

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BOTANİK BAHÇELERİNİN SÜRDÜRÜLEBİLİR PLANLAMA VE TASARIM
YAKLAŞIMI: TÜRKİYE MİLLİ BOTANİK BAHÇESİ ÖRNEĞİ

Yağmur RESNE OKAN

PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI

ANKARA
2022

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BOTANİK BAHÇELERİNİN SÜRDÜRÜLEBİLİR PLANLAMA VE TASARIM YAKLAŞIMI: TÜRKİYE MİLLİ BOTANİK BAHÇESİ ÖRNEĞİ

Yağmur RESNE OKAN

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Aysel USLU

Topluma bilimsel, eğitsel, sosyal ve rekreasyonel açıdan olanaklar sağlayan botanik bahçeleri peyzaj tasarım ve planlama konusunda sürdürülebilirliğin sağlanması için gerek fiziksel büyüklükleri gerekse içerikleri doğrultusunda önemli işlevlere sahip özel bahçelerdir. 21. yüzyılda sürdürülebilirlik konusunda birçok farklı yaklaşım gündeme gelse bile bu yaklaşımlardaki ortak düşünce mevcut kaynakların korunarak kullanımı ile sistematik bir plan ve yönetim anlayışının benimsenmesi olmuştur. Özellikle büyük ölçekli projelerde sürdürülebilirlik yaklaşımının peyzaj planlama, tasarım ve yönetim sürecinde ele alınması konusunda sorunlar olduğu ve dolayısı ile uygulanan projelerin işlevlerini kaybettikleri görülmektedir. Öte yandan bu süreçlerde sürdürülebilirlik yaklaşımlarının hangi aşamalarda nasıl ele alınacağı konusu da özel olarak irdelenmesi gereken temel bir problem olarak öne çıkmaktadır.

Tez çalışması kapsamında botanik bahçelerinin amacı, işlevleri, planlanması ve tasarlanması sürdürülebilirliğin ekonomik, ekolojik ve sosyal bileşenlerine göre değerlendirilmiş ve Türkiye Milli Botanik Bahçesi için sürdürülebilir planlama ve tasarım kriterleri oluşturulmuştur. Bu kriterler yapısal peyzaj tasarımı, bitkisel peyzaj tasarımı, idari planlama, mekânsal planlama, eğitsel, sosyal ve kültürel planlama ile yönetim ve bakım olmak üzere 6 ana başlıkta ele alınarak puanlama tekniği geliştirilmiştir. Türkiye Milli Botanik Bahçesi sürdürülebilir planlama ve tasarım kriterlerinden toplam 100 üzerinden 59 puan almıştır. Puanlamaya göre TMBB'nin mekânsal planlamada oldukça güçlü olduğu ancak eğitsel, sosyal ve kültürel planlamada ise zayıf olduğu değerlendirilmiştir. Elde edilen bu veriler doğrultusunda Türkiye Milli Botanik Bahçesi'nin sürdürülebilirliğinin geliştirilmesine yönelik önerilere yer verilmiştir.

Haziran 2022, 239 sayfa

Anahtar Kelimeler: Türkiye Milli Botanik Bahçesi, sürdürülebilirlik, yönetim, botanik bahçesi peyzaj tasarımı, botanik bahçesi planlaması

ABSTRACT

Master Thesis

SUSTAINABLE PLANNING AND DESIGN APPROACH OF THE BOTANICAL GARDENS: THE CASE OF TURKEY'S NATIONAL BOTANICAL GARDEN

Yağmur RESNE OKAN

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Landscape Architecture

Supervisor: Prof. Dr. Aysel USLU

Botanical gardens, which provide scientific, educational, social and recreational opportunities to the society, are special gardens that have important functions in terms of both their physical size and content in order to ensure sustainability in landscape design and planning. Even though many different approaches to sustainability have come to the fore in the 21st century, the common idea in these approaches has been the use of existing resources and the adoption of a systematic plan and management approach. Especially in large-scale projects, it is seen that there are problems in handling the sustainability approach in the landscape planning, design and management processes, and therefore the implemented projects lose their functions. On the other hand, the issue of how sustainability approaches will be handled in these processes stands out as a fundamental problem that needs to be specifically examined.

Within the scope of the study, the purpose, functions, planning and design of botanical gardens were evaluated according to the economic, ecological and social components of sustainability and sustainable planning and design criteria were created for the Turkish National Botanical Garden. Scoring technique was developed by considering these criteria under 6 main headings: structural landscape design, planting landscape design, administrative planning, spatial planning, educational, social and cultural planning, and management and maintenance. The National Botanical Garden of Turkey received a total of 59 points out of 100 from the sustainable planning and design criteria. According to the scoring, it was evaluated that TMBB is quite strong in spatial planning, but weak in educational, social and cultural planning. In line with these data obtained, suggestions for improving the sustainability of the Turkish National Botanical Garden are given.

June 2022, 239 pages

Key Words: Turkey's National Botanical Garden, sustainability, management, botanical garden landscape design, botanical garden planning

TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca değerli fikir, görüş ve bilgilerini özveriyle paylaşan, her konuda sonsuz desteğini ve emeğini esirgemeyen, öğrencisi olmaktan gurur duyduğum değerli danışman hocam Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı öğretim üyesi Prof. Dr. Aysel USLU'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez sürecim boyunca çalışma alanına ilişkin veri temini konusunda olanak sağlayan ve sorduğum tüm sorulara sabırla cevap veren başta Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdür Yardımcısı Sn. Muharrem CİHAN'a ve tüm müdürlük çalışanlarına teşekkür ederim.

Tez savunma jürisinde çok değerli bilgileri ve eleştirileri ile çalışmama katkılarını sunan değerli jüri üyeleri Prof.Dr. M. Emin BARIŞ ve Dr. Öğr. Üyesi Volkan MÜFTÜOĞLU ile çok değerli hocam Prof. Dr. Oğuz YILMAZ'a teşekkür ederim.

Eğitim hayatım boyunca fikir ve görüşleri ile bana yol gösteren, tez sürecim boyunca da yardımlarını ve desteğini esirgemeyen TAGEM Tarımsal Ekonomi ve Proje Yönetimi Daire Başkanlığı Ulusal Proje Yönetimi Koordinatörü Sn. Sueda ERTAŞ'a teşekkür ederim.

Yüksek lisans tez çalışma sürecinde arkadaşlığımı ve yardımlarını esirgemeyen kıymetli çalışma arkadaşım Arş. Gör. Kevser Sena CEYLAN'a teşekkür ederim.

Eğitim ve öğrenim sürecim boyunca beni her türlü destekleyen ve bugüne gelmemde büyük emekleri olan eniştem Mücteba BİNİCİ ve ablam Selda BİNİCİ'ye teşekkür ederim.

Tüm emekleriyle beni bugüne getiren, her zorlukta ve mutlulukta yanımda olan, maddi ve manevi desteğini esirgemeyen, her zaman sevgilerini hissettiğim canım annem Saliha RESNE'ye, canım babam Muzaffer RESNE'ye ve tüm aile üyelerim ile beni gönülden seven ve destekleyen Vahide OKAN ve Erdoğan OKAN'a teşekkürü borç bilirim.

Son olarak karşılıksız sevgisi ve desteği ile bu uzun ve zorlu süreçte her türlü yardımlarıyla yanımda olan sevgili eşim Çağdaş OKAN'a teşekkür ederim.

Yağmur RESNE OKAN
Ankara, Haziran 2022

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI	
ETİK.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR	iv
SİMGELER DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Çalışmanın Amacı ve Kapsamı	1
2. KURAMSAL TEMELLER.....	4
2.1 Botanik Bahçesi Kavramı	4
2.2 Botanik Bahçelerinin Amacı ve İşlevleri	9
2.2.1 Bilimsel işlevler	15
2.2.2 Eğitsel işlevler	18
2.2.3 Sosyal, kültürel ve rekreasyonel işlevler	24
2.3 Botanik Bahçelerinde Planlama ve Tasarım Kriterleri.....	26
2.3.1 Yer seçim kriterleri	31
2.3.2 Planlama kriterleri	36
2.3.2.1 Yönetim planlaması.....	39
2.3.2.2 Mekânsal planlama	41
2.3.3 Tasarım kriterleri.....	46
2.3.3.1 Yapısal peyzaj tasarımı.....	46
2.3.3.2 Bitkisel peyzaj tasarımı.....	51
2.4 Sürdürülebilirlik Kavramı ve Bileşenleri	65
2.5 Sürdürülebilir Planlama ve Tasarım Yaklaşımları	70
2.5.1 Enerji etkin peyzaj tasarımı	75
2.5.2 Yenilenebilir kaynakların kullanımı	87
2.5.3 Diğer enerji etkin peyzaj tasarım araçları	95
3. MATERYAL VE YÖNTEM	102
3.1 Materyal	102
3.1.1 Araştırma alanının doğal özellikleri.....	102
3.1.1.1 Coğrafi konum.....	102
3.1.1.2 Topoğrafik özellikler	104
3.1.1.3 Toprak özellikleri	104
3.1.1.4 İklim özellikleri.....	105
3.1.1.5 Flora ve fauna	106
3.1.1.6 Su kaynakları.....	108
3.1.2 Araştırma alanının kültürel özellikleri	110
3.1.2.1 Tarihçe.....	110
3.1.2.2 Arazinin mülkiyet durumu.....	113
3.1.2.3 Ulaşım	115
3.2 Yöntem	116
4. BULGULAR	126

4.1 TMBB'nin Sürdürülebilir Planlama ve Tasarım Kriterleri Kapsamında	
Değerlendirilmesi	126
4.1.1 TMBB'nin sürdürülebilir tasarım kriterlerine göre değerlendirilmesi.....	128
4.1.1.1 Yapısal peyzaj tasarımı.....	128
4.1.1.2 Bitkisel peyzaj tasarımı.....	157
4.1.2 TMBB'nin sürdürülebilir planlama kriterlerine göre değerlendirilmesi.....	167
4.1.2.1 İdari planlama	167
4.1.2.2 Mekânsal planlama	170
4.1.2.3 Eğitsel, kültürel ve sosyal planlama.....	183
4.1.3 TMBB'nin sürdürülebilir yönetim ve bakım kriterlerine göre	
değerlendirilmesi.....	191
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	201
5.1 TMBB'nin Sürdürülebilir Planlama ve Tasarımına Yönelik Öneriler.....	203
5.1.1 TMBB'nin sürdürülebilir yapısal peyzaj tasarımı.....	203
5.1.2 TMBB'de sürdürülebilir bitkisel peyzaj tasarım	209
5.1.3 TMBB'nin sürdürülebilir idari planlaması	213
5.1.4 TMBB'nin sürdürülebilir mekânsal planlaması	214
5.1.5 TMBB'nin sürdürülebilir eğitsel, kültürel ve sosyal planlaması	214
5.1.6 TMBB'de sürdürülebilir yönetim ve bakım	216
KAYNAKLAR	219
EKLER.....	231
ÖZGEÇMİŞ.....	238

SİMGELER DİZİNİ

°	Derece
%	Yüzde
C	Santigrat (Celsius)
daa	Dekar
ha	Hektar
K	Kelvin
km	Kilometre
m	Metre
m ²	Metrekare
m ³	Metreküp
mm	Milimetre
Km ²	Kilometrekare

Kısaltmalar

BGCI	Uluslararası Botanik Bahçelerini Koruma Örgütü (Botanic Gardens Conservation International)
BGCS	Botanik Bahçeleri Koruma Stratejisi (The Global Strategy for Plant Conservation)
CBD	Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi (Convention on Biological Diversity)
EPA	Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı
EXPO	Dünya Fuarı (Exposition)
IUCN	Uluslararası Doğa Koruma Birliği (International Union for the Conservation of Nature)
KHK	Kanun Hükmünde Kararname
LEED	Enerji ve Çevre Dostu Tasarımda Liderlik (Energy and Environmental Design)
OGM	Orman Genel Müdürlüğü
SK	Sürdürülebilir Kalkınma (Sustainable Development)
TAGEM	Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü
TMBB	Türkiye Milli Botanik Bahçesi
WCS	Dünya Koruma Stratejisi (The World Conservation Strategy)
WWF	Dünya Koruma Vakfı (World Wide Fund for Nature)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 Padova Üniversitesi'nde bulunan dünyanın en eski botanik bahçesi, Orto Botanico.	10
Şekil 2.2 1915 yılında Brooklyn Botanik Bahçesi'nde düzenlenen “çocuk bahçıvanlar” programından bir görünüm	20
Şekil 2.3 Kyoto Botanik Bahçesi'nde sakura ağaçlarından bir görünüm	23
Şekil 2.4 Kyoto Botanik Bahçesi'nde kiraz ağaçlarının gece ışıklandırılması	23
Şekil 2.5 Singapur Botanik Bahçesi'nde düzenlenen konserden bir görünüm	25
Şekil 2.6 Berlin-Dahlem botanik bahçesinde engelli bireyler için tasarlanan bölüm planı şeması	49
Şekil 2.7 Galler Ulusal Botanik Bahçesi'nde ahşap malzemeli yönlendirme levhası örneği.....	50
Şekil 2.8 Tower Hill Botanik Bahçesi'nde yer alan sistematik bir bahçe örneği	56
Şekil 2.9 Kraliyet Botanik Bahçeleri, Kew	58
Şekil 2.10 Cambridge Botanik Bahçesi'nde Rosaceae familyasına ait, Anavatanı Avrupa, Latince adı <i>Potentilla erecta</i> ve Türkçe adı Beşparmak Otu olan bir bitkinin bilimsel etiket örneği	59
Şekil 2.11 Florida Doğa Tarihi Müzesi'nin herbaryum bölümünde bulunan bir <i>Sedum</i> bitkisinin etiketleme örneği	60
Şekil 2.12 Denver Botanik Bahçesinde bulunan <i>Juniperus horizontalis</i> bitkisinin erişim etiketi örneği	61
Şekil 2.13 Cambridge Üniversitesi Botanik Bahçesinde bulunan bir bitki tanıma etiketi örneği	62
Şekil 2.14 Royal Botanik Bahçesi'nde yorumlu etiketlere bir örnek.....	63
Şekil 2.15 Sürdürülebilirlik Bileşenleri: (a) Sürdürülebilirlik bileşenlerinin birbirinden bağımsız ele alınması, (b) Sürdürülebilirlik bileşenlerinin ortak değerlendirilmesi	68
Şekil 2.16 Hart (1999)'a göre sürdürülebilirlik bileşenleri.....	69
Şekil 2.17 Sürdürülebilirlik Kavramının Bileşenleri	70
Şekil 2.18 Çocuk oyun alanlarının bitkisel öğeler ile gölgelendirilmesi	82
Şekil 2.19 Ekolojik tasarım yaklaşımli otopark örneği	82
Şekil 2.20 Otopark ve asfalt yüzeylerin bitkisel materyaller ile gölgelenmesi.....	83
Şekil 2.21 Amerika'nın en eski ikinci hayvanat bahçesi ve botanik bahçesi olma özelliğini taşıyan Cincinnati'deki güneş panelinden yararlanılmış bir otopark	88
Şekil 2.22 EXPO 2015'te Alman Pavilyon'unda sergilenen güneş enerjili “fikir ağaçları”	89

Şekil 2.23 Rüzgâr perdelemesi sayesinde, binanın 3 katı mesafeden önce rüzgârın hızının azaltılması.....	91
Şekil 2.24 Bitkisel rüzgâr perdeleri ile hava sirkülasyonunun sağlanması.....	91
Şekil 2.25 Amerika'nın Tulsa şehrinde bulunan Woodward Park'taki Tulsa Bahçe Merkezi içinde yer alan kurakçıl peyzaj düzenlemesi.....	93
Şekil 2.26 Glendale, Arizona'da bulunan bir botanik bahçesi içinde yer alan Glendale Xeriscape Gösteri Bahçesi	94
Şekil 2.27 Brooklyn Botanik Bahçesi Ziyaretçi Merkezi binası üzerinde bulunan yeşil çatı	99
Şekil 2.28 Chicago Botanik Bahçesi, Bitki Bilim Merkezi binası üzerinde bulunan yeşil çatı	101
Şekil 3.1 Çalışma alanının konumu ve çalışma alanı sınırı	103
Şekil 3.2 TMBB'de bulunan Büyük Gölet ve çevresi	109
Şekil 3.3 TMBB'de bulunan Küçük Gölet ve çevresi	109
Şekil 3.4 Enstitü'nün kuruluş aşamasından bir görüntü	110
Şekil 3.5 Köy Hizmetleri Ankara Araştırma Enstitüsü'nden genel bir görünüm	111
Şekil 3.6 Mülga Merkez TOPRAKSU Araştırma Enstitüsü kullanım öğeleri.....	115
Şekil 3.7 Tez çalışması kapsamında görüşme yapılan kişiler ve görevleri.....	124
Şekil 4.1 Türkiye Milli Botanik Bahçesi İşletme Bölgeleri.....	127
Şekil 4.2 TMBB'nin Sürdürülebilir Planlama ve Tasarım kriterlerinden aldığı toplam puan tablosu.....	128
Şekil 4.3 (a), (b): Küçük Gölet ile İstanbul Kafeterya arasındaki alanda tasarlanan ahşap oturma ve güneşlenme birimleri, (c), (d), (e): Çalışma alanında kullanılan ahşap aydınlatma elemanları ve çöp kutuları, (f), (g): Çalışma alanı için tasarlanan ahşap malzemeli tuvalet birimleri, (h), (ı): Ar-Ge Meydan'ında ahşap platform üzerinde bulunan yarı ahşap üst örtüler ve ahşap banklar	132
Şekil 4.4 (a), (b), (c), (d): TMBB alanının tüm bölümlerine ulaşabilen ahşap gezinti ve yürüyüş yolları-patikaları, (e): TMBB İstanbul Kafeterya binasının Güneybatı yönünde bulunan ahşap gözlem kulesi, (f): TMBB Giriş Meydanı ile Yönetim Birimleri arasındaki ana aks üzerinde bulunan ahşap seyir terası, (g), (h): Küçük Gölet etrafı boyunca tehlikeli durumların önlenmesi amacı ile kullanılan ahşap korkuluklar.....	133
Şekil 4.5 Çalışma alanında kullanılan ve bakımsız olduğu tespit edilen oturma birimlerinden bazıları	134
Şekil 4.6 TMBB Büyük Gölet ile şehir seyir noktasının olduğu alanda bulunan ahşap meydan	135
Şekil 4.7 Çalışma alanındaki ahşap gözlem kulelerinden biri	135

Şekil 4.8 TMBB Seralar ve Bitki Üretim Alanında kullanılan geçici bitki etiketleri: (a) Osmanlı çileği, (b) Portala, (c) <i>Sternbergia lutea</i>	136
Şekil 4.9 TMBB alanlarında bulunan diğer geçici bitki etiketleri: (a) <i>Salvia fruticosa</i> (Anadolu Adaçayı), (b) <i>Hypericum perforatum</i> (Sarı Kantaron), (c) <i>Papaver somniferum</i> (Haşhaş), (d) <i>Matricaria recutita</i> “Bodegold” (Tıbbi Papatya), (e) <i>Asparagus officinalis</i> (Kuşkonmaz).....	137
Şekil 4.10 TMBB’de kullanılan (a), (b), (c), (d) direk tipi yönlendirme levhaları ve (e) metal malzemeli bilgi panosu.....	138
Şekil 4.11 TMBB Ar-Ge Merkezi içinde bulunan yosun kaplamalı yeşil duvar örneği.....	139
Şekil 4.12 TMBB giriş meydanı (a), etkinlik odağı meydanı (b), toplanma ve dağılma alanının (c), (d) olduğu alanlarda andezit doğal taş malzemesi kullanımı.....	141
Şekil 4.13 TMBB Giriş Meydanının yanındaki açık otoparkta kullanılan doğal granit küp taş malzemesi	141
Şekil 4.14 (a) TMBB giriş meydanı ile etkinlik odağı meydanı arasındaki ana aks, (b) TMBB bisiklet yolu	142
Şekil 4.15 TMBB’nin farklı alanlarında bulunan ahşap platformlar ve yürüyüş yolları.....	142
Şekil 4.16 TMBB Üretim Merkezi ve Üretim Seralarının olduğu bölgede kullanılan güneş enerjili aydınlatma elemanları	144
Şekil 4.17 (a) TMBB İstanbul Küçük Gölet önünde bulunan İstanbul kafeterya birimine erişim sağlayan ahşap yürüyüş yolu, (b) İstanbul Kafeterya binasının çevresinde kullanılan alçak boylu ahşap aydınlatma elemanları ..	145
Şekil 4.18 (a) Küçük Gölet ile İstanbul kafeterya arasındaki istinat duvarının kenarında tasarlanmış ahşap güneşlenme ve oturma birimleri, (b) Betula Meydanı çevresinde bulunan ve üstü gölgeleme amaçlı sarılıcı bitkilendirme yapılması planlanan ahşap geçitler	145
Şekil 4.19 TMBB AR-GE Merkezi binasında (a) ve Eğitim Merkezi binasında (b) ultraviyole korumalı camların görünümü	146
Şekil 4.20 TMBB Master Planı.....	148
Şekil 4.21 TMBB arazi kullanımında yapı yoğunluğu	150
Şekil 4.22 TMBB alan içi ulaşım sirkülasyonu	151
Şekil 4.23 TMBB’de dezavantajlı bireylerin erişim sağlayamadığı alan (Gölet Kafeteryanın olduğu meydan ile Büyük Gölet arasında kalan alan)	154
Şekil 4.24 TMBB’de engellilere yönelik tasarlanan rampalar: (a) Büyük gölet etrafındaki ahşap yürüyüş yolu, (b) Sanat Galerisi binası önünde bulunan meydan.....	155
Şekil 4.25 Türkiye Milli Botanik Bahçesi Yerleşim Bölgeleri levhası.....	157

Şekil 4.26 TMBB Giriş ve Karşılama Merkezi binası ile giriş meydanının altında bulunan 1500 araçlık yer altı otoparkı girişi.....	160
Şekil 4.27 Giriş ve Karşılama Merkezi ve giriş meydanının yanında bulunan 500 araçlık açık otopark	161
Şekil 4.28 (a) TMBB Endemik bitki türleri sergileme sahası: (b) Achillea ketenoglui (Şahcivanperçemi), (c) Verbascum gypsicola (Mermer sığırkuyruğu)	163
Şekil 4.29 TMBB girişleri: (a) ve (b) Personel ve servis giriş kapısı, (c) Ana giriş kapısı, (d) Tahliye girişine giden ana yol	172
Şekil 4.30 TMBB Eğitim Merkezi binası	175
Şekil 4.31 TMBB Çocuk Eğitim ve Etkinlik Merkezi: (a) Çocuk Eğitim Merkezi girişi ve mini kafe, (b) Derslik ve sınıfların olduğu bina ve yanında bulunan küçük sera, (c) Yetiştirme tarhlarından oluşan yazlık açık sera, (d) Yarı açık bitki eğitim ve sergi alanı.....	176
Şekil 4.32 (a), (b): Büyük gölet manzarasına sahip TMBB Gölet Kafeterya, (c), (d): Ankara şehir manzarasına sahip TMBB Şehir Kafeterya, (e), (f): Küçük gölet manzarasına sahip TMBB İstanbul Kafeterya	177
Şekil 4.33 (a), (b): TMBB alanında konser-gösteri-seyir amaçlı oluşturulmuş çim amfiler, (c), (d), (e), (f): TMBB giriş ve karşılama merkezi ile Betula Meydanı'nın ortasında bulunan yarı örtülü etkinlik mekanları, (g), (h): Betula Meydanı'nın etrafında bulunan arkadlı gezinti yolları	178
Şekil 4.34 Yapımı devam eden TMBB Bitki Sarayı binası	179
Şekil 4.35 TMBB Çocuk Eğitim ve Etkinlik Merkezi'nin yanında bulunan macera ormanı	180
Şekil 4.36 TMBB Karşılama ve Ziyaretçi Merkezi ile Ar-Ge Merkezi Binası ve Eğitim Merkezi Binası arasındaki ana aks sirkülasyonu (Orijinal 2022).....	181
Şekil 4.37 (a) TMBB kapalı yeraltı otoparkı, (b) TMBB açık otoparkı	182
Şekil 4.38 (a) ve (c) TMBB alan içinde ulaşım olanağı sağlayan elektrikli golf araçları, (b) Elektrikli gol aracı durağı.....	182
Şekil 4.39 TMBB Bitki Üretim Alanında kullanılan damlama sulama sistemi örneği.....	195

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1 Kuzevonov ve Sizykh'e (2006) göre botanik bahçelerinin temel aktiviteleri.....	14
Çizelge 2.2 Yeni bir botanik bahçesi için önerilen yapısal mekânlar ve doğal elemanlar ile bazı planlama ölçütleri arasındaki ilişki çizelgesi	29
Çizelge 2.3 Botanik bahçelerinin planlama ve tasarım kriterleri	31
Çizelge 2.4 Botanik bahçeleri hiyerarşik yönetim şeması	40
Çizelge 2.5 Botanik bahçelerinde olması gerekli yapısal mekânlar ve doğal elemanlar listesi	42
Çizelge 2.6 Botanik bahçesinde yer alan bitki koleksiyonları ve bakım gereksinimleri	65
Çizelge 2.7 Peyzaj planlama, tasarım ve yönetiminde ekolojik ve geleneksel yaklaşımlar	73
Çizelge 2.8 Düşey yeşil sistemlerin yapım tekniğine göre sınıflandırılması	97
Çizelge 3.1 Etmesgut Meteoroloji İstasyonu'na ait 2012-2020 yılları arası aylık ve yıllık iklim verileri	106
Çizelge 3.2 TMBB ve yakın çevresinde gözlemlenen kuş türleri listesi	108
Çizelge 3.3 Tezin akış şeması	116
Çizelge 3.4 Tezin yöntem akış şeması	119
Çizelge 3.5 Botanik bahçelerinde sürdürülebilir planlama ve kriter başlıkları ve içerikleri	120
Çizelge 4.1 TMBB'nin Sürdürülebilir Yapısal Peyzaj Tasarımı kriterlerinden aldığı puan çizelgesi	130
Çizelge 4.2 TMBB'nin Sürdürülebilir Bitkisel Peyzaj Tasarımı kriterlerinden aldığı puan çizelgesi	158
Çizelge 4.3 TMBB Master Planında tasarlanan koleksiyon bahçeleri ve içerikleri	166
Çizelge 4.4 TMBB'nin Sürdürülebilir İdari Planlama kriterlerinden aldığı puan çizelgesi	168
Çizelge 4.5 TMBB Müdürlüğü İdari Yapısı	168
Çizelge 4.6 TMBB Personel Varlığı	169
Çizelge 4.7 TMBB'nin Sürdürülebilir Fiziki Planlama kriterlerinden aldığı puan çizelgesi	171
Çizelge 4.8 TMBB'nin Sürdürülebilir Eğitsel, Kültürel ve Sosyal Planlama kriterlerinden aldığı puan çizelgesi	184
Çizelge 4.9 TMBB'de gerçekleştirilen bilimsel, eğitsel, sosyal ve kültürel etkinlikler	185
Çizelge 4.10 TMBB'nin Sürdürülebilir Yönetim ve Bakım kriterlerinden aldığı puan çizelgesi	192
Çizelge 5.1 TMBB'nin Sürdürülebilir Tasarım ve Planlama Değerlendirme Sonuç Tablosu	203

1. GİRİŞ

İnsanlar doğa ile devamlı etkileşimde bulunmuşlardır. Bu süreçte doğayı kontrol etme düşüncesi çevresel bozulmayı beraberinde getirmiştir. Çevresel bozulmanın ana nedeni antropojenik etki kaynaklıdır. Kentler yerel ve küresel ölçekte çevresel değişimi tetiklemektedir. Bu tez çalışmasının başlıca amacı, ülkemizde yapılan büyük ölçekli projelerden biri olan Ankara’da yer alan Türkiye Milli Botanik Bahçesi örneğinde planlama ve tasarım anlayışıyla birlikte sürdürülebilir yönetim modelinin ortaya konmasıdır. Bu çalışmada çıkış noktası olarak belirlenen araştırma soruları ise şunlardır; “Ülkemizde Ankara, Türkiye Milli Botanik Bahçesi örneğinde tematik bahçeler veya bu alanlar gibi farklı özelliklere sahip kentsel yeşil alanların sürdürülebilirliği nasıl bir yönetim anlayışıyla sağlanabilir? Bu sürdürülebilir yönetim anlayışı belirlenirken; planlama ve tasarım ilkeleriyle nasıl ilişkilendirilebilir?”

Bu tür sorunlara karşı önlemler geliştirebilecek geniş kapsamlı kurumsal kapasiteleri, bitki taksonomisi, teşhisi, tanıtımı ve bitki yetiştiriciliği konularında ki uzmanlıkları ile botanik bahçeleri nesli tükenme tehlikesinde olan bitki türlerinin korunarak gelişimini sağlayabileceklerdir.

Özetle; botanik bahçelerinin çok yönlü bilimsel, eğitsel ve rekreasyonel değerleri ancak planlama ve tasarım temeline bağlı olmakla birlikte sürdürülebilir yönetim anlayışı ile geleceğe taşınabilir.

1.1 Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Bu çalışmanın temel amacı, kentsel alanlarda büyük ölçekli projelerden biri olan Ankara, Türkiye Milli Botanik Bahçesi örneğinde sürdürülebilirlik bileşenleri saptanarak, bu kapsamda; sürdürülebilir tasarım, planlama ve yönetim kriterlerini belirlemek ve buna yönelik projeler için sürdürülebilir planlama, tasarım ve yönetim önerileri geliştirmektir. Kentsel açık yeşil alan niteliği taşıyan büyük ölçekli projelerin (botanik bahçeleri, arboretumlar, hayvanat bahçeleri, millet bahçeleri, tematik bahçeler,

EXPO fuar ve sergi alanları vb.) oluşturulmasında sürdürülebilirliğin ekolojik, ekonomik ve sosyal bileşenleri ile birlikte ele alınması ve sürdürülebilir planlama ve tasarım kriterlerinin belirlenmesi, yapılması planlanan diğer büyük ölçekli çalışmalara katkı sağlayacaktır. Ayrıca botanik bahçelerinde sürdürülebilir planlama ve tasarım kriterlerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmalar kentsel alanlarda oluşturulması planlanan büyük ölçekli projeler için bilimsel verilere girdi oluşturacaktır.

Bu tez çalışması kapsamında, yapımı devam eden Türkiye Milli Botanik Bahçesi'nde sürdürülebilir planlama ve tasarım yaklaşımının geliştirilmesi hedeflenmiştir. Kentsel açık yeşil alanlarda sürdürülebilirlik yaklaşımı incelenmiş ve Türkiye Milli Botanik Bahçesi örneğinde sürdürülebilirlik kriterleri belirlenerek öneriler getirilmiştir.

TMBB örneğinde sürdürülebilirlik bileşenleri; ekolojik, ekonomik ve sosyal boyutlarda incelenmiştir. Sürdürülebilir ve ekolojik tasarım ilkelerine göre belirlenen kriterlere bağlı bir değerlendirme tablosu oluşturulmuştur. Bu tabloya göre alanın ekolojik, ekonomik ve sosyal açıdan sürdürülebilirliği değerlendirilmiştir. Sonuç kısmında ise elde edilen bulgulara göre TMBB'ye yönelik sürdürülebilir planlama ve tasarım yaklaşımı baz alınarak öneriler getirilmiştir.

Tezin temel amacı; sürdürülebilir planlama ve tasarım yaklaşımlarının ekolojik, ekonomik ve sosyal boyutlarda ele alınarak kentsel açık yeşil alan niteliği taşıyan kentsel tasarım projelerinin uzun yıllar etkinliğini sağlayabilecekleri kriterler geliştirmek ve bu kriterleri içeren bir değerlendirme tablosu oluşturmaktır.

Araştırma amacı ve hedefleri doğrultusunda, “Büyük ölçekli kentsel peyzaj tasarım projelerinin uygulanması sonrası, sürekliliğini uzun yıllar koruyabilmesi ve sürdürebilmesi için nasıl bir planlama ve tasarım yaklaşımı benimsenmelidir?” araştırma sorusundan yola çıkılmıştır. Araştırma hipotezi ise “Büyük ölçekli kentsel açık yeşil alanların uygulandıktan sonra süreç içinde etkinliğini başarılı bir şekilde devam ettirebilmesi; planlama ve tasarım aşamasında sürdürülebilirliğin ekolojik, ekonomik ve sosyal boyutu ile ilişkilidir” olarak belirlenmiştir.

Araştırma, büyük ölçekli kentsel açık-yeşil alanlardan biri olan botanik bahçelerinde planlama ve tasarım açısından etkinliğini yitiren alanların sorunlarına yönelik çözümlerin, sürdürülebilirliğin ekolojik, ekonomik ve sosyal ilişkisine bağlı olduğunu savunmaktadır. Bu nedenle tez çalışması kapsamında sürdürülebilir planlama ve tasarım yaklaşımları incelenmiştir. Tez çalışmasında, botanik bahçelerinin sürdürülebilir planlama ve tasarım kriterleri açıklanmış, sorunlara yönelik kriterler ile öneriler geliştirilmiştir. Bu kriterler sayesinde büyük ölçekli kentsel peyzaj tasarım projeleri oluşturulurken sürdürülebilirliğin sağlanmasına da katkıda bulunulacaktır.



2. KURAMSAL TEMELLER

2.1 Botanik Bahçesi Kavramı

İnsanların bitkiler ile bir araya gelmesinde önemli rol oynayan, biyolojik çeşitliliğin korunması ile toplumun bilinçlenmesine katkı sağlayan, kentsel peyzaj alanlarının önemli bir parçasını oluşturan ve aynı zamanda halkın rekreasyonel gereksinimlerine cevap veren botanik bahçeleri için literatürde çeşitli tanımlamalar yer almaktadır. Bu tanımlamalardan bazıları şunlardır:

İngiliz botanikçi ve Dünya Botanik Bahçeleri Birliği Başkanı V. Heywood botanik bahçelerini “*Dünyanın doğal ve kültür bitkilerini bahçenin amaçlarına uygun olarak belli bir düzen içinde yetiştiren, bunları çocuklara, öğrencilere ve halka tanıtarak onları eğiten bitkiler üzerinde değişik amaçlı bilimsel araştırmalar da yapan kuruluşlar*” olarak tanımlamaktadır (Ekim, 2017).

Uluslararası Botanik Bahçeleri Koruma Birliği (BGCI) ise botanik bahçelerini şu şekilde tanımlamaktadır: “*bilimsel araştırma, koruma, sergileme ve eğitim amaçları doğrultusunda bitki koleksiyonlarının dokümantasyon işlemlerinin yapıldığı kuruluşlardır*” (Wyse Jackson and Sutherland, 2000).

1969 yılında İngiliz Kraliyet Bahçe Kùltürleri Derneği ve pek çok bilim adamı botanik bahçesi kavramını, araştırma ve üretim amaçları doğrultusunda ve belirli bir botaniksel sınıflandırma düzeni içinde, sadece süsleme ve kullanım amacıyla düzenlenmiş bitkileri içeren bahçeler şeklinde tanımlanmaktadır (Ekim, 1991).

Botanik bahçeleri dünyada; nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan bitki türlerinin saklandığı özel alanlardır. Bitki türlerinin korunmasına yönelik çalışmaların gerçekleştiği, dünyadaki habitatların ve biyolojik çeşitliliğin sürdürülmesi ile botanik bilim dalı konusunda araştırmaların yürütülmesi konusunda yürütülen çalışmaların merkezini oluşturmaktadır (BGCI, 2021a).

Botanik bahçeleri bilimsel araştırma, koruma, sergileme ve eğitim amacıyla belgelenmiş canlı bitkilerin koleksiyonlarını tutan botanik kurumlarıdır (Jackson, 1999).

Botanik bahçeleri, her biri birbirinden farklı bilimsel, eğitsel ve estetik amaçlı koleksiyon bahçeleridir. Ayrıca kent peyzajının en önemli yeşil alanlarını botanik bahçeleri ve arboretumlar oluşturmaktadır. Bu nedenle botanik bahçeleri, belirli bir düzen ve sistem içinde bitkilerin tanıtıldığı ve topluma bitki sevgisinin aşılandığı alanlardır (Perçin, 1997).

Botanik bahçeleri; gelişime açık alanlar olmakla beraber, bahçenin dinamik bir yapısı bulunduğunu ve bu nedenle botanik bahçelerinin, doğal olayların keşfedilebileceği bir alan ve yaşayan bitkilerin müzesidir. Bünyesindeki bahçe ve çiçekleri sayesinde topluma zevk veren ve bitki botanigi konusunda eğitici bir kuruluşlardır (Uzun, 1978).

Oldfield (2008) ise botanik bahçelerini, “bilimsel bir temele dayalı, etkileyici bitkilendirme tasarımına sahip, bitki korumanın esas alındığı ve çevre bilinci oluşturmada katkı sağlayıcı yönleriyle özel bir bahçe” olarak değerlendirmiştir. Ayrıca nesli tükenme tehlikesi altında bulunan türlerin korunmasında önemli görev almakla beraber botanik bilimi alanındaki araştırmaların yapılabilmesi için canlı laboratuvarlar olarak tanımlamıştır (Oldfield, 2008).

Yukarıda verilen tanımlarda da belirtildiği gibi botanik bahçeleri; koruma, araştırma, eğitim, turizm işlevleri ile çevreye ve topluma vermiş olduğu hizmetlerinin yanı sıra bitkilerin taksonomik, biyolojik, tematik veya kombinasyon modeline dayalı olarak belgelenen ve düzenlenen canlı bitki koleksiyonlarına sahip bir ex-situ (doğal yeri dışında) bitki koruma alanıdır (Safarinanugraha, Gunawan and Mugnisjah, 2018).

Botanik bahçeleri, ziyaretçilerine Dünyanın farklı bölgelerinde yetişen bitkileri tanıtmının yanında kendi yörelerinde doğal olarak yetişen bitkileri de tanıtmaya görevine sahiptir. Her yaştaki bireylere bitkiler ile ilgili çeşitli bilgiler verirken, bitki dünyasının zenginliklerini tanıtmaktadır. Çevre duyarlılığı ve koruma bilincinin oluşmasında da önemli rol oynamaktadırlar. Ayrıca, çeşitli toplantılar düzenlenmesi, kurumsal

yayınların ve dokümanların oluşturulmasına yönelik farklı amaçları olan botanik bahçelerinin çoğunda, sahip olduğu pasif rekreasyon olanaklarının yanında, özellikle son zamanlarda halkın aktif rekreasyon ihtiyaçlarını da karşılayacak kullanımlar ve etkinlikler bulunmaktadır (Hepcan ve Özkan, 2005).

Türkiye’de botanik bahçelerinin resmî olarak tek tanımı, “Milli Parklar ve Yaban Hayatını Koruma Kanunu’nun Kamu Varlıkları” kapsamında ele alınmıştır. 1999 yılında bu yasa çerçevesinde ele alınan tanım, çevre kirliliğinin önlenmesi konusuyla ilişkilendirilerek Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi (CBD)’nde de yerini almıştır. 1975 sayılı Milli Parklar ve Yaban Hayatını Koruma Kanunu’nun 3. Bölümünde; bilimsel ve eğitim amaçlı olarak, bilgilerin iletilmesi ve sürdürülmesi için kurulan bir kuruluş olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca botanik bahçelerinde, bitki yetiştiriciliğinin yapılması, herbaryum oluşturulması, araştırmalara olanak sağlaması, sergileme imkânının olması ve her türlü açıklayıcı hizmetlerin verilmesi gerektiğinden söz edilmektedir (Demircan, 2002).

Botanik bahçeleri, diğer park ve bahçelerden farklı özelliklere, amaçlara ve işlevlere sahiptir. Diğer park ve bahçelerde olduğu gibi rekreasyonel bir değeri olmasına rağmen, bünyesinde eğitim, öğretim ve bilimsel araştırmalar yapılması ile bitkilerin eğitim amacıyla etiketlenerek sergilenmesi botanik bahçelerini farklı ve özel bir bahçeye dönüştürmektedir. Bu nedenle botanik bahçelerinin diğer yeşil alanlardan farklı olması sürdürülebilirlik açısından farklı yöntem ve teknikler ile ele alınmasını gerektirir.

Botanik bahçeleri ile arboretumlar, genellikle bitkilerin bilimsel akrabalıklarına göre düzenlenmesiyle de diğer parklara göre farklılık göstermektedir. Parklarda temel amaç aktif rekreasyon alanı oluşturmak iken, botanik bahçelerinde pasif rekreasyon alanları yaratmak ikinci aşamada yer almaktadır (Şen, 1993). Botanik bahçeleri ve arboretumlarda bitki düzenlemeleri bilimsel sınıflandırmaya göre düzenlenmektedir. Ziyaretçilerine eğitici bilgiler sunmak amacıyla bitkilerin önlerinde etiket levhaları bulunmaktadır. Parklarda ise bitkiler genellikle estetik amaçlı düzenlenmektedir.

Bir botanik bahçesi düzenlenirken, orijinleri aynı olan bitki türlerinin birlikte sergilenmesi oldukça önemlidir. Ayrıca, botanik bahçelerinin çoğunda, kurutulmuş bitki koleksiyonlarının belirli bir düzen içinde saklandığı “herbaryum” bulunmaktadır. Herbaryumlarda bitki türleri bilimsel isimlerine göre düzenlenmektedirler. Ayrıca, nereden toplandıkları ve nasıl büyüdüğü gibi bilgileri içerecek şekilde etiketlenmektedirler. Türler familya ve cinslerine göre dosyalanmakta ve hazır örnek olarak elde tutulmaktadır (MEB, 2016).

Öte yandan birçok botanik bahçesi üniversitelerle iş birliği yapmaktadırlar. Bu sayede, bilimsel bir yapı olma özelliğini de kazanmış olmaktadır. Birçok botanik bahçesinde, teknik dergiler ile halka yönelik broşürler çıkarılmakta ve resimli kitaplar ile filmler de hazırlanmaktadır (MEB, 2016).

Özetle botanik bahçelerinin tanımlarından yola çıkarak bu bahçelerin plan aşamalarını etkileyen, diğer park ve bahçelerden ayıran temel özellikleri şu şekilde sıralanabilir (Ekim, 1991):

Botanik bahçelerinde;

- Giriş-çıkışlar kontrollü bir şekilde gerçekleşmekte ve alan sınırları koruma altına alınmaktadır,
- Bitki üretimi, farklı istekleri olan bitki türlerinin yetiştirilmesi ve özel iklim şartlarına uyum sağlaması gereken bitkiler için seralar bulunmaktadır,
- Halkın rekreasyonel gereksinimleri karşılanmakta ve ilgi duyanlar için eğitim ve araştırma isteklerinin sağlanması amacı ile bitkiler etiketlenmektedir,
- Bitki koleksiyonlarının dokümantasyonları yer almaktadır,
- Botanik bilimi konusunda ilgi çekici ve vurgulayacağı özellikler ile materyallerin sergilendiği; çeşitli poster, afiş ve maketlerin bulunduğu sergi salonları yer almaktadır,
- Bitki koleksiyonları bilimsel ve teknik olarak devamlı izlenmekte, incelenmekte ve araştırılmaktadır,

- Bitkilendirme, estetik olarak yapılmanın yanı sıra perdeleme ve sınırlandırma gibi amaçlar doğrultusunda da yapılmaktadır,
- Herbaryum ve laboratuvarlara yer verilerek eğitim ve araştırma amaçları yerine getirilmektedir,
- Botanik bilimi ile uygulama dallarına yönelik kitaplar, dergiler, akademik ve bilimsel yayınlar ile periyodiklerin bulunduğu bir kütüphaneye sahiptirler,
- Eğitim amacı ile bitkilerin etiketlenmesi dışında, girişlerde ziyaretçileri bilgilendirmek amacı ile harita, kitapçık ve broşürler yer almakta ve alandaki birçok yere birimler hakkında bilgilendirici levhalar yerleştirilmektedir,
- Diğer botanik bahçeleri, araştırma istasyonları, enstitüler ve arboretumlar arasında materyal değişim işlemleri gerçekleştirilmektedir.

Genellikle botanik bahçeleri sahip olduğu işlevsel özellikler bakımından arboretum ve botanik parkı kavramlarıyla da karıştırılmaktadır. Botanik bahçeleri ile arboretumlar kendi aralarında benzerlik göstermelerine rağmen, bilimsel açıdan farklılıkları bulunmaktadır (Muşdal, 2019).

Arboretumlar, “bilimsel araştırma ve gözlem amacı ile orijini ve yaşları belli, her biri doğru ve dikkatli bir şekilde bir araya getirilmiş olan, çoğunluğu ağaç ve diğer odunsu bitki taksonlarının uygun seçilmiş alanlarda yetiştirilip sergilendiği ve tanıtıldığı canlı bitki müzeleri” olarak tanımlanmaktadır (Şat, 2002). Botanik bahçelerinde hem otsu hem de odunsu bitki türleri sergilenmektedir. Arboretumlardaki bitki koleksiyonunda ise yalnızca odunsu bitkiler sergilenmektedir. Ayrıca, arboretumlar ayrı olarak tasarlanabildikleri gibi botanik bahçeleri içinde yer alan bir bölüm olarak da kurgulanabilirler (Şen, 1993).

Botanik bahçeleri ve arboretumlar rekreasyonel açıdan önemli bir değere sahip olmanın yanı sıra eğitici ve bilimsel işlevlere de sahiptirler. Arboretum ve botanik bahçelerinde bitkilerin sergilenmesi yalnızca eğitim amacıyla değil aynı zamanda bitkiler üzerinde yapılacak bilimsel araştırmalarda kullanılmak üzere bu alanlara getirilen bitkilerin orijinlerinin bilinmesi gibi bilgiler de sağlamaktadır. Bu alanlarda, bitkilerin isimlerinin doğru bir şekilde yazılarak etiketlenmeleri son derece önemlidir. Etiketlenen örnekler

sayesinde, ziyaretçiler bitkileri tanımakla birlikte doğal ve egzotik bitkilerin yetiştirme ortamları ve aralarındaki farklılıkların neler olduğu hakkında da bilgi sahibi olmaktadır. Parklarda kullanılan bitkilerin ise genellikle orijinlerinin bilinmesine gerek duyulmamakta ve etiketlenmemektedirler (Yaltırık, 1969).

Botanik parkları ise kuruluş özellikleri bakımından botanik bahçeleri ile benzer özellikler göstermektedir. Botanik parklarında, botanik bahçelerindeki gibi bitkilerin bilimsel isimleri etiketlerde yazılı bir şekilde sergilenmekte ve eğitici-öğretici işlevleri bulunmaktadır. Ancak botanik bahçelerinde bilimsel çalışmalara yer verilirken, botanik parklarında bilimsel çalışmalar gerçekleştirilmemektedir (Şat, 2002).

2.2 Botanik Bahçelerinin Amacı ve İşlevleri

Literatür çalışmalarına göre; botanik bahçelerinin çağdaş toplumlarda, bilimsel çalışmalar ile estetik ve rekreasyonel istekleri karşılayan ve hatta sahip olduğu özellikleri ile toplum tarafından övülen değerler arasında yer aldığı görülmektedir.

İlk dönemlerde; botanik bilimi tıbbi amaçlar doğrultusunda insanların bitkilere yönelmesi ile başlamıştır. Avrupa ülkelerinde ilk botanik bahçelerinin amaçları, tıp fakültesi öğrencilerine materyal temini, bitki türlerinin koleksiyonu ve tanıtılması olmuştur. Dünyanın çeşitli bölgelerinde yapılan araştırmalar sonucu, botanik bahçeleri koleksiyonlarının gezilerden toplanan materyallerle zenginleşmeye başladığı anlaşılmıştır. Sonuçta botanik bahçelerinin temel amacı, koleksiyonları için bitki çeşitliliği konusunda bilimsel araştırmaların yapılmasının yanında hortikültürel çalışmaları da kapsamaya başlamıştır (Öztan ve Perçin, 1995).

Örneğin botanik bahçelerinin tarihçesi incelendiğinde; dünyanın en eski akademik botanik bahçesi olarak kabul edilen İtalya'daki Padova Üniversitesi'nin Botanik Bahçesi (L'Orto Botanico di Padova) (Şekil 2.1), Padova Üniversitesi Tıp Fakültesi'nin tıbbi gereksinimlerini karşılamak amacı ile 1545 yılında Venedik Cumhuriyeti tarafından kurulmuştur. Günümüzde ise bu bahçe ilk kurulduğu yıllarda olduğu gibi eczacılık ve

botanik bölümlerinde okuyan öğrenciler için bir eğitim ve öğretim bahçesi olarak kullanılmaktadır (Anonymous 2022c).



Şekil 2.1 Padova Üniversitesi'nde bulunan dünyanın en eski botanik bahçesi, Orto Botanico (Vincent, 2010).

Günümüzde ise botanik bahçelerinin asıl amacı, bitkilerin orijinlerini bilimsel ve halk arasındaki isimlerinin de belirtilmesi ile çeşitli koleksiyonlarda yer alan bitki sayısına, bahçenin kapladığı alana ve kuruluşun bilimsel mali kaynaklarına göre farklılık göstermektedir (Demircan, 2002).

Günümüzde botanik bahçelerinin üç temel amacı bulunmaktadır. Bu amaçlardan birincisi, dünyada uygulamaları olan bitki bilim dallarının gelişmesine olanak sağlamaktır. Bu amaç yerine getirilirken, dünyada bulunan diğer bitkiler ile aralarında taksonomik ilişkilerin de kurulması gerekmektedir. İkinci amaç, küresel olarak ekonomik açıdan değer teşkil eden bitki türlerinin yetiştirilerek çoğaltılacağı alanlara dönüştürülmesidir. Bu nedenle, botanik bahçelerinde farklı iklimlendirme sistemlerini içeren seralar yer alması gerekmektedir. Üçüncü amaç ise, süs bitkilerini sektöre

kazandırabilmek adına çeşitli bahçecilik çalışmaları ve becerileri geliştirmektedir (Ekim, 1991).

Ayrıca botanik bahçeleri, kullanıcılarının rekreasyonel gereksinimlerini karşılayan mekânlardır. Bu nedenle, botanik bahçelerinde tür çeşitliliği açısından kullanılan bitki türlerine özen gösterilmelidir. Botanik bahçelerinde, bireylere mevsim geçişlerini seyredebilecekleri bitki birliktelikleri sunulması ve onları gündelik yaşamın sıkıcılığından uzaklaştırmak için farklı yaklaşımlar benimsenmesi gerekir (Var ve Karaşah, 2010).

Uzun (1978) botanik bahçelerinin amaçlarını genel olarak şu şekilde değerlendirmiştir:

- Bitki yetiştiriciliğine yönelik çeşitli eğitim çalışmalarının yapıldığı bir merkeze dönüşmek,
- Enstitüler ile diğer botanik bahçeleri arasında iş birliği yaparak; peyzaj mimarlığı, bahçecilik, biyoloji gibi alanlara yönelik eğitim ve araştırmaların yapılması ve bunların yayılmasını sağlamak,
- Bünyesinde bulunan kütüphane, sera, herbaryum, çeşitli kaynaklar, koruma alanları ve üretim olanakları sayesinde bilimsel ve eğitsel çalışmaların yürütülmesi,
- Botanik bahçesi ile ilişkili meslek alanlarında çalışmalar yürüten araştırmacılar, öğrenciler gibi farklı gruplar için bir araştırma merkezi olmak,
- Alanı kullanan ziyaretçilerin ilgisini çekmek için gösterişli çiçek düzenlemelerine yer verilmesi ile rekreasyonel gereksinimlerinin karşılanması ve eğitim amacıyla yeni bitki türlerini öğrenmelerine yardımcı olmak,
- Nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan ve tehlike altında olan bitki türlerinin koleksiyonlarını oluşturmak ve yok olma ihtimaline karşı bitki tohumlarını tohum bankalarında saklamak,
- Nesli tükenme tehlikesinde olan bitki türlerini doğaya kazandırmaya yönelik çeşitli çalışmaları gerçekleştirmek,
- Botanik bilimi kapsamında dünya bitkilerine yönelik çalışmalar gerçekleştirmek ve onları tanıyarak kayıt altına almak,

- Eğitim çalışmaları kapsamında doğa koruma konusunda bireyler üzerinde duyarlılık oluşturmak,
- Doğal bitki örtüsünün korunması için çeşitli faaliyetleri üstlenmektir.

20. yüzyılın sonlarından itibaren botanik bahçelerinin kaynakları hızla artmaya başlamıştır. Bu artışın sebebinde ise botanik bahçelerinin; tarıma dayalı bölgesel üretimin gelişmesine olan katkıları, botanik biliminin sunduğu ekonomik faydalar, bahçecilik kavramı ile ilişkisi, biyolojik çeşitliliğe katkıları, habitatların iyileştirilmesindeki rolü ve insanlara sağladığı eğitim işlevlerinin etkisi olmuştur (Karaşah, 2014).

Dünyada çeşitli botanik bahçelerinin sahip olduğu farklı özellikleri, yapıları ve işlevleri oldukça dikkat çekmektedir. Aynı ülkede birbirinin aynı olan botanik bahçelerini görmek oldukça güçtür. Botanik bahçelerinin karakteristik dokusu; bulundukları yörenin iklimsel koşullarına, sosyo-ekonomik yapısına, tarihine, etno-kültürel geleneklerine ve bulunduğu bölgeye göre farklılık göstermektedir. Ayrıca her botanik bahçesi sahip olduğu kaynaklar ve kamusal talepler doğrultusunda, kendi bilimsel ve eğitici projelerinin gelişim stratejisi ve yönleri ile bölgedeki sosyo-ekolojik rolünü ve konumunu belirlemektedir (Karaşah, 2014).

Botanik bahçelerinin hem somut hem de soyut açıdan çeşitli işlevleri bulunmaktadır. Bunlar; eğitimin sürdürülebilir gelişim ve topluma bağlı olması, güvenli açıdan bir çevre yaratma, beslenmeye ve halk sağlığına katkı sağlama, yoksulluğun azaltılması, sosyo-ekolojik ve ekonomik faydalar ile doğal ve kültürel kaynakların doğru kullanımınıdır.

Botanik bahçelerinin somut (maddi) kaynaklarını kullananlar arasında bölgedeki halk başta olmak üzere yerel şirketler, kuruluşlar, fidanlıklar, çiftçiler, yeşil endüstri kurumları, peyzaj tasarımcıları yer almaktadır. Botanik bahçelerinin soyut (manevi) kaynaklarından olan programlar, bilgi ve fikirler, duygular, beceriler ve diğer düşüncelerinin ise yalnızca yerel değil aynı zamanda uluslararası ölçekte kullanıcıları bulunmaktadır (Karaşah, 2014).

Botanik bahçeleri, ekolojik açıdan fonksiyonel peyzajlar yaratma konusunda da çeşitli imkanlar sunmaktadır. Aynı zamanda bünyesinde uzman kişiler ve kurum-kuruluşlar aracılığı ile sürdürülebilir yeşil altyapı yaratma konusunda çeşitli eğitimler verilmektedir. Botanik bahçelerinin büyük bir eğitim tesisi rolünde olmalarından dolayı kentsel yeşil alan tasarlanmasını, planlanmasını ve hızını büyük oranda etkilemektedir (Washington Üniversitesi, 2014).

Son yıllarda, çevresel eğitim ve biyolojik çeşitliliği korumanın öneminin artmasında, botanik bahçelerinin rolünün etkili olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanı sıra rekreasyonel isteklerin artması ile birlikte botanik bahçelerinin rolünde değişiklikler meydana gelmiştir. Botanik bahçeleri rekreasyonel olanaklar içermenin ötesinde sürdürülebilir gelişme ile çevresel eğitim konusunda da özel bir sorumluluğa sahip alanlardır (Karaşah, 2014).

Botanik bahçelerinin sürdürülebilir gelişme ve çevresel eğitim konularındaki beslenme, sağlık, yoksulluk ile mücadele, toplum refahı, herkes için özgürlük ve eşitlik, eğitim ve halkın farkındalığı, karar verme sürecinde katılım, güvenlik gibi insan refahı ve yaşam kalitesini arttırmaya yönelik işlevleri sayesinde botanik bahçelerinin zaman içinde sosyo-ekonomik ve ekolojik rolünde artış meydana gelmiştir (Karaşah, 2014).

Kuzevonov ve Sizykh (2006) botanik bahçelerinin sahip olduğu işlevler doğrultusunda bünyesinde gerçekleşen temel aktiviteleri 3 başlık altında değerlendirmiştir (Karaşah, 2014). Bunlar Çizelge 2.1’de verilmiştir.

Çizelge 2.1 Kuzevonov ve Sizykh'e (2006) göre botanik bahçelerinin temel aktiviteleri (Karaşah, 2014)

Biyoçeşitliliğin korunması ve ilgili çalışmalar	Bitki kaynaklarının rasyonel kullanımı için Bilimsel temelin geliştirilmesi	Eğitim ve halkın farkındalığının artırılması
Kültüre alınmış bitkilerin biyolojisi üzerine çalışmalar	Çeşitli bitki koleksiyonlarının yetiştirilmesi	Çevresel eğitim programları
Doğal olarak yetişen bitkilerin tohum bankaları ve bitki doku kültürünü içeren gen bankalarının kurulumu.	Etnobotanik ve bitkilerin geleneksel kullanımı üzerine araştırmalar	Profesyonel gelişim, botanik, hortikültür ve ekoloji dallarında stajyerlik
Herbaryumun geliştirilmesi ve bitki sistematigi üzerine araştırmalar	Hortikültür ve bahçıvanlık üzerine araştırmalar	Halk kütüphaneleri ve bilgilendirme merkezleri
Bitki türlerinin doğaya geri kazandırılması ve doğal habitatlarında onarımı üzerine araştırmalar	Entegre edilmiş zararlı ve hastalıkların yönetimi	Rekreasyon ve rehabilitasyon için olanaklar
Vejetasyon ve bitkileri etkileyen çevresel kirlilik çalışmalarının değerlendirilmesi ve gözlenmesi	İn Vitro ile bitki üretimini içeren laboratuvar araştırmaları	Öğretmenlerin eğitimi
Doğal olarak yetişen bitkiler üzerinde bilimsel çalışmalar, nadir ve tehlike altındaki türlerin korunmasına yönelik çalışmalar.-	Kültüre alınmış yenilebilir bitkilerin yeni genetik kaynaklarının tanıtımı ve değerlendirilmesi	Ekolojik turizmin tanıtımı
Çevresel korumada yerel toplumun katılımı ve bitki koruma konusunda karar verme	Süs bitkileri ve çiçek yetiştiriciliği	Özel ve bilimsel popüler literatürlerin basımı
	Eski türleri içeren kültürvarların korunması, üretimi ve yetiştirilmesi	Ziyaretçilere danışmanlık
	Şehir planlama ve yeşillendirme çalışmaları, alan kullanımı	Uzaktan eğitim
		Halkın farkındalığının artırılmasında kitle iletişim araçlarının kullanımı

Botanik bahçeleri bitki etiketleri ve bilgilendirici levhalar sayesinde bitki türlerini ziyaretçilere tanıtmaktadır. Böylece bitki türleri ve özellikleri konusunda bilgilenmelerini sağlamaktadır. Ayrıca insanların çevre duyarlılığı kazanmalarına neden olmaktadır. Botanik bahçelerinde bitkiler konusunda çocuklara çeşitli eğitimler verilmektedir. Bu sayede çocuklar bitkileri tanımakla beraber erken yaşlardan itibaren

doğa sevgisi kazanmaktadırlar. Öte yandan botanik bahçeleri yerel halka sağladığı rekreatif olanaklar sayesinde bireylerin günlük yaşamın stresinden ve sıkıcılığından kaçmalarına ve doğaya karşı pozitif bakış açısına sahip olmalarına da katkı sağlamaktadırlar (Var ve Karaşah, 2010).

Botanik bahçelerinin sunmuş olduğu bu işlevlerinin dışında, kurumsal açıdan işlevleri de bulunmaktadır. Eğitim toplantılarının düzenlenmesi, çeşitli yayınların üretilmesine olanak sağlaması, araştırmacıları kendi merkezinde buluşturması, çeşitli iç ve dış mekân bitkilerinin üretimine katkı sağlaması, dokümanlar ve sergiler düzenlenmesi gibi işlevler botanik bahçelerinin sahip olduğu kurumsal işlevler arasında yer almaktadır (Özkan, 2001)

Botanik bahçelerinin sahip olduğu çeşitli işlevler, kuruluş amaçlarına göre farklılaşmaktadır. İlk dönemlerde; botanik bahçeleri ve arboretumlar, genellikle yeni keşfedilen bitki türlerinin tanıtılması ve çoğaltılması için kurulmuşlardır. Arnold Arboretum veya Londra’da bulunan Kew Botanik Bahçesi gibi büyük botanik bahçeleri, tüm dünyadan bitki türlerinin toplanıp çoğaltılması ile bitki tür çeşitliliğinin zenginleşmesine katkı sağlamaktadır. Ancak günümüzde bu işlevler botanik bahçelerinin ikincil işlevleri olarak dikkate alınmaktadır. Bunun nedeni ise yeni bitkilerin keşfedilmesi amacı ile yeni yolculukların yapılmasıdır. Yeni keşfedilen bitkilerden alınan tohum örnekleri ise dünyanın tüm botanik bahçelerine gönderilmekte ve bu sayede yer yüzüne yayılmaları sağlanmaktadır (Şat, 2002).

Yukarıda kapsamlı olarak anlatılan botanik bahçelerinin işlevleri “bilimsel (araştırma ve koruma), eğitsel (öğretim ve kültür) ve rekreasyonel” olarak üç başlık altında değerlendirilebilir.

2.2.1 Bilimsel işlevler

Botanik bahçeleri, sahip olduğu kaynaklar ve değerler sayesinde çeşitli bilimsel araştırmaların yapılmasına olanak sağlayan alanlardır.

Zaman içinde botanik bahçelerinin bilimsel işlevlerinin oluşmasına katkı sağlayan çeşitli düzenlemeler ve bilimsel çalışmalar meydana gelmiştir. Bunlardan ilki, koruma ve korumaya yönelik konularda botanik bahçeleri ve arboretumların öneminin fark edilmesiyle “Uluslararası Doğa Koruma Birliği (IUCN)” bu kuruluşları “Dünya Doğa Koruma Vakfı (WWF) ve IUCN bitki koruma programına” dahil etmiştir. Bu kapsamda toplantıların ilki Aralık 1984’te Missouri’de IUCN ve WWF Bitki Danışma Grubu’nun katılımı ile gerçekleşmiştir. Bu toplantı kapsamında “IUCN ve WWF”, botanik bahçeleri ve arboretumların “Yaban Hayatı Koruma Derneği”nin amaçları doğrultusunda hangi faaliyetlerde bulunabileceğini gösteren “Botanik Bahçeleri Koruma Stratejisi” hazırlanması öngörülmüştür (Ekim, 1991).

Botanik bahçeleri koruma stratejisinin ilk taslağı 1985 yılında Kanarya adalarında gerçekleşen “Botanik Bahçeleri Koruma Stratejisi (BGCS)” başlıklı bir uluslararası konferans kapsamında hazırlanmış ve 1987 yılında da kurulmuştur. İkinci taslak ise 1989 yılında Reunion’da hazırlanmıştır. Bu proje 1984 yılında düzenlenen “Dünya Koruma Vakfı (WWF)’nin bitki koruma programı” ile birleşimidir (Şen, 1993). “Botanik Bahçeleri Koruma Stratejisi (BGCS)”nin temel amacı, “Dünya Koruma Stratejisi (WCS)”nin prensiplerini uygulamaya geçirerek, botanik bahçeleri koruma çalışmaları açısından kavramsal bir altlık meydana getirmektir (Ekim, 1991).

Botanik bahçelerinin bilimsel işlevlerine katkı sağlayan bir diğer çalışma ise Haziran 1922’de Brezilya’nın Rio de Janeiro eyaletinde çevre korumaya yönelik bir konferans kapsamında elde edilen sonuçlar olmuştur. Bu sonuçlardan biri 21.gündem, bir diğeri ise dünyada yer alan tüm botanik bahçeleri için uluslararası ölçekte önemli bir araç niteliği taşıyan Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi (CBD)’dir. CBD’nin temel amacı koruma, sürdürülebilirlik ve faydaların eşit bir şekilde paylaşımını içermektedir (Leadlay ve Greene, 1998).

1998 yılında bu stratejiye yönelik temel bir düzenleme yapılması gerektiği öngörülmüştür. Bu kapsamda BGCI, botanik bahçelerinin çalışma alanlarından olan “ulusal ve uluslararası politika çerçevesini, özellikle de CBD’yi dikkate alarak izlenen stratejiyi gözden geçirmek ve güncellemek için uluslararası bir danışma süreci”

başlatmıştır. Bu süreç sonucunda; koruma alanında Uluslararası Botanik Bahçeleri Gündemi' yayınlanmıştır (Wyse Jackson & Sutherland, 2000).

“Uluslararası Botanik Bahçelerini Koruma Kurumu (BGCI)”, dünyada 800’den fazla botanik bahçesi arasında etkileşim kurmasına olanak sağlayan ve bitki koruma konusunda faaliyet gösteren bir kurumdur. Uluslararası Botanik Bahçeleri Koruma Kurumu (BGCI), botanik bahçelerinin dünya üzerinde nesli tükenmekte olan bitki türlerinin saptanması, çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması ile ilgili çalışmaların merkezi haline gelmiştir (BGCI, 2021b).

Bazı botanik bahçeleri nesli tükenmekte olan bitki türlerinin yetiştirildiği alanlar dışında (Ex-situ) korunmakta, bazıları ise doğal koşullarında, yani yerinde (In-Situ) korunmaktadır. Ayrıca, botanik bahçelerinde bulunan herbaryumlarda, bitki etiketlerinin üzerine hem kendi ülkelerinin hem de diğer ülkelerinin floralarının yazılması gibi önemli bilimsel araştırmalar da yapılmaktadır (Ekim, 2017).

Uzun (1978) botanik bahçelerinin bilimsel işlevlerinin önemini şu şekilde vurgulamaktadır: “Türkiye’nin bitki potansiyelinin zenginliği ve yeni introduksiyonlarla güçlenen bir botanik bahçesi tarım, ormancılık, endüstri ve tıp bilimine araştırma materyali sağlayabilir”.

Günümüzde botanik bahçelerinin bilimsel işlevleri arasında “bitki fizyolojisi, bitki üretimi, bitki kimyası, farmakoloji, peyzaj mimarlığı, ekoloji, bitki introduksiyonu, hortikültür ve genetik dallarında yapılan araştırmalar” yer almaktadır. Botanik bahçeleri bu araştırma işlevleri sayesinde hem bulunduğu bölgede yetişen doğal bitki örtüsünün halk tarafından tanınmasına hem de yok olma tehlikesinde olan ve ender bitki türlerinin korunması, üretimlerinin yapılması, tohumlarının depolanması vb. önemli faaliyetleri gerçekleştirmektedir (Demircan, 2002).

Ekonomik açıdan değerli olan bitki türlerinin keşfi ve ekonomiye katkı verecek biçimde yetiştirme ve üretme çalışmalarının belirlenmesi de botanik bahçelerinin bilimsel işlevleri arasında yer almaktadır. Botanik bahçelerinde yapılan araştırmalarda elde

edilen sonuçların düzenli bir şekilde kayıtlarının tutulması ile gelecekte yapılacak araştırmalara yol göstermesi sağlanabilmektedir (Demircan, 2002).

Sonuç olarak disiplinler arası uzmanlığa ve çok çeşitli olanaklara sahip olan botanik bahçeleri, global ölçekte meydana gelen çeşitli sorunlar ile koruma sorunlarına çözüm bulmak amacı ile verilerin toplanması ve bilimsel çalışmaların yürütülmesi için en donanımlı ve ideal kuruluşlar arasında yer almaktadır.

2.2.2 Eğitsel işlevler

Bu tez çalışması kapsamında yapılan literatür araştırmalarına göre; botanik bahçelerinin işlevleri arasında en önemli ve öncelikli olanlarında biri de eğitimidir. Botanik bahçeleri ve arboretumlar bitki koruma konusunda çok önemli bir role sahiptir.

Botanik bahçeleri, insanlara bitkilerin yaşamımızdaki ve küresel ekosistemdeki önemini öğretmek için benzersiz kaynaklara sahip alanlardır. Bu alanlarda flora ve fauna için tehdit unsurları vurgulanırken, insanların bilinçlenmeleri sağlanmaktadır. Bu nedenle botanik bahçelerinde koruma çalışmalarının sürekliliğini sağlayacak eğitimlere yer verilmelidir (Şat, 2002).

