). Q/L değeri yapının çevresel etkinliğini (BEE) ifade etmektedir (Sev ve Canbay, 2009).

Q, sanal kapalı alan içerisindeki çevre kalitesinin iyileştirilmesi olarak tanımlanır ve

- Q1: İç mekan çevresinin özellikleri,
- Q2: Servis kalitesi,
- Q3: Arsa sınırlarında binanın dış çevresi olmak üzere 3 kategoriden oluşmaktadır.

L, sanal kapalı alan dışındaki çevreyi olumsuz etkileyen faktörlerin iyileştirilmesi olarak tanımlanır ve






- L1: Enerji,
- L2: Kaynaklar ve malzemeler,
- L3: Arsa dışı çevre olmak üzere 3 kategoriden oluşmaktadır.

Q ve L ile birlikte toplamda 6 kategoriden oluşan Casbee değerlendirmesinde BEE değeri aşağıda belirtilen formülle hesaplanmaktadır.

$$BEE = \frac{Q \text{ (Çevresel Kalite)}}{L \text{ (Çevresel Yükler)}}$$

Değerlendirmesi yapılan binanın BEE değeri çizelge 4.7’de gösterildiği gibi C (Zayıf), B-(Az Zayıf), B+(İyi), A (Çok İyi), S (Mükemmel) şeklinde sürdürülebilirlik derecesi tanımlanır (Anbarcı ve ark., 2012).

Çizelge 4.7. CASBEE değerlendirme sınıfları.

Sınıfı	Değerlendirme	BEE Değeri	İfadesi
S	Mükemmel	BEE= 3.0 veya üzeri Q= 50 veya üzeri	
A	Çok iyi	BEE = 1.5 ~ 3.0	
B+	İyi	BEE = 1.0 ~ 1.5	
B-	Az zayıf	BEE = 0.5 ~ 1.0	
C	Zayıf	BEE = 0.5 den az	

4.6. İncelenen Çevresel Performans Sertifikalarının Değerlendirmedeki Ortak Konular ve Bunların Peyzaj Mimarlığı Çalışma Alanı ile İlişkilendirilmesi

Yapı- İnşaat sektörünün uyguladığı çevresel performans sertifikalarına bakıldığında çizelge 4.8’de belirtildiği gibi bu sertifikaların değerlendirmeye alınan ortak kriterlere sahip oldukları görülmektedir.

Çizelge 4.8. Sertifika sistemleri ve değerlendirme kriterleri (alıntılayan Anbarcı ve ark., 2012; aktaran Kingsturge, 2009).

Değerlendirme Kriterleri	BREEAM	LEED	DGNB	GREENSTAR	CASBEE
Enerji	✓	✓	✓	✓	✓
CO ₂	✓		✓		
Ekoloji	✓	✓	✓	✓	✓
Ekonomi			✓		
Sağlık ve Refah	✓		✓	✓	✓
İç Mekan Çevre Kalitesi	✓	✓	✓	✓	✓
İnovasyon	✓	✓		✓	
Arazi Kullanımı	✓	✓		✓	
Yönetim	✓			✓	✓
Malzeme	✓	✓	✓	✓	✓
Çevre Kirliliği	✓	✓	✓	✓	✓
Yenilenebilir Teknoloji	✓	✓		✓	
Ulaşım	✓	✓	✓	✓	
Atık	✓				
Su	✓	✓	✓	✓	✓

Çizelge 4.8'e göre İngiltere, Amerika, Almanya, Avustralya ve Japonya'da uygulanan performans değerlendirme sertifika sistemlerinin sahip olduğu kriterler karşılaştırıldığında, bu ülkelerin tümünde enerji, ekoloji, iç mekan çevre kalitesi, malzeme, çevre kirliliği ve su konularının ortak değerlendirme konusu olduğu görülmüştür.

Değerlendirme kriterleri içinde ekonomi ve atık konuları sadece birer ülkenin kriteri olarak ele alınmıştır. CO₂ konusunun ise sadece iki ülkenin değerlendirme kriterleri içinde yer almış olması dikkat çekicidir (Anbarcı ve ark., 2012).

Su Etkinliği: Yeşil binalar kapsamında su verimliliği önemli bir paya sahiptir. Konu LEED sertifikası kapsamında incelendiğinde LEED'in su etkinliği kapsamında aşağıdaki kriterleri incelediği görülmektedir (Erten, 2011).

- Önşart- Su kullanımını azaltma
- Kredi 1- Peyzaj etkin sulama
- Kredi 2- Yenilikçi atık su teknolojileri
- Kredi 3- Su kullanımını azaltma

Kredi 1- Peyzaj etkin sulama: Bu kredinin amacı, peyzaj sulaması için proje alanından veya yakınından içme suyu ya da diğer yüzey veya yeraltı su kaynaklarının kullanımı azaltmak veya ortadan kaldırmaktır. Standart bir binanın yaz mevsiminde sulama için kullandığı su tüketim maliyetinin azaltılmasını hedefler.

Etkin maliyetle kaynak tüketimini azaltmak için optimizasyon hiyerarşisine göre, talepler azaltılmalı, talep etkin bir şekilde karşılanmalı ve tedarik sürdürülebilir olmalıdır. Sulama suyu ile ilgili olarak, talebi azaltarak peyzaj tasarımında su tasarrufu yapılması hedeflenir. Peyzaj tasarımlarında sulama talebini azaltma stratejisi kapsamında, bitkilerin gruplanarak dikilmesi, çim alanlarının azaltılması ve iklim koşullarına uygun bitki türlerinin seçilmesi yer alır. Sadece peyzaj tasarım stratejilerinin uygulanması hedeflere ulaşmak için yeterli olmadığı zaman, bir sonraki adım sulama sistemlerinin doğru tercihi sağlanarak verimin artırılmasıdır. ABD Yeşil Bina Konseyi'nin hazırladığı raporda, damla sulama sistemlerinin tek başına %30 ile %50 oranında su kullanımını azaltabildiği belirtilmiştir. Yağmur suyu ile sulama ihtiyacının bir miktarını karşılaması amacıyla, yağmur sensörleri ve hava durumuna ayarlı evapotranspirasyon kontrolörleri de kullanılabilir. Tedarikin sürdürülebilir olması alternatif su kaynakları ile sağlanabilir. LEED sertifikası kapsamında yağmur suyu depolaması ve atık su geri kazanımı alternatif kaynaklar olarak değerlendirilmektedir. Yağmur suyu depolama sisteminde ise sarnıçlar, yeraltı tankları veya havuzlarda yağış sırasında yağmur suyu depolanarak depolanan su daha sonra kurak dönemlerde sulama amaçlı kullanılabilir. Buna yönelik yapılan uygulamalara örnek olarak Singapur'da tesis edilmiş dünyada da yayılmaya başlayan yağmur suyu depolama göleti verilebilir (Şekil 4.3). Atık su arıtma sistemi de site ya da belediye ölçeğinde kurulabilir.

Kredi 2- Yenilikçi atık su teknolojileri: Yenilikçi atık su teknolojileri kredisinin amacı atık su oluşumunu ve temiz su ihtiyacını azaltmaktır. Kanalizasyona giden temiz su miktarının azaltılmasını veya atık su miktarının 3. derecede arıtmaya (arıtılmış suyun filtreden geçirilip yerinde kullanılması) tabi tutulmasını destekler.

Kredi 3- Su kullanımını azaltma: 2-4 puan kazanılabilecek bu kredinin amacı su şebekesi ve atık su sistemleri üzerindeki yükü azaltmak için bina içerisindeki su verimliliğini en üst düzeye çıkarmaktır. Su tüketiminin %20 oranında azaltılması

bir ön koşul olup %30 azaltma ile 2 puan, %40 oranında azaltma sağlandığı takdirde ise 4 puan kazanılır (Erten, 2011).



Şekil 4.3. Dünyada yaygın olarak oluşturulmaya başlanan yağmur suyu toplama göleti (Singapur)

Enerji; Yapının inşa edileceği arazide bulunan doğal malzemelerin ve önceden var olan yapıların kullanılması kaynak ve enerji korunumu bakımından büyük yararlar sağlamaktadır. Arazi üzerinde toplu taşımacılığı destekleyen yaya koridorları ile bisiklet yollarını kapsayan tasarımlar, kullanıcıların işyeri veya alışveriş yerlerine yürüyerek gidebileceği ortak kullanıma izin veren tasarımlar, ortak kullanım alanlarını artırmak için site yapılaşması ve onların çevresindeki yaya yolları tasarımı, işyeriyle bağlantılı ev-ofis tasarımları yapılması ulaşım için harcanan enerji miktarını azaltacağı için ekolojik çözümler olacaktır (Esin ve Yüksek, 2009).

Doğru ve bilinçli bir peyzaj tasarımı ile yaz ve kış mevsimleri süresince ısıtma ve soğutma enerji yükünü %30 oranında azaltmak mümkün olmaktadır. Bu maksatla özellikle ağaçların doğru konumlandırılması ile önemli katkılar sağlanabilmektedir. Ağaçlar bir tente gibi gölge sağlayarak soğutma maliyetini azaltıp konforu artırabilirler (Esin, 2001). Yapıların doğu ve batı yönlerinde yer alan geniş yapraklı ağaçlar, kışın yapraklarını döktüklerinde güneş ışınlarının yapıya ulaşmasını sağlarken, yazın da yapraklarıyla gölge sağlayabilirler. Kuzey ve güney taraftaki her zaman yeşil ağaçlar ise yaz güneşi ve kış rüzgârına karşı iyi bir koruyucu olabilirler. Doğru bir peyzaj tasarımı ile rüzgâr hızını azaltarak yapıya ulaşan hava akımlarını yavaşlatmak mümkündür. Yapının batı ve kuzeybatı cephelerinde düzenlenen sık ağaçlar ve çalılar da istenmeyen akşam güneşinin yapı içerisine girmesini engellemektedir. Dış ortam zemini ve çimler de buharın

dağıtarak soğutma etkisi yaratır. Asfalt gibi ısıyı bünyesinde depolayan malzemeler, güneş etkisini yitirdikten sonrada sıcaklık yaymaya devam ederek gece ısınmalarını arttırmaktadırlar. Yapıların soğutma enerji yüklerini azaltmak için yapının yakın çevresine ısıyı depolayan malzemelerin daha az kullanımını sağlamak veya bu tür malzemelerin doğrudan gelen güneş ışınlarına karşı gölgelendirme yapılarak aşırı ısınmalarını engellemek gerekmektedir (alıntılan Esin ve Yüksek, 2009; aktaran SBS, 2008).

Malzeme; Yeşil bina uygulamalarında proje maliyetlerini azaltmak ve çevre üzerindeki zararı en aza indirmek için mümkün olduğunca yerel ve geri dönüşümlü malzemeler tercih edilir. Diğer bir yaklaşım da malzemeler için yaşam döngüsü analizi gibi malzemenin hammadde üretiminden tüketim sonrasına kadar olan evrelerini incelemektir. Ayrıca, inşaat sırasında oluşan atıkların yönetimi, yerinde depolanması ve geri dönüşümü de değerlendirilen faktörler arasındadır (Erten, 2011).

Yapı malzemelerinin temini, kullanıma hazır hale getirilmesi, proje alanına taşınması ve ömrü tükendiğinde yok edilmesi veya geri dönüştürülmek üzere değerlendirilmesi, bakıldığı zaman toplamda oldukça yüksek bir çevresel etki ortaya çıkarır. Her yıl yaklaşık 3 milyon ton taş, kum, mineral, ahşap, petrol ve diğer malzemeler, yapı malzemesi olarak kullanılmak için çıkarılır ve çeşitli çevresel etkiler yaratan bir dizi işlemde geçer. Bu etkiler arasında doğal ortama zarar vermek, habitat kaybına neden olmak, yan ürünlerden kaynaklı katı atık oluşumuna yol açmak ve işlemin bütün aşamalarında enerji tüketimine sebep olmak sayılabilir.

Yapı çevresindeki yeşil alanlarda kullanılan malzemelerin de geri dönüşümlü olması bu açıdan önemlidir. Tercih edilen malzemelerin yeniden kullanılan öğeler olması ya da geri dönüşümlü olması yeşil alanların sürdürülebilirliğine etki edecektir. Yoğun yağmurlu günlerde, yağmur suyu akışının yüzeylerin üzerinden engellenmesi ve suyu toprak altına geçirebilecek geçirgen malzemelerin kullanılması da peyzaja dair malzeme önlemleri arasında yer almaktadır. Malzeme konusu bir de BREEAM değerlendirme sisteminin ele aldığı şekilde incelendiğinde, yeşil binalarda yaşam döngüsü analizi (LCA: Life Cycle Analysis) yapılmış malzemelerin tercih edildiği görülmektedir. Peyzaj tasarımlarında ise, sert peyzaj ve çevre duvarını oluşturan yapı malzemelerinin ve elemanlarının

%80'inin (alan olarak) Yeşil Malzeme Rehberi (www.thegreenguide.org.uk)'ne göre A ya da A+ dereceye sahip olması gerekliliği yer almaktadır (Erten, 2011).

Ekoloji; binaların çevresel performansını değerlendirerek çevre üzerindeki etkilerini en aza indirmeyi hedefleyen tüm bu sertifika sistemleri sürdürülebilirlik ve ekolojik esaslarına dayandırılmaktadır. Buna göre ekoloji konusu tüm kategorilerin odak noktasıdır. Bütün kriterler binanın ekolojik olma özelliğini arttırmaya yöneliktir ve uygulanan bu yöntemler sınırlı doğal kaynak kullanımının azaltılması, yenilenebilir ya da sınırsız kaynakların mümkün olduğu kadar çok kullanılması, enerjinin düşük fakat verimli şekilde kullanılması, emisyon ve diğer kirleticilerin üretimlerinin azaltılması, aynı zamanda iç ortamda insan sağlığının korunması gibi konuları kapsamaktadır.

Bunların dışında ekoloji konusu kapsamında doğal konturlar ile flora ve faunanın korunması da peyzajla ilişkili diğer konulardır. Tarıma elverişli olan verimli topraklarda, biyolojik çeşitliliğin olduğu yerler ile ormanlık bölgelerde konut yerleşiminden kaçınılması, yapının inşa edileceği alanın azaltılması, toprağa verilen zararın en az seviyede tutulması, yürüme yolunun sürekliliği yerine sadece kullanılan kısımların yol olarak tasarlanması gibi uygulamalar arazinin korunması için uygun yöntemler olmaktadır (alıntılayan Esin ve Yüksek, 2009; aktaran Karaosman, 2004).

Yapı çevresinde yer alan doğal peyzaj, o alanın sahip olduğu eğime, yöne, hakim rüzgâra ve bölgenin iklimine bağlı olarak oluşmuştur. Bunlara müdahale edildiğinde doğal denge bozulma sürecine girer. Bu durum zamanla toprak kaybına, iklimsel bozulmalara, bitki ve hayvan türlerinin kaybına neden olabilir. Bu sebeple tasarım bölgesindeki mevcut bitki örtüsünü mümkün olduğunca korunması ve bunlardan yapı içi iklimlendirmede yararlanılması çevreci bir yaklaşım olacaktır. Küme veya bitişik nizam şeklinde tasarlanan yapılar tek yapılara göre açık alanları ve yaban hayatını daha fazla korumaktadır. Çünkü bu tür tasarımlarla yollar ve servis alanları kısalmakta ve yapı daha az alana oturtulmaktadır. Özellikle sulak alanlar gibi hassas bölgelerde bu tür tasarımlar tercih edilmelidir (alıntılayan Esin ve Yüksek, 2009; aktaran Kıncay, 2011b).

BREEAM sertifikasında arazi kullanımı ve ekoloji alanı kriterlerine bakıldığında aşağıdaki maddeler görülmektedir.

- Daha önceden imara açılmış alanların tekrar kullanımı
- Kimyasal kirlenmeye maruz kalmış alanların temizlenerek tekrar kullanımı
- Ekosistemin araştırılmasına ve korunmasına yönelik önlemler
- İnşaat alanının biyolojik çeşitliliğe etkisinin belirlenmesi

Özellikle son iki madde, kentleşme sürecinde yapı rezerv alanlarının seçiminde türler ve yaşam ortamlarının korunmasını ön plana çıkaran dikkat çekici ölçütleri içermektedir. Ancak bu uygulamanın yürürlükteki ÇED mevzuatı çerçevesinde, faaliyet (imar alanı) ölçeğinde ele alınması yeterli olmayacaktır. Bu ölçütlerin uygulamada beklenen yararı sağlaması, ekosistemleri peyzaj birimleri düzeyinde analiz eden ve koruma önceliklerine göre alan kullanım kararlarını yönlendiren imar planı veri altlıklarının ülke düzeyinde oluşturulmasına bağlıdır (Yılmaz, 2011).

4.7. Sertifikalandırılmış Proje Örnekleri

Vista Dunes Konutları;

LEED sertifikalı konut projelerine Amerika'nın Kaliforniya eyaletinde yer alan Vista Dunes konutları örnek olarak gösterilecek bir projedir (Şekil 4.4). 80 konuttan oluşan bu projenin amacı kullanıcıların ihtiyacını karşılayabilen, aynı zamanda su ve enerji tasarrufunda örnek olacak bir proje olmasıdır. Konutların 1, 2 ve 3 odalı olarak tasarlanması %30-%50'sini orta gelirli ailelerin kullanmasına imkan vermektedir. Sakin bir yaya yolu üzerinde kurulan bu toplu konut projesinin çevresinde, kullanıcıların sosyal ve sportif aktiviteleri için alanlar tasarlanmıştır. Site yakınında bir otobüs durağı ile site içerisinde bisiklet yolları ve bisiklet parkı tasarlanmıştır. Bu uygulamalar konut projesinin lokasyon ölçütünden 10 üzerinden 9, sürdürülebilir alanlar kriterinden ise 21 üzerinden 17 puan almasını sağlamıştır. Yeşil alan bitkilendirilmesinde kuraklığa dayanıklı, su ihtiyacı az olan bitki türleri tercih edilmiştir. Yağmur suları yüzeylerle yönlendirip, göletlerde toplanarak su tasarrufu sağlanmaktadır. Konut içerisinde de yer alan su tasarruf cihazları ile %25-%30 arası tasarruf edilmektedir. Tüm bu uygulamalar ile konut LEED sertifika sisteminin su verimliliği ölçütünden 15 puan üzerinden 9 puan almıştır. Konutların birbirine gölge sağlayacak şekilde konumlandırılması ile soğutma için harcanacak enerji azaltılmaktadır. Arazide ve konutlarda kullanılan malzemelerin renkleri çöl ikliminin sıcak etkisini önleyecek şekilde seçilmiş aynı zamanda bu

malzemelerin geri dönüştürülebilir özellikte olmasına dikkat edilmiştir. Soğutma yükünü azaltmaya yönelik konut yüzeylerinde kafesler ve bitkiler tasarlanmış, çatı ve kaldırımlarda ise ısıyı geri yansıtıcı malzemeler kullanılmıştır. Bina içerisinde ise gün ışığı ve havalandırma konusunda yardımcı eleman olarak rüzgâr bacası tasarlanmıştır. Her konutun çatısında enerji üretimine katkı sağlayan 16 fotovoltaik panel yer almaktadır ve bu paneller bina için gerekli olan elektriğin %70'ini üretmektedirler. Enerji tasarrufuna yönelik bu uygulamalar projenin 38 puan üzerinden 18 puan toplamasına yardımcı olurken malzeme seçimindeki tercihler 14 puan üzerinden 10 puan almasını sağlamıştır (alıntılanan Erlalelitepe ve ark., 2011; aktaran Amerika Yeşil Binalar Konseyi/Leed).



Şekil 4.4. Vista Dunes Projesi Peyzaj Tasarımı ve Konutların Konumu (Amerika Yeşil Binalar Konseyi/Leed).

Idea House;

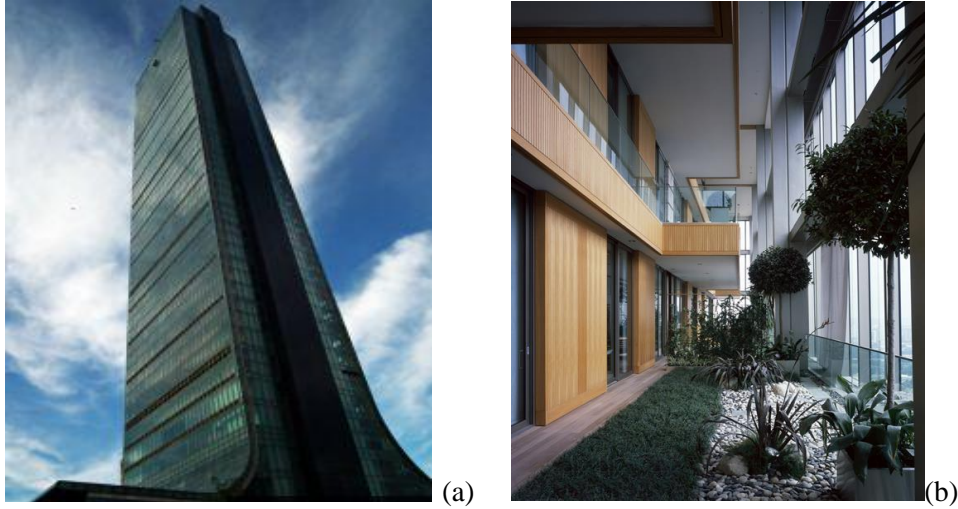
Dünya üzerinde yapılmış yeşil konutlardan bir diğeri olan Altın LEED sertifikalı Idea House ise, Amerika'nın Carolina eyaletinde, bir ailenin yaşayabileceği örnek bir yeşil konut modeli teşkil etmesi amacıyla Southern Living isimli bir dergi tarafından inşa ettirilmiş bir yapıdır (Şekil 4.5). Yaklaşık 20 milyon okuyucusuna ulaştığı düşünülen bu konutu, ilk açıldığında 15.000 kişi ziyaret etmiştir. 287 m²'lik bu çiftlik evi ile okuyucular sağlıklı, konforlu yeşil bir binanın avantajlarını görmeye beraber LEED sertifikası hakkında bilgi edinmişlerdir. Konutun konumlandığı arazide erozyonu önlemek için saman balyaları kullanılmış ve yağmur hendekleri açılmıştır. Çevre düzenlemesinde, binanın yer aldığı bölgeyle uyumlu ve diğer bitkilere göre %80 daha az su ihtiyacı olan bitki türleri kullanılmıştır. Çatıda ise yağmur akışını yönlendirip toplayan sistem ile hem yalıtım sağlarken hem de tuvaletlerde kullanılmak üzere gri su sağlanmaktadır. Su

verimliliğini sağlamak üzere yapılan bu uygulamalar bu projenin sertifika sisteminde yer alan bu ölçütten 15 üzerinden 10 puan almasını sağlamıştır. Binanın sıcak suyunun ve ısıtmasının güneş kolektörlerinden sağlanması, güneş pilleri ile elde edilen elektriğin fazlasının yerel elektrik şirketine satılması gibi uygulamalar ile “enerji ve atmosfer” kriterinden 38 puan üzerinden 21 puan almasını sağlamıştır. Konutun duvarları fabrikada paneller halinde hazırlanmış ve kullanıcıların sağlığı için az uçucu organik boya kullanılmıştır. Havalandırma için ise taze havayı filtreleyen mekanik havalandırma sistemi kullanılmıştır. İç mekan konforunu sağlamaya yönelik yapılan malzeme, ısıtma, havalandırma seçimi konutun 21 puan üzerinden 16 puan kazanmasını sağlamıştır. Sonuç olarak bu konut enerjiyi geleneksel bir konuta göre %43 daha verimli kullanırken, sulama için %80 daha az su kullanmaktadır. İnşaat atıklarının %50’si ise arazi doldurmada kullanılarak değerlendirilmiştir (alıntılanan Erlalelitepe ve ark., 2011; aktaran Amerika Yeşil Binalar Konseyi/Leed).



