

T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



İÇ MİMARLIK VE ÇEVRE TASARIMINDA DİKEY BAHÇE
UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Sercan SAKİ

Mimarlık Ana Bilim Dalı
Mimarlık Programı

Mayıs, 2020

T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



İÇ MİMARLIK VE ÇEVRE TASARIMINDA DİKEY BAHÇE
UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Sercan SAKİ
(Y1713.050017)

Mimarlık Ana Bilim Dalı
Mimarlık Programı

Danışman: Doç. Dr. Ufuk Fatih KÜÇÜKALİ

Mayıs, 2020



YEMİN METNİ

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.(/ 2020)

SERCAN SAKİ



ÖNSÖZ

Yapmış olduğum bu yüksek lisans çalışmasında benden yardımlarını esirgemeyerek her konuda bana yardımcı olan çok değerli hocam Doç. Dr. Ufuk Fatih KÜÇÜKALİ'ye en içten dileklerle teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam boyunca benden yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen sevgili aileme ve yanımda olan arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Mayıs, 2020

SERCAN SAKİ



İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vi
ŞEKİL LİSTESİ	viii
ÖZET	x
ABSTRACT	xi
1. GİRİŞ	1
1.1 Çalışmanın Amacı ve Kapsamı	1
1.2 Çalışmanın Materyal ve Yöntemi	2
2. İÇ MEKAN PEYZAJLARI	3
2.1 İç Mekan Peyzajlarında Bitkisel Materyal için Gerekli Elemanlar	5
2.1.1 Bitki yetiştirme ortamı	5
2.1.2 Su ve nem	5
2.1.3 Işık ve sıcaklık	6
2.2 Bitkisel Tasarım Yöntemleri	6
2.2.1 Tek türün kullanıldığı bitkisel tasarımlar	6
2.2.2 Birden fazla türün kullanıldığı bitkisel tasarımlar	8
3. DİKEY BAHÇELER	9
3.1 Dikey Bahçelerin Tarihçesi ve Tanımı	10
3.2 Dikey Bahçelerin Olumlu Yönleri.....	13
3.2.1 Isı ada etkisini azaltma	13
3.2.2 Psikolojik yararları	14
3.2.3 Ekonomik yararları	14
3.2.4 Estetik değer katma	15
3.2.5 Tarım alanı oluşturma	16
3.2.6 Toz partiküllerini toplama	17
3.2.7 Ses kirliliğini azaltma.....	18
3.2.8 Biyolojik çeşitlilik.....	19
3.2.9 İç mekan hava kalitesini arttırma	20
3.2.10 Isı ve enerji tasarrufu.....	21
3.3 Dikey Bahçelerin Olumsuz Yönleri.....	21
3.3.1 Dikey bahçelerin sürekli ve itinalı bakım istemesi	21
3.3.2 Yüksek maliyetli olması.....	22
4. DİKEY BAHÇE TASARIMI İÇİN KRİTERLER	23
4.1 Dikey Bahçe İçin Alan Seçimi	23
4.2 Ekonomik Ölçüt.....	24
4.3 Fiziksel Ölçüt	24
5. DİKEY BAHÇELERİN GRUPLANDIRILMASI	25
5.1 Yeşil Bitki Duvarları.....	25
5.2 Modüler Kafes Sistemi	26
5.3 Kablo ve Tel Örgü Ağ Sistemi	27