Botanik bahçeleri bilimsel çalışmalar ve araştırmaların yürütüldüğü eğitim kuruluşlarıdır. Bu nedenle botanik bahçeleri, halkın rekreasyonel gereksinimlerine cevap veren kent parkları, bölge parkları, milli parklar, tabiat parkları gibi diğer park ve bahçelerden ayrı tutulmaktadır. Kent ve bölge parkları gibi açık-yeşil alanlar halkın rekreasyonel gereksinimlerini karşılarken botanik bahçeleri ziyaretçilerinin hem rekreasyonel gereksinimlerini karşılamakta hem de bitki türlerini öğretmek bitkiler konusunda bilgi sahibi olmalarını sağlamakta ve bitkilerin korunması konusunda bilinçlenmelerini sağlamaktadır (Var ve Karaşah, 2010). Öte yandan diğer parklardan ve açık yeşil alanlardan farklı olarak insanlara yeşili ve doğayı sevdirmeli, bitkileri tanıtarak öğretmeli, eğitsel amaçlara sahip olmalı ve doğal bir ortam oluşturmalıdır (Demircan, 2002).

Willison (1997) ve Ballantyne vd.'e (2008) göre botanik bahçeleri bitkilerin, habitatların ve korumanın önemine katkı sağlarken, katılımcıların eylemleri, davranışları ve değerlerini etkileyen informal öğrenme olanaklarının oluşmasına da katkı sağlamaktadırlar (Karaşah, 2014). Botanik bahçelerinin en beğenilen özellikleri psikolojik, restorasyon ve rekreasyonel faydalar sunmasıdır. Ancak bazı ziyaretçiler ise eğitimsel deneyimler sunmasına, nadir ve ender türleri görme fırsatını vermesine, yöresel gelenekler ve toplum kimliğinin devamlılığını sağlama rolüne daha çok önem vermektedir (Karaşah, 2014). Kısacası botanik bahçeleri, öncelikle bitki bilimini öğretmek amacıyla kurulmuş birer eğitim merkezleri olarak; formal ve informal eğitim türlerini bir arada sunmakta ve ziyaretçilerine çeşitli öğrenme olanakları sağlamaktadır. Tüm bu eğitim amacıyla düzenlenen faaliyetler ile botanik bahçelerinin amaçları ise paralel biçimde gerçekleşmektedir.

Botanik bahçelerinde ele alınan eğitim konuları genellikle çevre ve doğa temalıdır. Bu eğitimlerde benimsenen temel amaç ise ziyaretçilerin ekolojik bilgisini ve çevresel bilinçlerini artırmak üzerinedir. Eğitim faaliyetleri ise şunlardır: diğer pek çok botanik bahçeleri ile eş zamanlı yürütülen çalıştaylar, dünyanın doğal değerleri hakkında bilgi sahibi olmak isteyen ziyaretçiler için düzenlenen rehberli turlar ve çeşitli aktivitelerdir (Jensen, 2014). Tüm bunların yanında botanik bahçeleri, korumayı ve çevresel değişimi etkileyen faktörler arasında insanın rolünün ne kadar etkili olduğu konusunda halkı bilgilendirmekte ve bu konuda insanları bilinçlendirmeyi amaçlamaktadır (Dodd ve Jones, 2010).

Botanik bahçelerinde gerçekleştirilen eğitim programlarına yönelik, BGCI çeşitli politikalar geliştirmiştir. Bu politikalar kapsamında botanik bahçelerinde; bitki türlerinin çeşitliliği, bitkiler ile çevreleri arasındaki karmaşık ilişki, bitkilerin ekonomik, kültürel ve estetik önemi, yerel halk tarafından bitkilerin kullanımı, global ekosistemdeki lokal çevrelerin konumları, dünya florasının karşılaştığı büyük sorunlar ve nesli tükenmekte olan bitkilerin durumlarına yönelik eğitimler verilmektedir (Karaşah, 2014).

Botanik bahçelerinde düzenlenen eğitim programları ile çeşitli dersler de verilmektedir. Bu derslere öncelikle öğrenciler olmak üzere, bitki konusuna ilgi gösteren yetişkinlerden, uzmanlık düzeyinde ilgilenen kişilere kadar her yaş grubundaki insanlar katılabilmektedir. Bu derslerde teorik ve uygulamalı olarak; bitki tanıtımı, bitki yetiştiriciliği, çevre ve doğa koruma, saksı bitkisi yetiştiriciliği, bahçe planlaması ve tasarımı, bitkilerin toplanması, bitki üretimi gibi konularda eğitimler verilmektedir (Demircan, 2002).

Botanik bahçelerinde en çok uygulanan ve sevilen eğitim programlarından birisi ise “çocuk bahçıvanlar” programıdır. Brooklyn Botanik Bahçesi, 1914 yılında bu bahçıvanlık programını düzenlemeye başlamış ve bu sayede “çocuk bahçıvan” projesini başlatan ilk botanik bahçesi olarak kabul görmüştür (Blandford, 2002). Bu program kapsamında Brooklyn Botanik Bahçesi, şehir çocuklarına kendi bitkilerini yetiştirebilecekleri bir dönümlük bir sebze bahçesi olanağı sunmaktadır (BBG, 2021). Şekil 2.2’de 1915 yılında Brooklyn Botanik Bahçesi’nde düzenlenen “çocuk bahçıvanlar” programına ait bir görsel yer almaktadır.



Şekil 2.2 1915 yılında Brooklyn Botanik Bahçesi’nde düzenlenen “çocuk bahçıvanlar” programından bir görünüm (BBG, 2021)

Botanik bahçelerinde düzenlenen programlardan bir diğeri ise farklı yaş grupları için düzenlenen teknik gezi programlarıdır. Bazı okullarda teknik geziler düzenlenmekte ve bu teknik gezilere botanik bahçeleri de dahil edilmektedir. Bu kapsamda, botanik bahçesinde verilen eğitimlerin öğrenciler üzerinde meydana getirdiği etkileri inceleyen birçok araştırma çalışmaları yapılmıştır. Steward'a (2004) göre bu çalışmalar sonucu, botanik bahçelerine yapılan geziler ile oluşan duysal deneyimlerde bireylerin bitkileri ve mekânı daha iyi anımsadığı anlaşılmıştır (Bayındır, 2010).

Botanik bahçelerinde, birçok yaş grubundaki insanlara yönelik çeşitli kurslar da düzenlenmektedir. Botanik bahçelerinde eğitim amacı ile düzenlenen bu kurslar sayesinde her yaştan insan bitkileri tanıyabilmekte, bitki yetiştiriciliği konusunda bilgi sahibi olabilmekte, bitki sistematığını öğrenebilmekte, çevre ve doğa koruma gibi birçok konuda hem teorik hem de uygulamalı olarak bilgiler edinebilmektedir. Bunların dışında her botanik bahçesi kendi bünyesinde; süreli yayınlar, tanıtıcı broşürler, kitapçıklar, dergiler gibi teknik yayınlar çıkartmaktadır (Demircan, 2002).

Botanik bahçelerinin sahip olduğu tüm bu olanaklar; eğitsel işlevlerinin bir parçasını meydana getirmektedir. Bu işlevlerin sürdürülebilirliğinde ise; bitkilerin tanınmasını daha da kolay hale getirebilmek ve ziyaretçileri bilgilendirmek için bitkiler üzerinde özellikle bilimsel isimleri ile orijinleri yazılı olan etiketleme işlemi yapılmaktadır. Bunun yanı sıra botanik bahçelerinin aktif kullanım alanlarındaki belirli noktalarda eğitici ve tanıtıcı levhalara da yer verilmektedir (Muşdal, 2019).

Ayrıca kentsel mekânlarda bulunan birçok botanik bahçesi, eğitim işlevlerini yerine getirirken, büyük kentlerdeki çok kültürlü toplumların ilişki kurmasına da kolaylık sağlayarak kültürel işlevlerini yerine getirmektedir. Botanik bahçeleri Galbraith'e (2003) göre sahip olduğu zengin bitki koleksiyonları sayesinde kültürel çeşitliliği keşfetme konusunda insanlara yardımcı olabilmektedir (Karaşah, 2014).

Geçmişte çeşitli konularda uzmanlaşmış kişilere eğitim vermek amacı ile kurulmuş olan botanik bahçeleri ve arboretumların günümüzdeki en önemli amaçlarından biri insanlara

çeşitli konularda eğitici bilgiler sunmaktır. Bu canlı bitki müzelerinin sunmuş olduğu eğitici konular ise şunlardır (Şat, 2002):

- Çok çeşitli olan bitki dünyasını tanıtabilmek,
- Bitkilerin çevresindeki toprak, hava, su, kayaç, hayvanlar, bakteriler gibi ögelerle birlikte meydana getirdiği gelişmiş ve karmaşık ilişkileri sunmak,
- Bitkilerin ekonomik, estetik ve kültürel açıdan önemli bir konumda olduğunu vurgulamak,
- Yöresel bitkiler ile o yöredeki insanların birbirleriyle olan ilişkisini ortaya koymak,
- Yöresel bitkilerin global ölçekteki yerini belirlemek,
- Dünya florasının tahrip edilmesi sonucu, insan varlığının da olumsuz yönde etkileneceğini kanıtlamak,
- Sunmuş olduğu en önemli eğitim imkanlarından biri ise, çevresel problemlerin çözümüne yardım sağlayacak; davranış alışkanlıklarını geliştirmektir.

Dünya'daki her etnik grubun kendi geleneklerini ve simgelerini sundukları bitkileri bulunmaktadır. Örneğin Japonya'nın güzellik ve gençlik simgesi olan "Sakura Ağacı (Japon kirazı)" ile Japon gelenekleri ilişkilendirilmektedir (Karaşah, 2014).

Japonya'daki Kyoto Botanik Bahçesi'nde 240.000 metrekarelik alan içinde bambu bahçesi, bonsai sergisi, kamelya bahçesi, ortanca bahçesi, şakayık bahçesi, çok yıllık ve faydalı bitkiler bahçesi, batık bahçesi, kiraz ağaçları, lotus göleti, seralar, Ume korusu ve daha pek çok bölüm bulunmaktadır. Kyoto Botanik Bahçesi, özellikle Japonya'nın simgesi haline gelen ve Japon geleneklerini yansıttığı düşünülen kiraz ağaçları ile bilinmektedir (Şekil 2.3). Bahçede, başka bir yerde bulunması zor olan türler ile birlikte yaklaşık 500 kiraz ağacından oluşan 200 tür bulunmaktadır (Anonymous 2022f).



Şekil 2.3 Kyoto Botanik Bahçesi’nde sakura ağaçlarından bir görünüm (Anonymous 2022f)

Ayrıca, kiraz ağaçlarının çiçek açtığı sezon boyunca ziyaretçilerin ilgisini çekmek amacıyla “Sakura Light-Up” isimli gece ışıklandırma etkinlikleri düzenlenmektedir (Şekil 2.4).



Şekil 2.4 Kyoto Botanik Bahçesi’nde kiraz ağaçlarının gece ışıklandırılması (Shimbun, 2015)

Botanik bahçelerinde, dünyadaki etnik grupların simgesi haline gelen belirli bitkiler ile diğer süs bitkilerinin kullanılması, ziyaretçilerin farklı toplumlardaki kültürel değerlerini tanımasına olanak sağlamaktadır (Karaşah, 2014).

2.2.3 Sosyal, kültürel ve rekreasyonel işlevler

Botanik bahçeleri bilimsel araştırmaların yapılmasına olanak sağlayan eğitim işlevleri ve kültürel işlevlerinin yanı sıra kullanıcılarına kaliteli zaman sağlayacak rekreasyonel özelliklere de sahip alanlardır. Bu nedenle botanik bahçeleri çeşitli katkıları sayesinde bir kentin “açık ve yeşil alan sistemi” çerçevesinde topluma hizmet etmektedir (Demircan, 2002).

Günümüzde kentlerde gerçekleşen yoğun yapılaşmalar sonucu, kentlilerin günlük yaşamın gerginliğinden kurtulacakları ve kendilerini dinleyebilecekleri botanik bahçeleri kent halkının çeşitli rekreasyonel gereksinimlerini karşılayabilecek işlevlere sahip alanlardır. Botanik bahçelerinde düzenlenen “festivaller, konserler ve tiyatro gösterileri gibi sosyo-kültürel etkinlikler, halka yönelik kurslar, sağlıklı yaşam yürüyüşleri ve bisiklet turları” gibi aktiviteler rekreasyonel işlevlerinin bir parçasını oluşturmaktadır (Hepcan ve Özkan, 2005).

Ayrıca botanik bahçelerinde düzenlenen “festivaller, özel kültürel gün kutlamaları, ödüllü yarışmalar ve yılda yalnızca bir kez ya da kısa süreliğine çiçek açan özel bitkilerin çiçek açma kutlamaları gibi etkinlikler” hem yerli turistlerin hem de yabancı ziyaretçilerin dikkatlerini bu alanlara çekmektedir (Hepcan ve Özkan, 2005). Şekil 2.5’de botanik bahçelerinde gerçekleştirilen kültürel ve sosyal etkinliklere yönelik Singapur Botanik Bahçesi’nde düzenlenen bir konsere ait görsel yer almaktadır.



Şekil 2.5 Singapur Botanik Bahçesi'nde düzenlenen konserden bir görünüm (Anonymous 2021a)

Günümüz koşullarında tüm botanik bahçeleri ve diğer bahçelerde, kent halkının ilgisini çekecek, estetik açıdan ilginç ve farklı fikirlerin olduğu tasarımlar gerçekleştirilmektedir. Dünyadaki farklı botanik bahçesi örnekleri incelendiğinde, peyzaj mimarları ve peyzaj plancılarının yeni ve farklı arayışlarda oldukları anlaşılmaktadır. Ayrıca çok eski yıllarda kurulan botanik bahçelerinin, günümüzde peyzaj mimarları ve peyzaj plancıları tarafından yeniden ele alınarak farklı boyutlar kazandırıldığı görülmektedir (Demircan, 2002).

Botanik bahçelerinde “yürüyüş yolları, dinlenme ve seyir alanları, su yüzeyleri, görsel açıdan estetik değer oluşturacak şekilde oluşturulmuş bitki koleksiyonları, kafeterya ve restoranlar, hayvanat ve çocuk bahçeleri gibi çok çeşitli birimler” bulunmaktadır. Sahip olduğu bu birimleri ile botanik bahçeleri, çok yönlü rekreasyon merkezleri olarak nitelendirilebilirler (Uzun, 1978).

Daha önce de belirtildiği gibi; botanik bahçeleri hem yerel turistler hem de yabancı turistler için ilgi çekici alanlar olarak görülmektedir. Evans (2001), Connell ve Meyer'e (2004) göre Dünyadaki yaklaşık 2500 botanik bahçesi, yılda 300 milyondan fazla ziyaretçi çekmektedir (BGCI, 2021a). Bord Failt'e (2002) göre, 2000 yılında İrlanda'da 574.000 ziyaretçinin botanik bahçelerini ziyaret ettiği saptanmıştır (Karaşah, 2014). Australian Bureau of Statistics'e (2001) göre, Avustralya'da ise 11,8 milyon ziyaretçinin 123 botanik bahçesini ziyaret ettiği tespit edilmiştir (Karaşah, 2014).

Hollanda'da bulunan soğanlı bitkiler bahçeleri, özellikle bahar mevsimlerinde çok sayıda turist tarafından ziyaret edilmektedir. Dünyanın en büyük soğanlı bitkiler bahçesi niteliğinde olan ve Hollanda'da bulunan Keukenhof, 2 ay içinde yaklaşık 900.000 kişi tarafından ziyaret edilmiştir (Karaşah, 2014).

İngiltere ise Kew Botanik Bahçesi, Hampton Court Saray Bahçesi gibi tarihi bahçeleri ile ünlüdür. Bu bahçelerin ise Evans'a (2001) ve Connell ve Mayer'e (2004) göre her yıl yaklaşık 16 milyon kişi tarafından ziyaret edildiği kaydedilmiştir (Karaşah, 2014). Bu nedenle, botanik bahçeleri rekreasyon açısından çok önemli ekonomik değere sahip alanlardır.

Botanik bahçelerindeki tüm bu olanaklar sayesinde insanlar dinlenme, yürüme, fotoğraf çekme, boyama yapma gibi gerçekleştirebilecekleri aktif etkinlikler ile kişilerin kendini dinleyebilecekleri oturma, doğayı izleme, dinlenme, uzanma gibi aktivitelerini gerçekleştirebilmektedir (Karaşah, 2014).

2.3 Botanik Bahçelerinde Planlama ve Tasarım Kriterleri

Botanik bahçelerinin planlama ve tasarım kriterleri başlığı altında, bahçenin uygun yer seçimi sürecinden başlayarak planlanması, tasarımı, uygulama süreci ve hatta idari görev tanımlamalarına kadar dikkat edilmesi gereken konuların ele alınması amaçlanmaktadır.

Kentsel yeşil alan, rekreasyon alanı ve bilimsel araştırma merkezi olarak çok yönlü özellikleri olan botanik bahçeleri, peyzaj planlama ve tasarımı ile bitkisel tasarım konuları ile yakından ilişkilidir. Bundan dolayı botanik bahçeleri, peyzaj mimarlığı meslek disiplinine geniş bir çalışma alanı sunmaktadır.

Botanik bahçesi kurulum aşamasından önce, oluşturulmak istenen alanın hangi amaç veya amaçlara yönelik hizmet vereceği konusunda çok fazla araştırma yapılması gerekmektedir. Yapılacak olan projenin sürdürülebilirliği açısından da öncelikli olarak, planlamacı ve tasarımcıya yöneltilen projenin, o alana yönelik amaç ve kullanımına uygunluğu mutlaka tespit edilmelidir. Aksi takdirde, botanik bahçelerinde planlamanın temelini oluşturan yer seçim sürecindeki olumsuzluklar, mekânı ve mekânın bünyesinde barındırdığı tüm ünitelerini sırasıyla olumsuz yönde etkileyecektir.

Planlama ve tasarım sürecine geçmeden önce; oluşturulmak istenen bir botanik bahçesinde alan kullanımlarının amacına uygun nitelikler taşıyabilmesi için gerekli olan temel unsurlar şunlardır (Leadlay ve Greene, 1998):

- Doğru bir plan oluşturmak için dikkatli analizlere,
- Doğal yaşam alanını doğru bir şekilde değerlendirmek ve envanterini çıkarmak için alanında uzman doğa bilimcilere,
- Yeterli ve memnun edici bir bahçe planı tasarlanması için gerekli analizleri ortaya koyabilecek ve mevcut saha özelliklerinin önerilen görev ve programa uygunluğunu tespit edebilecek tecrübeli planlamacılara gereksinim duyulmaktadır.

Literatürlerde botanik bahçelerinin planlanması ve tasarımına yönelik sık karşılaşılan ilkeler şunlardır: özellikleri, amaçları ve ziyaretçilerine sunduğu çeşitli hizmetler nedeniyle diğer park ve bahçelerden farklılık göstermektedir. Botanik bahçelerinin planlama ve tasarım süreçlerindeki bu farklılıklar değerlendirildiğinde öncelikle giriş-çıkışlar kontrollü bir şekilde gerçekleşmeli, bahçede farklı ve çeşitli özelliklerdeki bitki türleri gruplar halinde bulunmalı ve birbirleri ile ilişkilendirilmesi gerekmektedir. Ayrıca, botanik bahçelerinin halkın rekreasyonel gereksinimlerini karşılayacak şekilde

tasarlanması gerekmektedir. Genellikle botanik bahçeleri büyük ölçekli planlar ile oluşturulmaktadır. Bundan dolayı bahçenin tüm alanlarında bütüncül bir şekilde işleyen bir plan yaklaşımı olmalıdır.

Botanik bahçeleri planlanırken “koruma, eğitim ve bilimsel araştırma işlevleri” göz önünde bulundurularak çok yönlü yaklaşımlar ile planlama kararları alınmalıdır. Ayrıca her bahçe kendi koşullarına göre planlanmalıdır (Konaklı ve Önder, 2005).

Darwin, Botanik Bahçelerine yönelik ele aldığı El Kitabı’nda yeni bir botanik bahçesi için bir ilişki listesi düzenlemiştir (Çizelge 2.3). Bu listede sırasıyla bir botanik bahçesinde olması beklenen yapısal mekânlar, doğal elemanlar ve bunların birbirleriyle olan ilişkileri, botanik bahçelerinde önemli olan bazı planlama ölçütleri ile birlikte değerlendirilmiştir (Leadlay ve Greene, 1998).

Bu ilişki listesinde, derecelendirme ölçütü olarak 0 ile 4 arasında bir puanlama yapılmıştır. Buna göre, 4 puan çok kuvvetli bir ilişkisi olduğunu, 3 puan kuvvetli, 2 puan orta derecede kuvvetli, 1 puan az derecede kuvvetli olduğunu ve 0 puan ise ilişkili olmadığını ifade etmektedir. Darwin’in botanik bahçelerindeki faaliyetleri ile ilişkilerine yönelik düzenlediği liste Çizelge 2.2’de görülmektedir. Bu listeye göre botanik bahçelerinde mevcut unsurlar olduğu gibi olmayanlara yönelik ise öneriler getirilebilir (Leadlay ve Greene, 1998).

Çizelge 2.2 Yeni bir botanik bahçesi için önerilen yapısal mekânlar ve doğal elemanlar ile bazı planlama ölçütleri arasındaki ilişki çizelgesi (Leadlay ve Greene, 1998)

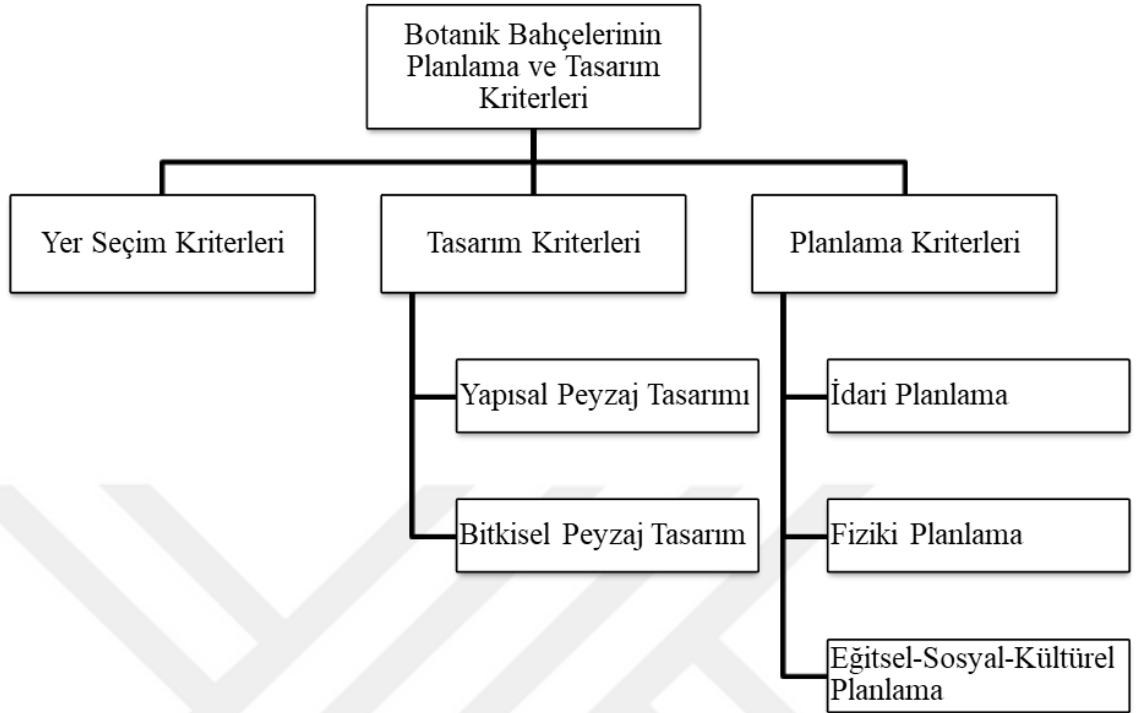
İlişki Listesi	Yönlendirme Merkezi	Alışveriş ve Kafe Tesisleri	Eğitim Merkezi	Araştırma Merkezi	Tarihi Yapılar	Özel Tören Alanları	Ormanlık Alan	Tıbbi Bitkiler	Meyve Ağaçları Alanı	Doğal Bitki Türleri	Doğal Hayvan Türleri
Bahçe Gelirine Katkısı	3	4	3	2	3	4	1	2	3	1	1
Turistler İçin İlgi Çekici	4	4	4	2	4	3	4	4	4	4	4
Yetişkin Bireyler İçin İlgi Çekici	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4
Çocuklar ve Gençler İçin İlgi Çekici	4	2	4	2	3	1	3	3	3	3	4
Kamu Birimleri İle İlişkili	4	1	3	4	2	0	4	3	3	3	1
Araştırmalar İçin Değerli	0	0	1	4	3	0	4	4	4	4	4
Bahçe Becerilerinin Geliştirilmesine Uygun	2	2	4	4	3	0	2	3	3	4	2
Eğitim ile İlişkili	4	2	4	4	4	0	4	4	4	4	4
Koruma Mesajı Veren	4	3	4	4	3	0	4	3	2	4	4
Biyolojik Çeşitliliği Koruyan	3	2	3	4	2	0	4	3	1	4	4
Su Varlığı	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Yer İle Uyumlu	4	4	4	4	1	2	2	3	3	2	0
Görev Tanımına Uygun	4	2	4	4	3	0	4	3	3	4	4

Bu çizelgede botanik bahçelerinin genellikle araştırma işlevlerine yönelik tüm planlama kriterleri ile çok kuvvetli bir ilişkide olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca bu tabloya göre botanik bahçelerinin bünyesinde mutlaka doğal bitki türlerine yer verilmesi gerekliliği ve mümkün olduğu kadar ormanlık bir alan içinde konumlandırılmasının önemi anlaşılmaktadır. Tüm bunların yanında, yapılan puanlamaya göre bir botanik bahçesinde, özel tören alanlarının çok fazla gerekli olmadığı da ortaya çıkmaktadır.

Genel anlamda özetlenecek olursa botanik bahçelerinin planlama ve tasarım süreci; *“iyi bir yönetim planı hazırlanmalı, tasarım elastik bir şekilde yapılmalı, her an değiştirilmeye hazır olmalı, çok fonksiyonlu bir yapılanma sağlanmalı, oluşturulan koleksiyonlara bir siyaset yönetimi uygulanmalı, koruma çalışmalarına ağırlık verilmeli, diğer bahçelerle iş birliği içinde bulunulmalı, eğitim çalışmaları aktif olarak yapılmalı ve bunları yaparken halkın bahçeye katılımı sağlanmalıdır”* (Var ve Karaşah, 2010).

Botanik bahçeleri, doğru planlama kararları ve tasarım süreci ile bir sistem çerçevesinde oluşturulursa sürdürülebilir bir şekilde inşa edilebilir. Bu kapsamda, bir botanik bahçesi kurulurken literatürde en sık rastlanan ve dikkat edilmesi gereken kriterler yer seçim kriterleri, tasarım kriterleri ve planlama kriterleri olmak üzere 3 başlıkta değerlendirilebilir (Çizelge 2.3).

Çizelge 2.3 Botanik bahçelerinin planlama ve tasarım kriterleri (Orijinal, 2022)



2.3.1 Yer seçim kriterleri

Botanik bahçelerinde dikkat edilmesi gereken hususların başında uygun yer seçimi gelmektedir. Botanik bahçesi alanı için yer seçiminde dikkat edilecek ilkeler aşağıda detaylı olarak verilmiştir.

Seçilecek yer ile ilgili olarak botanik bahçelerinin işlevlerini yerine getirebilmesi için; “toprak-topoğrafya, su, bitki örtüsü, meteorolojik durum, sosyo-kültürel ve sosyo-ekonomik yapı” gibi verilerin elde edilmesi ve kararların bu veriler doğrultusunda alınması son derece önemlidir (Özkan, 2001)

Botanik bahçesi için tahsis edilecek olan arazinin, olası alanlar arasından, değerlendirme kriterleri göz önünde bulundurularak en uygun niteliklere sahip olanı seçilmelidir. Projenin vizyonunu ve misyonunu gerçekleştirmeye yönelik kriterlere dayanarak, dikkate alınacak olası yerlerin bir listesi uygun şekilde geliştirilmeli ve bu potansiyel alanlar uygunluk açısından değerlendirilmelidir. Bu kriterler, projeye özgü diğer

hususlarla birlikte, yönlendirme grubu veya araziye seçmek üzere atanan bir ekip tarafından değerlendirilmeli ve puanlanmalıdır. Alanın değerlendirilmesi ve seçimi için kriterler şunlar olabilir (Patzelt ve Anderson, 2016):

- Mevcut mülkiyet ve kullanılabilirlik,
- Alan kullanımlarında mevcut tüzükler, imar veya yasal kısıtlamalar,
- Ziyaretçi erişimi ve kullanıma hazır erişim için uygunluk,
- Mevcut binalar ve altyapılar,
- İklim, topografya, güneş yönü, topraklar, jeoloji, hidroloji, bitki örtüsü, yaban yaşam habitatı gibi alana yönelik biyofiziksel koşullar,
- Arazinin etrafındaki önemli görünümlere ilişkin analizler,
- Belirlenen bir arazinin özel veya ayırt edici özellikleri,
- Görüşler, sesler, mevsimsellik gibi duyuşal deneyimler,
- Boyut (ve öngörülen genişleme kapasitesi)

Uzun'un (1978) anket çalışmalarında, "20. yüzyılda kurulan botanik bahçeleri ve arboretumlar kentlerden uzakta kurulmuş olsa bile, bu bahçelerin yaklaşık %60 gibi büyük bir çoğunluğu günümüzde hızla ilerleyen kentleşmeye bağlı olarak kentlerin yerleşim alanları içerisinde kaldıkları" görülmektedir (Uzun, 1978). Bu etmenler dikkate alındığında, özellikle "20. Yüzyılın ikinci yarısından sonra kurulan botanik bahçeleri ve arboretumların" uzunca bir gelişim sergileyebilecekleri kentin fiziksel baskısı ve gelişiminden uzakta kalabilecekleri uygun alanlarda yer seçimi yapılması gerekmektedir (Ateş, 2011).

Kentin dışında kurulması planlanan bir botanik bahçesi ve arboretum için herkesin rahatlıkla erişim sağlayabileceği bir ulaşım rotasının önceden düşünülmesi ve buna uygun çözümler getirilmesi alana gelecek olan ziyaretçiler açısından son derece önemlidir. Aynı zamanda iş birliğinin düzgün bir şekilde ilerlemesini sağlayabilmek adına botanik bahçelerinin, üniversitelerin veya araştırma merkezlerinin yakınında kurulması istenmektedir (Oktay, 2004). Günümüzde ise botanik bahçelerinin, koruma

ve eğitim çalışmalarında kullanılabilecekleri büyük bir vejetasyon alanının yakınlarında konumlandırılması gerekmektedir (Ölçal 2003).

Botanik bahçesi oluşturulurken dikkat edilmesi gereken konulardan biri de planlamanın ve tasarımın yeterli ölçüde esnek olması ve gereksinim duyulduğunda başka bir alana uygulanabilir olmasıdır. Bunun yanında, seçilmiş olan arazinin büyüklüğü de çok önemlidir. Örneğin; “uluslararası öneme sahip botanik bahçelerinin 500.000-1.000.000 m², ulusal botanik bahçelerinin 300.000-500.000 m², bir bölgeye özgü botanik bahçelerinin 25.000-50.000 m², üniversite yetkisi altında ve yalnızca eğitici özelliğe sahip botanik bahçelerinin ise 50.000-100.000 m² boyutlarında olması” tavsiye edilmektedir (Müminoğlu, Tahta ve Aslan, 2018).

Botanik bahçesi için seçilen alanın boyutlarıyla birlikte planlama tipinde ve buna bağlı olarak alan kullanımlarında farklılıklar görülmektedir. Ancak, botanik bahçelerinde arazi boyutları ne kadar büyük olursa bitki çeşitliliği de o kadar fazla olacaktır. Tüm bunlara ek olarak, arazinin büyüklüğüyle doğrudan ilişkili olarak yeni bölümlerin açılması, mevcut durumun gelişimi ve iyileştirilmesi de sağlanabilecektir (Uzun, 1978).

Botanik bahçelerinin yer seçiminde dikkat edilmesi gereken kriterlerden bir diğeri ise eğimdir. Eğimli alanlar farklı bakış açılarının oluşmasına neden olmakta ve bu durum bazı botanik bahçelerinde açıkça görülebilmektedir (Ekim, 1991). Uzun’un (1978) çalışmalarında, “Dünyada yer alan botanik bahçelerinden %20’sinin düz zeminler üzerinde kurulduğu, %80’inin ise eğimli dalgalı tepe ve vadileri içeren topoğrafik bir yapıda olduğu” görülmektedir. Uygun bir arazi eğimine sahip olan botanik bahçeleri hem bitki koleksiyonlarının düzenlenmesi hem de ziyaretçiler için görüş noktaları oluşturulması açısından oldukça avantajlıdır (Perçin, 1997).

Botanik bahçelerinde eğim özelliğine sahip tepe ve vadileri içeren bir alanda, sürpriz gezinti yolları ile farklı görünümler yaratmak ve ziyaretçilerin ilgisini sürekli olarak canlı tutmak önemlidir (Uzun, 1978).

Uzun (1978)'un çalışmalarında, konum yönünden botanik bahçelerinin %50 gibi büyük çoğunluğunun 0-100m, %25'inin 200 m, %12'sinin 500 m, %13'ünün ise 1000 m yükseklikte kurulduğu anlaşılmaktadır. Genellikle yer seçiminde, 0-500 m yükseklik aralığında, dünyanın birçok yerinde yetişen bazı türlerin alana dâhil edilebilmesi için uygun iklime sahip alçak rakımlı alanlar tercih edilmesi gerekmektedir (Uzun, 1978).

Botanik bahçelerinin yer seçiminde ekolojik özellikler de son derece dikkat edilmesi gereken bir konudur. Özellikle “göl, nehir, yamaç, vadi, tepe gibi hareketli bir arazi yapısına sahip alanlar” uygun alanlar olarak değeriendirilmektedir. Hareketli bir arazi yapısına sahip olan botanik bahçeleri, ziyaretçilerin hem ilgisini çekecek hem de dolaşırken zevkli ve monotonluktan uzak bir alan olma özelliklerini de koruyacaklardır (Perçin, 1997).

Botanik bahçeleri ve arboretumlar için yer seçimi yaparken dikkat edilecek en önemli kriterlerden biri de alanın toprak yapısıdır. Botanik bahçesi ve arboretum gibi bitki koleksiyonlarını içeren alanlar çok farklı bitki türlerine ev sahipliği yapmaları nedeniyle, alan içinde bulunan her bir bitki çeşidi farklı özellikteki toprak yapısında gelişim göstermektedir (Öztan, 1972).

Öztan (1972) botanik bahçeleri için yer seçiminde toprak yapısının ne kadar önemli olduğunu şu cümlelerle ifade etmektedir: *“Herhangi bir arazinin toprak özelliğinin bütünüyle, botanik bahçelerinin çeşitli isteklerine cevap verebilmesi mümkün değildir. Çünkü, bir botanik bahçesi çeşitli bitkilerin toplandığı bir mekândır”*.

Bu nedenle, botanik bahçelerinde değışik amaçların ortaya koyduğu farklı bitki toplulukları için; “toprak tekstürü, toprak strüktürü, pH derecesi, kireç oranı, katyon değışim kapasitesi, topoğrafik durum ve toprak derinliği” gibi özelliklerin ele alınması, başka bir deyimle uygun ortamların hazırlanması gerekir. Yer seçiminde, farklı toprak özelliklerine sahip bir alan tercihi yapılması halinde uygulama aşaması sırasında ekolojik ve ekonomik açıdan daha iyi bir sonuç elde edilebilmektedir (Öztan, 1972).

Botanik bahçelerinin alan kullanımlarında yer alan su yüzeyleri, bilimsel çalışmalar için uygun bir ortam olmasının yanında, fiziksel kitlesi ile mikroklimaları oluşturan bir faktördür. Su yüzeyleri estetik açıdan da önemli olan odak noktalarıdır. Bu nedenle, tüm botanik bahçelerinde olmak üzere özellikle suya olan gereksinimlerinden dolayı tropik ve subtropik kuşaklarda yer alan bahçelerde su yüzeylerine yer verilmesi bir diğer önemli kriterdir (Uzun, 1978).

Yeterli miktarda su yüzeyine sahip olan bir bahçe, bünyesinde barındırdığı flora ve faunanın yaşamsal faaliyetlerine cevap verebilecek ve hem ekonomik hem de ekolojik açıdan sürdürülebilirliğini sağlayabilecektir. Botanik bahçesinde yer alan su yüzeyleri, ekolojik ve ekonomik açıdan sağladığı yararların yanında, suyun insan psikolojisi üzerinde oluşturduğu pozitif etkiler sayesinde, ziyaretçilere görsel ve dinginleştirici bir kullanım alanı sağlayacaktır. Tüm bu nedenlerle, botanik bahçeleri için yer seçiminde su yüzeyi ya da yüzeylerine sahip bir alan tercih etmek oldukça önemlidir.

Botanik bahçelerinin yer seçiminde amaca, hedefe ve isteklere göre alanın istenilen jeolojik ve topografik özelliklere sahip olması ekonomik, ekolojik ve teknik açıdan kolaylıklar sağlamaktadır. Kaya formasyonu bulunan botanik bahçelerinde bu alanın kaya bahçesi olarak düzenlenmesi hem doğal bir görüntü oluşturmakta hem de teknik ve ekonomik açıdan olanak sağlamaktadır (Perçin, 1997). Botanik bahçelerinin bünyesinde oluşturulacak bir kaya bahçesi için doğal bir kaya yapısının olması, doğal bir ortamın yaratılmasını sağlayacak, hem de teknik ve ekonomik açıdan kolaylık sağlayacaktır. Aksi halde hazırlanacak plana göre arazide değişiklikler yapılması gerekecektir (Uzun, 1978).

Botanik bahçelerinin yer seçiminde ve planlanmasında önemli kriterlerden biri de iklim özellikleridir. İklim elemanlarından olan sıcaklık; “yapıların, idari birimlerin, seraların ve bitki dikim alanlarının” belirlenmesinde önemli etmenlerden biridir. Rüzgâr yönü ve şiddeti de yer seçimi ve planlama aşamasındaki gelişmelere yön verecek etkenler arasındadır. “Nispi nem, yıllık toplam yağış miktarı, yağışın yıl içerisindeki dağılımı, bitkilerin seçimi ve dikim alanlarının seçimi” için belirleyici unsurlardır (Ünlü, 2016).

Botanik bahçelerinde amaç, hedef ve plan kapsamında istenilen özellikler önceden belirlenmeli ve bunlara yönelik bir yer seçimi yapılmalıdır. Bu tür amaca ve hedefe dayalı bir yer seçimi sayesinde hem ekonomik hem de ekolojik açıdan daha verimli ve sürdürülebilir bir sonuç elde edilmiş olacaktır.

2.3.2 Planlama kriterleri

Bir botanik bahçesinin ilk aşamasını, doğru uygulamaları içeren detaylı ve sistematik bir çalışma programı oluşturmaktadır. Botanik bahçelerinin kuruluş ve işleyişini içeren bir işletme talimatı veya yönetim planı ortaya konulması gerekmektedir (IUCN, 1989).

Çalışma programında, botanik bahçelerinin eğitim, ğretim, araştırma, koruma ve rekreasyonel faaliyetlerine yönelik işlevleri yerine getirebilecek ve her bahçenin bulunduğu bölgenin özelliklerine, koşullarına ve mevcut durumuna uygun nitelikte kararlar alınmalıdır. Bölgesel, ulusal ve uluslararası bahçelerle olan ilişkisi iyi planlanan bir botanik bahçesinde ileri aşamalarda birçok kolaylıklar görülmektedir. Bundan dolayı botanik bahçesi kurumunun başından itibaren diğer bahçelerle olan ilişkisi iyi kurgulanmalıdır.

Botanik bahçeleri, tampon yeşil alan olacak şekilde farklı alan kullanımlarıyla hem kırsal hem de kentsel yörelerde planlanabilirler (Uzun, 1993). Rekreasyon alan ve ölçütlerine göre bir kentte botanik bahçesi planlamasının, nüfus ile olan ilişkisi şu şekilde değerlendirilmiştir; kent nüfusunun 100.000'e ulaşmadan botanik bahçesi planlamasının başlanması gerekmektedir. Tmer'e (1976) göre tamamen bağımsız bir şekilde kurulabileceği gibi kent veya semt parkları içerisinde de geliştirilmeye uygun olan botanik bahçeleri, 100.000 nüfusa sahip bir kentte 1 adet olacak şekilde kurgulanmalı ve yine yapılması planlanan bir arboretum için de 500.000-1.000.000 nüfuslu bir kentte 1 adet olacak şekilde hesaplanmalıdır (Ekim, 1991). Pamay'a (1979) göre botanik bahçelerine ayrılacak sahanın genişliği ise kent nüfusuna bağlı olarak kişi başına "0.10-0.15 m²" olacak şekilde hesap edilmelidir (Konaklı ve nder, 2005).

Rekreasyon alan ve ölçüt değerlendirmeleri dikkate alınarak, yüz bin kişilik bir nüfusa ulaşmış veya bu sayıya yaklaşmış olan her bir kent için semt ve kent parkları içerisinde veya bu parklardan bağımsız olacak şekilde bir botanik bahçesi planlanmalı ve kurulmalıdır (Ekim, 1991).

“Peyzaj kavramı içeriğinde ve boyutunda insan-doğa ilişkisinin ve etkileşimlerinin analiz edilip yerinde ve yararlı bir yolda kullanılmadığı planlama uygulamaları” önemli çevre sorununa neden olmaktadır. Mekân planlaması açısından peyzaj planlama, tasarım ve yönetimi sürecinin, peyzaj bilinciyle diğer birçok disiplinin bilgisi, korunarak kullanımı ve doğa-insan ilişkisi kapsamında değerlendirilip kullanılabilir bir veriye dönüştürülmesi sonucunda koruma-kullanım dengesiyle doğru planlama kararları alınabilir (Şahin vd., 2013).

İnsan-doğa ilişkisinin ve etkileşimlerinin doğru biçimde analiz edilmeden değerlendirilmesiyle birlikte planlama kararlarına yansıtılması önemli çevre sorunlarını açığa çıkarmaktadır. Habitatlarımızın bozulmasıyla birlikte insanların psikolojik durumu da olumsuz yönde etkilenmektedir.

Günümüzde davranış bilimleri, kaliteli yaşam ortamlarının sağlanmasıyla toplumsal gelişimin sağlıklı bir şekilde ilerleyebildiğini öne sürmektedir. İnsan-doğa ilişkili etkileşimlere bağlı yaşam kalitesinin bu denli önemi, sürdürülebilirlik ile yakından ilişkilidir ve günümüzde sürdürülebilirliği ele alan araştırma ve uygulamaların önemi giderek artmaktadır. Yaşam kalitesini konu alan araştırmalar, özellikle kentsel planlamalarda, bilimsel veriye dayalı politikaları içeren sürdürülebilir uygulamaların gerçekleştirilmesine yönelik uygun bir araç haline gelmiştir.

İnsan-doğa etkileşimli bir planlamanın önemi, politikalar ve uygulamalar arasındaki ilişkiyi bir bütün halinde ele alıp, analiz etmesinden kaynaklanmaktadır. Sürdürülebilirliğe bağlı geliştirilen uygulamalarda asıl amaç; ölçülebilir ve bilimsel verilerin temel alınması ve uygulanmasıdır.

“Birleşmiş Milletler Gündem 21 Raporu”nda, sürdürülebilir gelişimin sağlanabilmesi için sağlık, çevre, eğitim, sosyal refah ve ekonomik durum gibi birtakım yaşam kalitesi göstergelerinin ölçülmesi ve değerlendirilmesine yönelik araçların geliştirilmesinin ülkeler açısından bir zorunluluk haline geldiği ifade edilmektedir (Anonymous 1993).

Sürdürülebilir gelişimi sağlamaya yönelik araçların belirlenmesinden önce, kentsel mekânın farklı bölgelerine ve toplumun farklı kesimlerine yönelik ihtiyaç ve beklentiler ve bunların giderilmesine yönelik hangi araçların uygulanması gerektiği önceden saptanmalıdır. Sürdürülebilir gelişme politikaları ve kararları bu şekilde ele alındığında, yaşam kalitesi araştırmalarının, sürdürülebilirliğin sağlanması sürecindeki önemi daha iyi kavranmaktadır (Marans, 2007).

Herhangi bir kullanıma yönelik kapasite sağlayan bir peyzaj alanı çok çeşitli faydalar sunmaktadır. Bu kapasitenin yeterince kullanılması ise peyzaj planlamanın optimum düzeyde kullanma prensipleri ile sağlanabilir (Lovejoy, 1993). Peyzaj planlama; peyzaja dahil olan öğelerin optimum kullanışlara yönelik geliştirilmesi, korunması ve sürekliliğini sağlayacak birtakım ilke ve politikaları içermektedir (Uzun, 1978).

Sürdürülebilir bir mekân yaratmak için, içinde insanın da bulunduğu karmaşık yapıları doğanın analiz edilerek anlaşılır bir hale getirilmesiyle birlikte oluşturulmak istenen alana ilişkin koruma-kullanım dengesinin düşünüldüğü ve optimum kullanışların yer aldığı kararların alınması gerekmektedir (Şahin vd., 2013).

Botanik bahçeleri planlama ve yönetimine yönelik koruma-kullanım dengesinin ve bu durumun sürekliliğinin sağlanabilmesi için; botanik bahçelerinin peyzaj planlama kriterleri yönetim planlaması ve mekansal planlama kriterleri olmak üzere iki alt başlıkta irdelenmiştir.

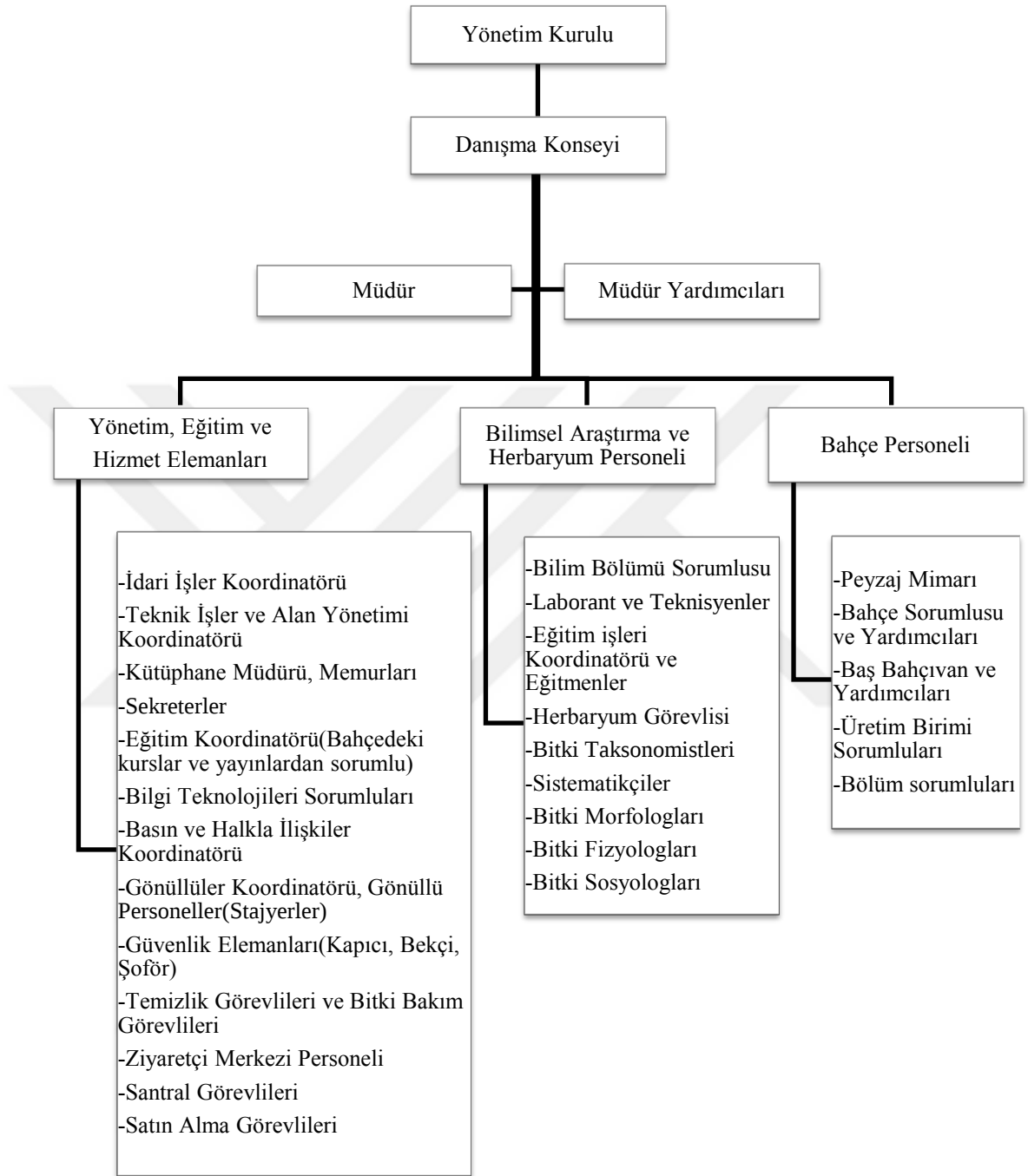
2.3.2.1 Yönetim planlaması

Botanik bahçelerinin kurulma aşamasında önemli olan konulardan biri de idari personel kadrosunun tespit edilmesidir. Botanik bahçesinin idaresinde görevlendirilecek personel elemanları, alanında deneyim sahibi ve kabiliyetli kişilerden oluşmalıdır.

Farklı meslek disiplinlerindeki bireylerden oluşan yönetim kurulu, alanlarında uzman kişilerin bir arada bulunduğu bir danışma konseyini (peyzaj mimarı, ekolojist, bitkibilimci, ziraat mühendisi vb.) oluşturmaktadır (Demircan, 2002).

Botanik bahçesinde görev yapan bahçıvanlara yönelik özel yetiştirme kursları açılmaktadır. Botanik bahçeleri için gerekli olan bahçıvanlar ve özellikle baş bahçıvanlar için yalnızca sera yapısı ve yönetimi, bitki üretimi ve kültürü konularını iyi bilmek yeterli olmamaktadır. Bahçıvanların aynı zamanda, botanik amaçlı, temel laboratuvar eğitimi, sistematik botanik (belli sayıda doğal bitkiyi toplama ve teşhis etmek dahil), temel bitki patolojisi, toprak fiziki ve biyolojisi yanında büro konularında da bilgili olmaları beklenmektedir. Botanik bahçelerinde hiyerarşik bir yönetim şeması Çizelge 2.4'de ki gibi olmalıdır (Demircan, 2002).

Çizelge 2.4 Botanik bahçeleri hiyerarşik yönetim şeması (Demircan, 2002)



Botanik bahçeleri farklı kuruluşlara bağlı olabilmekte ve bu da yönetim biçimlerinde farklılaşmaya neden olabilmektedir. Botanik bahçeleri, bahçelere sağladığı maddi kaynaklara ve bağlı oldukları kuruluşlara göre şu şekilde sıralanabilmektedir (Ekim, 1991);

1. Devlet destekli botanik bahçeleri: “Herbaryum ve laboratuvara sahip, halka açık botanik bahçeleri(Berlin- Almanya, Kew- İngiltere)”.

2. Belediye va da şehir botanik bahçeleri: “Bazılarının herbaryum ve laboratuarı bulunmakta olup normal şartlarda halka açık bahçelerdir (Gothenburg-Almanya, Glasgow-İngiltere)”.

3. Üniversite botanik bahçeleri: “Herbaryum ve laboratuvarları bulunan genellikle halka açık bahçelerdir (Cambridge- İngiltere, Berkeley- ABD, Montpellier- Fransa, Ege-Türkiye)”.

4. Özel, genellikle az da olsa devlet destekli botanik bahçeleri: “Herbaryum ve laboratuvarları vardır ve genellikle halka açık alanlardır (Missouri – ABD, ANG Vakfı Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi – Türkiye)”.

Uzun’un (1978) yapmış olduğu anket çalışmalarında, “dünya genelinde kurumlara ait botanik bahçelerinin %35’inin Üniversitelere bağlı olduğu, %40’ı hükümete, %3’ünün Özel Şahıslara, %15’inin Yöresel İdarelere, %4’ünün hem Yöresel İdarelere Hem de Hükümete ve %3’ünün ise Bağımsız Yönetimlere bağlı olduğu” sonucu ortaya çıkmaktadır (Uzun, 1978).

2.3.2.2 Mekânsal planlama

Botanik bahçelerinde ziyaretçiler ve çalışanların ihtiyaçlarını karşılayacak nitelikte mekân ve donatılar yer verilmesi gerekmektedir. Bir botanik bahçesinde bulunması gereken yapısal mekânlar ve doğal elemanlar Çizelge 2.5’de verilmiştir (Uydaş, 1998).

Çizelge 2.5 Botanik bahçelerinde olması gerekli yapısal mekânlar ve doğal elemanlar listesi (Orijinal, 2022)

Botanik Bahçeleri Yapısal Mekanlar ve Doğal Elemanları			
Giriş ve çıkış noktaları	Arboretum	Araştırmacılar için çalışma odaları	Üretim ve Araştırma Seraları
Danışma birim/birimleri	Fidanlık	Konferans, Sergi vb. Salonları	Üretim ve Araştırma Bahçeleri ve Tesisleri
Yönetim Merkezi	Kütüphane	Gösteri Seraları	Tohum Depoları
Herbaryum	Laboratuarlar	Su yüzeyleri ve Dinlenme Alanları	Bahçe Çalışanlarının Tesisleri
Restoran ve Kafeterya	Ziyaretçiler ve personel için otopark	Kitap, Hediye Eşya, Bitki Satış Reyonları	Değişik Ekolojilere ve Bölgelere Özgü Bitki Koleksiyonları, Şematik Bahçeler

Botanik bahçelerindeki yönetim binası, üretim ve araştırma seraları, tohum depoları, laboratuarlar, kütüphane, arboretum, fidanlıklar, araştırmacılar için çalışma odaları gibi yapısal üniteler daha çok idari izin dâhilinde bilimsel araştırmalar yapmak üzere araştırmacılara tahsis edilen alanlardır. Bundan dolayı, botanik bahçesi içinde idari izin ile erişim sağlanabilen mekânların, ziyaretçilerin erişimine açık olan alanlardan uzak mesafede ve yine ziyaretçilerin gezip dolaşabildikleri gezinti yolları üzerinde yer almayacak şekilde konumlandırılmasına dikkat edilmelidir. Aynı zamanda botanik bahçesindeki yaya ve araç sirkülasyonu planlaması yapılırken halkın kullanımına kapalı olan bu üniteler göz önünde bulundurularak bir planlama yapılmalıdır (Uzun, 1978).

Botanik bahçelerinde bulunan “herbaryum, laboratuar, kütüphane, yönetim binası, araştırma seraları” gibi yapısal birimlerin planlanması ve malzeme seçimi bulunduğu yörenin iklim koşullarına göre yapılmalıdır (Uzun, 1978).

Botanik bahçelerinde alan kullanım planlaması; yönetim, eğitim-araştırma, üretim ve rekreasyon zonu olacak şekilde 4 temel bölümde toplanmalıdır (Ölçal, 2003).

Botanik bahçelerinde bazı bölümlerin halka açık olması, farklı kullanıcıların gereksinimlerini de beraberinde getirmektedir. Bu tür bir bahçe, herkesin kolay erişim sağlayabileceği, özellikle engelli bireyler de düşünülerek evrensel tasarım ilkeleri göz önünde bulundurulmalı ve erişilebilir bir plan kurgusu gerektirmektedir. Engelli bireyler bu alana kolay erişim sağlayabilmeli, alanı rahatlıkla kullanabilmeli ve alan içinde uygulama yapabilecekleri çok alçak olmayan bitki parterlerine yer verilmelidir (lal, 2003).

Alan içinde yer alan kütüphane ve herbaryum gibi eğitsel amaçlı üniteler, araştırmacılar ve öğrencilerin sıklıkla kullanabilecekleri mekânlar şeklinde düşünülmeli ve bu üniteler idari binaya veya yönetim merkezine bağlı olarak planlanmalıdır. Botanik bahçelerinin eğitici ve öğretici işlevlerine yönelik eğitim ve ğretim programlarına; seminerlere, kongrelere, atölye çalışmalarına vb. yer verilmelidir. Bu tür eğitici ve öğretici programlar için hem ulusal hem de uluslararası düzeyde kitapları, lisansüstü tezleri, makaleleri, dergileri, gazeteleri, bilimsel çalışmaları vb. içeren, araştırmacılar için eşsiz kaynak oluşturabilecek bir kütüphane planlanmalıdır (Uzun, 1978).

Botanik bahçesi sınırları içerisinde farklı işlevlere yönelik farklı uygulamaları içeren ünitelerin, zamanla oluşabilecek gereksinimleri düşünülmeli ve buna uygun olarak kaplayabilecekleri alanlar hesap edilerek potansiyel gelişme alanları planlanmalıdır (Uzun, 1978).

Botanik bahçelerinde üretim tesisleri görevinde hizmet vermekte olan fidanlık ve seraların yer seçiminde arazinin toprak yapısı, iklimi ve su temini etkili olmaktadır. Oluşturulmak istenen fidanlık alanının büyüklüğü ise bahçenin boyutu ve üretimi sağlanacak bitkisel materyalin yoğunluyla doğrudan ilişkilidir. Alandaki kullanım ve faaliyet amaçlarına göre fonksiyon kazanan seralar ise; alanın “boyutuna, iklim koşullarına, arazinin ekolojik koşullarına, topografik özelliklerine, sermaye gücüne, yetiştirilecek bitki türleri ve bitkilerin yetiştirme tekniğine” bağlı olarak planlanmalıdır. Botanik bahçesinde kurulması gereken ilk birim üretim-araştırma-yetiştirme tesisleridir. Planlama yapılırken bu birimlerin dışında eğitim amaçlı seralara da yer verilmesi gerekir (nl, 2016).

Dünyadaki örnekler incelendiğinde, botanik bahçelerinde ziyaretçilerin yeme, içme, dinlenme, sosyalleşme gereksinimlerini karşılamak üzere alan içinde kafe ve restoranlara yer verilmiştir. Bunun yanında büyük ölçekli botanik bahçelerinde alanın bir kısmının piknik alanı olarak değerlendirildiği görülmektedir (Ekim, 1991).

Genelde botanik bahçesi içinde araç trafiği istenmemektedir. Ancak, idari izin veya yetkili kişilerin araçları bahçe içine girebilmektedir. Bundan dolayı otopark gereksinimi daha çok ana girişe yakın alanlarda ve yeterli büyüklüğe sahip bir biçimde planlanmalıdır (Muşdal, 2019). Botanik bahçeleri gürültü kontrolü sağlanacak bir planlama ile araç trafiğine gerek duyulmayacak bir iç sirkülasyon sistemine sahip olmalıdır (Uzun, 1993).

Botanik bahçeleri hem bilimsel araştırmaların yapıldığı hem de kent halkının rekreasyonel gereksinimlerinin karşılandığı yeşil alan kullanımlarını bir arada buluşturmaktadır. Bu nedenle, bahçe içinde kentlinin dinlenmesi ve eğlenmesine yönelik doğal alanlar oluşturulmalı ve araştırma işlevleri ile bireylerin doğaya karşı araştırma sevgisini verebilmelidir (Demircan, 2002).

Botanik bahçelerinde ziyaretçilerin kullanımına açık olan saatler genelde 9:00 -18:00 ya da 19:00 aralığındadır. Ancak kış döneminde, halkın kullanımına açık olan bu süre zarfı 16.30'a kadar inebilmektedir. Bu nedenle bazı botanik bahçelerinde aydınlatmaya çok fazla yer verilmemekte veya güvenlik sebebiyle kısmi olarak aydınlatma elemanları kullanılmaktadır (Ekim, 1991).

Aydınlatma elemanlarının güvenlik sağlaması, çevreyi tanımlaması, yol ve yönleri belirtmesi, açık hava etkinliklerinin gerçekleşmesine olanak sağlaması, alanın kimliğini oluşturması ve estetiğine katkıda bulunması amaçları sayesinde huzurlu, sağlıklı, güvenli bir mekân oluşturarak yaşamı kolaylaştırıcı ve kullanıcıların kaliteli yaşam sürdürmelerine olanak tanıyan avantajları bulunmaktadır.

Özcan, Ünver ve Aydın (2019) park ve bahçelerde aydınlatma elemanı kullanımının önemini şu ifadelerle vurgulamıştır: *“Parklarda günışığının yetersiz ya da olmadığı saatlerde de kullanılabilmesi için tüm öğelerine yönelik aydınlatma düzeni kurulması bir zorunluluktur”*. Tüm bu etmenler dikkate alındığında botanik bahçesinde kullanıcıların daha huzurlu, sağlıklı, güvenli bir mekân oluşturmaya ve bu sayede kaliteli vakit geçirmelerine olanak sağlayan aydınlatma elemanlarının sıklıkla yer verildiği planlama kararlarının alınması gerekir (Özcan, Ünver ve Aydın, 2019).

Botanik bahçelerinde alan kullanımlarının belirlenmesi ve tasarlanması hem bilimsel hem de pratik bilgi ve estetiğe dayalı etkinlikler ile yıl boyu ilgi odağı olmalıdır. Örneğin, Ekim’in (1991) dünya botanik bahçeleri örneklerini kapsayan tez çalışmasında bazı botanik bahçelerinde halka yönelik özel hortikültür kurslarına yer verildiği ve bu kurslarda saksı bitkileri, bahçe planlaması, bitki toplanması ve bitki üretimi gibi birçok konuda bilgi verildiği saptanmıştır. Bunun yanı sıra üniversite veya yüksekokullarda belirli eğitimleri almış olan öğrenciler, botanik bahçelerindeki hortikültür okullarında doğa koruma, bitki sistematigi, bitki üretimi, sera ve bahçe düzenleme gibi pek çok konuda teorik ve pratik bilgiler edinebilme imkânına sahip olduğu da gözlemlenmiştir (Ekim, 1991).

Bazı bahçelerde ise eğitimin küçük yaşlarda başlatılması görüşü ile ilkökul ve orta öğretim öğrencileriyle öğretmenler için de çeşitli kurs ve uygulamalar düzenlenmekte ve bu kursların bir bölümü turist rehberlerine ve hatta bu konuya ilgi duyan her bireye açık olduğu yerinde gözlemlerle tespit edilmiştir (Ekim, 1991).

İstanbul Anadolu yakasının karayolları arasında kalan ve doğal “vaha” olarak nitelendirilen Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi’nde (NGBB), her sene mayıs ayında çevreye ve bitkilere ilgi duyan herkese açık, ücretsiz doğa şenliği etkinliği düzenlenmektedir. Ziyaretçi sayısındaki yıllık artışa paralel olarak şenlikte bulunan etkinliklere katılanların sayısı da artış göstermektedir. “2016 yılında, şenliğe katılanların sayısı 16.000’i geçerken program kapsamında yer alan 29 etkinlikte, yaklaşık 144 gönüllünün görev aldığı saptanmıştır” (Anonim 2017).

Botanik bahçelerinde, bahçenin değerini ve işlevlerini artıracak yıl boyunca çeşitli etkinliklere yer verilmesi gerekmektedir. Her yaştan bireyin yararlanabileceği bilimsel, sosyal, kültürel ve araştırmaya teşvik edici etkinliklere yer verilmesiyle hem halkın bilinçlendirilmesi hem de yerel istihdam sağlanabilmektedir. Aynı zamanda botanik bahçelerindeki etkinlikler, alan kullanımını arttıracak için alanın kullanım açısından sürdürülebilirliği sağlanmış olacak ve alan âtil olarak kalmayacaktır. Bundan dolayı botanik bahçelerinde yıl boyunca, her yaştan bireyin katılabileceği çeşitli aktivitelere yer verilecek planlama kararları alınmalıdır.

Alandaki tüm çalışma ve işlerliğin devamlılığının sağlanabilmesi için hem bilimsel hem de idari tüm birimlerin meydana getirdiği bütünlüğün her türlü dış etkenlerden korunması gerekmektedir. Bu amaç doğrultusunda yapılacak olan fiziksel çevrelemenin de bitkisel materyaller ile desteklenmesi sonucu alanın yakın çevre ile olan organik bütünlüğü sağlanmış olacaktır (Uzun, 1978).

2.3.3 Tasarım kriterleri

Botanik bahçeleri bilimsel, eğitsel ve rekreatif işlevleri açısından ele alındığında diğer park ve bahçelerden farklı bir planlama, tasarım ve yönetim yaklaşımına sahiptir.

2.3.3.1 Yapısal peyzaj tasarımı

Botanik bahçelerinde Keçeciler'e (1995) göre; "herbaryum, kütüphane, laboratuvar, yönetim binası, kafeterya, sergi, satış ve okuma salonları" gibi mekânsal kullanımlar bulunması gerekmektedir. Bunların "yerleşimi, konumu, bitki koleksiyonlarının oluşturulması, yaya ve araç sirkülasyonun çözümlenmesi, oturma alanları, seyir noktaları, gösteri alanları, yürüyüş yolları, park yerleri, engellilere yönelik özel alanlar, giriş-çıkış kontrol birimleri, danışma birimleri, her donatı elemanının seçimi ile bahçede yerleştirilmesi ve birbiri ile ilişkilendirilmesi" açısından botanik bahçelerinde yapısal tasarım diğer park ve bahçelerden farklılık göstermektedir (Muşdal, 2019).

Botanik bahçeleri ana bahçe içinde farklı işlev ve etkinlikleri olan farklı bahçeleri içerecek şekilde tasarlanmaktadır. Bu nedenle tüm bahçeler kendi aralarında; kitle, yüzey ve hacim açısından belirli bir oranda ve uyum içinde olmalıdır.

Tasarlanacak olan bahçe mikroklimatik bir iklime sahip olmalıdır. Bu iklimsel özellikten bahçedeki tüm alanların yararlanabilmesi için tüm alanda serbest hava dolaşımını sağlayacak açık alan yapısı özelliği verilmelidir. Bu sayede çevresel kitle yeşilliklerinden sağlanan serin hava akışı tüm alanlarda etkisini göstermiş olur (Uzun, 1993).

Bahçedeki yapısal kitleler ile konstrüksiyonel birimlerin materyal seçimi yöresel iklim koşullarına uygun olmalıdır. Yapımda kullanılacak cansız materyallerin de renk, biçim, ağırlık ve genişlik açısından fiziksel çevre ile uyumlu olmasına dikkat edilmelidir. Bahçenin fonksiyonel alan kullanımları ve burada gerçekleşecek faaliyetler için uygun ölçü ve formlar belirlenmeli ve dengeli dağıtılmalıdır. İlerleyen süreçlerde duyulabilecek ihtiyaçlar için gelişme bölgeleri (rezerv bölgeleri) düşünülmelidir. Tüm yıl boyunca etkin olacak bir iç sirkülasyon sistemi tasarlanmalıdır. Etkili bir sirkülasyon sistemi, bireyler üzerinde hareket etme ve yer değiştirme isteği yaratmakta ve ana hedefe ulaştırıp kararsızlık durumunu ortadan kaldırmaktadır. Bu nedenle, yolların birbirleri ile olan ilişkileri aynı kotta olacak şekilde ve yeterli kişiye hizmet edecek genişlikte (3-4 m) genişliğinde olmalıdır (Uzun, 1993).

Uzun (1993)'a göre botanik bahçelerinde peyzaj tasarım sürecinde dikkat edilmesi gereken temel prensipler şunlardır:

- Botanik bahçeleri hem kentsel hem de kırsal çevre içinde farklı alan kullanışları arasında tampon yeşil bölgeler olarak tasarlanabilirler.
- Botanik bahçeleri birçok farklı bölümden meydana gelmektedir. Bu bölümler kendi aralarında kitle, yüzey ve hacim açısından uyumlu bir oranda düşünülmelidir. Bu uyum hem birimler arasında hem de yüzey örtüsü ile bitkisel materyalin dağılımında da devam etmelidir.

- Botanik bahçesi alanı mikroklimatik olanaklardan yararlanacak şekilde tasarlanmalıdır. Tasarımda, kitlesel yeşil alanlar ile çim yüzeyler arasında serin hava akışı sağlanmalıdır.
- Bahçelerde yapısal kitle ile konstrüksiyonel birimlerin plan ve materyal içerikleri yöresel iklim koşulları ile çevre fizyonomisine uygun olmalıdır.
- Botanik bahçelerindeki farklı kullanım ve işlevlere sahip bölümler ile bunlar içinde yapılacak eylemler yeterli ölçüde olmalı, kendi aralarında belirli bir formda ve dengeli bir şekilde dağılmalıdır.
- İlerleyen süreçte gereksinim duyulabilecek ihtiyaçlara yönelik gelişme bölgeleri olmalıdır.
- Botanik bahçelerinde çevre sessizliği oluşturacak bir planlama yaklaşımı ile araç trafiğine zorunlu kalınmayacak bir iç sirkülasyon dokusu tasarlanmalıdır.