Şekil 4.5. Idea House Projesi’ nin Görünüşleri (alıntılanan Erlalelitepe ve ark., 2011; aktaran Issa ve ark., 2010)İstanbul Sapphire Binası;

11,339 m² arsa üzerine kurulu İstanbul Sapphire projesi ile Tabanlıoğlu Mimarlık tarafından projelendirilen çağdaş teknoloji ürünü yapı, 235 metre yüksekliğinde ve toplam 64 katlı, zemin üstü 54 kattan oluşmaktadır (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. İstanbul Sapphire Binası (a) (Anonim, 2008), (b) (Mimdap, 2012)

Cam bir örtü ile korunan binanın hava sirkülasyonu, her 3 katta bir bulunan, hareketli, kontrol edilebilir menfezler yardımıyla, doğal havalandırma sistemi ile sağlanmaktadır. Bu menfezler doğal bir şekilde dış atmosferdeki havayı içeri alıyor ve böylece iç mekânlardaki hava kalitesi yüksek tutulabiliyor. Bu özelliği ile bina Türkiye'nin ilk çevre dostu gökdeleni unvanına sahiptir.

Bina cephesi birbirinden bağımsız iki kabuktan oluşmaktadır (Şekil 4.7). İç mekânları, dışta oluşturulan kabuk yardımı ile olumsuz meteorolojik koşullardan ve sestan korunmaktadır. Bu kabuk sayesinde, iç mekânlar ısıtıldığında ya da soğutulduğunda ısı daha uzun süre muhafaza edilebilmekte, bu da enerji tüketiminde yaklaşık %28 tasarruf sağlamaktadır. Bu şeffaf kabuk aynı zamanda iç mekân-dış atmosfer arasında tampon bölge oluşturmakta ve gün ışığının içeriye yansımaları, otomatik kontrol storlarını ayarlayan bir perdeleme sistemi ile kontrol edilmektedir (Şekil 4.7). Çevre dostu sistemlerin kullanılmasıyla enerji tüketimi kontrol edilirken, her katta iç bahçeler olarak düzenlenen yeşil alanlar, yüksek kotta oturularda da doğal ve sıcak bir atmosfer sağlamaktadır. Kat yüksekliğinin 4 metre olduğu dairelerin tümü doğal ışık almaktadır (Mimdap, 2012).



Şekil 4.7. Bina Cephesindeki Kabuk Sistemi (Mimdap, 2012).

4.8. Açık-Yeşil Alan Planlama/Tasarım Ölçeğinde Ulusal/Uluslararası Düzeyde Standardizasyon ve Sertifikasyon Çalışmaları

4.8.1. Bay-Friendly Peyzaj Uygulamaları

Bay-Friendly peyzaj uygulama prensipleri çevre dostu peyzaj düzenlemelerine entegre edilmiş bir yaklaşımı önermek amacıyla hazırlanmıştır. Bu amaçla öne sürülen ana kriter ve bunların alt kriterlerinin uygulanması ile peyzaj düzenlemelerinin çevreyle daha da uyumlu hale getirilebilmesi mümkün olmaktadır. Bu alt kriterlerden bir kısmı, sadece bir ana kriter için değil birden fazla ana kriter için gerekli olabileceğinden dolayı farklı konular altında tekrar ele alınmıştır. Örneğin malçlama uygulamasıyla atık miktarının azaltılması, toprağa besin maddesinin sağlanması, su tasarrufunun yapılabilmesi ve yaban hayatı için yaşam alanlarının yaratılabilmesi söz konusu olduğu için malçlama uygulaması birden fazla kriter altında değerlendirilmiştir (Eade ve Havstad, 2011). Bay-Friendly peyzaj uygulamaları için öne sürülen temel kriter ve alt kriterler ise aşağıda maddeler halinde sunulmuştur.

Kriter 1- Bölgesel peyzaj

Bölgesel peyzaj, doğanın işleyişine karşı olmayan, daha az su, suni gübre ve pestisite ihtiyacı olan, sağlıklı ve güzel kalabilecek, doğal olarak yayılış gösteren bitkilerle oluşturulmuş bir peyzajın yaratılması anlamına gelmektedir. Bu kriter

altında yer alan alt kriterler ise aşağıdaki gibi belirlenmiştir (Eade ve Havstad, 2011);

a. Alan seçimi ve alanın iklim, konum ve topoğrafya açısından değerlendirilmesi: Bölgesel peyzajın ilk aşaması bölgenin karakteristiklerini tanımlayıp o bölgedeki doğal olarak yetişen peyzaj bitkilerinin belirlenmesidir. Bölgenin dikkatli seçim ve değerlendirilmesiyle tüm olanak ve sınırlamalar da ortaya çıkarılacaktır. Bölgenin genel yapısı hakkında bilgi edinilmesi için aşağıda bir takım uygulamalar verilmiştir;

- Bölgenin kent sınırında, terk edilmiş bir endüstri bölgesinde veya hassas bir ekosistem yakınında olup olmadığının kararlaştırılması
- Bölgeye ait özelliklerin yerinde analiz edilmesi ve harita üzerinde aşağıda belirtilen özelliklerin belirlenmesi;
 - Güneşli, gölge ve yarı gölge alanlar,
 - Güney yönüne bakan duvar ve çitler boyunca hassas noktalar,
 - Nemli ve kuru noktalar,
 - Rüzgarlı veya korunmasız alanlar ve hakim rüzgar doğrultusundaki alanlar,
 - Eğimler,
 - Don bölgeleri,
 - Bitkilendirme alanının biçim ve boyutu,
 - Zor erişimli bölgeler,
 - Su akışı
 - Komşu ağaçların konumu
 - Sel ve yangın gibi potansiyel risklerinin belirlenmesi

Bu uygulamalar, uzun vadede zaman ve para tasarrufu sağlayarak doğayla uyumlu bir çalışmayı da beraberinde getirecektir.

b. Toprağın değerlendirilmesi ve drenaj testi: Toprak organik madde içeriği, verimliliği, tekstürü ve yapısı bakımından değerlendirilmeli ve topraktaki sıkışma tabakaları, yetersiz drenaj ve ağır metaller, tuz veya zehirli bileşimlerden kaynaklı toprak kirliliği gibi problemler tanımlanmalıdır. Bu

bilgiler, toprak niteliğinin belirlenmesine ve toprak ihtiyacına göre toprağa en iyi faydayı sağlayabilecek olan bitki türlerinin belirlenmesine yardımcı olmaktadır.

c. Flora ve faunanın araştırılması ve korunması: Alanda bulunan mevcut flora ve fauna, ekosistem sağlığı ve peyzaj olanakları hakkında bilgi edinmemizi sağlamaktadır. Örneğin, doğal vejetasyon, yaban hayatı habitatu ve sulak alanlar gibi hassas alanların korunmaya ihtiyacının olabileceği veya istilacı türler için aktif bir kontrole ihtiyaç duyulduğunun anlaşılması gibi bilgilerin sağlanması mümkün olmaktadır.

d. Yangın potansiyelinin dikkate alınması: Topoğrafya, yanıcı organik madde ve yerel hava bilgisi, yangın potansiyelini azaltan bir yeşil alanın tasarlanması ve korunması için son derece önemlidir. Bazı türlerin kolayca tutuşabilen ve yangınların şiddetini arttırabilen tür olması nedeniyle bitki tür seçimi yanıcı yüklerin azaltılması açısından önemli bir rol almaktadır. Aşağıda belirtildiği gibi bir veya daha fazla strateji kullanarak, yapıyı çevreleyen bir “savunulabilir bölge” oluşturup yangın tehlikesi azaltılmalıdır.

- Düşük ısı hacimli ve/ veya yüksek nem içerikli bitkilerin belirlenmesi
- Yüksek yağ içerikli bitkilerden kaçınılması
- Yangın sıçramalarını en aza indirmek için, ağaçların, aralarındaki mesafenin yeterli olacağı bir şekilde konumlandırılması ve yer yüzeyinden en az 2 metre budanmış olmaları ve sık, yoğun çalılırların ağaçlardan ayrılmış olması
- Ağaç ve çalı dallarının yapılaraya ulaşmayacağı şekilde dikili olmasına dikkat edilmesi
- Küçük parçalara ayrılmış ağaç kabuklarından oluşan malç uygulamasından kaçınılması
- Yangına dayanıklı malzemelerden oluşan düzenlemelerin yapılması

e. Yerel ve doğal bitki topluluklarının kullanılması: Yerel ve doğal bitki topluluklarının bir model olarak kullanılması, o alanda sıklıkla bozulmuş veya kaybolmuş yerel türlerin yerine yenisinin dikilmesini sağlayan doğal peyzajların yaratılmasına olanak sağlamaktadır.

Kriter 2- Katı Atık Sahalarına Gönderilen Bitki Atığını Azaltan Peyzaj Uygulamaları

a. Uygun bitkilerin seçilmesi

• **Mikro klima ve toprak yapısıyla uyumlu bitkilerin seçimi:** Doğru bitkilerin seçimi alanın spesifik koşullarıyla yakından ilgili olup, doğru bitki seçimi ile hastalık ve diğer zararlılara olan duyarlılık, gübre ve zirai ilaçlara olan ihtiyaçlar azalmakta, su tasarrufu sağlanabilmekte ve böylece konuyla ilişkili olarak daha en başından bitki artıklarının ortaya çıkarılmasının önüne geçilebilmektedir.

• **Kendisine ayrılmış olan alanda doğal ölçüleriyle büyüyecek olan bitkilerin seçim:** Bu kriterle uygun bitki türlerinin seçilmesiyle iş gücü, atık ve yakıt tüketimi azaltılması sağlanarak bu şekilde maliyetler düşürülebilmektedir. Ayrıca bitki sağlığı ve zararlılara karşı dayanıklılığın geliştirilmesi mümkün olmaktadır.

• **Bitkilerin budanmasıyla oluşturulan çitler yerine kendi doğal şekil ve ölçülerine bırakılarak çit oluşturulması:** Yoğun budama işlemi fazla iş gücü gerektiren ve sağlıksız bitki ve atık artışına yol açan aşırı büyümeyi teşvik eden sağlıksız bir uygulamadır. Üstelik bitkilerin budanmasıyla oluşturulmuş çit ve perdeler, ışığın iç kısımlara ulaşamaması nedeniyle yoğun yeşil taç altında çok fazla kuru kısımların oluşmasına neden olur. Bitki merkezinde oluşan bu kuruyan kısımlar onun tutuşabilirlik riskini arttırmaktadır.

• **İstilacı türlerin kullanılmaması:** Yeşil alan düzenlemelerinde kullanılan istilacı türler hızlı bir şekilde yayılabileceği, yerel türlerin arasına karışabilecekleri, yaban hayatı yaşam alanlarını olumsuz etkileyebilecekleri ve yanıcı yükü arttırabilecekleri doğal alanlarımız içerisine girmektedir. Bu türlerin kullanılmaması ile yeşil alanlar, komşu alanlar ve yaban hayatı alanlarından istilacı türleri uzaklaştırma maliyetinden kaçınılmış olacaktır. Ayrıca atık miktarında azalmayı desteklerken aynı zamanda ekosistem çeşitliliğinin korunması da sağlanabilecektir.

b. Bitki artığının alanda muhafaza edilmesi

- **Biçilen çimin tekrar o alanda kullanılması:** Biçme işleminden sonra çim atıklarının alan üzerine bırakılması zaman tasarrufu sağlamaktadır. Bir çalışmadan elde edilen sonuca göre, bu uygulama biçme süresinin %38 oranında azalmasını sağlamıştır.

- **Bitki artığını kullanarak malçlama yapılması:** Bu uygulama ile besin maddeleri tekrar kullanılmakta, yaşam alanları oluşturulmakta ve atık miktarı azaltılmaktadır.

- **Bitki artığından organik gübre elde edilmesi:** Kompostlama işlemi değerli besinleri ve organik maddeleri toprağa tekrar kazandırmaktadır. Ayrıca taşınan atıklarla ilişkili olarak atık bertaraf bedelini ve bununla birlikte ortaya çıkan kirlilik miktarını da azaltmaktadır.

c. Uygun ve dikkatli budamanın yapılması: Budama bitkinin doğal şeklini tamamlayan ve bitkinin yapısal bütünlüğünü güçlendiren bir uygulamadır. Bilinçsizce yapılmış bir budama bitkilerin güçsüzleşmesine ve gereksiz bitki atığının oluşmasına neden olduğundan dolayı hakim türler üzerinde bilinçsiz budama yapılmamasına özen gösterilmelidir. Bunun için yılın uygun dönemlerinde yapılmak üzere doğru budama standartları kullanılmalıdır.

d. Uygun sulama ve gübreleme işlemlerinin yapılması: Doğru bir şekilde yapılan sulama ve gübreleme işlemleri sağlıklı bitki artışına engel olurken bitki atığı oluşumunun da önüne geçmektedir.

e. Yabani otların kontrolü ve yangın engeli oluşturmak için keçi kullanımı: Keçiler zehirli meşe gibi kontrolü çok zor olan yabani otları yiyerek o alanda zararlı ot kontrolünde fayda sağlamaktadır. Ayrıca keçilerin alanda otlatılmasının sağlanmasıyla yanıcı yükler azalmakta, toprağa besin maddesi sağlanmakta ve bitki atığı taşıma ihtiyacı ortadan kaldırılmaktadır.

f. Kurtarılmış öğelerin ve geri dönüştürülebilir özellikli malzemelerin kullanımı: Değerlendirilmiş malzemeler kullanımlar arası yeniden imal edilmiş ürünler olmamakla birlikte onları bulmak ve kullanmak zaman ve beceri istese de neticesinde doğal kaynakları koruyarak maddi kazanç ve farklı tasarım öğeleri oluşturulmasına olanak sağlanmaktadır.

g. Atıkların azaltılması ve değerlendirilmesi: Bay-Friendly peyzaj uygulamaları geri dönüştürülebilir malzemelerin depolanması veya toplanması için belirli alanlar tasarlayarak kısa ve uzun vadede atıkların geri dönüştürülmesi ve azaltılması için birçok fırsat sunmaktadır. Bunun için yapılabilecek birkaç uygulama örneği ise aşağıda verilmiştir;

- Malzemelerin değerlendirilebilmesi için kolay ulaşılabilir bir toplama ve depolama alanının tahsis edilmesi
- Şantiyelerde ortaya çıkacak olan malzeme tiplerinin ve tahmini miktarlarının listelenmesi
- Plastik bitki konteynerleri ve diğer peyzaj yapı malzemelerini içeren atıkların azaltılması için bir planın geliştirilmesi ve uygulanması
- Atık miktarında en az %50 oranında bir azaltma amacına ulaşılabilmesi için kullanılmayan malzemelerin bağışlanması veya değerlendirilmesi
- Atıkların azaltılması konusunda girişimcilerin ve çalışanların teşvik edilmesi

h. Geri dönüştürülmesi için bitki atıklarının ayrılması: Bitki atıklarının diğer atıklardan ayrılmasıyla bertaraf maliyetleri azaltılabilmekte ve birçok durumda bitki atıkları malç ve kompost malzemesi olarak kullanılması için işlenebilmektedir.

Kriter 3- Toprak Bakımı

Toprak hava, su, organik madde ve canlı mineralleri barındıran bir karışımdır. Canlı toprak bakteri, fungi, tek hücreliler (protozoa), yararlı nematodlar, kurtlar ve diğer yararlı organizmaları yoğun olarak bulundurur ve aşağıda belirtilen değerli işlemlerin gerçekleşmesini sağlar (Eade ve Havstad, 2011);

- Toprak yapısının oluşması
- Besin döngüsü ve depolanması
- Bitkilerin zararlılardan korunması
- Su filtreleme ve tutma kapasitesinin geliştirilmesi
- Kentsel kirleticilerin dışarı süzülmesi

a. Tesviye işleminden önce üst toprağın kaldırılması ve depolanması:

Toprağın üst tabakası oldukça değerli bir kaynaktır dolayısıyla toprak tesviyesinden önce aşağıdaki uygulamaların yapılması son derece önemlidir;

- İnşaat süresince yüzey toprağının depolanması için gerekli alanların belirlenmesi
- Toprak yüzeyinin tesviye işleminden önce kaldırılması ve ilerideki kullanımlar için depolanması
- Depolama için yığılan toprağın yüksekliğinin 2 metreyi geçmemesi
- Erozyondan korunması
- Analiz için örnek alınması
- Toprağın tipi, analizler, kompost malzemenin kalitesi ve bitki seçimine bağlı olarak toprağın %20-35 oranında kompost malzeme ile ıslah edilmesi
- Toprak tesviyesi ve inşaat işlemlerinden sonra depolanan toprak üst tabakasının tekrar toprak üzerine yayılması

Toprak üst tabakasının korunması sel suyu yüzey akışına neden olan aşırı uzun yağışlardan kaynaklanabilecek birçok problemi azaltabilmektedir. Aynı zamanda gübreleme ve sulama gereksinimini ve üst toprak tabakasını taşıma maliyetlerini en az seviyeye indirebilmektedir.

b. Toprak sıkışmasının engellenmesi: Ağır ekipmanlar toprak yüzeyini 60 cm kadar sıkıştırabildikleri için toprak hava ve su için yeterli bir boşluğa sahip olamaz. Bununla ilgili aşağıda bir takım uygulamalar verilmiştir;

- İnşaat başlamadan önce yapı alanının sınırlarının belirtilmesi ve geçici olarak arabaların da dahil olduğu ağır ekipmanları sınırlamak için çit kullanılması
- En büyük ve en ağır ekipman gereksinimine şartlanılmaması
- Ağır ekipmanların kullanıldığı durumlarda, ağırlığı hafifletmek için ekipman seçiminde yüzdürme lastikleri olanlarının veya geniş yüzeye sahip olanlarının tercih edilmesi
- Özellikle nemli dönemler süresince uzun süreli yaya trafiğinin sınırlandırılması

- Toprağın çok ıslak veya çok kuru olduğu dönemlerde toprakta işlem yapılmaması

c. Toprağın erozyondan korunması: Sedimentasyon ve erozyon standartlarına uyan yerel bir sediment ve erozyon kontrol planı hazırlanmalı ve bu plan aşağıdaki konuları içermelidir;

- İnşaat süresince yağmur suyu yüzey akışı ve geniş erozyon tarafından toprak kaybının engellenmesi
- Uzun süreli akarsu sedimentasyonunun engellenmesi

Yapılabilecek birkaç uygulama ise aşağıda verilmiştir:

- Özellikle suyolları kenarında bulunan değerli ağaç ve çalılıarın taşınmaması ve çitler yardımıyla korunması
- Kurak mevsimlerde tesviye işlerinin zamanlama açısından planlanması
- Kompost tabakaların kullanılması
- Sediman havuzu ve silt tutucu toprak hendeklerin inşası
- Düzenli olarak malç uygulamasının yapılması
- Rüzgar erozyonunun en aza indirilmesi
- Dik eğimlerin teraslanması

d. Dikimden önce toprağın kompostlama işlemi ile ıslah edilmesi:

Kompostlama işlemi gelişen toprak problemlerinde oldukça etkin bir işlemdir ve sağlıklı gelişen bir Bay-Friedly peyzaj düzenlemeleri için en önemli uygulamalardan bir tanesidir. Öncelikli olarak toprağın fiziksel ve kimyasal problemler açısından değerlendirilmesi ve bunun için de 'bölgesel peyzaj' prensibine bakılması gerekmektedir. Bu alt kriter için ön görülen uygulamalar ise şu şekildedir;

- Eğer inşaat süresince toprak yüzeyi kaldırılmış ve depolanmış ise, depolanan kısım tekrar toprağa yayılmadan önce, 3-5 metre küp depolanmış toprağa 1 metre küp olacak şekilde kompost malzemesinin karıştırılması
- Eğer toprak yüzeyi kaldırılmamış ise yabancı ot kontrolü sırasında malçlama uygulamasının yapılması

- Çim veya yer örtücü uygulamalarında 1000 metrekarelik bir alan için 2,5-5 cm miktarı kadar kompost malzemenin dahil edilmesi
- Dikim yataklarının hazırlığı için toprak yüzeyine 5-10 cm arası kompost malzemenin serilmesi ve bitki yatağının en fazla 25-50 cm kısmına dahil edilmesi

e. Biçilen çimin tekrar o alanda kullanılması: Çimin biçilen kısmı %4 oranında azot içermektedir ve oluşan bu çim artığı çim alan üzerinde tekrar yayıldığı durumda azot ihtiyacının bir kısmını karşılayabildiği gibi diğer besin ihtiyaçları da sağlanabilmektedir. Çimleri biçme işleminden sonra ortaya çıkan çim atığı, çimin çok nemli veya çok uzun olduğu zamanlar haricinde, tekrar çim alan üzerine yayılarak değerlendirilebilir. Bu işlem yoluyla bitkilere kullanabileceği besin kaynakları sağlamak açısından farklı bir olanak sağlanabilmekte ve ayrıca gübreleme ihtiyacı %50 oranında azaltılabilmektedir. Dolayısıyla daha az maliyet ve su kalitesinin korunması da sağlanmış olmaktadır.

f. Düzenli olarak malçlama işleminin yapılması: Malç uygulaması bazı materyaller ile toprak yüzeyinin eşit oranda ince bir tabakayla kaplanmasıdır. Malç malzemesi olarak organik maddeler inorganik maddelere göre daha uygundur çünkü zamanla besin kaynağı olmaktadır. Yapılabilecek bir takım uygulamalar ise şu şekildedir;

- Toprak yüzeyinde daima 5-10 cm kadar miktarda organik malç malzemesinin bulundurulması ya da en azından bitkiler toprağı kaplayacak büyüklüğe gelene kadar bu miktarın muhafaza edilmesi
- Yapraklar döküldükten sonra malç malzemesi olarak kullanılmaları için yüzey suyu drenaj hatlarına uzak daha az görünür alanlar belirlenmelidir.

g. Sıkışmış toprağın havalandırılması: İnşaat süresince her zaman toprak yüzeyinin kaldırılarak korunması mümkün olmayabilmektedir. Ayrıca çim örtüsüne sahip topraklarda yoğun kullanımdan dolayı toprak sıkışması meydana gelmekte olup bunun sonucunda da çimin yabancı otlara, kuraklığa, hastalıklara ve böcek zararlarına karşı duyarlılığı artmaktadır. Bunun için aşağıda bir takım uygulamalar verilmiştir;

- Bitki dikiminden önce mekanik olarak havalandırılmış toprak alanlarının belirlenmesi
 - Alt toprak katmanının sıkışmasını önlemek için toprak altı patlatma yapmak
 - Çim alanlar dışında derin kazık kök oluşturan bitkiler ile toprak sıkışmasını önlemek
 - Çim altı toprağının, kullanımına ve çim türüne bağlı olmakla birlikte yılda en az bir defa mekanik olarak havalandırılması
- Havalandırma işlemi en uygun olarak bahar mevsiminde yapılmalı, yaz aylarında ise bu işlemden kaçınılmalıdır. Havalandırmanın ardından kompost malzemesiyle toprak yüzeyi kapatılmalıdır.
- Ağaç ve çalı etrafında ki sıkışmış toprakta deliklerin açılması ve buralara kompost uygulamasının yapılması, toprağın çapalanması (şekil 4.8)



Şekil 4.8. Toprakta çapalama işlemi

h. Doğal yollarla toprağın beslenmesi: Toprağı doğal yollarla beslemek için bitki altı toprak yüzeyine düzenli olarak kompost malzemelerinin çok ince bir tabaka halinde uygulanması veya kompost çayıyla toprağın ıslatılması gibi önemli bir takım uygulamalar mevcuttur. Bunun için yapılabilecek işlemler aşağıda verilmiştir;

- Çim alanlarının özellikle havalandırma işleminden sonra kompost malzemesinin ince bir tabaka halinde uygulanmasıyla beslenmesi
 - Yılda 2-4 kez 0,6 cm kadar kompost malzemenin uygulanmasıyla iyi sonuçlar elde edilecektir.
- Her yıl bitki köküne veya damlama sulamanın boruları altına bir veya iki defa kompost uygulamasının yapılması
 - Kompost malzemesinin zararlı ot tohumu içermediğinden emin olunmalı ve ayrıca malçlama işlemi uygun kalınlıkta yapılmalıdır. Toprağa uygulanacak olan kompost malzemesi malçlama işleminden sonra yapılabilmektedir.
- Alternatif olarak ağaç ve çalı etrafında kompost çayı ile toprağın beslenmesi

i. Suni ve hızlı salınlı gübre kullanımından kaçınılması: Suni ve hızlı salınlı gübreler bitkiler tarafından emilmeden önce çoğunlukla toprakta aşınmaktadırlar. Aynı zamanda toprak mikrobiyal popülasyonuna zarar vermekte veya emici böcekler için çekici özelliğe sahip, gelişmekte olan bitki fidanlarının zarar görmesine sebebiyet vermektedir. Bitkilerin çoğunun düzenli bir şekilde ve sık bir şekilde hızlı salınlı gübre uygulamasına ihtiyacı yoktur. Bitkilerin besin ihtiyaçları kompostlama işlemiyle, doğal yollarla elde edilmiş gübrelerle ya da son çare olarak yavaş salınlı suni gübreler ile karşılanabilmektedir. Bunun için yapılabilecek uygulamalar;

- Kimyasal alışkanlıkların bırakılması
- Yararlı toprak organizmalarının oluşturulması ve uzun vadede besin salınımı için kompost malzemelerinin kullanılması
- Nitrojen bağlayan bitkilerin veya derin köklü yer örtücülerin dikilmesi
- Kan ve kemik tozu, balık unu veya yosun tozu gibi doğal yollarla elde edilmiş gübrelerin 1-4 aylık bir zaman dilimi içerisinde uygulanması

- Suni gübrelerin en son çare olarak kullanılması ve %30 veya daha fazla azot içerikli yavaş salımlı gübrelerin seçilmesi
- Gübrenin su kenarından 7,5 metre uzaklığına kadar kullanılmaması

Yavaş salımlı gübreler besin maddelerini, bitkiler için kullanılabilir hale getirmektedir. Suni gübre kullanımından kaçınmak aynı zamanda olası toprak sıkışmasını ve asitleşmeyi de azaltmaktadır.

j. Kimyasal zirai ilaç kullanımının en aza indirilmesi: Birçok böcek ilacı mikroplar ve solucanlar gibi toprak bünyesinde var olan diğer canlılar için zehirli maddelerdir. Bu zehirli maddeler topraktaki canlı çeşitliliğini azaltmakta ve toprak patojen mikrop yoğunluğunu arttırmaktadır.