6. DİKEY BAHÇELERİN UYGULAMA YÖNTEMLERİ VE BAKIM	
TEKNİKLERİ	28
6.1 Dikey Bahçe Bileşenleri.....	28
6.1.1 Taşıyıcı sistem bileşeni	28
6.1.2 Sulama sistemi bileşeni	30
6.1.3 Dikey bahçelerde kullanılan yalıtım bileşeni	30
6.1.4 Bitki büyüme ortamı bileşeni.....	31
6.1.5 Bitki bileşeni.....	33
6.1.6 Aydınlatma bileşeni	33
6.2 Dikey Bahçelerin Yapım Teknikleri.....	34
6.2.1 Hidrofonik panel sistem bitkilendirme.....	34
6.2.2 Modüler sistem bitkilendirme	35
6.2.3 Keçe kullanarak bitkilendirme	36
6.2.4 Sarmaşık bitki sarma tekniği	37
6.2.5 Metal çit bitkilendirme sistemi	38
6.2.6 Hava dolaşımli yeşil duvar sistemi	38
6.3 Dikey Bahçelerde Kullanılan Bitkilerin Bitkilendirme ve Bakım Teknikleri...39	
6.3.1 Tırmanıcı sarılıcı türler.....	40
6.3.2 Çalı türleri.....	51
7. İÇ MEKAN DİKEY BAHÇE ÖRNEKLERİ.....	56
7.1 Ülkemizden Örnekler.....	56
7.1.1 Mersin Büyükşehir Belediyesi.....	56
7.1.2 Göztepe 60. Yıl Parkı, İstanbul.....	56
7.1.3 Brandium Alışveriş Merkezi, İstanbul	57
7.1.4 Erasta Avm, Antalya	57
7.1.5 Dr. Sadık Ahmet Bulvarı.....	58
7.2 Dünyadan Örnekler.....	59
7.2.1 Bangkok Siam Paragon Alışveriş Merkezi iç mekan dikey bahçe uygulaması.....	59
7.2.2 Sydney Qantas Lounge iç mekan dikey bahçe uygulaması.....	59
7.2.3 New York Botanical Garden iç mekan dikey bahçe uygulaması	60
7.2.4 Dubaii Sofitel Palm Jumeirah Hotel iç mekan dikey bahçe uygulaması ...60	
7.2.5 Bangkok Emquartier Alışveriş Merkezi iç mekan dikey bahçe uygulaması.....	61
8. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	62
KAYNAKÇA.....	64
ÖZGEÇMİŞ	69

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1:	1857 Yılına Ait Sera Örneği	4
Şekil 2.2:	Bir İç Mekan Peyzajı Uygulaması	4
Şekil 2.3:	Farklı Malzemeden Yapılmış Saksı Örneği.....	5
Şekil 2.4:	Tek Türe Dayalı Bitkisel Tasarım Örneği	7
Şekil 2.5:	Tek Türe Dayalı Bitkisel Tasarım Örneği	7
Şekil 2.6:	Bitki Parterlerindeki Grup Tasarımı Örneği	8
Şekil 3.1:	Dikey Bahçe Örneği	9
Şekil 3.2:	Mezopotamya’da Bulunan Babil’in Asma Bahçeleri.....	10
Şekil 3.3:	Bitki Taşıyan Mimari Yapı Sistemleri	11
Şekil 3.4:	MFO Park Zurich Çelik Halat Kullanımı	12
Şekil 3.5:	Skyteam Lounge – Atatürk Havalimanı	16
Şekil 3.6:	Dikey Bahçe ile Oluşturulmuş Tarım Alanı	17
Şekil 3.7:	Dikey bahçelerin CO2 ve Toz Partiküllerini Absorbe Etmesi.....	18
Şekil 3.8:	Gürültü Kaynakları.....	19
Şekil 3.9:	İç Mekan Hava Kalitesi Döngüsü	21
Şekil 3.10:	Kolombiya Bogota Santalia Binası Dikey Bahçe	22
Şekil 4.1:	Dikey bahçe Tasarım Örneği	23
Şekil 5.1:	Farklı Yeşil Cephe Yüzeyleri Bitkilendirmesi.....	26
Şekil 5.2:	Modüler Kafes Sistemi Detayı.....	26
Şekil 5.3:	Kablo ve Tel Örgü Ağ Sistemi.....	27
Şekil 6.1:	Çelik Taşıyıcı Profille Oluşturulmuş Dikey Bahçe	29
Şekil 6.2:	Ahşap Taşıyıcı Profillerle Oluşturulmuş Dikey Bahçe	29
Şekil 6.3:	Dikey Bahçelerde Sistemi Örneği	30
Şekil 6.4:	Dikey Bahçelerde Kullanılan Yalıtım Malzemesine Örnek	31
Şekil 6.5:	Dikey Bahçelerde Kullanılan Torf	32
Şekil 6.6:	Dikey Bahçelerde Kullanılan Perlit.....	32
Şekil 6.7:	Dikey Bahçelerde Kullanılan Aydınlatmaya Örnek.....	33
Şekil 6.8:	Hidrofonik Panel Sistemine Örnek	35
Şekil 6.9:	Modüler Sistem Sulama Ayrıntısı	36
Şekil 6.10:	Keçe ile Yapılan Dikey Bahçe	37
Şekil 6.11:	Dikey Bahçe Sarmaşık Bitki Uygulaması	37
Şekil 6.12:	Metal Çit Bitkilendirme Sistemi	38
Şekil 6.13:	Hava Dolaşımli Yeşil Duvar	39
Şekil 6.14:	Dikey Bahçelerde Kullanılan Ampelopsis Aconitifolia	40
Şekil 6.15:	Dikey Bahçelerde Kullanılan Bougainvillea	41
Şekil 6.16:	Campsis Radicans (Acem Borusu).....	41
Şekil 6.17:	Campsis Radicans (Acem Borusu).....	42
Şekil 6.18:	Dikey Bahçelerde Kullanılan Euonymus Fortunei.....	42
Şekil 6.19:	Dikey Bahçelerde Kullanılan Hedera Helix	43
Şekil 6.20:	Dikey Bahçelerde Kullanılan Hydrangea Petiolaris.....	43
Şekil 6.21:	Dikey Bahçelerde Kullanılan Lathyrus Odoratus (Bezelye Çiçeği)	44