Botanik bahçelerinde, 17. yüzyılda formal tasarım çizgileri hakim iken, günümüzde doğal bir tasarım anlayışını yansıtmak amacı ile informal çizgiler görülmektedir (Ölçal, 2003).

Botanik bahçelerinde yol ve rampalarda engelli bireylere yönelik tasarım yapılırken çiçek kasalarının tasarımı da engelli bireylere yönelik düşünülmelidir. Erişilebilirlik kılavuzuna uygun standart ve ölçülerde üretim birimleri oluşturulmalıdır (Şekil 2.6).

Botanik bahçelerini ziyaret edenler arasında engelli bireylerin olabileceği düşünülerek tasarımlar yapılmalıdır. Bitki kasalarına engelli bireylerin kolay bir şekilde ulaşmaları sağlanmalı ve dokunarak tanıyabilecekleri yükseklikte olmalıdır. Ayrıca, görme engelli bireyler için de her bitkinin etiketi üzerinde kabartmalı yazılar kullanılmalıdır (Demircan, 2002).



Şekil 2.6 Berlin-Dahlem botanik bahçesinde engelli bireyler için tasarlanan bölüm planı şeması (Ekim, 1991)

Botanik bahçeleri yalnızca engelli bireylere yönelik değil aynı zamanda erişilebilirlik ve farklı fiziksel/bilişsel yetilere sahip tüm bireylere hizmet eden uygun ölçü ve standartlara sahip olmalıdır.

Botanik bahçelerinde yer alan donatı elemanları (aydınlatma, telefon bağlantıları, çöp kutuları, banklar vb.), kanalizasyon sistemleri, sulama sistemleri ve yangın hidrantlarının yer seçimleri doğru şekilde planlanmalıdır (Ölçal, 2003). Yangın hidrantları, bahçede gerekli yerlere ve kolaylıkla ulaşabilecek noktalara konumlandırılmalıdır (Demircan, 2002).

Botanik bahçelerinde oluşturulan mek nlerde ve gezinti g zerg hlarındaki donatı elemanları ise kullanıcıların gereksinimlerine cevap verecek nitelikte olmalıdır. Bu donatı elemanları “rahat, kullanışlı ve bahçenin bulunduğu yerin hava şartlarına dayanıklı malzemeden” üretilmelidir. Ayrıca botanik bahçelerindeki bilgilendirici ve yönlendirici levhaların malzeme seçiminde ise şekil 2.7’de olduğu gibi her mevsim koşuluna dayanıklı ve ekolojik malzemeler tercih edilmelidir ( nl , 2016).



şekil 2.7 Galler Ulusal Botanik Bahçesi’nde aşap malzemeli yönlendirme levhası  rneği (Anonymous 2022h)

Botanik bahçeleri farklı büyüklüklerde olabildikleri için bahçe girişinin bulunduğu noktaya kullanıcılar için bitki koleksiyonları ile yapıların konumlarını gösteren haritalar yerleştirilmeli ve yine bahçe içinde belli noktalarda da bu tür yönlendirme ve harita levhaları bulunmalıdır (şengün, 2011).

Öte yandan ana akslarda oturma ve dinlenme alanları ile tepe ve yamaçlarda da seyir terasları tasarlanabilir (Müminoğlu vd. 2018).

2.3.3.2 Bitkisel peyzaj tasarımı

Bitkisel tasarımda kullanılan bitkiler, farklı koşullarda yetişen “ağaç, çalı ve otsu bitkileri” içermektedir. Diğer tüm canlılarda olduğu gibi bitkiler de “sıcaklık, su, ışık ve toprak” gibi birçok temel gereksinimlerin birlikte yer aldığı ekoloji içerisinde kendine özgü yetiştirme ve yayılım biçimine sahiptirler. Ekolojinin oluşmasına yön veren öğelerin yapısal farklılıkları, farklı ekolojik ortamları oluşturmaktadır. Örneğin; toprağın yapısı, verimliliği, pH değeri, sıcaklık derecesi, derinliği, reaksiyonu, su durumu (yarı kurak, kurak, nemli) ve ışık (tam güneş, yarı güneş, gölge), yön, rüzgâr, yükseklik gibi doğal özelliklerin karşılıklı etkileşimi sonucu farklı ayırt edici nitelikte ekolojik ortamlar oluştuğu görülmektedir (Uzun, 1978).

Botanik bahçesi içinde yer alan bölümler için oluşturulmak istenen görsel ve fiziksel etki ise bitkilerin ihtiyaç duyduğu ekolojik özelliklere ve bunların sürdürülebilirliğine bağlıdır. Bitkiler, sahip oldukları hacim ve yükseklikleri sayesinde belirli bir karakteristik özelliğe ve görsel potansiyele sahip bir kitle oluşturmaktadırlar (Uzun, 1978).

Botanik bahçelerinde bitkisel tasarım yapılırken öncelikli olarak bahçede kullanılacak bitkiler için bilimsel sınıflandırma yapılmalıdır. Bitkilerin “coğrafi yayılışları, ekolojik istekleri, kullanım alanları, habitatları ve dendrolojik özellikleri” detaylı bir şekilde araştırılmalıdır. Botanik bahçeleri bilimsel sınıflandırmanın yanında vejetasyon bilimini (bitki sosyolojisini) de içermektedir. Bundan dolayı, botanik bahçelerinde bitkilerin ekolojik istekleri ve birbirleri ile ilişkileri açısından benzer habitatlarda yetişen bitki türleri birlikte sergilenmektedir (Uzun, 1978).

Bir botanik bahçesinde mekânların belirlenmesine yön veren ana strüktür yeşil yapı sistemidir. Bu yeşil yapı sistemi oluştuktan sonra araştırma, eğitim, koleksiyon ve diğer işlevlerin yerine getirilebilmesi amacıyla oluşturulacak olan bitkilendirme çalışmaları bilimsel verilere dayalı olarak yapılmalıdır. Botanik bahçeleri çeşitli bilim dallarına çalışma olanağı sunabilecek şekilde bitkilendirilmeli, bitkilerin belirli bir sistem ve

düzen içinde koleksiyonları oluşturulmalı, sergilenmeli ve üretilerek devamlılıkları sağlanmalıdır.

Bitkisel tasarımın başarılı ve sağlıklı bir sonuca ulaşması, ancak ekolojik koşullara bağlı tasarımlar yapıldığında mümkün olmaktadır. Botanik bahçelerinin sahip olduğu işlevler gereği araştırma, eğitim ve diğer işlevlere yönelik yapılacak olan bitkilendirme çalışmalarında, bitki kullanımları ve kompozisyonları bilimsel verilere dayalı olarak yapılmalıdır. Botanik bahçelerinin birçok meslek grubunun çalışmalarına fırsat verecek çeşitli alanlara sahip olmasıyla birlikte bitkilerin belirli bir sistem ve düzen içerisinde sergilenmesi gerekmektedir.

Botanik bahçelerinde bitkilerin bilimsel amaçlı kullanıldığı ve belli bir düzen içinde sergilendiği ilk birim sistematik bölümüdür. İnsanoğlunun bitki sistematiği (taksonomik sınıflandırma) ile ilgili yapmış olduğu çalışmalar milattan önceye kadar gitmektedir. “Theophrastus (M.Ö. 370-287) adındaki Yunanlı botanikçi *History of Plants*, Roma’lı Pliny The Elder, (M.S. 23.79) *Historia Naturalis* adlı eserlerinde” bitkileri morfolojik olarak ağaç, çalı, otsu olmak üzere 3 farklı kategoride sınıflandırmıştır (Muşdal, 2019).

Zaman içinde sistematik botanik konusunda çalışan bilim insanları sayısının artması, teknolojiye yaşanan gelişmeler, laboratuvar çalışmalarının modern alet ve gereçlerle yapılmaya başlanması ile birlikte bu alanda birçok yenilikler ve değişiklikler yaşanmıştır. Bu gelişmeler sayesinde botanik bahçelerinin sistematik bölümlerinin düzenleme esasları üzerinde bazı farklılıklar meydana gelmiştir (Muşdal, 2019).

Botanik bahçelerinde sistematik bölüm ile birlikte ekolojik bölüm de yer almaktadır. Bitkilerin iklim ve toprak isteklerinin dışında benzer habitatlara sahip bitki türlerinin bir arada yetiştirilmesi “ekolojik gruplandırma” olarak ifade edilmektedir. Botanik bahçelerinde bulunan ekolojik bölümlerde de benzer ve/veya aynı ekolojik istekleri gösteren bitkiler bir araya getirilerek doğada yetiştikleri şekliyle sergilenmelidir. Ekolojik gruplandırmanın yapılabilmesi için bahçede yer alan bitki türlerinin ekolojik isteklerinin önceden sağlanması gerekmektedir (Uzun, 1978).

Botanik bahçelerinde doğru bir bitkisel tasarım için benimsenmesi gereken bazı bitkisel tasarım kriterleri bulunmaktadır. Bu kriterler; mekânın işlevine göre tür seçimi, bitki kompozisyonu, bitki koleksiyonları ve koleksiyonların etiketlenmesi ile tüm bu bitkilerin bakımındır (Muşdal, 2019).

Bitki kompozisyonu: Botanik bahçelerinde bitki kompozisyonları; orijinlerine, coğrafi yayılış bölgelerine, dendrolojik özelliklerine, kullanım durumlarına ve bitki sistematığıne göre farklılık gösterebilmektedir (Ekim, 1991).

Botanik bahçelerinde bitki kompozisyonları habitus özelliklerine göre oluşturulduğu gibi ilgi çekici özelliklerinden yararlanılarak da oluşturulmaktadır. Botanik bahçelerinde ilgi çekici özelliklerine göre oluşturulan bitki kompozisyonlarından bazıları şunlardır (Ekim, 1991):

- Kültür bitkileri, süs ve tıbbi amaçlı kullanılan bitkiler,
- En uzun, en kısa, en nadir, en bol, en zehirli, en değerli, en güzel kokan gibi ekstrem bitkiler kompozisyonu,
- Doku özelliği bakımından önemli bitkiler,
- Evrim ve sistematik konusunda önem taşıyan bitkiler,
- Farklı ekolojik isteklere sahip bitkiler,
- Nesli tükenmekte olan ve korunması gereken bitkiler.

Botanik bahçelerinin bitkisel tasarımlarında; bitkilerin sahip olduğu tüm bu özellikler ile kompozisyon oluşturmak ve estetik değer kazandırmak son derece önemlidir.

Genellikle botanik bahçelerinde, doğal bir peyzaj yaratılması beklenmektedir. Doğal peyzaj mekânı ise; “alırlar, yıllık ve çok yıllık bitkiler, çim, hatta yosun ve liken gibi minyatür flora dâhil çok zengin organizmaların yaşadığı canlı bir ortamı” ifade etmektedir. Bu canlı yaşam ortamında birbiri ile etkileşim içinde olan, bir yaşam ağı oluşturan ve gözle görülemeyecek kadar küçük boyutlarda milyonlarca mikroorganizma bulunmaktadır. Ancak bu canlıların varlığı ve sağlığı; “büyüme, ölüm, güneş, rüzgâr, fırtına, yağış, sel ve yangın” gibi birçok doğal olaylardan etkilenmektedir. Bu doğal

olaylar sayesinde ise peyzaj canlılık kazanmakta, mevsimler değişmekte ve yaşam ilerlemektedir. Seçkin'e (2011) göre, kendiliğinden bir döngü içinde olan böyle bir tasarım yaklaşımı ise sürdürülebilir peyzaj tasarımı olarak ifade edilmektedir (Muşdal, 2019).

Bir bitkisel tasarımda yapılması planlanan bitkilendirmenin tüm özellikleri alana farklı niteliklere sahip peyzaj değeri kazandırmakta, görsel açıdan ise estetik değer oluşturmaktadır. Bu nedenle, botanik bahçesi içinde bulunan hizmet ve destek binaları gibi benzer işlev gösteren birimler arasındaki bitkilendirme çalışmalarında estetik kaygılar göz önünde bulundurulmalı ve organik bir bütünlük sağlanacak şekilde gerçekleştirilmelidir (Oktay, 2004).

Bir mekânda bitkiler; tamamlama, birleştirme, vurgulama, fon oluşturma, yumuşatma, görüş çerçeveleme, dekorasyon malzemesi olma ve görsel çekiciliği sağlama işlevleri ile estetik amaçlı kullanılmaktadırlar. Estetik amaçlı kullanımının dışında görüntü (ışık) kontrolü, gürültü kontrolü, erozyon kontrolü, trafik kontrolü, kirli havayı temizleme, iklim kontrolü, doğal hayatı koruma fonksiyonları sayesinde mühendislik ve ekolojik (çevresel) kullanımları bulunmaktadır. Ayrıca bitkisel materyaller mekân oluşturma, ilişkilendirme (bağlama), perdeleme, mahremiyeti sağlama (gizlilik) özellikleri sayesinde mimari amaçlı kullanımları da bulunmaktadır (Erbaş, 2003).

Arın'a (2010) göre, bitkisel tasarımda yapısal eleman görevi de üstlenen bitkilerin; duvar, tavan ve zemin rolünde bulunarak peyzajda mekân organizasyonu ve tanımı, görüşü etkileme ve hareketi yönlendirme gibi çeşitli işlevleri bulunmaktadır. Botanik bahçelerindeki bitki kompozisyonları ise botanik bahçelerinin üstlendiği amaçlara ve işlevlere cevap verecek şekilde düşünülmelidir (Muşdal, 2019).

Bitki koleksiyonları: Botanik bahçelerinde yer alan canlı bitki koleksiyonları, belirli amaçlar doğrultusunda yetiştirilen canlı bitki topluluklarıdır. Bu tür koleksiyonlar, kendi başına veya daha genel bir bahçe koleksiyonunun bir parçası olarak düşünülebilmektedir. Botanik bahçeleri aynı zamanda bitki koleksiyonlarını koruma

görevine sahiptirler. Botanik bahçesinde bulunan bitki koleksiyonları şu şekilde gruplandırılabilir (Leadlay ve Greene, 1998):

- Süs bitkileri (Örneğin; çiçekli bitkiler veya saksılı bitkiler vb.),
- Mimari nitelikteki bitkiler (Örneğin; çitler, budanmış ağaçlar, rüzgâr ve gürültü perdesi etkisi yaratan ağaçlar, gölge etkisi yaratan bitkiler vb.),
- Tematik koleksiyonlar, eğitim ve bilimsel amaçlarla veya kamuya açık sergiler için kullanılmaktadırlar. Tematik koleksiyonlar taksonomik temelli olabildikleri gibi belirli bir ailenin, cinsin veya yakın ilişkili türlerin, hatta tek bir türün çeşitli koleksiyonlarını da içerebilmektedir. Bu bahçeler sistematik bahçeler olarak isimlendirilmektedir. Şekil 2.8’de Tower Hill botanik bahçesinde yer alan sistematik bahçe örneği gösterilmektedir. Tematik bir koleksiyon “ortak coğrafi veya ekolojik kökenli bitkilerden (Akdeniz, çöl, alpin bitkileri gibi)”, “özel kullanım için tercih edilen bitkilerden (Tıbbi, aromatik, yenilebilir)” veya “bir yaşam formunu temsil eden bitkilerden (Arboretum, orkide veya sukulent)” oluşabilmektedir (Leadlay ve Greene, 1998).



Şekil 2.8 Tower Hill Botanik Bahçesi'nde yer alan sistematik bir bahçe örneği (Anonymous 2021b)

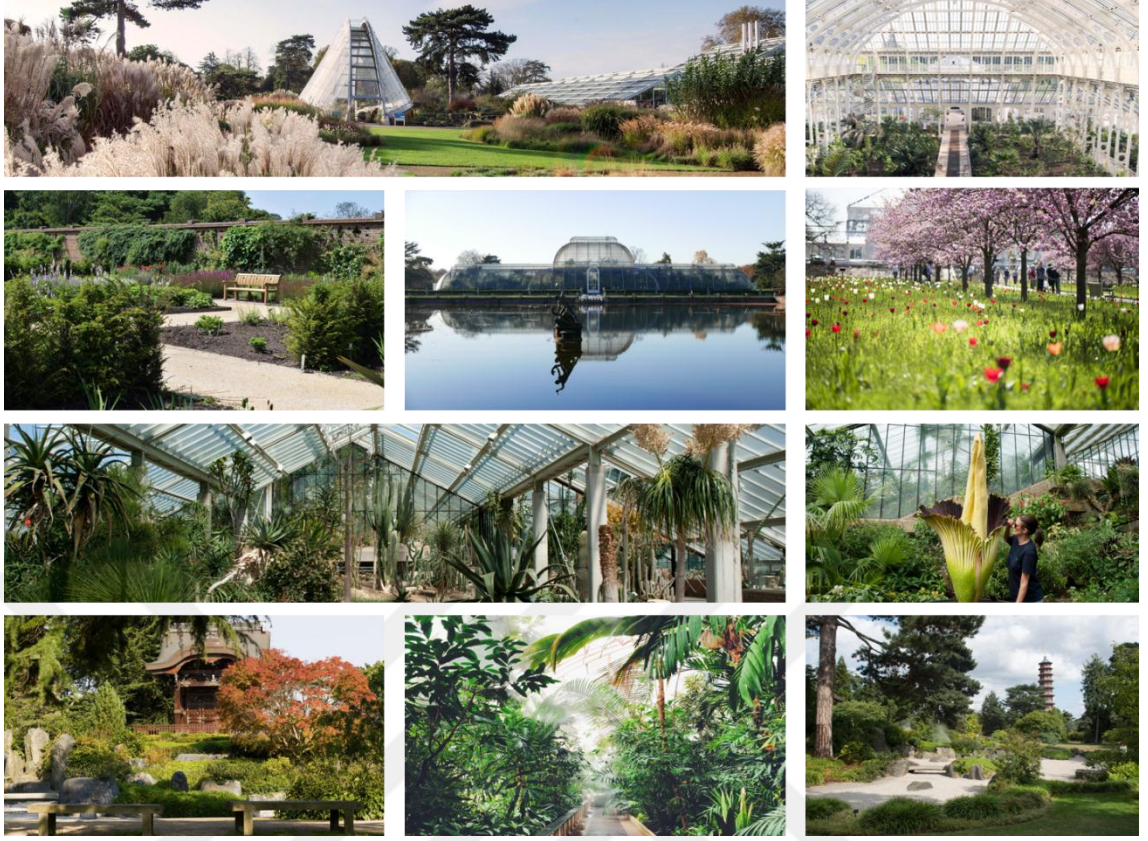
Genellikle nadir ve nesli tükenme tehlikesindeki bitki türlerinin popülasyonlarını korumayı ve sürdürmeyi amaçlayan koruma koleksiyonları, tematik bir koleksiyonun gelişmesi ile oluşabildikleri gibi eğitim ve araştırma amaçlı da kullanılabilmektedirler (Örneğin; tıbbi bitkiler) (Leadlay ve Greene, 1998):

- Ekonomik açıdan kullanımı olan bitki türleriyle oluşturulan koleksiyonlar, genellikle eğitim ve sergi amacıyla kullanılan koleksiyonlardır. Bu koleksiyonlarda bulunan bitkiler çoğunlukla etnobotanik özellikleri ile dikkat çekmektedirler. Dünyadaki botanik bahçeleri tarafından ilgi görmekte olan bu koleksiyonlara örnek olarak yağ bitkileri, boya bitkileri, tıbbi bitkiler, bonsai, tropikal bitkiler, aromatik bitkiler veya yem bitkileri örnek verilebilir.
- Birçok botanik bahçesinde yer alan ve vejetasyon tiplerinden meydana gelen uyarıcı ve eğitici koleksiyonlar, bu koleksiyonlar sayesinde doğal floranın önemi vurgulanmaya çalışılmaktadır. Uyarıcı ve eğitici koleksiyonlara örnek olarak,

Kanarya Adaları Botanik Bahçesi'ndeki defne ormanları, Küba Botanik Bahçesi'ndeki serpantin vejetasyonu, Chicago Botanik Bahçesi'ndeki çayırılık alanlar verilebilir.

- Coğrafi bölgelere göre düzenlenen koleksiyonlar; bazı botanik bahçelerinde dünya üzerindeki bitkilerin coğrafi dağılımını incelemeye dayalı oluşturulmuş koleksiyonlardır. Avrupa'nın soğanlı bitkilerini içeren bir koleksiyon bahçesi ile Avrupa'nın, Şili'nin ve Kaliforniya'nın Akdeniz bitkilerini barındıran bir koleksiyon bahçesi coğrafi bölgelere göre düzenlenen koleksiyonlara örnek olarak verilebilir.
- Gösteri bahçeleri/İlgi çekici bahçeler; ziyaretçilerin ilgisini çekebilmek amacıyla oluşturulmuş koleksiyonlardır. Örneğin; Chicago Botanik Bahçesi'nde bulunan beyaz bahçe gibi oluşturulan renk bahçeleri, kış bahçeleri, gül bahçeleri, çocuklara yönelik bahçeler, tarihi bahçeler ve gastronomi/mutfak bahçeleri gibi farklı bahçeler, gösteri bahçelerine örnek verilebilir. Ayrıca, özellikle koruma amacıyla doğal bitkilerden oluşturulan bir koleksiyon alanı da ziyaretçilerin ilgisini çekmektedir (Leadlay ve Greene, 1998).

Bitki koleksiyonlarına verilebilecek en iyi örneklerden biri Kraliyet Botanik Bahçeleri'dir (Şekil 2.9). Kew Bahçeleri olarak da bilinen bu bahçeler, 1840 yılında Londra'nın Güneybatısında kurulmuştur. Kew Bahçeleri “dünyanın en büyük ve en çeşitli botanik ve mikolojik koleksiyonlarını” içeren ve 2003 yılında Dünya Mirası olarak tescillenen bir botanik bahçesidir. Bu bahçelerde 30.000'den fazla canlı bitki koleksiyonu ile dünyanın en büyük herbaryumlarından biri bulunmaktadır. Bu herbaryumda ise 7 milyonun üzerinde bitki örneği yer almaktadır (Anonymous 2022d).



Şekil 2.9 Kraliyet Botanik Bahçeleri, Kew (Anonymous 2022e)

Bitki koleksiyonlarının etiketlenmesi: Botanik bahçeleri kullanım alanlarının her birinde farklı ekoloji ve temaları içeren küçük detaylar bile birbirleriyle uyum içinde olmalıdır. Örneğin, Uydaş (1998) botanik bahçelerinin, farklı türden birçok bitki türünü bir araya getirmesiyle birlikte bitkilerin sergilenmesinin, belirli bir düzen içinde olması ve bitkilerin etiketlenmesi gerektiğini savunmaktadır. Her bir bitki türünün tanıtım levhası standart ölçülerde, bölgenin mevsimsel koşullarına dayanıklı materyalden yapılmış olmalıdır. Levhanın içeriğinde ise bitkinin ait olduğu türün Türkçe ve Latince adı ile familyası ve bitkinin dikildiği tarih yazılmalıdır (Demircan, 2002).

Genellikle her botanik bahçesi bünyesinde, kurutulmuş bitki koleksiyonlarının belirli bir düzende saklandığı ve sergilendiği bir bölüm olan herbaryum birimi bulunmaktadır. Herbaryumdaki her bir bitki türü için bilimsel isimleri ile birlikte hangi bölgeden toplandıklarını ve hangi koşullarda büyüdüklerini içeren etiket işlemi yapılmaktadır. Ayrıca herbaryumdaki türler familyalarına ve cinslerine göre dosyalanarak örnek olarak

saklanmaktadır. Toplanmış ve sıkıştırılmış olan bitkisel materyalin sürekli kullanılması için etiketlenmesi gerekmektedir (MEB, 2016).

Bitkisel materyallerin etiketlenmesinde genellikle kabul görülen bilimsel isimler kullanılmaktadır. Özellikle Autor (Yazar) isimlerinin etikete eklenmesi önerilmektedir. “Örneğin; *Bellis perennis* L. (*Koyun Gözü*)’deki L.: Linne’nin baş harfinde kullanıldığı gibi Autor (Yazar) ismi de bitkinin bilimsel ismi ile birlikte kullanılmaktadır”. Bir bitki için iki isim kullanılıyorsa geçerli olan ismin ardından, başa Sinonim yazılmakta ve parantez içinde diğer isim belirtilmektedir. “Örneğin, *Cirsium arvense* (L.) Scop. (*Köygöçüren*) bitkisinin Sinonimi *Serrulata arvensis* L. olarak belirtilmektedir” (Davis, 1988).



Şekil 2.10 Cambridge Botanik Bahçesi’nde Rosaceae familyasına ait, Anavatanı Avrupa, Latince adı *Potentilla erecta* ve Türkçe adı Beşparmak Otu olan bir bitkinin bilimsel etiket örneği (Anonymous 2021c)

Herbaryum koleksiyonlarının etiketlenmesinde bitkinin toplandığı alana yönelik bilgiler etikette belirtilmelidir. Cam fanuslarda bulunan tohum koleksiyonlarının etiketi ise oldukça küçük olmalı ve tohum koleksiyonlarının yalnızca bilimsel ismi ve düzenleme numarası yazılmalıdır. Ayrıca herbaryum koleksiyonlarının etiketlenmesinde yazıların okunabilirliği açısından etiketin rengi beyaz olmalı, materyali her türlü aksiliğe karşı dayanıklı tercih edilmeli ve etiket yazısı okunaklı olmalıdır (Anonim 2021b).

Bitkilerin etiketleri, zaman içinde silinebileceği için tükenmez kalem ile yazılmamalıdır. Etiket yapıştırmak için ise reçine yapıştırıcı tercih edilmelidir. Herbaryum koleksiyonlarında bitki örnekleri kartonlara oturtulur ve bilgiler etikete yazıldıktan sonra kartonun sağ alt köşesine yapıştırılmaktadır (Şekil 2.11). Birçok farklı ölçüleri bulunan etiketlerin; “5 x 8, 7,5 x 12,5 ve 11 x 13 cm” ölçülerinde olanlarının kullanımı daha çok tercih edilmektedir (Anonim 2021b).



Şekil 2.11 Florida Doğa Tarihi Müzesi’nin herbaryum bölümünde bulunan bir Sedum bitkisinin etiketleme örneği (Anonymous 2021d)

Botanik bahçelerinde oluşturulan koleksiyonlara yönelik 3 farklı etiketleme yöntemi bulunmaktadır. Bunlar (Muşdal, 2019):

Erişim etiketleri: Genellikle kurum görevlileri tarafından kullanılan ve onların bitkileri tanımasını sağlamaktadır. Erişim etiketlerinde bitkilere yönelik verilmesi gereken tüm bilgiler yer almakta ve bitkilerin bilimsel isimleri ile bitkilere verilen kayıt ve/veya erişim numarasının yazılı olması yeterli olmaktadır. Şekil 2.12’de Denver Botanik bahçesinde yer alan bitki erişim etiketi örneği görülmektedir.



Şekil 2.12 Denver Botanik Bahçesinde bulunan *Juniperus horizontalis* bitkisinin erişim etiketi örneği (Anonim 2021c)

Bitki tanıma etiketi: Bitkilere yönelik temel bilgilerin aktarıldığı ve ziyaretçilerin bilgilendirildiği etiketlerdir. Bitki tanıma etiketlerinde; bitkilerin Türkçe ismi, bilimsel isimleri, familya ismi, takson orijini ve kayıt ve/veya erişim numarası yazılmaktadır. Şekil 2.13’de Cambridge Üniversitesi Botanik Bahçesinde erişim etiketi örneği

verilmiştir. Bu etiketin sol üst köşesindeki numara, erişim numarasını ifade etmektedir. Etiket in sağ üst köşesinde bitkinin familyası, etiketin ortasında bitkinin Latince adı, cinsi ve türü yer almakta, sol alt köşede bitkinin doğal olarak yetiştiği yer, sağ alt köşede ise tek bir harf ile gösterilmekte olan kaynak veya kaynak kodu yer almaktadır. “W”, bitkinin doğrudan yabani, bilinen ve belgelenen kökenden toplandığını göstermekte, “Z”, bitkinin bilinen bir yabani kökenli bir kültür bitkisinden geldiğini göstermekte, “G”, bitkinin bilinen yabani orijinli (bahçe menşeli) olmayan bir kültür bitkisinden geldiğini göstermektedir. Kökeni bilinmeyen türlerde ise “U” harfi kullanılmaktadır (Anonim 2021d).



Şekil 2.13 Cambridge Üniversitesi Botanik Bahçesinde bulunan bir bitki tanıma etiketi örneği (Anonim 2021d)

Yorumlu Etiketler: Bu etiketler erişim etiketlerine ve bitki tanıma etiketlerine göre daha detaylı ve açıklayıcı bilgileri içermektedir. Açıklayıcı bitkilere örnek olarak bu etiketlerde bitkinin ülkede yayılış haritası verilebilmekte ya da bitkiler hakkında hikayeler anlatılmaktadır. Şekil 2.14’de Royal Botanik Bahçesinde yer alan yorumlu etiket örneği verilmiştir (Culham, 2012). Bu etikette aynı zamanda teknolojinin getirdiği yeniliklerden faydalanılarak QR koduna da yer verilmiştir. Ziyaretçiler telefonları

aracılığı ile bitki etiketi üzerinde yer alan QR kodunu taratarak bitki hakkında tüm açıklayıcı bilgilere ulaşabilmektedir.



Şekil 2.14 Royal Botanik Bahçesi’nde yorumlu etiketlere bir örnek (Culham, 2012)

Bitkilerin etiketlenme işlemlerinde yaşanabilecek her türlü olumsuzluğa karşı dayanıklı malzemelerin kullanımı tercih edilmeli ve etiketlerin okunaklı olması gerekmektedir. Etiketlerdeki malzemelerin kullanımında genellikle metal ve plastik materyaller tercih edilmektedir. Ancak bu malzemeler dışında ahşap veya ekolojik kaygılar gözetilerek doğal malzemeler de kullanılmaktadır. Etiketlerdeki yazıların yağmur, su, güneş gibi etkenlerden etkilenip akmayacak bir malzeme ile yazılmaları gerekmektedir. Botanik bahçelerinde, günümüzde teknolojinin gelişmesiyle birlikte etiketler makineler veya lazer yazıcılar aracılığıyla siyah metal üzerine yazılmakta ve bu şekilde kalıcılıkları daha uzun süreli olmaktadır (Leadlay ve Greene, 1998).

Bitkilerin bakımı: Botanik bahçelerinde yer alan bitki koleksiyonlarının sürdürülebilir bir şekilde korunmasındaki ilk koşul bitkilerde doku kültürü yöntemi ve uygulamalarının doğru biçimde yapılmasıdır. Bir bahçenin değeri genellikle ziyaretçilerin gözünde bitki koleksiyonlarının yetkinliğinden çok genel görünüşüyle ölçülmektedir. Bundan dolayı, özellikle kent sınırları içinde yer alan botanik bahçelerindeki çim alanlarda genel bakım işlemlerinin yapılması oldukça önemlidir. Aynı zamanda, bitkilerin bakımı açısından su ihtiyaçlarına göre sulama sistemlerinin de belirlenmesi gerekmektedir. Doğru bir sulama sistemi sayesinde zaman ve iş gücünden tasarruf edilmiş olacaktır (MEB, 2016).

Botanik bahçesi ve arboretumlardaki bitkilerin dikimi, bakımı ve tanıtımı ile bu alanların sürdürülebilirliği açısından sera ve camekân gibi tüm mimari ve yapısal mekânların tasarımına ayrı bir özen gösterilmelidir. Ayrıca planlamalarda özellikle bu mekânlara yer verilmesi gerekmektedir (Leadlay ve Greene, 1998).

Bitkilerde yapılması gereken bakım çalışmalarının başında hastalık tespiti ile zararlılarla mücadele ve ot kontrolü gelmektedir. Bitki hastalıkları ve zararlılarla mücadele edebilmek için biyolojik ve kimyasal tedbirler önceden alınmalı ve düzenli bir kontrol sistemi önerisi getirilmelidir. Ayrıca bahçe içinde büyük ölçüde yer kaplayan çim alanlar, çok yıllık bitkiler ve ağaçlar da özel bakım gerektirmektedir (Muşdal, 2019).

Çim alanlar için en önemli bakım çalışmalarından biri, çim alanların doğru zaman aralıklarında ve devamlılık sağlayacak şekilde biçilmesidir. Büyük ölçekli alanlar çim biçme makineleriyle, makinelerin giremediği alanlar yani sert zemin ile çimin birleşme noktaları ise makas aracılığıyla biçilmelidir (Muşdal, 2019).

Çok yıllık ve tek yıllık bitkilerin gelişimine engel olacak yabani otlar sürekli temizlenmeli, çok yıllık bitkiler içinde ölmüş, zarar görmüş veya estetik açıdan olumsuz bir görüntü oluşturan dal parçaları için budama işlemi yapılmalıdır. Ağaçların bakım işlemlerinde ise düzenli olarak doğru budama teknikleri ile bakım işlemleri gerçekleştirilmelidir. Ayrıca bahçe içinde sık sık kullanılan tüm büyük ve küçük el aletleri ile makinelerin düzenli olarak bakımlarının yapılması gerekmektedir (Leadlay

ve Greene, 1998). Botanik bahçelerinde bulunan açık ve yeşil alanlar için Leadlay ve Greene (1998) tarafından oluşturulan bakım zonları Çizelge 2.6’da gösterilmiştir.

Çizelge 2.6 Botanik bahçesinde yer alan bitki koleksiyonları ve bakım gereksinimleri (Leadlay ve Greene, 1998)

Bakım Zonları	En Çok Bakım Gerektiren Alanlar	Orta Düzeyde Bakım Gerektiren Alanlar	Düşük Düzeyde Bakım Gerektiren Alanlar
Bitki Koleksiyonları	Mevsimlik Bitki Alanları Özel Bitkiler Kaya Bahçesi Gösteri Bahçeleri Sistematik Bitkiler Tıbbi Bitkiler Bahçesi	Arboretum Çayırılık Alanlar Çalı Koleksiyonu Soğanlı Bitkiler Doğal Bitki Türleri	Ağaç Grupları Ormanlık Alanlar
Aktiviteler/Görevler	Etiketleme Mevsimlik Dikimler Yabani Ot Temizliği Hastalık Kontrolü Budama	Etiketleme Çim Biçme Gübreleme Rutin Budama Yolların Bakımı	Etiketleme Düzenli Temizlik

Botanik bahçelerinin temel yapı taşını oluşturan bitkiler devamlı olarak gelişim ve değişim halindedirler. Genetik ve çevre faktörlerinin etkisi sonucu veya ziyaretçilerin meydana getirdiği fiziksel zararlar sonucu bitkisel materyaller niteliklerini kaybedebilir ya da ölebilirler. Bitkilerin gelişimlerini daha iyi sürdürebilmeleri için doğru teknikler ile budama işlemlerinin gerçekleştirilmesi, kuru dallarının uzaklaştırılması, hastalıklardan ve zararlılardan kurtulması için gerekli tedbirlerin alınması gerekmektedir (Sertkaya, 1997).

2.4 Sürdürülebilirlik Kavramı ve Bileşenleri

Günümüzde birçok alanda kullanılan sürdürülebilirlik kavramının, 1980’li yıllardan beri yaşamamızda önemli bir yeri bulunmaktadır.

21. yüzyılın en önemli kavramlarından biri olan sürdürülebilirlik kavramı ilk kez 1987 yılında “Sürdürülebilir Kalkınma (SK) (Sustainable Development)” kapsamında, “Brundtland Komisyonu olarak da bilinen Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu”nun

“Ortak Geleceğimiz” isimli raporunda "Bugünün gereksinimlerini, gelecek kuşakların gereksinimlerini karşılama yeteneğinden ödün vermeden karşılayan kalkınma” olarak tanımlanmıştır (Anonim 2011a).

Keleş (1998) sürdürülebilir kalkınmanın tanımını; “Çevre değerlerinin ve doğal kaynakların savurganlığa yol açmayacak biçimde akılcı yöntemlerle, bu günkü ve gelecek kuşakların hak ve yararları da göz önünde bulundurularak kullanılması ilkesinden özveride bulunmaksızın, ekonomik gelişmenin sağlanmasıdır” şeklinde yaparak sürdürülebilir kalkınmanın süreklilik arz ettiğini ve dengeli bir gelişme gösterdiğini savunmuştur.

Fremann ve Soete’ye (2003) göre sürdürülebilir kalkınma, “şimdiki kuşakların ihtiyaçlarını, doğal kaynakları yenilenmeyecek hale getirmeden ve çevreyi geri dönüşü olmayacak şekilde tahrip etmeden gelecek kuşaklara nakleden bir iktisadi sistem” olarak tanımlamaktadır (Şermet, 2017).

Sarıkaya ve Kara’ya (2007) göre; Dünya Ekonomik Kalkınma Komisyonu’na göre sürdürülebilir kalkınma, “*çevresel, ekonomik ve sosyal eşitlik ilkelerinin eş zamanlı olarak benimsenmesini gerektirmektedir*”. Kalkınma eğer ortalama yaşam niteliğini azaltmıyorsa sürdürülebilir niteliktedir. Sürdürülebilir kalkınmanın diğer hedefleri ise; “sosyal dayanışmayı sağlamak, ekonomik gücü artırmak ve biyolojik sorumluluğu” yerleştirmektir (Şermet, 2017).

Sürdürülebilir kalkınmanın temel hedefi; doğal kaynaklara ve çevreye zarar vermeden ve/veya kaynakların minimum düzeyde kullanımı ve bu kaynakların geri dönüştürülmesi ile ekonomik, ekolojik ve sosyal gelişmenin sağlanmasıdır.

Sürdürülebilir kalkınma kavramı için yapılan tanımlamalar ve hedefler incelendiğinde, günümüzde çevre koruma kavramı ile özdeşleşmiş olduğu ve hem ulusal hem de evrensel ölçekte çevre koruma politikasının genel kabul gören bir kavramı haline geldiği anlaşılmaktadır.

İlk kez 1987 yılında Brundtland Raporu'nda tanımlanan sürdürülebilir kalkınma kavramının içeriğinde vurgulanan sürdürülebilirlik kavramı için de literatürde çeşitli tanımlamalar yapılmıştır. Bu tanımlardan bazıları şunlardır:

Sürdürülebilirlik kavramı Ruckelshaus'a (1989) göre *“ekolojinin en geniş sınırları içinde ekonomik büyümenin ve kalkınmanın karşılıklı etkileşim ile sağlanacağı ve zaman içinde korunacağı doktrindir”* şeklinde tanımlanmıştır (Özmehmet, 2008).

Gilman'a (1992) göre ise sürdürülebilirlik kavramını; toplumun, ekosistemin veya süregelen herhangi bir sistemin temel kaynakları tüketmeden belirsiz bir geleceğe kadar işlevselliğini devam ettirmesi olarak tanımlamıştır (Özmehmet, 2008).

Bir başka tanımda ise Tönük'e (2007) göre sürdürülebilirlik kavramı *“insan ve doğaya saygılı, akılcı yaklaşımlarla gelecek nesillerin de dünya üzerindeki yaşamlarını devam ettirebilmeleri için gerekli koşullar ve önlemler bütünüdür”* olarak tanımlanmaktadır (Gürbüz, 2013).

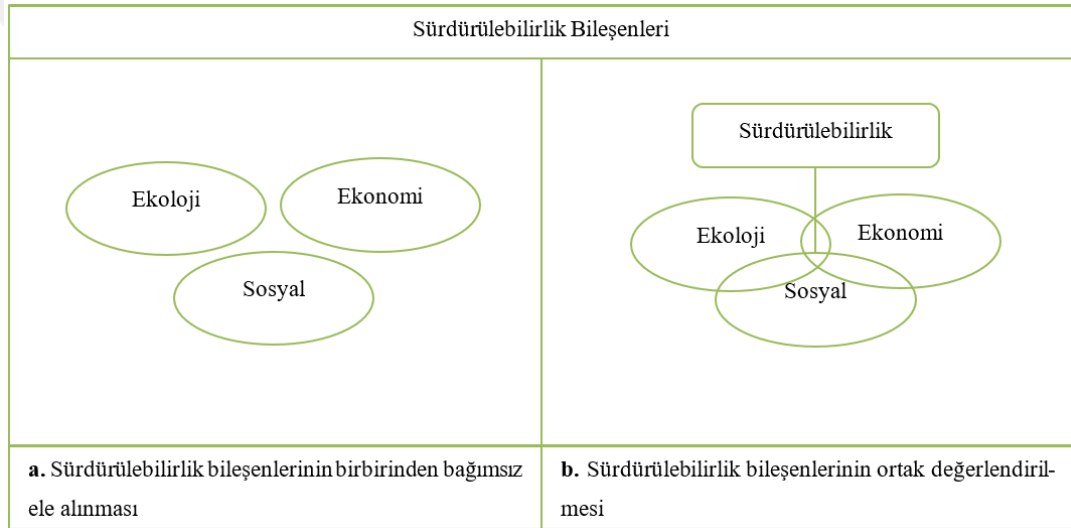
Köken olarak Latince “Sustinere” sözcüğünden gelen “Sürdürülebilirlik” (Sustainability) kelimesi, sözlüklerde ve literatürde çeşitli anlamlar ve tanımlamalar ile açıklanmaktadır. Ancak “Sürdürülebilirlik” kelimesi temel olarak; “sürdürmek, sağlamak, devam ettirmek, desteklemek, var olmak” anlamlarını içermektedir (Onions, 1964).

Sürdürülebilirlik kavramının temel amacı bireylerin ileriye dönük yaşantılarını destekleyecek konular ile kullanılan kaynakların korunmasına yönelik konular içermesidir (Gladwin vd. 1995).

Özetle sürdürülebilirlik; toplumun yaşam standartlarına müdahale etmeden, bireylerin düşünce yapısında farkındalık yaratacak bir kavram oluşturmayı gerektirmektedir. Bu farkındalığın temel amacı ise; toplumu tüketime yönelik alışkanlıklardan uzaklaştırmak, evrensel açıdan dayanışmayı desteklemek, ekolojik tabanlı çözümler üretmeyi, toplumsal sorumlulukları ve ekonomik çözümleri desteklemektir.

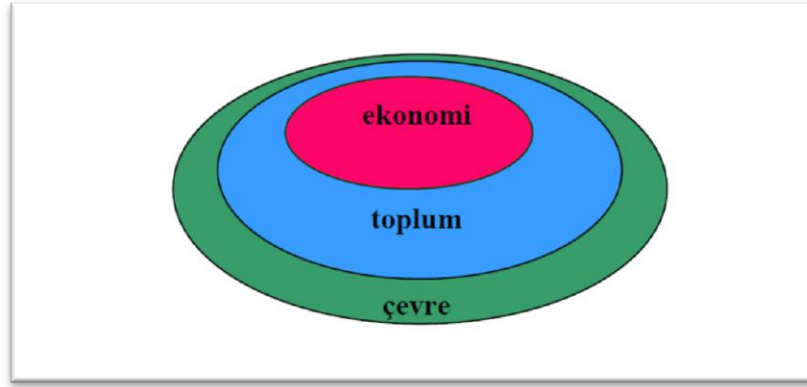
Sürdürülebilirlik kavramının tanımı ve temel amacı incelendiğinde, Özmehmet (2008)'in çalışmasında belirttiği gibi sürdürülebilirliği meydana getiren; ekonomi, çevre/ekoloji ve toplum/sosyal olmak üzere üç temel bileşen öne çıkmaktadır.

Sürdürülebilirliğin üç temel bileşeninin birbirinden bağımsız bir biçimde ele alındığı Şekil 2.15 (a)'da anlaşılmaktadır. Ancak bu oluşumda, ekonomik, ekolojik ve sosyal konuların birbirleri ile ilişkilendirilmeden ele alınması durumunda, ortaya çıkacak ürünün diğer bir bileşen açısından uzun vadede sorun teşkil etme olasılığı bulunmaktadır. Bu bağlamda, Şekil 2.15 (b)'de de görüldüğü üzere sürdürülebilirliğin temel bileşenlerinin birbirleri ile ilişkilendirilmesi gerekmektedir (Özmehmet, 2008).



Şekil 2.15 Sürdürülebilirlik Bileşenleri: (a) Sürdürülebilirlik bileşenlerinin birbirinden bağımsız ele alınması, (b) Sürdürülebilirlik bileşenlerinin ortak değerlendirilmesi

Şekil 2.15 (b)'de üç farklı bileşenin kesişimi ile değerlendirilen sürdürülebilirlik kavramı Hart'a (1999) göre farklı bir şekil ile tanımlanmıştır (Şekil 2.16). Bu gösterime göre, toplumun içinde yer alan bir ekonomi olgusu vardır. Toplum ise ekonomi ile birlikte çevrenin içinde yer almaktadır (Özmehmet, 2008).



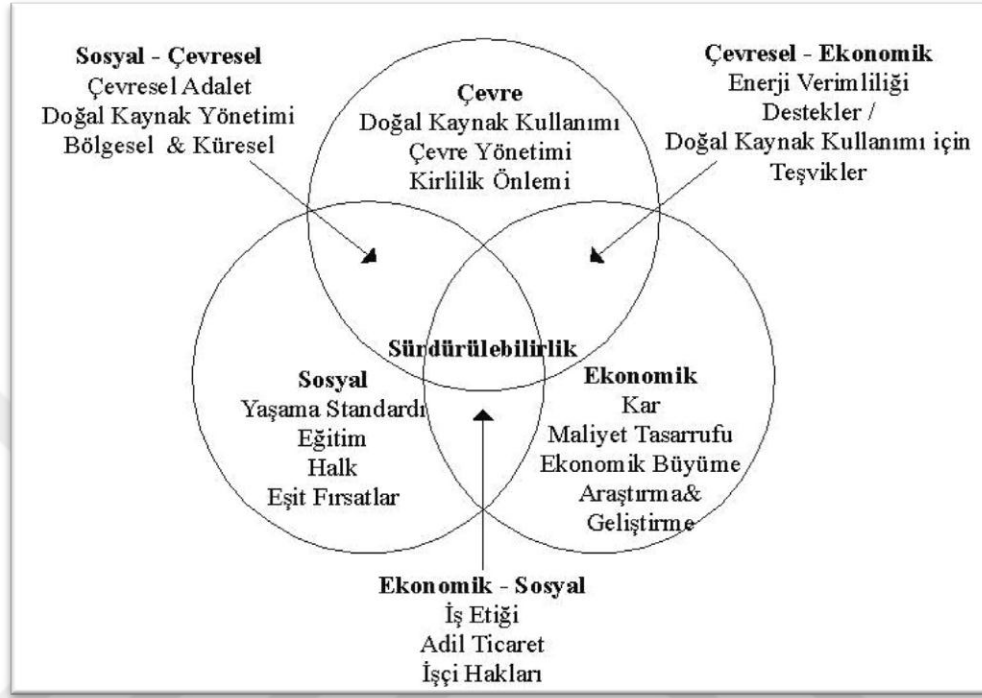
Şekil 2.16 Hart (1999)’a göre sürdürülebilirlik bileşenleri (Özmehmet, 2008)

Sonuçta, her iki şekilde de sürdürülebilirliğe ulaşmanın yolu ekonomik, çevresel/ekolojik ve sosyal boyutlarda bir bütün olarak ele alınan çözümler ile mümkün olmaktadır.

Bu bağlamda sürdürülebilir bir sistemin işleyebilmesini sağlayan ekonomik, çevresel ve sosyal boyutların içerikleri şöyledir (Şermet, 2017):

- **Ekonomik Boyut:** “*Yetersiz miktardaki kaynakların kullanımı ile ilgilidir*”. “Ekonomik açıdan sürdürülebilir bir sistem tarım ve sanayi üretimine zarar veren aşırı sektörel dengesizliklerden sakınabilen, iç borç ve kamu borcunu yönetilebilir düzeylerde koruyabilen ve devamlılık temelinde mal ve hizmetler üretebilen bir sistemdir”.
- **Sosyal Boyut:** “*İnsan odaklıdır*”. “Sosyal olarak sürdürülebilir bir sistem, eğitim, sağlık gibi sosyal hizmetlerin yeterliliği, dağıtım eşitliği, cinsiyet eşitliği, politik hesap verebilirlik ve katılımı başarabilen bir sistemdir”.
- **Çevresel Boyut:** “*Biyolojik ve fiziksel sistemlerin dengeli olması öngörülmektedir*”. “Amaç, ekosistemlerin değişen koşullara adapte olmasının sağlanmasıdır. Çevresel olarak sürdürülebilir bir sistem, kaynak temelini sabit tutarak, yenilenebilir kaynak sistemlerinin ya da çevresel yatırım fonksiyonlarının istismarından kaçmalı ve yenilenemeyen kaynaklardan yalnızca yatırımlarla yerine yeterince konulmuş olanları tüketmelidir”. Harris’e (2000) göre bu sistem aynı zamanda ekonomik kaynak olarak sınıflandırılmayan,

biyolojik çeşitlilik, atmosferik denge ve diğer ekosistem unsurlarının korunmasını da içermektedir (Tıraş 2011). Sürdürülebilirlik kavramının bileşenleri Şekil 2.17’ de verilmiştir.



Şekil 2.17 Sürdürülebilirlik Kavramının Bileşenleri (Türkmen Bayraktar, 2010)

Bu tez çalışmasında ise sürdürülebilirlik kavramının; ekonomik, ekolojik ve sosyal bileşenleri irdelenerek; botanik bahçelerinin sürdürülebilir planlama ve tasarım yaklaşımları belirlenmiştir.

2.5 Sürdürülebilir Planlama ve Tasarım Yaklaşımları

Peyzaj mimarlığı meslek disipliniinde sürdürülebilirlik kavramı, mimari ölçekten itibaren başlayarak yapıların tasarlanması, yapılar bütünü ve yapı çevrelerinin düzenlenmesi konusunda doğal çevreyi koruyan, çevresel tahribi minimum düzeye indiren ve doğal kaynakların korunarak kullanımında hem bugünün hem de geleceğe yönelik gereksinimlerin giderilmesi amacıyla yapılan uygulama ve yaklaşımlar bütünü oluşturmaktadır (Kavuran, 2021).

Peyzaj mimarlığı ve planlama disiplinleri konusunda çalışan bireylerin sürdürülebilir gelişim hedeflerine ulaşabilmeleri, ancak planlama ve tasarım çalışmalarına, doğayı ve doğal süreçleri dahil ettiklerinde mümkün olmaktadır. Ancak doğanın dinamik süreci de düşünüldüğünde, doğa ve doğal süreçlerin planlama ve tasarıma dahil edildiği çalışmaların ürünleri zaman içinde şekillenmektedir (McHarg, 1969).

Özellikle kentlerde doğal alanların daha az olması sebebi ile bu süreç daha da yavaş ilerleyecektir. Bu nedenle kentsel alanlar içinde yer alan ve henüz doğal özelliklerini kaybetmemiş olan nadir alanlarda doğayı ve doğal süreçleri önemseyen ekolojik planlama ve tasarım yaklaşımları gün geçtikçe önem kazanmaktadır.

Ekolojik planlama ve tasarım yaklaşımının tarihçesi peyzaj mimarlığı meslek disiplini açısından incelendiğinde ise; küresel ısınma ile mücadelenin yoğun biçimde gündeme geldiği dönemde daha ön plana çıkmaktadır. Ekolojik süreçlerin peyzaj mimarlığı alanında tamamen kavramsal olarak yerini alması ve tasarımda kullanımı ise 1960'lı yılların sonunda gerçekleşen çevreci hareketin yükselmesi ile birlikte gerçekleşmiştir.

Bu süreç içinde Makhzoumi ve Pungetti'ye (1999) göre; özellikle peyzaj mimarlığı mesleki alanında ekolojik tabanlı yaklaşımların gelişimine katkıda bulunan 3 önemli isimden bahsedilmektedir. Bunlar (Aklanoğlu, 2009):

Patrick Geddes: Peyzaj tasarımı, kentsel tasarım ve peyzaj planlama alanlarında ekolojik yaklaşımın kavramsal açıdan gelişmesine yön vermiştir. Geddes'in düşünceleri önemli kuramcılar, tasarımcılar ve plancılar tarafından kabul görmüştür. Bunlara ek olarak ileri sürdüğü “*ekonominin biyolojik ilkeleri*” bugün evrensel politikalarda yerini alan sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma kavramları ile anlamsal olarak ilişkilidir.

Ian McHarg: 1969 yılında yayımlanan “*Design with Nature*” kitabında, kentlerin modern çağlara ayak uydurmaları sonucu oluşan çevresel sorunlara yönelik çözümler üretmek amacıyla yapılabilecek ekolojik peyzaj tasarımından bahsetmektedir.

Ian McHarg peyzaj tasarımı alanında “doğayı taklit ederek tasarım yapma/doğa ile tasarım” kavramını üretmiştir. Bu kavramdaki temel yaklaşım ise bozulmuş ve/veya kirlenmiş alanların, terkedilmiş endüstri sahalarının, verimini yitirmiş topraklar ile atık suların karıştığı nehirlerin iyileştirilmesi amacıyla ekolojik işlevlerin doğayı taklit eden süreçlere ve tasarım elemanlarına dahil edilmesidir. Ian McHarg’ın öne sürdüğü bu kavram, doğal süreçlerin anlaşılması ve insan etkinliklerinin doğa ile uyum içinde sürmesi açısından özellikle peyzaj mimarlığı alanlarına önemli katkılar sağlamıştır.

John Tillman Lyle: Ekolojik kavramlar ile peyzaj tasarımının bütünleşmesini kapsamlı bir biçimde ortaya koyan 1985 yılında “*Design For Human Ecosystems*” isimli bir kitap yazmıştır.

Bu isimlere ek olarak Micheal Hough (1984) ise “*City Form and Natural Process*” isimli kitabında ekolojik peyzaj tasarım kavramı için alternatif bir yaklaşım geliştirmiştir. Bu yaklaşımda Hough (1989) “kentlerdeki doğal süreçler değişse bile bunların kentsel peyzajı oluşturmak için gereken potansiyele sahip olduğundan” söz etmektedir. Ayrıca Hough (1989), bölgesel bir kimliğin oluşmasında kültürel özellikler ile doğal güçlerin etkili olacağını savunmaktadır (Aklanoğlu, 2009).

Tüm bu yaklaşımlar temelinde bir ortak hedeften bahsedilmektedir. Bu bağlamda yapılması planlanan bir peyzaj çalışmasında sürdürülebilirliğin sağlanması için planlama ve tasarım süreci bir bütün olarak değerlendirilmeli ve ekolojik yaklaşım ilkelerine dayandırılarak ele alınmalıdır. Planlama ve tasarım sürecinde; doğal kaynakların korunarak kullanımı, mevcut habitat ve biyoçeşitliliğin korunması, enerji tasarrufunun sağlanması ve enerjinin minimum düzeyde kullanımı gibi ekolojik yaklaşımı destekleyen ilkeler benimsenmelidir.

Erdoğan Onur (2012)’un yaptığı geniş kapsamlı literatür araştırmasına dayanarak, “kent parklarının planlama, tasarım ve yönetiminde ekolojik ve ekolojik olmayan yaklaşım arasındaki farkları” Çizelge 2.’ de “alana uygunluk, estetik, sürdürülebilirlik, bitkisel tasarım, yaban hayatı organizasyonu, yönetim ve bakım, alan misyonu” başlıkları altında karşılaştırmalı olarak özetlenmiştir.

Çizelge 2.7 Peyzaj planlama, tasarım ve yönetiminde ekolojik ve geleneksel yaklaşımlar (Erdoğan Onur, 2012)

	Ekolojik Yaklaşım	Geleneksel Yaklaşım
Alana Uygunluk	-Yerel ekolojik şartlara (topoğrafya, toprak, iklim vb.) uygun tasarım, - Mevcut peyzaj karakterinin korunması, -Alanın doğal yapısıyla bağdaşan estetik görünüm, -Yerel bitki türlerinin kullanımı, - Bölgesel sosyal ihtiyaçlara ve alanın ekolojik yapısına uygun aktiviteler, - Alandaki tarihi ve kültürel değerlerin alan tasarımında ön planda tutulması.	- Doğal yapıyı değiştiren insan yapısı öğelerin varlığı, - Alana farklı peyzaj karakterlerinin entegre edilmesi, - Doğal bitkisel gelişimin estetik amaçlı denetlenmesi, - Yüksek estetik kaygısıyla kozmetik ve dekoratif düzenlemeler, - Egzotik bitkilerin kullanımı, - Mümkün olduğunca çok aktivitenin alana getirilme eğilimi.
Estetik	- Ekolojik değeri olan peyzaj estetiğinin öne çıkarılması, - Doğal çevrenin yapısal çevreye uyumu açısından yeni bir estetik ve form kavramı.	- Görsel değeri daha güçlü olan resimsel estetiğe ulaşılma kaygısı.
Sürdürülebilirlik	-Yerel ve geri dönüşümlü materyallerin kullanılması, -Bakım masraflarını düşürecek materyal ve yörenin ekolojik yapısına uyumlu bitki türlerinin kullanımı, -Enerji tüketimini azaltacak düzenlemeler, -Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, - Biyolojik çeşitliliğin desteklenmesi ve soyu tehlikede olan türlere yaşam ortamı sağlanması, - Alan yönetimi ve bakımında geri dönüşüm uygulamalarına yer verilmesi.	- Beklenen estetik kaliteye ulaşılması için yüksek bakım ve iş gücü maliyetleri, - Yerel olmayan türlerin sağlıklı kalması için kimyasal ilaç ve gübrelerin kullanımı, - Çim alan tesisinde ve bakımında yüksek su harcaması ve enerji harcaması, fosil yakıtlarının ve kimyasalların kullanımı, - Estetik kaygılarla pahalı ve geri dönüşümü olmayan materyallerin kullanımı, - Yoğun sert yapı kullanımı ile ekolojik dengeye olumsuz etki.
Bitkisel Tasarım	- Yerel ve mevcut ekolojik yapıya uygun türlerin kullanılması ve tür çeşitliliği getirilmesi, - Doğal gelişime müdahalenin sınırlı olması, - Doğal görünümün korunması, - Yaban hayatına yaşam ortamı oluşturacak türlerin tercih edilmesi, - Mevcut habitatların korunması ve onarımı.	- Estetik değeri olan egzotik bitkilerin kullanımı, - Tür çeşitliliğinin sınırlı oluşu, - Estetik görünümü bozacak doğal gelişimlerin denetlenmesi, - Yeni habitatların oluşturulması.
Yaban Hayatı Organizasyonu	- Yaban hayatı tür çeşitliliğinin korunmasına yönelik düzenlemeler - Sınırlı alan kullanımı, uygun materyal seçimleri, - Yaban hayatı tür çeşitliliğinin artırılmasına yönelik düzenlemeler - Sulak alanlar gibi yeni yaşam ortamlarının oluşturulması, - Bitki türü çeşitliliği, - Yaban hayatı popülasyonlarının kontrol altında tutulması.	- Yaban hayatını etkileyen yoğun insan kullanımları, - Yaban hayatını canlandıracak ve koruyacak düzenlemeler öncelik taşımaz.

Çizelge 2.7 Peyzaj planlama, tasarım ve yönetiminde ekolojik ve geleneksel yaklaşımlar (Erdoğan Onur, 2012) (devam)

Yönetim ve Bakım	- Minimum insan müdahalesi, - Sürdürülebilir, ekolojik yönetim politikalarının kullanımı, - Ekoloji konusunda yetkin bir yöneticiye ihtiyaç duyulması, - Düşük bakım giderleri, - Yönetim ve bakımda yerel halkın gönüllü katılımının sağlanması, - Alanda biyolojik yapıyı koruma amaçlı zonlama çalışmaları ile kullanım sınırlaması getirilmesi.	- Beklenen kusursuz görüntünün sağlanabilmesi için sürekli insan müdahalesini gerektirecek bakım çalışmaları, - Yüksek maliyet ve enerji gerektiren yönetim ve bakım politikaları, - Sürdürülebilir gelişim politikaları öncelikli olmaması, - Alan yönetim ve bakımında profesyonel uygulamacılara gerek duyulmaması, - Alan yönetiminde kullanıcıların söz sahibi olmaması, - Alan yönetiminde insan kullanımlarının ön planda olması.
Alan Misyonu	- Kentsel ekosistemlerin ve yaban hayatının korunup desteklenmesi, - Eğitim ve araştırma ortamlarının oluşturulması, - Kontrollü rekreasyonel ve sportif aktivite, - İnsan doğa etkileşimini arttıracak aktiviteler, - Toplumda çevresel bilincin oluşturulması-Ekolojik estetik kavramın geliştirilmesi, - Kentsel çevresel problemlerin çözümüne katkı sağlanması, - Bulunduğu alana ve topluma bir kimlik kazandırması.	- Kentsel imajı güçlendirecek yeşil alanlar, - Yoğun rekreasyonel ve sportif aktiviteler, - Yapılandırılmış yeşil alanlarda psikolojik rahatlatma imkânı, - Toplanma ve buluşma mekanları, - Bulunduğu alana ve topluma bir kimlik kazandırması.

Özellikle doğal mekânlar için yapılacak olan çalışmaların planlama ve tasarım süreçlerinde kaynakların korunması, geliştirilmesi ve sürdürülebilirliğin sağlanması ekolojik ilkeler ile mümkün olmaktadır (Erdoğan Onur, 2012).

Planlama ve tasarım aşamasında doğal çevreyi ve doğal süreçleri korumaya yönelik bir yaklaşım benimsenmediği takdirde doğal kaynaklarda tükenme, çevre kirliliğinin artması, tür ve biyoçeşitliliğin azalması ile yaşam ortamlarının yok olması gibi sorunlar meydana gelmektedir. Bu sorunların önüne geçebilmek için doğanın korunmasını, kaynakların korunarak kullanılmasını ve sürdürülebilirliği desteklemek amacıyla ekolojik planlama ve tasarım yöntemleri geliştirilmiştir.

Araştırma çalışması kapsamında ekolojik peyzaj planlama ve tasarım yaklaşımlarına yönelik bu yöntemler, uygulama ve araştırmalarda en sık rastlanan enerji etkin peyzaj tasarımı başlığı altında değerlendirilmeye çalışılmıştır.

2.5.1 Enerji etkin peyzaj tasarımı

İnsanlar yıllar boyunca bilinçsizce doğayı ve doğaya ait kaynakları kullanarak yaşamlarını sürdürmeye çalışmıştır. Endüstri devrimi ile başlayan teknolojik gelişmeler sonucu insanların yaşam biçimlerinde değişiklikler olmuş ve hızla büyüyen bir nüfus artışı meydana gelmiştir. Nüfus artışı ile birlikte bireylerin enerji gereksinimleri artmış ve mevcut doğal kaynaklar tükenmeye başlamıştır.

Enerji üretim ve tüketim miktarlarındaki artış, sera gazlarının salınım miktarlarındaki artışa neden olmuştur. Sera gazlarının salınımlarındaki bu artış ise pek çok çevre sorununu beraberinde getirmiştir (Uzun ve Aydın, 2018).

Mevcut doğal kaynaklara yönelik enerjinin bu denli bilinçsiz bir şekilde tüketimi sonucu, bugün Türkiye’de dahil olmak üzere, dünyadaki birçok ülke küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi birçok çevre sorunları ile mücadele etmektedir.

Günümüzde çevrenin ve doğal varlıkların korunması, çevre kirliliği sorununun çözülmesi, küresel ısınma ve iklim değişikliği ile mücadele, ekolojik dengenin bozulması sonucu ekolojik çeşitlilikte azalma sorunlarına karşı, disiplinlerarası bütüncül bir yaklaşım doğrultusunda yeni ve farklı çözüm arayışlarına gidilmiştir (Yurtsev, 2015).

Ayrıca doğaya ait kaynakların bilinçsiz bir şekilde tüketimi sonucunda meydana gelen çevre sorunları karşısında toplum, enerjinin etkin bir şekilde kullanılması gerekliliği konusunda bilinçlenme yoluna girmiş ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmasına yönelmişlerdir (Gökçe ve Uslu, 2016).

Bu kapsamda kırsal ve kentsel alanlarda yer alan farklı büyüklükteki ve nitelikteki alanları bir bütün olarak ele alan mekânsal stratejilerde; çevreye duyarlı ve yenilenebilir enerji kaynakların kullanımını içeren enerji etkin peyzaj tasarımına ilişkin tanımlamalara yer verilmesi gerekmektedir. Ancak, bu tanımlamalara geçmeden önce kısaca enerjinin tanımına ve önemine değinmek, konunun kavranması açısından daha etkili olacaktır.

Enerji, bir cisim ya da cisimler sisteminin iş yapabilme özelliği olarak tanımlanmaktadır. *“Enerji doğada zaten mevcuttur ve fiziksel kurallara göre yoktan var edilemez ve var olan enerji yok edilemez; ancak bir şekilden diğer bir şekle dönüştürülebilir.”* Bu enerjinin korunumu ilkesi olarak ifade edilmektedir ve enerjiyi kullanan tüm sistemlerin temel ilkesini oluşturmaktadır. Enerji bir sisteme ilave edildiğinde veya sistemden alındığında sistemin özelliklerinden birinde mutlaka bir değişiklik oluşmaktadır (Yıldız, 2006).

Geçmişten bugüne dek insanın özellikle yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmesi açısından enerji en önemli gereksinimlerden biri olmuştur. Kısaca, canlıların yaşamı için en temel gerekliliklerinden biri enerjidir. Özellikle günümüz koşullarında insanların tüm yaşamsal faaliyetlerini tam anlamıyla gerçekleştirebilmeleri için çok daha fazla enerjiye gereksinim duyulmaktadır. Sınırlı olan mevcut enerjinin üretimini yapabilmek için hükümetler yeni teknolojiler üzerinde çalışmalar yürütmektedir. Yeryüzünde yenilenebilir enerji kaynaklarının dışında tüm kaynaklar doğal olarak sınırlı bir şekilde bulunmaktadır. İnsanlar varoluşlarından beri, fosil kaynakları kullanarak enerji üretmişlerdir (Yurtsev, 2015).

Enerjinin depolandığı ve depolanan enerjinin direkt kullanımı veya başka bir enerjiye dönüşümü için elde edilen kaynaklar enerji kaynakları olarak ifade edilmektedir. Pek çok enerji kaynağı yeryüzünde doğal olarak bulunmaktadır. Enerji kaynakları özellikleri açısından; “güneş temeline göre, depo edilebilirliğine göre, yenilenebilirliğine göre, dönüştürülebilirliğine göre ve kullanılabilirliğine göre” sınıflandırılmaktadır (Yurtsev, 2015).

Bu bağlamda peyzaj planlama, tasarım ve yönetimi sürecinde; kentsel açık yeşil alanlar ile kırsal alanlarda enerji kaynaklarının korunarak kullanımı, fosil yakıt kullanımının engellenmesi, yenilenebilir enerji kaynaklarındaki kullanımların artırılması ve enerjinin minimum düzeyde kullanılmasını hedef edinen sürdürülebilir planlama ve tasarım anlayışı, günümüz koşullarında enerji etkin peyzaj planlama ve tasarım kavramını güncel bir konu haline getirmiştir.

“Enerji etkin peyzaj düzenleme, sistemde var olan güneş, rüzgâr ve yağmur gibi doğal enerji kaynakları ile iklim, mevcut vejetasyon (bitki varlığı) ve topoğrafik verilere dayandırılan ve bu veriler doğrultusunda tasarlanan çevreler ile ısıtma ve soğutma için ayrılacak yakıt enerjisine bağımlılıktan kurtulmuş bir çevreyi kapsamaktadır” (Erdoğan ve Uslu 2011).

Enerji etkin peyzaj tasarımı, alanın estetik değerini arttırırken çevre kalitesinin gelişimine de olanak sağlamaktadır. Ayrıca ısınma ve soğutma giderleri ile fosil yakıta olan bağımlılığın azalmasını hedefleyen uygulamalar içermektedir. Enerji etkin peyzaj tasarımında uygulama çalışmalarının, düşük maliyetli ve daha az bakım isteyen düzenlemeler ile doğaya, ekosisteme ve insan sağlığına fayda sağlayacak şekilde yapılması gerekmektedir (Erdoğan ve Uslu, 2011).

Enerjinin etkin biçimde kullanılmasının hedeflendiği peyzaj uygulamalarında; yenilenebilir enerji kaynakları kullanılarak kendi enerjisini kendi üreten, geri dönüşümlü malzemeler kullanılan, mevcut yeşil alanları koruyan ve yağmur suyu ile gri suyu arıtıp yeniden kullanımını sağlayacak yöntemler öne çıkmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı kapsamında oluşturulacak bir mimari yapının da inşaat aşamasından itibaren doğayla uyum sağlayacak şekilde tasarlanması amaçlanmaktadır (Yurtsev, 2015).