Böcek ilacı kullanımını azaltmak su kirliliğinin azalmasına, besin döngüsünün ve bitki hastalıklarına karşı direnci destekleyen toprak sağlığının iyi yönde gelişmesine yardımcı olmaktadır. Maddi açıdan ise uzun vadede kazanç getirmektedir.

Kriter 4- Su Tasarrufu

Kaliforniya da yaz aylarının uzun olmasından dolayı, kış mevsiminde ise yağışlarda ki kesilmelerden dolayı su değerli ve kıt bir kaynaktır. Yansıtılan nüfus artışıyla 2020 yılına kadar düzenli yağış aldığı yıllarda dahi eyaletin yıllık su kesintileri ile karşılaşabileceği tahmin edilmektedir (Eade ve Havstad, 2011).

Şu anda şehir suyunun üçte biri çevre düzenlemelerinde sulama amaçlı kullanılmakta ve dahası bu suyun çoğunluğu ya aşırı kullanılmakta ya da yılın yanlış zamanlarında kullanılmaktadır.

Suyun akılcı kullanıldığı peyzaj düzenlemeleri, etkin sulama yönteminden ve “*xeriscape*” olarak tanımlanan yani suyun en az düzeyde kullanılmasını öngören “Kurakçıl Peyzaj Düzenleme” çalışmalarından daha etkin bir yöntemdir. Bu yöntem ayrıca kuraklığa dayanıklı topraklar oluşturmak için toprağın suyu tutma kapasitesini de artırılmasını sağlamaktadır. Suyun akılcı kullanıldığı peyzaj düzenlemeleri, geri dönüştürülmüş su, çamaşır ve bulaşık suları tarafından oluşturulmuş gri suyu (greywater) ve yağmur suyunu yönlendirme ve depolama gibi yöntemleri uygulayarak içme suyuna alternatif bir kullanıma imkan vermektedir. Bu suyun mümkün olan en etkin kullanımı, sulama kontrolü

teknolojisindeki en son gelişmelere dayanmaktadır. Profesyonel peyzaj disiplini meslek adamlarının, su tasarrufuna dair önerdiği önemli görüşler aşağıda maddeler halinde belirtilmiştir (Eade ve Havstad, 2011).

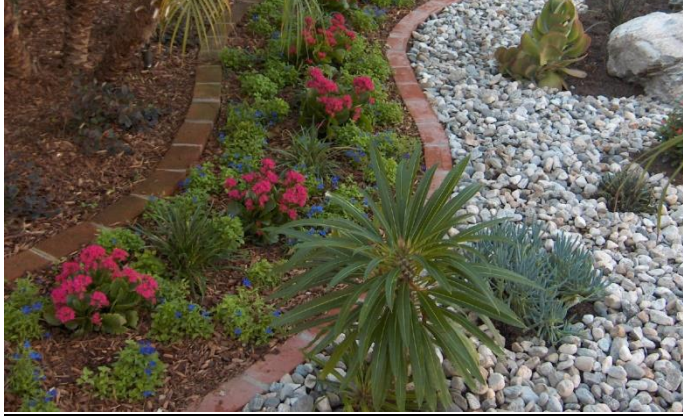
a. Kompostlama ve malçlama ile toprağın kuraklığa dayanıklılığının sağlanması: Yeterli organik içeriğe sahip, güçlü ve canlı bir toprak, su tasarrufunun yapılabildiği çevre düzenlemelerinin temelidir. 1/30 m³ toprak her %1'lik organik madde için kabaca 1,5 litre su tutar. Bu sebeple bir çevre düzenlemesi için ihtiyaç duyulan sulama suyu miktarı eldeki toprağın kalitesine bağlı olarak önemli ölçüde değişiklik göstermektedir. Bu amaçla yapılabilecek uygulamalar ise şu şekildedir;

- Toprak dokusunun tanınması
- Çim altında %3,5 oranında, dikim yataklarında %5 oranında organik madde içeriğinin sağlanması için 5-10 cm organik gübrenin en fazla 15-30 cm toprakla birleştirilmesi
- Çalı ve ağaç etrafı ile çim üzerinin organik gübre ile kaplanması
- Canlı toprakların beslenmesi ve buharlaşmayı azaltmak maksadıyla zarar görmüş topraklara malç malzemesinin düzenli olarak uygulanması (şekil 4.9, şekil 4.10)

Kompostlama ve malçlama ile organik gübre geçirgenliği ve toprağın su tutma kapasitesi arttırılabilmekte; böylece sulamaya olan ihtiyacın ve fatura masraflarının düşürülmesi sağlanabilmektedir.



Şekil 4.9. Malç çeşitleri (Anonim, 2017c).



Şekil 4.10. Malç uygulamaları (Anonim, 2013b).

b. Kuraklığa toleransı olan Kaliforniya yerel bitkilerinin veya Akdeniz bitkilerinin yetiştirilmesi: Kaliforniya yerli bitkileri yerel ekosistem koşullarına göre evrimleşerek yılın altı ayı hiç yağmurun olmadığı iklime, yaban hayatı ve topraklarına uyum sağlamaktadır. Akdeniz yerli türleri gibi birçok yerel türler bölgede suyun çok az veya hiç olmadığı kurak yazlara dayanıklılık gösterebilmektedir.

- Her yerli bitki türü kuraklığa dayanıklı olmayıp nemli toprağa ihtiyaç duyduğundan dolayı civardaki toprakla ve mikro-iklime uyum sağlayabilen yerli bitki türlerinin ve mümkünse yerel eko-tiplerin tercih edilmesi
- Çok az sulamayla gelişebilen Akdeniz bitki türlerinin seçilmesi
- Dikim işleminin sonbaharda yapılarak bitkinin yağmurlu sezonda kök sistemini geliştirmesinin ve ilk kurak mevsimde daha az suya ihtiyaç duymasının sağlanması
- Kuraklığa dayanıklı türlerin ilk bir ya da iki yaz boyunca tam olarak gelişene kadar sulanması
- Yüksek oranda su tüketimine ihtiyaç duyan süs bitkisi kullanımının asgariye indirilmesi

Uygun şekilde dikimi yapılmış yerli ya da Akdeniz bitkileri genellikle toprak hazırlığı, sulama, biçme, gübreleme ve ilaçlama gibi işlemleri daha az gerektirerek faaliyet giderleri düşürülebilmektedir. Yerel bitkilerin kullanılması yerel olmayan bitki türlerinin yaygınlaşma riskini de azaltmaktadır.

c. Çim alanlarının azaltılması: Çim alanlar insanların dinlenebileceği alanlar oluşturmak açısından rekreasyonel alanlar için oldukça kullanışlı bir niteliğe sahiptir. Ancak çim alanlar uzun süren kurak dönemlerde yeşil kalabilmek için devamlı sulamayı gerektirmektedir.

- Yapılan peyzaj uygulamalarında dekoratif çimler yerine su tasarrufuna imkan tanıyan Kaliforniya'ya özgü yer örtücü ya da uzun ömürlü çim, çalı ve ağaç türlerinin tercih edilmesi
- Çim alanların talep edilmesi durumunda, çim alanlarının toplam sulama alanının %25' inden fazla olmayacak şekilde sınırlandırılması
- Çimlerin 2,5 metreden daha az genişlikte şeritler halinde, düzensiz geometrik alanlarda ya da %10'dan fazla eğime sahip yamaçlarda ekilmemesi
- *Carex pansa* gibi alternatif çim türlerinin kullanılması

Çim alanlarının azaltılması ile su ve enerjiden tasarruf etmek mümkündür. Örneğin haftada 25 mm su tüketen 1000 metrekarelik bir çim alanın 500 metrekareye indirgenmesi her kurak dönemde yaklaşık 10.000 galon su tasarrufu sağlayabilmektedir. Böylece hem su faturalarında azalma hem de biçme için gerekli iş gücü ihtiyacında azalma imkanı sağlanmaktadır. Ayrıca kimyasal kullanımında azalma olacağından su kalitesinin korunması da sağlanabilecektir.

d. “Hydrozoning” kullanımı- Bitkilerin su ihtiyacına göre gruplandırılarak dikilmesi: Farklı bitkiler farklı sulama ihtiyacı duyduğu için bitkilendirme yapılacak alanı düşük, orta ve yüksek su kullanımı bölgelerine ayırarak da gereksiz ve aşırı sulamanın önüne geçilmesi mümkün olabilmektedir.

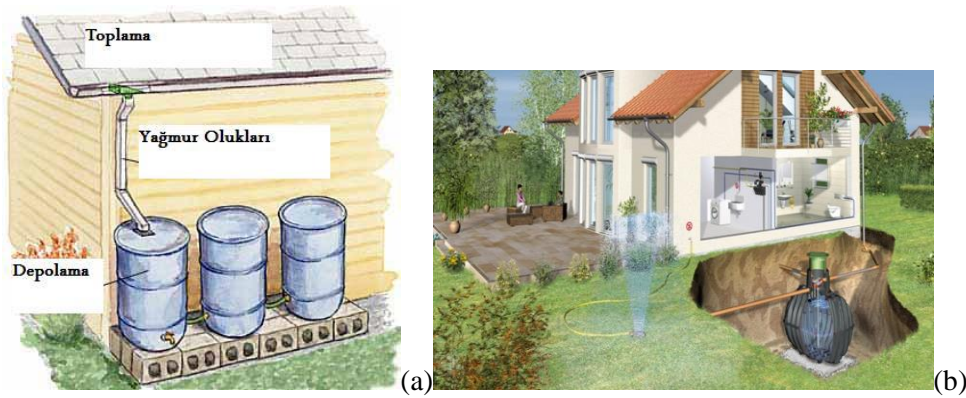
- Su ve ışık ihtiyacına göre bitkilerin gruplandırılması (kuru gölge, kuru güneş, ıslak gölge, ıslak güneş)
- Suya en çok ihtiyaç duyan bitkilerin görece küçük, görünürlüğü yüksek bölgelere ve eğer mümkünse doğal olarak su biriken yerlere dikilmesi
- Geniş alanların kuraklığa uyum sağlamış türlerle bitkilendirilmesi
- Gelişimini tamamlamış yazın suya ihtiyaç duymayan yerel Kaliforniya bitkilerinin devamlı sulama gerektiren bitki gruplarından ayrı alanlara dikilmesi
- Bitkilerin su ihtiyacına, cephesine (ışığa maruz kalma durumu) ve toprağın su tutma kapasitesine bağlı olarak hazırlanmış sulama bölgelerinin planlar

üzerinde belirlenmesi ve yapı belgelerinde her bir sulama bölgesinin (*hydrozone*) metrekaresini gösteren bir özet tabloya yer verilmesi

- Her bir sulama bölgesi için gerekli vana ve devrelerin birbirinden ayrılması gibi uygulamalar gerçekleştirilebilir.

Bu durum su tasarrufu sağladığı kadar zararlılara karşı direnci de güçlendirmekte ve bitkilerin ölüm oranını azaltarak hem para hem zaman tasarrufu sağlayabilmektedir.

e. Alanda yağmur suyu, geri dönüşümlü su ve/veya gri su kullanım tesislerinin tasarlanması ve kurulması: Yağmur suyu, bir depolama birimine oluklar ya da iniş borularıyla aktarılabilirdiği takdirde (Şekil 4.11) 25 mm/m² şeklindeki bir yağmur esnasında, tabandan itibaren 1000 m²'den 625 galon ya da daha fazla su elde edilmesi ve depolanmış suyun daha sonra sulama amaçlı değerlendirilmesi mümkün olmaktadır.



Şekil 4.11. Yağmur suyunun toplanarak depolanması ve sulama amaçlı kullanılması (a) (Anonim, 2009b), (b) (Anonim, 2015b).

Geri dönüştürülmüş su; çevre sulama ve diğer alanlarda kullanılmak amacıyla - atık su iyileştirme tesislerinde- üçüncü derecede iyileştirilerek kalitesi yükseltülen atık sularıdır. Bu su Kaliforniya'da 40 yıldan fazla bir süredir kullanılmakta olup kuraklığa karşı su tedariki sağlamaktadır.

Gri su; banyo lavaboları, duşlar, küvetler ve bulaşık makinelerinde insanların kullanımı sonucu kirlenen ve yerinde yeniden kullanılabilen atık sularıdır. İçmeye

elverişli olmayıp ağaç ve çalıların sulanmasında kullanılabilir. Aşağıda öngörülen bir takım uygulamalar yer almaktadır;

- Yağmur suyunun çatıdan ekim alanlarına, hendeklere ve diğer açık yeşil alanlara kanalize edecek tesisin tasarlanması ve bunun uygulanması ile su tasarrufu yapılmasının ve yer altı sularının beslenmesinin teşvik edilmesi
- Geri dönüştürülmüş suyun güncel ve gelecekteki kullanımına imkan tanımak için ikili dağıtım sistemlerinin tasarlanıp kurulmasının yapılması ve faaliyete geçirilmesi,
- Bina kodu ve yağmur suyu veya gri su sistemleriyle ilgili şebekelerde suyun geri akış (backflow) korumasının kontrol edilmesi,
- Çevrenin gri su ile sulanabilmesinin sağlanması için inşaat sırasında uygun tesisatların döşenmesi konusunda mimarların teşvik edilmesi,
- Gri suyun sadece alt yüzeylerin sulanması için kullanılması

Bu uygulamalar ile içme suyunun çim alanları ve bahçeleri sulamadaki kullanımı azaltılabilmekte, yer altı sularının beslenmesi ve pompalanan suyun yol açtığı sera gazı salınımının asgariye indirilmesi sağlanabilmektedir.

f. Verimliliği yüksek sulama sistemlerinin tasarlanıp inşa edilmesi:

Damlama ve püskürtme sulama sistemleri, suyun bitki kök bölgelerine yeterli oranda verilmesine imkan tanımaktadır. Daha düşük akış sağlayan yağmurlama başlıkları sulamayı eşit oranda ve yavaşça uygulayıp çim ve yüzey bitki örtüsünün sulanmasında verimliliği artırmaktadır. Her iki yöntem de aşırı püskürtme ve buharlaşmayı asgari seviyeye indirip akışı azaltmaktadır. Dar, seyrek veya yoğun bir şekilde dikim yapılmış alanlarda ya da park alanları ve refüjlerde damlama sulama yöntemi püskürtme sulama yönteminden daha uygundur. Öngörülen bir takım uygulamalar aşağıda ki gibidir;

- Sulamada %70 oranında bir verimin sağlanması için veya çim alanlarda dağılımın eşit oranda yapılması ve diğer tüm yeşil alanlarda ise bu oranın % 80 olması için müşterilere tavsiyelerde bulunulması
- Nemli toprakta ya da yağmurda kapanma sensörü olan iklim bazlı, kendinden ayarlanabilir ve sulama birliği tarafından sertifikalandırılmış bir sulama kontrol aygıtının kurulmasının yapılması

- Büyük ticari ya da belediyelerin sorumluluğunda ki alanlar için sulama ekipmanlarındaki (kırık bir yağmurlama başlığı gibi) problemleri belirleyip bunları giderebilecek kontrolörlerin seçilmesi
- Damlama sulamanın çeşitleri hakkında daha ayrıntılı bilgi edinerek yeşil alanlarda kullanılacak doğru sulama sisteminin seçilmesi

Yüksek verimlilik sağlayan sulama sistemleriyle sadece buharlaşma ve akıntının azaltılması değil, hastalıkların önlenmesi ve yabancı ot gelişiminin de en aza indirgenmesi sağlanabilmektedir. Ayrıca su maliyetinin düşürülmesi ve su kalitesinin korunabilmesi mümkün olmaktadır.

g. Proje alanındaki su kullanımının izlenebilmesi için özel sayaçların kurulması: Birbirinden bağımsız su saatleri mali açıdan pahalı olmalarına rağmen, peyzaj uygulamalarında su kullanımının izlenip değerlendirilmesine imkan tanımaktadır. Aşağıda öngörülen bir takım uygulamalar şu şekildedir;

- 5000 metrekareden daha geniş yeşil alanlar için ilave olarak ayrı bir su sayacının belirlenmesi
- Su kullanım miktarına dair bilginin net bir şekilde edinilebilmesi için ‘akıllı’ veya ‘otomatik’ kendini ayarlayabilen sulama kontrol aygıtlarının edinilmesi
- Sızıntı olup olmadığının anlaşılması ve ayrıca sulama bütçesinin korunması amacıyla su sayaçlarının okunması
- Müşterilere su kullanımına veya tasarruf başarılarına yönelik detaylı bir geribildirim sağlanması
- Eğer özel bir su sayacının kurulumu mümkün değilse, sulama oranının izlenebilmesi için bir alt sayaç kurulumunun yapılması

Peyzaj uygulamalarındaki su kullanımının daha net bir şekilde izlenmesi su tasarrufunun ortaya konmasını desteklemektedir.

h. Sulamanın ihtiyaca göre yönetilmesi: Bir bitkinin sulama ihtiyacı toprak, bitki türü, iklim, mevcut cephe ve mevsim gibi birçok etkene göre çeşitlilik gösterecektir. Eğer sulama sistemi iklim bazlı bir kontrol aygıtına göre zamanlandırılmadıysa, sulama yönetimi özel bir dikkat ve uzmanlık gerektirmektedir.

- Kaliforniya Sulama Yönetimi Bilgilendirme Sisteminin (CIMIS) göz önünde bulundurulması,
- Sulamanın aşağıdaki temellere dayandırılması;
 - Bitki materyallerinin ihtiyaç duyduğu sulamanın haftalık olarak mm halinde yapılması
 - Suyun nasıl bir hızda uygulandığına bakılması (fiskiyeler suyu saatte mm olarak uygularken, damlama yöntemi ise saatte galonlar (4,55 litre) bazında uygular)
 - Sulamanın toprağın türü ve eğimine göre yapılması, suyun eğimli ya da killi topraklara yavaşça ya da aralıklı olarak yapılarak toprağın suyu çekebilmesinin sağlanması
- Eğer sulama sistemi toprağın nemini ölçecek bir cihaz içermiyorsa, sulamadan önce toprağın nemini ölçecek bir toprak sondasının kullanılması ve bitkilerin suya ihtiyaç duyduklarına dair gözlemlerin yapılması,
- Günün en sıcak ve en rüzgarlı zamanlarında sulama yapılmasından kaçınılması,
- Kök bölgesinin suyu çekebileceği yeterli bir derinlikte sulamanın yapılması gibi uygulamalar daha etkin bir sulamanın yapılabilmesini için geliştirilen önerilerdir.

Uygun bir sulama yöntemi ve şekli ile bitkinin büyümesine elverişli bir ortam sağlanması, bitki sağlığının gelişimine katkıda bulunulması, böcek ilaçları ve budamaya olan ihtiyaçların azaltılarak bakım maliyetlerinde azalmanın gerçekleştirilmesi mümkün olmaktadır. Bu şekilde maliyet ve müşteri faturalarında da bir kar söz konusu olacaktır.

i. Minimum su kaybı için sulama sistemi bakımının yapılması: Sulamayla çevreye sağlanan hiçbir damlanın buharlaşma, aşırı püskürme ya da su kaçağından dolayı yok olmaması su verimliliği açısından oldukça önem arz etmektedir.

- Buharlaşmayı azaltmak için malçlamanın yapılması,
- Üst başlık püskürtme sistemlerinin düzenli olarak kontrol edilip ayarlanması

- Su kaçağına neden olan fiskiyelerin en kısa sürede tamir edilmesi ve orijinal ya da en üst düzey kaliteye ve etkinliğe sahip aletlerin tercih edilmesi,
- Damlama sulama sistemlerinde su kaçağı ve diğer problemlerinin fark edilmesi için daha çok çaba gerektirdiğinin dikkate alınması gibi konular ele alınmalıdır.

İyi bakımı yapılan sulama sistemleri sadece su tasarrufu sağlamakla kalmaz, gereksiz bitki atığını önleme, çit yapma ve asfalt yenileme maliyetlerini azaltıp mülkiyet değerini arttırabilir. Ayrıca sera gazı salınımının düşmesini sağlayan pompalama ve su iletimi için gerekli enerji kullanımını azaltabilir.

j. Bir sulama denetiminin talep edilmesi: Farklı çevre düzenlemeleri için uygulanan bölgesel olarak hazırlanan ücretsiz su kullanımı araştırmaları peyzaj kalitesini artırıp su maliyetlerini azaltmada birçok pratik bilgi sağlamaktadır.

- Bölgesel su kullanım araştırmaları genellikle su tasarrufu için iyi bir bilgi kaynağı olmaktadır. Birçoğu mevcut peyzaj düzenlemeleri için ücretsiz denetim hizmeti vermektedir. Bu denetim ise yeşil alan ölçümü, eşit dağılım analizi, sulama takvimi ve tüm sistem performansının ne olduğuna dair konuları kapsamaktadır.

Kriter 5- Enerji Tasarrufu

a. Makul derecede sıcaklık için binalara gölge sağlanması: Uygun bir şekilde konumlanmış gölge yapan ağaçlar, yaz döneminde binalara direkt gelen güneş ışığını keserek buharlaşma ile oluşan ısıyı engellemiş olup, bina ısısında düşüşü sağlamaktadır. Olgun ağaçlar bina içi ısısını 20 derece kadar azaltabilmekte ve bu da yaz dönemindeki soğutma maliyetini %23-40 oranında azaltmaktadır (Eade ve Havstad, 2011). Aynı zamanda uygun bir şekilde konumlanmış ağaçlar, kış boyunca da rüzgârın soğuk etkisinden binaların korunmasını sağlayarak daha ılık bir hava yaratmaktadır. Bunun için;

- Gölgeden en iyi şekilde faydalanmak için ağaçların binanın batı yönüne dikilmesi
 - Yaprak döken ağaçlar yazın gölge sağlayarak ve kışın ise güneş ışınlarının geçişine izin vererek enerji ihtiyacını azaltabilmektedir.

○ Herdemyeşil ağaçlar ise kış rüzgârlarından en iyi şekilde korumayı sağlamaktadırlar.

- Toprak tipine uygun bitkilerin seçilmesi ve eğer mümkünse su ihtiyacı az olan bitkilerin tercih edilmesi
- Bitki dikiminin, evin temelinden itibaren geniş taca sahip ağaçlar için en az 20 metre, daha küçük ağaçlar için ise en az 10 metre mesafede yapılması gibi uygulamalar öngörülmüştür.

b. Kentsel ısı ada etkisinin azaltılması için ağaç dikimi: Otopark ve sokaklar önemli ısı ve kirletici kaynaklarıdır. Bu alanların gölgelenmesi o alandaki asfalt yüzeylerden yansıyan ısı miktarını azaltmaktadır ve bunun sonucunda ise yaz aylarında daha konforlu alanlar oluşturarak hava kalitesi geliştirilebilmektedir. Bunun için yapılabilecek uygulamalar;

- Toprak tipi, su ihtiyacı ve konum açısından alana uygun bitki türlerinin seçilmesi ve dikilmesi
- Mümkün oldukça geniş taç yapısına sahip ağaçların seçilmesi ve bu ağaçlar için ayrılan alanın bitkilerin kendi doğal şekil ve büyüklüğüne ulaşmaları için yeterli olduğundan emin olunması
- Kaldırma zarar vermeyecek kök sistemine sahip olan ağaç türlerinin seçilmesi
- Yaprak rengi açık olan ağaç türlerinin tercih edilmesi
- Yansıtıcı beton zemin kaplama materyallerinin tercih edilmesi
- Fotovoltaik ışınlarla gölgeli alanların dikkate alınması, şeklinde öngörülmüştür.

c. Klimaların gölgelendirilmesi: Klimaya direkt gelen güneş ışığını sınırlamak, klimanın serin kalmasını ve daha etkin olmasını sağlar. Böylelikle elektrik kullanım maliyetini azaltan etkin bir enerji kullanımı gerçekleştirilmiş olur. Hava akımının engellenmemiş olmasına dikkat ederek, toprak ve mikro-klima yapısına uygun çalı veya ağaç türlerinin konumlandırılmasıyla bu alt kriteri sağlamak mümkündür.

d. Dış mekân aydınlatma: Dış mekân aydınlatma elemanlarının, ışık kirliliği ve enerji kullanımını en aza indirecek bir amaçla tasarlanıp konumlanması

oldukça önemlidir. Aşağıdaki uygulamalarla aydınlatma sisteminin daha etkin kılınması mümkündür;

- Aydınlatma amacının belirlenmesi ve en düşük makul aydınlatma seviyesinin kararlaştırılması
- Güvenlik amaçlı kullanılacak olan aydınlatma birimleri için tüm gece aydınlatması yerine hareket sensörlü sistem aydınlatmalarının kullanılması
- Sadece kompakt floresan ampuller (CFLs) ve dış mekân bina aydınlatması için ise yüksek basınçlı sodyum lambalarının kullanılması
- Bina çevresi ve daha geniş alanda aydınlatmanın belli bir yüzdelik kısmı için mümkün olan yerlerde fotovoltaik veya 12 voltluk lambaların belirlenmesi

e. Yakıt tasarruflu ekipmanların seçimi ve bunların bakımı: Mümkün olduğu kadar el gücü ile çalışan ekipmanlarla peyzaj düzenlemelerinin devamlılığını sağlamak, bölgeye ait hava ve su kalitesini koruduğu kadar insan sağlığını da korumaktadır. Bunun için yapılabilecek uygulamalar ise;

- Güç donanımları satın alınırken en küçük, en iyi yakıt verimine ve en düşük emisyonlu donanıma sahip olanlarının tercih edilmesi
- Gaz gücü ile çalışan havalandırma kullanımının en aza indirilmesi,
- Güç ekipmanlarının bakımının sağlanması,
- Bölgede oluşan atıkları yerinde değerlendirerek, bu atıkların taşınması için gereken yakıt tüketiminin en aza indirilmesi

f. Yerli ürünlerin kullanılması: Mümkün olduğunca yerel malzemelerin seçimi enerji tasarrufuna ve hava kirliliğinin azaltılmasına katkıda bulunarak yerel ekonomiyi de destekler. Aksi takdirde ürünlerin uzun mesafelere taşınması enerji tüketimini de beraberinde getirmektedir. Bu amaca yönelik uygulamalar aşağıdaki gibidir;

- Peyzaj düzenlemelerinde kullanılan tüm malzemelerin (taş, çakıl, bitki, kereste, mobilya gibi) kaynak ve gömülü enerjilerinin dikkate alınması
- Orta batıdan sevk edilmiş kireç taşları yerine yerel taşların tercih edilmesi

- Her teslimde taşınan bitki sayısını arttırmak için, bitki için daha küçük taşıma konteynerlerinin seçilmesi
- Geri dönüşümlü ve daha az işlenmiş malzemelerin kullanılması ve suni gübre içeren petrol bazlı ürünlerden kaçınılması

Kriter 6- Su ve Hava Kalitesinin Korunması

Bay Friendly peyzaj uygulamaları suyun kirleticilerden korunmasına aşağıdakiler yoluyla yardımcı olmaktadır;

- Suyun süzülme miktarını arttırması ve yüzey akışını azaltması
- Yüzey akışındaki kirleticileri azaltması ve
- Toprak kabiliyetini arttırması

Soluduğumuz havanın korunmasına ise aşağıda belirtilenler yoluyla yardımcı olmaktadır;

- Fosil yakıt tüketiminin azaltılması
- Bitki atıklarının değerlendirilmesi
- Ağaç dikimiyle karbondioksit ve hava kirleticilerin absorbe edilmesi (Eade ve Havstad, 2011).

Soluduğumuz hava kalitesi açısından standart peyzaj uygulamalarıyla, daha iyi hava kalitesini destekleyen Bay Friendly peyzaj uygulamaları karşılaştırıldığında, Bay Friendly peyzaj uygulamalarının;

- Güç ekipmanları ve araçlar yoluyla havaya bırakılan kirleticileri azalttığı
- Dikilen ağaçların etkisiyle havadaki kirletici miktarının azaltılmasına katkıda bulunduğu görülmüştür.

US EPA'ya göre gaz ile çalışan bir çim biçme aletinin bir saatlik kullanımı, yeni bir arabanın neden olduğu hava kirliliğinden, 11 kat daha fazla kirliliğe neden olmaktadır. Ayrıca gaz gücüyle çalışan bahçe ekipmanları (çim biçme aletleri, elektrikli zincir testere, yaprak üfleme motoru vs.) hava kirliliğini %5 oranında arttırmaktadır (Eade ve Havstad, 2011). Buna göre Bay Friendly uygulamalarında uygun alanlarda el aletlerinin tercih edilmesi gerekliliği vurgulanmıştır.

Bozulmamış peyzajlarda, yağmur sularının sadece %15'i yüzey sularıyla sisteme dahil olmaktadır. 1/3'den daha fazlası ise yeraltı suyuna ulaşmadan önce biyolojik açıdan çeşitli organizmaların yaşadığı ve kirleticileri filtreleme özelliğine sahip olan toprağa karışmaktadır.

Bay Friendly peyzaj uygulamaları, aksi yapılmadığı sürece su yollarına bağlanacak olan kirleticileri azaltarak ve elimine ederek su kalitesini korumaktadır. Aşağıda belirtilen önlemler ile su kanallarının temizliği sağlanabilmektedir.

- Su kirliliğine neden olabilecek kimyasallara daha az ihtiyaç duyan bitkiler seçmek
- Zararlı ot ve böceklerin kontrolü için, kimyasal olmayan metotları kullanan IPM uygulamalarını benimsemek
- Malçlama yaparak, yerinde filtrelemeyi arttırmak için geçirgen materyaller kullanarak ve yüzey akışını azaltarak, kendi yağmur bahçenizi yaratmak
- Toprak erozyonunu azaltmak için toprağı örtülü muhafaza etmek
- Toprak stabilitesini arttırmak için ağaç dikmek,
- Zararlı böcek ilaçlarını rögar sistemi içerisine kolayca gidebileceği sert yüzeylerden uzak tutmak

Bay Friendly peyzaj düzenlemelerinin bir yönü de zararlı ile mücadele (IPM) ile entegre edilmiştir. Bu da böcekler, bitki hastalıkları, zararlı otlar ve diğer zararlı böceklerin kontrolü için bütüncül bir yaklaşımı beraberinde getirmektedir. Su ve hava kalitesinin korunmasına yönelik olan bu kriter için aşağıda verilen maddeler öne sürülmüştür (Eade ve Havstad, 2011).

a. Entegre zararlı yönetiminin kullanılması

- **Zararlı problemlerinin engellenmesi:** Bulunduğu bölgeyle uyumlu birçok çeşitteki yerel tür seçimi; bitkilerin yapılarına belirli mesafelerle dikilmesi, bu sayede hem gerekli hava döngüsünün sağlanması hem de doğal boyut ve şeklini almaya yeterli ölçüde alan verilmiş olması; toprağa uygun organik gübreleme yapılması gibi yöntemler zararlılara yönelik sorunların önüne geçebilmektedir. Ayrıca yeşil alan tesisi ve sürdürülmesi esnasında zararlıların engellenebilmesine yardımcı olacak bir takım uygulamalar da mevcut olup;

hastalık ve haşerelerden arınmış bitki materyallerinin seçilmesi, dikimin doğru derinlikte yapılması, aşırıya sulamadan kaçınılması, toprağa malçlama uygulamasının yapılması ve yavaş salınlı gübrelerin tercih edilmesi gibi yöntemler bunlar arasındadır.

• **Zararlı ve yararlı popülasyonun tanımlanması ve gözetimi için personelin eğitilmesi:** Öncelikli olarak zararlı ve yararlı organizmaları tespit etmeyi öğrenmelerini sağlayacak zaman ve kaynaklar personele sunulmalıdır. Ayrıca bitkilerin yaşama gücü, canlılığı ve zararlı sinyallerinin olup olmadığı incelenmelidir. Müşterilerin de zararlı popülasyonlarını izleyip kaydedebilmesi için eğitilmesi gerekmektedir. Hangi sorunların zararlılardan kaynaklandığı tespit edilmeli, yapılan iyileştirmelerin, tedavi uygulamalarının sonuçları değerlendirilmelidir.

• **Müşterilerin bilgilendirilmesi:** Müşterilerin faydalı organizmaların rolleri hakkında eğitilmesi ve onlara belirli zararlıların dengeli, kuvvetli bir ekosistemin göstergesi olduğunun açıklanması gerekmektedir.

• **Fiziksel ve mekanik kontrollerle zararlıların kontrol altına alınması:** Toprağın hazırlanması ve yabancı otların kontrol altına alınabilmesi için malçlama işlemi etkin bir yöntemdir. Zararlıları, damlama sulama ve toprak üstündeki malç tabakasıyla da kontrol altına almak mümkündür.

• **Zararlı sorunlarını biyolojik kontrol yöntemleriyle kontrol altına alın:** Yıl boyunca çiçek açan türlerin tercih edilmesiyle yararlı organizmaların yayılması sağlanabilmektedir. Faydalı organizmalar kullanırken özellikle geniş yelpazede etki eden kimyasal kullanımından kaçınılmalıdır.

• **Son çare olarak en az miktardaki zehirli zirai ilaçlarla zararlıların kontrol altına alınması:** Kimyasal ilacın etkisini en yüksek seviyeye çıkarmak için zararlının yaşam döngüsünü öğrenilmesi gerekmektedir. Kimyasallardan önce doğal olarak meydana gelen kimyasalların kullanılması teşvik edilmelidir (örneğin sabun ve yağlar yaprak biti ve diğer böcek türlerinin kontrolünde etkili olabilir). Eğer son çare olarak kimyasalların kullanılması gerekiyorsa en az zehirli ve en az kalıcı olanı seçilmelidir. Mümkün olan en düşük miktarı uygulayabilmek için ise bitki spreylere ya da daha düşük hacimli spreyle kullanılması önerilebilir.

b. Dekoratif çim alanların azaltılması: Geniş çim alanları azaltılarak bu alanlar çim türleri yerine yer örtücüler, çalılar ya da ağaçlar ile bitkilendirilmesi önerilmelidir. Ayrıca dik yamaçlı, gölgeli alanlarda veya dere boyu ve sulak alanlarda yerel türler tercih edilerek bu sayede sulama, suni gübre ve kimyasal ilaçlara ihtiyaç ortadan kaldırılmalı ya da en aza indirgenmelidir. Böylece suyun kalitesinin korunması sağlanacaktır.

c. Bölgedeki bozunumların en az seviyeye indirilmesi: Erozyona karşı mücadele etmek için bir plan tasarlanıp uygulanması toprak bozunumlarının korunmasında yardımcı olacaktır. Sel akıntılarını yavaşlatıp durduracak doğal topoğrafik özelliklerin korunması ve yamaçlar boyunca dik eğimlerin artırılmaması oldukça önemlidir. Malçlamanın düzenli olarak yapılması da erozyonun önlenmesinde etkili olmaktadır.

d. Malzeme, ekipman ve araçların doğru seçimi ve bunların bakımı: Öncelikle düşük emisyonlu ekipmanlar tercih edilmelidir. Tüm ekipmanların optimal seviyede performans gösterecek şekilde denetlenmesi ve muhafaza edilmesi, yakıt sızıntılarının tamir edilmesi, kullanılan yakıtın düzgünce bertaraf edilmesi oldukça önemlidir. Bu sayede yakıt tüketimi asgari seviyeye indirilmiş, hava, su ve gürültü kirliliği daha aza indirgenmiş ve son olarak işçi ve toplum sağlığı korunmuş olacaktır.

e. Toprak ve organik maddelerin ait oldukları yerde muhafaza edilmesi: Toprağı organik gübre ile ıslah edilmesi, oluklar ve sel drenajlarından uzakta depolanması, dökülen yapraklar ve diğer bitkisel materyallerin rögarlar, nehir kıyıları ve kıyı şeritlerinde uzak tutulması gibi bir takım uygulamalar oldukça önemlidir.

f. Su ve hava geçirmeyen yüzeylerin azaltılması: Su geçirmez yüzeyler belirli bir asgari seviyede tutulmalıdır. Geçirgen kaldırımlar dahil olmak üzere, gözenekli yüzeyler kullanılması ve filtrelemeyi arttırmak için yeşil alanların azami seviyeye çıkarılması önemli bir husustur. Su geçirmez alanlar rögarlara doğrudan bağlanmamalı, tüm gereksiz su geçirmez kaldırımlar kaldırılmalıdır. Bu uygulamalar sayesinde arttırılan geçirgen yüzeyler akıntıyı azaltacak, su setlerinin biyolojisini koruyacak ve yerel kaynaklar, dereler ve sulak alanların restorasyonuna katkı sağlayacaktır.

g. Ağaç varlığının korunması: Öncelikle mikro-iklim ve toprak özellikleriyle uyumlu ağaç türlerinin seçilmesi gerekmektedir. Korularda ve sulak bölgelerde dikim yapılmalı, uygun toprak hacmi sağlanmalıdır. Ağaç türlerinin sağlığı düzenli olarak kontrol edilmeli, bakım ve budama işlemleri düzenli yapılmalıdır. Mevcut, olgun, sağlıklı ağaçların %80 ya da daha fazlasını koruyacak ve sözleşmeli koru alanında koruma altındaki ağaçların kesimine yönelik cezaları kapsayacak bir yönetim planı oluşturulmalıdır. Çok sayıdaki ağaç türlerinin uygun dikimi akıntıyı azaltır ve su kalitesinin korunmasını sağlar.

h. Sulama sistemlerinin kontrol edilmesi ve bakımı: Bakımı yapılmayan sulama sistemleri su israfına neden olabileceği için sulama sistemlerinin kontrol edilmesi önemli bir konudur. Buna yönelik olarak; sulama planlarının, bitkinin su ihtiyacı, toprak türü, alan eğimi ve mevsimlere göre şekillendirilmesi, sızıntıların kontrol edilmesi ve onarılması, yağmur sırasında sulamayı durdurmak için yağmur sensörlerinin kurulması, hava koşullarını ya da toprağın rutubetini yansıtan sulama programlarına uyum sağlayacak yeni teknolojideki sulama kontrolörlerinin geliştirilmesi gibi bir takım uygulamalar ile su etkinliğine katkıda bulunmak mümkündür.

i. Suyu muhafaza edebilen ve kullanılabilir duruma getirebilen bir sistemin tasarlanması: Sel suyu akıntılarını yavaşlatıp depolayabilecek doğal topoğrafik özellikler korunmalıdır. Yağmur suyu yönetim planı yapılmalı ve yüzey suyu akış kontrolleri sağlanmalıdır. Bu sayede yağmur sularının yönlendirilerek muhafaza edilmesi ve filtrelenmesi sağlanmış olacaktır. Böylece sel suyu akıntıları azaltılacak, geri dönüşüme tabi sular kirletici maddelerin tasfiesini güçlendirecek ve biyoçeşitliliği arttıracaktır.

Kriter 7- Yaban Hayatı Habitatlarının Oluşturulması ve Korunması

Biyoçeşitlilik konusu sağlıklı ekosistemler ve ekosistem dayanıklılığının devamı için çok önemli bir konudur. Fakat kentsel gelişim doğal habitatları değiştirdiği gibi biyoçeşitlilik de çoğu zaman bu durumdan etkilenmektedir. Bu sorunun önüne geçilebilmesi için yaban hayatını desteklemek ve korumak amacıyla yiyecek, su ve barınak sağlayan peyzajların tasarlanabilmesi gerekmektedir. Aşağıda belirtilen alt kriterler aracılığıyla yaban hayatı habitatlarının oluşturulması sağlanabilmektedir (Eade ve Havstad, 2011).

a. Tür çeşitliliğinin sağlanması: Tür bakımından çeşitliliğe sahip bir peyzaj, yaban hayatı için bir yaşam alanı sağlar. Ayrıca daha fazla çeşitliliğe sahip bir açık yeşil alan daha az çeşitliliğe sahip olan bir açık yeşil alandan hastalık ve zararlılara karşı daha fazla direnç göstermekte ve bunları engelleyebilmektedir. Buna göre tür çeşitliliğinin sağlanabilmesi açısından seçilebilecek tür özellikleri aşağıda verilmiştir;

- Tek yıllık, iki yıllık ve çok yıllık,
- Büyüklük, şekil, renk, tekstür, çiçeklenme zamanı, taç genişliği ve kapladığı kök alanı bakımından farklı olan,
- Herdemyeşil ve yaprak döken,
- Meyve veren ağaç türleri

b. Kaliforniya'ya özgü türlerin seçilmesi: Yerel yaban hayatı yerel bitkilere adapte olduğu için bu tür bitkilerin büyük oranda tercih edilmesi yaban hayatının desteklenmesine yardımcı olacaktır. Yerel bitkilerin bir başka yararı ise yabancı yurtlu bitkilere nazaran daha az su, gübre ve bakım işlemleri gereksinimleridir. Bunun için aşağıda birkaç öneri yer almaktadır;

- Yeşil alanın mikro-klimasıyla uyumlu Kaliforniya yerel bitki türlerinin seçilmesi,
- Tür çeşitliliğine katkıda bulunması açısından yerli polen taşıyıcıları çekmek amacıyla çiçekli türlerin tek başına kullanılmasından ziyade en az 1,50 m² yoğunluğunda grup olarak dikilmesi,
- Bazı bitki tohumlarının yaban hayatı için besin olarak kullanılmasına izin verilmesi

c. Su ve barınak sağlanması: Yaban hayatını desteklemek için yuvalama alanları, barınak ve temiz su gibi gereksinimlerin sağlanabileceği açık yeşil alanlar yaratılmalıdır. Fakat bunu yaparken sivrisinek gibi böcek türlerinin üreme ortamlarının yaratılmamasına dikkat etmek gerekir. Su ve barınak ihtiyacı için geliştirilen birkaç öneri ise şu şekildedir;

- Belli aralıklarla suyunun değiştirileceği bir kuş havuzunun açık yeşil alanlara yerleştirilmesi
- İ içe kullanılarak çeşitlilik sağlayacak yer örtücü, çalı ve ağaçların seçilmesi
- Yaban hayatını destekleyecek istinat duvarları ve büyük taş parçaları gibi tasarım elemanlarının kullanılması
- Birçok aktiviteden uzak olan alanlarda güvenliği sağlanmış kuş evlerinin yapılması

d. Zirai ilaç kullanımının bertaraf edilmesi: Böcek ilaçları sadece hedeflenen böcek türlerini değil aynı zamanda zararlı böcekleri kontrol altında tutan yararlı organizmaları da öldürmekte olup doğal yaban hayatı için de zarar teşkil etmektedir. Bunun için göz önüne alınması gereken birkaç öneri ise şu şekildedir;

- Böcek ilaçlarının tedbirli bir şekilde, yeterli miktarda ve en son çare olarak kullanılması
- Zararlılarla mücadele yönetimine entegre olmuş bir uygulamanın yapılması
- Hedef olmayan organizmaların zarar görmemesi için her böcek ilacı üzerinde belirtilmiş içerik ve talimatlara dikkat edilmesi.

e. Doğal alanların ve yaban hayatı koridorlarının korunması ve restore edilmesi: Özellikle kent-doğal yaşam arasındaki yeni gelişmekte olan alanlar boyunca bölge planlarının yapılması biyoçeşitliliğin korunması açısından oldukça önemlidir. Doğal alan ve koridorlar, organizmaların çeşitliliğini destekleyen ve organizmalara bölgeler arası güvenli geçiş sağlayan habitatları ve biyoçeşitliliği arttırmaktadır.

- Hafriyat ve vejetasyon temizleme işlemlerinin sınırlandırılması
- Gelişmiş bölgelerdeki açık alanların doğal vejetasyon dikimiyle restore edilmesi
- Yapı sözleşmelerinde, korunması gereken toprak, ağaç ve diğer vejetasyonunun tahribatı durumunda para cezalarının ne olacağının belirtilmesi
- Yol ve it alanları tasarlanırken yaban hayatı koridorlarının dikkate alınması

Bay Friendly peyzaj uygulamaları ve küresel ısınma arasındaki ilişki: Fosil yakıtların kullanımıyla atmosfere salınan sera gazlarının neden olduğu ortalama sıcaklığın artışı, yağış paternlerinde değişime ve ekstrem hava olaylarına neden olmaktadır.

Geleneksel peyzaj uygulamaları, peyzaj bakım ekipmanları için kullanılan kömür, petrol ve doğal gaz, peyzaj materyal ve bitki atıklarının uzun mesafelere taşınmasına, zararlı böcek ilacı ve gübre kullanımına ve gereğinden fazla su kullanımına bağlı olarak küresel ısınmada artışa sebep olmaktadır.