Enerji etkin peyzaj tasarımı özetle, peyzaj düzenleme çalışmalarında enerjinin korunmasına yönelik uygulamalar içermekle birlikte, temel anlamda çevreye duyarlı peyzaj planlama, tasarım ve yönetim konularını kapsamaktadır.

Enerji etkin peyzaj tasarımına yönelik oluşturulacak bir alanın değerlendirme kriterlerinde ise şu etkenler dikkate alınmaktadır (Yurtsev, 2015):

- Çevresel etkenler,
- Yapı tasarımına yönelik etkenler,
- Yenilenebilir enerji kaynakları ve
- Diğer enerji etkin peyzaj tasarım araçları.

Açık-yeşil alanlar ile ilgili tasarım kararları belirlenirken, enerjinin etkin kullanımına yönelik olan bu etkenler değerlendirilip planlandıktan sonra gerekli uygulamalar gerçekleştirilmelidir. Peyzaj tasarımı yapılmadan önce doğru bir alan analiz çalışması ile rüzgâr, güneş, yaya-arac sirkülasyonu, eğim, bitkisel doku, su ve toprak ile ilgili detaylı analizler yapılmalıdır.

1. Çevresel Etkenler: “İklim, topoğrafya ve bitki örtüsü” çevrenin enerji etkinliği açısından değerlendirilmesi gereken en önemli kriterlerdir (Şenol, 2019).

a. İklim: İklim, yapıların enerji performansı ve yapı çevresinin enerji kullanımı üzerinde çok önemli etkileri olan bir kriterdir. Özellikle binaların enerji harcama miktarı doğrudan iklim koşulları ile ilişkilidir. “Hava sıcaklığı, rüzgâr hızı, güneş radyasyonu, nem düzeyi, havanın açık veya kapalı olması” gibi iklimsel etkenler enerji miktarının tükenmesini dolaylı olarak etkilemektedir (Yurtsev, 2015).

Dolayısıyla enerji etkinliği ile ilgili stratejileri ortaya koymak için çalışma yapılacak yörenin iklim tipinin belirlenmesi ve tanınması gerekmektedir. Çalışma alanında o iklim bölgesindeki “güneş, rüzgâr, yağmur, kar ve nem” gibi iklimik özellikler değerlendirilmeli ve o bölgenin iklimsel özelliklerine yönelik teknik çözümler geliştirilmelidir. Bu çözümler sayesinde istenmeyen ısı kayıpları engellenmiş olacak ve iklimsel açıdan konfor sağlanacaktır (Uzun ve Aydın, 2018).

İklimsel koşullar enerji miktarını olumsuz yönde etkilediği gibi insanların yaşam alanlarındaki konforunu da olumsuz yönde etkilemektedir. Ancak tüm bu olumsuz etkiler, çalışma alanının iklimine yönelik doğru yaklaşımlar sağlandığı takdirde iklimsel konfor sağlanmış olacaktır. Örneğin, Krigger'e (1995) göre soğuk iklim koşullarına sahip olan bölgelerde yapılar, kış aylarında güneş ışınlarından faydalananak şekilde güney cepheye konumlandırılmalı, minimum yüzey kaplayacak biçimde ve bitişik düzende bir yerleşim oluşturulmalıdır (Yurtsev, 2015).

Soğuk iklim koşullarına ait yerleşimlerdeki binalar mümkünse aynı yükseklikte olmalıdır. Cadde düzeni ise hâkim rüzgâr yönüne dik olacak şekilde tasarlanmalıdır. Soğuk ve şiddetli rüzgarlara maruz kalan alanlarda ise özellikle herdem-yeşil bitkiler ile oluşturulmuş yoğun perdelemelerin yapıldığı bitkisel içerikli yöntemler geliştirilmeli, duvar ya da çitler kullanılmalıdır. Güney ve batı yönündeki gölge bir alan için yapraklı ağaç ve mimari gölge öge kullanımı çok fazla tercih edilmemelidir. Binalara yakın yerlerde ve özellikle güney yönde konumlanan, sıcak malzemelerden tercih edilmiş ve çevresinde su elemanı olmayan döşeme kaplı yüzeyler kullanılmalıdır (Genç, 2006).

b. Topoğrafya: Topoğrafik yapı peyzaj mimarlığı mesleğinin, özellikle tasarım sürecinde çok önemli bir yere sahiptir. Topoğrafyanın peyzaj tasarımına olan algısal etkileri sayesinde çizgisel formların türü ile ayırıcı özelliği ortaya çıkmaktadır (Motloch, 1991). Böylece peyzaj tasarım sürecinde arazinin yapısı, informal veya formal tasarımın oluşmasında etkili olmaktadır.

Mikroklimayı etkileyen unsurların başında; arazinin topoğrafik yapısı, deniz seviyesinden yüksekliği, bitki örtüsü, yapılaşması, doğal oluşumlar gibi etkenler gelmektedir. Dolayısıyla bu etkenler yakın çevrenin yerel iklimsel özelliklerini doğrudan etkilemektedir (Karaca, 2008).

Arazinin eğimi ve bakışı doğrudan güneş ışınlarının geliş açısı ve rüzgâr ile etkileşmektedir. Örneğin; daha fazla güneş ışığına maruz kalan güney yamaçlar, kuzey yamaçlara göre daha sıcaktır (Karaca, 2008). Batı yamaçları ise öğleden sonraki zaman sürecinde güneş ışınlarının geliş açısı ile daha yüksek ortamlara sahip hava

sıcaklığından etkilenmekte ve sonuç olarak doğu yamaçlara göre daha ılık olmaktadır (Katırcı, 2003).

Alanın sıcaklığı deniz seviyesinden yükseldikçe düşmektedir. Arazide bulunan en yüksek tepe noktaları şiddetli rüzgâra karşı tamamen korunmasızdır. Bundan dolayı bu tip alanlarda yoğun dokulu bitkiler kullanımı ile ya da arazinin yapısına uygun yumuşak ve doğal formlu tasarımlar ile rüzgârın sert etkisi hafifletilebilmektedir (Yurtsev, 2015).

Yerleşim alanları, arazinin uygun noktaları tespit edilerek oluşturulmalıdır. Böylece rüzgâra karşı korunmalı yerleşim alanları sağlanmış olacaktır. Arazide bulunan parlak ve yansıtıcı etkiye sahip su ve kum gibi öğeler; yüzeylerinden yansıttıkları güneş ışığı sayesinde ortam sıcaklığını artırıcı etkiye sahiptirler (Yurtsev, 2015).

c. Bitki Örtüsü: Enerji etkin peyzaj tasarım çalışmalarında bitkiler ve yeşil alanlar kentsel alanları soğutma ve enerji tasarrufu sağlama konusunda oldukça önemli bir yere sahiptir (Uzun ve Aydın, 2018).

Ağaç, çalı ve bitkisel materyaller, kapalı mekânlarda aşırı sıcağa karşı kullanılan en önemli savunma elemanlarındandır. Çok sıcak bir çevrede ya da mekânda iklimsel açıdan istenilen konfor koşullarına ağaç kullanımı ile ulaşılabilmektedir (Erdoğan ve Uslu 2011).

Bitkilerin doğru kullanımı ile kentsel ve kırsal alanlarda mikroklima önemli ölçüde değişebilmektedir. Enerji etkinlik kriterlerine göre yapılmış peyzaj tasarım çalışmalarında; özellikle yapıların bitkisel alan ile ilişkilendirilmesi sonucu yapıların ısıtma ve soğutma giderlerinde önemli ölçüde düşüş görülmektedir. Şiddetli rüzgarların olduğu dönemlerde yapıların hava koşullarından etkisini azaltmak için bitkilerin kompozisyon, sıklık, ışık alma durumu, kısa ve boylu olma gibi özelliklerinden yararlanarak hava akışı yönlendirilebilmektedir (Birişçi vd., 2012).

Gölgeleme özellikleri sayesinde ağaçlar, yaz aylarında güneş radyasyonunun yapılara ulaşmasını azaltmaktadırlar. Böylece bitkiler güneşin zararlı ışınlarını filtreleyerek,

yansıtarak ve engelleyerek doğal düzenleyici rolleri sayesinde güneş radyasyonu kontrolü sağlamaktadırlar. Ayrıca bitkilerin transpirasyon yoluyla yani, havanın emme kuvveti sayesinde bitkinin hava ile temasta bulunan organlarından dışarıya su buharı vermesi sonucu kentsel sıcaklık oranında düşüş gerçekleşmektedir. Tüm bunların yanı sıra bitkiler sera gazı etkisini azaltarak havayı filtrelemekte ve havayı nemlendirerek hissedilen sıcaklığı düşürmektedir (Panagopoulous, 2008).

Peyzaj tasarım çalışmaları enerji etkinlik kriterleri göz önüne alınarak yapıldığında, özellikle bitkisel alanla ilişkili yapılarda kış döneminde ısıtma ve yaz döneminde rüzgârı perdeleme etkileri sayesinde serinletme ile ilgili enerji giderlerinde düşüş sağlanmaktadır. Ancak ağaçların yanlış yere dikilmesi ile kış döneminde yapılara gölge oluşturmaları ve yaz döneminde de yaz esintilerinin önüne geçmeleri nedeni ile enerji tüketiminde artış meydana gelmektedir. Tüm bu nedenlerden dolayı bitkilerin, özellikle yapıların yakın çevrelerinde doğru bir şekilde konumlandırılması enerji tasarrufunun sağlanması açısından önemli bir etkidir. Yapılar ile ilgili enerji tüketimindeki azalma ile birlikte santrallerde enerji üretimi sırasında atmosfere gönderilen zararlı gazların miktarı da azalmaktadır (Nowak 1999).

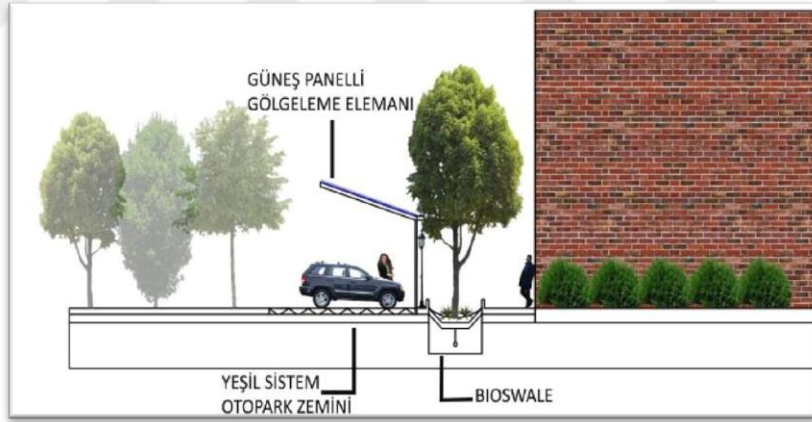
Duman’a (1999) göre; bitkilerin “havanın nemini düzenleme, havayı temizleme, yağış miktarını arttırma, rüzgâr kontrolü sağlama, güneş radyasyonunu kontrol etme” gibi önemli etkileri bulunmaktadır. Ayrıca uygun sıcaklık, nem, rüzgâr ve güneş ışıınımı gibi iklimsel koşullarla şekillenen kullanıcı konforu, peyzaj tasarım alanlarında bitkisel tasarım ile sağlanmaktadır (Uzun ve Aydın, 2018).

Şiddetli rüzgârları engellemek ve devamlı gölge oluşturmak için de herdem-yeşil bitkiler ile çalılarının kullanımı tercih edilmelidir. Çatı, duvar ve pencerelerin gölgelenmesi isteniyorsa uzun boylu olan ve yüksek taç yapan ağaçların kullanılması gerekmektedir. Kuzeye bakan pencerelerde yatay gölgeleme oluşturabilmek için sarılıcı bitkilerin kullanımı sağlanmalıdır. Dikey gölgeleme sağlamak için doğu ve batı yönler daha uygundur ve bu yönlerde “sık dokulu ağaçlar, çalılar ve yaprak döken sarılıcı bitkiler” birlikte kullanılmalıdır (Korkut vd., 2016).

Otoparklarda (Şekil 2.19) ve çocuk oyunlarında (Şekil 2.18) ağaçlandırma ve yeşil yüzeyler oluşturularak; güneşin zararlı etkilerinden doğal yollarla gölgeleme etkisi oluşturulabilir ve sert zemin yüzey sıcaklığını düşürülebilir.



Şekil 2.18 Çocuk oyun alanlarının bitkisel öğeler ile gölgelendirilmesi (Anonim 2022a)



Şekil 2.19 Ekolojik tasarım yaklaşımli otopark örneği (Yıldırım, 2019)

Hoeven'a (1982) göre açık alanlarda bitkilendirilmeyen bölgeler daha fazla yüzey sıcaklığına maruz kalmaktadır. Bu nedenle depoladıkları ısıyı geri yansıtmaktadırlar. Bu durum, bu alanların daha fazla sıcak hissedilmesine ve güneş radyasyonuna maruz kalmasına neden olmaktadır. Dış mekânlarda gölgeleme işlevinde, doğru bitkilendirme ile yüzeylerin aşırı ısınması ve yansımaları kontrol altına alınabilmektedir. Gölge ağaçlandırmaları, yol ve otoparklarda yüzey sıcaklığını dengelemede farklılık

yaratmakta, gölge alanlara park edilmiş araçlar güneş ışığından korunurken açık alanlarda ise park halindeki araçlar aynı ölçüde ısınmaktadır. Bu durumda klima gereksiniminde de azalmalar gerçekleşmektedir (Kavuran, 2021).

Yapılan araştırmalar dünyanın birçok yerinde hava sıcaklarının normal seyrinin üzerine çıkacağını ve 35 °C derece sıcaklığın yaşanacağı gün sayısında artış bekleneceğini göstermektedir. Asfaltlar veya otoparklar bu sıcaklık artışından daha fazla etkilenecektir. Örneğin “Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı (EPA)”na göre gölge altında kalan yüzeylerin en yüksek sıcaklıkları, güneş ısısına doğrudan maruz kalan malzemelerin sıcaklıklarından 11–25 °C daha düşük olabilmektedir. Bundan dolayı yalnızca arabaları serinletmek için değil aynı zamanda gelecekte daha sürdürülebilir bir yaşam ile karşılaşmak için bu alanları Şekil 2.20’de görüldüğü gibi bitkisel materyaller ve ekolojik yöntemlere dayalı bir şekilde gölgelendirmek gerekmektedir (Muskett, 2017).



Şekil 2.20 Otopark ve asfalt yüzeylerin bitkisel materyaller ile gölgenmesi (Muskett, 2017)

Calkins’e (2005) göre alanda gölgeleme yaratma, park alanlarında bitkisel gölgeleme imkânı, geçirimli yüzey kaplama malzemeleri kullanımı, yansıtma gücü yüksek yüzey

kullanımı, yeşil duvar ve yeşil çatı uygulamaları, yapı içi ve çevresi doğru bitkilendirme ile kentsel ısı adası etkisini azaltmaktadır (Kavuran,2021)

Duvar yüzeylerinde hem gölge hem de yalıtım sağlamak için tırmanıcı bitkilerin kullanımı tercih edilmelidir. Bazı bitki türleri hem radyasyonu absorbe etmekte hem de evapotranspirasyon zamanında serinlik sağlamaktadır (Korkut vd., 2016).

Tüm bunlara ilave olarak peyzaj tasarım çalışmalarında yörenin çevresel koşullarına uyum sağlayan ve doğal bitki örtüsüne uygun bitkilerin kullanımı tercih edilmelidir.

Doğal bitki örtüsüne uyumlu bitkiler; bölgenin çevresel koşullarına maksimum düzeyde adapte olup, toprak verimliliğine katkı sağlamakta ve erozyon oluşumunu azaltmaktadırlar aynı zamanda yaban yaşamı için besin ve barınak ortamı oluşturmaktadırlar. Ayrıca yabancı kökenli bitkilere göre daha dayanıklıdırlar. Alanda doğru bir şekilde konumlandırıldıklarında ise, yerel iklim koşullarından daha az miktarda etkilenmektedirler (Erdoğan ve Uslu, 2011).

Dolayısıyla bitkisel tasarımda alanın mevcut doğal bitki örtüsünün kullanımı ile daha az gübre ve ilaca gereksinim duyulmaktadır. Ayrıca hem bakım giderleri daha az olmakta hem de diğer türlere göre doğal bitki örtüsüne uyum sağlayan türler daha dayanıklı olmaktadır (Uzun ve Aydın, 2018).

2. Yapı Tasarımına Yönelik Etkenler: Enerji etkinliğinin sağlanması açısından önemli olan bir diğer etmen ise yapılardır. Enerji etkinlik kriterlerine uygun bir yapı tasarımı ile hem enerji tasarrufu sağlanmış olacak hem de daha nitelikli ve yaşanabilir çevrelerin oluşmasına katkı sağlanacaktır (Uzun ve Aydın, 2018).

Literatür araştırmaları sonucunda en sık rastlanan enerji etkin yapı tasarım sürecini etkileyen kriterler; yapının konumu, yapının formu ve yapının malzemesi olarak değerlendirilmektedir.

a. Yapı Konumu: Yılmaz’a (2005) göre; alanda yapıların konumlandırılma biçimi, binaların birbirleri ile olan uzaklıkları, binaya gelen güneş ışıyım miktarı ile binanın etrafındaki hava akış hızını tanımlayan en önemli tasarım değişkenlerinden biridir (Uzun ve Aydın, 2018).

Bu nedenle, yapıların alan içindeki konumları yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanacak şekilde veya bu kaynaklar ile korunacak şekilde; güneşin ısıtma özelliğinden, hâkim rüzgârın ise soğutma ve havalandırma özelliğinden yararlanılarak konumlandırılmalıdır. Doğal koşullardan bu şekilde yararlanılarak; maksimum konfor sağlanmış olacak ve enerji tüketimi azalmış olacaktır (Uzun ve Aydın, 2018).

Yapıların arazi üzerinde konumu, arazinin bakı yönüne göre belirlenmelidir. Güneş ışınlarından daha fazla yararlanan kesimler güneşe bakan yamaçlar olduğundan bu kesimlerde daha sıcak iklimsel özellikler görülmekteyken, kuzey yamaçlarda daha soğuk iklimsel özellikler görülmektedir. Ayrıca güneş enerjisinden en etkin şekilde yararlanmak için; yapıların konumlandırılma biçimi birbirlerinin güneş almasına engel olmayacak şekilde olmalıdır (Uzun ve Aydın, 2018).

b. Yapı Formu: Yapının formu “yapının yüksekliği, çatı şekli ve eğimi, cephe eğimleri ve açıklıkları” gibi özellikleri yapının güneş ışınlarından faydalanma derecesi ile rüzgârın soğutucu etki derecesini doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle enerji etkinliği açısından en önemli parametrelerden biri yapının formudur (Karaca, 2008).

Esin ve Yüksek’e (2009) göre; yapının formu ile birlikte “yapı uzunluğunun derinliğine oranı, cephe ve pencerelerin şekli” gibi nitelikler ile mekânı oluşturan yüzeylerin hacimsel olarak oranları da enerji etkinliği açısından önem taşımaktadır. Yapının cephe yüzeyi ne kadar artarsa arazinin iklimsel koşulları ile daha fazla etkileşmektedir. Dolayısıyla ısı kaybolmakta ve yapı rüzgâra maruz kalmaktadır. Bundan dolayı kare, dikdörtgen gibi basit plan görünüşüne sahip yapılarda enerji daha fazla korunmaktadır (Uzun ve Aydın, 2018).

c. Yapı Malzemesi: Bina kabuğunu oluşturan; yapının dış yüzeyi ile içini birbirinden ayıran, dikey, yatay ve eğimli tüm yapı bileşenlerinden oluşan yapı malzemesi de iklimsel konforun sağlanması açısından ve enerji korunumu açısından çok önemli bir etkindir (Yurtsev, 2015).

Yapıların tüm yüzeylerinde, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımında olanak sağlayabilen malzemelerden yararlanılması gerekmektedir. Bu sayede doğal kaynak kullanımında azalma ile enerji etkinliğinde artış sağlanmış olacaktır (Uzun ve Aydın, 2018).

Yapılarda kullanılacak malzemenin türü; bulunabilme kolaylığı, maliyet ve dayanıklı olma durumu gibi etkenler ile birlikte doğal çevre ve insan sağlığı üzerindeki etkileri de dikkat edilerek amacına uygun şekilde seçilmelidir (Karaca, 2008).

Malzeme seçiminde, Çalışkan'a (2007) göre; standart, ekolojik, geri dönüştürülmüş malzemeler ile dayanıklı, çok fazla bakım ve onarım gerektirmeyen çevre dostu malzemelerden yararlanılmalıdır. Bu malzemeler ile yapının ömrü uzun olacak ve enerji etkinliği sağlanmış olacaktır. Ayrıca bu tür malzemeler çevreye minimum zarar vermekte ve su, toprak, hava ve malzeme de maksimum oranda korunmaktadır (Uzun ve Aydın, 2018).

Alüminyum ve bakır gibi metaller ile plastik gibi petrol ürünü olan malzemelerin enerji tüketim oranı oldukça yüksektir ve bu malzemelerin doğanın tahribatına ve hava kirliliğine olumsuz etkileri çok fazladır. Bu tür doğaya zarar veren malzemeler yerine, cam gibi saydam olma özelliği ile güneş ışınlarının ısıtıcı etkisini arttıran ve enerji korumaya olan katkısı ile günışığının yapı içine alınmasını sağlayan malzemeler kullanılmalıdır. Aynı zamanda ahşap, beton, kum ve çakıl gibi enerji tüketim miktarı düşük olan ve enerji korumada etkili olan malzemelerin kullanımı tercih edilmelidir (Karaca, 2008).

Enerji etkin tasarımlar yalnızca açık alanlarda değil aynı zamanda yapıların içinde de en etkin biçimde kullanılmalıdır. Lechner'e (1991) göre yapıların içinde enerjinin en etkin biçimde kullanıldığı örnekler LEED sertifikasına sahip yeşil binalarda karşımıza çıkmaktadır. LEED sertifikalı yeşil binalar gibi yapıların iç ortam hava kalitesini düzenleyen birçok sistem bulunmaktadır (Yurtsev, 2015).

2.5.2 Yenilenebilir kaynakların kullanımı

Peyzaj tasarımında “enerjinin etkin kullanılması, kaynakların korunumu ve sürdürülebilirliği” söz konusu olduğunda, öncelikle yenilenebilir enerji kaynaklarından olan güneş enerjisi ile rüzgâr enerjisinin, kaynak kullanımı için de su etkin kullanımı öne çıkmaktadır (Uzun ve Aydın, 2018).

a. Güneş Enerjisi: Dünyadaki tüm enerjilerin ana kaynağını oluşturan güneş enerjisi sürekli ve yenilenebilir olması, çevre kirliliğine yol açmaması, kolay işletilebilir olması ve işletim masrafının düşük olması sebebiyle fosil yakıtların meydana getirdiği çevresel etkileri azaltmak için kullanılan en iyi enerji kaynaklarından biridir (Uzun ve Aydın, 2018).

Genellikle güneş enerjisinde, güneş ışınlarının bir araya getirilmesi geniş mühendislik ve mekanik düzenekler ile gerçekleştirilmektedir. Bu yapısal düzenekler, enerjiyi kullanılır hale getirmek için yapı üzerinde ya da yapıyla ilişkili yakın konumda başka bir yapısal kitle üzerinde ve arazi içinde yakın bir noktaya konumlandırılabilir.

Enerjinin kullanılabilir hale gelmesini sağlayan bu düzenekler; yapı üzerinde veya yapıya yakın noktada ancak başka bir yapısal materyalin üstünde ve hatta alan içinde yakın bir konumda da kullanılabilir. Örneğin; garajlar, otopark alanları ve pergolalar gibi yapısal peyzaj elemanlarının üzerine “güneş panelleri” konumlandırılabilir (Robinette, 1983).



Şekil 2.21 Amerika'nın en eski ikinci hayvanat bahçesi ve botanik bahçesi olma özelliğini taşıyan Cincinnati'deki güneş panelinden yararlanılmış bir otopark (Chang, 2018)

Güneş enerjisinden yararlanmak amacı ile kentsel donatı elemanları üzerinde de farklı tasarımlar ve çağdaş yaklaşımlar ile güneş panelleri kullanılmaktadır. Örneğin, EXPO Milano 2015 için Alman Pavyon'unda (Mies van der Rohe Pavilion) sergilenen ve Schmidhuber mimarları tarafından tasarlanan "fikir ağaçları" üzerinde güneş panelleri kullanılmıştır. Bu güneş panelleri sayesinde "fikir ağaçları" gündüzleri gölge elemanı işlevi görmekte iken akşamları ise güneşten aldığı enerjiyi depolayarak aydınlatma elemanı olarak kullanılabilir (Şekil 2.22).



Şekil 2.22 EXPO 2015’te Alman Pavyon’unda sergilenen güneş enerjili “fikir ağaçları” (Reed, 2015)

Asfaltın koyu renkli olması ve pürüzlü bir yapıya sahip olması nedeni ile güneş ışınları zemine daha fazla etki etmektedir. Güneş enerjisinden maksimum seviyede yararlanabilmek için asfalt yollara veya otopark alanlarına güneş toplama boruları yerleştirilebilir (Yurtsev, 2015).

Güneş panelleri genel ulaşım hatlarının yakınında bulunan alanlarda, otoyol kenarındaki güneşe bakan şevlerde veya yol boyunca uygulanmış otopark alanları yanındaki yamaçlarda tesis edildiği takdirde enerjinin etkinliğinden daha fazla yararlanılmış olacaktır (Yurtsev, 2015).

Bir yapıdaki güneş ısıısının etki miktarı; yapının iç sıcaklık derecesinin artmasına neden olan çatıdan, duvarlardan ve tavandan emilen radyasyon miktarına bağlı olarak değişmektedir. Bu tür doğal ısılar doğru planlama ve tasarım kararları ile kış aylarında mekânın ısıtılması için yaz aylarında ise fazla sıcaktan korunması için kullanılmalıdır (Göksu, 1993).

Yapıların üst örtü tasarımı ile de güneş enerjisinden yararlanılabilmektedir. Örneğin, özellikle soğuk iklim bölgelerindeki yapıların üst örtülerinde, güneş ışınlarının ısıtıcı etkisinden yararlanmak için koyu renkli ve pürüzlü dokuya sahip malzemeler

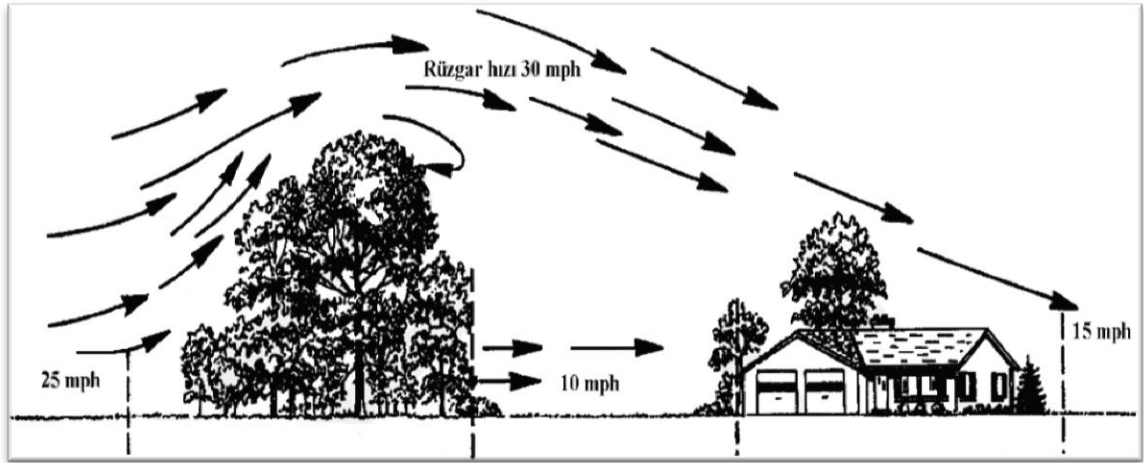
kullanılmalıdır. Güneş ışığını çatıdan yansıtarak uzaklaştırmak için ise pürüzsüz ve olabildiğince açık renkli malzemelerin kullanımı tercih edilmelidir (Yurtsev, 2015).

b. Rüzgâr Enerjisi: En önemli yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan rüzgâr enerjisi, temiz enerji kaynağı olmakla beraber bu özelliğinden dolayı çevre kirliliğine neden olmamaktadır (Külekçi, 2009).

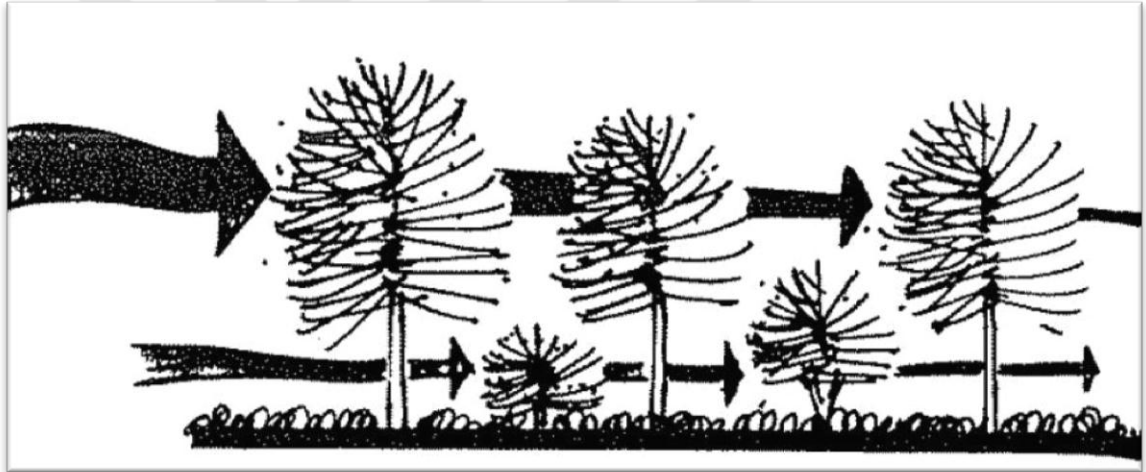
Enerji kullanımında, insanın konfor seviyesinde ve peyzajda yer alan pek çok eleman üzerinde önemli etkilere sahip olan rüzgâr, peyzajın önemli bir mikroklimatik elemanı olarak sıcaklık ve nem ölçülerini değiştirebilmektedir. Rüzgâr, kontrol edilmesi oldukça güç olan ve yalnızca yavaşlatılabilen veya yönü değiştirilebilen bir ögedir. Bu nedenle, kentsel alanlarda rüzgârı engellemek amacı ile bitkisel materyaller ile rüzgâr perdeleri oluşturulmakta ve hava dolaşımını yönlendirmek amacı ile de rüzgâr kanalları tasarlanmaktadır (Uzun ve Aydın, 2018).

Bitkisel tasarımlarda kış rüzgârlarının hızını azaltmak için herdemyeşil bitkilerin kullanımı ile rüzgâr perdesi oluşturulmakta ve bu sayede yapı içine bitkisel materyallerden süzülerek ulaşan hava akımı yavaşlatılmaktadır.

Yapı yakınlarına uygun mesafede konumlandırılan bitkisel materyaller ile oluşturulan rüzgâr perdeleri, bulunduğu alana ekolojik katkı sağlamakla birlikte enerji tüketimini de azaltmaktadırlar (Şekil 2.23 ve Şekil 2.24)



Şekil 2.23 Rüzgâr perdelemesi sayesinde, binanın 3 katı mesafeden önce rüzgârın hızının azaltılması (Robinette,1983)



Şekil 2.24 Bitkisel rüzgâr perdeleri ile hava sirkülasyonunun sağlanması (Robinette,1983)

Hava akımı açık bir pencereye doğru yönlendirilerek yapının güney kısmında dikilen bitkiler, yapının iç hava sirkülasyonunu artırmakta ve kavurucu yaz sıcaklarında eve gölge etkisi sağlayarak öğle sığağında ve yaz güneşine karşı koruyucu bir etkiye sahip olmaktadır. Ayrıca gölge etkisi yaratmak amacıyla dikilen ağaçların, Şekil 2.23’de görüldüğü gibi güneyine ya da pencere altına dikilen bodur, yoğun yapraklı bir çalı ise güneyden gelen esintilerin evin içine girmesini de sağlamış olacaktır (Yurtsev, 2015).

c. Su Etkin Kullanımı: Enerji etkin peyzaj tasarımlarında sürdürülebilirlik kavramından söz edebilmek için su kaynağından da en etkin biçimde yararlanmak gerekmektedir.

Her geçen gün suyun elde edilmesi konusunda yaşanan zorluklar karşısında, suyun etkin biçimde kullanılması için yeni çözümler aranmaktadır. Örneğin, peyzaj tasarımında bölgenin doğal bitki örtüsünden yararlanılarak yapılacak olan bitki türü seçimi ile bitkilerin su ihtiyaçlarının giderilmesi de doğal yollar ile karşılanacak ve bu sayede tasarruf edilmiş olacaktır (Çorbacı, Özyavuz ve Yazgan, 2011).

Sulama konusunda ise daha az su tüketen ve daha etkin sulama yapabilen damlama sulama teknikleri gibi etkin sulama sistemleri kullanılarak su tasarrufu sağlanmalıdır. Ayrıca sulama işlemleri için şebeke suyu ile birlikte yağmur suyu veya tuvalet suları hariç diğer tüm atık suları içeren gri suyun kullanımı ile doğal su kaynaklarının etkin biçimde kullanımı sağlanmalıdır (Yurtsev, 2015).

Doğal kaynakların korunmasında hem su tüketiminin azaltılması hem de yüzey akış sularının depolanıp, yeşil alanların sulanması ve atık suların arıtılarak tekrar değerlendirilmesine yönelik önlemler su etkinliğini ve tasarrufunu artırmaktadır (Calkins, 2005).

Suyun etkin bir biçimde kullanılmasına olanak sağlayan bir diğer yaklaşım ise kurakçıl peyzaj düzenlemeleridir. Kurakçıl peyzaj, Barış'a (2007) göre; uluslararası boyutta bilinen adı ile "Xeriscape", çevreyi koruyan ve su tüketimini minimuma indiren kaliteli peyzajların oluşması için teknikler olarak ifade edilmektedir (Uzun ve Aydın, 2018).

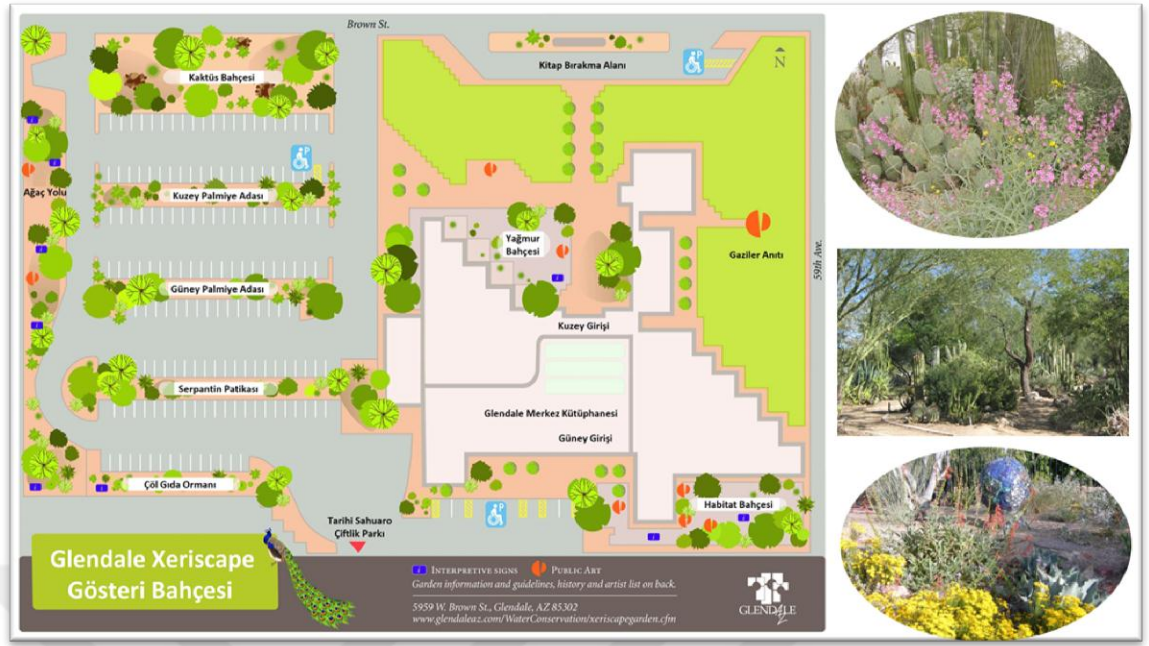
Xeriscape yöntemi, daha küçük ölçekli ev bahçeleri gibi alanlar ile Akdeniz bölgesi iklimine sahip kurak bölgelerde daha fazla etkili olmaktadır. Kurakçıl peyzajın temel prensipleri arasında; uygun bitki türlerinin kullanımı, çimin sadece belli noktalarda kullanılması ve/veya hiç kullanılmaması, bitkilerin dikim sıralamasının su gereksinimi fazla olandan az olana doğru yapılması, yüksek eğime sahip alanlarda teraslama

yapılması, su ihtiyacı fazla olan bitki türlerinin daha çok bina kenarlarına dikilmesi, malçlama gibi teknikler yer almaktadır (Çorbacı vd.,2011).

Özellikle sıcak iklime sahip olan bölgelerdeki kurakçıl peyzaj düzenlemelerinde kurağa dayanıklı doğal türlerin kullanılması ile hava sıcaklığının artması ve yağış miktarının azalması durumunda su tasarrufu sağlanmış olacaktır. Aşağıda kurakçıl peyzaj düzenlemelerini içeren bazı örneklere yer verilmiştir (Şekil 2.25 ve Şekil 2.26).



Şekil 2.25 Amerika'nın Tulsa şehrinde bulunan Woodward Park'taki Tulsa Bahçe Merkezi içinde yer alan kurakçıl peyzaj düzenlemesi (Davidson, 2020)



Şekil 2.26 Glendale, Arizona'da bulunan bir botanik bahçesi içinde yer alan Glendale Xeriscape Gösteri Bahçesi (Anonymous 2022b)

Peyzaj tasarım çalışmalarında suyun en etkin biçimde değerlendirilebilmesi için; yapıların dışında kalan alanların doğal haline bırakılarak korunması, bitkisel materyallerin seçiminde su gereksinimi fazla olmayan süs bitkileri ile bölgeye uygun doğal bitki türlerinin tercih edilmesi, sulama gereksinimi benzer olan bitki türlerinin birlikte kullanımı, bitkilerin su gereksinime göre sıralanması ve su gereksinimi daha fazla olan türlerin bina yakın çevrelerine dikilmesi gereklidir. Ayrıca zorunlu olmadıkça geniş çim yüzeylerden kaçınılmalıdır (Karagüzel ve Atik, 2007).

Suyun etkin kullanıldığı bir diğer sürdürülebilir yaklaşım örneği ise yağmur bahçeleri uygulamalarıdır.

Bu uygulamalar “Geçirimsiz sert zeminlerin önünde suyu toplayan geometriler şeklinde oluşturularak, yüzeysel akışın sağlanmasına yardımcı olurlar. Suyun toplanması, taşınması, depolanması, serbest bırakılması aşamalarını işlevsel ve estetik bir sistem içinde meydana getiren oluşumlardır” (Müftüoğlu ve Perçin, 2015).

Yağmur bahçelerindeki temel amaç yaşamın devamı için zorunlu bir doğal kaynak olan suyun en etkin biçimde ve tasarruflu kullanımı, su ve su ile ilişkili ekosistemlerin korunması, su ile karşılaşılacak tehditlere karşı önlemler alınmasıdır. Dolayısıyla yağmur ve karların erimesi sonucu serbest suyun arazi yüzeylerinden ve geçirimsiz yüzeylerden akan yağış suları, doğal su döngüsünün önemli bir parçasıdır ve sürdürülebilir su kaynakları yönetimi için çok önemlidir (Aydoğdu 2018).

Genellikle doğal bir eğim üzerinde kurulan ve doğal bitki türleri, çalılar, perennial bitkiler, mevsimlik bitkiler ve ağaç kabukları ile oluşturulan yağmur bahçeleri, çatılardan, karayollarından, açık yeşil alanlardan ve teraslardan akan yağış suyunun fazlasını drene etmektedirler. Bu tür uygulamalar sayesinde bina çatılarından akan fazla yağış suları, kentin drenaj sistemine karışmak yerine süzülerek yer altı suyuna karışmaktadır (Aydoğdu 2018).

Özetle su tüketimini azaltmak için uygulanabilecek birçok farklı yöntem bulunmaktadır. Yapılarda; gri su geri kazanım sistemlerini oluşturmak, yağmur suyu yönetimi ve düşük su tüketimli su tesisatı elemanlarını tercih etmek, enerjinin etkin kullanımı ve su tüketimini azaltma konusunda önemli uygulamalardandır.

Peyzaj tasarımında su tüketimini azaltmak için ise mümkün olduğunca az çim alanların oluşturulması, çim alanlar yerine kurakçıl peyzaj düzenlemelerinin yapılması, alanda doğal ve adapte olabilecek bitki türlerinin kullanılması, yağmur bahçeleri ve yeşil altyapı gibi uygulamalara yer verilmesi gerekmektedir.

2.5.3 Diğer enerji etkin peyzaj tasarım araçları

Hızla artan kent nüfusları ile beraber yeşil alan miktarındaki azalmalar, enerji tüketiminin artması ve buna bağlı olarak karbon salınım miktarındaki artış, atık üretimi, hava ve su kirliliği gibi çevresel sorunların hızla artması, doğanın bilinçsizce tahrip edilmesi ve ısı adalarının oluşması gibi çevresel konular ele alındığında enerji etkin peyzaj tasarımı konusunda düşey yeşil sistemler ile yeşil çatı uygulamaları oldukça önemli bir yere sahiptir (Uzun ve Aydın, 2018).

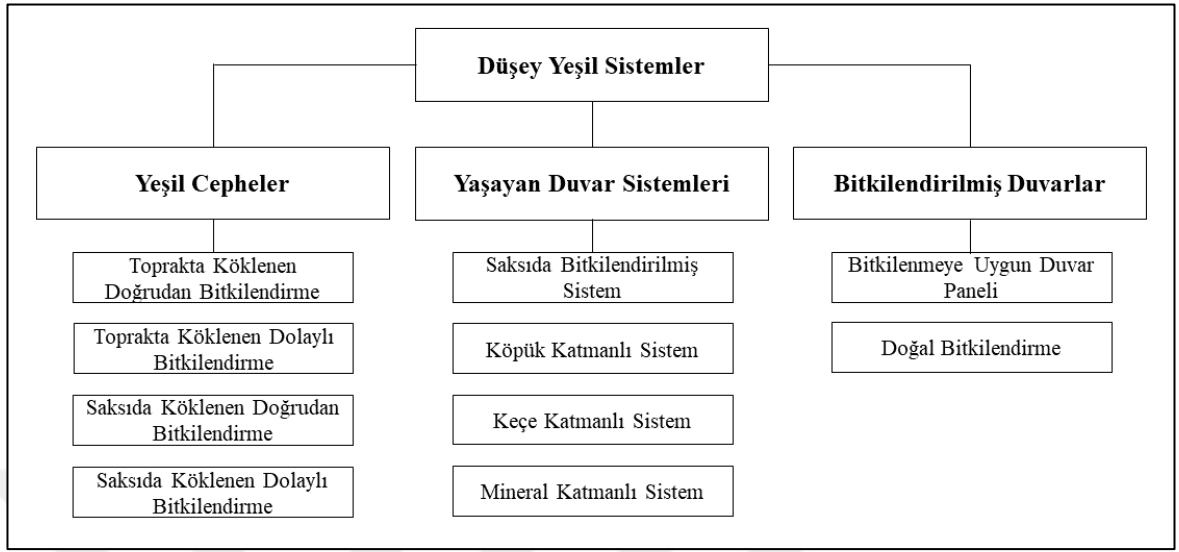
Kentlerdeki yerleşim yoğunluğunun kontrolsüzce artması birçok olumsuz etkiyi beraberinde getirmektedir. Beton yüzeyler arttıkça yeşil alan miktarında azalmalar görülmektedir. Günümüzde kentlerdeki yeşil alan miktarının artırılması için hem kentsel ısı adası etkisini azaltacak hem de bozunuma uğrayan doğal yapıyı destekleyecek olan yeşil çatı ve yeşil duvar gibi bitkilendirme uygulamaları ön plana çıkmaktadır (Uzun ve Aydın, 2018).

a. Düşey yeşil Sistemler ve yeşil çatılar: Düşey yeşil sistemler; zeminde, duvar malzemesinde ya da duvara sabitlenen saksılardaki bitkiler ile yapıları bitki örtüsü ile kaplamayı amaç edinen bir sistemdir (Ottele, 2011). Bitkilerin, düzenli bakımı ile bina ve/veya duvarların dikey yüzeylerinde bitki örtüsünün büyümesine ve yayılmasına olanak sağlamaktadır (Farid vd. 2016).

Düşey yeşil sistemlerin ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel açıdan çok fazla yararı bulunmaktadır. Bunlardan en önemlileri bitkisel materyallerin yapı ve duvarların cephelere uygulanması ile yakın çevredeki iklimin düzenlenmesine katkıda bulunmaları, enerji tasarrufu sağlamaları, karbondioksit salınımı azaltmaları, kentsel ısı adası etkisini düşürmeleri, yağmur suyunu ekolojik döngüye kazandırmaları, dış mekân hava kalitesini iyileştirmeleri, kent estetiğini düzeltmeleri, enerji verimliliğini sağlamaları, bina strüktürünü korumaları, iç mekân hava kalitesini geliştirmeleri ve gürültüyü azaltmaları şeklinde sıralanabilir.

Düşey yeşil sistemler “bitki türlerine, taşıyıcı sistemlerine, büyüme ortamlarına ve sulama sistemlerine” göre kendi içinde sınıflandırılmaktadır. Ancak literatürde en fazla üzerinde durulan yapım tekniğine göre yapılan sınıflandırmadır (Uzun ve Aydın, 2018). Yapım tekniğine göre sınıflandırılmış düşey yeşil sistemler, yeşil cepheler, yaşayan duvar sistemleri ve bitkilendirilmiş duvarlar olmak üzere üç temel başlıkta incelenmektedir (Develi Uyar, 2018) (Çizelge 2.8).

Çizelge 2.8 Düşey yeşil sistemlerin yapım tekniğine göre sınıflandırılması (Develi Uyar, 2018)



Düşey yeşil sistemler sayesinde yağmur sularının emilmesi sağlanmaktadır. Böylece emilen suyun bir kısmı buharlaşmakta diğer bir kısmı da bitkiler tarafından kullanılmaktadır. Yağmur sularının bu şekilde düşey yeşil sistemler tarafından emilmesi kanalizasyon sistemlerinin yüklerini hafifletmekte ve su tasarrufu sağlamaktadır. Ayrıca damlama sulama sisteminde ve gri suyun bir filtreden geçirilip yeşil duvarların sulama işlemlerinde kullanılması ile de su tasarrufu daha verimli bir şekilde sağlanmış olacaktır (Tekin ve Oğuz, 2011).

Dikey bahçe cephe uygulamalarında herdem-yeşil bitki türlerinin kullanılması ile ısı izolasyonu gerçekleşmekte, yapı dış yüzeyi ile bitki örtüsü arasında bulunan hava katmanı konveksiyon yoluyla kaybolan sıcaklık miktarının azalmasını sağlamaktadır (Erdoğan, Aliasghari ve Khabbazi, 2013).

Düşey yeşil sistemler özellikle yaz mevsiminin olduğu aylarda enerjinin korunmasına daha fazla olanak sağlamaktadır. İlkbahar ve yaz aylarında yapraklanan ve dolayısıyla yoğun bir doku oluşturan bitkiler, sonbaharın gelmesi ile birlikte yapraklarını dökmeye başlar ve kış mevsiminde cılız bir form alırlar. Dolayısıyla herdem-yeşil bitkilerin kullanıldığı yeşil duvarlar kış aylarında, yapı cephesinde rüzgâra ve soğuk hava akımına karşı daha güçlü bir perdeleme etkisi oluşturmaktadırlar (Uzun ve Aydın, 2018).

b. Yeşil çatılar: Geleneksel çatı sistemi üzerine bitkisel materyallerin eklenmesi sonucu oluşan yeşil mekânlar “yeşil çatılar” olarak isimlendirilmektedir. Yeşil çatıların, ekolojik açıdan çevreye çok fazla katkısı bulunmaktadır. Yeşil çatılar, doğal çevrenin ve biyolojik çeşitliliğin korunmasına katkı sağlarken, kentsel ısı adasının oluşturduğu olumsuz etkileri azaltmaktadırlar. Yapıların enerji verimliliğini arttırma, hava sıcaklığını dengeleme, doğal hayatın sürekliliğini sağlama, ısı yalıtımı sayesinde enerji tüketimini düşürme, ses yalıtımı sağlama, yağmur sularını koruma, karbondioksit emisyonlarını düşürerek hava kirliliğini azaltma ve yağmur suyunun verimli kullanılmasını sağlama gibi konularda pek çok yararı bulunmaktadır (Kiper vd. 2017).

Ayrıca yeşil çatılar, içerdiği bitkisel öğeler sayesinde hem binalarda doğal havalandırma sağlamakta hem de gölge etkisi ile ısı kayıplarını ve yüksek sıcaklık etkisini azaltarak havanın soğumasını sağlamaktadırlar.

Sıcak iklim koşullarına sahip bölgelerde yazın hava sıcaklığı 35 °C’ye ulaştığında çatı yüzeyi sıcaklığı da 65 °C’ye kadar çıkmaktadır. Toprak tabakası ile korunan ve bitkiler ile gölgelendirme sağlanan çatılarda, genellikle yüzey sıcaklığı, ortamdaki hava sıcaklığının üzerine çıkmamaktadır. Aynı zamanda yeşil çatılar, toprak ve bitkiler suyu buharlaştırdığı için soğutma etkisi oluşturmakta, içinde bulunan bitkisel materyaller sayesinde havayı nemlendirmekte ve yapıyı doğal olarak soğutmaktadırlar (Kabuloğlu Karaosman, 2005).

Yeşil çatılar, bitkilendirilmiş çatı şeklinde tanımlanmakla birlikte, kullanılan bitki türüne ve bitkilerin gereksinimlerine bağlı olarak yoğun (intensif) bitkilendirilmiş çatı sistemleri ve seyrek (ekstensif) bitkilendirilmiş çatı sistemleri olmak üzere iki başlık altında ele alınmaktadır (Liu, 2004).

- Yoğun (intensif) bitkilendirilmiş çatı sistemleri: Yoğun (intensif) bitkilendirilmiş yeşil çatılar, “60 cm’lik yetiştirme ortamına sahip olan ve “yoğun” bakım gereksinimi olan, üzerinde ağaçlar da dahil olmak üzere herhangi bir bahçede de yetiştirilebilen bitki türlerinin olduğu” çatılardır (Çelik, 2005). İntensif çatılarda kullanılan bitkisel öğeler, çatıya yaklaşık 300-400 kg/m² civarında yük oluşturduğundan dolayı, binanın statik

sisteminin bu yüke dayanacak şekilde oluşturulması ve doğru bir sulama sistemi yapılmalıdır (Külekçi Akpınar, 2017).

Weiss/Manfredi tarafından tasarlanan Brooklyn Botanik Bahçesi Ziyaretçi Merkezi binasının çatısı yoğun (intensif) bitkilendirilmiş yeşil çatı örneklerinden biridir (Şekil 2.27). Yaşam çatısı olarak nitelendirilen 10.000 metrekarelik büyüklüğe sahip bu mekân çok yıllık bitkiler ve soğanlı bitkiler de dahil olmak üzere 40.000 bitki türüne ev sahipliği yapmaktadır (Stamp, 2017).



Şekil 2.27 Brooklyn Botanik Bahçesi Ziyaretçi Merkezi binası üzerinde bulunan yeşil çatı (Stamp, 2017)

- Seyrek (ekstensif) bitkilendirilmiş çatı sistemleri: Seyrek (ekstensif) bitkilendirilmiş yeşil çatıların, büyüme ortamlarının derinliği 20 cm olarak sınırlıdır. Bu çatılarda bitkileri yetiştirmek için 5-20 cm arasında büyüme ortamı gereklidir (Çelik, 2005). Bundan dolayı ekstensif çatılarda kullanılan bitki türlerinin bakım gerektirmeyen, doğal yaşam döngüsünde kendi varlığını sürdürebilecek ve üreyebilecekleri “çim, sedum sp.

ve küçük çalı türleri” gibi bitkiler tercih edilmektedir. Bitkilerin çatıya vereceği toplam yük miktarı ise ortalama 100 kg/ m² civarındadır. Seyrek bitkilendirilmiş çatı sistemlerinde genellikle estetik ve işlevsel amaçlı kullanım görülmektedir (Külekçi Akpınar, 2017).

Booth Hansen tarafından tasarlanan ve 2009 yılında tamamlanan Chicago Botanik Bahçesi'ndeki Daniel F. ve Ada L. Pirinç Bitki Koruma Bilim Merkezi binasının çatısı seyrek (ekstensif) bitkilendirilmiş yeşil çatı örnekleri arasında yer almaktadır (Şekil 2.28).

16.000 metrekarelik alana sahip olan bu yeşil çatıda genel olarak güneşi seven, kuraklığa dayanıklı, sık bir kök sistemine sahip ve rüzgâra karşı dayanıklı 200 farklı türe ait 40.000 adet yerli ve egzotik bitki türü bulunmaktadır. Alanı görmeye gelen ziyaretçilere, rehber eşliğinde yeşil çatılar ve bu yeşil çatıda bulunan bitki türleri hakkında kapsayıcı bilgiler verilmektedir. Ayrıca isteyen ziyaretçiler için, yeşil çatılar hakkında eğitimler de verilebilmektedir (Hawke, 2015).

Canlı bitki laboratuvarı olarak nitelendirilen bu yeşil çatıda, her bir bitki türü için toprak nemi, rüzgâr hızı, ışık seviyesi ve ekimlerin çeşitli toprak katmanlarındaki sıcaklıkları farklı sistemler ile ölçülmektedir. Bu sayede az bakım gerektiren, yağmur suyunu ve besinleri emebilen (yağmur suyunu emerek kanalizasyon yükünü azaltan) ve çatının altındaki binayı soğutan (enerji kullanımını azaltan) bitki türleri tespit edilmekte (Hawke, 2015) ve farklı bitki türlerinin bir çatı ortamında nasıl bir performans gösterdiğine dair kapsamlı araştırmalar yapılmaktadır (Stamp, 2017).



Şekil 2.28 Chicago Botanik Bahçesi, Bitki Bilim Merkezi binası üzerinde bulunan yeşil çatı (Hawke, 2015)

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

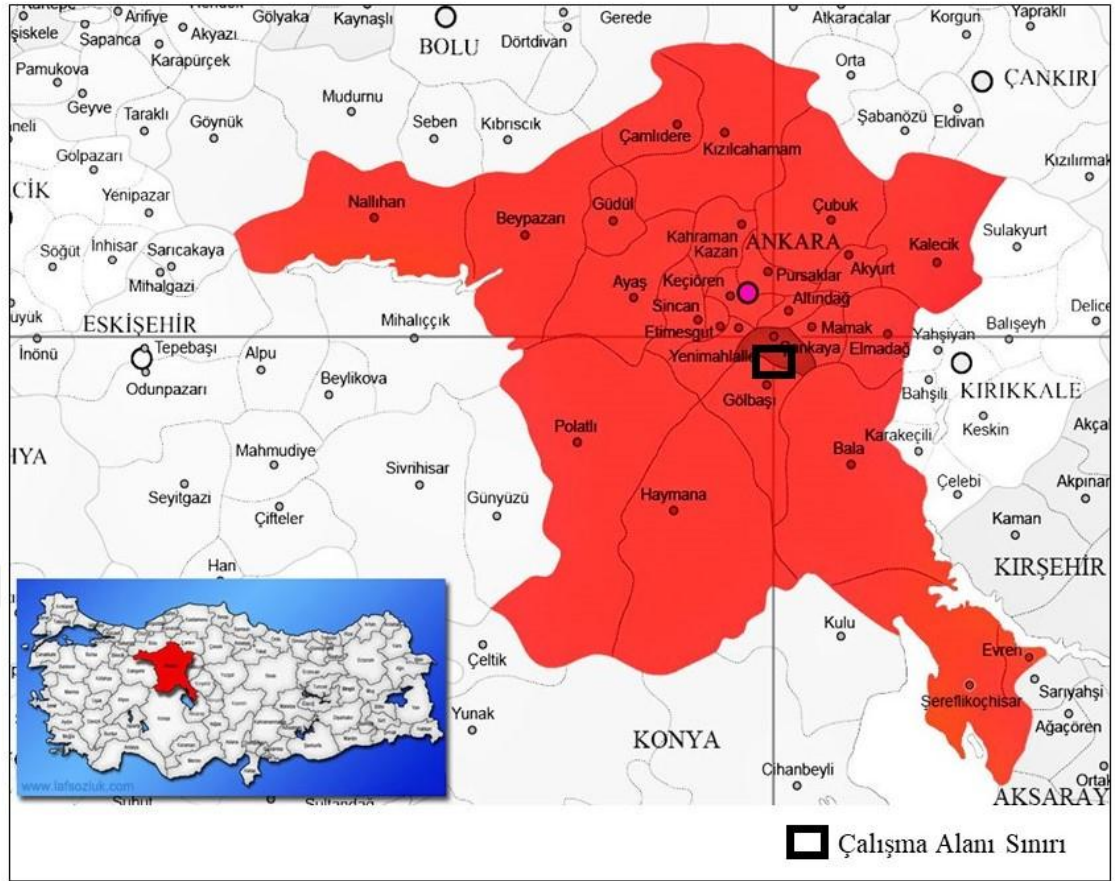
Çalışmanın ana materyalini; Ankara il sınırları içinde, Eskişehir yolu Lodumlu mevkiinde (Tarım ve Orman Bakanlığı Lodumlu Kampüsü'ne komşu) yer alan ve yaklaşık 2.000 da'lık alana sahip olan Türkiye Milli Botanik Bahçesi'nin doğal (konumu, mülkiyet durumu, topoğrafik özellikleri, toprak özellikleri, iklim özellikleri, flora ve fauna, su kaynakları) ve sosyo-kültürel (tarihçesi, ulaşım durumu, eğitim-öğretim ve araştırma hizmetleri), alan fotoğrafları, haritalar, alana ait paftalar (Genel Peyzaj Planı, Master Plan ve Konsept Bahçeler Planı) oluşturmaktadır.

3.1.1 Araştırma alanının doğal özellikleri

3.1.1.1 Coğrafi konum

Araştırma alanı, 2012 yılında projelendirme çalışmalarına, 2013 yılında ise yapım ve uygulama çalışmalarına başlanan Türkiye Milli Botanik Bahçesi'nin alan sınırlarından oluşmaktadır.

Türkiye Milli Botanik Bahçesi, Ankara ili, Çankaya ilçesi, Lodumlu mevkiinde ve Eskişehir karayolunun (Dumlupınar Bulvarı) 10. km'sinde yer almakla birlikte 220 hektarlık bir araziye sahiptir. Bu alan; 32° 44' 15" doğu boylamları ve 39° 53' 52" kuzey enlem dereceleri üzerinde yer almaktadır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 Çalışma alanının konumu ve çalışma alanı sınırı (Orijinal, 2022)

Araştırma alanı, daha önce TOPRAKSU genel Müdürlüğü bünyesindeki Merkez TOPRAKSU Araştırma Enstitüsü olarak faaliyet gösteren, bugün ise Türkiye Milli Botanik Bahçesi işlevlerini yerine getirmek üzere oluşturulan arazi sınırlarını kapsamaktadır.

TMBB alanının doğusunda GATA 100. Yıl Ormanı, Gazi Uyum Evi ve 19 Eylül Spor Tesisleri, Türk Silahlı Kuvvetleri (TSK) Bakım ve Rehabilitasyon Merkezi yer almaktadır. Güneydoğusunda ise ODTÜ kampüsü yer almaktadır. Araştırma alanının kuzeyi tamamen Eskişehir Yolu ve Atatürk Orman Çiftliği'nin (AOÇ) arazilerinden oluşmaktadır. Kuzey batısında ise Beysukent, Ümitköy ve hatıra ormanı alanları bulunmaktadır. Kuzeydoğusunda Tarım ve Orman Bakanlığı Lodumlu Kampüsü, güneydoğusunda Bilkent Üniversitesi Kampüsü, güneybatısında ise Hacettepe Üniversitesi Beytepe Kampüsü bulunmaktadır.

Alanın büyük çoğunluğu Hacettepe Beytepe Ormanı, TSK (Türk Silahlı Kuvvetleri) Ankara Garnizonu Hatıra Ormanı ve GATA (Gülhane Askeri Tıp Akademisi) Ormanı ile çevrili olduğundan dolayı TMBB alanı adeta yeşil kuşak sisteminin bir parçasını oluşturmaktadır.

3.1.1.2 Topoğrafik özellikler

Araştırma alanı genel itibariyle tekdüze bir topoğrafik yapıya sahiptir. Ancak bazı bölgelerde kuru dere, tepe, vadi, yamaç, sırt gibi topoğrafik yapılar yer alması nedeni ile alanın her bir bölgesi farklı peyzajları içermektedir (Erdem, 2007).

TMBB arazisinin en düşük kotunu Eskişehir Yolu'nun hemen altındaki 870 m'lik alt kot özelliğinde olan 2 adet menfez oluşturmaktadır. Alanın en düşük eğimine sahip bölgeler 870-885 m ile Eskişehir Yolu'na paralel olan kısımlardır. En yüksek eğimli bölgeler ise 975-990 m ile Büyük Gölet'in etrafında bulunan tepelerdir. Alanda Beytepe Göleti veya Muzaffer ALAP Göleti olarak isimlendirilen Büyük Gölet ile Doğan Dinçer Göleti olarak isimlendirilen Küçük Gölet bulunmaktadır. Büyük Gölet 10.000m²'lik yüzölçümü ile 970 m kotunda, Küçük Gölet ise 1.000m²'lik yüzölçümü ile 924 m kotunda yer almaktadır (Çimen, 2019).

Çimen (2019)'in bulgularına göre alanın büyük bir kısmı %0-25 arasında eğime sahiptir. Alanda %25-56 oranı ile eğimin en fazla olduğu kısım Büyük Gölet'in kuzey ve batı yönündedir ve bu kısım çalışma alanının %10'unu oluşturmaktadır. Alan genel olarak düz bir eğime sahip olmasına rağmen bazı bölgelerin hareketli topoğrafik yapıya sahip olması nedeni ile bu düzlük kırılmaktadır (Çimen, 2019).

3.1.1.3 Toprak özellikleri

TMBB arazisi önceden I. sınıf tarım arazisi özelliğinde olması nedeni ile alanın birçok kısmı Mülga Merkez TOPRAKSU Araştırma Enstitüsü tarafından deneme parselleri olarak kullanılmıştır. Alanda %15-25 üzeri eğime sahip bölgelere karaçam, sarıçam, Toros sediri ve Atlas sediri dikilerek orman statüsü kazandırılmıştır. Ayrıca alanın en

yüksek ve eğimli bölgelerine erozyon ile mücadele etmek için şevler oluşturulmuş ve buralara Antep fıstığı, badem ve kayısı meyveleri dikilmiştir (Çimen, 2019).

Eskişehir Yolu ile Beytepe Yolu'nun kesişim bölgesinde ise kireçli toprak, Hacettepe Üniversitesi arazisinde bulunan Kredi ve Yurtlar Kurumu'na bağlı Emine Şerife Hanım Kız Öğrenci Yurdunun alt kısımlarında kalan alanlarda ise kırmızı toprak bulunmaktadır (Çimen, 2019).

3.1.1.4 İklim özellikleri

Başkent, 550-2000 m yükseklikler ile dağlık ve ormanlık alanlara sahip, kışları soğuk, yazları sıcak geçen karasal bir iklim kuşağının hüküm sürdüğü, bozkır (step) bitki örtüsünün baskın olduğu, İç Anadolu coğrafyasında yer alan bir şehirdir, güneyinde step-bozkır, kuzeyinde ise Karadeniz'de görülen iklimin etkileri görülmektedir. Yazları oldukça sıcak ve kurak olan Ankara kentinin kış ayları ise çok soğuk ve kar yağışlı geçmektedir (Erik vd., 1998).

Araştırma alanına en yakın meteoroloji istasyonu Etimesgut Meteoroloji İstasyonu'dur. Bu istasyonun 2012-2020 verilerine göre araştırma alanında ölçülen asgari sıcaklık değeri -2.70°C ve azami sıcaklık değeri ise 25.80°C'dir (Anonim 2022b).

Çizelge 3.1'de yer alan ortalama sıcaklık değerlerine bakıldığında en sıcak ayların sırasıyla Temmuz (24.53°C) ve Ağustos (24.39°C) ayları; minimum ortalama sıcaklık değerlerine bakıldığında da en soğuk ayların sırasıyla Şubat (-2.70°C), Aralık (-2.00°C) ve Ocak (-1.60°C) ayları olduğu görülmektedir (Anonim 2022b).

Çizelge 3.1 Etimesgut Meteoroloji İstasyonu'na ait 2012-2020 yılları arası aylık ve yıllık iklim verileri (Anonim 2022b)

Rasat Süresi: 2012-2020 Yükseklik (H): 824 m.	ANKARA / ETİMESGUT												Enlem :39° 56' N Boylam :32° 44' E			
Etimesgut / Parametreler / Aylar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Minimum	Ortalama	Maksimum	Ölçülen Ay sayısı
Minimum Ortalama Sıcaklık (°C)	-1,60	-2,70	3,00	8,80	14,90	18,50	22,40	23,00	17,50	10,30	5,00	-2,00	-2,70	9,76	23,00	108
Ortalama Ortalama Sıcaklık (°C)	0,83	3,67	7,17	11,83	16,58	20,72	24,53	24,39	20,18	13,53	6,82	2,21	0,83	12,71	24,53	108
Maksimum Ortalama Sıcaklık (°C)	2,70	6,40	9,60	14,20	18,60	22,50	25,80	25,50	22,50	15,80	8,00	5,40	2,70	14,75	25,80	108

3.1.1.5 Flora ve fauna

Ankara'nın florasına yönelik birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalardan biri, Ankara florası ile ilgili Ankara'nın Flora kayıtlarına dayanılarak hazırlanmış olan "Türkiye Bitkileri Veri Servisi (TÜBİ – VES) " bilgilerine göre bitki türlerinin saptanmasıdır. Bu çalışmaya göre, Kasım 2014 itibari ile Ankara ilinde 1455 taksonun doğal olarak yetiştiği ve 292 taksonun ise endemik bitki türlerinden oluştuğu belirtilmiştir (Köroğlu, 2012).

Ankara florası ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda; Töre (2010) 51 familyadan 589 takson (63 endemik), Çelik (2013) 42 familyadan 180 cinse ait 290 takson (38 endemik) ve Yıldırım (2017) ise 64 familyadan 254 cinse ait 627 takson (41 endemik) tür olduğu tespit etmiştir (Çimen, 2019).

Beytepe Florasında yer alan endemik bitkilerin tehlike sınıfları açısından irdelenmesi çalışmasında; alanda doğal olarak 400 bitki türü olduğu saptanmıştır (Çimen, 2019). Erik'e (1992) göre, bu bitki türlerinden 54 tanesinin endemik olduğu ve *Hedysarum cappadocicum* Boiss., *Asperula lilaciflora* subsp. *lilaciflora* Boiss., *Verbascum ancyritanum* Bornm., *Verbascum stachydifolium* var. *adpersum* (Freyn & Sint.) Murb., *Fritillaria fleischeriana* Steud. & Hochst. ex Schult. & Schult.f.'nin R kategorisine giren endemik türlerdir (Çimen, 2019).

Erik (1994) tarafından yürütülen Beytepe Kampüsü (Ankara) Florası çalışmasında, bu bölgede 55 familya ve 243 cinse ait 425 bitki türü olduğu saptanmıştır. Bu bitkilerden 61 tanesinin endemik, 74 türün yeni kayıt, 79 bitkinin ise Ankara ilinde ilk kez toplandığı belirtilmiştir (Çimen, 2019).