Bay Friendly Peyzaj Uygulama esaslarındaki detaylı uygulamalar, küresel ısınma problemlerine bir çözüm olarak etkili adımlardır. Tasarlanan, düzenlenen veya bakımı yapılan peyzajların etkisini azaltmak için doğrudan etkili olan yöntemler aşağıda belirtilenleri kapsamaktadır;

- Metan gazı salgılayan bahçe atıklarının, oksijensiz olarak ayrıştığı katı atık toplama sahalarının dışında muhafaza edilmesi
- Fosil yakıt kullanımının aşağıdaki uygulamalarla azaltılması;
 - Biçilen çim artıklarının yeniden kullanımı, malçlama ve kompostlama yapabilmek için bitki artıklarının başka alanlara taşınmaksızın muhafaza edilmesi,
 - El gücü veya biyoyakıt ile çalışan aletlerin kullanılması,
 - Bireysel motorlu araç kullanımının azaltılması
 - Etkin sulama
 - Çim kullanımının azaltılması
 - Az bakım isteyen ve kuraklığa toleranslı yerli bitki türlerinin seçilmesi
- Karbon gazı depolama özelliği olan toprağın beslenmesini sağlayarak bu özelliğinin devam ettirilmesi;
 - Nitrojen içerikli doğal gübre kullanımının etkinleştirilmesi,
 - Toprağın organik madde içeriğinin artırılması,
 - Yer ve toprak bozulmalarının en az seviyeye getirilmesi,
 - Toprak sıkışmasının önlenmesi

- Ağaç dikimi ve bunların korunması

Bay-Friendly peyzaj uygulamaları ile sera gazı etkisinin azaltılması arasındaki ilişki aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

- Daha az taşınmış organik madde ile daha az karbondioksit (CO₂) miktarı
- Katı atık toplama sahalarında ki organik atıkların daha az olmasıyla daha az metan (CH₄) gazı miktarı
- Ekim biçimin azaltılmasıyla daha az karbondioksit miktarı
- Daha az gübre ve zararlı böcek ilacı kullanımıyla, daha az azot oksit ve karbondioksit gazı salınımı
- Daha az su tüketimiyle, daha az karbondioksit salınımı
- Topraktaki organik madde miktarının artırılmasıyla, daha az karbondioksit salınımı

Bay Friendly peyzaj uygulamalarıyla 4047 m² olan bir alana ait emisyon azalma miktarları aşağıda çizelge 4.9’da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Yapılan uygulamalar ile karbondioksit emisyonundaki azalma miktarı.

Ölçüm	Azalan karbondioksit emisyon miktarı (ton)
Atıkların alanda muhafaza edilmesi	2.5
Atıkların taşınmasından kaçınmak	1.1
Biçim ve budama işlemlerinin azaltılması	0.2
Su ihtiyacının azaltılması	0.2
Toplam	4.0

4.8.2. River-Friendly Peyzaj Uygulamaları

Stopwaste kamu idaresinin izni ve desteği ile “Sacramento Stormwater Quality Partnership (SSQP)” tarafından Sacramento bölgesinde peyzaj profesyonelleri için geliştirilmiş olan River-Friendly peyzaj uygulamaları, su tasarrufu, katı atık miktarının azaltılması, soluduğumuz hava ve bölgesel nehirlerin kirliliğinin engellenmesi gibi konularda başarıyı sağlarken aynı zamanda sağlıklı, güzel ve

canlı yeşil alanlar yaratmaya yardımcı olmak için tasarlanmıştır (Tamayo ve ark., 2007). Öne sürülen River Friendly peyzaj uygulamaları, her şeyden önce doğru bitki seçimi, sulama ve gübrelemeyle bitki atığının oluşmasını engelleyerek veya çimin biçilen kısmının alanda tekrar kullanılmasını, malçlama ve kompostlama yoluyla bitki malzemelerinin yeniden kullanılmasını sağlayarak, bitki atıklarının katı atık sahalarına gönderimini azaltmaktadır. Peyzaj uygulamalarında ki bu bitki atığı oluşumunu kısıtlayan çözümler River-Friendly uygulamalarının önemi açısından esastır. Yirmi üç ülke kendi katı atık sahalarına bitki atıklarının bertaraf edilmesini yasaklamış ya da bertaraf miktarını sınırlamıştır ancak Kaliforniya'da böyle bir düzenleme yoktur. Sacramento bölgesinde katı atık sahalarından toplanan yıllık yaklaşık 200.000 ton bitki atığı, yeşil atık koleksiyon programı aracılığıyla bertaraf edilmektedir. Gerek konut alanlarından gerekse peyzaj düzenleme alanlarından bitki atıklarının taşınması, toprağın ciddi derecede zarar görmesine neden olup en önemli israf kaynaklarından bir tanesidir (Tamayo ve ark., 2007).

Bitki atık miktarının önemine vurgu yapan River-Friendly peyzaj uygulamaları çevre dostu peyzaj uygulamalarına entegre bir yaklaşımı destekleyerek bu amaçla ortaya bir takım kriterler koymuştur. Ortaya koyduğu bu kriterler toplamda 9 adet olup bu kriterlerin altında 50'den fazla alt kriter belirlenmiştir (Tamayo ve ark., 2007). Söz konusu bu kriter ve alt kriterler Bay-Friendly peyzaj uygulamalarının ele aldığı kriter ve alt kriterlerle aynı olmakla birlikte bu kriterleri yerine getirebilecek uygulamalar bir önceki konumuzda belirtildiği gibidir.

4.8.3. Florida-Friendly Peyzaj Uygulamaları

Florida-Friendly Peyzaj Uygulamaları belirlenmiş 9 prensibe göre tasarlanan, uygulanan ve bakımı yapılan kaliteli yeşil alanlar anlamına gelmektedir (Yards, 2006). Bu belirlenen 9 prensip doğru sulama, gübreleme ve pestisit uygulamaları, yaban hayatı habitatlarının yaratılması, erozyonun engellenmesi, bahçe atıklarının tekrar değerlendirilmesi gibi Florida Üniversitesi araştırmalarına dayalı diğer uygulamalar yoluyla açık yeşil alanlar üzerindeki çevresel etkinin azaltılmasını amaçlamıştır. Tüm Fl- Friendly peyzaj uygulamaları birbirine benzeme zorunluluğunun aksine peyzaj tasarımcıları için form, stil ve model açısından birçok farklı tasarımlara imkan vermektedir (Yards, 2006).

• **Doğru bitki ve doğru konum:** Fl-Friendly Peyzaj prensipleri doğal ekosisteme karşı olmaksızın doğayla uyumlu, çekici ve sağlıklı bir açık yeşil alan oluşturulmasına yardımcı olan doğru konumlandırılacak olan doğru bitkilerin seçimini teşvik edici özelliktedir. Peyzaj düzenlemelerinde hemen hemen her bitki eğer doğru konumlara dikilirse yaşamını sağlıklı bir şekilde sürdürebilecektir. Yapılacak birkaç uygulamayla su, gübre, zirai ilaç ve budama ihtiyaçları net bir şekilde azaltılabilmektedir. Bununla ilgili örnekler aşağıda sunulmuştur.

○ Bitki satın alınmadan önce dikim alanının toprak tipi, güneş ışığına maruz kalma durumu ve su koşulları belirlenerek söz konusu koşullar altında çok iyi gelişim gösterebilecek bitkiler seçilmeli

○ Su ve bakım ihtiyacı fazla olan bitki sayısının sınırlandırılması

○ Çim alanların sadece rekreasyon ve benzeri amaçlar doğrultusunda tesis edilmesi

○ İstilacı yabancı türlerin alandan uzaklaştırılması

• **Su etkinliği:** Suyun etkin kullanılması sadece para ve su tasarrufu sağlamaz aynı zamanda daha sağlıklı açık yeşil alanların oluşturulmasını ve sürdürülebilirliğini beraberinde getirir. Bu konuda yapılabilecek uygulamaların en temelinde bitkilerin sadece ihtiyacı kadar sulanmasını sağlayacak sistemlerin ve teknolojilerin belirlenmesi vardır.

• **Doğru gübreleme:** Aşırı gübre kullanımında ihtiyacın fazlası olan gübre çim, çalı ve ağaçların kök bölgelerine sızarak, akifer veya su birikintileri içerisine akarak bu bölgelere ulaşır. Suyun temizliği bitki, hayvan ve insanların yaşamlarını sürdürebilmeleri açısından son derece önemli olduğu için su kirliliğinin engellenmesi, gübreleme konusundaki doğru uygulamalarla sağlanmalıdır.

• **Malçlama:** Toprağın malç malzemeleri ile kaplanması suyun korunmasına, toprak erozyonunun engellenmesine ve yabancı otların yok edilmesine katkıda bulunur. Buna ek olarak, organik malçlama toprağa besin katkısı sağlar, yararlı toprak organizmalarını besler ve toprak sıkışıklığını azaltır.

- **Yaban hayatı:** Biyoçeşitlilik (yaşam formlarının sayısı ve çeşitliliği) sağlıklı tüm ekosistemlerin varlığını sürdürebilmesi için çok önemlidir. Fakat kentsel gelişim doğal habitatları değiştirdiği gibi biyoçeşitlilik de çoğu zaman bu duruma maruz kalır. Yaban hayatını desteklemek ve korumak için yiyecek, su ve barınak sağlayan peyzajların tasarlanması, zirai ilaç kullanımının azaltılması yapılabilecek uygulamalardan bazılarıdır.
- **Zararlılarla mücadele yönetimi:** Hatalı kullanılan pestisitler su kanallarına ulaşarak su kalitesini düşürmekte ve yararlı organizmalara zarar vermektedir. Bunun önüne geçebilmek için pestisit kullanımı en az seviyeye indirilmelidir.
- **Geri dönüştürme:** Yeşil alanlarda oluşan bitki atıklarının tekrar o alanda kullanılması toprağın verimliliğini, su tutma kapasitesini geliştirir ve sıkışmış toprağın havalanmasına yardımcı olur.
- **Yağmur suyu yüzey akışı yönetimi:** Yağmur suyu yüzey akışı kirleticileri, pestisitleri ve aşırı gübreyi, nehir, göl ve su kanallarına taşımaktadır.
- **Kıyı sularının korunması:** Florida'daki yaşam kalitesine katkı sağlayan körfez ve su kanallarına yakın kesimlerden istilacı egzotik sucul bitkilerin uzaklaştırılması, kıyı kenarları boyunca gübre ve pestisit kullanımının kısıtlanması gibi bir takım uygulamalar kıyı sularının korunmasını destekleyecektir.

4.8.4. EPA Yeşil Peyzajlar (Environmental Beneficial Landscaping)

Amerika Çevre Koruma Teşkilatı (Environmental Protection Agency (EPA))'nın geliştirdiği Yeşil Peyzajlar Programı (EPA Greenscapes Environmental Beneficial Landscaping, 2005), geniş ölçekli peyzaj uygulama alanlarına düşük maliyet ve çevre dostu çözümler sağlayan bir çalışmadır (Anonim, 2005). Geniş ölçekli alan kullanımlarından, alışveriş merkezleri, ticari merkezler; golf alanları, kayak merkezleri, eğlence parkları ve park alanları gibi rekreasyonel faaliyetlerin yapıldığı alanlar; yollar ve karayolları; kullanım dışı olan endüstriyel bölgeleri; üniversite kampüsleri ve askeri yerleşim alanları gibi alanlardan her gün milyonlarca ton malzeme taşınmakta, gömülmekte veya yakılmaktadır. Peyzaj ve saha uygulamalarında kullanılan ağaç, çalı, kömür, kereste, asfalt ve beton bu malzemelerden sadece birkaç tanesidir. Aynı zamanda milyonlarca litre su, zirai ilaç, yakıt ve yağlar da peyzaj düzenlemelerinde her gün kullanılan diğer

malzemelerdendir. Bu materyallerin hem ekonomik hem de çevresel maliyetinin, geliştirilmiş peyzaj uygulama metotlarıyla kolayca azaltılması veya ortadan kaldırılması mümkündür. Bu açıdan Yeşil Peyzajlar çalışması bu amaç doğrultusunda '4Rs' olarak özetlediği ilkelere dayanan uygulamalar öngörmüştü (Anonim, 2005).

1. Azaltma (Reduce)

Atık oluşumunun azaltılması, etkin materyal kullanımına yönelik ilk ve en önemli basamaktır. Yeni bir yeşil alan tasarlandığında veya var olan yeşil alanlar geliştirildiğinde, sık sık yenisiyle değiştirilmesi gereken ya da sık bakım isteyen ürünlerden kaçınılması ileride oluşabilecek atık miktarının azaltılması için olanak sağlamaktadır. Bu amaçla geliştirilen birkaç öneri aşağıda maddeler halinde belirtilmiştir;

- Erozyon kontrolü ve heterojen kaynaklı kirliliğin azaltılması için plastik ince çit kullanımının azaltılması veya elimine edilmesi ve bunun yerine kompost malzemesinden yapılmış filtre torbası ve örtülerin tercih edilmesi
- Yağmur suyu yüzey akışı ile erozyonun azaltılması mümkün olan alanlarda, geçirgen olmayan sert peyzaj elemanları kullanımının azaltılması
- Sert yüzey kullanımının gerekli olduğu yerlerde geri dönüştürülmüş lastik içeren asfalt malzemesinin kullanılması ve böylece yüzeyin daha az bakımı gerektirmesinin ve daha uzun ömürlü olmasının sağlanması
- Ahşaptan yapılmış banklar, ahşap platformlar veya diğer peyzaj elemanlarının yerine düzenli bakımı gerektirmeyen, bakım ve değiştirme maliyetlerini azaltabilen ve daha uzun ömürlü olan malzemelerin tercih edilmesi
- Kurakçıl peyzaj düzenleme yöntemi (*xeriscaping*) yoluyla su tasarrufunun sağlanması
 - Sadece kuraklığa dayanıklı vejetasyon kullanımı değil aynı zamanda o bölgenin toprak ve iklim yapısıyla uyumlu yerel türlerin dikimi gerçekleştirilmelidir. Var olan yerel bitkiler daha az bakım ve suyla hayatlarını devam ettirebilmekte, daha sağlıklı ve zararlılara karşı daha dayanıklı oldukları için daha az gübre ve zirai ilaç kullanımı gerektirmektedir. Uzun ömürlü ve

daha dayanıklı olan vejetasyon aynı zamanda düşük iş gücü maliyeti ile maddi kazanç da sağlamaktadır.

- Gübre ve su kullanımının sınırlandırılması ile daha az atık miktarı oluştuğu için bakıma ayrılan zamandan ve maddi giderlerden tasarruf edilmesi

- Tüm zirai ilaçların belli bir dereceye kadar zehir etkisi yaratmasından dolayı mümkün olan yerlerde ilacın nokta atışı yapılarak uygulanması

- Eğer problem belirli bir alanda sınırlanmış ise tüm bölgeye zirai ilaçla müdahale etmek gereksiz olmakla birlikte aynı zamanda israfa ve çevresel hasara neden olmaktadır. Bundan dolayı müdahalenin gerekli olduğu zamanlarda organik veya biyobazlı gübre ve zirai ilaçlar tercih edilmelidir.

- Kompostlama işleminin başlatılması veya artırılması

- Kompost uygulamasıyla toprağa önemli besin kaynağı sağlanmakta ve toprağın hastalıklara karşı direnci arttırılmaktadır. Bu şekilde kimyasal gübre ve zirai ilaç kullanımını azaltan kompostlama işlemi, besince fakir toprağı iyileştiren ve erozyonu engelleyen mükemmel bir toprak ıslahı sağlayıcıdır.

- Kompost ile yüzeyi kaplayarak gübre kullanımının %50 oranında azaltılması

- Böylelikle suyun emilme miktarı ve su tutma kapasitesi arttırılacağından sulama ihtiyacını da azaltılmış olacaktır.

- Her %1 lik organik madde için toprağın dönüm başına 0,3048 metreye kadar 72,800 litre (16,000 gallons) kullanılabilir suyu bünyesinde taşıyabilmesinin sağlanması

- Bitki kök bölgesi yüzeyine malç malzemesin serilmesi

- Topraktaki suyun buharlaşma miktarını azaltarak suyun korunmasını sağlamakta ve aynı zamanda zararlı otların gelişmesini de engellemektedir.

- Dış mekana uygulanan bitkilendirme çalışmaları ile iç mekânların ısıtma ve soğutma gereksinimlerine katkıda bulunulması

- Binaların güney kısmı boyunca dikilen yaprak döken ağaçlar iç mekan klima maliyetlerini %20 oranına kadar azaltabilmektedir. Kış mevsiminde güneş ışınlarının binayı ısıtmasına olanak tanırken hakim kuzeybatı kış rüzgarlarını engelleyecek şekilde dikilen iğne yapraklı ağaçlar ise ısınma maliyetini azaltabilmektedir. Asfalt alanlara gölge sağlayacak şekilde dikilen uygun ağaç türleri ise yaz ısı ada etkisini azaltmaktadır.

- Biçilen çimin geri dönüşümü, çim biçimi sırasında biçilen çimlerin yine alana bırakılması
 - Biçilen çimler toprakta çabucak çürüyerek ve toprağa değerli besin kaynağı sağlayarak gübre ihtiyacını %15'ten %25 oranına kadar azaltmaktadır. Bu işlem aynı zamanda su, çim ve bakım maliyetini de azaltmaktadır.

2. Tekrar kullanma (Reuse)

Tekrar kullanma ilkesi çevre dostu peyzaj düzenlemeleri için diğer bir anahtar bileşendir. Bunun için yapılabilecek bir takım uygulamalar ise aşağıdaki gibidir.

- Odunsu çalı ve ağaçların budanan kısımlarının malç malzemeleriyle karıştırılarak değerlendirilmesi
 - Zararlı otların engellenmesi, erozyon kontrolü ve topraktaki suyun tutulmasını sağlamak gibi yararlarının yanı sıra bertaraf maliyetlerinde tasarrufu sağlamaktadır.
- Budamadan kaynaklanan ahşap yongaların mümkünse geri dönüşüme gönderilmesi ve geri dönüşüme uygun olmayanların parçalanarak kompost olarak yerinde kullanılması
- Yeni bir düzenleme yapılması gereken açık yeşil alanlardan veya elden çıkarılmak istenen sağlıklı ağaç ve çalıların bahçelere, okullara veya kar amacı gütmeyen diğer alanlara bağışlanmasının sağlanması
- Gri su, kullanılmış su ve toplanmış yağmur suyu gibi alternatif sulama suyu kaynaklarının kullanılması
 - Yüzey akışı, erozyon ve kaynak kirliliğinin azalmasına yardımcı olduğu gibi su tasarrufu ve maddi kazanç sağlamaktadır.

3. Geri dönüştürme (Recycle)

Geri dönüştürülebilen malzemelerden yeni ürünlerin elde edilmesi, enerji ve kaynak korunumu sağlarken gelir elde edilmesine katkıda bulunmaktadır. Aşağıda bunun için bir takım önerilere yer verilmiştir.

- Peyzaj uygulama alanında kompost malzemesi olarak kullanılmayan bitki atıklarının kompost tesislerine gönderilerek uygun fiyatta veya ücretsiz olarak kompost haline getirilmiş malzemeyle değiştirilmesi,
- Bitki yastıkları ve kaplarının, tek yıllık otlar ve diğer yabancı otlardan korunması ve bu organik materyalin geri dönüşüme gönderilmesi
- Araç ve ekipmanların kullanılmış yağ ve parçalarının muhafaza edilerek tekrar kullanılmak üzere değerlendirilmesi

4. Bilinçli tüketim (Rebuy)

Bu ilke satın alma alışkanlıklarının tekrar düşünülmesi anlamına gelmektedir. İhtiyaçlara yönelik daha fazla çevreci ürünler tercih edilmeli ve ürün satın alırken biyobazlı, geri dönüştürülebilir özellikte ve diğer çevreci yönleri sahip ürünler alınmalıdır. Bilinçli tüketimle sürdürülebilirliği destekleyerek doğal kaynakların korunmasına ve atık miktarı azaltma politikalarının gelişmesine katkıda bulunmaktadır. Bunun için öngörülen uygulamalar ise şöyledir;

- Toprak erozyonunu, yüzey akışını ve kaynak kirliliğini azaltan ya da ortadan kaldıran kompost malzemesiyle yapılmış örtülerin kullanılması.
 - Geri dönüştürülmüş organik atık malzemesinden yapılmış olmasından dolayı kompost malzemesi, hem biyobazlı hem de geri dönüştürülebilir bir ürün olmakla birlikte mükemmel bir hava filtresi aracıdır.
- Banklar ve diğer dış mekan yapıları için şişe ve poşetlerin geri dönüştürülmesiyle elde edilmiş malzemelerin seçimi
- Taşıt yolları, park alanları, güvenlik ve peyzaj düzenleme alanları için yüksek verimli aydınlatma sistemlerinin tercih edilmesi
- Ekipmanlar için biyodizel ve biyobazlı yağlayıcıların satın alınması
- Sulama yapılan alanlarda etkinliği sağlayacak en uygun su ekipmanlarını kullanılması
- Yürüyüş, koşu, bisiklet yolu veya araç yolları için geri dönüştürülmüş araç lastiklerinden sağlanan materyal ile karıştırılmış asfalt kullanımı kullanım süresini uzatmakta ve onarım sıklığını azaltmaktadır.

- Zararlılarla mücadele yönetimiyle entegre edilmiş bir zirai ilaç uygulamasının yapılması böylelikle zirai ilaçlardan kaynaklı tehlikelerin azaltılması ve bazı durumlarda ilaç gereksinimlerinin en aza indirilebilmesi

Doğal kaynakların korunmasının ve atık ve kirliliğin engellenmesinin ekonomik ve çevresel yararının anlaşılması, çevreye ve yapılan işlemlere olumlu değişimler getiren bir anahtar olacaktır.

4.8.5. Sürdürülebilir Alanlar Girişimi

Amerika Peyzaj Mimarlığı Topluluğu (ASLA), The Lady Bird Johnson Wildflower Center ve United State Botanic Garden' ın, paydaş kuruluşların bir çeşit grubu ile bağlantılı olarak, peyzaj tasarım, yapı, uygulama ve bakım aşamalarında ki sürdürülebilir uygulamaları belirlemek ve teşvik etmek adına ortaya koyduğu ortak bir çalışmadır. Bu çalışma LEED sertifika sisteminden sonra modellenmiştir (The Sustainable Sites Initiative, 2009).

Öneriler ve performans denektaşları aşağıdaki gibidir.

- Bölge seçimi
- Ön tasarım ve planlama
- Alan tasarımı- su
- Alan tasarımı- toprak ve vejetasyon
- Alan tasarımı- materyal seçimi
- Alan tasarımı- insan sağlığı ve refahı
- Konstrüksiyon
- Uygulama ve bakım işlemleri
- İzleme ve yenilik

Ekosistemlerin sunduğu hizmetler günlük yaşamın dikkat çekmeyen temellerinden oluşmaktadır. Örneğin ağaçlar gölge sağlayarak ve rüzgârı engelleyerek yerel iklimin düzenlenmesinde etkili olmaktadır. Buharlaştırma, terleme, karbon birikimi ve salınımı yoluyla bitkiler dünya iklimini ılımlaştırarak daha ılımlı bir atmosfer sağlamaktadır. Milyonlarca farklı polen taşıyıcı türler ilgi duyduğu çiçekleri gezerek on binlerce bitki ve mahsulün yetişmesini desteklemektedir. Sağlıklı sulak

alanlar sel oluşumuna karşı koruma sağlamakta ve su kalitesinin geliştirilmesine yardımcı olmaktadır. Toprak ve vejetasyon varlığı yer altı suları ve yer altı akiferleri açısından süzülen sel sularının artırılarak daha saf hale gelmesini sağlamaktadır. Bu ve bunun gibi birçok temel şey ekosistemlerin sağlıklı bir şekilde varlığını sürdürdüğüne kanıt olmaktadır.