Beytepe ve yöresinin doğal bitki örtüsü steptir ve aralıklı olarak *Pyrus elaeagnifolia* Pall. (ahlat), *Elaeagnus angustifolia* L. (iğde), *Jasminum fruticans* L. (boruk), *Crataegus orientalis* Pall. ex M.Bieb. (alıç), *Rosa canina* L. (kuşburnu) gibi çalı veya ağaçlar bulunmaktadır. Step vejetasyonu Erik'e (1994) göre, 1970'li yıllarda yapılan ağaçlandırma çalışmaları ile önemli ölçüde değişmiştir (Çimen, 2019).

TMBB alanında ise güncel koşullarda bitki tür çeşitliliği açısından yaklaşık 650 takson bulunmaktadır (Yılmaz vd., 2020). Literatürde Ankara Bölgesi için çok fazla fauna çalışması bulunmamaktadır. Ancak bir çalışmada, Ankara-Beytepe Bölgesinde (Ankara) yayılış gösteren karasal küçük memeli faunası araştırılmış ve bölgeyi temsil eden dört farklı yöreden 38 adet küçük memeli örneği toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda Tereshenko (2012) tarafından, *Apodemus flavicollis* (sarıboyunlu orman faresi), *Mus macedonicus* (sarı ev faresi), *Rattus rattus* (ev sıçanı), *Microtus guentheri*, *Microtus levis* (fare) ve *Crocidura suaveolens* (bahçe sivri faresi) türlerinin bu bölgede yayılış gösterdiği sonucuna varılmıştır (Çimen, 2019).

TMBB arazi sınırları içinde Büyük Gölet ve Küçük Gölet olmak üzere iki adet büyük su yüzeyinin bulunması, kuşlar için çekici bir yaşam alanı potansiyeli oluşturmaktadır. Hacettepe Üniversitesi Kuş Gözlem Topluluğu (BEYKUŞ) tarafından Beytepe Göleti ve yakın çevresinde farklı zaman aralıklarında gözlemler gerçekleştirilmiştir. 2011-2015 yılları arasında gerçekleştirilen bu gözlemler sonucu alanda kuş faunasına ilişkin tespitler yapılmıştır (Anonim 2011a). Bu tespitlere göre alanda gözlemlenen kuş türleri Çizelge 3.2'de verilmiştir. Ayrıca yine BEYKUŞ tarafından bu alanda tavşan izi, tilki izi, tarla faresi izi ve Anadolu kör faresinin olduğu da tespit edilmiştir (Anonim 2011b).

Çizelge 3.2 TMBB ve yakın çevresinde gözlemlenen kuş türleri listesi (Anonim 2011b)

TMBB ve Yakın Çevresinde Gözlemlenen Kuş Türleri			
Türkçe Adı - Bilimsel Adı (Latince)			
1	Ağaç Serçesi - <i>Passer montanus</i>	29	Kızılgerdan - <i>Erithacus rubecula</i>
2	Alaca Ağaçkakan - <i>Dendrocopos syriacus</i>	30	Kocabaş - <i>Coccothraustes coccothraustes</i>
3	Alakarga - <i>Garrulus glandarius</i>	31	Kukumav - <i>Athene noctua</i>
4	Angıt - <i>Tadorna ferruginea</i>	32	Kulaklı Orman Baykuşu - <i>Asio otus</i>
5	Atmaca - <i>Accipiter nisus</i>	33	Kumru - <i>Streptopelia decaocto</i>
6	Bahçe Tırnaşık Kuşu - <i>Certhia brachydactyla</i>	34	Küçük İskete - <i>Serinus serinus</i>
7	Bahri - <i>Podiceps cristatus</i>	35	Leş Kargası - <i>Corvus corone</i>
8	Bataklık Çintesi - <i>Emberiza schoeniclus</i>	36	Mavi Baştankara - <i>Cyanistes caeruleus</i>
9	Büyük Baştankara - <i>Parus majör</i>	37	Ökse Ardıcı - <i>Turdus philomelos</i>
10	Çakır - <i>Accipiter gentilis</i>	38	Öter Ardiç - <i>Turdus philomelos</i>
11	Çam Baştankarası - <i>Periparus ater</i>	39	Saka - <i>Carduelis carduelis</i>
12	Çamurcun - <i>Anas crecca</i>	40	Sakarmeke - <i>Fulica atra</i>
13	Çamurcun - <i>Anas crecca</i>	41	Saksağan - <i>Pica pica</i>
14	Çitkuşu - <i>Troglodytes troglodytes</i>	42	Sarı Çinte - <i>Emberiza citrinella</i>
15	Çulha Kuşu - <i>Remiz pendulinus</i>	43	Serçe - <i>Passer domesticus</i>
16	Florya - <i>Chloris chloris</i>	44	Sığırcık - <i>Sturnus vulgaris</i>
17	Gri Balıkçıl - <i>Ardea cinerea</i>	45	Su Kılavuzu - <i>Rallus aquaticus</i>
18	İspinoz - <i>Fringilla coelebs</i>	46	Sutavuğu - <i>Gallinula chloropus</i>
19	Kamışbülbülü - <i>Cettia cetti</i>	47	Sürmeli Çalıkuşu - <i>Regulus ignicapilla</i>
20	Karabaşlı İskete - <i>Spinus spinus</i>	48	Şahin - <i>Buteo buteo</i>
21	Karabatak - <i>Phalacrocorax carbo</i>	49	Şakrak Kuşu - <i>Pyrrhula pyrrhula</i>
22	Karatavuk - <i>Turdus merula</i>	50	Tarla Ardıcı - <i>Turdus pilaris</i>
23	Kaya Güvercini - <i>Columba livia</i>	51	Tarla Çintesi - <i>Emberiza calandra</i>
24	Keklik - <i>Perdix</i>	52	Tarla Kuşu - <i>Alauda arvensis</i>
25	Kerkenez - <i>Falco tinnunculus</i>	53	Tepeli Toygar - <i>Galerida cristata</i>
26	Keten Kuşu - <i>Linaria cannabina</i>	54	Uzun Kuyruklu Baştankara - <i>Aegithalos caudatus</i>
27	Kızıl Şahin - <i>Buteo rufinus</i>	55	Yalıçapkını - <i>Alcedo atthis</i>
28	Kızılorda - <i>Turdus iliacus</i>	56	Yeşilbaş - <i>Anas platyrhynchos</i>

3.1.1.6 Su kaynakları

Araştırma alanının hidrolojik yapısı incelendiğinde; Maslak Deresi, ASKI yağmur suyu kolektörü, Atatürk Orman Çiftliği'nin kurulma yılları olan 1925 ve sonrasında (300 mm çaplı demir asbest borular ile çekilen su hattı) hem AOÇ'nin içme suyunu hem de AOÇ Şarap Fabrikası'nın (1943) su ihtiyacını karşılamak üzere İncek semtinden TMBB alanına ve buradan da AOÇ'ye giden ve 2010 yılında Botanik Bahçesi'nin kullanımına bırakılan Atatürk Suyu ve Beytepe Kampüsü Beyaz Ev tarafındaki ormanlardan gelen yağmur sularının Beytepe ana girişinden alana akışı sağlanan Beyazsu Deresi olmak üzere alana dışardaki 4 farklı bölgeden su akışı gerçekleşmektedir (Çimen, 2019).

TMBB alanında kaynak suyu bulunmamaktadır ancak fazla yağışın hâkim olduğu zamanlarda alanda yüzey sularının toplanması ile oluşan sulak alanlar oluşabilmektedir. Araştırma alanında Beytepe Göleti veya Muzaffer Alap Göleti olarak da isimlendirilen Büyük Gölet (Şekil 3.2) ve Doğan Dinçer Göleti olarak da isimlendirilen Küçük Gölet (Şekil 3.3) olmak üzere iki adet büyük su yüzeyi yer almaktadır.



Şekil 3.2 TMBB’de bulunan Büyük Gölet ve çevresi (Orijinal 2022)



Şekil 3.3 TMBB’de bulunan Küçük Gölet ve çevresi (Orijinal 2022)

Çalışma alanına ait önemli su kaynakları şunlardır: Büyük Gölet (Beytepe Göleti, Muzaffer Alap Göleti), Küçük Gölet (Doğan Dinçer Göleti), Botanik Göleti, Beysukent Göleti, Beyazsu Göleti, ASKİ Yağmur Suyu Kollektörü, Atatürk Suyu, Maslak Deresi, GATA Deresi, Beyazsu Deresi, Beysukent Deresi.

3.1.2 Araştırma alanının kültürel özellikleri

3.1.2.1 Tarihçe

Orta Anadolu Bölgesi'nde zirai sulama, toprak verimliliği, tuzluluk, yeni kültür bitkileri gibi bazı konularda veri temin edecek birkaç araştırma müessesesi olmasına karşın, toprak ve su muhafazası ile ilgili havza ıslah ve idaresi, teknik ve ekonomik veri ve standartları temin yönünden çalışan bir müessesenin olmayışı bu konularda çalışacak bir araştırma istasyonunun kuruluşunu gerektirmiştir. Bu gerekçe ile Ankara yakınında Tarım Bakanlığı'nın 25.04.1962 günlü onayı ile 2048 daa'lık bir alan üzerinde "Toprak Muhafaza Araştırma İstasyonu" kurulmuştur (Anonim 1990).



Şekil 3.4 Enstitü'nün kuruluş aşamasından bir görüntü (Anonim 1990)

Mülga TOPRAKSU Genel Müdürlüğü'nün Tarım Bakanlığı bünyesinden ayrılarak Mülga Kyşleri Bakanlığı'na bağlanmasından sonra Bakanlığı'n 18.02.1966 Olur'u ile istasyonun ismi "Merkez TOPRAKSU Araştışma Enstitüsü" olarak değiştirilmiştir.

Enstitü, 1985 yılında Bakanlıklarında yapılan yeni düzenleme ile Tarım Orman ve Kyşleri Bakanlığı bünyesinde kurulan Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'ne bağlı olarak "Köy Hizmetleri Ankara Araştışma Enstitüsü" adı altında çalışmalarını 2005 yılına kadar sürdürmüştür (Anonim 1990).



şekil 3.5 Köy Hizmetleri Ankara Araştışma Enstitüsü'nden genel bir görünüm (Anonim 1990)

Genel Müdürlüğün kapatılması ile birlikte Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı bünyesindeki Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne (TAGEM) bağlı olarak çalışmalarına devam etmiştir (Anonim 1990).

Doğan'a (2019) göre enstitü, 2005 yılında "Ankara Toprak Su Merkez Araştırma Enstitüsü" ismini almış, 2007 yılında da Lodumlu mevkiindeki çalışmalarını bitirip, bu alandaki çalışmalarını sonlandırarak, Yenimahalle'deki Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne bağlanmıştır (Çimen, 2019).

Merkez TOPRAKSU Araştırma Enstitüsü'nün kuruluş amacındaki benimsediği görevler şunlardır (Anonim 1990):

- Orta Anadolu iklim ve toprak koşullarında toprak ve su kaynaklarını geliştirmek,
- Birim alandan en üst düzeyde verim almak,
- Erozyon sorununa etkin ve ekonomik açıdan çözüm aramak,
- Tarımsal mekanizasyonu günün koşullarında en modern biçimde geliştirmek,
- Kuru tarımda toprakta en fazla nem birikimini sağlayan toprak hazırlama tekniğini geliştirmek,
- Mühendislik yapılarında gerekli verileri sağlamak.

Merkez TOPRAKSU Araştırma Enstitüsü, yukarıda belirtilen başlıca işlev ve görevlerini yerine getirmek için kendi dallarında uzmanlaşmış hidroloji ve hidrolik bölümü, toprak ve su muhafazası bölümü, sulama ve drenaj bölümü, agronomi bölümü ve ekonomi ve istatistik bölümü olmak üzere 5 farklı bölüm ile bu bölümlere bağlı 13 mühendislikten oluşmuştur (Anonim 1990).

Çimen (2019)'in tez çalışması için Doğan (2019) ile yaptığı görüşmeler sonucunda edinilen bilgilere göre Araştırma Enstitüsü'nde yapılan ilk çalışmalar şunlardır:

- Ankara'da ilk arboretum bu alanda kurulmuştur,
- Ülkemizde ilk evsel ve sanayi tipi biyogaz tesisleri bu alanda kurulmuştur,

- Türkiye’de kültür mantarı üretilmesi ve geliştirilmesi yapılmıştır. Enstitüde 1967-1968 yıllarında köylünün kendi imkânları ile inşa edebileceği 50 m² yetiştirme alanlı mantar evi yapılmış ve Avrupa’dan misel getirilmek suretiyle mantar üretilmeye başlanmıştır. 1974 yılında çiftçiye teşvik etmek ve mantar üretimini arttırmak amacıyla hazır ekilmiş kompost satışı yapılmaya başlanmıştır. 1977 yılında 600 m²’lik yeni bir mantarhane yapılmış ve 1982 yılında da Misel Laboratuvarları faaliyet geçmiştir,
- Sürüm ve ekim aletlerinin çiftçiye daha ekonomik olması amacıyla Tek Çatı Projesi adı altında atölyelerde tarım makinaları geliştirilmiştir (mibzer pulluk, çizel, Anadolu savanı vb. toprak işleme aletlerinin aynı traktör üzerinde kullanılabildiği sistem),
- Toprak ve su muhafaza konularında tüm teras tiplerinin tesisi ve araştırmaları yapılmıştır,
- Erozyon çalışmalarında arazi tipi ilk yapay yağmurlama ile toprak ve su kaybının belirlenmesi için tesisler kurulmuştur,
- Ankara ve yöresinin 1969 yılında ilk Antep fıstığı (*Pistacia vera* L.) plantasyonları yapılmıştır,
- Tarımsal hidroloji konusunda ilk çalışmaların yapıldığı enstitüdür.

Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü’ne bağlı Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü 08.06.2011 tarihli Resmî Gazete’de yayınlanan 639 Sayılı Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı’nın Teşkilat ve Görevleri Hakkında KHK ile kurulmuştur. TMBB’nin projelendirme çalışmaları 2012 yılında, yapım ve uygulamaları çalışmaları ise 2013 yılında başlamıştır. Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü ise resmi olarak 2018 yılı itibari ile aktif bir şekilde çalışmalarına başlamıştır (Yılmaz vd., 2020).

3.1.2.2 Arazinin mülkiyet durumu

Çimen’in (2019) tez çalışmasına yönelik araştırmaları için Doğan (2019) ile yapmış olduğu röportajda “*Araştırma alanının büyük bir kısmının önceki malikinin zirai sulama, toprak verimliliği, tuzluluk, yeni kültür bitkileri, toprak ve su muhafazası*

alışmaları ile ilgili havza ıslah ve idaresi, teknik ve ekonomik veri standartlarını oluşturabilmek için Tarım Bakanlığı'nın 25.4.1962 gnl onayı ile 2048 dönüm alan üzerinde kurulmuş “Toprak Muhafaza Araştırma İstasyonu” olduğu ifade edilmektedir. Bu alan 1962 yılında Doğan DİNÇER nclğnde, Orta Anadolu Bölgesinin toprak ve su korunumu ile ilgili araştırmaların yapılması, erozyonla mücadeleye karşı gerekli önlemlerin alınması, proje ekibinin bu konudaki veri gereksinimlerinin karşılanması ve örnek çiftlik kimliğinde çalışmak üzere çoğunlukla eğimli bir arazi yapısına sahip 204,4 ha'lık bir alanda “Toprak Muhafaza Araştırma İstasyonu” olarak kurulmuştur. Toprak Muhafaza Araştırma İstasyonu'nun ismi, çalışma alanına diğer araştırma konularının eklenmesiyle birlikte Mülga TOPRAKSU Genel Müdürlüğünün Tarım Bakanlığı bünyesinden ayrılarak mülga Köy İşleri Bakanlığı'na bağlanması ardından ilgili Bakanlığın 18.02.1966 tarihli Olur'u ile “Merkez TOPRAKSU Araştırma Enstitüsü” olarak değiştirilmiştir (Anonim 1969).

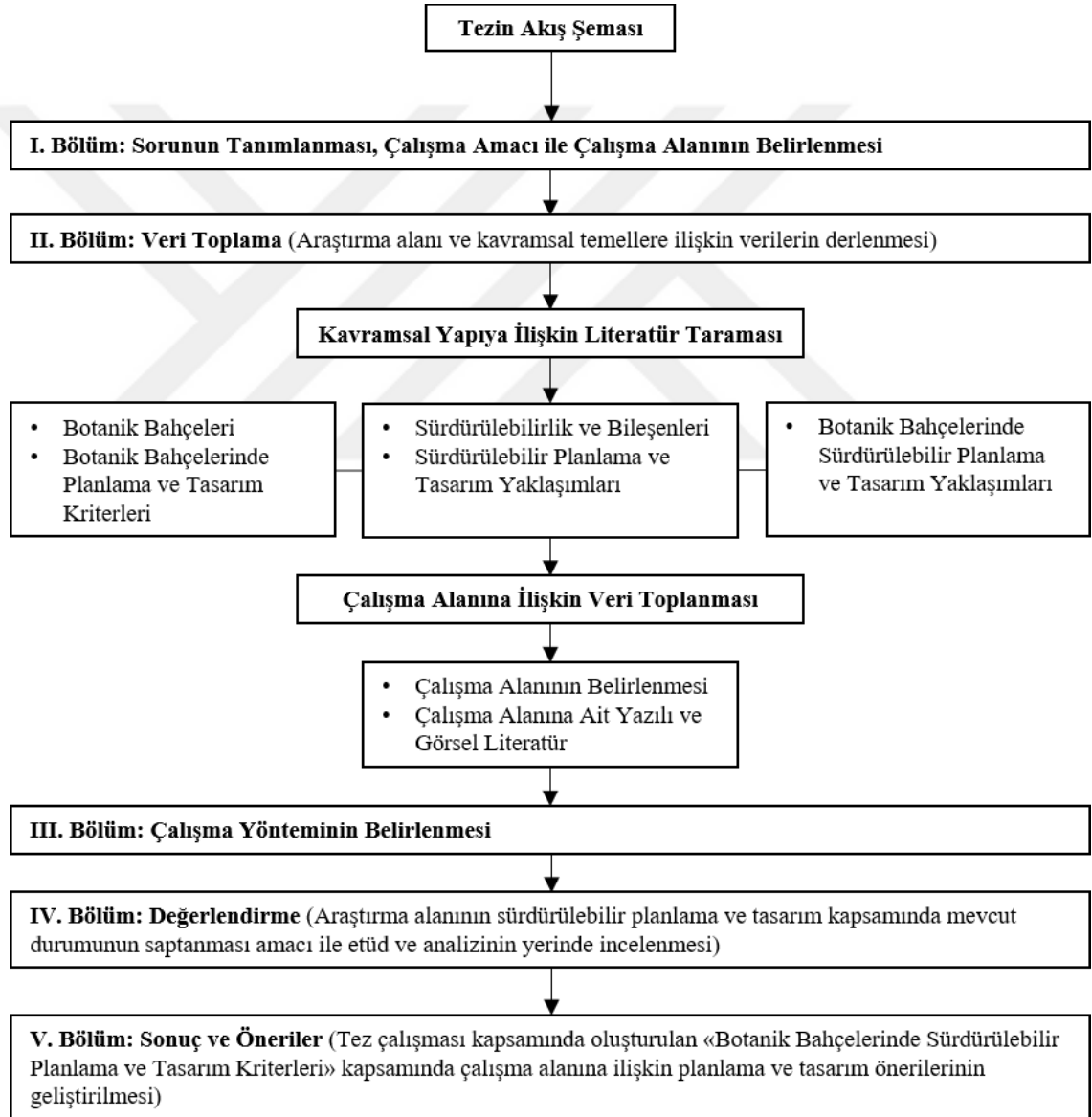
Araştırma Enstitüsü, 1985 yılında gerçekleştirilen yeni düzenlemeler sonucu Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı'nda kurulan ve 2003 yılında Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı'na geçerek Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'ne bağlanan “Köy Hizmetleri Ankara Araştırma Enstitüsü” adıyla çalışmalarını 2005 yılına kadar devam ettirmiştir. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün 2005 yılında kapatılması sonucu Köy Hizmetleri Ankara Araştırma Enstitüsü, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı bünyesinde Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü'ne (TAGEM) bağlanmıştır (Anonim 1990). Enstitü, 09/04/2007 tarih ve 285 sayılı Bakanlık Oluru ile Merkez Araştırma Enstitüsü'ne dönüştürülerek Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü adını alarak çalışmalarını sürdürmeye devam etmiştir (Anonim 2021a).

Enstitü'nün çalışma bölgeleri Ankara, Bartın, Bolu, ankırı, Çorum, Karabük, Kastamonu ve Zonguldak illerinden oluşmakta ve araştırma disiplinleri ise havza yönetimi, su yönetimi ve yatırım yönetimi araştırmalarını kapsamaktadır (imen, 2019).

3.2 Yöntem

Tezin genel akışı; sorunun tanımlanması, çalışma amacı ile çalışma alanının belirlenmesi, literatür taraması ve envanter toplama, çalışma yönteminin belirlenmesi, değerlendirme, sonuç ve öneriler olmak üzere beş ana bölümden oluşmaktadır (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3 Tezin akış şeması



Birinci Bölüm: Sorunun tanımlanması ve çalışma amacı ile araştırma alanının belirlenmesine ilişkin hedeflere yer verilmiştir. Büyük ölçekli kentsel açık yeşil alanlarda oluşturulan tematik projelerde planlama, tasarım, yönetim ve bakım eksikliğinden dolayı projenin uygulamadan sonraki süreçlerinde fonksiyon kayıpları meydana gelmektedir. Bu tez çalışması kapsamında; bu tür olumsuz durumların düzeltilmesi veya önüne geçilebilmesi amacıyla yapılması gereken girişimlerin belirlenmesi hedeflenmektedir. Bu kapsamda, Ankara'nın Çankaya ilçesinde bulunan ve 2200 daa'lık kapladığı alan ile Avrupa'nın en büyük ikinci botanik bahçesi olarak nitelendirilen "Türkiye Milli Botanik Bahçesi" araştırma alanı olarak belirlenmiştir.

İkinci Bölüm: konu ile ilgili gerekli temel bilgilerin sağlanabilmesi amacı ile çeşitli kütüphanelerden yararlanılmış ve çeşitli literatür incelemeleri yapılmıştır. Bu incelemeler sonucunda; botanik bahçelerinin kavramına, özelliklerine, kuruluş amaçlarına, işlevlerine, planlama ve tasarım kriterlerine değinilmiş ve sürdürülebilirlik, sürdürülebilir planlama ve tasarım konuları ele alınmıştır.

Üçüncü Bölüm: TMBB'nin sürdürülebilir planlama ve tasarım kapsamında değerlendirilmesi amacı ile gerçekleştirilen yöntem çalışmasında; büyük ölçekli projelerin uygulandıktan sonra uzun yıllar boyunca sürdürülebilirliğini sağlayabilmesi amacı ile sürdürülebilir planlama ve tasarım için belirlenen kriterler, modeller, göstergeler, uygulama örnekleri ile güncel sürdürülebilir planlama ve tasarım yaklaşımları araştırılmıştır.

Dördüncü Bölüm: Bu aşamada araştırma alanı olarak seçilen Ankara, Türkiye Milli Botanik Bahçesi'ne ilişkin ilgili veriler elde edilmiştir. Bu kapsamda; alanın coğrafi konumu ile doğal peyzaj değerleri olarak; topoğrafyası, toprak ve iklim özellikleri, flora ve faunası, su kaynakları, alanın sosyal ve kültürel değerleri olarak ise; tarihçesi, ulaşımı çeşitli kaynaklardan, tablolardan, yazılı-sözlü görüşmeler ile ve yerinde gözlem yapılarak incelenmiştir. Ayrıca alanın; peyzaj değerleri, sosyal ve kültürel değerleri dışında yapısal ve alansal kullanımı da incelenmiştir.

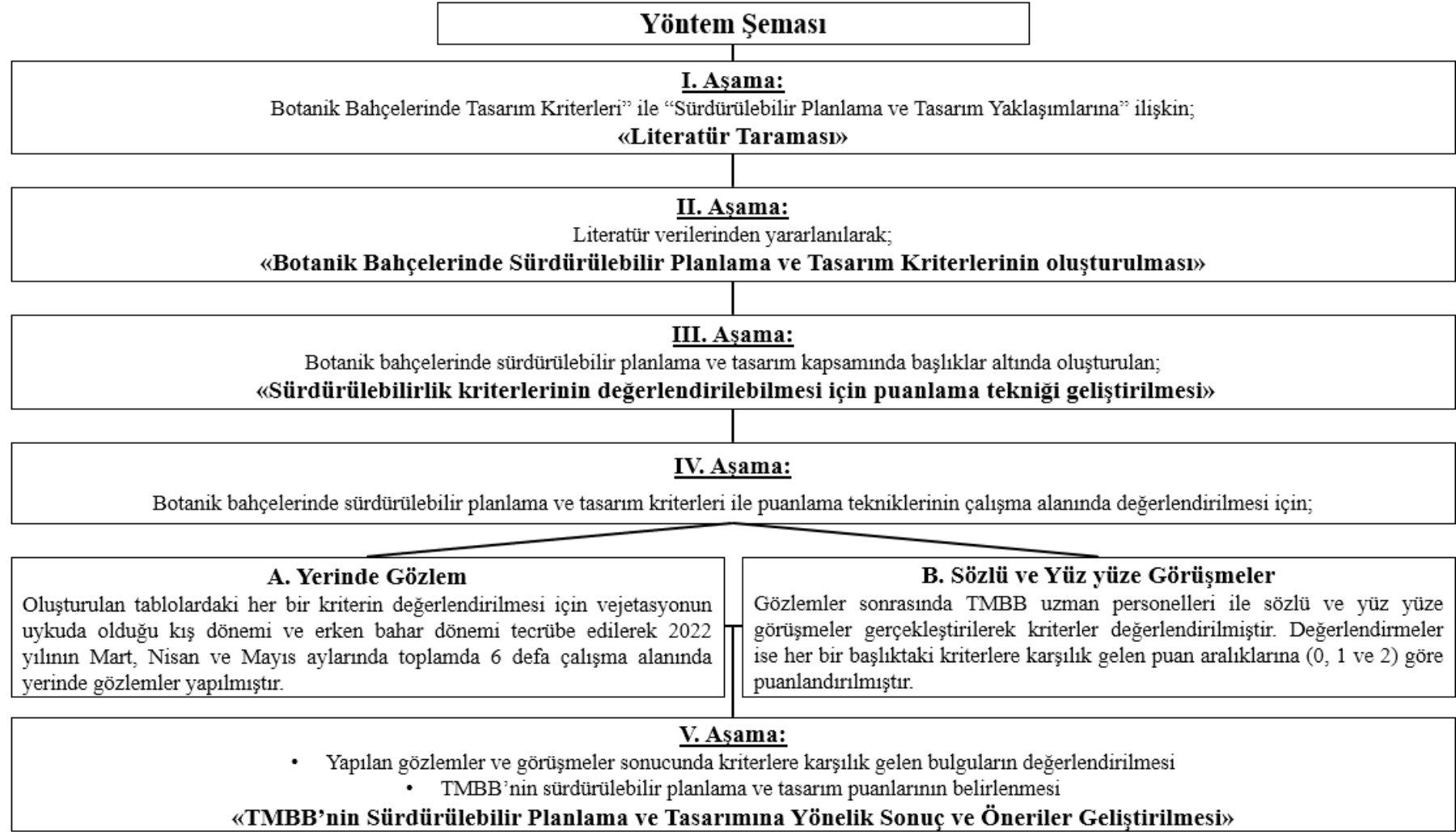
Bu incelemeler dâhilinde; Türkiye Milli Botanik Bahçesi örneğinde sürdürülebilir planlama ve tasarım yaklaşımlarına ilişkin kriterlerin değerlendirilebilmesi için alanda mevcut topoğrafya kullanımı, işlevler, donatılar, malzeme kullanımı, bitki kullanımı, aydınlatma, sulama ve drenaj sistemleri yerinde gözlemlenmiştir.

TMBB'nin mevcut durumunun saptanması amacı ile “Botanik Bahçelerinde Sürdürülebilir Planlama ve Tasarım Yaklaşımları” kapsamında değerlendirilmiş ve çalışma alanına ilişkin etüd/analiz çalışmaları yapılmıştır.

Beşinci Bölüm: Çalışma alanında yapılan arazi etüd/analizler ile sürdürülebilirlik yaklaşımını temel alan hedefler sonucu, insan sağlığı ve doğal dengeyi koruyarak ekonomik kalkınmaya imkân verecek, doğal kaynakların yönetimini sağlayacak, gelecek kuşaklara daha sağlıklı bir doğal, fiziki ve sosyal çevre bırakacak nitelikte “botanik bahçelerinde sürdürülebilir planlama ve tasarıma ilişkin kriterler” geliştirilmiş ve tablo haline getirilmiştir. Bu kriterler örnek alanda değerlendirilmiş ve sorunlar tespit edilerek çözüm önerileri geliştirilmiştir.

Botanik bahçelerinde planlama ve tasarım kriterlerini temel alan konular ile sürdürülebilir planlama ve tasarım yaklaşımları kuramsal temeller bölümünde değinilmiştir. Bu tez çalışmasının amaç ve kapsamı doğrultusunda “Botanik Bahçelerinde Planlama ve Tasarım Kriterleri” ile “Ekolojik Planlama ve Tasarım Kriterleri” irdelenerek, TMBB'nin mevcut durumunun sürdürülebilirliğin üç önemli bileşeni olan ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel bileşenleri kapsamında değerlendirilmesi uygun bulunmuştur. Bu kapsamda tez çalışmasında kullanılan yöntem 5 aşamadan oluşmaktadır (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4 Tezin yöntem akış şeması



I. Aşama: Literatür Taraması ile “Botanik Bahçelerinde Tasarım Kriterleri” ve “Sürdürülebilir Planlama ve Tasarım Yaklaşımları” tanımlanmıştır.

II. Aşama: I. Aşamada tanımlanan literatür verilerinden yararlanılarak; “Botanik Bahçelerinde Sürdürülebilir Planlama ve Tasarım Kriterleri” oluşturulmuştur.

Botanik bahçelerinin sürdürülebilir planlama ve tasarım yaklaşımı kapsamında oluşturulan kriterler; Sürdürülebilir Yapısal Peyzaj Tasarımı, Sürdürülebilir Bitkisel Peyzaj Tasarımı, Sürdürülebilir Yönetim Planlaması, Sürdürülebilir Fiziki Planlama, Sürdürülebilir Eğitsel, Kültürel ve Sosyal Planlama ve Sürdürülebilir Yönetim ve Bakım olmak üzere 6 başlıktan oluşmaktadır (Çizelge 3.5).

Çizelge 3.5 Botanik bahçelerinde sürdürülebilir planlama ve kriter başlıkları ve içerikleri

Botanik Bahçelerinde Sürdürülebilir Planlama ve Tasarım Kapsamında Oluşturulan Kriterlerin Başlıkları	Kriter Sayısı	Değerlendirme Kriterlerinin İçeriği
1. Sürdürülebilir Yapısal Peyzaj Tasarımı	15	Donatı elemanları, döşemeler, malzemeler (yapı malzemeleri, zemin malzemeleri, donatı malzemeleri vb.), garaj, otopark, üst örtü, sera vb. peyzaj yapılarına ilişkin kriterler geliştirilmiştir.
2. Sürdürülebilir Bitkisel Peyzaj Tasarımı	9	Bitkisel materyallerin ekolojik ve ekonomik verimliliği, bitkisel tasarımda benimsenen ekonomik ve ekolojik yaklaşımlar, koleksiyon bahçelerinin oluşturulmasında izlenen yöntemler/teknikler ve bitkisel tasarım kapsamında yapılan master plana ilişkin kriterler belirlenmiştir.
3. Sürdürülebilir İdari Planlama	2	Yönetim şeması, botanik bahçesinde bağlı bölümler, personel sayısı ve hizmet içi eğitim ve programları ele alınarak kriterler oluşturulmuştur.
4. Sürdürülebilir Mekansal Planlama	4	Botanik bahçelerinde olması gerekli yapısal mekanlar ile alan kullanımları ele alınmış ve bunların sürdürülebilirliğine ilişkin kriterler geliştirilmiştir.
5. Sürdürülebilir Eğitsel, Kültürel ve Sosyal Planlama	11	Eğitsel, kültürel ve sosyal planlama kapsamında botanik bahçelerinde düzenlenebilecek programlar, etkinlikler, kurslar, aktiviteler, stajyerlik olanakları, kütüphaneye yönelik basımlar, eğitim olanakları ve teknolojik kullanımlar ile bunların devamlılığın sağlanmasına ilişkin kriterler belirlenmiştir.
6. Sürdürülebilir Yönetim ve Bakım	9	Botanik bahçelerinin yönetim ve bakımında uygulanması gereken yöntemler, teknikler, hizmetler ve politikalara ilişkin kriterler oluşturulmuştur.
Botanik Bahçelerinde Sürdürülebilir Planlama ve Tasarım Kriterleri Toplam Sayısı: 50		

Bu kriterler, tezin botanik bahçelerinde planlama ve tasarım kriterleri başlığı ile sürdürülebilir planlama ve tasarım yaklaşımları başlığı altındaki literatür verilerinden yararlanılarak oluşturulmuştur.

Ayrıca bu tez kapsamında belirlenen kriterler, sürdürülebilir planlama ve tasarım yaklaşımları başlığı altında Erdoğan Onur'un (2012) oluşturduğu peyzaj planlama, tasarımı ve yönetiminde ekolojik ve geleneksel yaklaşımlar tablosu, Leadlay ve Greene tarafından oluşturulan yeni bir botanik bahçesi için önerilen yapısal mekânlar ve doğal elemanlar ile bazı planlama ltleri arasındaki ilişki izelgesi, Mcharg'in (1969) ekolojik tasarım kriterleri, Cranz ve Boland (2004), Calkins (2005), Atıl vd. (2005) ve Aklanoğlu'nun (2009) belirlediği sürdürülebilir peyzaj yaklaşımlarından geliştirilerek oluşturulmuştur.

Tüm bu literatür verileri, çalışma alanına ve Botanik Bahçelerinde Sürdürülebilir Planlama ve Tasarım Yaklaşımları konularına uygun olacak şekilde yeniden değerlendirilmiş ve sürdürülebilirliğin üç temel bileşeni olan ekoloji, ekonomi ve sosyal bileşenleri ile ilişkilendirilerek tablolar haline getirilmiştir. Bu kriter tabloları tezin bulgular kısmında verilen "TMBB'nin Sürdürülebilir Planlama ve Tasarım Kriterlerine Göre Değerlendirilmesi" başlıkları altında yer almaktadır.

Aşağıda tez çalışması kapsamında Botanik Bahçelerinde Sürdürülebilir Planlama ve Tasarım Kriterleri'nin nasıl oluşturulduğu ve oluşturulurken hangi kaynaklardan yararlanıldığı birkaç örnek ile anlatılmaya çalışılmıştır.

- **rnek 1:** izelge 2.3'te Leadlay ve Greene (1998) tarafından belirlenen yeni bir botanik bahçesi için önerilen yapısal mekânlar ve doğal elemanlar ile bazı planlama ltleri arasındaki ilişki izelgesi yer almaktadır. Bu izelgede, botanik bahçelerinde yönlendirme merkezi, alışveriş ve kafe tesisleri, eğitim merkezi ve ormanlık alanların olması turistler için ilgi çekici yapısal mekânlar ölçütünden en yüksek tam puan olarak 4 puan almıştır.

Bu tez çalışmasında ise sürdürülebilir mekânsal planlama kapsamında; bilimsel, eğitsel ve rekreasyonel işlevlere yönelik çeşitli ve farklı alan kullanımlarının olması, “Sürdürülebilir Mekânsal Planlama” başlığı altında 28. Kriter olarak belirlenmiştir. Bu kriterin değerlendirilmesinde ise Çizelge 2.3’teki ilişki listesinden 4 puan alan yapısal kullanımlar ile doğal elemanların çalışma alanındaki varlığı esas alınmıştır.

- **Örnek 2:** Çizelge 2.8’de Erdoğan Onur’un (2012) oluşturduğu peyzaj planlama, tasarım ve yönetiminde ekolojik ve geleneksel yaklaşımları içeren bir tablo yer almaktadır. Bu tablodaki alana uygunluk, estetik, sürdürülebilirlik, bitkisel tasarım, yaban hayatı organizasyonu, yönetim ve bakım ile alan misyonuna yönelik belirlenen bazı ekolojik yaklaşımlardan yararlanılmıştır. Örneğin; bu çizelgedeki yönetim ve bakım başlığının ekolojik yaklaşımlarında yer alan; yönetim ve bakımda yerel halkın gönüllü katılımının sağlanması doğrudan alınmış ve “Sürdürülebilir Yönetim ve Bakım” başlığı altında 48. Kriter olarak belirlenmiştir.
- **Örnek 3:** Tezin 2.3.2.2. Bitkisel Peyzaj Tasarımı başlığı altında farklı kaynaklardan yararlanılarak bitki koleksiyonlarının etiketlenmesi konusunda bilgiler verilmiştir. Şekil 2.12’de ise standart bir bilimsel etiket örneği verilmiştir. Bu bilgilerden yararlanılarak Bitki etiketleri, bilgilendirici ve yönlendirici levhaların üzerindeki yazıların herkes tarafından okunabilir ve anlaşılabilir olması, 15. Kriter olarak belirlenmiş ve bu bilgiler doğrultusunda çalışma alanında değerlendirme yapılmıştır.

III. Aşama: Botanik bahçelerinde sürdürülebilir planlama ve tasarım kapsamında; başlıklar altında oluşturulan kriterlerin değerlendirilebilmesi için puanlama tekniği geliştirilmiştir.

Her bir kriter için 0, 1 ve 2 puan değeri belirlenmiş, bu puan değerlerinde:

- 0: Yok,
- 1: Yetersiz ve
- 2: Var şeklinde değerlendirilmeye alınmıştır.

Tamamlama çalışmaları devam eden TMBB'nin aynı zamanda yaşayan canlı bir müze olduğu da düşünüldüğünde sürekli bir gelişim sürecindedir. Dolayısıyla 0 puanını alan kriterler aynı zamanda o kriteri yerine getirebilecek potansiyele sahip, 1 puanını alanlar ise geliştirilebilir şekilde değerlendirilmiştir.

Her bir başlığın sürdürülebilirlik toplam puanının üst sınırı, toplam kriter sayısı ile elde edilmektedir. Botanik bahçelerinin toplam sürdürülebilirlik puanı ise her bir başlık için elde edilen puanların toplamı ile elde edilmektedir.

- **Ortalama Sürdürülebilirlik Puanı (OSB)** = Toplam Sürdürülebilirlik Puanı/Kriter Sayısı
- **Başlık Bazlı Sürdürülebilirlik Puanları Toplamı (BBSP)** = Başlıktaki Kriterlerin Toplam Puanı
- **Genel Sürdürülebilirlik Puanları Toplamı (GSPT)** = Tüm Başlıkların Sürdürülebilirlik Puanları Toplamı

Diğer tüm başlıklar için de aynı puanlama hesaplama tekniği uygulanmıştır.

IV. Aşama: Botanik bahçelerinde sürdürülebilir planlama ve tasarım kriterleri ile puanlama tekniklerinin çalışma alanında değerlendirilmesi için öncelikle gözlemler sonrasında ise çalışanlar ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

Oluşturulan tablolardaki her bir kriterin değerlendirilmesi için vejetasyonun uygunda olduğu kış dönemi ve erken bahar dönemi tecrübe edilerek 2022 yılının Mart, Nisan ve Mayıs aylarında toplamda 6 defa çalışma alanında yerinde gözlemler yapılmıştır.

Gözlemler sonrasında TMBB Müdürlüğü ve TAGEM'de çalışan uzmanlar ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu uzmanlar ve görevleri Şekil 3.7'de yer almaktadır. Görüşmeler sonucunda ise kriterler değerlendirilmiştir.

Değerlendirmeler; her bir başlıktaki kriterlere karşılık gelen puan aralıklarına (0, 1 ve 2) göre puanlandırılmıştır.

Uzmanlar	Görevleri
Dilaver ARSLAN	TMBB Müdürü
Peyzaj Yüksek Mimarı Muharrem CİHAN	Müdür Yardımcısı ve Teknik İşler ve Alan Yönetimi Koordinatörü
Dr. Peyzaj Mimarı Merve YILMAZ	Peyzaj ve Alan Yönetimi Bölümü Başkanı
Peyzaj Yüksek Mimarı Rasim AKTAŞ	Eğitim İşleri Koordinatörü Bölüm Başkanı
Ziraat Yüksek Mühendisi Süeda ERTAŞ	TAGEM Tarımsal Ekonomi ve Proje Yönetimi Daire Başkanlığı Koordinatörü

Şekil 3.7 Tez çalışması kapsamında görüşme yapılan kişiler ve görevleri

V. Aşama: Yapılan gözlemler ve görüşmeler sonucunda kriterlere karşılık gelen bulgular değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler ile TMBB'nin sürdürülebilir planlama ve tasarım puanları belirlenerek sonuç ve öneriler geliştirilmiştir.

Tez çalışması sürecinde bazı kısıtlar ile karşılaşmıştır. TMBB'nin henüz açılışının gerçekleşmemesi, bahçenin tasarım ve planlama aşamasındaki bazı eksiklikleri beraberinde getirmektedir. Bundan dolayı tez kapsamında oluşturulan kriterlerin değerlendirilmesinde sorunlar ile karşılaşmıştır. Ayrıca yine bahçenin henüz resmi olarak açılışının gerçekleşmemesi nedeni ile alanın mevcut veya potansiyel kullanıcı sayısına ilişkin veriler de elde edilememiştir.

Bu nedenle tez çalışması kapsamında oluşturulan botanik bahçelerinin sürdürülebilir planlama ve tasarım kriterlerinde; bahçede henüz bu kriterlere karşılık gelmeyip ancak ilerleyen süreçte yapılması planlanan kriterlere 1 puan verilmiştir. Ayrıca kısıtlar nedeni ile bazı kriterler ana kriter tablosundan çıkarılmış olup, EK1'de sunulan botanik bahçelerinde sürdürülebilir planlama ve tasarım yaklaşımları (Ekonomik-Ekolojik-Sosyal Bileşenler) tablosunda bu kriterlerin tümüne yer verilmiştir. Bunun yanı sıra tez çalışması kapsamında 50 kriterin değerlendirilmesi uzun süren ve güç bir çalışma iken peyzaj erişilebilirliği gibi bazı kriterler başlı başına bir araştırma konusudur. Bundan

dolayı değerlendirme tablosundaki her bir kriterin çalışma alanındaki yalnızca mevcudiyeti değerlendirmeye alınmış olup 0, 1 veya 2 olarak puanlandırılmıştır.

Öte yandan araziye ilişkin bilgilerin elde edilmesi farklı dönem aralıklarında arazi etüt çalışmalarını gerektirmektedir. Ancak Covid-19 pandemi sürecinde yaşanan kısıtlamalar nedeni ile arazi etüdü yalnızca 2022 yılı kış ve bahar döneminde değerleştirilmiştir. 19.02.2022 ve 27.03.2022 tarihlerinde yapılan arazi gezileri ile vejetasyonun uykuda olduğu kış dönemi; 01.04.2022, 13.04.2022, 22.04.2022 ve 06.05.2022 tarihlerinde yapılan arazi gezileri ile de erken bahar dönemi deneyimlenmiştir. Ayrıca 01.04.2022, 13.04.2022 ve 06.05.2022 tarihlerinde değerleştirilen arazi etüt çalışmaları ile birlikte TMBB Müdürlüğü personelleri ile kriterlerin değerlendirilmesine ilişkin sözlü görüşmeler de değerleştirilmiştir. Bu kısıtlar tez çalışmasının sonucunu önemli ölçüde etkilememiş olsa bile bu kısıtların ortadan kalkmaları ile daha kapsamlı çalışmalar değerleştirilebilecektir.

4. BULGULAR

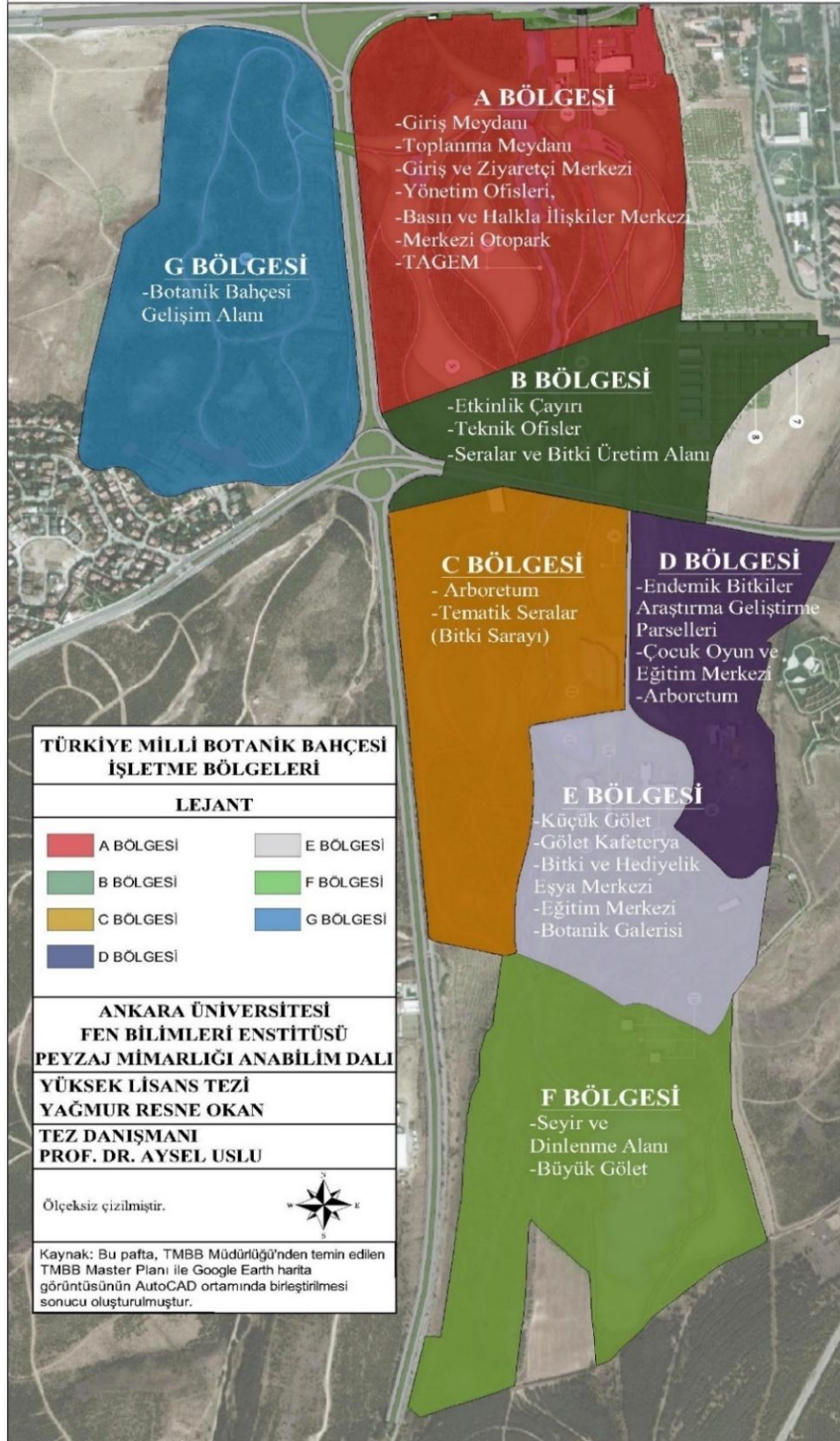
4.1 TMBB'nin Sürdürülebilir Planlama ve Tasarım Kriterleri Kapsamında Değerlendirilmesi

TMBB alanı Güney ve Kuzey olmak üzere iki yerleşim bölgesinden oluşmaktadır (Şekil 4.1). Güney Yerleşimi; B, C, D, E, F Bölgeleri'nden oluşmakta ve bu bölgelerde Ar-Ge Meydanı, Seyir Meydanı, Eğitim Merkezi, Sanat Galerisi, Seyir Terası, Göller Bölgesi ve Etnospor Tesisleri yer almaktadır.

Kuzey Yerleşimi ise A Bölgesi'nden oluşmakta ve bu bölgede Giriş Meydanı, Toplanma Meydanı, Giriş ve Ziyaretçi Merkezi, Yönetim Ofisleri, Basın ve Halkla İlişkiler Merkezi, Merkezi Otopark, TAGEM bulunmaktadır.

Ayrıca alanın Kuzeybatısı, G Bölgesi olarak isimlendirilmiş olup, bu bölge Botanik Bahçesi Gelişim Alanı olarak ayrılmıştır.

**BOTANİK BAHÇELERİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR PLANLAMA VE TASARIM YAKLAŞIMI:
TÜRKİYE MİLLİ BOTANİK BAHÇESİ**



Şekil 4.1 Türkiye Milli Botanik Bahçesi İşletme Bölgeleri (Orijinal, 2022)

TMBB Güney ve Kuzey Yerleşimi bölgelerindeki bu kullanımlar, ilgili oldukları kriterlere göre Sürdürülebilir yapısal peyzaj tasarımı, bitkisel peyzaj tasarımı, idari planlama, mekânsal planlama, eğitsel, sosyal ve kültürel planlama ile yönetim-bakım olmak üzere 6 ana başlıkta değerlendirilmiştir. Aşağıdaki Şekil 4.2’de bu başlıkların alanda yapılan arazi etüd ve Müdürlük personelleri ile yapılan sözlü görüşmeler sonucu aldıkları sürdürülebilirlik puanları yer almaktadır.

TÜRKİYE MİLLÎ BOTANİK BAHÇESİ’NİN SÜRDÜRÜLEBİLİR PLANLAMA VE TASARIM KRİTERLERİNE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ			
ANA BAŞLIKLAR	PUAN	GENEL BAŞLIKLAR	PUAN
1. Sürdürülebilir Yapısal Peyzaj Tasarımı	21/30	Sürdürülebilir Peyzaj Tasarımı	30/48
2. Sürdürülebilir Bitkisel Peyzaj Tasarımı	9/18		
3. Sürdürülebilir İdari Planlama	3/4	Sürdürülebilir Planlama	17/34
4. Sürdürülebilir Mekansal Planlama	7/8		
5. Sürdürülebilir Eğitsel, Kültürel ve Sosyal	7/22		
6. Sürdürülebilir Yönetim ve Bakım			12/18
TMBB'nin Sürdürülebilir Planlama ve Tasarım Toplam Puanı			59/100

Şekil 4.2 TMBB’nin Sürdürülebilir Planlama ve Tasarım kriterlerinden aldığı toplam puan tablosu

Bu tabloya göre TMBB’nin sürdürülebilir planlama ve tasarım toplam puanı 100 üzerinden 59’dur. Botanik bahçelerinin sürdürülebilir planlama ve tasarım kriterlerinin detaylı olarak değerlendirilmesi ve sonuçta bu kriterlerin puanlanması aşağıda alt başlıklarda anlatılmaya çalışılmıştır.

4.1.1 TMBB’nin sürdürülebilir tasarım kriterlerine göre değerlendirilmesi

TMBB’nin sürdürülebilir tasarım kriterlerine göre aldığı toplam puan 48 üzerinden 30 olmak üzere yapısal peyzaj tasarımından 21 ve bitkisel peyzaj tasarımından 9 puan almıştır.

4.1.1.1 Yapısal peyzaj tasarımı

Yapısal peyzaj tasarımı kapsamında donatı elemanları, döşemeler, malzemeler (yapı malzemeleri, zemin malzemeleri, donatı malzemeleri vb.), garaj, otopark, üst örtü, sera vb. peyzaj yapıları ele alınmıştır. Aşağıdaki Çizelge 4.1’de “Botanik Bahçelerinin

Sürdürülebilir Yapısal Peyzaj Tasarım Kriterleri” ve çalışma alanının bu kriterlerden aldığı puanlar yer almaktadır. TMBB’nin sürdürülebilir yapısal peyzaj tasarım kriterleri kapsamında 30 puan üzerinden 21 puan almıştır.



Çizelge 4.1 TMBB'nin Sürdürülebilir Yapısal Peyzaj Tasarımı kriterlerinden aldığı puan çizelgesi (Orijinal 2022)

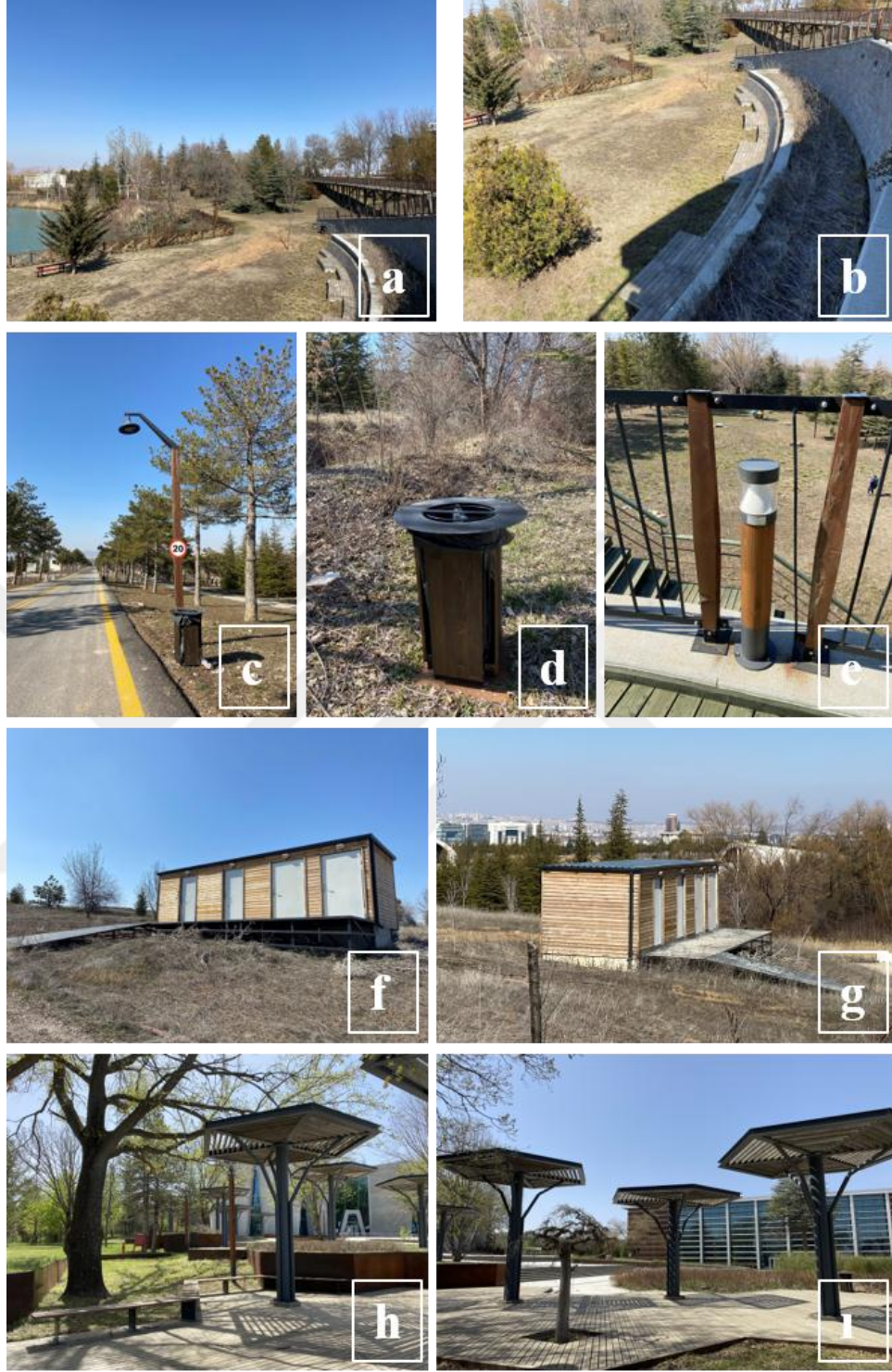
BOTANİK BAHÇELERİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR PLANLAMA VE TASARIM YAKLAŞIMI				
Başlık 1 - Sürdürülebilir Yapısal Peyzaj Tasarımı				
Kriter No	Kriterler	Puan		
K1	Yapısal öğelerin malzeme seçiminde bakım masraflarını düşürecek yerel ve geri dönüşümlü malzemelerin kullanımı.	0	1	2
K2	Bitki etiketleri, bilgi panoları ve yönlendirici levhaların dayanıklı ve doğal malzemelerden seçilmesi.	0	1	2
K3	Enerji ve su tüketimini ortadan kaldıracak ve/veya en düşük düzeye getirecek yapısal peyzaj düzenlemelerine yer verilmesi.	0	1	2
K4	Zemin döşemelerinde yörenin doğal malzemelerinden yararlanılması ve sıcaklık kontrolü sağlayabilen açık renkli ve gözenekli sert zeminlerin kullanımı.	0	1	2
K5	Güneş enerjisinden en yüksek düzeyde yararlanabilmek için asfalt yollarda veya otopark alanlarında ısı borulu güneş enerjisi sistemleri ve uygulamalarına yer verilmesi.	0	1	2
K6	Peyzaj düzenlemelerinde yenilenebilir enerji kaynaklarının (güneş enerjisi ve rüzgâr enerjisi) kullanımı.	0	1	2
K7	Yapı malzemesi olarak ahşap kullanılan alanlarda; yüksek sıcaklık etkisinden korunmak için ahşabın açık renkli kullanılması.	0	1	2
K8	Sıcaklığın olumsuz etkilerini en düşük düzeye düşürmek için yapı cepheleri yüzeylerinin açık renkli tercih edilmesi.	0	1	2
K9	Peyzaj tasarımında; doğal çevre ile yapısal öğelerin uygun formlar ile bir araya getirilmesi.	0	1	2
K10	Biyolojik çeşitliliğin desteklenmesi ve soyu tehlikede olan türlere yaşam ortamı sağlanmasına yönelik yapısal peyzaj tasarımı.	0	1	2
K11	Tasarım alanında ve/veya yakın çevresinde su yüzeylerinin kullanımı ve korunması.	0	1	2
K12	Farklı habitatların (sucul, kurakçıl, sulak, step vb.) oluşturulması.	0	1	2
K13	Peyzaj tasarımında engelli bireylere yönelik erişilebilirliğin sağlanması.	0	1	2
K14	Alanın tarihi özelliklerinin ve kimliğinin peyzaj tasarımına yansıtılması	0	1	2
K15	Bitki etiketleri, bilgilendirici ve yönlendirici levhaların üzerindeki yazıların herkes tarafından okunabilir ve anlaşılabilir olması.	0	1	2
TMBB'nin Sürdürülebilir Yapısal Peyzaj Tasarım Toplam Puanı:		21/30		
Not: Yapısal peyzaj tasarımı kapsamında donatı elemanları, döşemeler, malzemeler (yapı malzemeleri, zemin malzemeleri, donatı malzemeleri vb.), garaj, otopark, üst örtü, sera vb. peyzaj yapıları ele alınmıştır.				

Aşağıda TMBB'nin yapısal peyzaj tasarım kriterlerinin genel değerlendirmelerine yönelik bulgular detaylı olarak verilmiştir.

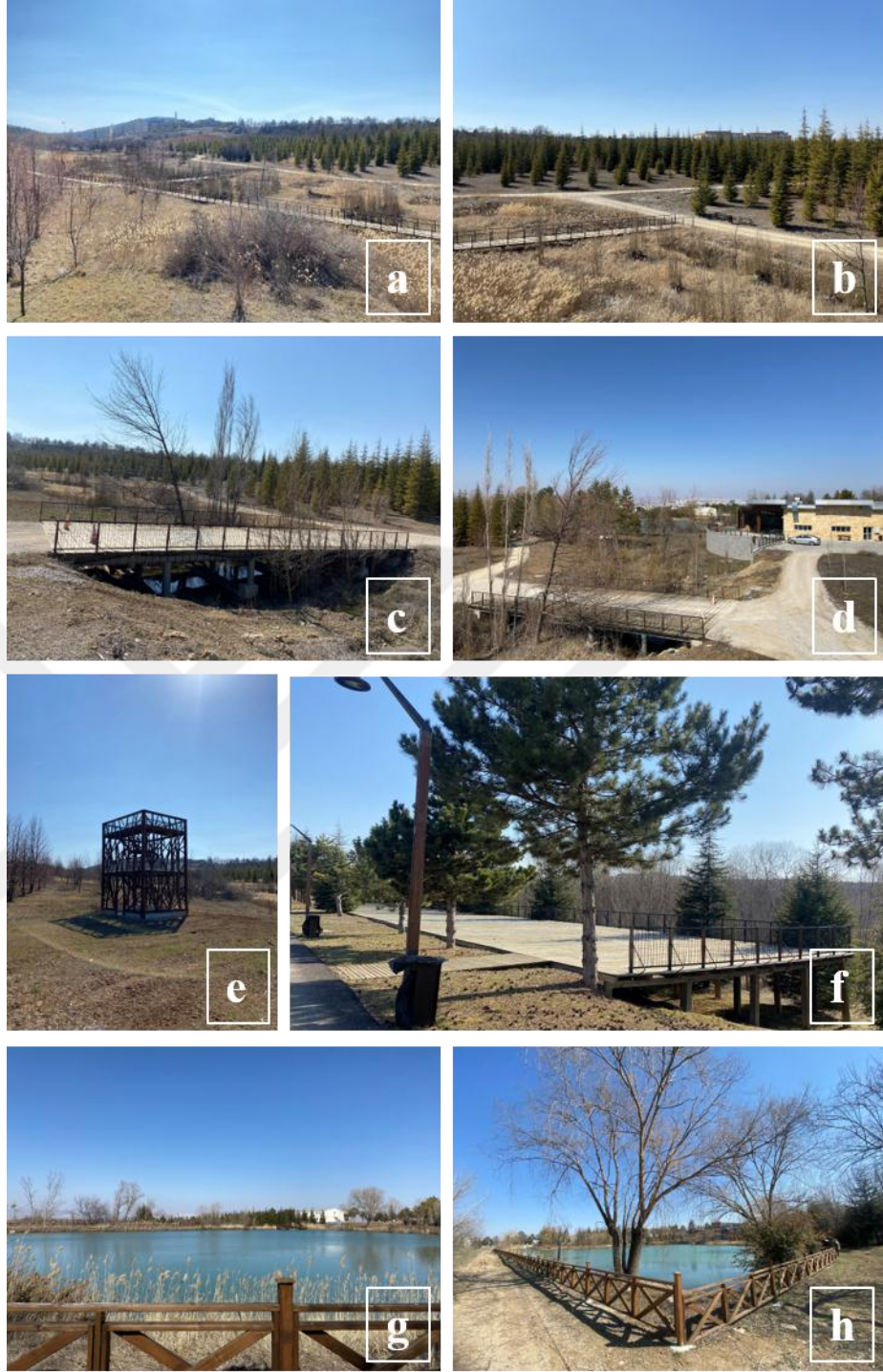
K1. Yapısal öğelerin malzeme seçiminde bakım masraflarını düşürecek yerel ve geri dönüşümlü malzemelerin kullanımı.

TMBB'nin bu kriterden aldığı sürdürülebilirlik puanı 1'dir. Kriteri sağlasa bile yetersiz olduğu, ancak gelişim potansiyeli olduğu tespit edilmiştir. Aşağıda bu kritere verilen puanın değerlendirilmesi yer almaktadır.

Çalışma alanındaki oturma birimlerinin büyük bir çoğunluğu ve aydınlatma elemanlarının bir kısmı, çöp kutuları, üst örtüler tuvalet birimleri, gezinti yolları, gözlem kuleleri, seyir terasları ve büyük gölet ile küçük gölet korkulukları dahil geri dönüşümü kolay olan ahşap malzemeden seçilmiştir (Şekil 4.3) ve (Şekil 4.4).



Şekil 4.3 (a), (b): Küçük Gölet ile İstanbul Kafeterya arasındaki alanda tasarlanan ahşap oturma ve güneşlenme birimleri, (c), (d), (e): Çalışma alanında kullanılan ahşap aydınlatma elemanları ve çöp kutuları, (f), (g): Çalışma alanı için tasarlanan ahşap malzemeli tuvalet birimleri, (h), (i): Ar-Ge Meydan'ında ahşap platform üzerinde bulunan yarı ahşap üst örtüler ve ahşap banklar (Orijinal 2022)



Şekil 4.4 **(a), (b), (c), (d):** TMBB alanının tüm bölümlerine ulaşabilen ahşap gezinti ve yürüyüş yolları-patikaları, **(e):** TMBB İstanbul Kafeterya binasının Güneybatı yönünde bulunan ahşap gözlem kulesi, **(f):** TMBB Giriş Meydanı ile Yönetim Birimleri arasındaki ana aks üzerinde bulunan ahşap seyir terası, **(g), (h):** Küçük Gölet etrafı boyunca tehlikeli durumların önlenmesi amacı ile kullanılan ahşap korkuluklar (Orijinal 2022)

Ahşap, büyük işlemlerden geçirilmeden kullanılması mümkün, yenilenebilir ve fazla atık oluşturmada üretilebilir doğal bir yapı malzemesidir. Sağlığı etkileyecek zararlı madde içermemekle birlikte, üretiminde kullanılan fosil enerji miktarı da oldukça düşüktür. Ahşap malzemenin sunmuş olduğu tüm bu olumlu etkenlerden dolayı alandaki yapısal öğelerin çoğunlukla ahşap malzemeden tercih edilmesi sürdürülebilirliği büyük ölçüde desteklemektedir. Ancak alanda kullanılan bu ahşap malzemelerin bakımsızlığından oluşan sorunlar olduğu tespit edilmiştir.

Örneğin; oturma birimlerinin (bankların) çoğunun, büyük göletin olduğu alanda bulunan meydana ahşap yüzeyler ve ahşap iskelelerin oldukça bakımsız durumdadır. Dolayısıyla hem estetik açıdan kötü bir görüntüye sebep olmakta hem de işlevselliğini yitirmek üzeredir (Şekil 4.5) ve (Şekil 4.6).



Şekil 4.5 Çalışma alanında kullanılan ve bakımsız olduğu tespit edilen oturma birimlerinden bazıları (Orijinal 2022)



Şekil 4.6 TMBB Büyük Gölet ile şehir seyir noktasının olduğu alanda bulunan ahşap meydan (Orijinal 2022)

Ayrıca, ahşap gözlem kulelerinde de bakımsızlıktan kaynaklanan sorunlar olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.7). Hatta bu kulelerin tehlikeli olma nedeni ile henüz TMBB'nin açılışı bile yapılmamışken ziyaretçilerin kullanımına kapatıldığı da alanda çalışan güvenlik görevlileri tarafından sözlü olarak bildirilmiştir.



Şekil 4.7 Çalışma alanındaki ahşap gözlem kulelerinden biri (Orijinal 2022)

Alandaki yapısal öğelerin çoğunlukla ahşap malzemeden tercih edilmesi sürdürülebilirliği büyük ölçüde desteklese bile bu malzemelerin bakımsız olduğu tespit edilmiştir. Bu durum hem estetik açıdan kötü bir görüntü oluşturduğu için hem de malzemeler işlevini kaybettiği için bu kritere 1 puan verilmiştir.

K2. Bitki etiketleri, bilgi panoları ve yönlendirici levhaların dayanıklı ve doğal malzemelerden seçilmesi.

Alandaki bitkilerin etiketlenmesi şu anda Şekil 4.8 ve Şekil 4.9'daki gibi geçici etiketlemeler ile yapılmaktadır. Ancak alana getirilen bütün bitkiler kayıt altına alınmıştır.



Şekil 4.8 TMBB Seralar ve Bitki Üretim Alanında kullanılan geçici bitki etiketleri: (a) Osmanlı çileği, (b) Portala, (c) *Sternbergia lutea* (Orijinal 2022)



Şekil 4.9 TMBB alanlarında bulunan diğer geçici bitki etiketleri: **(a)** *Salvia fruticosa* (Anadolu Adaçayı), **(b)** *Hypericum perforatum* (Sarı Kantaron), **(c)** *Papaver somniferum* (Haşhaş), **(d)** *Matricaria recutita* “Bodegold” (Tıbbi Papatya), **(e)** *Asparagus officinalis* (Kuşkonmaz) (Orijinal 2022)

Kalıcı etiketlerin yapılması konusunda çalışmalar yürütülmektedir. Etiketlerin malzemesi yaz ve kış aylarındaki olumsuz hava koşullarından etkilenmemesi ve bir süre sonra parçalanmaması için dayanıklı malzemelerden seçilmesi planlanmıştır.

Bitki etiketlerinin üzerindeki yazıların da silinmemesi için lazer kesimden yararlanılarak oluşturulması düşünülmüştür. Ayrıca bitki etiketlerinde, TMBB veri tabanına bağlanacak barkod ve karekod uygulamalarına ve görme engelli bireylerin de bitkileri tanıyabilmeleri için kabartmalı yazılara yer verilmesi planlanmıştır.