2006'dan bu yana girişimci gönüllü teknik alt komitesi, idari komite, icra komitesi ve girişimci personelden oluşan 55 kişi sürdürülebilir peyzaj tasarım, yapım, uygulama ve bakımı için belirgin ve net kriterler geliştirmeye devam etmektedir. Sürdürülebilir alanlar girişimi, bölge sürdürülebilirliği için bağımsız bir araç sağlamanın yani sıra mevcut yeşil bina ve peyzaj ilkelerine ilave yapmayı amaçlamıştır.

Sürdürülebilir Uygulamaların Tanımlanması: Peyzaj uygulama alanlarının sürdürülebilirliği için özgün ve ölçülebilir kriterlerin tanımlanması süresince, birçok komitenin girişimci üyeleri ülkenin belli gereksinim ve koşullara sahip olan farklı bölgelerin tanınması gerekliliğine vurgu yaparak performans kriterlerinin geliştirilmesi için çalışmışlardır. İnsanların doğayla ilişkilerinden elde ettiği birçok maddi yararın kaynağı sağlıklı ekosistemler olduğu için komite üyeleri bu sürdürülebilirlik ölçütlerini geliştirirken insan sağlığı ve refahını da dikkate almışlardır. Bununla birlikte sürdürülebilir peyzaj uygulamalarıyla ilişkili ekonomik maliyet ve yararları da göz önünde bulundurmuş ve işleyiş süresince yenilik ve düşünce değişimini teşvik etmeyi amaçlamışlardır. Toplamda 250 puana sahip "Sürdürülebilir Alanlar Girişimi" değerlendirme sisteminde yer alan kategori, önkoşullar ve alt kriterler ve bunlara ait puanlamalar "Materyal ve Yöntem" bölümünde belirtilmiş olup, bu değerlendirme sistemine ait kademeler aşağıdaki gibidir (Sustainable Sites Initiative, 2009).

Bir Star: 100 puan (toplam puanın %40' ı)

İki Star: 125 puan (toplam puanın %50' si)

Üç Star: 150 puan (toplam puanın %60' ı)

Dört Star: 200 puan (toplam puanın %80' i)

4.9. Çevre Dostu Peyzaj Projelerine Yönelik Belirlenen Temel/Alt Ölçütler

Yapı sektörünün bir dizi ölçüm ve puanlama ile oluşturduğu yeşil bina değerlendirme sistemleri ile kentsel açık yeşil alanlara yönelik geliştirilen çevre dostu peyzaj uygulama ölçütleri ve sertifikasyon çalışmaları, peyzaj mimarlığı faaliyetlerine yönelik geliştirilmeye çalışılan çevresel değerlendirme ölçütlerinin belirlenmesinde yol gösterici olmuştur. Bununla birlikte iklim değişikliği, su kıtlığı ve beraberinde meydana gelen kuraklık gibi çevre sorunları dikkate alınarak bunlar gibi daha birçok çevre sorununa yol açabilecek açık yeşil alan uygulamalarındaki olumsuz çevresel etkilerin neler olabileceği üzerine düşünülmüş ve bu doğrultuda ölçütler belirlenmeye çalışılmıştır. Buna göre peyzaj tasarımlarını planlama, tasarım, uygulama ve bakım aşamalarını kapsayan bütüncül bir yaklaşımla değerlendirerek, su ve enerji tüketim miktarları, bu tüketimlere bağlı doğal kaynaklar üzerindeki baskı ve tüketim maliyetleri, uygulama alanında yapılan işlemler nedeniyle toprak, su ve hava kalitesi üzerindeki olumsuz etkiler, bakım işlemleri ve buna bağlı iş gücü ve maliyetler, yerel flora ve fauna üzerinde ki baskıcı uygulamalar gibi daha birçok uygulamanın ekosistem üzerindeki baskılarının saptanması ve bunlara yönelik çözüm arayışı, ölçütlerin geliştirilmesinde belirleyici olmuştur. Tüm bunlar doğrultusunda tez kapsamında çevre dostu peyzaj projeleri için çizelge 4.10'da yer alan temel ölçütler belirlenmiş ve bu temel ölçütlere yönelik stratejik hedefler, uygulama hedefleri ve eylemler öne sürülmüştür.

Çizelge 4.10. Çevre dostu peyzaj projelerine yönelik temel ölçüt ve alt ölçütler.

ÖLÇÜTLER	STRATEJİK HEDEFLER	UYGULAMA HEDEFLERİ	EYLEMLER
1) Su tüketim maliyetinin azaltılması	- Su tüketim miktarının azaltılması	- Bitki materyali seçimi ve uygun dikim uygulamaları ile sulama suyu ihtiyacının en aza indirilmesi	- Kuraklığa dayanıklı bitki türlerinin seçilmesi - Çim alanların azaltılması - Bitkilerin su ihtiyacına göre grup şeklinde dikilmesi
		- Toprağın kuraklığa dayanıklılığının sağlanması	- Doğru sulama tesislerinin belirlenmesi - Kompostlama ve malçlama uygulamaları
		- Yağmur suyu hasadı ve depolama kapasitesinin oluşturulması	- Yüzeysel suyu arıtma (bioretention) - Geçirgen zemin kaplamaları - İnfiltrasyon hendekleri - Kuru hendekler - Yapay sulak alanlarda arıtma
2) Enerji tüketim maliyetinin azaltılması	- Enerji etkinliği	- Isı ada etkisinin azaltılması	-Yapay yüzeylerin azaltılması
		- Enerji etkin malzeme kullanımı	- Dış mekân aydınlatmanın doğru tasarlanması Yakıt tasarruflu ekipmanların seçimi ve bakımı
			Düşük enerjili malzemelerin kullanımı
3) Bakım maliyetinin azaltılması	- Bakım önlemlerinin en aza indirilmesi	- Hastalık ve zararlı ile mücadele	- Hastalık ve zararlıya dayanıklı bitki türlerinin seçilmesi - Mikro klima ve toprak yapısıyla uygun bitkilerin seçilmesi
		-Etkin budama ve atık yönetimi	- Budama ihtiyacı düşük tür seçimi - Bitki artığından organik gübre elde edilmesi

Çizelge 4.10. Çevre dostu peyzaj projelerine yönelik temel ölçüt ve alt ölçütler (devamı)

ÖLÇÜTLER	STRATEJİK HEDEFLER	UYGULAMA HEDEFLERİ	EYLEMLER
4) Toprak bakım maliyetinin azaltılması	- Toprak bakımı	- Toprak sıkışmasının engellenmesi	- Tesviye işleminden önce üst toprağın kaldırılması ve depolanması
			- Sıkışmış toprağın havalandırılması
		- Toprağın erozyondan korunması	- Düzenli olarak malçlama işleminin yapılması
		- Doğal yollarla toprağın beslenmesi	- Dikimden önce toprağın kompost işlemi ile ıslah edilmesi
			- Biçilen çimin tekrar o alanda kullanılması
		- Toprağın kimyasal madde birikimine karşı korunması	- Suni ve hızlı salımlı gübreden kaçınılması
			- Kimyasal zirai ilaç kullanımının en aza indirilmesi
5) Yaban hayatı tür zenginliği	- Yaban hayatı	- Tür çeşitliliğinin korunması	- Öncelikli olarak yerel bitki türlerinin seçilmesi
		- Doğal habitatlar ve yaban hayatı koridorlarının korunup iyileştirilmesi	- Projelendirme ve uygulama öncesinde alanda var olan habitatların korunması
6) Yerel flora elemanlarının kullanımı	- Alana özgü bitki örtüsünün sağladığı ekosistem servislerinin sürdürülebilirliği	- Doğal bitki örtüsü tür kompozisyonunun korunması/yeniden oluşturulması	-Bitkilendirme planlarında yerel bitki türlerinin seçilmesi
		- Yerel bitki türlerinin alana yeniden taşınması yoluyla yaban hayatının desteklenmesi	
7) İstilacı türler ile mücadele	- İstilacı türlerin yayılışının önlenmesi	-Yerel floranın, istilacı türlerin oluşturacağı rekabetten korunması	-Bitkilendirme planlarında istilacı bitki türlerinin kullanılmaması

Tanımlanan bu temel/alt ölçütlerden “kuraklığa dayanıklı bitki türlerinin seçilmesi, yağmur suyu hasadı ve depolama kapasitesinin oluşturulması, istilacı türlerin yayılışının önlenmesi” konuları irdelenerek öneriler geliştirilmiş ve aşağıda yer alan sonuçlara varılmıştır.

- **Su tüketim miktarının azaltılmasına yönelik uygulamalar**

- **Kuraklığa dayanıklı bitki türlerinin seçilmesi:**

Açık-yeşil alanların düzenlenmesinde su önemli işlevlere sahip önemli bir peyzaj tasarım öğesidir. Son yıllarda küresel ölçekte etkileri görülen iklim değişikliği ve buna bağlı olarak fazlasıyla hissedilen yoğun kuraklık beraberinde sıcak dalgalarıyla birlikte büyük su sıkıntılarını da getirmektedir. Tüm canlılarla birlikte bitkiler de bundan etkilenmekte ve özellikle yoğun sulamayı gerektiren klasik yeşil alan düzenlemeleri bu nedenle büyük ölçüde tahrip olmaktadır. Bu nedenle özellikle yeşil alanların düzenlenmesinde bitkilerin su tüketiminin yeniden gözden geçirilerek suyun etkin biçimde kullanıldığı peyzaj düzenleme yaklaşımının benimsenmesi ve bu yolla kuraklık faktörünün olumsuz etkilerinin en aza indirgenmesi gerekmektedir (Özdemir, 2011).

Su tüketim miktarı peyzaj projelerinde değerlendirilmesi gereken önemli bir husus olmalı ve su tüketim miktarının azaltılması konusunda yapılabilecekler üzerinde öneriler geliştirilmelidir. Stratejik bir hedef olarak belirlediğimiz su tüketim miktarının azaltılması için yapılabilecek eylemlerden biri yeşil alan tesisinde kuraklığa dayanıklı bitki türlerinin seçilmesidir. Aşağıda çizelge 4.11’de bu amaçla kullanılacak kurakçıl bitki türleri sunulmuştur. Bu listede yer alan bitkilerin sulama ihtiyacı göz önüne alındığında, söz konusu bitkilerin tercih edildiği oranda açık yeşil alan tasarımında su etkinliğinin kısmen de olsa sağlanmasının mümkün olacağı açıktır.

Çizelge 4.11. Çevre dostu peyzaj projelerinde kullanılabilir kurakçıl ağaç, ağaççık ve çalı türleri ile bu türlerin sulama ihtiyacı yönünden değerlendirilmesi.

Bitki Türü	Sulama İhtiyacı	Formu	Familiyası
<i>Cedrus libani</i> *	M/L (orta/ düşük)	Ağaç	PINACEAE
<i>Celtis australis</i> *	M/L (orta/ düşük)	Ağaç	CANNABACEAE
<i>Ceratonia siliqua</i> *	L (düşük)	Ağaç	LEGUMINOSAE
<i>Cercis siliquastrum</i> ***	M (orta)	Ağaç	FABACEAE
<i>Cupressus sempervirens</i> *	L/M (düşük/ orta)	Ağaç	CUPRESSACEAE
<i>Fraxinus ornus</i> **	L (düşük)	Ağaç	OLEACEAE
<i>Ginkgo biloba</i> *	M (orta)	Ağaç	GINKGOACEAE
<i>Lagerstroemia indica</i> *	L/M (düşük/ orta)	Ağaç	LYTHRACEAE
<i>Mahonia aquifolium</i> *	M (orta)	Ağaç	BERBERIDACEAE
<i>Pinus brutia</i> *	L/M (düşük/ orta)	Ağaç	PINACEAE
<i>P. pinea</i> *	L/M (düşük/ orta)	Ağaç	PINACEAE
<i>P. strobus</i> *	L (düşük)	Ağaç	PINACEAE
<i>Quercus infectoria</i>		Ağaç	FAGACEAE
<i>Q. ithaburensis</i>		Ağaç	FAGACEAE
<i>Q. ilex</i> *	L/M (düşük/ orta)	Ağaç	FAGACEAE
<i>Taxus baccata</i> *	M (orta)	Ağaç	TAXACEAE
<i>Tilia platyphyllos</i> ***	M (orta)	Ağaç	TILIACEAE
<i>Gonocytisus angulatus</i>		Ağaççık	LEGUMINOSAE
<i>Punica granatum</i> *	L/M (düşük/ orta)	Ağaççık	LYTHRACEAE
<i>Quercus coccifera</i>		Ağaççık	FAGACEAE
<i>Rhamnus alaternus</i> *	L/M (düşük/ orta)	Ağaççık	LEGUMINOSAE
<i>Syringa vulgaris</i> *	L/M (düşük/ orta)	Ağaççık	OLEACEAE
<i>Berberis thunbergi</i> **	L (düşük)	Çalı	BERBERIDACEAE
<i>Biota orientalis</i> **	L (düşük)	Çalı	CUPRESSACEAE
<i>Buddleja davidii</i> *	L/M (düşük/ orta)	Çalı	BUDDLEJACEAE
<i>Cistus parviflorus</i>		Çalı	CISTACEAE
<i>C. salvifolius</i>		Çalı	CISTACEAE
<i>C. villosus</i>		Çalı	CISTACEAE
<i>Coronilla emerus</i>		Çalı	LEGUMINOSAE
<i>Cytisopsis dorycnifolia</i>		Çalı	LEGUMINOSAE
<i>Euonymus japonica</i> **	L (düşük)	Çalı	CELASTRACEAE
<i>Euphorbia dendroides</i>		Çalı	LABIATAE
<i>Forsythia intermedia</i> *	L/M (düşük/ orta)	Çalı	OLEACEAE
<i>Genista acanthoclada</i> **	L/M (düşük/orta)	Çalı	LEGUMINOSAE
<i>G. lydia</i> *	M (orta)	Çalı	LEGUMINOSAE
<i>Jasminum fruticans</i> **	L (düşük)	Çalı	OLEACEAE
<i>Juniperus horizontalis</i> **	L (düşük)	Çalı	CUPRESSACEAE
<i>Juniperus orientalis</i>		Çalı	CUPRESSACEAE
<i>Lavandula angustifolia</i> **	L (düşük)	Çalı	LABIATAE
<i>Lavandula stoechas</i>		Çalı	LABIATAE
<i>Ligustrum vulgare</i> **	L (düşük)	Çalı	OLEACEAE
<i>Origanum onites</i>		Çalı	LABIATAE

Çizelge 4.11. Çevre dostu peyzaj projelerinde kullanılabilir kurakçıl ağaç, ağaççık ve çalı türleri ile bu türlerin sulama ihtiyacı yönünden değerlendirilmesi (devamı)

Bitki Türü	Sulama İhtiyacı	Formu	Familyası
<i>Philadelphus coronarius</i> **	L (düşük)	Çalı	HYDRANGEACEAE
<i>Pyracantha coccinea</i> **	L (düşük)	Çalı	ROSACEAE
<i>Rosa sp.</i> **	L (düşük)	Çalı	ROSACEAE
<i>Rosmarinus officinalis</i> *	L/M (düşük/ orta)	Çalı	LABIATAE
<i>Sambucus nigra</i> **	L (düşük)	Çalı	ADOXACEAE
<i>Satureja thymbra</i>		Çalı	LABIATAE
<i>Spartium junceum</i> *	VL /L (çok düşük/ düşük)	Çalı	LEGUMINOSAE
<i>Symphoricarpos racemosus</i> **	L (düşük)	Çalı	CAPRIFOLIACEAE
<i>Thuja orientalis</i> *	M (orta)	Çalı	CUPRESSACEAE
<i>Thymbra spicata</i>		Çalı	LABIATAE
<i>Thymus capitatus</i> *	M (orta)	Çalı	LABIATAE
<i>Viburnum opulus</i> *	L/M (düşük/ orta)	Çalı	ADOXACEAE
<i>Viburnum tinus</i> *	M (orta)	Çalı	ADOXACEAE
<i>Yucca filamentosa</i> **	L (düşük)	Çalı	AGAVACEAE
<i>Campsis radicans</i> **	L (düşük)	Tırmanıcı	BIGNONIACEAE
<i>Lonicera sp</i> **	L (düşük)	Tırmanıcı	CAPRIFOLIACEAE
<i>Ampelopsis quinquefolia</i> **	L (düşük)	Tırmanıcı	VITACEAE

Buna karşılık özellikle Akdeniz ikliminin etkili olduğu bölgelerdeki kentsel açık yeşil alanlarda yoğunlukla kullanılan geniş yapraklı ağaç türlerine bakıldığında bu bitki türlerinin sulama ihtiyacının, ağırlıklı olarak orta veya yüksek düzeyde olduğu görülmüştür. Çizelge 4.12’de bu bitki türlerinden bazı örnekler verilmiştir.

* Costello ve ark., 2000

** Yazıcı ve ark, 2014

*** Ekren, 2014

Çizelge 4.12. Akdeniz iklim koşullarına sahip kentsel açık yeşil alanlarda kullanılan ve sulama ihtiyacı yüksek olan geniş yapraklı ağaç türleri.

Bitki tür adı	Sulama İhtiyacı	Familyası
<i>Acer negundo</i> *	M (orta)	ACERACEAE
<i>A. platanoides</i> *	M/H (orta/ yüksek)	ACERACEAE
<i>A. pseudoplatanus</i> ***	M (orta)	ACERACEAE
<i>A. palmatum</i> *	H (yüksek)	ACERACEAE
<i>Ulmus minor</i> ***	L (düşük)	ULMACEAE
<i>U. campestris</i>		ULMACEAE
<i>Fraxinus excelsior</i> ***	M (orta)	OLIACEAE
<i>F. ornus</i> *		OLIACEAE
<i>Alnus glutinosa</i> *	M/H (orta/ yüksek)	OLIACEAE
<i>Platanus orientalis</i> ***	H (yüksek)	PLATANACEAE
<i>Salix babylonica</i> ***	H (yüksek)	SALICACEAE
<i>Salix alba</i> **	H (yüksek)	SALICACEAE
<i>Paulownia tomentosa</i> ***	M (orta)	PAULOWNIACEAE
<i>Tilia argentea</i> ***	M (orta)	TILIACEAE
<i>T. tomentosa</i> ***	M (orta)	TILIACEAE
<i>T. cordata</i> ***	H (yüksek)	TILIACEAE
<i>Magnolia grandiflora</i> *	M/H (orta/ yüksek)	MAGNOLIACEAE
<i>M. soulangeana</i> *	M (orta)	MAGNOLIACEAE
<i>Populus spp.</i> **	H (yüksek)	SALICACEAE
<i>Buxus sempervirens</i> **	H (yüksek)	BUXACEAE

► Yağmur suyu hasadı ve depolama kapasitesinin oluşturulması:

Su tüketim miktarının azaltılmasında bir diğer alt ölçüt olan yağmur suyu hasadı ve depolama kapasitesinin oluşturulması uygulamaları ile sert zeminlerde akışa geçen yüzey sularından elde edilebilecek suyun açık yeşil alanlarda sulama amaçlı kullanılması mümkün olmaktadır. Proje alanında yüzey sularının depolanması ile elde edilebilecek su miktarının, aynı alanda tasarlanan bitki örtüsü ile kaplı alanın su ihtiyacının ne kadarını karşılayabileceği düşünüldüğünde; bitki örtüsünün su ihtiyacının yüzey sularından sağlanabildiği oranda su etkinliği desteklenmiş olup, bu oranın bir performans değerlendirme konusu olabileceği düşünülmüştür. Örneğin; Akdeniz iklim koşullarında görece yüksek yağış alan bir bölge olarak Alanya'da yapılacak bir peyzaj projesini ele alalım. Bu projede Akdeniz iklim koşullarında yaygın kullanılan *Cynodon dactylon* çim türü projedeki bitki materyali olarak kullanılmış olsun. Kurak dönemde, *Cynodon dactylon* ile tesis edilmiş 1 m²lik bir yeşil alanının günlük su ihtiyacının 6 litre olduğu bilindiğine göre, Nisan- Eylül ayları arasında 6 aylık bir süre ile 2 günde bir sulanan 1 m²lik yeşil alanının yıllık su ihtiyacı 540 litre olarak hesaplanacaktır. Bu hesaplama yaklaşımı aşağıdaki şekilde ifade edilebilir.

1 m² çim alan için su ihtiyacı = 6 mm/gün = 6 litre/gün

Sulama dönemi = Nisan-Eylül (6 ay)

Su bütçesi = 6 ay süresince 2 günde 1 sulama

= 6 x (15(sulama sayısı) x 6 litre)

= 6 x 90 litre

Yıllık toplam su ihtiyacı = 540 litre/m²

Alanya koşullarında metrekareye düşen yıllık toplam yağış miktarının 1.087 litre olduğu bilindiğine göre, 1 metrekareye düşen yağış miktarının depolanmasıyla yaklaşık 2 metrekare çim alanının sulanabileceği sonucu aşağıda ki hesaplamayla görülmektedir.

Alanya ili için yıllık toplam yağış miktarı 1.087 mm= 1087 litre/m²/yıl

1.087 litre su ile sulanabilecek çim alan miktarı 1.087/540= 2,01 m²

Buna benzer örnekleri aynı yaklaşımla Akdeniz iklimine sahip Aydın ve Adana illerinde de inceleyerek metrekareye düşen yıllık yağış miktarının depolanmasına karşılık, yağış miktarının görece az olduğu ve kurak dönem boyunca (toplam 6 ay) kaç metrekare çim alanın sulanabileceğine ilişkin hesaplamalar ile çizelge 4.13'de sunulan sonuçlar elde edilmiştir.

Çizelge 4.13. Akdeniz iklim kuşağında yer alan bazı kentlerimizde 1 m² sert zeminden toplanacak yağmur suyu ile 6 ay boyunca sulanabilecek çim alan (*Cynodon dactylon*) miktarları.

	Yıllık yağış miktarı (litre/ m ²)	Sulanabilecek çim alan miktarı (m ²)
Alanya	1.087	2,01
Adana	688.2	1,27
Aydın	647.3	1,19

Yapılan bu hesaplamalarda aşağıda sunulan faktörler de hesaba alındığı takdirde daha hassas sonuçlar elde edilebilecektir.

- Toprak tekstürü ve infiltrasyon
- Buharlaştırma
- Yüzey akış miktarı
- Bitki örtüsü
- Toplam yağış miktarı ve yağışın zamansal dağılımı

Alanya koşullarında bir peyzaj projesi çerçevesinde; bina çatıları, teraslar, otopark yüzeyleri, yaya yolları ve meydanlar gibi sert yüzeylerden toplanan yağmur suları ile sulanabilecek çim alan miktarı bu yaklaşımla elde edilen 2 m² sabiti ile belirlenebilir. Projenin su etkinliği açısından yüksek performansa sahip olması; yeşil alan tasarımında yer verilecek çim alan miktarının, bu koşullarda proje alanındaki sert zeminlerden toplanarak depolanacak yüzey suyu ile sulanabilir olmasına bağlıdır.

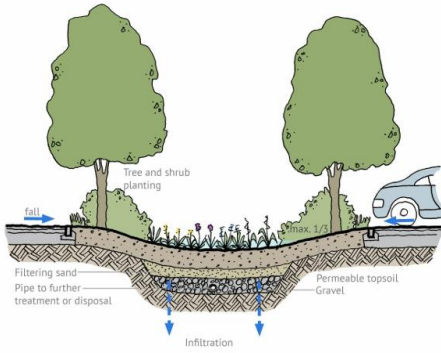
Bir bölgedeki yıllık yağış miktarı ne olursa olsun depolanabilecek yüzey suyu miktarı, proje alanındaki sert zeminlerin alanıyla sınırlı olduğu gibi su depolama tesislerinin kapasitesi de bu konuda önemli bir sınırlayıcı etken olarak dikkate alınmalıdır.