Bilgi panolarında Şekil 4.9 **(e)**'de görüldüğü gibi metal malzemeler kullanılmıştır. Yönlendirici levhaların materyalinde ise direk tipi olarak ve suya, yağmura ve güneşe dayanıklı paslanmaz galvanizli sac malzeme kullanılmıştır (Şekil 4.10).



Şekil 4.10 TMBB’de kullanılan (a), (b), (c), (d) direk tipi yönlendirme levhaları ve (e) metal malzemeli bilgi panosu (Orijinal 2022)

Yapılan sözlü görüşmelerde kalıcı etiketlerin yapılması konusunda çalışmalar yürütüldüğü bildirilmiş olsa bile henüz tamamlanmadığı için bu kritere de 1 puan verilmiştir.

K3. Enerji ve su tüketimini ortadan kaldıracak ve/veya en düşük düzeye getirecek yapısal peyzaj düzenlemelerine yer verilmesi.

TMBB’nin 85 km²’lik inşaat alanı içinde uygulama sonrası karşılaşılabilecek sorunlar olması nedeni yeşil çatı sistemlerine çok fazla yer verilmemiştir. Yalnızca TMBB ısıtma-soğutma merkezleri, teslim merkezleri ve kapalı otoparkların üzerinde yeşil çatı uygulamaları oluşturulmuştur.

Binaların içinde yaşayan yosunlar ile yeşil duvar uygulamaları yapılmıştır (Şekil 4.11). Yapıların dışında ise hemen hemen hiç istinat duvarı olmadığından ve yüksek maliyetli olduğundan yeşil duvarlar yerine sarılıcı bitkiler kullanılmıştır.



Şekil 4.11 TMBB Ar-Ge Merkezi içinde bulunan yosun kaplamalı yeşil duvar örneği (Orişinal 2022)

Sürdürülebilir tarım (permakültür) konusunda botanik bahçesi ekosistemi kapsamında evsel atık dışında tüm atıklar geri dönüşümlü olarak değerlendirilmektedir. Kesilen ağaçlar yonga yapımında kullanılmakta, biçilen çimler ise kompost yapımında kullanılmaktadır. Bu şekilde botanik bahçesinde kendi içinde bütün ekolojik süreçlerden açığa çıkan biyolojik atıkların tekrar kullanılması hedeflenmektedir.

Botanik bahçesinde alana gelen ziyaretçilerin, alan sınırlarına giren köpekleri beslemesi ve burada iyi bakılabileceğı düşünülerek sahipli köpeklerin de dışarıdan buraya bırakılması nedeni ile bahçede kontrolsüz bir şekilde sahipsiz (terk edilen) köpek sayısında artış olmuştur. Bundan dolayı, hayvanları koruma kanunu kapsamında insani ve vicdani gerekçeler göz önünde bulundurularak, TMBB Müdürlüğü kendi imkanları ile küçük bir hayvan barınağı oluşturmuştur. TMBB yemekhanesindeki yemek artıkları da bu hayvan barınağındaki köpeklerin beslenmesi için değerlendirilmektedir.

Kurakçıl peyzaj kapsamında, TMBB'deki açık yeşil alanların sulanması konusunda en fazla su gereksinimi olan kullanımların miktarı düşürülmeye çalışılmıştır. Kurakçıl peyzaj konusunda benimsenen yaklaşım şu olmuştur: TMBB arazisi vadiler ve sırtlardan oluşan bir peyzaj karakterine sahiptir. Bu vadiler içinde sulak alanlar, nehir ve göletler yer almaktadır. Sulama gereksinimi en fazla olan bitki grupları bu vadilerdeki havzaların içine ya da sulak alanlar ile nehir hatlarının olduğu bölgelere yerleştirilmiştir.

Sulama gereksinimi daha az olan bitki grupları ise alanın sırtlarına yerleştirilmiştir. Bu sayede sulama yapılacak alan miktarının azalması ve sulama maliyetinde düşüş olması hedeflenmektedir.

TMBB alanı içinde İç Anadolu iklim koşullarında yetişen bitkiler ile bitki örtüsü özelliğinde olan çayırılık alanlara yer verilmesi planlanmaktadır. Bu çayırılık alanlarda kurakçıl peyzaj uygulamalarındaki bitkiler ile kurakçıl peyzaj ekolojisinin korunması hedeflenmektedir.

Ayrıca kurakçıl peyzaj kapsamında alanda kaya bahçeleri oluşturulmasına yönelik planlar da yapılmıştır. İlerleyen süreçlerde ise kurakçıl peyzaja yönelik örneklerin çoğunun alanda yer verilmesi planlanmaktadır.

Enerji ve su tüketimini ortadan kaldırmaya yönelik yapılması planlanan uygulamaların büyük çoğunluğu henüz gerçekleştirilmediği için ancak potansiyeli olduğu için bu kriterle 1 puan verilmiştir.

K4. Zemin döşemelerinde yörenin doğal malzemelerinden yararlanılması ve sıcaklık kontrolü sağlayabilen açık renkli ve gözenekli sert zeminlerin kullanımı.

TMBB alanının genelinde, Ankara taşı olarak da bilinen andezit doğal taş malzemesi kullanılmıştır. Ziyaretçilerin yoğun olarak kullanacağı giriş meydanı, toplanma ve dağılma alanı, etkinlik odağı meydanın olduğu alanlar ile bu bölgelere erişim sağlayan yollarda andezit taşı kullanılmıştır (Şekil 4.12).



Şekil 4.12 TMBB giriş meydanı **(a)**, etkinlik odağı meydanı **(b)**, toplanma ve dağılma alanının **(c)**, **(d)** olduğu alanlarda andezit doğal taş malzemesi kullanımı (Orijinal 2022)

Giriş meydanının yanında bulunan açık otoparkta doğal granit küp taş malzemesi kullanılmıştır (Şekil 4.13).



Şekil 4.13 TMBB Giriş Meydanının yanındaki açık otoparkta kullanılan doğal granit küp taş malzemesi (Orijinal 2022)

Giriş meydanı ile etkinlik odağı meydanı arasındaki ana aksta ve bisiklet yollarında asfalt malzeme kullanılmıştır (Şekil 4.14).



Şekil 4.14 (a) TMBB giriş meydanı ile etkinlik odağı meydanı arasındaki ana aks, (b) TMBB bisiklet yolu (Orişinal 2022)

TMBB’deki kafelerin platformları ve alan içindeki gezinti ve yürüyüş yollarının tümünde doğal ahşap malzeme kullanılmıştır (Şekil 4.15).



Şekil 4.15 TMBB’nin farklı alanlarında bulunan ahşap platformlar ve yürüyüş yolları (Orişinal 2022)

Zemin döşemelerinde ve oturma birimlerinde hem yöresel malzeme kullanımı hem de tamamen doğal malzemelerin kullanımı olumlu olarak değerlendirilmiş ve bu kriter 2 puan verilmiştir.

K5. Güneş enerjisinden en yüksek düzeyde yararlanabilmek için asfalt yollarda veya otopark alanlarında ısı borulu güneş enerjisi sistemleri ve uygulamalarına yer verilmesi.

Güneş enerjisinden yararlanabilme konusunda alandaki herhangi bir yerde ısı borulu güneş enerjisi sistemleri ve uygulamalarına yer verilmediğinden dolayı bu kriter puan alamamıştır.

K6. Peyzaj düzenlemelerinde yenilenebilir enerji kaynaklarının (güneş enerjisi ve rüzgâr enerjisi) kullanımı.

Türkiye Milli Botanik Bahçesi'nin planlanması sürecinde hem güneş enerji sistemlerinden hem de rüzgâr enerjisinden faydalanma konusunda etüt çalışmaları yapılmış, bu çalışmalar sonucunda güneş enerjisinden faydalanma konusunda projenin planlandığı 2010'lu yıllarda güneş enerjisi panellerinin gerek verimlilikleri gerekse de güneş enerji sistemlerinin bağlı bulunduğu bataryaların verimlilikleri son derece düşük olduğu görülmüştür.

Güneş enerjisi panellerinin, botanik bahçesi arazisinde oldukça geniş yer kaplayacağından ve bugünkü güneş enerjisi ile elde edilen enerjinin şehir şebekesine bağlanması konusundaki mevzuat yetersizliğinden dolayı güneş enerji sistemleri kurulumundan vazgeçilmiştir.

Ancak özellikle üretim merkezi ve üretim seralarının olduğu alandaki tüm yüksek boylu aydınlatma elemanlarının üzerinde güneş enerjili sistemler kullanılmıştır (Şekil 4.16).



Şekil 4.16 TMBB Üretim Merkezi ve Üretim Seralarının olduğu bölgede kullanılan güneş enerjili aydınlatma elemanları (Orijinal 2022)

Bir diğer doğal enerji kaynağı olan rüzgâr enerjisi kullanımında ise rüzgâr santrallerine enerji sağlayacak olan pervanelerin büyüklüklerinin, botanik bahçesinin bulunduğu konum düşünüldüğünde kuşlara zarar vereceği konusunda danışman görüşleri doğrultusunda rüzgâr enerjisi santrali kurulumundan vazgeçilmiştir.

Bununla birlikte bugüne gelindiğinde güneş enerjisi panellerinin ve bataryalarının aynı zamanda şehir şebekesine bağlantı konusundaki mevzuatın verimli ve etkin bir yapıya eriştiği görüldüğünden önümüzdeki ilk beş yıl için 1. etap güneş enerji sistemlerinden faydalanma konusunda bir güncel çalışma yürütülmesi planlanmaktadır. Ancak peyzaj düzenlemelerinde yeteri kadar yenilenebilir enerji kaynaklarına yer verilmediği için bu kriter 1 puan verilmiştir.

K7. Yapı malzemesi olarak ahşap kullanılan alanlarda; yüksek sıcaklık etkisinden korunmak için ahşabın açık renkli kullanılması.

TMBB'nin gezinti, yürüyüş, patika yolları ile oturma birimi, aydınlatma elemanı, gölgeleme elemanları ve çöp kutularının çoğunda ahşap malzeme kullanılmıştır. Bu ahşap malzemeler ise yüksek sıcaklık etkisinden korunmak amacıyla açık renkli tercih edildiğinden dolayı bu kriter 2 puan verilmiştir (Şekil 4.17) ve (Şekil 4.18).



Şekil 4.17 **(a)** TMBB İstanbul Küçük Gölet önünde bulunan İstanbul kafeterya birimine erişim sağlayan ahşap yürüyüş yolu, **(b)** İstanbul Kafeterya binasının çevresinde kullanılan alçak boyulu ahşap aydınlatma elemanları (Orijinal 2022)



Şekil 4.18 **(a)** Küçük Gölet ile İstanbul kafeterya arasındaki istinat duvarının kenarında tasarlanmış ahşap güneşlenme ve oturma birimleri, **(b)** Betula Meydanı çevresinde bulunan ve üstü gölgeleme amaçlı sarılıcı bitkilendirme yapılması planlanan ahşap geçitler (Orijinal 2022)

K8. Sıcaklığın olumsuz etkilerini en düşük düzeye düşürmek için yapı cepheleri yüzeylerinin açık renkli tercih edilmesi.

Sıcaklığın olumsuz etkilerini düşürmek amacıyla yapı cepheleri yüzeyleri genellikle açık renkli, ahşap yüzeyli yapılarda da ahşap açık renkli olarak tercih edilmiştir. Ayrıca enerji etkinliği konusunda yazın güneşten en yüksek düzeyde ısı depolayıp kışın ise bu ısıyı mekânların içine yaymak amacıyla binaların tüm cephelerinde boylu boyunca cam kullanılmış ve neredeyse tüm yapılardaki camların materyalinde ise ultraviyole korumalı cam film kullanımına dikkat edilmiştir (Şekil 4.19). Bu nedenle bu kritere 2 puan verilmiştir.



Şekil 4.19 TMBB AR-GE Merkezi binasında (a) ve Eğitim Merkezi binasında (b) ultraviyole korumalı camların görünümü (Orijinal 2022)

K9. Peyzaj tasarımında; doğal çevre ile yapısal öğelerin uygun formlar ile bir araya getirilmesi.

TMBB kuzey-güney doğrultusunda yaklaşık olarak 4 km uzunluğunda bir aksa sahiptir. Aynı zamanda botanik bahçesi arazisinde doğal vadi olarak sayılabilecek sırtlar, tepeler ve düzlükler bulunmaktadır. Bu nedenle hem bu doğal formların muhafaza edilmesi hem de botanik bahçesinin genelinde ziyaretçilerin algılamasında sürpriz peyzaj görüşleri elde edebilmek için informal bir tasarım konsepti benimsenmiştir. Master peyzaj projesinde ise botanik bahçesinin hava ve uydu görüntülerinde ve hatta uçaktan

bakıldığında botanik bahçesinde bir yaprak formunu andıracak tarzda genel peyzaj tasarım çizgilerinin hâkim olması amaçlanmıştır.

TMBB Master Planı incelendiğinde peyzaj tasarımında doğal çevrenin varlığı düşünülerek informal çizgilerin tasarıma yansıtıldığı görülmektedir (Şekil 4.20).





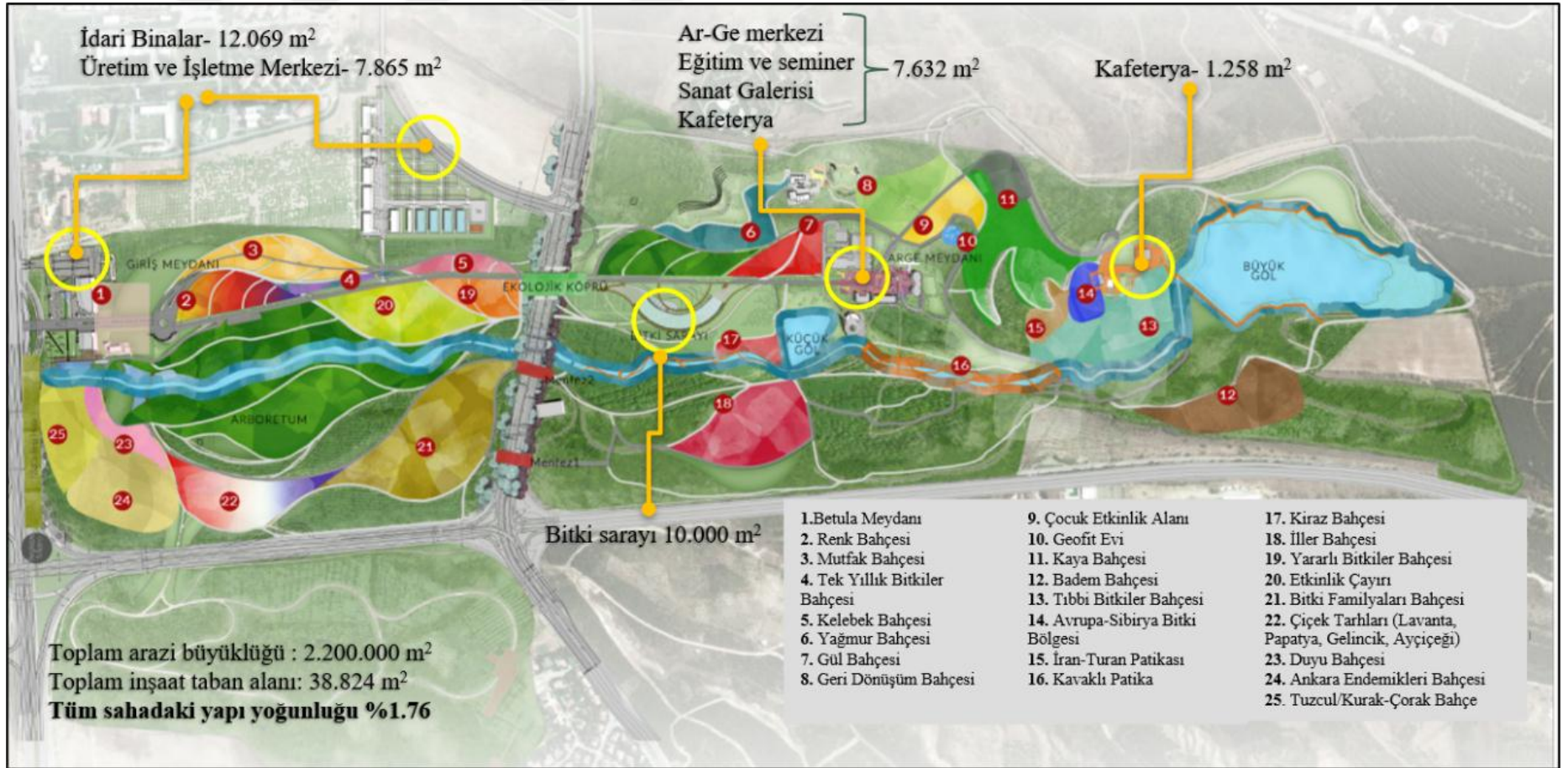
Şekil 4.20 TMBB Master Planı

Arazi kullanımında yapısal ögeler olarak bina kullanımlarına ortalama miktarda yer verilmeye çalışılmıştır. 2.200.000 m²'lik toplam arazi içinde 38.824 m² toplam inşaat taban alanı bulunmakta ve bu taban alanı tüm sahadaki yapı yoğunluğunun %1,76'sını oluşturmaktadır (Anonim 2022c).

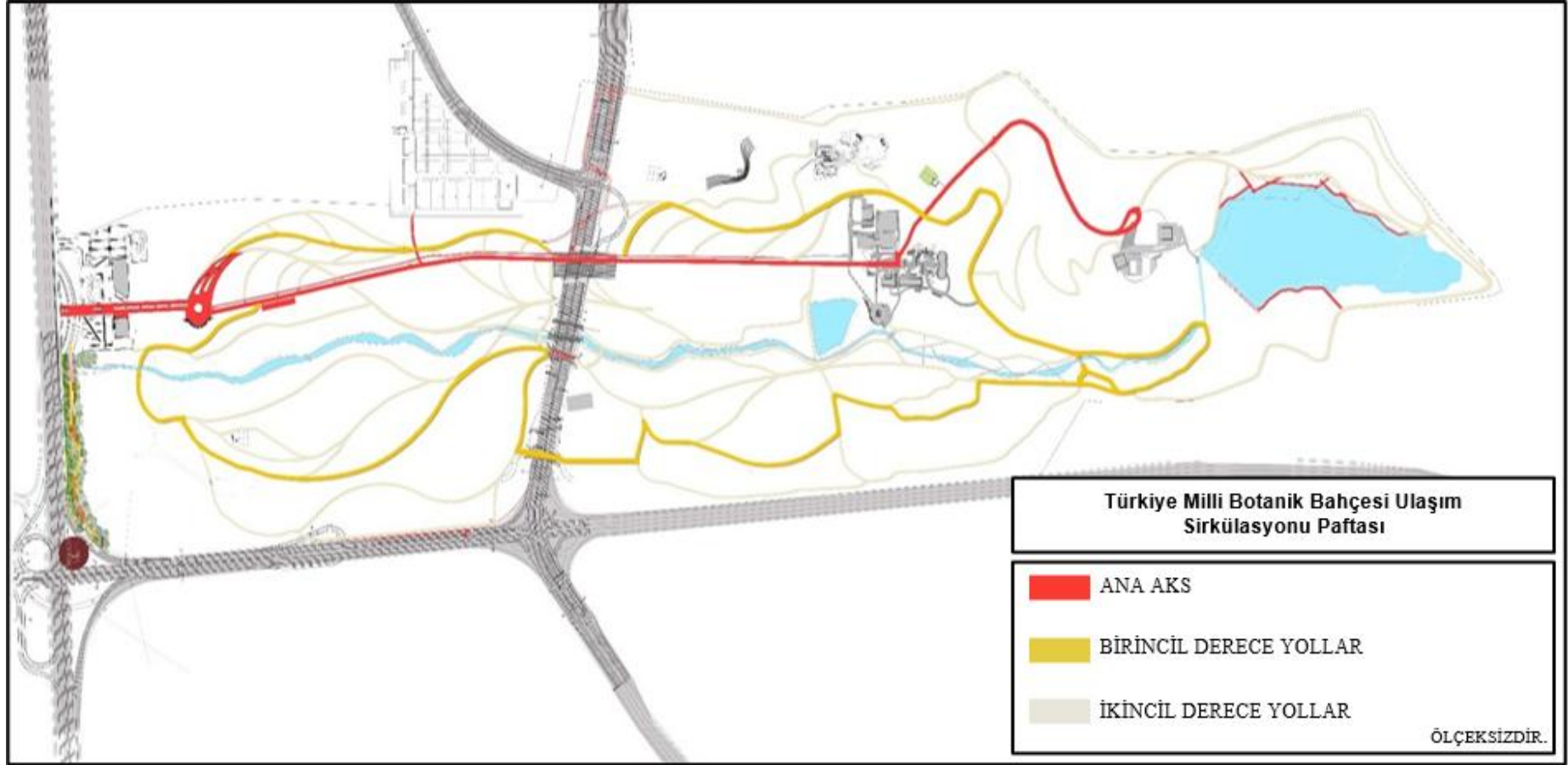
Arazi içinde İdari Binalar 12.069 m²; Üretim ve İşletme Merkezi 7.865 m², Ar-Ge merkezi, Eğitim ve seminer, Sanat Galerisi ve Kafeterya 7.632 m²; Kafeterya 1.258 m²; Bitki sarayı ise 10.000 m²'lik taban alanı kaplamaktadır (Şekil 4.21) (Anonim 2022c).

Yapısal peyzaj tasarımında dolaşım ağı ise Şekil 4.22'de görüldüğü üzere ana aks, birincil yaya yolları, ikincil yaya yolları, bisiklet yolu, güvenlik yolu ve toplu taşıma güzergahları düşünülerek, ziyaretçilerin kolay erişim sağlayabilecekleri şekilde doğal formlar ile bir tasarım yapılmıştır.

Master Plan ve diğer paftalar incelendiğinde peyzaj tasarımında doğal çevrenin varlığı düşünülerek informal çizgilerin tasarıma yansıtılmaya çalışıldığı net bir şekilde görülmektedir. Bu nedenle TMBB bu kriterden 2 tam puan almıştır.



Şekil 4.21 TMBB arazi kullanımında yapı yoğunluğu (Anonim 2022c)



Şekil 4.22 TMBB alan içi ulaşım sirkülasyonu (Anonim 2022c)

K10. Biyolojik çeşitliliğin desteklenmesi ve soyu tehlikede olan türlere yaşam ortamı sağlanmasına yönelik yapısal peyzaj tasarımı.

Botanik bahçesinin temel amaçlarından bir tanesi biyolojik çeşitliliğinin korunduğu, muhafaza edildiği ve kayıt altına alındığı bir merkez oluşturulmasıdır. Bununla birlikte, özellikle ülkemizin zengin biyolojik çeşitliliği içerisinde başta endemik bitki türleri olmak üzere nesli tehlike altında olan türlerin muhafaza edilmesi ve üreme biyolojilerinin çalışılması, yaşam ortamlarında mümkün olduğunca uygun modellenmeye çalışılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda; alandaki mevcut su yüzeyleri ve su hatları geliştirilerek; olduğu gibi muhafaza edilmiştir. Botanik bahçesindeki bitki çeşitliliğine zarar vermeyecek şekilde entomolojik unsurların da korunmasını sağlamaya yönelik olarak alan genelinde kimyasal ilaçlama yerine biyolojik mücadele yöntemleri kullanılmaktadır.

Ayrıca biyolojik çeşitliliğin desteklenmesi ve soyu tehlikede olan türlere yaşam ortamı sağlanması ile ilişkili olarak alandaki hayvan ve bitki popülasyonu ile yaban yaşamının gözlemlenmesi, türlerin gelişiminin kayıt altına alınması ve korunması için ilgili kurum ve kuruluşlar ile görüşülerek alanda fotokapan kurulmasına yönelik talepte bulunulmuştur.

Çizelge 3.2’de alanda gözlemlenen kuş türlerinin miktarının çok fazla olduğu görülmektedir. Bu nedenle TMBB’de flora ve faunanın gözlenmesi ve bu konularda çalışmalar yürüten araştırmacılar için alanın ormanlık ve yüksek bölgelerine, özellikle büyük gölet, küçük gölet ve sulak alanların yakınlarına fotokapanların kurulması amaçlanmaktadır.

Fotokapanlar ile yaban hayatının ve bitkilerin doğal süreçlerinin kayıt altına alınarak ziyaretçiler ile paylaşılması, TMBB’ye olan ilgiyi büyük ölçüde artırabileceği düşünülmektedir. Ayrıca bu kayıtlar, web sitesinde alanın tanıtıcı içerikler ile paylaşılarak, yerli ve yabancı turistlerin ilgisini çekebileceği de düşünülmektedir. Henüz bu çalışmalar gerçekleştirilmemesine rağmen potansiyeli olduğu için bu kriter 1 puan verilmiştir.

K11. Tasarım alanında ve/veya yakın çevresinde su yüzeylerinin kullanımı ve korunması.

TMBB alanı önceden Merkez Toprak Su Araştırma Enstitüsü olarak kullanılmakta iken oluşturulan ve halen alanda korunan 100 da su yüzeyi genişliğinde büyük gölet ve 10 da genişliğinde küçük gölet olmak üzere iki adet yapay gölet bulunmaktadır. Bununla birlikte geliştirilen TMBB Master projesinde üçüncü göletin yapımı tamamlanmıştır.

4. ve 5. göletlerin projelendirilmesi ise yapılmış olup, ilerleyen dönemlerde uygulanması hedeflenmektedir.

TMBB Müdürlüğü tarafından mevcut su yüzeylerinin kullanımı, su kaynaklarının muhafazası ve geliştirilmesi; Ankara şartlarında botanik bahçesinin sürdürülebilirliğini sağlamaya yönelik en önemli işletme unsurlarından biri olarak değerlendirildiği için bu kriter 2 tam puan almıştır.

K12. Farklı habitatların (sucul, kurakçıl, sulak, step vb.) oluşturulması.

TMBB’de Türkiye’nin zengin bitkisel ürün çeşitliliğinin modellenebilmesine yönelik olarak proje başlangıcında alan analizlerinin yapılması sonucunda; su yüzeylerinin, su hatlarının ve sulak alanların korunması amaçlanmıştır.

Bununla birlikte Türkiye’nin zengin bitki çeşitliliğinin muhafazasının sağlanması yalnızca sucul alanların korunması ve geliştirilmesi ile mümkün olmayıp, yanında kurakçıl, sucul, step ve sulak vb. bitkilerin de modellenebileceği alanların oluşturulması ile mümkün olabileceği düşünülmüştür.

Bu nedenle botanik bahçesinin genelinde farklı habitatların oluşması için alanın farklı yüzey şekillerine, bakılara, farklı yüksekliklere, doğal ve yapay su yüzeylerine sahip olması bir avantaj olarak değerlendirilmiştir. Bundan dolayı alanının sahip olduğu bu jeomorfolojik, topoğrafik, hidrolojik vb. özelliklerinin planlama ve tasarım sürecinde korunarak kullanımına yönelik kararlar alındığı için bu kritere 2 puan verilmiştir.

K13. Peyzaj tasarımımda engelli bireylere yönelik erişilebilirliğin sağlanması.

Peyzaj tasarımımda engelli bireylere yönelik çözümlerin, tasarımın bir parçası olduğu ilkesi benimsenmiştir. Ayrıca yalnızca engelli bireyler değil, tüm dezavantajlı grupların alanı ziyaret edebileceği düşünülerek erişilebilirlik sağlanmıştır. Bu nedenle alan içinde engellileri ruhsal ve fiziksel açıdan sınırlandırabilecek yürüme bandı veya zemin üzeri işaretlemeleri gibi öğelere yer verilmemiştir.

Botanik bahçesi alanının tamamında engelsiz bir alan yaratılmaya çalışılmıştır. Ancak alanda dezavantajlı grupların erişemeyeceği tek bir kısım bulunmaktadır (Şekil 4.23). Bu kısım kafeler bölgesindeki meydan ile Büyük Gölet arasında kalan fazla eğimli bir arazidir. Bu arazinin fazla eğiminden dolayı rampa yapılamamış, rampa yerine merdiven ile arazideki eğim çözümlenmiştir. Genel anlamda alanın tüm bölgelerinde engelsiz bir tasarım yaklaşımı benimsendiği için bu kritere 2 tam puan verilmiştir.



Şekil 4.23 TMBB’de dezavantajlı bireylerin erişim sağlayamadığı alan (Gölet Kafeteryanın olduğu meydan ile Büyük Gölet arasında kalan alan) (Orişinal 2022)

Alandaki tüm yapılar da dezavantajlı bireylerin erişimine uygun şekilde tasarlanmıştır. Erişilebilirliğin olmadığı noktalarda ise asansör ve rampa çözümleri gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.24).



Şekil 4.24 TMBB’de engellilere yönelik tasarlanan rampalar: **(a)** Büyük gölet etrafındaki ahşap yürüyüş yolu, **(b)** Sanat Galerisi binası önünde bulunan meydan (Orişinal 2022)

K14. Alanın tarihi özelliklerinin ve kimliğinin peyzaj tasarımına yansıtılması.

TMBB, 2008’li yıllardan itibaren kurulma sürecine girmiş olsa da botanik bahçesinin yerleşim alanı önceden beri Tarım ve Orman Bakanlığı’nın Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü olarak uzun yıllar boyunca faaliyet göstermiştir.

Bu nedenle TMBB alanı önceden Merkez Toprak Su Araştırma Enstitüsü olarak kullanıldığından teknik alt yapı, doğal ve/veya yapay peyzaj özelliklerine sahip olması nedeni ile botanik bahçesi oluşturulması açısından son derece avantajlıdır.

Projelendirme sürecinde, mevcuttaki hem binaların hem de toprak ve su araştırmalarına yönelik olarak kurulmuş olan tesislerin statik mukavemet analizleri yapılmış olup bunlar içerisinde yapı güvenliğine sahip olanlar muhafaza edilmiştir. Ancak Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü hizmet binalarının statik incelemesinde mukavemetlerinin son derece düşük olduğu tespit edildiğinden, yıkım kararı verilmiş, bununla birlikte alan içerisinde eski yapılara ait olan bir takım sembolik unsurların kalması da sağlanmıştır. Aynı zamanda TMBB alanında sulama imkânı sağlayan ve

İncek'ten gelen yaklaşık 11 km hat uzunluğuna sahip olan ve Atatürk suyu olarak adlandırılan su kaynağı ve Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü zamanında oluşturulan iki adet yapay gölet de korundupu için bu kritere 2 puan verilmiştir.

K15. Bitki etiketleri, bilgilendirici ve yönlendirici levhaların üzerindeki yazıların herkes tarafından okunabilir ve anlaşılabilir olması.

Alandaki bitkilerin etiketlenmesi şu anda geçici etiketlemeler ile yapılmaktadır. Bu nedenle geçici etiketler üzerindeki yazıların ya bazıları silinmiş ya da el ile yazıldığı için herkes tarafından algılanamamaktadır. Kriter 2'nin değerlendirilmesinde belirtildiği gibi kalıcı bitki etiketlerinin tasarlanması konusunda levhaların ve etiketlerin üzerindeki yazıların herkes tarafından okunabilir ve anlaşılabilir olacağına ilişkin tasarım kararları alınmıştır. Ayrıca bitki etiketlerinde, TMBB veri tabanına bağlanacak barkod ve karekod uygulamalarına ve görme engelli bireylerin de bitkileri tanıyabilmeleri için kabartmalı yazılara yer verilmesi planlanmıştır.

Bilgilendirici ve yönlendirici levhalar üzerinde yalnızca Türkçe dili kullanılmış ve görme engelli bireyler için kabartmalı yazılara yer verilmemiştir. Alanda sadece ana giriş meydanı ile idari birimlere giden ana aks üzerindeki TMBB Yerleşim Bölgeleri yönlendirici levhası üzerinde evrensel bir dil olan İngilizce yazılara yer verilmiştir (Şekil 4.25). Bu nedenle yönlendirici ve bilgilendirici levhalar üzerindeki yazılar herkes tarafından okunamamakta ve anlaşılammaktadır. Bu nedenle bu kritere puan verilememiştir.



Şekil 4.25 Türkiye Milli Botanik Bahçesi Yerleşim Bölgeleri levhası (Orijinal 2022)

4.1.1.2 Bitkisel peyzaj tasarımı

Bitkisel peyzaj tasarımı kapsamında bahçede kullanılan bitkisel materyaller, koleksiyon bahçeleri ve bitkisel tasarım kapsamında yapılan master plan ele alınmıştır. Aşağıdaki Çizelge 4.2’de “Botanik Bahçelerinin Sürdürülebilir Bitkisel Peyzaj Tasarım Kriterleri” ve çalışma alanının bu kriterlerden aldığı puanlar yer almaktadır. TMBB sürdürülebilir bitkisel peyzaj tasarım kriterleri kapsamında 18 puan üzerinden 9 puan almıştır.

Çizelge 4.2 TMBB'nin Sürdürülebilir Bitkisel Peyzaj Tasarımı kriterlerinden aldığı puan çizelgesi (Orijinal 2022)

BOTANİK BAHÇELERİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR PLANLAMA VE TASARIM YAKLAŞIMI				
Başlık 2 - Sürdürülebilir Bitkisel Peyzaj Tasarımı				
Kriter No	Kriterler	Puan		
K16	Bitkisel tasarımda düşük bakım maliyetli bitkiler ile yörenin ekolojik yapısına uyumlu bitki türlerinin kullanımı.	0	1	2
K17	Yapıların yakın çevresinde; yapı içinde ve çevresinde hissedilen sıcaklığın düşmesine katkı sağlayabilen çim ya da yer örtücü bitkilerin kullanımı.	0	1	2
K18	Etkili kış rüzgarlarına karşı koruma kalkını oluşturması için yapıların kuzey cephelerinde herdemyeşil bitki türlerinin kullanılması.	0	1	2
K19	Otoparklarda, çocuk oyun alanlarında, meydanlarda doğal gölgeleme elemanı olarak bitkiler ile yeşil yüzeylerin kullanılması.	0	1	2
K20	Bitki koleksiyonlarının devamlılığının sağlanması için etkin yöntemler ve teknikler geliştirilmesi.	0	1	2
K21	Ekonomik açıdan değerli olan ve ülke ekonomisine de katkı sağlayan bitki türlerinin üretilmesi ve yetiştirilmesi.	0	1	2
K22	Bitki koleksiyonlarının belirli bir düzen ve düzenekte oluşturulması ve birbirleri ile benzer habitat özelliğinde olan bitki türlerinin “ekolojik gruplandırma” yöntemi ile bir arada yetiştirilmesi ve sergilenmesi.	0	1	2
K23	Bitkisel tasarımda doğal görünümün korunması.	0	1	2
K24	Alandaki en yüksek tepe noktasının şiddetli rüzgarlardan korunması için yoğun bitkilendirme ile rüzgâr perdeleme yapılması.	0	1	2
TMBB'nin Sürdürülebilir Bitkisel Peyzaj Tasarım Toplam Puanı:				9/18
Not: Bitkisel peyzaj tasarımı kapsamında bahçede kullanılan bitkisel materyaller, koleksiyon bahçeleri ve bitkisel tasarım kapsamında yapılan master plan ele alınmıştır.				

Aşağıda TMBB'nin bitkisel peyzaj tasarım kriterlerinin genel değerlendirmelerine yönelik bulgular detaylı olarak verilmiştir.

K16. Bitkisel tasarımda düşük bakım maliyetli bitkiler ile yörenin ekolojik yapısına uyumlu bitki türlerinin kullanımı.

TMBB Müdürlüğü'nün bitkisel tasarımda başta Türkiye coğrafyasına ait ve dünyadaki tüm coğrafyalara ait bitkilerin kapalı veya açık alanda muhafazası ve koleksiyonu hedefi bulunmaktadır. Bu hedef doğrultusunda yapılan parselasyon çalışmalarında yörenin ekolojik yapısına uygun bitkilerin modellenebileceği alanların yanı sıra artı kalan alanların ise hem bakım ve işletmesinde hem de kurulumunda düşük maliyetli bitkilendirme çalışmalarının yapılması hedeflenmiştir. Ancak henüz bu çalışmalar gerçekleşmediği için bu kriterden 1 puan almıştır.

K17. Yapıların yakın çevresinde; yapı içinde ve çevresinde hissedilen sıcaklığın düşmesine katkı sağlayabilen çim ya da yer örtücü bitkilerin kullanımı.

TMBB hizmet binalarının ve ziyaretçi unsurlarının yakın çevresinde doğrudan hissedilen sıcaklığın düşmesine yönelik kaplayıcı bitkilendirme öngörülmemiştir.

Buna karşılık yapıların içinde, dışarıdaki doğal çevrenin içeriye yansımaları sağlamak amacıyla kat bahçeleri, teras bahçeleri ve koridorlarda dikey bahçe tasarımı yapılmış ve uygulanmıştır. Ancak doğrudan hissedilen sıcaklığın düşmesine yönelik bitkilendirme yapılmadığından bu kriter 0 puan verilmiştir.

K18. Etkili kış rüzgarlarına karşı koruma kalkını oluşturması için yapıların kuzey cephelerinde herdem yeşil bitki türlerinin kullanılması.

Botanik bahçesi hizmet binalarının kuzey cephelerinde hâkim rüzgârlara yönelik verimli bir planlama çalışılması hedeflenmekle birlikte yapıların tasarımında ve inşaatında bu amaç büyük ölçüde sağlanamamıştır. Çünkü botanik bahçesi binalarının, sahanın korunan alan statüleri ve parsel nitelikleri ile halihazırda üzerinde bulunan bitki örtüleri

düşünüldüğünde, bu amacın doğrudan verimlilik ilkeleri ile sağlanması mümkün olmadığı sonucuna varılmıştır.

Binaların kuzey cephelerinde hâkim rüzgârlara yönelik verimli bir planlama çalışılması hedeflenmesine rağmen yapıların tasarımında ve inşaatında bu amaç büyük ölçüde sağlanamadığı için de bu kritere 0 puan verilmiştir.

K19. Otoparklarda, çocuk oyun alanlarında, meydanlarda doğal gölgeleme elemanı olarak bitkiler ile yeşil yüzeylerin kullanılması.

Botanik bahçesinin temel otopark ünitesini oluşturan yaklaşık 1500 araçlık otopark, yerin altına gömülü bir katlı otopark tasarımı yöntemi ile çözülmüştür (Şekil 4.26). Böylelikle otopark ihtiyacının yüzeyde ve tek katta sağlanmasından kaynaklı toprak işgali de engellenmiştir.



Şekil 4.26 TMBB Giriş ve Karşılama Merkezi binası ile giriş meydanının altında bulunan 1500 araçlık yer altı otoparkı girişi (Orijinal 2022)

TMBB Giriş ve Karşılama Merkezi ve giriş meydanının yanında da 500 araçlık açık otopark bulunmaktadır. Bu otopark, alana otobüs veya minibüs ile gelen ziyaretçiler ile TAGEM personellerinin otopark gereksinimlerinin karşılanması amacı ile planlanmıştır. Ayrıca bu açık otopark alanında gölgeleme elemanı olarak yaprak döken ağaçlardan yararlanıldığı Şekil 4.27’de görülmektedir. Genel anlamda alanın çoğu bölgesinde doğal gölgeleme elemanı olarak bitkiler ile yeşil yüzeyler kullanıldığı için bu kriter 2 puan verilmiştir.



Şekil 4.27 Giriş ve Karşılama Merkezi ve giriş meydanının yanında bulunan 500 araçlık açık otopark (Orijinal 2022)

K20. Bitki koleksiyonlarının devamlılığının sağlanması için etkin yöntemler ve teknikler geliştirilmesi.

TMBB Koleksiyon Bölümü, Botanik Bahçesinin koleksiyonları olan; Milli Herbaryum, Fungaryum, DNA ve Doku Bankası, Anatomik, Palinolojik ve Karyolojik Pre-parat Koleksiyonları, kimyasal içerik arşivi ile canlı bitki ve tohum koleksiyonlarının tamamının oluşturulması ve geliştirilmesi için bilimsel araştırma faaliyetlerinin yürütülmesini hedeflemektedir (Anonim 2022c).

Bitki koleksiyonlarının devamlılığının sağlanması için koleksiyon bölümü tarafından doğadan bitki ve makromantar materyalleri toplanmakta, teşhis edilmekte ve tüm koleksiyonlara eklenerek sistemli şekilde kayıt altına alınmaktadır.

Koleksiyonları geliştirmek için taksonomi, filogeni, biyoçeşitlilik, etnobotanik, fitokimya ve koruma biyolojisi alanlarında araştırmalar yürütülmektedir.

Bütün koleksiyonlardaki bitkilere ait bilgiler, Müdürlük bünyesinde kurulan veri tabanında kayıt altına alınmaktadır. Nesli tehlike altında olan endemik bitki türleri için koruma faaliyetleri yürütülmektedir. Koleksiyon bölümü olarak biyolojik çeşitlilik alanında uluslararası anlaşmalar ve sözleşmeler takip edilmektedir. Ayrıca TMBB Koleksiyon Bölümü bünyesinde Türkiye'ye ait bitki ve makromantarların tümü referans örnekler ile birlikte kayıt altına alınarak ve korunarak biyolojik çeşitlilik desteklenmektedir (Şekil 4.28).



Şekil 4.28 (a) TMBB Endemik bitki türleri sergileme sahası: (b) *Achillea ketenoglui* (Şahcivanperçemi), (c) *Verbascum gypsicola* (Mermer sığırkuyruğu) (Orijinal 2022)

TMBB'ye getirilen ilgili ekolojilere ait bitkiler ve bitki grupları, alanlarından özenle toplanmakta ve Üretim ve İşletme Merkezi'nde gözlem altına alınmaktadır. Bu şekilde bitkilerin botanik bahçesine hastalık ve zararlı taşınmasına engel olunmaktadır. Aynı zamanda ekolojilerinden koparılan bitkilerin gelişimleri, üretim şekilleri ve çoğaltma olanakları araştırılmaktadır. Üretim ve işletme merkezinde, adaptasyonları gözlenen ve sağlanan bitkiler, botanik bahçesinde oluşturulan, benzer habitatlara transferleri sağlanmaktadır. Bu şekilde yüksek adaptasyonu sağlanan bitkilerin TMBB Müdürlüğü'nün ilgili personelleri aracılığıyla sürdürülebilirliğini sağlamaya yönelik bakım ve gözlem çalışmaları sağlanmaktadır. Bitki koleksiyonlarının devamlılığının sağlanması konusunda; gerekli yöntem ve teknikler iyi kurgulandığından dolayı bu kriter 2 puan verilmiştir.

K21. Ekonomik açıdan değerli olan ve ülke ekonomisine de katkı sağlayan bitki türlerinin üretilmesi ve yetiştirilmesi.

TMBB'nin en temel görevi Türkiye'nin bitki çeşitliliği modellemesinin yapılmasıdır. Bu amacın yerine getirilmesi, ülke ekonomisine katkı sağlayabilecek bitki türlerinin

tespiti, teşhisi, üretimi, üreme biyolojisi, kimyasal içerikleri ve etnobotanik niteliklerinin araştırılması ile sağlanmaya çalışılmaktadır.

TMBB temel hedef olarak ülke ekonomisine katkı sağlayabilecek bitki türlerini yetiştirme amacı taşımasa da elde edilen araştırma bilgilerinin ve fitokimyasal analizleri araştırma sonuçlarının ilgili taraflara ve diğer araştırmacıların bu yöndeki çalışmalarına ışık tutacağı düşünülmekte ve hedeflenmektedir. Ancak henüz bu çalışmalar gerçekleştirilmediği için bu kritere 1 puan verilmiştir.

K22. Bitki koleksiyonlarının belirli bir düzen ve düzeneğe oluşturulması ve birbirleri ile benzer habitat özelliğinde olan bitki türlerinin “ekolojik gruplandırma” yöntemi ile bir arada yetiştirilmesi ve sergilenmesi.

TMBB’de hedeflenen bitki koleksiyonlarının tekil ya da bitki sosyolojisi anlamında botanik bahçesinde muhafazasını sağlamaya yönelik olarak, öncelikle doğal ortamlarının ve ekolojilerinin gerçek unsurlarının tespiti sağlanmaktadır. Mevcut habitatlarının ve niteliklerinin ortaya konulması ile uzun vadede gerek görsellik gerekse de fonksiyonellik amacını sağlayacak, bununla birlikte araştırmacılara da kaynak sağlaması açısından gruplar halinde ya da parseller halinde botanik bahçesinin içerisinde olması yönünde çalışmalar gerçekleştirilmektedir. Bu amaca yönelik olarak botanik bahçesinde alan analizleri sonucunda ve uzun vadeli bitki koleksiyonlarının oluşturulması noktasında, 116 ayrı nitelikte parselin master planı çıkarılmıştır. İmkanlar doğrultusunda ve uzun vadeli çalışmalar neticesinde bu 116 koleksiyon parselinin botanik bahçesine kazandırılması amaçlanmaktadır.

Bitkilerin sınıflandırılmasında, bitki sosyolojisine göre ve birbirlerine hastalık bulaştırmayacak şekilde gruplandırma yapılarak bitkilerin dikim işlemleri gerçekleştirilmekte, yetiştirilmekte ve sergilenmektedir.

Alanda koleksiyon bahçesi, gül bahçesi, tıbbi aromatik bahçe, su yolu etrafında söğüt bahçesi, küçük göletten alanın giriş yönüne doğru akan bir kuru dere bulunmakta ve bu alan su yolu olarak isimlendirilmiştir; bu su yolunun olduğu bölgede de ise söğüt bahçesi bulunmaktadır.

TMBB Master Plan'ında koleksiyon bahçeleri; Türkiye Bölgeleri Bahçesi, Ülkeler Bahçesi, Bitki Aileleri Bahçesi, Toprak Çeşitlerine Göre Bitkiler Bahçesi, Farklı Ortam Bitkileri Alanları, Tematik Bahçeler, Tematik Seralar, Mevsimler Bahçesi, Özel Bitki Bahçeleri, Bozkır Bitkileri, Mevcut Meyve Bahçeleri ve Sert Çekirdekliler, Arboretum ve Herbaryum olacak şekilde tasarlanmıştır. Çizelge 4.3'de bu koleksiyon bahçelerinin içeriklerine ilişkin detaylar verilmiştir. Ancak bu koleksiyon bahçeleri henüz uygulanmadığı için bu kritere 1 puan verilmiştir



Çizelge 4.3 TMBB Master Plan'ında tasarlanan koleksiyon bahçeleri ve içerikleri (Anonim 2022c)

Türkiye Milli Botanik Bahçesi Master Plan'ında Tasarlanan Koleksiyon Bahçeleri					
Türkiye Bölgeleri Bahçesi	İç Anadolu Yurtlu Bitkiler	Toprak Çeşitlerine Göre Bitkiler Bahçesi	Kireçli-Killi (Marn) Toprak	Özel Bitki Bahçeleri	Gül Bahçesi
	Doğu Anadolu Yurtlu Bitkiler		Cipsol Toprak		Kardikenî Bahçesi (Acantholimon)
	Güneydoğu Anadolu Yurtlu Bitkiler		Serpantin Toprak		Yabani İğde Bahçesi (Hippophae)
	Marmara Yurtlu Bitkiler		Asidik Toprak		Çakal Eriği Bahçesi (Prunus spinoso)
	Ege Yurtlu Bitkiler		Tuzlu Toprak		Duman Ağacı Bahçesi (Cotinus coggygia)
	Akdeniz Yurtlu Bitkiler	Farklı Ortam Bitkileri Alanları	Vadi Bitkileri Alanı		Sığır Kuyruğu Bahçesi (Verbascum thapsus)
	Karadeniz Yurtlu Bitkiler		Sukulent Bitkiler Alanı		Peygamber Çiçeği Bahçesi (Centaurea cyanus)
Ülkeler Bahçesi	Türk Bahçesi		Kaya Bitkileri Alanı		Geven Bahçesi (Astragalus glycyphyllos)
	Fransız Bahçesi		Sulak Alan Bitkileri Alanı		İlgün Bahçesi (Tamarix ramosissima)
	Hint Bahçesi	Tematik Bahçeler	Gölge Ortam Bitkileri		Hatmi Bahçesi (Alcea rosea)
	İran Bahçesi		Mutfak Bahçesi		Huş Ağacı Bahçesi (Betula alba)
	İslam Bahçesi		Koku Bahçesi		Conifer Bahçesi
	İngiliz Bahçesi		Renk Bahçesi		Sarı Kantaron Bahçesi (Hypericum sp.)
	Japon Bahçesi		Topiary Bahçesi		Patlangaç Bahçesi (Columnea cilicica)
Bitki Aileleri Bahçesi	Çin Bahçesi		Tıbbi Bitkiler Bahçesi		Bademlik (Amygdalus orientalis)
	Zambakgiller	Tematik Seralar	Soğanlı Bitkiler Bahçesi		Meşe Bahçesi (Quercus sessilis)
	Süsengiller		Tropik Bitki Seraları		Ahlut Bahçesi (Pyrus elaeagnifolia)
	Ameridesagiller		Sub-Tropik Bitki Seraları		Sumak Bahçesi (Rhus coriaria)
	Karanfilgiller		Çöl Bitkileri Serası		Ceviz Bahçesi (Juglans nigra)
	Buğdaygiller		Yağmur Ormanları Serası		İğde Bahçesi (Elaeagnus)
	Ballıbabagiller	Mevsimler Bahçesi	Kelebek Bahçesi		Dişbudak Bahçesi (Fraxinus angustifolia)
	Papatyagiller		Anadolu Orkideleri		Alıç Bahçesi (Crataegus monogyna)
	Lahanagiller		İlkbahar Bahçesi		Menengiç Bahçesi (Pistacia atlantica)
	Baklagiller		Yaz Bahçesi	Bozkır Bitkileri	
	Sarmaşıkgiller Bahçesi		Sonbahar Bahçesi	Mevcut Meyve Bahçeleri ve Sert Çekirdekli	
	Hodangiller Bahçesi		Kış Bahçesi	Arboretum ve Herbarium	

K23. Bitkisel tasarımda doğal görünümün korunması.

TMBB bitkisel tasarımında bazı yerlerde estetik amaçlı bazı yerlerde ise işlevsel amaçlı tasarımlar yapılmıştır. Ancak temelde TMBB arazisinin, bitkilerin alındığı yerdeki habitatlarına benzer ve doğal görünümüne uygun muhafaza edilmesi ve buna yönelik bitkisel tasarım uygulamalarının gerçekleştirilmesi temel hedef olarak belirlenmiştir. Ancak hala botanik bahçesinde bitkisel tasarım çalışmaları devam ettiği için bu kritere 1 puan verilmiştir.

K24. Alandaki en yüksek tepe noktasının şiddetli rüzgârlardan korunması için yoğun bitkilendirme ile rüzgâr perdeleme yapılması.

TMBB’de en yüksek rakıma sahip olan meydana, şiddetli rüzgârlardan korumaya yönelik yoğun bir bitkilendirme ya da rüzgâr perdesi uygulaması yapılmamıştır. Bunun temel nedeni ise en yüksek noktanın, hali hazırda yüksek boylu ağaçlara ev sahipliği yapıyor olmasının yanında, en yüksek noktadaki altın bakış niteliğinin ve şehir seyir noktasının niteliğinin zarar görmemesi amaçlanmıştır.

4.1.2 TMBB’nin sürdürülebilir planlama kriterlerine göre değerlendirilmesi

TMBB’nin sürdürülebilir planlama kriterlerine göre aldığı toplam puan 34 üzerinden 17 olmak üzere yönetim planlamasından 3; fiziki planlamadan 7; eğitsel, kültürel ve sosyal planlamadan ise 7 puan almıştır.

4.1.2.1 İdari planlama

TMBB’nin sürdürülebilir idari planlamasına yönelik oluşturulan kriterlerden aldığı toplam puan 4 üzerinden 3’tür (Çizelge 4.4). Sürdürülebilir idari planlamasının değerlendirilmesinde yönetim şeması, müdürlüğe bağlı bölümler, personel sayısı ve hizmet içi eğitim ve programlar ele alınmıştır. Bu kapsamda değerlendirilen kriterlerin tümü aşağıda detaylı olarak verilmiştir.

Çizelge 4.4 TMBB'nin Sürdürülebilir İdari Planlama kriterlerinden aldığı puan çizelgesi (Orijinal 2022)

BOTANİK BAHÇELERİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR PLANLAMA VE TASARIM YAKLAŞIMI							
Başlık 3 - Sürdürülebilir İdari Planlaması							
Kriter No	Kriterler				Puan		
K25	Tezin idari planlama başlığı altında bulunan botanik bahçesi yönetim şemasına uygun bir yönetim yapısı özelliğinde ve yeterli personele sahip olması.				0	1	2
K26	Personel programlama tekniklerinin geliştirilmesi.				0	1	2
TMBB'nin Sürdürülebilir Yönetim Planlaması Toplam Puanı:					3/4		
Not: İdari planlama kapsamında yönetim şeması, müdürlüğe bağlı bölümler, personel sayısı ve hizmet içi eğitim ve programlar ele alınmıştır.							

K25. Tezin idari planlama başlığı altında bulunan botanik bahçesi yönetim şemasına uygun bir yönetim yapısı özelliğinde ve yeterli personele sahip olması.

TMBB Müdürlüğü yönetim ve uzmanlık dallarına göre Koleksiyon Bölümü Başkanlığı, Peyzaj ve Alan Yönetimi Bölümü Başkanlığı, Eğitim ve Yayın Bölümü Başkanlığı, Basın Yayın ve Halkla İlişkiler Bölümü Başkanlığı, Üretim ve İşletme Bölümü Başkanlığı ve İdari İşler Bölüm Başkanlığı olmak üzere toplam altı bölümden oluşmaktadır. Aşağıdaki Çizelge 4.5'de TMBB Müdürlüğü'nün idari personel yapısı yer almaktadır.

Çizelge 4.5 TMBB Müdürlüğü İdari Yapısı (Anonim 2022c)

Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü İdari Personel Yapısı					
Müdür					
Koordinatör (Teknik İşler ve Alan Yönetimi)			Koordinatör (Basın, Yayın ve Halkla İlişkiler)	Koordinatör (Eğitim)	Koordinatör (İdari İşler)
Ar-Ge ve Koleksiyon Bölüm Başkanlığı	Peyzaj ve Alan Yönetimi Bölüm Başkanlığı	Üretim ve İşletme Bölüm Başkanlığı	Basın, Yayın ve Halkla İlişkiler Bölüm Başkanlığı	Eğitim ve Yayın Bölüm Başkanlığı	İdari Hizmetler ve Bilgi İşlem

TMBB yönetim ve uzmanlık dallarına göre farklı bölüm ve başkanlıklarına ayrılmış olmasına rağmen personel sayısı alan büyüklüğü açısından oldukça yetersizdir. Bundan dolayı bu kriterden 1 puan almıştır. Aşağıdaki Çizelge 4.6’da TMBB Müdürlüğü’nde görev yapan personellerin görevi ile sayısı yer almaktadır.

Çizelge 4.6 TMBB Personel Varlığı (Anonim 2022c)

Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü Personel Varlığı			
Unvan	Adet	Unvan	Adet
Müdür	1	Teknisyen	1
Koordinatör	4	Genel İdari Hizmetler	-
Ziraat Mühendisi, Peyzaj Mimarı, Şehir Plancısı	47	Veri Hazırlama ve Kontrol İşletmeni	2
Biyolog	4	Geçici İşçi	6
Kimyager	1	Daimî İşçi	110
Gıda Mühendisi	1	Laborant	7
Tekniker	10	Memur	2
			Toplam: 196

K26. Personel programlama tekniklerinin geliştirilmesi.

TMBB Müdürlüğü’ne bağlı Eğitim ve Yayın Bölüm Başkanlığı bulunmaktadır. Bu bölümün temel görevlerinden biri ziyaretçilere yönelik doğa, çevre, peyzaj, biyoçeşitlilik ve sürdürülebilirlik konularında farkındalık eğitimi verebilmektir. Diğer bir görevi ise TMBB Müdürlük personelinin eğitim faaliyetlerini ve yayın çalışmalarını organize etmektir. Bu çalışmalar ve hizmetler Eğitim ve Yayın Bölüm Başkanlığı tarafından sağlanmaktadır. Bu sayede Müdürlük personelinin hizmet içi eğitim programları sürdürülmektedir.

Ayrıca Tarım ve Orman Bakanlığı’na bağlı diğer araştırma enstitüleri ve diğer kuruluşlar ile birlikte TMBB Müdürlüğü personelinin ve müdürlüğün gereksinim duyduğu konularda hizmet içi eğitim alması için çalışmalar da yürütülmektedir.

Örneğin, her yıl Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından personellerin kendi uzmanlık alanlarına ilişkin tüm konularda (budama, AutoCad vb.) hizmet içi eğitim programı yayınlanmaktadır. Bu program personellerin de ekli olduğu bir veri tabanında müdürlük tarafından paylaşılmakta ve yapılan başvurulara göre hizmet içi eğitim programı süreci başlamaktadır.

T.C. Cumhurbaşkanlığı'nın kamu çalışanlarının ihtiyaçlarına uygun bilgi, beceri ve yetkinliklerle donatılması için hazırlanan ve tüm kamu kurumlarının hizmetine sunulan yerli ve milli dijital eğitim platformu Uzaktan Eğitim Kapısı'ndan da yararlanılmaktadır. Bu programlar kapsamında müdürlük, tüm personelinin özellikle afet ve ilk yardım eğitiminin alınmasını zorunlu tutmuştur.

Covid-19 pandemi süreci boyunca yüz yüze eğitim yapılamadığından dolayı T.C. Cumhurbaşkanlığı tarafından sunulan bu hizmet içi uzaktan eğitim programlarından yararlanılmıştır. Motivasyon ve stres yönetimi konusunda ise henüz bir çalışma yapılmamıştır. Ancak genel anlamda müdürlük tarafından personel programlama teknikleri konusuna oldukça önem verildiği için bu kritere 2 puan verilmiştir.

4.1.2.2 Mekânsal planlama

TMBB'nin sürdürülebilir mekânsal planlamasına yönelik oluşturulan kriterlerden aldığı toplam puan 8 üzerinden 7'dir (Çizelge 4.7). Sürdürülebilir fiziki planlama kapsamında fiziki mekânlar ile alan kullanımları ele alınmıştır. Bu kapsamda değerlendirilen kriterlerin tümü aşağıda detaylı olarak verilmiştir.

Çizelge 4.7 TMBB'nin Sürdürülebilir Fiziki Planlama kriterlerinden aldığı puan çizelgesi (Orijinal 2022)

BOTANİK BAHÇELERİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR PLANLAMA VE TASARIM YAKLAŞIMI				
Başlık 4 - Sürdürülebilir Mekansal Planlama				
Kriter No	Kriterler	Puan		
K27	Giriş ve çıkış noktalarının doğru planlanması.	0	1	2
K28	Bilimsel, eğitsel ve rekreasyonel işlevlere yönelik çeşitli ve farklı alan kullanımlarının olması.	0	1	2
	a. Bilimsel ve eğitsel amaçlı kullanımlar.			
	b. Sosyal, kültürel ve rekreasyonel amaçlı kullanımlar.			
K29	Kütüphane ve herbaryum gibi eğitsel amaçlı ünitelerin araştırmacılar ve öğrencilerin kolay erişebilecekleri şekilde planlanması.	0	1	2
K30	Zorunlu olmadıkça bahçe içinde araç trafiğine izin verilmemesi; otopark gereksinimlerinin daha çok ana girişe yakın alanlarda ve yeterli büyüklükte planlanması.	0	1	2
TMBB'nin Sürdürülebilir Mekansal Planlama Toplam Puanı:				7/8
Not: Mekansal planlama kapsamında yapısal mekanlar ile alan kullanımları ele alınmıştır.				

K27. Giriş ve çıkış noktalarının doğru planlanması.

TMBB alanında, Eskişehir yolu ana aksı üzerindeki karşılama merkezinin olduğu bölümde; ana giriş (ziyaretçi girişi), personel ve servis araçlarının (traktör, kamyon, kepçe vb.) girmesi için servis girişi ve acil durumlar için de Hacettepe Üniversitesi Beytepe Kampüsü'ne giden yol üzerinde tahliye giriş-çıkış noktası olmak üzere toplam üç adet giriş ve çıkış kapısı bulunmaktadır (Şekil 4.29). Acil durumlar olduğunda (yangın vb.) kullanılması planlanan tahliye kapısı normalde kapalıdır.



Şekil 4.29 TMBB girişleri: (a) ve (b) Personel ve servis giriş kapısı, (c) Ana giriş kapısı, (d) Tahliye girişine giden ana yol (Orijinal 2022)

Alandaki kapıların konumu herhangi bir acil durum olduğunda (yangın vb.), aralarındaki erişim mesafesi dikkate alınarak planlanmıştır. Bu nedenle alanı çevreleyen üç adet giriş-çıkış yolu bulunmaktadır. Bu yollar aynı zamanda alana ambulans, itfaiye

vb. araçlar girmesi gerektiğinde aynı noktadan giriş-çıkış yapılarak trafik yoğunluğunun oluşmaması için düşünülmüş ve planlanmıştır. Bu nedenle bu kritere 2 puan verilmiştir.

K28. Bilimsel, eğitsel ve rekreasyonel işlevlere yönelik çeşitli ve farklı alan kullanımlarının olması (a. Bilimsel ve eğitsel amaçlı kullanımlar, b. Sosyal, kültürel ve rekreasyonel amaçlı kullanımlar).

TMBB alan misyonunda, Dünya Botanik Bahçeleri Koruma Birliği (BGCI)'nin öne sürdüğü sürdürülebilir ve ekolojik yönetim politikalarının uygulamalarını benimsemiştir. Bu kapsamda (BGCI)'nin dünyadaki botanik bahçelerinin akreditasyonunun yapılmasını ve sertifikasyon programları almalarını hedeflediği bazı ana ve ara ilkeler ile birlikte bir kontrol listesi bulunmaktadır (Anonymous 2022g).

TMBB tasarlanırken, BGCI'nın akreditasyon kontrol listesine göre özellikle yapısal ve mekânsal birimlere alanda yer verecek şekilde planlanma kararları alınmıştır. Örneğin; yetiştirme, üretim ve koleksiyon seralarının, eğitim merkezi, çocuk eğitim merkezi, herbaryum gibi öğelerin olması gibi BGCI'nın kontrol listesindeki mekânsal ve yapısal birimlerin tamamını karşılayacak şekilde planlama ve tasarım yapılmıştır.

2.200 daa'lık alandan oluşan TMBB, kuzeyden güneye doğru 150 m'ye yakın yükselti farklılığı ile hareketli bir topoğrafyaya ve doğal vadileri yamaçları, mevcut iki adet gölet ile farklı habitatlara sahiptir. Bu alanın peyzaj planlama süreçlerinin yürütülmesi amacıyla Peyzaj ve Alan Yönetimi Bölüm Başkanlığı kurulmuş olup, teknik uzman personeli ile faaliyetlerini sürdürmektedir. Proje alanı yapılar, bölgeler (giriş ve ziyaretçi merkezi, toplanma alanı, tematik seralar, etkinlik odağı, çocuk oyun ve eğitim alanı, yeme-içme alanı, etkinlik çayırı, çim amfi, piknik alanı, küçük ve büyük gölet, sulak alanlar, endemik bitkiler araştırma ve geliştirme merkezi, toplu taşıma durakları ve köprüler) ve bahçeler (Türkiye bölgeleri, ülkeler, mevsimler, bitki aileleri, toprak çeşitlerine göre bitkiler, arboretum, bozkır bitkileri, mevcut meyve bahçeleri, tematik bahçeler ve özel bitkiler) olmak üzere iki ana gruba ayrılmıştır (Cihan, 2022).

Bilimsel olarak: TMBB Müdürlüğü'nün bilimsel işlevlere yönelik alan kullanımındaki temel amacı Ar-Ge yapılması, eğitim faaliyetlerine yer verilmesi, rekreasyona hizmet etmesi ve bitki koleksiyonlarının oluşturulmasıdır. Bu kapsamda TMBB alanı 7 bölümden oluşmaktadır. Bu bölümlerin bir kısmı tematik bahçeler ve koleksiyon bahçeleri olarak tasarlanmıştır. Bu bahçeler yalnızca bilimsel işlevlere hizmet edecek şekilde değil aynı zamanda ziyaretçilerin rekreasyonel gereksinimlerini de karşılayacak şekilde tasarlanmıştır. Ayrıca uygulama çalışmalarının başında alanın yükseklik, eğim, bakı, nemlilik vb. durumlarına göre analizler gerçekleştirilmiştir. Bu analizlere göre koleksiyonlardaki bitki türlerine yönelik gruplar belirlenmiş ve bu koleksiyonların konumlandırılacakları yerler planlanmıştır.

Alanın genelinde rekreasyonel alanlara yönelik bitki türleri ile ticari bitki türlerinin kullanımına yer verilmiştir. Tüm bunlar dışında öncelikli olarak Türkiye endemikleri, Türkiye'nin diğer bitkileri, yakın coğrafya bitkilerinin de in-situ olarak alanda bilimsel olarak kullanılabilecek şekilde tasarlanmıştır.

Eğitsel olarak: TMBB Müdürlüğü bünyesinde eğitim bölümü ile birlikte idari binanın karşısında üç katlı eğitim binası bulunmaktadır (Şekil 4.30). Aynı zamanda giriş binasının altında da 500 kişilik konferans salonu bulunmaktadır. Eğitim binası ile giriş binasında en küçük toplantılardan en büyük kongrelere kadar, küçük ve büyük tüm grupların eğitimlerini gerçekleştirebileceği ve aynı zamanda dersliklerin, amfilerin, masalar ile sıraların bulunduğu birimler tasarlanmıştır. Ayrıca çocuklara yönelik eğitsel faaliyetlerin gerçekleştirilebileceği çocuk eğitim ve etkinlik merkezi de tasarlanmıştır.



Şekil 4.30 TMBB Eğitim Merkezi binası (Orijinal 2022)

Çocuklara yönelik bilimsel, eğitsel ve rekreasyonel aktivitelere yönelik tasarlanan çocuk eğitim ve etkinlik merkezinde; küçük bir sera, yetiştirme tarhlarının olduğu yazlık sera, küçük bir sınıf ve derslik, ormanlık bir alan ve bu alanın içinde macera parkuru tasarlanmıştır (Şekil 4.31).



Şekil 4.31 TMBB Çocuk Eğitim ve Etkinlik Merkezi: **(a)** Çocuk Eğitim Merkezi girişi ve mini kafe, **(b)** Derslik ve sınıfların olduğu bina ve yanında bulunan küçük sera, **(c)** Yetiştirme tarhlarından oluşan yazlık açık sera, **(d)** Yarı açık bitki eğitim ve sergi alanı (Orijinal 2022)

Çocuklar için güvenlik sorunlarının olmaması için ilerleyen süreçte bu ormanlık alanın etrafının tamamen tel örgü ile kapatılması düşünülmektedir. Bu sayede çocuklar için güvenli ve mahremiyetin de sağlandığı bir çocuk eğitim ve etkinlik merkezinin olması planlanmaktadır.

Rekreasyonel olarak: 35 km yürüyüş yolları, 3 km bisiklet yolu ile Şekil 4.32’de görüldüğü üzere 3 adet kafeterya bulunmaktadır.



Şekil 4.32 **(a), (b):** Büyük gölet manzarasına sahip TMBB Gölet Kafeterya, **(c), (d):** Ankara şehir manzarasına sahip TMBB Şehir Kafeterya, **(e), (f):** Küçük gölet manzarasına sahip TMBB İstanbul Kafeterya (Orijinal 2022)

Sosyal ve kültürel etkinliklerin gerçekleştirilmesi amacı ile tasarlanan 2 büyük etkinlik çayırı ve konser-gösteri-seyir amaçlı oluşturulmuş çim amfiler, yarı örtülü etkinlik mekânları, sürpriz gezinti yolları üzerinde oluşturulmuş arkadlar, sergi bahçeleri tasarlanmıştır (Şekil 4.33).



Şekil 4.33 (a), (b): TMBB alanında konser-gösteri-seyir amaçlı oluşturulmuş çim amfifler, (c), (d), (e), (f): TMBB giriş ve karşılama merkezi ile Betula Meydanı'nın ortasında bulunan yarı örtülü etkinlik mekanları, (g), (h): Betula Meydanı'nın etrafında bulunan arkadlı gezinti yolları (Orijinal 2022)

Alanda bitkilerin sergilenmesi ile sosyal ve kültürel etkinliklerin de gerçekleştirilebilmesi amacı ile ve bitki sarayı tasarlanmıştır. Ancak bitki sarayının yapımı hala devam etmektedir (Şekil 4.34).