Bu sonuçları elde etmeye yönelik yapılabilecek eylemler aşağıdaki gibidir.

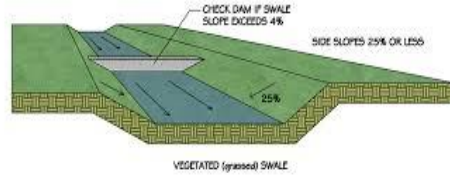
- Yüzey suyu arıtma (bioretention);
- Kuru hendekler (Şekil 4.13)
- Geçirgen zemin kaplamaları
- Yağmur suyu hasadı
- İnfiltrasyon hendekleri (Şekil 4.12)
- Yapay sulak alanlarda arıtma

Bioretention (yüzey suyu arıtma); karasal temelli, bitkilerin kimyasal, biyolojik ve fiziksel özellikleri için mikroorganizmaları; selsuyu akıntısının taşıdığı kirletenlerin giderilmesi için ise toprağı kullanan su kalitesi ve nicelik kontrolü

pratiğidir (Sert, 2013). Bioretention, sel suyu yönetiminde düşük etkili gelişimin/ yerleşimin bir parçası olarak uygulanmaktadır. Aynı zamanda da yeni bütüncül bir gelişme felsefesi olarak bilinen LID (low impact development/düşük etkili yerleşim)'in geliştirilmesini sağlamıştır. Bu uygulama sadece suyun kalite ve miktarını kontrol etmekle kalmaz, alana peyzaj çeşitliliğinin pek çok değerini kazandırır. Enerji kullanımını azaltır, hava kalitesini artırır, kent iklimasını düzenler, yaban yaşam habitatına destek sağlar, yere özgü bir mekan duygusu oluşturur. Öte yandan yeşil bina tasarımı sertifikasyon sisteminde çok yakın zamanda bioretention, saha tasarımı ve pratiği olarak tanımlanıp tercih edilmeye başlanmıştır. Bioretention uygulamaları için uygun alan belirlenmesi ve tasarımı, arazi planlama ve tasarımının bileşeni olarak kurgulandığı takdirde konu bütüncül bir anlayışla ele alınmış olacaktır (Sert, 2013). Bu bütüncül tasarım kurgusunu sokak kesitinde anlatan görsel aşağıdadır (Şekil 4.14).



Şekil 4.12. İnfiltrasyon hendekleri
(Yılmaz, 2015)

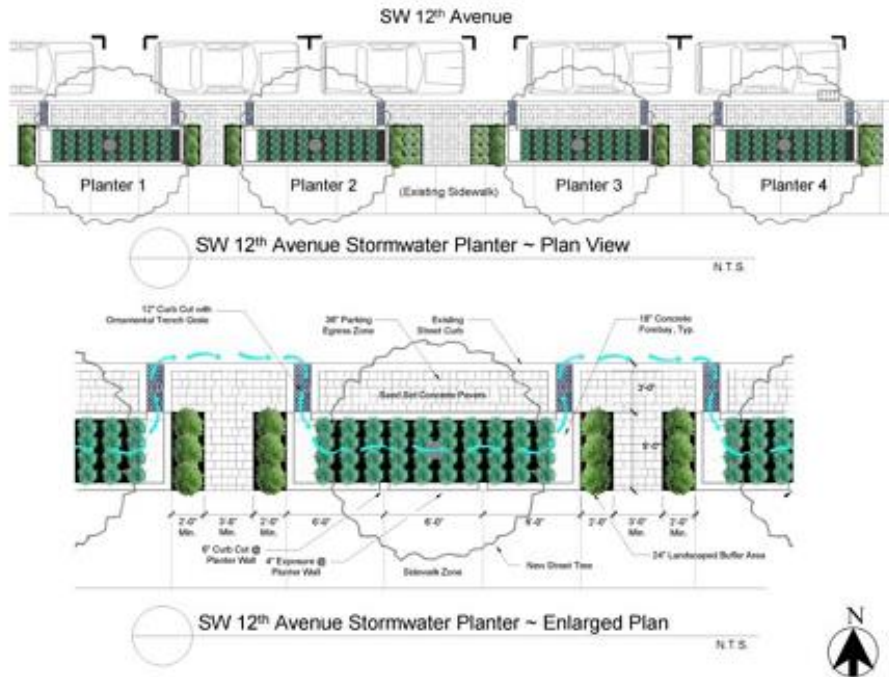


Şekil 4.13. Kuru Hendekler
(Yılmaz, 2015)

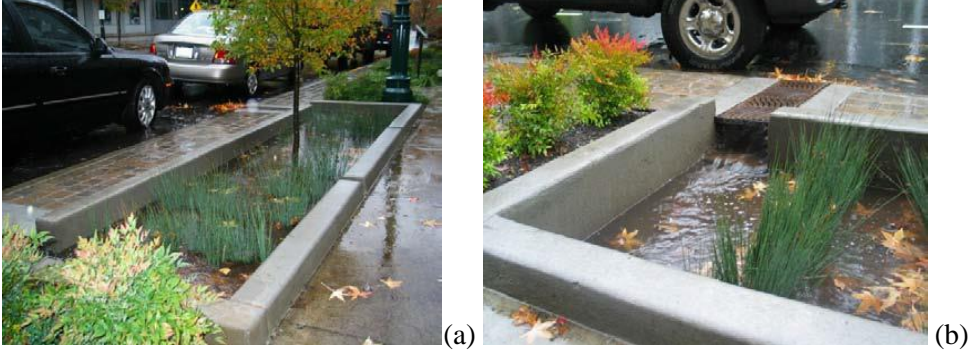
Yer altı suyu yeniden yüklemesinin ve taban akıntısının devamlılığını sağlamak, yüzey ve yer altı suyu kirletenlerini uzaklaştırmak, kanal koruması (channel protection), pik akıntı miktarını azaltmak (peak flow reduction) yüzey suyu arıtma (bioretention) tasarımının amaçları arasındadır. Bu uygulamanın faydaları; akıntı hacminde azalma, filtrasyona tabi olan ve yer altı sularına geri dönen su hacminde artış, akan su kalitesinde artış ve hidrolojik performansta artış olarak kendini göstermektedir. Çalışmalara göre biyolojik tutulma metodu ile yağmurun emilmeyerek toprak üstünde kalan kısmını büyük ölçüde azaltmaktadır.

Bioretention sistemi; 0,7-1 m kum / toprak / organik madde, yüzeyde bir malç tabakası, pek çok formda bitkilendirme, 15-30 cm.'lik akıntı toplanmasına ve ona eşlik eden giriş, çıkış ve taşkın alanlarını içermektedir (Sert, 2013).

2006 ASLA Profesyonel Ödülüne sahip olan “SW 12th Avenue Green Street, Portland, Oregon” projesi, mevcut açık yeşil alanın suyu arıtan bitkilerle tasarlanarak dönüştürülmesiyle oluşturulan Portland’ın ilk su odaklı “sokak tasarım” projesidir (Şekil 4.14). Kentsel alanlardaki yüzey sel sularının düzenlenen kanallara girişini sağlayan bordür şeklinde açıklıklar ve özel tasarımlara sahip ızgara sistemleri kullanılmıştır. Ayrıca kumullar yardımıyla şekillendirilmiş beton döşeme malzemelerinin kullanımıyla da alanda yaya yoluna ait bölgelerin ayır edilebilmesi sağlanmıştır. Son aşamada ise her kanalın çevresinde bir tampon alan oluşturularak suyun bu alanlara giriş hızının yavaşlatılması amaçlanmıştır (Şekil 4.15) (Anonim, 2006b).



Şekil 4.14. SW 12th Avenue Green Street, Portland, Oregon sokak tasarım proje planı (Anonim, 2006b).



Şekil 4.15. (a) Kentsel yüzeydeki sel sularının düzenlenmiş kanallara girişini sağlayan bordür açıklıklar ve (b) özel tasarımlara sahip ızgara sistemleri (Anonim, 2006b).

Bir diğer yöntem olan geçirgen zemin kaplamaların uygulanması, yüzey akış suyunun alıkonularak, yönlendirilmesi ve toplanmasında fayda sağlamaktadır (Şekil 4.16).

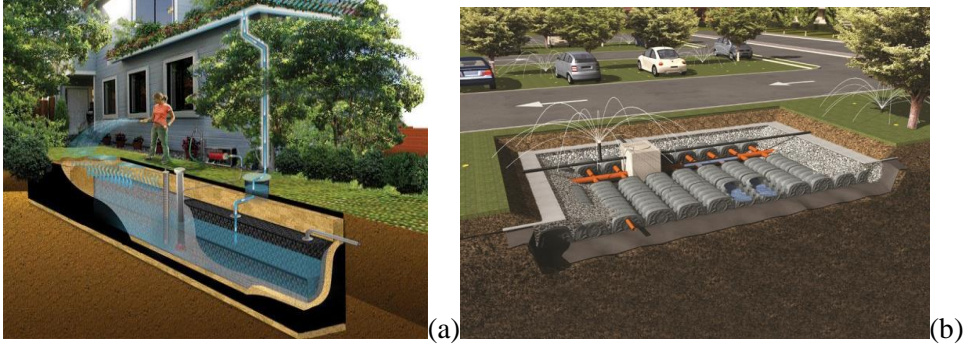


Şekil 4.16. Geçirgen zemin kaplamaları (Yılmaz, 2015).

Yağmur suyu toplanması ya da yağmur suyu hasadının uygulamadaki tanımı, kurak ve yarı-kurak iklimlerde toplama, depolama ve limitsiz amaçlar için kullanılmasına karşı akıntıyı korumaktır (Boers, 1994; Kinkade-Levario, 2007).

Gelişmiş yağmur suyu toplama tesisatı; toplama yüzeyi, yatay ve dikey oluklar, filtreler, pompa, yağmur suyu deposu ve dağıtıcı sistemlerden oluşmaktadır (Şekil

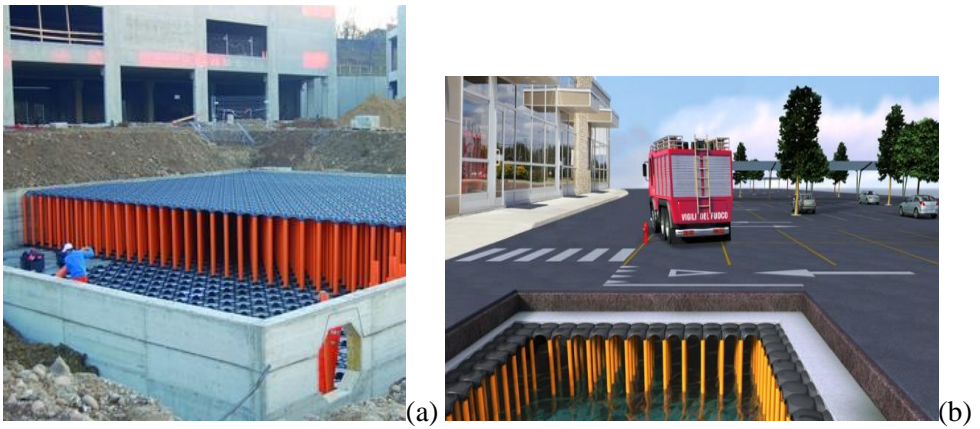
4.17, Şekil 4.18, Şekil 4.19). Çatı yüzeyinden toplanan yağmur suyu oluklardaki filtreden geçerek yağmur suyu deposunda toplanmaktadır. Yağmur suyu buradan dalgıç pompa ile depo dışına, bahçeye verilmektedir (Şekil 4.17).



Şekil 4.17. Yağmur suyu hasadı ve depolama ile depolanan suyun yeşil alan sulanmasında kullanımı (a) (Anonim, 2016), (b) (Anonim, 2013a).



Şekil 4.18. Yağmur suyu depolama sistemleri boru döşemesi (Anonim, 2013a).



Şekil 4.19. Yağmur suyu depolama sistemleri tesisi (a) (Anonim, 2014) (b) (Anonim, 2017d).

Eski dönemlerde özellikle su sıkıntısının hissedildiği bölgelerde yaygın olarak görülen sarnıç sistemleri ile yağmur suyu toplanılarak kullanılmaktaydı. Günümüzde de, su probleminin yaşandığı kurak bölgelerde toplam su tüketiminde büyük bir orana sahip olan bahçe sulamasında, yağmur suyu kullanımı su tüketimini büyük oranda düşürmektedir.

Yapılandırılmış sulak alanlar da kentsel peyzajda şarj edilebilir geçirgen bir yüzey oluşturmaya ve benzer faydaları sağlamaya yaramaktadır.

- **İstilacı türler ile mücadele**

- **İstilacı türlerin yayılışının önlenmesi:**

İsteyerek yetiştirdiğimiz bitkilerin bazıları ya da doğal olarak yetişen bitkilerin bazıları istilacı özellikleri ile yeni yaşam ortamlarına zarar veren türler olabilmektedir. İstila bir veya daha fazla bitkinin hareket sonucu bir alandan diğer alana yayılıp yerleşmesi demektir. İstilacılık çevrenin iklimi, tahribat tipi ve doğal türlerin rekabet yetenekleri gibi faktörlere bağlıdır. Ayrıca herbivor ve patojenlerin varlığından ya da yokluğundan, mutualistik ilişkilerden, doğal vejetasyonun kolaylaştırıcı etkilerinden etkilenir (alıntılaman Kılınç ve Kutbay, 2004); (aktaran Akkuş, 2011).

Yapılan araştırmalar, istilacı bitki türlerinin hızlı büyüme gösterdiklerini, yaşam döngülerinin kısa olduğunu, çimlenme sonrası ışık rekabetinde üstün geldiklerini, derin kök sistemlerine sahip olduklarını, birçok ekolojik faktör için toleranslarının yüksek olduğunu, çok sayıda tohum üretimi ve diyasporların dağılımında avantaj sağlayan özel yapılara sahip olmaları nedeniyle dağılıma ve ortama yerleşme başarılarını arttırdıklarını göstermiştir. Bunların yanı sıra vejetatif üreme stratejilerini kullanmaları, sentezledikleri sekonder metabolitler ile rekabette üstün gelme ve herbivorlardan kaçınma gibi özelliklere sahip oldukları ve bu nedenle yeni ortamlara uyum becerilerinin yüksek olduğu bulunmuştur (alıntılaman Mehrhoff, 1998); (aktaran Gider, 2013).

İstilacı bitki türlerinin yukarıda belirtilen özelliklere sahip olması ve ekosistemler üzerindeki olumsuz etkileri dikkate alındığında kentsel açık yeşil alan projelerinin çevre dostu niteliğe sahip olabilmesi için istilacı türlerin kullanılmasından kaçınılması gerekmektedir. Çizelge 4.14'de istilacı türlere örnek bitki türleri verilmiştir.

Çizelge 4.14. İstilacı özelliğe sahip örnek bitki türleri.

Bitki Türü	Sulama İhtiyacı	Formu	Familyası
<i>Ailanthus altissima</i> *	VL/L (çok düşük/düşük)	Ağaç	SIMAROUBACEAE
<i>Bauhinia purpurea</i>		Ağaç	FABACEAE
<i>B. variegata</i> *	M (Orta)	Ağaç	FABACEAE
<i>Leucaena leucophylla</i>		Ağaç	LEGUMINOSAE
<i>Melia azedarach</i>		Ağaç	MELIACEAE
<i>Robinia pseudoacacia</i> ***	L (düşük)	Ağaç	LEGUMINOSAE
<i>Lantana camara</i>	M (Orta)	Çalı	VERBENACEAE

Tabak (2013), Adana Çukurova Üniversitesi yerleşkesinde bulunan *Ailanthus altissima* ve *Leucaena leucophylla* bitki türlerinin yayılışını incelediği lisan tezi çalışmasında, bu iki istilacı türün hızlı yayılış göstermesi nedeniyle ciddi oranda tehlike oluşturduğunu saptamıştır. Çalışmada yer alan çok yıllık odunsu bir ağaç olan *Ailanthus altissima* yılda 350000 tohum üreterek çok hızlı çoğalma özelliğine sahip olmakla birlikte diğer bitki türlerinin gelişimini engelleyen bazı toksinler salgılayarak yerleştiği bölgede yayılma göstermekte ve doğal bitki örtüsündeki çeşitliliğe zarar veren bir bitki türü özelliğindedir. Çukurova Üniversitesi yerleşkesinde 6 örnek alanda yayılış gösteren bu bitki türünün genç bireylerine bakıldığında bireylerin sürgünleriyle değil tohum ile üreyip alana yayıldığı görülmüş ve ana bireylerin çevrelerindeki genç bireyler de sayılarak bu türün yayılış potansiyeli Tabak (2013) tarafından belirlenmiştir.

Tabak (2013)'ın lisan tezi çalışmasında yer alan bir diğer istilacı bitki türü olan *Leucaena leucophylla*'nın çalışma alanındaki yayılış gözlemlendiğinde bu türün tohumla çoğalıp yayıldığı, tohumları çok hafif olduğundan rüzgar ya da başka doğal faktörlerle taşınan bu tohumların taşındığı alana hızlı bir şekilde uyum sağlayıp çoğaldığı görülmüştür. Çukurova Üniversitesi Yerleşkesinde belirlenen 4 örnek alanda *Leucaena leucophylla* türünün yayılışında bireyler arası mesafesi ortalama 3-4 metre olduğu belirlenmiştir.

Tabak (2013) tarafından belirlenen örnek alanlardan bir tanesinin diğer örnek alanlar ile arasındaki mesafenin fazla olmasına rağmen bu alanda *Leucaena leucophylla* türünün çok sayıda mevcut olması, tohumların taşındığının ve taşındığı alanda ciddi oranda yaygınlaştığının kanıtı şeklinde yorumlanmıştır.

5. SONUÇ

Kentsel açık yeşil alan tasarımlarının çevresel performanslarına yönelik bir sertifikasyon sistemi geliştirme olanakları üzerine çalışılan bu tez kapsamında, yapı sektörünün geliştirmiş olduğu yeşil bina sertifika sistemlerinde olduğu gibi, açık yeşil alanların korunmasını, sürdürülebilir kullanımını ve çevresel performansını artırmaya yönelik standartların gerekliliği belirtilmiş ve bu doğrultuda yapılmış uluslararası çalışmalar ve öne sürülen standartlar incelenmiştir. Buna göre çevre dostu peyzaj projeleri için geliştirilmek istenen sertifikasyon çalışmasına yönelik açık yeşil alanların yapısal ve işlevsel niteliklerini ortaya koyacak temel ölçütler aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

- Su tüketim maliyetinin azaltılması
- Enerji tüketim maliyetinin azaltılması
- Bakım maliyetinin azaltılması
- Toprak bakım maliyetinin azaltılması
- Yaban hayatı tür zenginliği
- Yerel flora elemanlarının kullanımı
- İstilacı türler ile mücadele

Çevre dostu peyzaj projelerine yönelik ortaya konan bu temel ölçütler altında stratejik hedef, uygulama hedefleri ve buna yönelik eylemler tanımlanmış ve bunlar “Bulgular ve Tartışma” bölümünde belirtilmiştir.

Bir değerlendirme sistemi oluştururken öncelikle belirlenen bu her temel ölçüt için bir ön koşul öne sürülmeli ve açık yeşil alan tasarımlarının değerlendirilmeye alınması için öncelikle öne sürülen bu ön koşulların sağlanması şart olmalıdır. Temel ölçüt altında tanımlanan her alt ölçüt (uygulama hedefleri) için belli bir puan değeri belirlenmeli ve buna göre de her temel ölçüt için toplam puan değeri hesaplanmalıdır. Sonuç olarak çevresel performansı değerlendirilecek olan kentsel açık yeşil alan tasarımı, sağladığı her ölçüt için puan toplayarak, kazandığı toplam puanı doğrultusunda bir sertifika düzeyine sahip olabilecek veya olamayacaktır. Bu mantıkla yukarıda belirlenen temel ölçütler için bir puanlama örneği aşağıda verilmiştir.

Temel Ölçüt 1: Su tüketim maliyetinin azaltılması (25 puan)

Ön Koşul: Proje alanının sulanmasında kullanılan içilebilir su miktarının % 50 oranında azaltılması

Stratejik Hedef: Su tüketim miktarının azaltılması

Uygulama Hedefleri (alt ölçütler):

- Bitki materyali seçimi ve uygulama önlemleri ile sulama suyu ihtiyacının en aza indirilmesi (5-10 puan)
 - Kuraklığa dayanıklı bitki türlerinin seçilmesi (1-5 puan)
 - Proje alanındaki bitki tür sayısının %75 oranından daha fazlasının kurakçıl türlerden oluşması (5 puan)
 - Proje alanındaki bitki tür sayısının %51-%75 oranında kurakçıl türlerden oluşması (3 puan)
 - Proje alanındaki bitki tür sayısının %50 oranında kurakçıl türlerden oluşması (1 puan)
 - Çim alanların azaltılması (1-3 puan)
 - Projedeki çim alan miktarının sert zeminlerin toplam alanının 2 katından daha az olması (3 puan)
 - Projedeki çim alan miktarının sert zeminlerin toplam alanının 2 katı seviyesinde olması (1 puan)
 - Bitkilerin su ihtiyacına göre grup şeklinde dikilmesi (3 puan)
- Toprağın kuraklığa dayanıklılığının sağlanması (4-10 puan)
 - Doğru sulama tesislerinin belirlenmesi (2-5 puan)
 - Kompostlama ve malçlama uygulamaları (2-5 puan)
- Yağmur suyu hasadı ve depolama kapasitesinin oluşturulması (1- 5 puan)
 - Proje alanının sulanmasında sulama suyu ihtiyacının %75 oranından daha fazlasının yağmur suyu hasadı ve depolama yöntemi ile karşılanması (5 puan)

- Proje alanının sulanmasında sulama suyu ihtiyacının %51-%75 oranda yağmur suyu hasadı ve depolama yöntemi ile karşılanması (3 puan)
- Proje alanının sulanmasında sulama suyu ihtiyacının %50 oranda yağmur suyu hasadı ve depolama yöntemi ile karşılanması (1 puan)

Temel Ölçüt 2: Enerji tüketim maliyetinin azaltılması (13 puan)

Ön Koşul: Peyzaj projesinin uygulanması sonrasında açık/yeşil alanda oluşacak enerji tüketim maliyetinin, standart maliyete göre %50 oranında azaltılması

Stratejik Hedef: Enerji etkinliği

Uygulama Hedefleri (alt ölçütler):

- Isı ada etkisinin azaltılması (2-4 puan)
 - Yapay yüzeylerin azaltılması (2-4 puan)
- Enerji etkin malzeme kullanımı (5-9 puan)
 - Dış mekân aydınlatmanın doğru tasarlanması (2-3puan)
 - Yakıt tasarruflu ekipmanların seçimi ve bakımı (1-3 puan)
 - Düşük enerjili malzemelerin kullanımı (2-3 puan)

Temel Ölçüt 3: Bakım maliyetinin azaltılması (16 puan)

Ön Koşul: Peyzaj projesinin uygulanması sonrasında açık/yeşil alanda oluşacak bakım maliyetinin, standart maliyete göre %50 oranında azaltılması

Stratejik Hedef: Bakım önlemlerinin en aza indirilmesi

Uygulama Hedefleri (alt ölçütleri):

- Hastalık ve zararlı ile mücadele (2-8 puan)
 - Hastalık ve zararlıya dayanıklı bitki türlerinin seçilmesi (1-5 puan)
 - Proje alanındaki bitki tür sayısının %75 oranından daha fazlasının hastalık ve zararlıya dayanıklı türlerden oluşması (5 puan)

- Proje alanındaki bitki tür sayısının %51-%75 oranında hastalık ve zararlıya dayanıklı türlerden oluşması (3 puan)
- Proje alanındaki bitki tür sayısının %50 oranında hastalık ve zararlıya dayanıklı türlerden oluşması (1 puan)
- Mikro klima ve toprak yapısıyla uygun bitkilerin seçilmesi (1-3 puan)
- Etkin budama ve atık yönetimi (4-8 puan)
 - Budama ihtiyacı düşük tür seçimi (2-4 puan)
 - Bitki artığından organik gübre elde edilmesi (2-4 puan)

Temel Ölçüt 4: Toprak bakım maliyetinin azaltılması (20 puan)

Ön Koşul: Bir toprak yönetim planının oluşturulması

Stratejik Hedef: Toprak bakımı

Uygulama Hedefleri (alt ölçütler):

- Toprak sıkışmasının engellenmesi (2-5 puan)
 - Tesviye işleminden önce üst toprağın kaldırılması ve depolanması (3 puan)
 - Sıkışmış toprağın havalandırılması (2 puan)
- Toprağın erozyondan korunması (5 puan)
 - Düzenli olarak malçlama işleminin yapılması (5 puan)
- Doğal yollarla toprağın beslenmesi (2-5 puan)
 - Dikimden önce toprağın kompost işlemi ile ıslah edilmesi (3 puan)
 - Biçilen çimin tekrar o alanda kullanılması (2 puan)
- Toprağın kimyasal madde birikimine karşı korunması (5 puan)
 - Suni ve hızlı salımlı gübreden kaçınılması (3 puan)
 - Kimyasal zirai ilaç kullanımının en aza indirilmesi (2 puan)

Temel Ölçüt 5: Yaban hayatı tür zenginliği (10 puan)

Ön Koşul: Proje alanında uygulama öncesi tespit edilen yaban hayatı habitatlarının %50 oranında korunması

Stratejik Hedef: Yaban hayatı tür zenginliğinin sürdürülmesi

Uygulama Hedefleri (alt ölçütler):

- Tür çeşitliliğinin korunması (1-6 puan)
 - Mekânsal tasarım ve bitki örtüsü kompozisyonu yapılırken öncelikli olarak yaban hayatı habitatlarının dikkate alınması(1-6 puan)
 - Proje alanında belirlenen habitatların %75 oranından daha fazlasının korunması (6 puan)
 - Proje alanında belirlenen habitatların %51-%75 oranında korunması (4 puan)
 - Proje alanında belirlenen habitatların %50 oranında korunması (1 puan)
- Doğal habitatlar ve yaban hayatı koridorlarının korunması ve iyileştirilmesi (3 puan)
 - Projelendirme ve uygulama öncesinde alanda var olan habitatların proje alanı çevresindeki habitatlar ile bağlantılılığının ve bütünlüğünü sağlanması (3 puan)

Temel Ölçüt 6: Yerel flora elemanlarının kullanımı (10 puan)

Ön Koşul: Proje alanının bitkisel tasarımda kullanılacak bitki türlerinin en az % 50 oranında yerel türlerden seçilmesi

Stratejik Hedef: Alana özgü bitki türleri ve topluluklarının sürdürülebilirliğinin sağlanması

Uygulama Hedefleri (alt ölçütler):

- Yerel türlerin tekrar kullanılması ile peyzaj onarımı yapılması (1-5 puan)
 - Yerel türlerinin seçilmesi (1-5 puan)
 - Proje alanındaki bitki tür sayısının %75 oranından daha fazlasının yerel türlerden oluşması (5 puan)
 - Proje alanındaki bitki tür sayısının %51-%75 oranında yerel türlerden oluşması (3 puan)
 - Proje alanındaki bitki tür sayısının %50 oranında yerel türlerden oluşması (1 puan)
- Kaybolmuş, nadir veya nesli tehlike altında olan yerel bitki türlerinin tekrar kullanılması ile bitkisel çeşitliliğin korunması (1-5 puan)
 - Kaybolmuş, nadir veya nesli tehlike altında olan yerel bitki türlerinin seçilmesi (1-5 puan)
 - Yerel floradan kaybolmuş, nadir veya nesli tehlike altında olan bitki türlerden %75 oranından daha fazlasının proje alanda kullanılması (5 puan)
 - Yerel floradan kaybolmuş, nadir veya nesli tehlike altında olan bitki türlerden %51-%75 oranından proje alanda kullanılması (3 puan)
 - Yerel floradan kaybolmuş, nadir veya nesli tehlike altında olan bitki türlerden %50 oranında proje alanda kullanılması (1 puan)

Temel Ölçüt 7: İstilacı türler ile mücadele (6 puan)

Stratejik hedef: Proje alanının yabancı bitki türlerinin istilasından korunması

Uygulama Hedefleri (alt ölçütler):

- Proje alanında kullanılan bitki türleri içinde istilacı türlerin bulunmaması (6 puan)

Toplam 100 puana sahip bu puanlama sistemine göre değerlendirilen bir peyzaj projesinin çevresel performansının belgelendirilmesi için 7 temel ölçütten en az 4'ünün (yarısından fazlasının) ilgili olduğu toplam temel ölçüt puanının yarısından fazlasını alması şartı düşünülerek en alt kademe belirlenmiştir. Bunun üzerinde performans gösteren kentsel açık yeşil alanlar ise kademeli olarak;

- Bronz, 40-49 puan arası
- Gümüş, 50-59 puan arası
- Altın, 60-79 puan arası
- Platin, 80 puan ve üstü şeklinde derecelendirilebilir.

Her temel ve alt ölçüt ayrı bir araştırma konusu olduğu için öneri olarak geliştirilen bu puanlama sistemi daha da geliştirilebilir. Amaç böyle bir sertifika sisteminin geliştirilmesi için yaklaşımın nasıl olabileceği konusunu ele almak, ölçülebilir verileri elde etmenin yollarını arayarak somut veriler ışığında kentsel açık yeşil alan projelerinin çevresel performanslarını ortaya koyabilmektir. Bu çalışmada yeterince detaylandırılmayan “Toprak bakım maliyetinin azaltılması” ve “Enerji tüketim maliyetinin azaltılması” temel ölçütleri, uzman guruplar tarafından yeniden ele alınmalıdır.

Bugün peyzaj tasarımları yapısal unsurlar için makyaj niteliğinde, çoğunlukla görsel ve estetik kaygı taşıyarak tasarlanan alanlar olarak karşımıza çıkarken, bu alanların su tüketimleri, bakım maliyetleri veya enerji tüketimleri gibi çevresel etkilerinin çok fazla dikkate alınmadığı ve sürdürülebilir niteliğe sahip olup-olmadığının göz ardı edildiği görülmektedir. Çevreci özelliği dikkate alınmadan, tasarımcı deneyimleri ve müşteri talepleri doğrultusunda gerçekleştirilen peyzaj tasarımları, çok daha güçlü yaklaşımlara ihtiyaç duymaktadır. Çevresel sorunları dikkate alarak uygulamadaki yaklaşımlarını değiştiren ve geliştiren diğer tüm sektörlerde olduğu gibi çevreyle ve doğayla iç-içe olan peyzaj tasarımları da çevre koruma politikalarına uyum süreci adı altında yenilikçi ve çevre dostu yaklaşımlarla yerini almak zorundadır. Özellikle iklim değişikliği, su kıtlığı ve beraberinde meydana gelecek olan kuraklık gibi çevre sorunlarına neden olan insan faaliyetlerinin bir kısmının peyzaj ile doğrudan ilgisinin olması, peyzajın bu konuda geniş bir paya sahip olduğunu göstermektedir. Bu hususta atılabilecek en güçlü adımlardan biri ise çevre dostu peyzaj projeleri için ölçütler öne süren sertifika sistemlerinin geliştirilmesi ve buna yönelik mevzuatların

kurgulanmasıdır. Dolayısıyla geleneksel metotların ötesinde, sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda geliştirilebilecek bir sertifika sistemi ile peyzaj mimarlığı uygulamalarını; çevre ile uyumluluk bağlamında amaca uygunluk, uygulanabilirlik ve başarı oranının ölçülebilirliği açısından standart hale getirebilir, peyzaj mimarlığı meslek disiplinini bir adım daha ileriye taşıyabiliriz.

Bu tez çalışmasında, peyzaj projelerinin çevresel performansını ölçecek özgün bir öneri olarak sunulan sertifika sisteminin uygulamaya aktarılması, doğal kaynakların korunması açısından son derece önemli sonuçlar doğuracaktır. Bununla birlikte, yapı sektöründe halen uygulanmakta olan sertifikasyon sistemleri ile bu yeni yaklaşımın bütünleştirilmesi bu konuda ulaşılabilecek en ideal noktadır. Yapılar ve çevresindeki açık-yeşil alanların aynı yaklaşımla bir bütün olarak ele alınması ve entegre çevre dostu sertifikasyon sistemleri aşamasına geçilebilmesi için, mimarlık, inşaat mühendisliği, çevre mühendisliği ve peyzaj mimarlığı disiplinlerinin eşgüdüm içerisinde çalışmasına ihtiyaç duyulacaktır.

KAYNAKLAR

- Anbarcı, M., Giran Ö., ve Demir İ., H., 2012. Uluslararası Yeşil Bina Sertifika Sistemleri ile Türkiye'deki Bina Enerji Verimliliği Uygulaması, 368-383.
- Anonim, 2005. Greenscapes Environmentally Beneficial Landscaping. EPA (United States Environmental Protect Agency). (<https://archive.epa.gov/greenbuilding/web/pdf/brochure.pdf>), Erişim Tarihi: 03.09.2015.
- Anonim, 2006a. Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Peyzaj Mimarları Odası Serbest Peyzaj Mimarlık Müşavirlik Hizmetleri Uygulama, Mesleki Denetim, Büroların Tescilli ve Asgari Ücret Yönetmeliği, 26115 Sayılı Resmi Gazete.
- Anonim, 2006b. American Society of Landscape Architects. ASLA 2006 Professional Awards. (<http://asla.org/awards/2006/06winners/341.html>), Erişim Tarihi: 10.10.2016.
- Anonim (09.05.2008). Mimarlık ve Tasarım Yayın Platformu (http://www.mimarizm.com/makale/turkiye-nin-ilk-yesil-gokdeleni-istanbul-sapphire_113583), Erişim Tarihi: 24.12.2013.
- Anonim, 2009a. (<http://v3.arkitera.com/g152-leed.html?year=&aID=2745&o=2744>) Erişim Tarihi: 16.03.2014.
- Anonim, 2009b. Yağmur Hasadı. (<http://rasthayat.pbworks.com/w/page/9259182/Ya%C4%9Fmur%20Hasad%C4%B1>), Erişim Tarihi: 17.09.2016.
- Anonim, 2010. (http://www.uevf.com.tr/29.EVH-Sunumlar/Panel2/DuyguErten_CevreDostuYesilBinaSertifika.pdf), Erişim tarihi: 29.09.2013.
- Anonim, 2012. United States Environmental Protection Agency, “Frequent Question”, December 2012 (<http://www.epa.gov/greenbuilding/pubs/faqs.htm>), Erişim Tarihi: 30.09.2013.
- Anonim, 2013a. YEM (http://www.yapi.com.tr/urunhaberleri/drening--sel-ve-yagmur-suyu-tutma-sistemi-veya-drene-etme-sistemi_110562.html), Erişim Tarihi: 20.09.2016.

- Anonim, 2013b. Gt Design and Landscapes. (<http://landscapegt.com/bark-mulch-vs-rock-mulch-which-is-better/>), Erişim Tarihi: 21.10.2016.
- Anonim, 2014. YEM. (http://www.yapikatalogu.com/tesisat/su-depolari-tank-ve-rezervuarlar/yagmursuyu-yonetimi/abs-yapi-elemanlari-san-tic-ltd-sti-sel-ve-yagmur-suyu-depolama-sistemi_14542), Erişim Tarihi: 15.09.2016.
- Anonim, 2015a. Yeşil Bina Konseyi Avustralya. (<http://www.gbca.org.au/>), Erişim Tarihi: 19.04.2013.
- Anonim, 2015b. Gordon Hatton & CO Drainage Specialists. Rain Water Harvesting. (<http://www.drainswirral.com/services/rain-water-harvesting.html>), Erişim Tarihi: 18.09.2016.
- Anonim, 2016. Kadvacorp. Rainwater Harvesting: How to save rain water. (<http://www.kadvacorp.com/technology/rainwater-harvesting/>), Erişim Tarihi: 18.09.2016.
- Anonim, 2017a. Amerika Yeşil Bina Konseyi. (<http://www.usgbc.org>), Erişim Tarihi: 05.07.2016.
- Anonim, 2017b. Amerika Yeşil Bina Konseyi/ Leed. (<http://new.usgbc.org/leed>), Erişim Tarihi: 05.07.2016.
- Anonim, 2017c. (<http://mjpavingservices.com/landscaping-supplies/2061142>), Erişim Tarihi: 18.06.2016.
- Anonim, 2017d. Daliform Group. (<http://www.daliform.com/tr/yeralti-su-depolama-sistemi/>), Erişim Tarihi:17.09.2016.
- Baykal, H., Baykal, T., 2008. Küreselleşen Dünya'da evre Sorunları/ Environmental Problems in A Globalized World. **Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 5(9).
- Bayazıt, N. T., şan, B., ve kten, G., 2011. Yeşil Bina Sertifikasyonunda Akustik Performansın Değerlendirilmesi, **X. Ulusal Tesisat Mhendisliği Kongresi**, s, 1567-1577.
- Breeam, 2011. Breeam New Construction Non-Domestic Buildings Technical Manual SD5073-2.0:2011, pp 24.
- Casbee, 2007. Casbee for Urban Development, Technical Manual 2007 Edition.

- Costello, L. R., Matheny, N. P., Clark, J. R. ve Jones, K. S., 2000. A guide to estimating irrigation water needs of landscape plantings in California. The landscape coefficient method and WUCOLS III. University of California, California Department of Water Resources y US Bureau of Reclamation. Kaliforniya.
- Dgnb, 2011. Excellence Defined, Sustainable Building with a Systems Approach, http://issuu.com/manufaktur/docs/dgnb_excellence_defined_sustainable_building_with_/4?mode=a_p, pp 10-13.
- Diş M.Ö., ve Canbaz M., 2015. Yaşam Döngüsü Analizi Uygulaması: BREEAM Modeli. **Yapı Teknolojileri Elektronik Dergisi**, 11(2) 1-9
- Doğan, S., ve Tüzer, M., 2011. Küresel iklim değişikliği ve potansiyel etkileri. **CÜ İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, 12(1), 21-34.
- Eade, T., ve Havstad, C., 2011. Bay-friendly landscape guidelines: sustainable practices for the landscape professional. (URL: <http://www.stopwaste.org/resource/brochures/bay-friendly-landscape-guidelines-sustainable-practices-landscape-professional>), Erişim Tarihi: 14.9.2013. Oakland (CA): Alameda County Waste Management Authority.
- Erten, D., 2010. “Ecobuild Konferansı ve BREEAM Sertifikası”, **Yapı Dergisi** Yapıda Ekoloji Eki, Nisan 2010 Eki: 22-23.
- Erten, D., 2011. Yeşil Binalar. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Bölgesel Çevre Merkezi. Ankara
- Erten, D., Güller, Y., ve Fırat, A., 2011. Türkiye İçin Bina Çevresel Değerlendirme Metodu BREEAM’in Türkiye’ye Adaptasyonu. **X. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi**, İzmir, 13- 16 Nisan
- Erlalelitepe, İ., Gökçen, G., ve Kazanasmaz, T., 2011. Yeşil Bina Sertifika Sistemlerinde Konut Tasarımının Önemi. **Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, Bina Fiziki Sempozyumu**, İzmir, 1625-1633.
- Esin, T., ve Yüksek, İ., 2009. Çevre Dostu Ekolojik Yapılar. **5. Uluslararası İleri Teknolojiler Sempozyumu**, Karabük, Türkiye.
- Esin, T., 2001. Yapılarda Etkin Enerji Kullanımı–**Sürdürülebilir Yapılaşma için Öneriler, Teknolojiler Sempozyumu, Bildiri Kitabı**, Sayfa: 393-404

- Global, B., R., E., 2011. BREEAM New Construction Non-Domestic Buildings Technical Manual. Watford: BRE Global.
- Görgün, B., 2012. Enerji Verimli Yeşil Bina Sertifikasyonunda Yol Haritasının Belirlenmesi İçin Leed Ve Breeam Örneklerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı Çevre Kontrolü ve Yapı Teknolojisi Programı, İstanbul.
- Günel, N., 1999. Keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua* L.)'nın Türkiye'deki Coğrafi Yayılışı, Ekolojik ve Floristik Özellikleri. **Marmara Coğrafya Dergisi**, Sayı: 2, s. 60 – 74, İstanbul.
- Issa, M. H., Rankin, J., H., ve Christian, A., J., 2010. Canadian Practitioners' Perception of Research Work Investigating the Cost Premiums, Long Terms Costs and Health and Productivity Benefits of Green Buildings", *Building and Environment*, sayı 45, ss. 1698-1711.
- Japan GreenBuild Council (JaGBC)-Japan Sustainable Building Consortium (JSBC)., 2008. CASBEE for New Construction Technical Manual 2008 Edition. Japan: Institute for Building Environment and Energy Conservation (IBEC).
- Kara, B., 2006. Kentsel Dış Mekan Standartlarının Yeterliliği ve İzmir Kenti Örneğinde Bir Model Oluşturma Üzerine Araştırma. Doktora Tezi Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, İzmir, 41-51 s
- Karaosman, S. K., Geleneksel Yerleşmelere Yönelik Bir Ekolojik Değerlendirme Model Önerisi İznik Gölü Çevresi Köy Evleri, M.S.G.S.Ü. F.B.E. Mimarlık Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Danışman: Prof. Dr. Fehmi Kızıllı, İstanbul, 2004.
- Kıncay, O., 2011a. Sürdürülebilir Yeşil Binalar I. Bölüm. (http://www.yildiz.edu.tr/~okincay/dersnotu/Yesil_IBol_BINA.pdf), Erişim Tarihi: 19.08.2013.
- Kıncay, O., 2011b. Yeşil Binalarda Leed Sertifikası V. Bölüm. (http://www.yildiz.edu.tr/~okincay/dersnotu/Yesil_VBol_LEED.pdf), Erişim Tarihi: 24.08.2013.
- KingSturge, 2009. European Property Sustainability Matters Benchmark Tools and Legal Requirements.

- Mimdap (14.02.2012). İstanbul Sapphire. (<https://1eladenecli.wordpress.com/2012/02/14/istanbul-sapphire/>), Erişim Tarihi: 24.12.2013.
- Özcan ve Temizbaş, 2010. Yeşil Bina. 1. Proje ve Yapım Yönetimi Kongresi, Ankara (<https://yesilev.files.wordpress.com/2010/10/yesilbina-nedir.pdf>) Erişim tarihi: 13.04.2016.
- Özçuhadar, T., 2011. Eko Tasarım. Sürdürülebilir Üretim ve Tüketim Yayınları-IV, 16.
- Özkır, A., 2007. Kent Parkları Yönetim Modelinin Geliştirilmesi. Doktora Tezi Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Ankara, 176 s
- Öztürk, K., 2002. Küresel iklim değişikliği ve Türkiye'ye olası etkileri. **GÜ Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 22(1), 47-65.
- Peyzaj Mimarları Odası, 2016. Kişisel görüşme. Peyzaj Mimarları Odası Genel Merkez, Ankara. E-posta: peyzaj@peyzajmimoda.org.tr
- Saunders, T., 2008. A Discussion Document Comparing International Environmental Assessment Methods For Buildings, pp 32.
- SBS, 2008. Landscaping For Energy Saving, Sustainable Building Sourcebook Web Version.
- Sert, E., 2013. Enerji Etkin Kentsel Peyzaj Tasarımında Yağmur Suyu. Yüksek Lisans Tezi İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, İstanbul.
- Sev, A., ve Canbay, N., 2009. Dünya genelinde uygulanan yeşil bina değerlendirme ve sertifika sistemleri. **Yapı Dergisi** Yapıda Ekoloji Eki, 329, 42-47.
- Somalı B., ve Ilıcalı, E., 2009. Leed ve Breeam Uluslararası Yeşil Bina Değerlendirme Sistemlerinin Değerlendirilmesi. **IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi**, İzmir.
- Sümer E., 2013. Yeşil Bina Proje Yönetim süreçleri ve Türkiye'de LEED ve BREEAM Uygulamalarında Proje Yönetimi Süreçlerine ilişkin Örnek Bir Çalışma, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik üniversitesi, İstanbul.

- Şenel A., 2010. Sürdürülebilir bina yapım ilkelerinin ve yeni yaklaşımların incelenmesi. (Doctoral dissertation, DEÜ Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Tabak, N., 2013. *Ailanthus altissima* ve *Leucaena leucophylla* Türlerinin Çukurova Üniversitesi Yerleşkesindeki Yayılışı. Lisans Tezi Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Adana, 11-31 s
- Tamayo, D., Havstad, C., ve Nelson, C., 2007. River Friendly Landscape Guidelines.
(http://www.swrcb.ca.gov/academy/courses/eco_landscape.pdf), Erişim Tarihi:18.09.2013.
- The Sustainable Sites Initiative, 2009. The Sustainable Sites Initiative: Guidelines and Performance Benchmarks. Sustainable Sites Initiative, Austin, TX.
- USGBC, 2009. LEED for New Construction & Major Renovations v.3, USGBC, Amerika.
- Yalçın, F., ve Tılfarlıoğlu, S., 1995. ISO 14 000 - Çevre Yönetim Sistemi Üzerine Bir İnceleme. **TMMOB MMO Gaziantep Şubesi I. Yerel çevre Sempozyumu**, Gaziantep.
- Yaman, C., 2009. Siemens Gebze Tesisleri Yeşil Bina; **IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi**, İzmir.
- Yards, F., Neighborhoods, 2006. A guide to Florida-friendly landscaping: Florida yard & neighborhoods program. Univ. Florida Inst. Food Agr. Sci., Gainesville, FL.
- Yaşar, Y., ve Düzgüneş E., 2013. Peyzaj Tasarımına Sürdürülebilirlik Kavramının Entegrasyonu: Bir Stüdyo Çalışması. **İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi**, 3.7.
- Yazıcı, N., Dönmez, Ş., ve Şahin, C. K., 2014. Isparta Kenti Peyzaj Düzenlemelerinde Kullanılan Bazı Bitkilerin Kurakçıl Peyzaj Tasarımı Açısından Değerlendirilmesi. **Journal of Forestry Faculty of Kastamonu University**, 14 (2).
- Yılmaz, K. T., 2011. Doğa Korumaya Peyzaj Yönetimi Açısından Bakış: **Kırsal ve Kentsel Peyzajların Bütüncül Korunması, Koruma ve Peyzaj Mimarlığı Sempozyumu**, 12-13 Mayıs, Ankara. Bildiriler Kitabı 187-195

Yılmaz, K. T., 2015. Yağmur Suyu Yönetimi Yöntemler/ Bitki Materyali. Peyzaj Yönetimi 2015-2016 Bahar Yarıyılı Ders notları, Adnan Menderes Üniversitesi.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Dilek ALBAYRAK
Doğum Yeri ve Tarihi : ERZİNCAN/ 02.01.1986

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Çukurova Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü
Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı
Anabilim Dalı
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

- a) Makaleler
 - SCI
 - Diğer
- b) Bildiriler
 - Uluslararası
 - Ulusal
- c) Katıldığı Projeler

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl : Nazsu İnşaat ve Peyzaj Ltd. Şti 2014-2015
Avcılar Belediyesi 2015-halen

İLETİŞİM

E-posta Adresi : albayrakdilekk@gmail.com
Tarih :