Şekil 4.34 Yapımı devam eden TMBB Bitki Sarayı binası (Orijinal 2022)

Ayrıca alanda ziyaretçilerin rekreasyonel gereksinimlerini karşılayacak ve doğa ile iç içe olmalarını sağlayacak gözlem kuleleri, dumansız piknik sahaları, kameriye, çocuk oyun alanları ve macera ormanı (Şekil 4.35) bulunmaktadır.



Şekil 4.35 TMBB Çocuk Eğitim ve Etkinlik Merkezi'nin yanında bulunan macera ormanı (Orijinal 2022)

Botanik bahçesinde bilimsel, eğitsel, sosyal, kültürel ve rekreasyonel açıdan gerekli tüm kullanımlar çok iyi bir şekilde kurgulanarak planlanmış ve tasarlanmıştır. Bu nedenle bu kriter 2 tam puan verilmiştir.

K29. Kütüphane ve herbaryum gibi eğitsel amaçlı ünitelerin araştırmacılar ve öğrencilerin kolay erişebilecekleri şekilde planlanması.

TMBB'nin dört temel hedefinden bir tanesi eğitim olarak belirlenmiştir. Bunu sağlamaya yönelik botanik bahçesi alanının tam merkezinde botanik, biyoçeşitlilik ve peyzaj dallarında uzmanlık kütüphanesi kurulmuş, eğitim faaliyetlerinin yürütülmesine yönelik olarak ise yine bu alanda çocuk eğitim ve etkinlik merkezi ile eğitim binası yapılmıştır. Aynı zamanda bu kullanımlara ziyaretçiler; giriş ve ziyaretçi merkezlerinden doğrudan ana aks üzerinden yürüme ve bisiklet ile erişim sağlayabilmekte ayrıca elektrikli golf araçları ile de ulaşım sağlanabilmektedir. Ancak ana giriş kapısından, kütüphane ve herbaryuma yaya olarak erişmek hem uzun sürmekte hem de yorucu olmaktadır. Bu nedenle bu kriter 1 puan verilmiştir.

Aşağıdaki Şekil 4.36’da TMBB Master Planı üzerine alanda çekilen görseller eklenerek Karşılama ve Ziyaretçi Merkezi ile Ar-Ge Merkezi Binası ve Eğitim Merkezi Binası arasındaki ana aks şekiller ile ifade edilmeye çalışılmıştır.



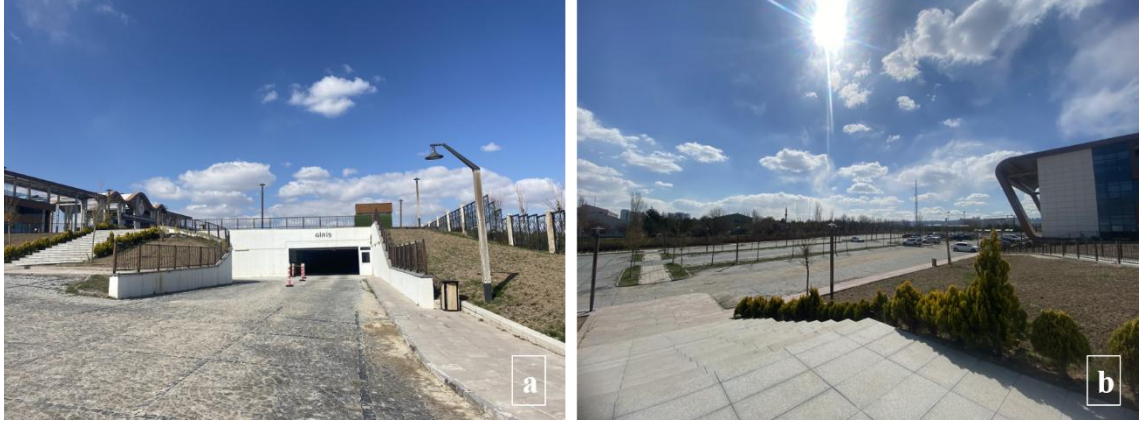
Şekil 4.36 TMBB Karşılama ve Ziyaretçi Merkezi ile Ar-Ge Merkezi Binası ve Eğitim Merkezi Binası arasındaki ana aks sirkülasyonu (Orijinal 2022)

TMBB’de okul öncesi, okul grupları, akademik gruplar ve hayat boyu eğitim süreçlerini sağlamaya yönelik olarak tüm altyapı olanakları sağlanmıştır.

K30. Zorunlu olmadıkça bahçe içinde araç trafiğine izin verilmemesi; otopark gereksinimlerinin daha çok ana girişe yakın alanlarda ve yeterli büyüklükte planlanması.

TMBB’nin bitkisel dokusuna zarar verebileceği düşünülerek ve fosil yakıt tüketiminin engellenmesi için alan içine araç trafiğinin girmemesi planlanmıştır.

TMBB ana girişindeki meydan ile TAGEM giriş binası arasında bulunan zeminin altında dört katlı ve 1000 araçlık yeraltı otoparkı bulunmaktadır. Ana giriş meydanının yan tarafında ise 500 araçlık (özellikle otobüsler için) açık otopark bulunmaktadır (Şekil 4.37). Açık otopark yerine tasarlanan yeraltı otoparkının ve girişlerin tamamının tek bir noktadan düşünülmesi, botanik bahçesi gibi doğal bir peyzaj alanının girişine hem estetik hem de işlevsel açıdan değer kazandırmıştır.



Şekil 4.37 (a) TMBB kapalı yeraltı otoparkı, (b) TMBB açık otoparkı (Orijinal 2022)

Ziyaretçilerin alan içindeki ulaşımı ise hem yaya olarak hem de ana giriş merkezi üzerinden tüm alanı dolaşacak olan ve alanda toplamda dört adet bulunan elektrikli golf araçları ile sağlanmaktadır (Şekil 4.38). Ayrıca alanın belirli noktalarında golf araçlarının yolcu alacağı duraklar düşünülmüştür. Bu nedenle bu kriter 2 puan verilmiştir.



Şekil 4.38 (a) ve (c) TMBB alan içinde ulaşım olanağı sağlayan elektrikli golf araçları, (b) Elektrikli gol aracı durağı (Orijinal 2022)

4.1.2.3 Eğitsel, kültürel ve sosyal planlama

Eğitsel, kültürel ve sosyal planlama kapsamında botanik bahçesinde düzenlenen programlar, etkinlikler, kurslar, aktiviteler, stajyerlik olanakları, kütüphaneye yönelik basımlar, eğitim olanakları ve teknolojik kullanımlar ele alınmıştır. Aşağıdaki Çizelge 4.8’de çalışma alanının sürdürülebilir eğitsel, kültürel ve sosyal planlamaya yönelik oluşturulan kriterlerden aldığı puanlar yer almaktadır. TMBB bu kriterlerden 22 üzerinden 7 puan almıştır (Çizelge 4.8).



Çizelge 4.8 TMBB'nin Sürdürülebilir Eğitsel, Kültürel ve Sosyal Planlama kriterlerinden aldığı puan çizelgesi (Orijinal 2022)

BOTANİK BAHÇELERİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR PLANLAMA VE TASARIM YAKLAŞIMI				
Başlık 5 - Sürdürülebilir Eğitsel, Kültürel ve Sosyal Planlama				
Kriter No	Kriterler	Puan		
K31	Eğitici ve öğretici işlevlere yönelik eğitim ve öğretim programlara yer verilmesi.	0	1	2
K32	Halka yönelik hortikültürel kurslara yer verilmesi.	0	1	2
K33	İlkokul ve orta öğretim düzeyindeki öğrenciler için eğitici ve öğretici uygulamalı kurslar ve programlar düzenlenmesi.	0	1	2
K34	Profesyonel gelişim, botanik, hortikültür, peyzaj ve ekoloji dallarında stajyerlik olanaklarının sağlanması.	0	1	2
K35	Kütüphaneye kaynak oluşturacak özel ve bilimsel popüler literatürlere yönelik basımların gerçekleştirilmesi.	0	1	2
K36	Uzaktan eğitim olanaklarına yer verilmesi.	0	1	2
K37	İlgi çekici, dinamik ve etkileşimli bir web sitesi ya da sosyal medya hesaplarının olması.	0	1	2
K38	Görme ve işitme engelli bireylerin alanı algılayabilmeleri için teknolojik uygulamaların kullanımı.	0	1	2
K39	Alanın yıl boyu aktif bir şekilde kullanımının sağlanması için çeşitli sosyo-kültürel etkinliklere yer verilmesi.	0	1	2
K40	Farklı hobileri olan bireyler için çeşitli aktivitelere yer verilmesi.	0	1	2
K41	Hem yerli hem de yabancı turistlerin ilgisini çekecek etkinlikler düzenlenmesi.	0	1	2
TMBB'nin Sürdürülebilir Eğitsel, Kültürel ve Sosyal Planlama Toplam Puanı:				7/22
Not: Eğitsel, kültürel ve sosyal planlama kapsamında botanik bahçesinde düzenlenen programlar, etkinlikler, kurslar, aktiviteler, stajyerlik olanakları, kütüphaneye yönelik basımlar, eğitim olanakları ve teknolojik kullanımlar ele alınmıştır.				

Aşağıda TMBB'nin eğitsel, kültürel ve sosyal planlama kriterlerinin genel değerlendirmelerine yönelik bulgular detaylı olarak verilmiştir.

K31. Eğitici ve öğretici işlevlere yönelik eğitim ve öğretim programlara yer verilmesi.

Eğitici ve öğretici işlevlere yönelik programların yapılması için TMBB Müdürlüğü'nün yeterli teknik alt yapısı olmasına rağmen Covid-19 pandemi sürecinde yaşanan kısıtlamalar nedeni ile yüz yüze eğitimler gerçekleştirilememiştir. Ancak pandemi sürecinde alınan önlemlerin ve kısıtlamaların azaltılması ile birlikte birtakım programlar düzenlenmeye başlanmıştır. Ancak yeterince sağlanamadığı için bu kriter 1 puan almıştır. Aşağıdaki tabloda TMBB'de bugüne kadar yapılan bilimsel, eğitsel, sosyal ve kültürel etkinlikler ve gerçekleştirilme tarihleri yer almaktadır (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9 TMBB'de gerçekleştirilen bilimsel, eğitsel, sosyal ve kültürel etkinlikler (Anonim 2022c)

Etkinlik Adı	İçerik	Tarih
TMBB Uluslararası Biyoçeşitlilik Sempozyumu	Bilimsel	23-25 Mayıs 2022
“Farkındalık Eğitimleri” kapsamında ilkökul ve lise öğrencilerine biyoçeşitlilik konusunda teorik ve “Türktob Yerel Çeşitlilik Bahçesinde” uygulamalı eğitim verilmiştir.	Eğitsel	24 Mayıs ve 26 Mayıs 2022
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Cem ÖZKAN tarafından teknik personele yönelik “Tarımsal Girişimcilik Eğitimi”	Eğitsel ve Bilimsel	13 Mayıs 2022
Kurum İçi Eğitim “Temel İlk Yardım Eğitimi”	Eğitsel	11-12 Mayıs 2022
TÜRKTOB (Türkiye Tohumcular Birliği) Yerel Çeşit Bahçesi Eğitimi'nin açılışı Köy Hizmetleri İlkokulu öğrencilerinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir.	Eğitsel ve Bilimsel	7 Nisan 2022
Yem Bitkileri Üretimi, Mevcut Durumu ve İklim Değişikliği Kapsamında Alınacak Önlemleri Değerlendirme Çalıştayı	Bilimsel	24 Mart 2022
“Doğadan El Sanatları” Sergisi (TMBB Müdürlüğü personeli Yasemin ÖZŞAHİN tarafından bahçedeki kurumuş ağaçların ahşaba dönüştürülmesi üzerine gerçekleştirilen bir sergi)	Kültürel	26 Ocak – 2 Şubat 2022
“Fotoğrafçılık, Mikroskopik Görüntüleme, Kurgu ve Montaj” başlıklı kurum içi personele verilen eğitim	Eğitsel	8-12 Kasım ve 22-26 Kasım 2021
11 Kasım Milli Ağaçlandırma Günü “Geleceğe Nefes” projesi kapsamında okul grupları ile fidan dikme etkinliği	Kültürel ve Sosyal	11 Kasım 2021
“Milli Botanik Bahçesi”nde Coğrafi Bilgi Sistemleri Eğitimi”	Eğitsel	22-26 Şubat ve 29 Mart-2 Nisan 2021

K32. Halka yönelik hortikültürel kurslara yer verilmesi.

Covid-19 pandemisinin getirdiği kısıtlamalar ve sorunlar nedeni ile henüz halka yönelik kurs ya da yüz yüze programlar düzenlenememiştir. Ancak, hükümet tarafından pandemi kısıtlamaları azaltıldıktan sonra küçük tematik gruplar ile kontrollü gruplar (okul, üniversite grupları vb.) alana kabul edilmiş ve küçük etkinlikler düzenlenmiştir. İlerleyen süreçte halka yönelik kurs ve programların düzenlenmesi için planlamalar yapılmaktadır.

TMBB Müdürlüğü Eğitim ve Yayın Bölüm Başkanlığı'nda çalışan yalnızca beş personel olmasından dolayı kurs ve programlara ilişkin duyurular henüz ilan edilmemektedir. TMBB eğitsel, bilimsel, rekreasyonel ve kültürel açıdan fiziki alt yapıya sahip olmasına rağmen bu tür programlarda etkin olarak çalışabilecek ve alana gelecek olan grupları karşılayabilecek personel sayısına henüz sahip değildir. Bu nedenle bu kriter yeterince sağlanamadığı için 1 puan almıştır.

K33. İlkokul ve orta öğretim düzeyindeki öğrenciler için eğitici ve öğretici uygulamalı kurslar ve programlar düzenlenmesi.

Türkiye Milli Botanik Bahçesi sınırları içerisinde bulunan, çeşitli yaş gruplarına uygun eğitim faaliyetlerinin düzenlenmesine olanak sağlayacak açık ve kapalı alan uygulamalarının yapılabileceği toplam alanı 11.350 m² olan eğitim-etkinlik merkezi bulunmaktadır. Ayrıca TMBB Müdürlüğü Eğitim ve Yayın Bölüm Başkanlığı tarafından okul grupları, akademik gruplar, ileri yaş grubu ve genel gruplar olmak üzere dört farklı grubun özelliklerine ve isteklerine yönelik programlar geliştirilmektedir.

Okul grupları için: özellikle okullarda verilen fen bilgisi eğitimi ile uyumlu olarak TMBB'de eğitimlere ve aktivitelere yönelik planlama çalışmaları yapılmaktadır.

İleri yaş grupları için: ileri yaş gruplarının rehabilitasyonlarına yönelik programlara ilişkin planlama çalışmaları yapılmaktadır.

Genel gruplar için: çevre, peyzaj, ekoloji, biyoçeşitlilik, sürdürülebilirlik konularında bireylerin farkındalığını artırmak ve bilinçlendirmek amacıyla eğitimlere ve programlara yönelik planlama çalışmaları yapılmaktadır.

Akademik gruplar için: farklı dallarda kongre, seminer, atölye, kurs, eğitici ve öğretici programlar için staj imkanlarına yönelik planlama çalışmaları gerçekleştirilmektedir.

Henüz bu çalışmalar ve programlar yeterince sağlanamadığı için bu kritere 1 puan verilmiştir.

K34. Profesyonel gelişim, botanik, hortikültür, peyzaj ve ekoloji dallarında stajyerlik olanaklarının sağlanması.

Her yıl T.C. Cumhurbaşkanlığı'nın yürütücülüğünde üniversite öğrencileri için staj başvuruları imkânı sunduğu “Kariyer Kapısı” isimli programı, TMBB için de geçerli olmaktadır. Bu kapsamda üniversite öğrencilerinin staj yapabilmeleri için her yıl belirli dönemlerde başvurular alınmakta ve yayınlanan mevzuata göre başvurular değerlendirildikten sonra stajyer kabulü yapılmaktadır. Müdürlük tarafından bu olanaklar sunulduğu için bu kritere 2 puan verilmiştir.

K35. Kütüphaneye kaynak oluşturacak özel ve bilimsel popüler literatürlere yönelik basımların gerçekleştirilmesi.

TMBB Ar-Ge binasında bulunan kütüphane biriminde 65 bin kitap kapasitesi ile 25 bin dijital yayına erişim olanağı verilmesi hedeflenmiştir. Ancak henüz bu rakamlara ulaşamamıştır.

TMBB Müdürlüğü tarafından henüz basımevi veya yayınevi gibi bir birim kurulmadığından dolayı herhangi bir basım gerçekleşmemektedir. Ancak ilerleyen süreçte TMBB Kütüphane 'sine kaynak oluşturacak özel ve bilimsel popüler literatürlere yönelik basımların gerçekleştirilmesi düşünülmektedir.

7-24 saat açık olması planlanan TMBB Kütüphanesi için tüm üniversite ve çeşitli kütüphanelerden kitap talebinde bulunulmuştur. Ayrıca TMBB Müdürlüğü tarafından dijital kitaplara çok büyük önem verilmiş ve araştırmacılar için milyarlarca dergi, kitap, bildiri gibi bilimsel belgelere erişme imkânı sunan “Springer” dijital kitaplığının lisansı satın alınmıştır. Türkiye’de doğa bilimleri üzerine en büyük dijital kütüphane lisansı TMBB Kütüphanesi bünyesinde bulunmaktadır. Alan içinde TMBB’nin kablosuz internet ağına bağlanıldığında Springer dijital kitaplığında bulunan tüm eserlere erişilebilmektedir. İlerleyen süreçte doğa bilimlerine ilave olarak peyzaj teknikleri ve peyzaj mühendisliğine yönelik mühendislik dalı için de dijital kütüphane lisansının satın alınması düşünülmektedir. Ancak henüz bunlar tam anlamıyla gerçekleştirilmediği için bu kritere 1 puan verilmiştir.

K36. Uzaktan eğitim olanaklarına yer verilmesi.

TMBB’de uzaktan eğitime yönelik Covid-19 pandemi koşulları dikkate alındığında, hali hazırda eğitim çalışmaları yapılmış olup, ilerleyen dönemlerde botanik bahçesine fiziki erişim imkânı sağlayamayan ziyaretçilerin; eğitim gruplarının, akademik grupların ve taleplilerin uzaktan erişimini sağlayacak iletişim ve eğitim programları planlanmıştır. İlerleyen dönemlerde, doğrudan ve yüz yüze eğitimlerin yanında uzaktan eğitim imkanlarının da kullanılması TMBB Müdürlüğü açısından da büyük önem arz etmektedir. Henüz bu olanaklar yeterince sağlanamadığı için bu kritere 1 puan verilmiştir.

K37. İlgi çekici, dinamik ve etkileşimli bir web sitesi ya da sosyal medya hesaplarının olması.

TMBB Müdürlüğü’nün T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü isimli resmi bir web sitesi bulunmaktadır. Bu web sitesinin içeriğinde anasayfa, kurum, bölümler, yayınlar, projeler ve iletişim sekmeler ile bunlara yönelik tanıtımlar yer almaktadır. TMBB Müdürlüğü’nün bu web sitesi alanın açılışı yapılmadığından etkin bir şekilde kullanılmamaktadır.

Ayrıca TMBB'nin görsellerinin ve bahçede bugüne kadar yapılan bazı etkinliklere yönelik fotoğrafların paylaşıldığı bir instagram hesabı bulunmaktadır. Bu hesap, web sitesine göre daha aktif bir şekilde kullanılmaktadır. Web sitesi ve sosyala medya hesapları yeterince aktif bir şekilde kullanılmadığı için bu kritere 1 puan verilmiştir.

K38. Görme ve işitme engelli bireylerin alanı algılayabilmeleri için teknolojik uygulamaların kullanımı.

TMBB'de yalnızca görme ve işitme engelli bireylerin değil tüm dezavantajlı grupların rekreatif aktivitelerine ve farkındalık çalışmalarına paydaşlık edebilmesi için teknolojinin de yardımıyla uygulamalar ve teknikler geliştirilmesi düşünülmektedir.

Gerek alan yönetiminde gerekse ziyaretçilerin ağırlanması noktasında bu tür hedeflerin gerçekleştirilmesi için başlangıç doktrinleri geliştirilmiş olup, alanın ziyarete açılması sonrasında bu faaliyetlerin yavaş yavaş hayata geçirilmesi düşünülmektedir. Ancak bu kullanımlar henüz olmadığından dolayı bu kriter puan alamamıştır.

K39. Alanın yıl boyu aktif bir şekilde kullanımının sağlanması için çeşitli sosyo-kültürel etkinliklere yer verilmesi.

TMBB'nin yaşayan bir mekân olması ilkesi ile alan içinde yıl boyunca gerçekleştirilebilecek aktivitelere yönelik konser alanı, rekreasyon alanı ve açık spor alanı gibi bölümler tasarlanmıştır. Yakın zamanda bu alanlarda herhangi bir etkinlik yapılmadığı için bu kriter puan alamamıştır.

K40. Farklı hobileri olan bireyler için çeşitli aktivitelere yer verilmesi.

TMBB'nin benimsediği yaşayan bir alan oluşturma ilkesi ile alanda farklı hobileri olan bireylere yönelik aktivite çeşitliliğinin artırılması düşünülmektedir. İlerleyen süreçte TMBB sosyal tesislerinde (büyük gölet ve küçük gölet kafeteryalarında) düğün ve nişan organizasyonlarına yer verilmesi ve farklı hobileri olan bireylerin fotoğraf çekimlerine izin verilmesi planlanmaktadır. Ayrıca alan akşam saatlerinde profesyonel koşucular

tarafından kullanılmaktadır. TMBB alanı çeşitli aktivitelere yönelik fiziki koşulları sağlamaktadır ve süreç içinde daha fazla aktivite çeşitliliği ile TMBB'nin yaşayan bir alana dönüştürmeye yönelik çalışmalar planlanmaktadır. Ancak henüz bu çalışmalar gerçekleştirilmediğinden bu kriter puan alamamıştır.

K41. Hem yerli hem de yabancı turistlerin ilgisini çekecek etkinlikler düzenlenmesi.

Bahçenin rekreasyonel alanlarında farkındalık yaratmak ve ziyaretçileri alana çekmek amacıyla özellikle bahar aylarında tematik çiçek bahçelerinin düzenlenmesi, bir sanat eserinin çiçeklerden oluşturulması, bir kent özelinde; o kentin simgesi haline gelen ögesi ile çiçek tarhlarının oluşturulması ve lale bahçeleri oluşturulması gibi farklı çalışmalar planlanmaktadır.

Projenin başında turistler için ana planlama çalışmaları yapılırken Ankara Büyükşehir Belediyesi ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmelerde Ankara'daki parkları ziyaret eden turist sayısına yönelik veriler talep edilmiştir. Ayrıca Ankara Esenboğa Havalimanı'na iniş yapan yıllık yabancı turist sayısı ile Ankara'daki müzeleri ziyaret eden yıllık yabancı turist sayısı ve buna benzer Ankara'daki yıllık yabancı turist sayısı ile ziyaret ettikleri özel yerlere ilişkin araştırma çalışmaları yapılmıştır. Bu araştırmalar sonucunda öncelikli olarak planlama kararlarına veri oluşturacak esas rakamlar belirlenmiş ve bu rakamlara göre alanın fiziki kullanımlarına yönelik otopark sayısı ve hacimsel olarak alan büyüklükleri belirlenmiştir.

TMBB projesi tamamen bittiğinde ve yeterli alt yapı sağlandığında; T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı tarafından, TMBB'nin bakanlığın resmi Ankara destinasyon noktasına eklenmesi planlanmaktadır. Bu sayede, Ankara'ya gelen yerli ve yabancı turistlere havaalanında verilen broşürler içinde Ankara kentinin simgesi olan Anıtkabir, Atakule, Ankara Kalesi, Ulus Meydanı gibi destinasyon noktalarından biri de TMBB'nin olması düşünülmektedir. Ayrıca T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı'nın yurtdışında Ankara'yı tanıtan reklamları içinde TMBB'ye de yer verilmesi

planlanmaktadır. Ancak henüz bu çalışmalar gerçekleştirilmediğinden bu kriter puan alamamıştır.

4.1.3 TMBB'nin sürdürülebilir yönetim ve bakım kriterlerine göre değerlendirilmesi

TMBB'nin sürdürülebilir yönetim ve bakım planlamasına yönelik oluşturulan kriterlerden aldığı toplam puan 18 üzerinden 12'dir (Çizelge 4.10). Sürdürülebilir yönetim ve bakım planlamasının değerlendirilmesinde botanik bahçesinin yönetim ve bakımında uyguladığı yöntemler, teknikler, hizmetler ve politikalar ele alınmıştır. Bu kapsamda değerlendirilen kriterlerin tümü aşağıda detaylı olarak verilmiştir.

Çizelge 4.10 TMBB'nin Sürdürülebilir Yönetim ve Bakım kriterlerinden aldığı puan çizelgesi (Orijinal 2022)

BOTANİK BAHÇELERİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR PLANLAMA VE TASARIM YAKLAŞIMI				
Başlık 6 - Sürdürülebilir Yönetim ve Bakım				
Kriter No	Kriterler	Puan		
K42	Alan yönetimi ve bakımında geri dönüşümlü ve düşük bakım giderli uygulamalara yer verilmesi.	0	1	2
K43	Açık yeşil alanlar ve bitkilerin sulanması için daha az su tüketen ve daha etkin sulama yapabilen sulama sistemlerinin kullanımı.	0	1	2
K44	Alan misyonunda sürdürülebilir ve ekolojik yönetim politikalarının uygulanması.	0	1	2
K45	İnsan müdahalesinin en düşük düzeyde olacağı yönetim ve bakım anlayışının benimsenmesi ve alanda biyolojik sistemi koruma amaçlı zonlama teknikleri ile kullanım sınırlaması getirilmesi.	0	1	2
K46	Bitki bakımı ve hastalıkla mücadelede ekolojik yaklaşımların kullanılması ve düzenli bir kontrol sistemi getirilmesi.	0	1	2
K47	Ziyaretçilere alanın ve alandaki bitkilerin özelliklerine yönelik danışmanlık ve rehberlik hizmetlerinin verilmesi.	0	1	2
K48	Yönetim ve bakımda yerel halkın gönüllü katılımının sağlanması.	0	1	2
K49	Alanın yıl boyu kullanımının sağlanabilmesi için yönetim tarafından plan-programının yapılması ve ziyaretçilere önceden duyurulması.	0	1	2
K50	Olağanüstü durumlar ile mücadelede "Risk Analizi" yöntemlerinin geliştirilmesi.	0	1	2
TMBB'nin Sürdürülebilir Yönetim ve Bakım Toplam Puanı:				12/18
Botanik Bahçelerinde Sürdürülebilir Planlama ve Tasarım Toplam Puanı				59/100
Not: Yönetim ve bakım kapsamında botanik bahçesinin yönetim ve bakımında uyguladığı yöntemler, teknikler, hizmetler ve politikalar ele alınmıştır.				

K42. Alan yönetimi ve bakımında geri dönüşümlü ve düşük bakım giderli uygulamalara yer verilmesi.

Projenin başında botanik bahçesinde ne tür harcamalar, tüketimler ve kullanımlar (sarflar) olabileceğine yönelik bir araştırma yapılmıştır. Bu kapsamda elektrik, su, yakıt, kimyasal madde, gübre, bitkilerin hormon düzenleyicilerine yönelik vb. gereksinimler olacağı tespit edilmiş ve TMBB'deki tüm bu gereksinimlerin kendi içinde yönetebileceği geri dönüşüm uygulamaları planlanmıştır.

Ancak suyun geri kazanımı konusunda özellikle Ankara iklim koşullarında 2200 daa'lık bir arazinin düzenli olarak sulanması son derece zordur. Örneğin projenin başında alandaki büyük gölet ve küçük gölet ile tüm alanın sulanabileceği düşünülse de ilerleyen zamanlarda sulama konusunda sorunlar ile karşılaşmış ve suyun geri kazanımı konusunda farklı bir yöntem ve teknik geliştirilmiştir.

Alan içinde 45 daa'lık üretim parsellerinin bulunduğu Yönetim İşletme Merkezi ile şu anda kademeli bir şekilde oluşturulan koleksiyon bahçeleri TMBB'nin sulama konusunda stratejik alanlarını kapsamaktadır. Ayrıca alanda sulama konusuna çok büyük önem verilmesi gereken karşılama meydanındaki bitkisel kullanımlar gibi prestijli alanlar bulunmaktadır. Planlama ve tasarım sürecinde stratejik ve prestijli olan bu tür fazla sulama ve bakım gerektiren alanlara mümkün olduğunca az miktarda yer vermeye çalışılmıştır.

Örneğin; ilk planda 2500 daa'lık alanın yaklaşık 250 dekarı çim olarak düşünülmüş, I. Etapta bu çim yüzeyi 70 dekara, II. Etapta ise 35 dekara düşürülmüştür. Şu anda bahçenin 35 dekarlık çim alanının sulama işlemi gerçekleştirilmekte ve bu sayının üzerine çıkılmama kararı alınmıştır.

Ayrıca sulama işlemleri için yer altına 3 adet 400 m³'lük yer altı su deposu yerleştirilmiştir. Böylece, yaşanabilecek acil durumlarda kullanılmak üzere alanda toplamda 1200 m³'lük yer altı su deposu bulunmaktadır. Yer altı su depoları için şu yaklaşım benimsenmiştir: TMBB Büyük Gölet'i ve Küçük Gölet'indeki su kurursa ya

da geçmiş yıllarda olduğu gibi Ankara kenti kuraklıktan dolayı su kesintileri gibi sorunlar ile karşılaşılırsa alanın genelinde suyun kesilmesi ve çimlerin kurumasına izin verilebileceği kararı alınmıştır. Ancak seralar ve üretim parsellerindeki bitkiler ile koleksiyon bahçelerindeki açık yeşil alanlar, her koşulda sulanması ve bakılması zorunlu alanlar olarak belirlenmiştir. Bu alanlardaki bitkiler ve açık yeşil alanların, yaşanabilecek olumsuz durumlarda sulanabilmesi amacıyla TMBB alanında 3 adet 400 m³'lük yer altı su deposuna yer verilmesi kararı alınmıştır (Cihan, 2022).

Sonuçta, su ile ilgili yaşanabilecek her türlü olumsuz koşullarda alandaki birçok bitkinin kurumasına izin verilebileceği ancak Türkiye'den toplanan bitki koleksiyonlarının kurumaması için bir su kaynağı rezervi oluşturma düşüncesi benimsenmiştir. Öte yandan TMBB'de yağmur suyundan yararlanmak için alandaki yağmur suları tamamen dere hattına verilmekte ve çeşitli alanlarda depolanmaktadır. Böylece alanın sulanması için yağmur suyundan da etkin biçimde yararlanılmaktadır (Cihan, 2022).

TMBB'de organik kökenli bitkisel atıklar kapsamında; 208 daa sazlık alandan yılda 630 ton, 545 daa step çayırliklarından yılda 1360 ton ve 100 daa çim alandan 200 ton gibi büyük miktarlarda biyokütle ortaya çıkmaktadır. Açığa çıkan biyokütle atıklarının, atık yönetiminin ana prensipleri arasında bulunan azalt-yeniden kullan ilkeleri doğrultusunda kaynağında geri dönüştürülerek ekonomik değeri olan kompost gübre olarak değerlendirilmesi planlanmaktadır. Ayrıca TMBB arazisi, yüzey akışa geçen suyun toplanarak geri kazanımının sağlanması için yağmur bahçesine uygun topografyaya sahiptir. Yapıların çatıları ve bahçe içi aydınlatma elemanları da güneş enerjisinden yararlanabilecek özellikte planlanmıştır (Cihan, 2022).

Alan yönetimi ve bakımında geri dönüşümlü ve düşük bakım giderli uygulamalara yer verilmesi konusuna son derece önem verildiği ve gerekli tüm çalışmalar kurgulandığı için bu kritere 2 tam puan verilmiştir.

K43. Açık yeşil alanlar ve bitkilerin sulanması için daha az su tüketen ve daha etkin sulama yapabilen sulama sistemlerinin kullanımı.

Alandaki bitkilerin çok büyük bir kısmı damlama sulama sistemleri ile sulanmaktadır (Şekil 4.39).



Şekil 4.39 TMBB Bitki Üretim Alanında kullanılan damlama sulama sistemi örneği (Orişinal 2022)

Ayrıca yakın zamanda yapılacak olan yeni yatırımların büyük çoğunluğunun damlama sulama sistemlerine ayrılacağı ve böylece bütün sulanacak alanlarda bu sistemin kullanılması kararı alınmıştır. TMBB arazisindeki açık yeşil alanlar ve bitkilerin sulanması için şebeke suyu kullanılmaktadır. Şebeke suyu sadece yapılarda kullanılmaktadır. Gri su yönetimi konusunda henüz bir çalışma bulunmamaktadır.

Botanik bahçesindeki açık yeşil alanların sulanması için daha fazla yöntem ve tekniklere gereksinim olduğu için bu kritere 1 puan verilmiştir.

K44. Alan misyonunda sürdürülebilir ve ekolojik yönetim politikalarının uygulanması.

Kriter 28’de de belirtildiği gibi TMBB alan misyonunda, Dünya Botanik Bahçeleri Koruma Birliği (BGCI)’nin öne sürdüğü sürdürülebilir ve ekolojik yönetim politikaları uygulamaları benimsenmektedir. Bu kapsamda (BGCI)’nin dünyadaki botanik bahçelerinin akreditasyonunun yapılmasını ve sertifikasyon programları almalarını hedeflediği bazı ana ve ara ilkeler ile birlikte bir kontrol listesi bulunmaktadır (Anonymous 2022g).

TMBB tasarlanırken, BGCI’nın akreditasyon kontrol listesine göre; özellikle yapısal ve mekânsal birimlere alanda yer verecek şekilde planlanma kararları alınmıştır. Örneğin; yetiştirme, üretim ve koleksiyon seralarının, eğitim merkezi, çocuk eğitim merkezi, herbaryum vb. birimlerin olması, BGCI’nin kontrol listesindeki mekânsal ve yapısal birimlerin tamamını karşılayacak şekilde planlama ve tasarım yapılmıştır.

Ayrıca TMBB’nin BGCI’nin resmi üyesi ve akreditasyon alması için başvurulara yönelik araştırmalar gerçekleştirilmektedir. Bu kapsamda BGCI’ne strateji belgesi teslim edilmesi koşulu bulunmaktadır. TMBB Müdürlüğü tarafından strateji belgesinin Türkçesi oluşturulmuştur. Bu belge İngilizceye çevrildikten sonra BGCI’ye gönderilip resmi üyelik başvurusu yapılması planlanmaktadır. Bu nedenle botanik bahçesi, alan misyonunda sürdürülebilir ve ekolojik yönetim politikalarını yeterince benimsediği için bu kriter 2 tam puan verilmiştir.

K45. İnsan müdahalesinin en düşük düzeyde olacağı yönetim ve bakım anlayışının benimsenmesi ve alanda biyolojik sistemi koruma amaçlı zonlama teknikleri ile kullanım sınırlaması getirilmesi.

TMBB gibi büyük büyük bir alan ve halka açık olan bahçelerde kullanımların sınırlandırılması zor olmasına rağmen, alanda biyolojik sistemi koruma amaçlı zonlama teknikleri ile kullanım sınırlaması getirilmeye çalışılmıştır.

İlerleyen süreçte alan içindeki üretim ve işletme birimlerinin ayrı bir merkez olması, buradaki üretim parselleri ile bitki koleksiyon parsellerinin ziyarete açık olmaması için kararlar alınmıştır. Alan içindeki bazı yerler, tel örgü ile sınırlandırılmış ya da uyarı levhaları ile alana ziyaretçilerinin girmemesi için kullanım sınırlamaları getirilmiştir. İlerleyen süreçlerde de bu sınırlamalara yönelik uygulamaların devam edeceği de belirtilmiştir.

Ayrıca TMBB Müdürlüğü'nün bir diğer koruma kullanımına yönelik olarak aldığı karar ise alanda birçok yerin doğal haline bırakılmasıdır. Mümkün olduğunda su yatakları ve özellikle yaban yaşamının olduğu büyük göletin etrafı, koleksiyon bahçelerinin olduğu bölgeler ve endemik bitkilerin bulunduğu İran-Turan patikasının olduğu bölgede herhangi bir yapısal ve bitkisel müdahalede bulunmama kararı alınmıştır. Yalnızca İran-Turan patikasında, İran ve Turan coğrafyasında yetişen ve çalışma alanına uyumlu bitkilerin getirilmesine yönelik bir karar alınmıştır. Mümkün olduğunca yapısal ve bitkisel uygulamalar, yol sirkülasyonları üzerinde ve ziyaretçilerin yoğun kullanabilecekleri alanlarda tasarlanmıştır. Bu nedenle bu kritere 2 puan verilmiştir.

K46. Bitki bakımı ve hastalıkla mücadelede ekolojik yaklaşımların kullanılması ve düzenli bir kontrol sistemi getirilmesi.

TMBB'nin alan büyüklüğüne göre alan içinde çok fazla bitki türü bulunmaktadır. Zararlılarla mücadele konusunda çok fazla doğal yöntemler (sarımsaklı kürler vb.) denenmiştir. Ancak alan büyüklüğü ve çok fazla bitkinin bir arada olmasından dolayı zararlıların, doğal yöntemlerin uygulandığı bölgeden ayrılarak diğer sağlıklı bitkilere zarar verdiği tespit edilmiştir. Bundan dolayı alandaki tüm bitki varlığının ve bitki popülasyonunun devamlılığı açısından zorunlu kalınan durumlarda kimyasal olarak müdahale yöntemlerine başvurulmaktadır.

Öte yandan zararlılarla mücadele konusunda alanda kullanılan bir diğer yöntemde feromen tuzaklardır. Her bitkinin zararlısı farklıdır, feromen tuzaklar da türe özgü olan ve çiftleşme çağrısı olarak karşı cinsi cezbetmek amacıyla salgılanan feromen maddesi ve bu feromen ile hazırlanan eşeysel çekici tuzaklardır. Bu kokular ya doğal olarak

böceğin vücudundan elde edilerek ya da sentezlenerek tuzak yöntemi olarak kullanılmaktadır (Cihan, 2022). Bu yöntemlerin uygunluğuna göre alanda uygulanması ise TMBB Müdürlüğü personelleri olan Bitki Koruma Uzmanları tarafından gerçekleştirilmekte ve Orman Genel Müdürlüğü tarafından da destek alınmaktadır.

Her yıl baharın gelmesi ile birlikte doğa uyandığında alanda feromen tuzaklar kurulmakta ve üçgen şeklinde ağaçların üzerine asılmaktadır. Böylece bu feromen tuzaklar, ormanın zararlılarını çekmektedir. Düzenli aralıklar ile zararlıların feromen tuzaklara gelip gelmedikleri, geldiler ise hangi böcek türleri olduğu tespit edilerek TMBB verilerine kaydedilmektedir.

Fareler ve sıçanlar ile mücadele konusunda ise doğal besin zinciri esas alınarak alanda hiçbir zehir yöntemi uygulanmamakta ve hayvanların doğal yaşam alanına müdahale edilmemektedir. Yalnızca binalarda sağlık ve korunma açısından bazı kimyasal yöntemler uygulanmaktadır. Müdürlük, bitki bakımı ve hastalıkla mücadelede ekolojik yaklaşımların kullanılması ve düzenli bir kontrol sistemi getirilmesi konusuna son derece hassas yaklaşmaktadır. Bu nedenle bu kritere 2 puan verilmiştir.

K47. Ziyaretçilere alanın ve alandaki bitkilerin özelliklerine yönelik danışmanlık ve rehberlik hizmetlerinin verilmesi.

TMBB alanında rehber ile gezmek isteyen okul, akademik, kurum-kuruluş, dernek, vakıf vb. kontrollü gruplar için genel rehberlik hizmeti verilmesi planlanmaktadır. Ancak, TMBB Müdürlüğü bünyesinde çalışan personel sayısının az olması, alanda rehberlik hizmetinin verilmesini henüz kısıtlamaktadır. Öte yandan, botanik bahçelerinin doğal bir alan olması ve içinde yeterli miktarda rekreasyonel alanları içermesi sebebi ile rehberlik hizmetleri ile ziyaretçileri bir disipline sokmak yerine bireysel olarak doğa ile buluşturma düşüncesi benimsenmiştir. Sonuçta, alanda danışmanlık ve rehberlik hizmeti verilmesi düşünülmeyeceği için bu kriter puan alamamıştır.

K48. Yönetim ve bakımda yerel halkın gönüllü katılımının sağlanması.

Gönüllüğe esas bir program düzenlenmesi ve yaygınlaştırılması, TMBB'nin tanıtımı ve alandaki iş gücünün paylaştırılması açısından çok önemli avantajlar sağlayacağı düşünülmektedir. Bu kapsamda yerel halkın gönüllü katılımı ile birlikte okul grupları, bakanlık personelleri, dışarıdan gelen misafirler ve ziyaretçiler ile ağaç dikimi etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. TMBB Müdürlüğü tarafından alan yönetimi ve bakımında yerel halkın gönüllü katılımına çok büyük önem verilmekte ve ilerleyen süreçte gönüllüğe esas olarak katılımın sağlanması için çeşitli programlar ve etkinliklerin düzenlenmesi için çalışmalar yürütülmektedir. Ancak, henüz alanın açılışının gerçekleşmemesi ve Covid-19 sebebi ile yaşanan kısıtlamalar nedeni ile bu kriter yeterince yerine getirilemediği için 1 puan almıştır.

K49. Alanın yıl boyu kullanımının sağlanabilmesi için ilgi çekici aktivitelere, düzenlemelere, etkinliklere yer verilmesi ve bunun önceden plan-programının yapılması ve ziyaretçilere önceden duyurulması.

Hem çocuklar hem de yetişkinlere yönelik her yaştaki bireyler için alanı ilgi çekici kılacak eğlenceli aktivitelerin içeriklerinin üretilmesine yönelik planlamalar yapılmaktadır. Bu etkinlikler sayesinde eğlenirken doğa sevgisi oluşturma ve çevre, ekoloji, sürdürülebilirlik, flora ve fauna vb. konularda bilgilendirici ve eğitici konular üzerinde durulması amaçlanmaktadır. Örneğin; bir bitki macera oyunu düşünülmüştür. Bu oyun kapsamında küçük ve sınırları belirli olan bir alanda, TMBB tarafından çocuklara verilen tabletler ile alandaki bir bitki karekod uygulaması ile okutulacak ve o bitkinin yeri alanda tespit edilmeye çalışılacaktır. Bu oyunda, belirli bir süre içinde en fazla sayıda bitkiyi bulan ve puan toplayan kişiye ise oyun sonunda bir ödül verilecektir.

Bu tür oyunlar sayesinde hem çevre sevgisinin artırılması hem de bitkilere yönelik eğitici ve öğretici bilgilerin kazandırılması hedeflenmektedir. Ancak bunların hiçbiri, henüz gerçekleştirilmediği için bu kriterden puan alamamıştır.

K50. Olağanüstü durumlar ile mücadelede "Risk Analizi" yöntemlerinin geliştirilmesi.

Bir botanik bahçesinin karşı karşıya kalabileceği kuraklık, yangın vb. olağan üstü durumlardır. Kuraklık olması durumunda alınabilecek önlemlere ilişkin risk analizi yöntem ve teknikleri geliştirilmiş olup Kriter 42’de suyun geri kazanımı konusunda detaylı olarak verilmiştir. Yangın ile karşı karşıya kalınması durumunda ise alandaki Büyük Gölet ve Küçük Göletin rezerv alanları olarak ve aynı zamanda yangın göleti olarak da kullanılmasına ilişkin karar alınmıştır. Ayrıca TMBB’de yangın istasyonu kurulması için OGM ile görüşmeler de gerçekleştirilmiştir. Öte yandan alanda yangın olması durumunda Kriter 27’de belirtildiği gibi alanda tahliye amaçlı giriş-çıkış kapıları da yer almaktadır.

Salgın hastalıklar ile mücadele konusunda; Covid-19 pandemi sürecinin başında TMBB’nin yeterli büyüklüğe ve teknik alt yapıya sahip olması nedeni ile sahra hastanesi kurulma gereksinimi olması durumunda TMBB Üretim İşletme Merkezi’ndeki odaların yatakhane olarak kullanılabileceğine ve sahra hastanesine dönüştürülebileceğine ilişkin T.C. Sağlık Bakanlığı’na öneri sunulmuştur.

Botanik bahçesinde tüm yaşanabilecek olağanüstü durumlara karşın; alanın, alandaki personelin, ziyaretçilerin, halkın ve devletin iyi olma durumu düşünülerek “Risk Analizi Yöntem ve Teknikleri” konusunda planlamalar yapılmıştır. Ayrıca “Risk Analizi” adı altında her yıl düzenli olarak tüm bakanlıkların, kurum ve kuruluşlardan risklerin belirlenmesine yönelik talepte bulunduğu bir sistem bulunmaktadır. TMBB’nin de iç kontrol uzmanı ile birlikte oluşturulan bir heyet ile ortaklaşa belirlenen bu riskler TMBB Müdür ve Müdür Yardımcısı’nın onayından geçerek bakanlığın sistemine gönderilmektedir. Covid-19 pandemi sürecinde, bakanlık tarafından TMBB’nin sokağa çıkma yasağı olduğunda nasıl bir çalışma yöntemi izleneceğine, kaç kişinin hangi zaman aralıklarında görevlendirileceğine vb. ilişkin sorulardan oluşan acil eylem planı hazırlanması da istenmiştir. Müdürlük Olağanüstü durumlar ile mücadele konusuna özel bir önem verdiği için bu kritere 2 tam puan verilmiştir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu tez çalışmasında botanik bahçelerinin sürdürülebilir planlama ve tasarım yaklaşımı sürdürülebilirliğin ekonomik, ekolojik ve sosyal bileşenleri” ile botanik bahçelerinin var olan “tasarım ve planlama ölçütleri” ilişkilendirilerek ele alınmıştır. Bu yöntem, yeni bir botanik bahçesi oluşturulurken veya var olan botanik bahçelerinin sürdürülebilir tasarım, planlama ve yönetim süreçlerinde kullanılabilir.

Botanik bahçeleri eğitsel, bilimsel, kültürel, sosyal ve rekreasyonel işlevleri yerine getiren canlı bitki müzesi niteliğindedir. Bu bahçelerin devamlılığını sistematik bir şekilde sağlayabilmesi ise sürdürülebilir bir şekilde planlanmasına ve tasarımına bağlıdır.

Tez çalışması kapsamında botanik bahçelerinin sürdürülebilir planlama ve tasarım yaklaşımları ekonomik, ekolojik ve sosyal bileşenlere dayandırılarak değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda botanik bahçelerinin sürdürülebilir planlama ve tasarım yaklaşımının bahçenin kurulum aşamasından başlayarak tasarım ve planlama sürecine kadar önemli bir araç olabileceğine saptanmıştır.

Botanik bahçeleri oluşturulurken sürdürülebilir tasarım ve planlama kriterlerinin uygulanması, ileriye yönelik oluşabilecek sorunların önceden çözülmesi ve çok yönlü tasarım ve planlama kararlarının sürdürülebilirlik bağlamında ele alınmasına izin vermektedir.

TMBB projesi ve uygulaması başından sonuna kadar olan süreçte başta peyzaj mimarlığı meslek disiplini ve ile ilgili diğer meslek disiplinlerinin ortaklaşa çalışması sonucu oluşturulan bir peyzaj çalışmasıdır. TMBB peyzaj mimarlarının başlattığı, planladığı, tasarladığı ve uyguladığı önemli bir eğitim, öğretim ve araştırma kurumu olmak ile birlikte hem içerdiği zengin flora ve faunası ile hem de kapladığı alan itibari ile Türkiye’nin en büyük, Avrupa’nın ise ikinci en büyük botanik bahçesi olma özelliğindedir.

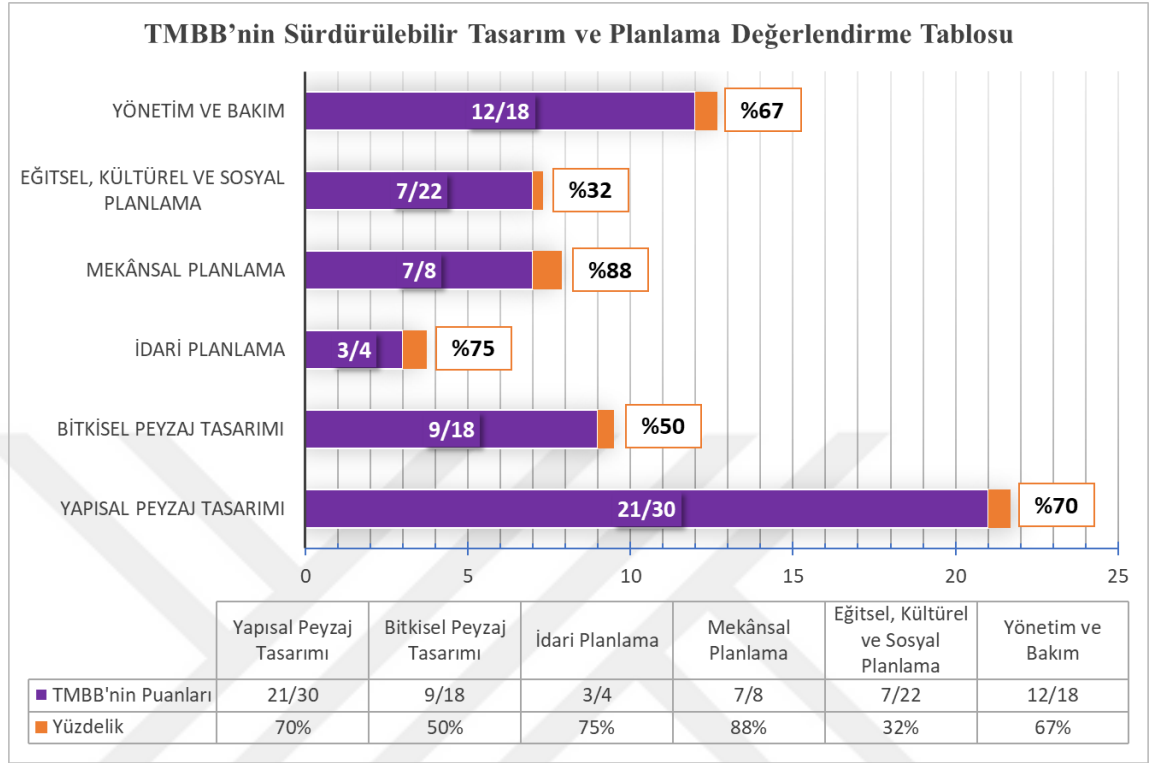
TMBB'nin planlanmasında, tasarımında ve uygulanmasında karşılaşılan maddi ve manevi sorunlara rağmen tüm süreçte peyzaj mimarlığı meslek disiplininin yer alması sayesinde en küçük tasarım detayından, ileriye yönelik alınan en önemli plan kararına kadar sürdürülebilirliği destekleyen ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel yaklaşımların benimsendiği ve bunun için çaba sarf edildiği açık bir şekilde görülmektedir.

Uygulama çalışmaları hala devam eden TMBB'nin, aynı zamanda yaşayan canlı bir müze olduğu da düşünüldüğünde bahçenin sürekli gelişim ve değişim sürecinde olduğu göz ardı edilmemelidir.

Ayrıca tez çalışması kapsamında oluşturulan 50 adet sürdürülebilirlik kriterinin değerlendirilmesi oldukça uzun süren ve güç bir çalışma iken peyzaj erişilebilirliği gibi bazı kriterler de başlı başına bir araştırma konusudur. Bundan dolayı değerlendirme tablosundaki her bir kriterin çalışma alanında olup olmadığı değerlendirilmiştir. Kriteri sağlamayanlar 0; kriteri sağlamayıp ancak ilerleyen süreçte yapılması planlananlar 1; kriteri tamamen sağlayanlar ise 2 olarak puanlandırılmıştır.

TMBB'nin sürdürülebilir tasarım ve planlama açısından değerlendirilmesi için oluşturulan kriterlerden aldığı puanlar aşağıdaki Çizelge 5.1'de başlık bazında ifade edilmektedir. Bu kapsamda TMBB'nin 22 puan üzerinden 7 puan olarak sürdürülebilirlik açısından en zayıf olduğu alan eğitsel, sosyal ve kültürel planlama olarak değerlendirilmiştir. Bunu takiben sırasıyla 30 puan üzerinden 21 puan olarak yapısal peyzaj tasarımı, 18 puan üzerinden 9 puan olarak bitkisel peyzaj tasarımı, 18 puan üzerinden 12 puan olarak yönetim ve bakım, 4 puan üzerinden 3 puan olarak idari planlama ve 8 puan üzerinden 7 puan olarak mekansal planlama gelmektedir. TMBB sürdürülebilir mekansal planlama kriterlerinin büyük çoğunluğunu sağlaması nedeni ile bu başlık sürdürülebilirlik açısından güçlü olarak değerlendirilmiştir.

Çizelge 5.1 TMBB'nin Sürdürülebilir Tasarım ve Planlama Değerlendirme Sonuç Tablosu (Orijinal 2022)



TMBB'nin başlık bazında sürdürülebilirliğinin sağlanmasına yönelik öneriler ise aşağıda detaylı olarak verilmiştir.

5.1 TMBB'nin Sürdürülebilir Planlama ve Tasarımına Yönelik Öneriler

5.1.1 TMBB'nin sürdürülebilir yapısal peyzaj tasarımı

TMBB'nin sürdürülebilir yapısal peyzaj tasarımı başlığı altındaki kriterlerden aldığı toplam puan 30 üzerinden 22'dir. Bu başlık altındaki kriterler kapsamında donatı elemanları, döşemeler, malzemeler (yapı malzemeleri, zemin malzemeleri, donatı malzemeleri vb.), garaj, otopark, üst örtü, sera vb. peyzaj yapıları ele alınmıştır.

- **Donatı elemanları ve malzeme seçimi:**

Yapısal peyzaj tasarımı kapsamında yapısal öğelerin malzeme seçiminde bakım masraflarını düşürecek yerel ve geri dönüşümlü malzemelerin kullanıldığı ancak bu malzemelerde bakımsızlıktan kaynaklanan sorunlar olduğu tespit edilmiştir. Özellikle oturma birimlerinin (bankların) çoğunun oldukça bakımsız olduğu ve dolayısıyla hem estetik açıdan kötü bir görüntü oluşturduğu hem de işlevselliğini yitirmek üzere olduğu değerlendirilmiştir. Ayrıca alanda sulak alanların olduğu hat ile göllerin etrafında bulunan ahşap gezinti yolları ve bu alanların etrafında ahşap gözlem kuleleri de oldukça bakımsız durumdadır. Öte yandan gözlem kuleleri tehlikeli olma durumu nedeni ile ziyaretçilerin kullanımına kapatılmıştır. Bu nedenle bahçedeki yapısal peyzaj öğelerinin malzemeleri ekolojik açıdan sürdürülebilirliği destekleyici nitelikte olsa bile bakımsız olması nedeni ile işlevselliğini yitirmiştir.

Alandaki tüm bakımsız yapısal peyzaj elemanlarının düzenli aralıklarda kayıtları tutularak tespit edilip onarılması ve hatta yapısal peyzaj elemanlarının incelenmesi ve bakımına ilişkin bir plan takvimi oluşturulması gerekmektedir. Ayrıca bu işlerde görev almak üzere tam kadrolu personel gereksinimlerinin de acilen karşılanması gerekmektedir.

Alandaki bilgi panolarında metal malzeme, direk tipi yönlendirici levhalarda ise suya, yağmura ve güneşe dayanıklı paslanmaz galvanizli sac malzeme kullanılmıştır. Metal ve galvanizli sac malzeme her türlü hava koşullarına karşı dayanıklı malzemelerdir. Ancak metal malzemeler gömülü enerjisi yüksek ve yenilenemeyen malzemelerdir ve üretimleri esnasında büyük miktarda yan ürün, karbon ve zehirli gaz oluşturarak çevreye zarar vermektedirler. Bu nedenle bilgilendirici ve yönlendirici levhalar ile panoların malzeme seçiminde çevreye zararsız, kolay çözünebilir ve zehirli yan ürün oluşturmayan ahşap, cam vb. ve biyolojik (bitkisel ve hayvansal) ya da toprak kökenli malzemelerin kullanımı tercih edilmelidir. Bitkisel malzeme olarak bambu, saz, kenevir, saman balyası gibi doğal içerikli malzemeler tercih edilebilir.

- **Bitki etiketleri ve yönlendirici levhalar:**

Botanik bahçelerini diğer park ve bahçelerden ayıran en önemli özelliklerden biri bitkilerin etiketlenmesi ve bahçede bu etiketli bitkilerin ziyaretçilere sergilenmesidir. TMBB’de şu anda bütçe konusunda yaşanan sorunlardan dolayı bütün bitki etiketlemeleri geçici plastik malzemeler ile yapılmakta ve etiketleme sayısı da bir botanik bahçesi için oldukça yetersizdir. Bu nedenle alanın henüz açılışı yapılmamışken etiketleme konusundaki bu eksiklikler acilen giderilmeli ve kalıcı etiketlere yer verilmesi için yeterli bütçe karşılanmalıdır. Kalıcı etiketlerde yaşanabilecek her türlü olumsuzluğa karşı dayanıklı malzemelerin kullanımı tercih edilmeli ve etiketlerin okunaklı olması gerekmektedir.

Etiketlerdeki malzemelerin kullanımında genellikle dayanıklı olması nedeni ile metal ve plastik materyaller tercih edilmektedir. Ancak bu malzemeler dışında ahşap veya ekolojik kaygılar gözetilerek doğal malzemeler de kullanılmalıdır. Etiketlerdeki yazıların yağmur, su, güneş gibi etkenlerden etkilenip akmayacak bir malzeme ile yazılmaları gerekmektedir. Botanik bahçelerinde, günümüz teknolojik gelişmelerden yararlanılarak etiketler üretilabilmektedir. Kalıcı etiketler makineler veya lazer yazıcılar ile siyah metal üzerine yazılmakta ve bu şekilde kalıcılıkları daha uzun süreli olmaktadır. Ayrıca her bitkinin etiketi üzerinde görme engelli bireyler için kabartmalı yazılar ile teknolojik gelişmelerden yararlanılarak bitkiler hakkında detaylı bilgileri içeren QR kod uygulamalarına yer verilmelidir.

Alana aynı zamanda yabancı turistlerin de gelebileceği düşünülerek bilgilendirici ve yönlendirici levhalar ile bitki etiketlerinde evrensel bir dil olan İngilizce yazılara da yer verilmesi gerekmektedir.

- **Enerji etkin peyzaj tasarım uygulamaları:**

Tezin bulgular kısmındaki kriter 3’ün değerlendirmesinde detaylı bir şekilde anlatıldığı gibi özellikle su tüketimini ortadan kaldıracak ve/veya en düşük düzeye getirecek yapısal peyzaj düzenlemelerine oldukça önem verildiği gözlemlenmiştir. Suyu geri

dönüşümlü bir şekilde yeniden kullanıma kazandırmak için TMBB Müdürlüğü tarafından ileri düzeyde mühendislik çözümleri geliştirilmiştir. Ayrıca suyun sürdürülebilirliğinin sağlanması konusunda ileriye yönelik çalışmaların da devam etmekte olduğu tespit edilmiştir.

Ancak alanda enerji tasarrufuna yönelik peyzaj uygulamalarının oldukça yetersiz olduğu gözlemlenmiştir. Enerji tasarrufuna ilişkin tezin enerji etkin peyzaj tasarım başlığı altında detaylı açıklamalara ve botanik bahçelerinde uygulanmış bazı peyzaj uygulama örneklerine yer verilmiştir. Bu örneklerde olduğu gibi botanik bahçelerinde sürdürülebilir peyzaj tasarımının sağlanması için garajlar, otopark alanları ve pergolalar gibi yapısal peyzaj elemanlarının üzerine güneş panelleri konumlandırılarak, güneş enerjisinden etkin bir şekilde yararlanılmalıdır.

Günümüz teknolojik gelişmelerinden yararlanılarak; güneş enerjisi ile çalışan aydınlatma elemanları, telefon sarj üniteleri, wi-fi istasyonları, otobüs durakları ve elektrik üreten oturma birimlerine yer verilmelidir. Öte yandan güneş enerjisinden en fazla seviyede yararlanabilmek için botanik bahçesinde yeşil duvar ve yeşil çatı gibi uygulamalara sıklıkla yer verilmesi gerekmektedir.

TMBB alanındaki zemin döşemelerinin tümünde doğal malzemeler ile sıcaklık kontrolü sağlayabilen açık renkli ve gözenekli sert zeminler kullanılmıştır. Ayrıca alanın tüm yoğun kullanılabilecek alanlarında, Ankara Gölbaşı bölgesinde doğal olarak bulunan ve bundan dolayı Türkiye’de Ankara taşı olarak bilinen andezit taşı kullanılmıştır. Yörenin doğal malzemelerinin tasarımda kullanılması ekonomik ve ekolojik anlamda son derece avantaj sağlamaktadır. Bundan dolayı TMBB’de diğer tasarlanacak olan kullanım alanlarında da gerek tasarımda bütünlük sağlaması açısından gerekse ekonomik ve ekolojik katkılar sağlaması açısından bu tür doğal malzemelerin kullanılması son derece önemlidir.

Alanda güneş enerjisinden yararlanabilmek için asfalt yollarda veya otopark alanlarında ısı borulu güneş enerjisi sistemleri ve uygulamalarına yer verilmediği tespit edilmiştir. Isı borusu uygulaması güneş enerjisinden faydalanma oranını artırmakla birlikte pek

çok olumlu etkileri bulunmaktadır. Genellikle asfalt malzeme kullanılan açık otopark alanlarında güneş toplama borularının yollara yerleştirilmesi ile güneş panelleri güneş ışığını toplayarak asfaltın ısıtıcı etkisini azaltabilmektedir (Çelebi, Ay, ve Tuna, 2019). Bundan dolayı TMBB'nin bazı kısımlarında yapım çalışmaları devam etmekte iken güneş enerjisinden yararlanılarak ısı borulu sistemler kullanılmalıdır.

- **Yapı malzemeleri:**

Alandaki tüm yapı cepheleri ile özellikle üretim merkezlerindeki depoların yüzeyleri ve ahşap yapıların yüzeyleri açık renkli tercih edilmiştir. Açık renkli yüzeyler sıcaklığın olumsuz etkilerini düşürürken; yazın güneşten gelen tüm ısıyı depolamakta kışın ise bu ısıyı yapı içine geri yansıtmaktadır. Bu sayede güneş ısısından etkin bir şekilde yararlanılabilmektedir. Ayrıca yapıların cephelerinde boylu boyunca ultraviyole korumalı cam film kullanılması sayesinde zararlı ve tehlikeli UV ışınlarının neredeyse tamamı engellenmektedir. Ultra güneş ısı ve ışık kontrol filmi zararlı ve tehlikeli UV kaynaklı cilt hastalıklarından ve ışığa duyarlılıktan kaynaklanan tehlikelere ve lekelerle karşı korunmayı da sağlamaktadır.

- **Peyzaj tasarımında informal/formal çizgiler:**

TMBB peyzaj tasarımında doğal çevrenin varlığı düşünülerek informal tasarım yaklaşımı benimsendiği gözlemlenmiştir. TMBB master peyzaj planında, botanik bahçesinin hava ve uydu görüntülerinde botanik bahçesinde bir yaprak formunu andıran genel peyzaj tasarım çizgilerinin hâkim olduğu görülmektedir. TMBB'de yeni yapılması planlanan tasarımlarda da bu doğal formların devam ettirilmesi genel tasarım kurgusu ve bütünlüğü açısından son derece önemlidir.

TMBB'de biyolojik çeşitliliğin desteklenmesi ve soyu tehlikede olan türlere yaşam ortamı sağlanması konusuna oldukça önem verilmiştir. Bu kapsamda alanda daha önceden var olan su yüzeyleri korunmuş ve sürdürülebilirliğinin sağlanması için bu alanlarda yapısal peyzaj unsurlarına yer verilmemeye çalışılmıştır.

- **Peyzaj tasarımında biyolojik çeşitliliğin desteklenmesi:**

Botanik bahçelerinin en önemli görevlerinden biri soyu tehlikede olan bitki türlerinin korunması ve bu bitkilerin üretilerek çoğaltılmasının sağlanmasıdır. TMBB ileri düzeyde teknik alt yapıya sahip olmasına rağmen henüz alan yeni kurulduğu için nesli tehlikede olan türlerin üretilmesi ve çoğaltılması konusunda yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Ancak araştırma çalışmaları sonucunda ilerleyen süreçlerde bu konuya ilişkin çalışmalar yürütüldüğü gözlemlenmiştir.

TMBB dünya üzerinde nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan bitki türlerinin saptanması, çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması ile ilgili çalışmaların merkezi olabilecek düzeyde alan büyüklüğünde ve TAGEM'e bağlı olmasından dolayı her türlü imkana ulaşabilecek konumdadır. Bu nedenle TMBB Müdürlüğü'ne, biyolojik çeşitliliğin desteklenmesi ve soyu tehlikede olan türlere yaşam ortamı sağlanması için başta bütçe konusunda yeterli imkanlar sunulmalı ve üniversiteler, kurum ve kuruluşlardan bu konulara ilişkin bilimsel araştırma çalışmalarının yürütülmesi için destek talep edilerek iş birlikleri gerçekleştirilmelidir.

- **Peyzaj tasarımında mevcut doğal ve kültürel peyzaj özelliklerinin korunması:**

TMBB uygulaması öncesi alanda var olan nitelikli yüzey şekilleri, bakıları, farklı yükseklikleri, doğal ve yapay su yüzeyleri planlama ve tasarım sürecinde korunarak kullanımına yönelik uygulamalar gerçekleştirilmiş ve bu yaklaşımı destekleyici sucul, kurakçıl, step vb. habitatlar oluşturulmuştur. İleriye yönelik tasarım ve plan kararlarında da özellikle Ankara kentinin kara ikliminin hâkim olduğu düşünüldüğünde, yazın doğal soğutma imkânı sunan, kışın ise karasallığın ve kuraklığın etkisini azaltıcı özellikte olan su yüzeylerinin kullanımı ve korunması ilkesi benimsenmeli ve farklı habitatların oluşturulmasına yönelik çeşitli kullanımlar oluşturulmaya devam edilmelidir.

TMBB alanı, önceden Merkez Toprak Su Araştırma Enstitüsü olarak kullanıldığından teknik alt yapı, doğal ve/veya yapay peyzaj özelliklerine sahip olması nedeni ile botanik

bahçesi oluşturulması açısından son derece avantajlıdır. Bu nedenle bu alanın botanik bahçesi olarak kullanılması ve geçmişten kalan bazı unsurların korunarak kullanılması sayesinde alanın tarihi özellikleri ve kimliği tasarıma yansıtılmaya çalışılmıştır. İlerleyen tasarım ve planlama kararlarında da bu tarihi kimlik korunmalı ve tasarıma yansıtılmalıdır.

- **Herkes için peyzaj tasarımı:**

TMBB alanının tamamında dezavantajlı gruplar içinde yaşlılar, çocuk arabalı bireyler, bebekler ve engelli bireyler olduğu düşünülerek, bu bireylerin kullanımına uygun bir tasarım gerçekleştirilmiş ve erişim sağlanmıştır. Sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi açısından ileride yapılacak olan tüm yapısal uygulamalarda da dezavantajlı grupların alanı ziyaret edebileceği düşünülmeli ve engelsiz bir botanik bahçesi oluşturulmasına yönelik tasarımlar gerçekleştirilmelidir.

5.1.2 TMBB’de sürdürülebilir bitkisel peyzaj tasarım

Bitkisel peyzaj tasarımının değerlendirilmesinde bahçede kullanılan bitkisel materyaller, koleksiyon bahçeleri ve bitkisel tasarım kapsamında yapılan master plan ele alınmıştır. TMBB sürdürülebilir bitkisel peyzaj tasarım kriterleri kapsamında 18 puan üzerinden 9 puan almıştır.

- **Bitkisel tasarımda doğal bitki örtüsünden yararlanma:**

TMBB alanındaki bitkisel tasarım ve uygulama çalışmaları hala devam etmektedir. Bundan dolayı alandaki bitkilendirmeler henüz yeterli olmamakla birlikte bir botanik bahçesinde olması gereken farklı bitkisel materyal yoğunluğu niteliğini taşımamaktadır. Ancak tez çalışması kapsamında TMBB Müdürlüğü uzman personelleri ile yapılan görüşmelerde bitki koleksiyonları dışında kalan alanlarda yörenin ekolojik yapısına uygun bitkiler ile hem bakım ve işletmesinde hem de kurulumunda düşük maliyetli bitkilendirme çalışmalarının hedeflendiği belirtilmiştir. Dolayısıyla bitkisel tasarıma

önem verilmeli, botanik bahçesi olma niteliği taşıyacak farklı bitki türleri ile doğal bitki örtüsüne uygun bitki türlerinin kullanımına yer verilmelidir.

- **İklima uygun bitkisel peyzaj tasarımı:**

Genel olarak TMBB yapılarının yakın çevresinde ve özellikle geniş toplanma meydanlarında bitkisel öğelerin kullanılmadığı tespit edilmiştir. Bu durum, yaz aylarında Ankara ikliminde kavurucu sıcaklıklar olması nedeni ile oldukça olumsuz sonuçlara neden olabilecektir.

Özellikle yapıların güney kısmına dikilen bitkiler, yapının iç hava sirkülasyonunu artırmakta, kavurucu yaz sıcaklarında ise gölge etkisi sağlayarak öğle sıcağında ve yaz güneşine karşı koruyucu bir etkiye sahip olmaktadır. Ayrıca gölge etkisi yaratmak amacıyla dikilen ağaçlar ile bodur ve yoğun yapraklı çalılar da güneyden gelen esintileri perdelemektedir. Dolayısıyla bitkisel materyallerin kullanımında enerji etkin tasarım ilkeleri göz önünde bulundurulmalı ve iklima uygun bitkisel tasarım kararları alınmalıdır.

Alan, Toprak Su Araştırma Enstitüsü olarak kullanılmakta iken ve hatta alanda daha önceden beri bulunan mevcut bitki örtüsünün korunması nedeniyle yapıların kuzey cephelerinde hâkim rüzgârlara yönelik herdem-yeşil bitki türlerinin kullanılması konusunda hedeflenen çalışmalar gerçekleştirilememiştir. Ancak ilerleyen süreçte yapılması planlanan yapılar olması durumunda etkili kış rüzgârlarına karşı koruma kalkını oluşturmaları için yapıların kuzey cephelerinde herdemyeşil bitki türleri kullanılmalı ve bu sayede enerji etkinliğinden yararlanılmalıdır.

Açık otopark alanlarında gölgeleme elemanı yaprak döken ağaçlar kullanılmış ve yaz aylarında doğal gölgeleme olanağı sağlanmıştır. Çocuk oyun alanında çocukların doğa ile buluşmasını sağlayacak geniş bir açık yeşil alan olarak çim yüzey kullanılmış ve etkinlik alanı oluşturulmuştur. Ancak çocuk etkinlik alanındaki açık alanda ve çocuk aletlerinin yer aldığı alanda gölgeleme sağlayacak hiçbir materyal kullanılmamıştır. Bu

alanlarda doğal gölgeleme sağlayacak yaprak döken ağaçlar kullanılmalı ya da üst örtülere yer verilmelidir.

- **Bitki koleksiyonlarının oluşturulmasına yönelik yöntem ve teknikler:**

Bitki koleksiyonlarının devamlılığının sağlanmasına yönelik TMBB Koleksiyon Bölümü, botanik bahçesinin koleksiyonlarının tamamının oluşturulması ve geliştirilmesi için bilimsel araştırma faaliyetlerinin yürütülmesine yönelik tüm teknik alt yapı ve planlama çalışmalarını tamamlamıştır. Tezin bulgular kısmındaki Kriter 20'nin değerlendirilmesi başlığı altında bitki koleksiyonlarının devamlılığının sağlanması konusundaki yöntem ve teknikleri detaylı olarak yer almaktadır. Bu yöntem ve teknikler kademeli olarak uygulanmaya başlamıştır ancak hedeflenen tüm koleksiyonların sistemli bir şekilde ve daha hızlı bir şekilde oluşturulması için yeterli bütçe sağlanmalı ve personel eksikliklerinin giderilmesi gerekmektedir.

TMBB Müdürlüğü tarafından ekonomik açıdan değerli olan ve ülke ekonomisine de katkı sağlayan bitki türlerinin üretilmesi ve yetiştirilmesi konusu öncelikli hedefler arasında yer almadığı ancak ülke ekonomisine katkı sağlayabilecek bitki türlerinin tespiti, teşhisi, üretimi, üreme biyolojisi, kimyasal içerikleri ve etnobotanik niteliklerinin araştırılması ile sağlanmaya çalışıldığı belirtilmiştir.

- **Ekonomik açıdan değerli bitki türlerinin üretilmesi ve yetiştirilmesi:**

Gelişmiş ülkelerdeki botanik bahçelerinde ekonomik açıdan hem ülke ekonomisine hem de diğer ülkelerin ekonomisine katkı sağlayabilecek bitki türlerinin teşhisi ve yetiştirilmesi konusunda çok fazla çalışma yürütülmektedir. Bu çalışmalar sayesinde hem ekonomik açıdan bahçenin kendi içindeki sürdürülebilirliği sağlanabilmekte hem de yerel halkın bu tür çalışmalara dahil edilmesi ile istihdam sağlanabilmektedir. Bu nedenle TMBB'de ülke ekonomisine katkı sağlayabilecek ekonomik açıdan değerli bitki türlerinin üretilmesi ve yetiştirilmesi öncelikli hedefler arasında yer almalıdır.

Ayrıca alanda arıcılık, tıbbi ve aromatik bitkiler ile elde edilen esans yağlar gibi ekonomik katkı sağlayabilecek uygulamalara da yer verilmeli ve hatta bu tür doğal ürünlerin üretimi ile TMBB'nin markası oluşturulmalıdır. İlerleyen süreçlerde ise TMBB doğal ürünlerinin sergilendiği ve satışlarının gerçekleştiği birimlerin de açılması için çalışmalar şimdiden planlanmalıdır. Bu tür faaliyetler TMBB'nin kendi içindeki sürdürülebilirliğini sağlarken ülke ekonomisine katkı sağlayacak ve yerel halk için istihdam oluşturacaktır.

- **Bitki koleksiyonlarının sistematik olarak oluşturulması ve sergilenmesi:**

Alanda bitki koleksiyonlarının; bitki sosyolojisine göre ve birbirlerine hastalık bulaştırmayacak şekilde; “ekolojik gruplandırma” yöntemi ile sınıflandırılmasının hedeflendiği belirtilmiştir. İleriye yönelik koleksiyon bahçelerinin oluşturulması için alanda 116 ayrı nitelikte koleksiyon parseli oluşturulmasına yönelik master plan çıkarılmıştır. Ancak alanda bugüne kadar oluşturulan bitki koleksiyonlarının bir botanik bahçesi için son derece az olduğu gözlemlenmiştir. Bitki koleksiyonlarının ve master plana aktarılan parselasyonların uygulamaya konulması için yine TMBB'nin en büyük sorunlarından biri olan yeterli bütçenin sağlanması ve yeterli sayıda gerek yönetim gerekse bakım alanındaki personel sayısını artırması gerekmektedir.

TMBB alanında, bugüne kadar yapılan bitkisel tasarımının genelinde bitkilerin getirildikleri yerdeki habitatlarına benzer ve doğal görünümüne uygun bir şekilde korunarak bir tasarım oluşturulmaya çalışıldığı gözlemlenmiştir. Ancak alanın genelinde özellikle ibrelili bitkiler çok sık ve sıralı bir şekilde dizildiği için doğal görünümün aksi bir görüntü oluşturmaktadır. Bu nedenle özellikle bitki kompozisyonuna dikkat edilerek bitkisel tasarım yapılmalıdır. İleriye yönelik yapılacak olan tüm bitkisel tasarım çalışmalarında da doğal görünüm korunmalı, ekolojik ve ekonomik açıdan sürdürülebilirliğin sağlanması için de yörenin doğal bitki örtüsüne uygun bitki türleri kullanılmalıdır.

- **Bitkisel tasarımda rüzgâr perdelemesi:**

TMBB'nin en yüksek tepe noktasının güney yönü altın bakış ise kuzey yönü ise şehir seyir noktası niteliğinde olduğu için bu görüntüyü engellemek adına şiddetli rüzgârlardan korunması için yoğun bitkilendirme ile rüzgâr perdeleme yapılmadığı belirtilmiştir. Ancak burada hem açık bir verandası bulunan kafe ve meydan olması nedeni ile ziyaretçiler tarafından yoğun kullanımlı bir alan olacağı düşünülmeli gerekmektedir. Bu nedenle en azından altın bakışı ve seyir görüntüsünü engellemeyecek şekilde bitkisel materyaller kullanılarak rüzgâr perdelemesi ve gölgeleme yapılmalıdır.

5.1.3 TMBB'nin sürdürülebilir idari planlaması

İdari planlama kapsamında yönetim şeması, müdürlüğe bağlı bölümler, personel sayısı ve hizmet içi eğitim ve programlar ele alınmıştır. TMBB'nin sürdürülebilir idari planlamasına yönelik oluşturulan kriterlerden aldığı toplam puan 4 üzerinden 3'tür.

- **İdari yönetim yapısı:**

TMBB yönetim yapısı açısından botanik bahçelerinin bilimsel, eğitsel, sosyal ve kültürel işlevlerine yönelik olarak bölüm ve birimlere ayrılmıştır. Bu nedenle yönetim yapısı son derece iyi planlandığı görülmektedir. Ancak TMBB Müdürlüğü'nün uzmanlık bölümlerinde, yönetiminde ve özellikle alan büyüklüğüne göre bakım biriminde personel sayısı oldukça yetersizdir. TMBB'de özellikle Kriter 1'e yönelik olarak tespit edilen bakım sorunlarının giderilmesi ve bahçenin gelişiminin ve kurulumunun hızlı bir şekilde tamamlanması için yeterli personel sayısına ulaşması gerekmektedir.

- **Personel programlama teknikleri ve hizmet içi eğitim programları:**

TMBB Müdürlüğü personel programlama tekniklerinin geliştirilmesi açısından oldukça yeterli olduğu ve personellere motivasyon, stress yönetimi, hizmet içi eğitim vb. konularında da yıl boyunca eğitimler vermek üzere programlamaların yapıldığı

gözlemlenmiştir. Personellere yönelik yapılan bu hizmet içi eğitim ve programların sürekliliğinin sağlanması gerekmektedir.

5.1.4 TMBB'nin sürdürülebilir mekânsal planlaması

TMBB, BGCI'nın belirlediği botanik bahçelerinde olması gereken yapısal mekân ve kullanım alanlarının tümüne yer verdiğinden, mekânsal planlama açısından yeterli olmakla birlikte sürdürülebilirliği destekleyici yöndedir. Ayrıca TMBB'de zorunlu olmadıkça bahçe içinde araç trafiğine izin verilmemesi, otopark gereksinimlerinin daha çok ana girişe yakın alanlarda ve özellikle de yer altı otoparkı ile çözülmesi botanik bahçesindeki bitki popülasyon varlığının ekolojik açıdan sürdürülebilirliğini sağlamaya yöneliktir.

Ancak kütüphane ve herbaryum gibi eğitsel amaçlı birimler, TMBB'nin idari binalarının olduğu kısımlarda yani ana giriş kapısından yaklaşık 10-15 dakikalık yürüme mesafesinde yer almaktadır. Özellikle kütüphanenin genellikle araştırmacılar ve öğrenciler tarafından kullanılacağı ve 24 saat hizmet vereceği düşünüldüğünde, yanlış konumlandırıldığı saptanmıştır. Bundan dolayı TMBB kütüphanesinin ana girişe yakın olan karşılama merkezi içinde konumlandırılması kolay erişilebilirlik, kullanılabilirlik ve güvenlik açısından önem arz etmektedir.

5.1.5 TMBB'nin sürdürülebilir eğitsel, kültürel ve sosyal planlaması

Alanın resmi olarak açılışının yapılmaması, Covid-19 pandemisinde yaşanan kısıtlamaların uygulama sürecine denk gelmesi, yeterli bütçenin sağlanamaması ve gerek bakım gerekse yönetim ve idari personel sayısının az olması nedeni ile TMBB'de eğitsel, kültürel ve sosyal aktiviteler sınırlı sayıda gerçekleşmiştir.

Ancak tez kapsamında TMBB Müdürlük personelleri ile yapılan görüşmeler dahilinde ileriye yönelik yapılması planlanan tüm programlar üzerinde çalışıldığı bildirilmiştir. Ayrıca yapılan arazi etüd çalışmaları ile görüşmeler sonucunda TMBB Müdürlüğü'nün eğitici, öğretici, sosyal ve kültürel işlemlere yönelik programların gerçekleştirilebilmesi

için teknik ve fiziki alt yapı ile açık alan kullanımı açısından tüm koşulların sağlandığı saptanmıştır.

Bu kapsamda botanik bahçelerinin eğitsel işlevlerini yerine getirebilmesi için eğitim ve ğretim programlarına; ilkokul, orta ğretim ve lise düzeyindeki öğrenciler ile halka yönelik ve özellikle bilimsel işlevlerini de yerine getirebilmek ve bilime katkı sunabilmek için akademiye yönelik eğitici ve öğretici uygulamalı kurslar, programlar, seminerler, kongreler ve atölye çalışmaları oluşturmalıdır. Günümüz koşullarına ayak uydurabilmek için uzaktan eğitimlere de sık sık yer verilmesi gerekmektedir.

Tüm bunları sağlayabilmek için öncelikli olarak yeterli personel ile bütçenin sağlanması şarttır. Ayrıca şu anda eğitim ve öğretime yönelik gerekli faaliyetlerin yürütülmesi konusunda TMBB Müdürlüğü’nde Eğitim Bölümü olduğu gibi ayrıca Sosyo-Kültürel Etkinlikler Bölümü’nün de oluşturulması gerekmektedir.

Sosyo-Kültürel Etkinlikler Bölümü’nde ise yerli ve yabancı turistlerin dikkatini çekecek festivaller, özel kültürel gün kutlamaları, ödüllü yarışmalar ve yılda yalnızca bir kez ya da kısa süreliğine iek açan özel bitkilerin iek açma kutlamaları vb. etkinlikler ile alanın yıl boyu aktif bir şekilde kullanımının sağlanması için festivaller, konserler, sergiler ve tiyatro gösterileri gibi sosyo-kültürel etkinliklerin düzenlenmesine yönelik planlamalar gerçekleştirilmelidir.

Ayrıca farklı hobileri olan bireyler için çeşitli aktivitelere yer verilerek ziyaretçi profilinin genişletilmesi hedeflenmeli; farklı alanlarda katalog çekimleri ve düğün fotoğrafi çekimleri, sağlıklı yaşam yürüyüşleri, çeşitli yarışlar, farklı yaş gruplarına yönelik oyunlar, bisiklet turları vb. etkinlikler de düzenlenmelidir. Tüm bu etkinlikler için haftalık, aylık ve yıllık planlama takvimi oluşturulmalıdır. Ayrıca alana kimlik kazandıracak olan etkinlikler belirlenmeli ve geleneksel hale getirilerek her yıl bu etkinliklere yer verilmelidir.

TMBB’nin web sitesi bulunmasına rağmen, alanın resmi açılışı gerçekleşmemesinden dolayı etkin bir şekilde kullanılmamaktadır. TMBB web sitesi ve sosyal medya

hesapları Sosyo-Kültürel Etkinlikler Bölümü tarafından yönetilmeli; ziyaretçiler, araştırmacılar, kullanıcılar ve hatta çalışanlar için ilgi çekici, dinamik ve etkileşimli olacak şekilde sık sık alanda yapılması planlanan etkinliklere yönelik duyurulara, haberlere, bilgilendirici, eğitici ve öğretici farklı içeriklere yer verilmelidir.

Dünyada iyi örnek oluşturabilecek botanik bahçelerinde bulunan kütüphanelerde botanik bilimi ile uygulama dallarına yönelik çok sayıda kitaplar bulunmakta ve dergi, akademik ve bilimsel yayınlara yönelik basımlar gerçekleştirilmektedir. TMBB kütüphanesinde basımevi veya yayınevi gibi bir birim kurulmadığından dolayı herhangi bir basım gerçekleşmemektedir.

Kütüphaneler botanik bahçelerinin en önemli eğitici işlevlerini yerine getirdikleri fiziki mekânlarından biridir. Bu kapsamda TMBB'nin kitap sayısındaki eksikliğini tamamlaması için Türkiye'deki ve dünyadaki diğer kütüphaneler ile kurum, kuruluş ve üniversiteler ile iş birliği yaparak kitap, dergi ve bilimsel basımlar talep etmesi gerekmektedir. Ayrıca akademik ve bilimsel yayınlar gerçekleştirebilmesi için TMBB'ye özel bir yayınevi ve basımevi oluşturulmalıdır.

5.1.6 TMBB'de sürdürülebilir yönetim ve bakım

TMBB alan yönetimi ve bakımı açısından özellikle enerjinin, atıkların ve suyun geri kazanımı konusunda geri dönüşümlü ve düşük bakım giderli uygulamalara yer verdiği gözlemlenmiştir. Ayrıca alandaki açık yeşil alanlar ve bitkilerin sulanmasında etkin sulama yapılabilen yöntem ve teknikler geliştirildiği tespit edilmiştir. TMBB açık yeşil alanlarının büyüklüğü ve ileriye yönelik yapılacak olan bitki koleksiyonlarının yoğunluğu düşünüldüğünde bu yöntem ve teknikler daha da geliştirilmelidir.

Doğal su kaynaklarının azalmasını engellemek ve etkin bir biçimde kullanılmasını sağlamak için yağmur suyu ve gri suyun toplanması gerekmektedir. Toplanan bu suyun bitkisel alanların sulanmasında kullanılması hem ekolojik hem de ekonomik açıdan çok önemlidir. Bu kapsamda TMBB'de suyun etkin kullanımına yönelik yağmur suyu

hasadı ve gri suyun yeniden kullanıma kazandırılması konusunda da çalışmalar yürütülmelidir.

TMBB alan misyonunda, BGCI'nin sürdürülebilir ve ekolojik yönetim politikaları uygulamalarını referans almaktadır. TMBB'nin benimsediği bu yaklaşım aynı zamanda insan müdahalesinin en düşük düzeyde olacağı yönetim ve bakım anlayışını da kapsamaktadır.

BGCI'nin üyesi olan botanik bahçelerinde, bu kuruluş tarafından yürüttükleri faaliyetler desteklenmekte ve teşvik edilmektedir. Bu nedenle TMBB'nin, BGCI'nin resmi üyesi olabilme konusundaki çabası devam etmeli ve ivedi bir şekilde üyelik şartlarını sağlamak için gerekli prosedürleri yerine getirmelidir.

TMBB Müdürlüğü, ziyaretçilere alanın ve alandaki bitkilerin özelliklerine yönelik danışmanlık ve rehberlik hizmetlerinin verilmesi konusunda ziyaretçileri bir disipline sokmak yerine bireysel olarak doğa ile buluşturma düşüncesinin benimsendiğini belirtmiş olsa bile yapılması planlanan bu kadar büyük bir koleksiyon bahçesi için mutlaka etkin bir danışmanlık ve rehberlik hizmetinin olması gerekmektedir. Aynı zamanda bu rehberlik hizmeti belirli ücrete tabii tutularak bahçenin ekonomik gelişimine de katkı sağlanabilir.

Yönetim ve bakımda yerel halkın gönüllü katılımı konusunda ise TMBB'nin tanıtımı ve alandaki iş gücünün paylaşılması açısından çok önemli avantajlar sağlayacağı düşünülmektedir. Bu kapsamda bahçede birkaç etkinlik yapılmış olsa bile alanın açılışı gerçekleşmemesi ve personel sayısındaki eksiklikler nedeni ile bu etkinlikler sınırlı sayıda gerçekleşmiştir.

Yerel halkın gönüllü olarak katılacağı etkinlikler ile bahçedeki iş gücünün paylaşılması için çeşitli programlar düzenlenmeli ve TMBB'nin web sitesinde ve sosyal medya hesaplarında sık sık duyurulmalıdır. Ayrıca etkinlikler gerçekleştiğinde ise katılımcıları onurlandırmak ve yeni katılımcılar kazanmak amacıyla küçük ve ilgi çekici ödüller ile kutlamalar veya şenlikler düzenlenmelidir.

TMBB Müdürlüğü ve bağlı olduğu TAGEM tarafından olağanüstü durumlar ile mücadele yöntemlerine de çok büyük önem verilmektedir. Kuraklık, yangın, Covid gibi salgın hastalıklar ile mücadelede risk analizi yöntemlerinin ve tekniklerinin gerek geliştirilmesi gerekse uygulanması konusunda her yıl faaliyet raporları oluşturulmaktadır. Olağanüstü durumlara karşı verilmesi gereken önemin ilerleyen süreçlerde de üzerinde durulmalı ve TMBB özelinde tatbikat raporları oluşturulmalıdır. Ayrıca olağanüstü durumlarda soğukkanlı bir yaklaşım sergileyebilmek amacı ile belirli zaman aralıklarında habersiz tatbikatlar gerçekleştirilmelidir.

TMBB’de sürdürülebilir tasarım ve planlama:

Sonuç olarak botanik bahçeleri, sadece bir park alanı değildir. Sürekli değişen, gelişen, bir bitki organizması kadar canlı ve etkileşimli kurumsal yapılar ve sergi alanlarıdır. Dolayısıyla botanik bahçeleri temelde uzun vadeli ve organik kurumlardır. TMBB’nin planlanması sürecinde örnek alınan ve özellikle Avrupa’daki konvansiyonel botanik bahçelerinin tarihinin 350 yıl öncesine kadar uzanabildiği görülmektedir. Bu botanik bahçeleri günümüzde bile gelişim ve değişim sürecindedir. Ayrıca bu bahçeler kısa vadede pek çok sorunlar ile karşılaşılabilmektedir. Ancak dünyadaki önemli botanik bahçelerinde olduğu gibi uzun vadede botanik bahçelerinin sürdürülebilir tasarım, planlama ve yönetim faaliyetleri ile özellikle bitki koleksiyonlarını geliştirebileceği mümkün olduğu görülmektedir. Bu nedenle TMBB’nin sürdürülebilirlik açısından en zayıf olduğu alan olarak belirlenen eğitsel, sosyal ve kültürel planlama öncelikli olarak ele alınmalı ve bu tez kapsamında belirlenen öneriler dikkate alınarak sırasıyla tüm başlıklar geliştirilmelidir.

KAYNAKLAR

- Aklanoğlu, F. 2009. Geleneksel Yerleşmelerin Sürdürülebilirliği ve Ekolojik Tasarım: Konya-Sille Örneği. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Ankara.
- Anonim. 1969. T.C. Köy İşleri Bakanlığı TOPRAKSU Genel Müdürlüğü Merkez TOPRAK-SU Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim. 1990. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Ankara Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, 112s., Ankara.
- Anonim. 2011a. Sürdürülebilir Kalkınma. Web Sitesi: <https://www.mfa.gov.tr/surdurulebilir-kalkinma.tr.mfa>, Erişim Tarihi: 07.11.2021.
- Anonim. 2011b. Hacettepe Üniversitesi Kuş Gözlem Topluluğu-BEYKUŞ. Web Sitesi: <https://www.facebook.com/groups/198816036857063/files/>, Erişim Tarihi: 23.03.2022.
- Anonim. 2017. Etkinlik Önerisi: Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Doğa Şenliği 2017. Web Sitesi: <https://www.egitimpedia.com/etkinlik-onerisi-nezahat-gokyigit-botanik-bahcesi-doga-senligi-2017/>, Erişim Tarihi: 12.06.2020.
- Anonim. 2021a. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Toprak, Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü.
- Anonim. 2021b. Herbarium Örneklerinin Etiketlenmesi. Web Sitesi: <https://herbarium.artvin.edu.tr/herbarium-orneklerinin-etiketlenmesi>, Erişim Tarihi: 05.07.2021.
- Anonim. 2021c. Bir Bitki Haritacısının Hayatı. Web Sitesi: <https://www.botanicgardens.org/blog/life-plant-mapper>, Erişim Tarihi: 05.08.2021.
- Anonim. 2021d. Bitkilerin Etiketlenmesini Anlama. Web Sitesi: <https://www.botanic.cam.ac.uk/the-garden/understanding-plant-labels/>, Erişim Tarihi: 05.08.2021.
- Anonim. 2022a. Web Sitesi: <https://www.kocakpark.com/cocuk-oyun-alani-tasarim-olcutleri/>, Erişim Tarihi: 20.02.2022.
- Anonim. 2022b. Ankara Meteoroloji 9. Bölge Müdürlüğü-Etimesgut Meydan Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü, Etimesgut İklim Verileri.
- Anonim. 2022c. Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü.

- Anonymous. 1993. Report of the United Nations Conference on Environment and Development. 3-14 June 1992; Rio de Janeiro. Web Sitesi: <https://www.un.org/esa/dsd/agenda21/Agenda%2021.pdf>, Erişim Tarihi: 09.06.2020.
- Anonymous. 2021a. Web Sitesi: [https://en.wikipedia.org/wiki/Symphony_Lake_\(Singapore\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Symphony_Lake_(Singapore)), Erişim Tarihi: 07.05.2021.
- Anonymous. 2021b. Web Sitesi: https://en.wikipedia.org/wiki/Tower_Hill_Botanic_Garden, Erişim Tarihi: 18.06.2021.
- Anonymous. 2021c. Understanding Plant Labels. Web Sitesi: <https://www.botanic.cam.ac.uk/the-garden/understanding-plant-labels/>, Erişim Tarihi: 05.07.2021.
- Anonymous. 2021d. Florida Museum of Natural History. Web Sitesi: <https://www.floridamuseum.ufl.edu/science/what-is-a-herbarium/>, Erişim Tarihi: 09.07.2021.
- Anonymous. 2022a. Web Sitesi: <http://permadesign.com/portfolios/windbreaks>, Erişim Tarihi: 20.02.2022.
- Anonymous. 2022b. Web Sitesi: <https://visitglendale.com/things-to-do/arts-culture/xeriscape-botanical-garden/>, Erişim Tarihi: 01.03.2022.
- Anonymous. 2022c. UNESCO World Heritage Centre. Web Sitesi: <https://whc.unesco.org/en/list/824/#:~:text=The%20world's%20first%20botanical%20garden%20was%20created%20in%20Padua%20in%201545>, Erişim Tarihi: 23.03.2022.
- Anonymous. 2022d. Royal Botanic Gardens, Kew. Web Sitesi: https://en.wikipedia.org/wiki/Royal_Botanic_Gardens,_Kew, Erişim Tarihi: 24.03.2022.
- Anonymous. 2022e. Kew Gardens. Web Sitesi: <https://www.kew.org/kew-gardens>, Erişim Tarihi: 24.03.2022.
- Anonymous. 2022f. Kyoto Botanical Garden. Web Sitesi: https://en.wikipedia.org/wiki/Kyoto_Botanical_Garden, Erişim Tarihi: 26.03.2022.
- Anonymous. 2022g. BGCI Accreditation Standards Manual. Web Sitesi: https://www.bgci.org/wp/wp-content/uploads/2019/04/ACPA_Standards_Manual.pdf, Erişim Tarihi: 09.04.2022.

- Anonymous. 2022h. National Botanic Garden of Wales. Web Sitesi: <https://botanicgarden.wales/about-the-garden/policies/attachment/3744/>, Erişim Tarihi: 11.04.2022.
- Ateş, O. 2011. İnönü Üniversitesi Merkez Kampüsünde Arboretum Park Oluşturulmasına Yönelik Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Artvin.
- Atıl, A., Gülgün, B., ve Yörük, İ. 2005. Sürdürülebilir Kentler ve Peyzaj Mimarlığı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 42(2), 215-226.
- Aydoğdu, H. 2018. Kentsel Yağmur Suyu Yönetimi Yaklaşımları ve Yağmur Bahçeleri. Kentsel Alanlarda Ekolojik Tasarım Yaklaşımları Dersi Yüksek Lisans Final Sınavı Ödevi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, 39s, Konya.
- Bayındır, D. 2010, Reasons for The Student Field Trips to Botanic Gardens: A Case From Turkey, Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- BBG, 2021. Web Sitesi: <https://www.bbg.org/about/history>, Erişim Tarihi: 10.05.2021.
- BGCI. 2021a. Web Sitesi: <https://www.bgci.org/about/about-botanic-garden/>, Erişim Tarihi: 20.04.2021.
- Birişçi, T., Güney, A., Sönmez Türel, H. ve Kılıçaslan, Ç., 2012, Bitkisel Tasarım, Gençlik Fotokopi, Bornova – İzmir, 73s.
- Blandford, M. 2002. The Brooklyn Botanic Garden's Children's Gardening Program: A case study. Unpublished Master's Thesis, University of Tennessee, Tennessee.
- Calkins, M. 2005. Strategy Use and Challenges of Ecological Design in Landscape Architecture. Landscape and Urban Planning, 73(1), 29-48.
- Chang, P. 2018. The Increase of Solar Panel Parking Lots. Submitted as coursework for PH240, Stanford University. Web Sitesi: <http://large.stanford.edu/courses/2017/ph240/chang-p1/>, Erişim Tarihi: 24.02.2022.
- Cihan, M. 2022. Türkiye Milli Botanik Bahçesi ve Tasarım, Planlama, Yönetim ve Bakım Sürecinde Alınan Kararlar ile Benimsenen Yaklaşımlar (Y. Resne Okan, Röportaj Yapan)
- Cranz, G. ve Boland M. 2004. Defining the Sustainable Park: A Fifth Model for Urban Parks. Landscape Journal, 23(2), 102-120.

- Culham, A. 2012. Labelling at Kew. Web Sitesi: <http://blogs.reading.ac.uk/tropical-biodiversity/2012/05/labelling-at-kew/>, Erişim Tarihi: 05.08.2021.
- Çelebi, A.G., Ay, B.H. ve Tuna, A. 2019. Enerji Etkin Peyzaj Tasarım Yaklaşımları ile Kent-sel Donatı Elemanları, ISPEC Uluslararası Mühendislik ve Fen Bilimleri Kongre-si, 3-4 Mayıs, Kongre Tam Metin Kitabı, 71-82, Malatya.
- Çelik, Ç. 2005. “Cam Yapı Kabuğunda Yapım Teknolojisi”. Çatı Cephe Fuarı CNR, 25-26 Mart, İstanbul.
- Çimen, Ş. 2019. Türkiye Milli Botanik Bahçesi Biyotopları Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Çorbacı, Ö.L., Özyavuz, M. ve Yazgan, M.E. 2011. Peyzaj Mimarlığında Suyun Akıllı Kullanımı: Xeriscape. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 4(1), 25-31.
- Davidson, S. 2020. Botanic Beet: Escape to the Xeriscape. Web Sitesi: <https://www.tulsagardencenter.org/news/2020/8/19/botanic-beet-escape-to-the-xeriscape>, Erişim Tarihi: 1.03.2022.
- Davis, P.H. 1988. Flora of Turkey and East Aegean Islands. Edinburg University Press, 22, 1-10.
- Demircan, N. 2002. Erzurum Kentinde Botanik Bahçesi Oluşturma Kriterleri Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Develi Uyar, G. 2018. Dikey Yeşil Sistemler ve Uygulama Örnekleri. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Eskişehir.
- Dodd, J. ve Jones, C. 2010. Redefining The Role of Botanic Gardens-Towards A New Social Purpose. Botanic Gardens Conservation International (BGCI), 146, Londra.
- Ekim, E. 1991. Botanik Bahçesi Planlama Kriterleri ve Çankaya (Ankara) Botanik Bahçesi Örneği Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bi-limleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Ankara.
- Ekim, T. 2017. Botanik Bahçeleri ve Önemi, Z Dergisi, 1, 124-131.
- Erbaş, E. 2003. Peyzaj Düzenlemelerinde Bitkisel Tasarım “Bahçeşehir Doğa Parkı Örneği”. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı, Peyzaj Planlama Programı, İstanbul.

- Erdem, S. Ö. 2007. Ankara (Lodumlu) Araştırma Enstitüsü Alanının Botanik Bahçesi Olarak Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Erdoğan, E. ve Aliasghari-Khabbazi, P. 2013. Yapı Yüzeylerinde Bitki Kullanımı, Dikey Bahçeler ve Kent Ekolojisi. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 6(1), 23-27.
- Erdoğan, E. ve Uslu, A. 2011. Enerji Etkin Tasarım. Peyzaj Çevre ve Tarım. Anadolu Üniversitesi. Açıköğretim Fakültesi Yayını, No: 1279, 108-132. Eskişehir.
- Erdoğan Onur, B. 2012. Peyzaj Tasarım ve Yönetiminde Ekolojik Yaklaşım ve Sürdürülebilir Kent Hedefine Katkıları, İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi, 2(5), 245-252
- Erik, S., Akaydin, G. ve Göktaş, A. 1998. "Başkentin Doğal Bitkileri" Ançeva Ankara Valiliği Çevre Koruma Vakfı Başkanlığı. Ankara Üniversitesi Basımevi. Ankara.
- Esin, T. ve Yüksek, İ. 2009. “Çevre Dostu Ekolojik Yapılar” 9. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, Sempozyum Bildirisi, 06-09 Mayıs, İzmir.
- Farid, F.H.M., Ahmad, S.S., R, A.B.A. and Shaari, M.F. 2016. Green “Breathing Facades” for Occupants’ Improved Quality of Life. Procedia – Social and Behavioral Sciences, (234), 173-184.
- Genç, G. 2006. Peyzaj Tasarım Elemanlarının Enerji Korumaya Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, İstanbul.
- Gladwin, T.N., Kennelly J.J., Krause T.S. 1995. Shifting Paradigms For Sustainable Development: Implications For Management Theory And Research. Academy of Ma-nagement Review. Web Adresi: <https://sustainability.water.ca.gov/documents/18/3407876/shifting+paradigms+of+sustainable+development.pdf>, Erişim Tarihi: 04.11.2021.
- Gökçe, G.C. ve Uslu, A. 2016. Enerji Etkin Peyzaj Planlama: Danimarka Hedebygade Blok Kentsel Ekolojik Yenileme Projesi Örneği. C. Can ve Abdurrahman Kilimci (Editörler), Sosyal ve Beşerî Bilimlere Küresel Yaklaşımlar. (ss. 688-702). Ankara: Detay Yayıncılık.
- Göksu, Ç. 1993. Güneş ve Kent. Ankara: Nadir Kitap, ODTÜ Mimarlık Fakültesi Yayınları.

- Gürbüz, R. 2013. Sürdürülebilir Peyzaj Tasarımına Yönelik Bir İnceleme. Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Mimarlık Bilim Dalı, İstanbul.
- Hawke, R. 2015. Plant Evaluation Notes. Chicago Botanic Garden, 38, 1-22. Web Sitesi:
https://www.chicagobotanic.org/downloads/planteval_notes/no38_greenroofplants.pdf, Erişim Tarihi: 8.03.2022
- Hepcan, Ç.C. ve Özkan, B. 2005. Botanik Bahçelerinin Kentsel Dış Mekanlar Olarak Kullanıcılara Sunduğu Olanakların Belirlenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 42(3), 159-170.
- IUCN, 1989. The Botanic Gardens Conservation Strategy, IUCN Botanic Gardens Conservation Secretariat, World Wide Fund for Nature, Galnd.
- Jackson, W. P. 1999. Experimentation on a Large Scale- An Analysis of the Holdings and Resources of Botanic Gardens, BGCI News, 3(3), Botanic Gardens Conservation International, U.K
- Jensen, E., 2014. Evaluating Children's Conservation Biology Learning At The Zoo. Conservation Biology, 28(4), 1004-1011.
- Kabuloğlu Karaosman, S. (2005). "Yeşil Çatıların Ekolojik Yönden Değerlendirilmesi", 2.Ulusal Çatı Cephe Kaplamalarında Çağdaş Malzeme ve Teknolojiler Sempozyumu, İstanbul, 1- 12.
- Karaca, M. 2008. Toplu Konutlarda Enerji Etkinliği; Toplu Konut İdaresi Başkanlığı (TO-Kİ) Toplu Konut Projesi Üzerinden Bir İnceleme. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karagüzel, O. ve Atik, M. 2007. Peyzaj Mimarlığı Uygulamalarında Su Tasarrufu Olanakları ve Süs Bitkisi Olarak Doğal Türlerin Kullanım Önceliği. Tarımın Sesi, 15, 9-12.
- Karavaş, B. 2014. Botanik Bahçelerinde Görsel Peyzaj Tercihlerinin Değerlendirilmesi: Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi (İstanbul) ve Kraliyet Botanik Bahçesi (Edinburgh) Örnekleri. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Trabzon.
- Katırcı, U. 2003. Çevre ve Yaşam İçin Yapı Tasarımı: Norman Foster. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Ankara.
- Kavuran, D. 2021. Sürdürülebilir Peyzaj Planlama ve Tasarım Yaklaşımları Çerçevesinde Mevcut Kent Parklarının İyileştirilmesi: Mogan Parkı Örneği.

Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Ankara.

- Keleş, R. 1998. Kentbilim Terimleri Sözlüğü. İmge Kitabevi Yayınları, 224 s., Ankara.
- Kiper, T., Korkut, A. ve Topal, T.Ü. 2017. Kentsel Alanlarda Ekolojik Bahçe Tasarım Anlayışları, In 5th International Symposium on Innovative Technologies in Engineering and Science (ISITES2017 Baku - Azerbaijan), 29-30 September, Baku, Azerbaijan.
- Konaklı, N. ve Önder, S. (2005). Arboretum Kavramı ve Selçuk Üniversitesi Kampüs Alanı İçin Arboretum oluşturulması Üzerine Bir Araştırma. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 19(35); 16-29.
- Korkut, A., Kiper, T., ve Topal, T.Ü. 2016. “Kentsel Dönüşüm ve Peyzaj Mimarlığının Dö-nüşüm İçindeki Yeri”, 4. Uluslararası Kentsel ve Çevresel Sorunlar ve Politikalar Kongresi, 20-22 Ekim, İstanbul.
- Köroğlu, A. 2012. Ankara’da Yayılış Gösteren Endemik Bitkiler. TÜBA-KED Türkiye Bilimler Akademisi Kültür Envanteri Dergisi, 10, 161-170.
- Külekçi Akpınar, E. 2017. Geçmişten Günümüze Yeşil Çatı Sistemleri ve Yeşil Çatılarda Kalite Standartlarının Belirlenmesine Yönelik Bir Araştırma. ATA Planlama ve Tasarım Dergisi, 1(1), 35-53.
- Leadlay, E. ve Greene, J., 1998, The Darwin Technical Manual for Botanic Gardens, BGCI, United Kingdom.
- Liu, K., 2004. Sustainable Building Envelope-Garden Roof System Performance, NRCCNRC, RCI Building Envelope Symposium November, 45, 1-14, New Orleans.
- Lovejoy, D. 1973. Land Use and Landscape Planning, Leonard Hill Books, Bucks.
- Makina Mühendisleri Odası, “Yenilenebilir Enerji Kaynakları”, 71s. http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/9514e888b8f2aca_ek.pdf, Erişim Tarihi: 02.12.2021.
- Marans, R. 2007. Kentsel Yaşam Kalitesinin Ölçülmesi. Mimarlık Dergisi, 335 (Mayıs-Haziran). Web Sitesi: <http://www.mimarlikdergisi.com/index.cfm?sayfa=mimarlik&DergiSayi=53&RecID=1326#>, Erişim Tarihi: 08.06.2020
- Mc Harg, I. 1969. Design With Nature. American Museum of Natural History Press, 197, New York.
- Millî Eğitim Bakanlığı. 2016. Tarım; Botanik Bahçeleri. MEB Yayınları, Ankara.

- Motloch, J. L. 1991. Introduction to Landscape Design, Department of Landscape Architecture, 307, Texas A&M University.
- Muskett, S. 2017. Adding Trees to Parking Lots - Greening the “Asphalt Deserts”. Web Sitesi: <https://medium.com/age-of-awareness/adding-trees-to-parking-lots-747008e426f5>, Erişim Tarihi: 08.05.2022.
- Muşdal, N.S. 2019. Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Örneğinde Botanik Bahçesi Planlama ve Tasarım İlkeleri Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, İstanbul.
- Müftüoğlu, V. ve Perçin, H. 2015. Sürdürülebilir Kentsel Yağmur Suyu Yönetimi Kapsamında Yağmur Bahçesi. İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi, 5(11), 27-37.
- Müminoğlu, Y., Tahta, B.T. ve Aslan, B.G. 2018. Kentsel Yaşama Bilimsel, Görsel, Rekreasyonel Katkılar; Botanik Bahçeleri. MSU Fen Bilimleri Dergisi, 6(1), 519-528.
- Nowak, D. J. 1999. The Effects of Urban Trees on Air Quality, USDA Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station, Syracuse, NY 13210, USA.
- Oktay, P. 2004. Çanakkale 18 Mart Üniversitesi Öneri Botanik Bahçesi Örneğinde Botanik Bahçeleri Planlama ve Tasarım İlkelerinin Ortaya Konulması Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale 18 Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Çanakkale.
- Oldfield, S. 2008. Great Botanic Gardens of The World, 1. Basım, New Holland Publishers, United Kingdom.
- Onions, C.T. 1964. The Shorter Oxford English Dictionary, Oxford:Clarendon Press.
- Ottele, M. 2011. The Green Building Envelope: Vertical Greening. Doktora Tezi. Delft University of Technology, Civil Engineering and Geosciences, Department of Materials & Environment Chair Sustainability, Delft. Web Sitesi: <https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid%3A1e38e393-ca5c-45af-a4fe-31496195b88d>, Erişim Tarihi: 02.03.2022.
- Ölçal, Y. 2003. Botanik Bahçesi Planlama Kriterleri ve Anadolu Botanik Bahçesi “Ankara-Gölbaşı” Örneği Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Bartın.
- Özcan, K.E., Ünver, R. ve Aydın, P. 2019. Park Aydınlatmasına Yönelik Bir Çalışma, Koşuyolu Yaşam Parkı Örneği, 12. Ulusal Aydınlatma Kongresi, 18-19 Eylül, Aydınlatma Türk Milli Komitesi Bildiriler Kitabı, 9-16, İstanbul.

- Özkan, B. 2001. Kentsel Rekreasyon Alan Planlaması, E. Ü. Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Bornova- İzmir, 15(18), 38- 50.
- Özmehmet, E. 2008. Dünyada ve Türkiye Sürdürülebilir Kalkınma Yaklaşımları. Yaşar Üniversitesi E-Dergisi, 3(12), 1853-18.
- Öztan, Y. 1972. Ankara Çankaya Vadisi'nin Botanik Bahçesi Olarak Kullanış İmkânı ve Planlama Prensiplerinin Tespiti Üzerine Bir Araştırma. A.Ü. Basımevi. Ankara.
- Öztan, Y. ve Perçin, H. 1995. "Anadolu Botanik Bahçesi (Gölbaşı)", Mogan ve Eymir Gölleri I. Çevre Kurultayı, Mine Ofset, 104-108, Ankara.
- Panagopoulous, T. 2008. Using Microclimatic Landcape Design to Create Thermal Comfort and Energy Efficiency. Actas Da 1a Conferência Sobre Edifícios Eficientes / 25 Haziran (s. 1- 4). Algarve, Portekiz: Algarve Üniversitesi.
- Patzelt, A. ve Anderson, A. 2016. Planning and Implementing Botanic Garden Design Projects, In: From Idea to Realisation BGCI's Manual on Planning, Developing and Managing Botanic Gardens. Gratzfeld, J. (Ed.), Botanic Gardens Conservation International, 1-26, Richmond, United Kingdom. Erişim adresi: <https://www.bgci.org/wp/wpcontent/uploads/2019/04/BGCI%20Botanic%20Garden%20Manual.pdf>, Erişim Tarihi: 7.05.2022.
- Perçin, H. 1997. Kastamonu'da Botanik Bahçesi Planlama Prensiplerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 51 s., Ankara.
- Reed, T. 2015. Belectric Showcases Future Solar Tech For German Pavilion at EXPO 2015. Web Sitesi: <https://www.designboom.com/architecture/belectric-reveals-future-solar-tech-for-german-pavilion-at-expo-2015-07-06-2015/>, Erişim Tarihi: 24.02.2022.
- Robinette, G. 1983. Landscape planning for energy conservation. Van Nostrand Reinhold Company, 116, USA.
- Safarinanugraha, D., Gunawan, A. And Mugnisjah, W.Q. 2018. The development of Bogor Botanic Garden design from 1817 to 2017 base on spatial and functional, 3rd International Symposium for Sustainable Landscape Development (ISSLD 2017). 14-15 November 2017, Bogor, Indonesia.
- Sertkaya, Ş. 1997. Bartın Orman Fakültesi Arboretumu'nun Kurulmasına Yönelik Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Bartın.

- Shimbun, A. 2015. Cherry Blossoms In Bloom In Japan. Web Sitesi: <https://www.gettyimages.com/photos/cherry-blossom-festival>, Erişim Tarihi: 26.03.2022.
- Stamp, E. 2017. 16 Spectacular Green Roofs Around the World. Web Sitesi: <https://www.architecturaldigest.com/gallery/green-roof-living-roof-designs>, Erişim Tarihi: 8.03.2022.
- şahin, ř., Perçin, H., Kurum, E., Uzun, O. ve Bilgili, B. C. 2013. Bölge- Alt Bölge (İl) Ölçeğinde Peyzaj Karakter Analizi ve Değerlendirmesi Ulusal Teknik Kılavuzu Destek Doküman 2. Müşteri Kurumların T.C. İçişleri Bakanlığı, T.C. Çevre ve şehircilik Bakanlığı ve T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Olduğu, T.C. Ankara Üniversitesinin Yürütücü Kuruluş Olduğu ve TÜBİTAK KAMAG 1007 Programı 109G074 No’lu PEYZAJ-44 Projesi Çıktısı., 575.
- şat, B. 2002. Doğa Koruma ve Çevre Eğitimi Açışından Arboretumların İşlevleri ve Atatürk Arboretumu. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, İstanbul.
- şen, İ.M. 1993. Sa’dabad’ın Botanik Bahçesi Olarak Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, İstanbul.
- şengün, S.O. 2011. Arboretumların Kuruluş Nedenlerinin, Planlama İlkelerinin ve İşlevlerinin Örnekler Üzerinde İrdelenmesi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- şenol, Y. 2019. Sürdürülebilir Peyzaj Tasarım Kriterleri Doğrultusunda Sultanbeyli Gölet Parkı İçin Bir Model Önerisi. İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, İstanbul.
- şermet, R. 2017. Sürdürülebilir Peyzaj Tasarımlar İçin Sertifikasyon Sistemlerinin Değerlendirilmesi. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.
- Tekin, Ç. ve Oğuz, C.Z. 2011. Yapı ile Yükselen Yeşil Duvarlar. New World Sciences Academy, 6(4), 1241-1249.
- Tıraş, H. 2011. Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre: Teorik Bir İnceleme. Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, Kayseri.
- Türkmen Bayraktar, F. 2010. Türkiye’de Yapı Malzemesi Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi İçin Bir Sistem Önerisi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Uzun, G. 1978. Çukurova Üniversitesi Botanik Bahçesi Peyzaj Planlama İlkelerinin Saptanması ve Alan Kullanımı Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi. Adana.
- Ünlü, N. 2016. Botanik Bahçelerinin Planlama ve Tasarım İlkeleri; Süleyman Demirel Üniversitesi Botanik Bahçesi Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Isparta.
- Var, M. ve Karaşah, B. 2010. Botanik Bahçelerinin Kullanıcılara Sağladığı Eğitsel ve Rekreatif İmkanlar: Türkiye ve Dünya'dan Örnekler, III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 20-22 Mayıs, Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi, Bildiriler Kitapları, IV: 1467-1477, Artvin.
- Vincent, K.H.C. 2010. Botanical Garden (Orto Botanico), Padua. Web Sitesi: <https://whc.unesco.org/en/documents/159573>, Erişim Tarihi: 20.03.2022.
- Uydaş, A.S., 1998. Botanik Bahçelerinin Planlama İlkeleri ve Ankara Çubuk I Barajında Botanik Bahçesi Oluşturulması Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Uzun, G. 1978. Çukurova Üniversitesi Botanik Bahçesi Peyzaj Planlama İlkelerinin Saptanması ve Alan Kullanımı Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi. Adana.
- Uzun, G. 1993. Kentsel Rekreasyon Alan Planlaması. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, No: 48, 100 s., Adana.
- Uzun, S. ve Aydın, A. 2018. Enerji Etkin Peyzaj Tasarım Yaklaşımları. Uluslararası Enerji Ekonomi ve Güvenlik Kongresi (ENSCON'18), 21-22 Nisan, Tam Metin Bildiriler Kitabı, 187-203, İstanbul.
- Washington University, 2014. Web Sitesi: <https://botanicgardens.uw.edu/>, Erişim Tarihi: 29.04.2021
- Wyse Jackson, P.S. and Sutherland, L.A. 2000. International Agenda for Botanic Gardens in Conservation. Botanic Gardens Conservation International, Richmond, UK.
- Yaltırık, F. 1969. Canlı ve Kurutulmuş Bitki Müzeleri (Arboretum, Botanik Bahçesi, Her-baryum). İstanbul Üniversitesi Dergisi, Seri B, 19(1), 217-224.
- Yıldırım, H. 2019. Otopark Alanlarının Tasarımı ve Kullanıcı Taleplerinin Süleyman Demirel Üniversitesi Yerleşkesi Örneğinde İrdelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Isparta.

- Yıldız, M. 2006. Dünyada ve Türkiye’de Alternatif ve Fosil Enerji Kaynaklarının Geleceğe Yönelik Etüdü. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Trabzon.
- Yılmaz, M., Ateş, E., Alp, T. ve Özkay, F. 2020. Türkiye Milli Botanik Bahçesi’nin Ankara Kentine Katkıları, II. Uluslararası 29 Ekim Bilimsel Araştırmalar Sempozyumu, 29-31 Ekim, Ankara.
- Yurtsev, A.A. 2015. Sürdürülebilir Mimarlık Kapsamında Enerji Etkin Peyzaj Tasarım Yaklaşımları. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, İzmir.



EKLER

EK 1 Botanik bahçelerinde sürdürülebilir planlama ve tasarım yaklaşımları (Ekonomik-Ekolojik-Sosyal Bileşenler)

BOTANİK BAHÇELERİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR PLANLAMA VE TASARIM YAKLAŞIMLARI	
TASARIM KRİTERLERİ: YAPISAL PEYZAJ TASARIMI	
EKONOMİK BİLEŞENLER	• Alandaki yapıların kış dönemlerinde güneş ışınlarından maksimum düzeyde yararlanılacak şekilde, yaz dönemlerinde ise minimum düzeyde yararlanılacak şekilde konumlandırılması, • Bakım masraflarını düşürecek yerel ve geri dönüşümlü materyallerin kullanımı, • Yapısal materyallerin malzeme seçiminde; standart, ekolojik, geri dönüştürülmüş malzemeler ile dayanıklı, çok fazla bakım ve onarım gerektirmeyen çevre dostu malzemelerin kullanılması; Alüminyum, bakır ve plastik gibi doğaya zarar veren malzemeler yerine ahşap, beton, kum ve çakıl gibi enerji tüketim miktarı düşük olan ve enerji korumada etkili olan malzemelerin kullanımı, • Enerji ve su tüketimini ortadan kaldıracak ve/veya minimum seviyeye getirecek yapısal peyzaj düzenlemelerine yer verilmesi; su etkin tasarım, yeşil çatı ve yeşil duvar uygulamaları, sürdürülebilir tarım (permakültür), kurakçıl peyzaj, yağmur bahçeleri, bioswales vb., • Sıcaklık kontrolü sağlayabilen (güneş ışını yansıtma kapasitesi (albedo) yüksek olan malzemelerin kullanımı) açık renkli ve gözenekli sert zeminlerin kullanımı, • Güneş enerjisinden maksimum seviyede yararlanabilmek için asfalt yollarda veya otopark alanlarında güneş toplama borularının kullanımı, • Peyzaj düzenlemelerinde yenilenebilir enerji kaynaklarının (güneş enerjisi ve rüzgar enerjisi) kullanımı, • Garajlarda, açık otopark alanlarında ve pergola gibi yapısal peyzaj elemanlarının üzerinde güneş panellerinin kullanımı,

EK 1 Botanik bahçelerinde sürdürülebilir planlama ve tasarım yaklaşımları (Ekonomik-Ekolojik-Sosyal Bileşenler) (devam)

EKOLOJİK BİLEŞENLER	• Çalışma alanının iklimsel özellikleri dikkate alınarak yapıların konumlandırılması, • Sıcaklığın olumsuz etkilerini minimuma düşürmek için yapı cepheleri yüzeylerinin açık renkli tercih edilmesi, • Yapı malzemesi olarak ahşap kullanılan alanlarda; yüksek sıcaklık etkisinden korunmak için ahşabın açık renkli kullanılması, • Doğal çevre ile yapısal çevrenin tasarımında uygun formların kullanımı, • Yerel ve geri dönüşümlü materyallerin kullanımı, • Yapısal materyallerin malzeme seçiminde; standart, ekolojik, geri dönüştürülmüş malzemeler ile dayanıklı, çok fazla bakım ve onarım gerektirmeyen çevre dostu malzemelerin kullanılması; Alüminyum, bakır ve plastik gibi doğaya zarar veren malzemeler yerine ahşap, beton, kum ve çakıl gibi enerji tüketim miktarı düşük olan ve enerji korumada etkili olan malzemelerin kullanımı, • Enerji ve su tüketimini ortadan kaldıracak ve/veya minimum seviyeye getirecek yapısal peyzaj düzenlemelerine yer verilmesi; su etkin tasarım, yeşil çatı ve yeşil duvar uygulamaları, sürdürülebilir tarım (permakültür), kurakçıl peyzaj, yağmur bahçeleri, bioswales vb., • Sıcaklık kontrolü sağlayabilen (güneş ışını yansıtma kapasitesi (albedo) yüksek olan malzemelerin kullanımı) açık renkli ve gözenekli sert zeminlerin kullanımı, • Mevcut zemin kaplamalarında bitkisel ve yapısal materyaller ile güneş kontrolünün sağlanması (Gölgeleme elemanlarının yeterliliği), • Güneş enerjisinden maksimum seviyede yararlanabilmek için asfalt yollarda veya otopark alanlarında güneş toplama borularının kullanımı, • Peyzaj düzenlemelerinde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, • Garajlarda, açık otopark alanlarında ve pergola gibi yapısal peyzaj elemanlarının üzerinde güneş panellerinin kullanımı, • Biyolojik çeşitliliğin desteklenmesi ve soyu tehlikede olan türlere yaşam ortamı sağlanmasına yönelik peyzaj düzenlemeleri, • Yaban hayatı tür çeşitliliğinin korunmasına ve artırılmasına yönelik peyzaj düzenlemeleri, • Sulak alanlar gibi yeni yaşam ortamlarının oluşturulması ve/veya bu tür alanların korunması, • Tasarım alanında ve/veya yakın çevresinde, yazın doğal soğutma imkânı sunan, kışın ise karasallığın ve kuraklığın etkisini azaltıcı özelliğe sahip olan su yüzeylerinin kullanımı.
--------------------------------	--

EK 1 Botanik bahçelerinde sürdürülebilir planlama ve tasarım yaklaşımları (Ekonomik-Ekolojik-Sosyal Bileşenler) (devam)

SOSYAL BİLEŞENLER	• Peyzaj tasarımında engelli bireylere yönelik yol ve rampaların tasarlanması, • Peyzaj tasarımında kolay erişilebilirliğin sağlanması, • Alandaki tarihi ve kültürel değerlerin peyzaj tasarımında ön planda tutulması, • Peyzaj tasarımında, halkın rekreasyonel ihtiyaçlarını karşılayacak yürüyüş yolları, dinlenme ve seyir alanları, su yüzeyleri, görsel açıdan estetik değer sağlayan bitki koleksiyonları, kafeterya ve restoranlar ve çocuklara yönelik bahçeler oluşturulması,
------------------------------	--

BOTANİK BAHÇELERİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR PLANLAMA VE TASARIM YAKLAŞIMLARI	
TASARIM KRİTERLERİ: BİTKİSEL PEYZAJ TASARIMI	
EKONOMİK BİLEŞENLER	• Bitkisel tasarımda yerel, adapte ve ekolojik yapıya uygun bitki türlerinin kullanımı, • Düşük bakım maliyetli bitkiler ile yörenin ekolojik yapısına uyumlu bitki türlerinin kullanımı, • Bitki koleksiyonlarının devamlılığının sağlanması için farklı yöntemler ve teknikler geliştirilmesi, • Ekonomik açıdan değerli olan ve ülke ekonomisine de katkı sağlayan bitki türlerinin üretilmesi ve yetiştirilmesi, • Bitki koleksiyonlarının çeşitli bilim dallarına çalışma olanağı sunabilecek şekilde, belirli bir düzen ve sistem içinde oluşturulması, sergilenmesi ve üretilmesi, • Yapıların yakın çevresinde; yapı içinde ve çevresinde hissedilen sıcaklığın düşmesine katkı sağlayabilen çim ya da yer örtücü bitkilerin kullanımı, • Yapının içine giren güneş ısını yaz aylarında engellemek, kış aylarında ise mümkün olduğunca daha çok içeri alabilmek için yapıların batı, güney ve doğu cephelerinde geniş taç yapan ve gölge etkisi oluşturabilen yaprak döken ağaçların kullanımı, • Etkili kış rüzgarlarına karşı koruma kalkanı oluşturması için, yapıların kuzey cephelerinde herdemyeşil bitki türlerinin kullanılması, • Otoparklarda ve çocuk oyun alanlarında doğal gölgeleme elemanı olarak; bitkiler ile yeşil yüzeylerin kullanılması,

EK 1 Botanik bahçelerinde sürdürülebilir planlama ve tasarım yaklaşımları (Ekonomik-Ekolojik-Sosyal Bileşenler) (devam)

EKOLOJİK BİLEŞENLER	• Yerel ve mevcut ekolojik yapıya uygun bitki türlerinin kullanımı, • Bitki tür çeşitliliğinin uygun koşullarda artırılması, • Doğal gelişime müdahalenin sınırlı olması, • Bitkisel tasarımda doğal görünümün korunması, • Bitkisel tasarımda yaban hayatına yaşam ortamı oluşturacak bitki türlerin tercih edilmesi, • Mevcut habitatların korunması ve onarılması, • Bitki koleksiyonlarının farklı özelliklerine, işlevlerine, orijinlerine, coğrafi yayılış bölgelerine, dendrolojik özelliklerine, kullanım durumlarına, ilgi çekici özelliklerine, tematik özelliklerine ve bitki sistematigine göre oluşturulması; örneğin süs bitkileri, mimari nitelikteki bitkiler, tematik koleksiyonlar, nadir ve nesli tükenmekte olan bitki türlerini korumayı amaçlayan koruma koleksiyonları, ekonomik açıdan kullanımı olan bitki türleri ile oluşturulan koleksiyonlar, uyarıcı ve eğitici koleksiyonlar, coğrafi bölgelere göre düzenlenen koleksiyonlar, gösteri koleksiyonları veya ilgi çekici koleksiyonlar gibi, • Birbirleri ile benzer habitatlara sahip bitki türlerinin “ekolojik gruplandırma” yöntemi ile bir arada yetiştirilmesi ve sergilenmesi, • Yapıların yakın çevresinde; yapı içinde ve çevresinde hissedilen sıcaklığın düşmesine katkı sağlayabilen çim ya da yer örtücü bitkilerin kullanımı, • Yapının içine giren güneş ısını yaz aylarında engellemek, kış aylarında ise mümkün olduğunca daha çok içeri alabilmek için yapıların batı, güney ve doğu cephelerinde geniş taç yapan ve gölge etkisi oluşturabilen yaprak döken ağaçların kullanımı, • Etkili kış rüzgarlarına karşı koruma kalkını oluşturması için, yapıların kuzey cephelerinde herdemyeşil bitki türlerinin kullanılması, • Alandaki en yüksek tepe noktasının şiddetli rüzgarlardan korunması için yoğun bitkilendirme ile rüzgâr perdeleme yapılması, • Otoparklarda ve çocuk oyun alanlarında doğal gölgeleme elemanı olarak; bitkiler ile yeşil yüzeylerin kullanılması.
SOSYAL BİLEŞENLER	• Alandaki bitki kasalarının engelli bireylerin bitkileri dokunarak tanıyabilecekleri yükseklikte tasarlanması, • Her bitkinin etiketi üzerinde görme engelli bireyler için kabartmalı yazılara yer verilmesi, • Bitki etiketlerinde, ziyaretçilerin telefonları aracılığı ile bitki etiketi üzerinde yer alan QR kodunu taratarak bitki hakkında tüm açıklayıcı bilgilere ulaşabilmeleri.

EK 1 Botanik bahçelerinde sürdürülebilir planlama ve tasarım yaklaşımları (Ekonomik-Ekolojik-Sosyal Bileşenler) (devam)

BOTANİK BAHÇELERİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR PLANLAMA VE TASARIM YAKLAŞIMLARI	
PLANLAMA KRİTERLERİ: İDARİ PLANLAMA	
SOSYAL BİLEŞENLER	• Tezin idari planlama başlığı altında bulunan botanik bahçesi yönetim şemasına uygun bir idari yapıya sahip olması, • Personel programlama tekniklerinin geliştirilmesi (Motivasyon, stress yönetimi, hizmet içi eğitim vb),

BOTANİK BAHÇELERİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR PLANLAMA VE TASARIM YAKLAŞIMLARI	
PLANLAMA KRİTERLERİ: FİZİKİ PLANLAMA	
SOSYAL BİLEŞENLER	• Halk kütüphaneleri ve bilgilendirme merkezlerinin olması, • Kütüphane ve herbaryum gibi eğitsel amaçlı ünitelerin araştırmacılar ve öğrencilerin kolay erişebilecekleri şekilde planlanması, • Giriş ve çıkış noktaları, danışma birimleri, yönetim merkezi, herbaryum, arboretum, fidanlık, kütüphane, laboratuvarlar, çalışma odaları, konferans, sergi vb. salonları, gösteri seraları, su yüzeyleri ve dinlenme alanları gibi ziyaretçilerin ve çalışanların ihtiyaçlarını karşılayacak nitelikte fiziki mekanlara yer verilmesi, • Zorunlu olmadıkça bahçe içinde araç trafiğine izin verilmemesi; otopark gereksinimlerinin daha çok ana girişe yakın alanlarda ve yeterli büyüklükte planlanması, • Halkın kullanımına kapalı olan idari birimlerin konumunun yaya ve araç sirkülasyonu planlamasında dikkate alınması, • Rekreasyon ve rehabilitasyon için halkın kullanımına açık olan gezinti, yürüyüş, seyir ve dinlenme gibi mekanlara yer verilmesi, • Engelli bireylere yönelik alan kullanımlarına yer verilmesi, • Bilimsel, eğitsel ve rekreasyonel işlevlere yönelik alan kullanımlarının çeşitlendirilmesi.

EK 1 Botanik bahçelerinde sürdürülebilir planlama ve tasarım yaklaşımları (Ekonomik-Ekolojik-Sosyal Bileşenler) (devam)

BOTANİK BAHÇELERİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR PLANLAMA VE TASARIM YAKLAŞIMLARI	
PLANLAMA KRİTERLERİ: EĞİTSEL, KÜLTÜREL VE SOSYAL PLANLAMA	
EĞİTSEL BİLEŞENLER	• Eğitici ve öğretici işlevlere yönelik eğitim ve öğretim programlarına; seminerlere, kongrelere, atölye çalışmalarına yer verilmesi, • Halka yönelik saksı bitkileri, bahçe planlaması, bitki toplanması ve bitki üretimi gibi birçok konuda uygulamalı olarak bilgilerin aktarıldığı hortikültürel kurslara yer verilmesi, • İlkokul ve orta öğretim düzeyindeki öğrenciler için eğitici ve öğretici uygulamalı kurslar ve programlar düzenlenmesi, • Çevresel eğitim programlarına yer verilmesi, • Profesyonel gelişim, botanik, hortikültür, peyzaj ve ekoloji dallarında stajyerlik imkanlarının sağlanması, • Öğretmenler için çeşitli eğitim programlarının düzenlenmesi, • Kütüphaneye kaynak oluşturacak özel ve bilimsel popüler literatürlere yönelik basımların gerçekleştirilmesi, • Uzaktan eğitim olanaklarına yer verilmesi.
KÜLTÜREL BİLEŞENLER	• Ekolojik turizmin tanıtımı için programlar düzenlenmesi, • Halkın farkındalığının artırılmasında kitle iletişim araçlarının etkin bir biçimde kullanılması, • Alanın yıl boyu aktif bir şekilde kullanımının sağlanması için festivaller, konserler, sergiler ve tiyatro gösterileri gibi sosyo-kültürel etkinliklere yer verilmesi,
SOSYAL BİLEŞENLER	• Alanın yıl boyu kullanımının sağlanabilmesi için ilgi çekici aktivitelere, düzenlemelere ve etkinliklere yer verilmesi; örneğin festivaller, konserler, tiyatro gösterileri, mezuniyet törenleri vb. ve bu etkinliklerin önceden plan-programının yapılması, ziyaretçilere duyurulması, • Aktivite çeşitliliği ile ziyaretçi profilinin genişletilmesi; örneğin halka yönelik kurslar, sağlıklı yaşam yürüyüşleri ve bisiklet turları, • Farklı hobileri olan bireyler için aktivitelere yer verilmesi; örneğin katalog çekimleri ve düğün fotoğrafı çekimleri gibi, • Hem yerli turistlerin hem de yabancı turistlerin dikkatini çekecek festivaller, özel kültürel gün kutlamaları, ödüllü yarışmalar ve yılda yalnızca bir kez ya da kısa süreliğine çiçek açan özel bitkilerin çiçek açma kutlamalarına yer verilmesi.

EK 1 Botanik bahçelerinde sürdürülebilir planlama ve tasarım yaklaşımları (Ekonomik-Ekolojik-Sosyal Bileşenler) (devam)

BOTANİK BAHÇELERİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR PLANLAMA VE TASARIM YAKLAŞIMLARI	
YÖNETİM VE BAKIM KRİTERLERİ	
EKONOMİK BİLEŞENLER	- Alan yönetimi ve bakımında geri dönüşüm uygulamalarına yer verilmesi; enerji, atık ve suyun geri kazanımı vb., - İnsan müdahalesinin minimum düzeyde olacağı yönetim ve bakım anlayışının benimsenmesi, - Bitkilerin su gereksinimlerini karşılamak için doğru ve düşük maliyetli sulama sistemlerinden yararlanılması, - Sulama işlemleri için şebeke suyu ile birlikte yağmur suyu ve gri suyun kullanımı, - Düşük bakım giderlerine yönelik uygulamalara yer verilmesi, - Açık yeşil alanların ve bitkilerin sulanması için daha az su tüketen ve daha etkin sulama yapabilen damlama sulama sistemleri gibi etkin sulama sistemlerinin kullanımı, - Alan misyonunda sürdürülebilir ve ekolojik yönetim politikalarının uygulanması. Alan misyonunda sürdürülebilir ve ekolojik yönetim politikalarının uygulanması.
EKOLOJİK BİLEŞENLER	- Alan yönetimi ve bakımında geri dönüşüm uygulamalarına yer verilmesi, - Alan misyonunda sürdürülebilir ve ekolojik yönetim politikalarının uygulanması, - Açık ve yeşil alanların sulanması için daha az su tüketen ve daha etkin sulama yapabilen damlama sulama sistemleri gibi etkin sulama sistemlerinin kullanımı, - Sulama işlemleri için şebeke suyu ile birlikte yağmur suyu ve gri suyun kullanımı, - Alan yönetimi ve bakımında geri dönüşüm uygulamalarına yer verilmesi; enerji, atık ve suyun geri kazanımı vb., - İnsan müdahalesinin minimum düzeyde olacağı yönetim ve bakım anlayışının benimsenmesi, - Alanda biyolojik sistemi koruma amaçlı zonlama teknikleri ile kullanım sınırlaması getirilmesi, - Bitki bakımı ve hastalıkla mücadelede ekolojik yaklaşımların kullanılması ve düzenli bir kontrol sistemi getirilmesi,
SOSYAL BİLEŞENLER	- Ziyaretçiler, kullanıcılar ve çalışanlar için ilgi çekici, dinamik ve etkileşimli bir web sitesine sahip olması ve bu web sitesinde sık sık duyurulara ve haberlere yer verilmesi, - Ziyaretçilere alanın ve alandaki bitkilerin özelliklerine yönelik danışmanlık ve rehberlik hizmetlerinin verilmesi, - Yönetim ve bakımda yerel halkın gönüllü katılımının sağlanması, - Aktivite çeşitliliği ile ziyaretçi profilinin genişletilmesi, - Alanın yıl boyu kullanımının sağlanabilmesi için ilgi çekici aktivitelere, düzenlemelere, etkinliklere yer verilmesi ve bunun önceden plan-programının yapılması ve ziyaretçilere önceden duyurulması, - Olağanüstü durumlara karşı, kuraklık, yangın, covid vb. salgın hastalıklar ile mücadelede "Risk Analizi" yöntemlerinin geliştirilmesi.