Şekil 6.22:	Dikey Bahçelerde Kullanılan Smilax Aspera	44
Şekil 6.23:	Parthenocissus Quinquefolia (Amerikan Sarmaşığı)	45
Şekil 6.24:	Parthenocissus Tricuspidata (Vantuzlu sarmaşık)	46
Şekil 6.25:	Wisteria Floribund (Mor Salkım).....	46
Şekil 6.26:	Clematis Vitalba	47
Şekil 6.27:	Humulus Lupulus	47
Şekil 6.28:	Jasminium Officinale.....	48
Şekil 6.29:	Lonicera Caprifolium	48
Şekil 6.30:	Lonicera Periclymenum.....	49
Şekil 6.31:	Passiflora Caerulea	49
Şekil 6.32:	Passiflora Capitata.....	50
Şekil 6.33:	Wedelia Trilobato.....	50
Şekil 6.34:	Wisteria Sinensis	51
Şekil 6.35:	Catharanthus Roseus	51
Şekil 6.36:	Cuphea Hyssopifolia	52
Şekil 6.37:	Duranta Repens	52
Şekil 6.38:	Forsythia Suspensa	53
Şekil 6.39:	Jasminium Nudiflorum	53
Şekil 6.40:	Rosa Rampicante.....	54
Şekil 6.41:	Russelia Equisetiformis	54
Şekil 7.1:	Mersin Büyükşehir Belediyesi Dikey Bahçe Uygulaması	56
Şekil 7.2:	Göztepe 60. Yıl Parkı, İstanbul	57
Şekil 7.3:	Brandium Alışveriş Merkezi, İstanbul	57
Şekil 7.4:	Erasta Avm, Antalya	58
Şekil 7.5:	Dr. Sadık Ahmet Bulvarı Dikey Bahçe Uygulaması.....	58
Şekil 7.6:	Paragon Alışveriş Merkezi İç Mekan Dikey Bahçe Uygulaması	59
Şekil 7.7:	Qantas Lounge İç Mekan Dikey Bahçe Uygulaması	59
Şekil 7.8:	New York Botanik Bahçesi Orchid EXPO 2012	60
Şekil 7.9:	Sofitel Palm Jumeirah Hotel- Dikey Bahçe Örnekleri	61
Şekil 7.10:	Emquartier Alışveriş Merkezi İç Mekan Dikey Bahçesi.....	61

İÇ MİMARLIK VE ÇEVRE TASARIMINDA DİKEY BAHÇE UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZET

Dünyada farklılaşan koşullar neticesinde, şehirlerde nüfus artmakta ve bununla beraber olarak yapılaşmalar ve kentsel kurgu değişime uğramaktadır. Şehirlerdeki insanların yoğun yapısal mekanlarda yaşam sağlamaya mecbur bırakılmasıyla yeşile duyulan gereksinim gittikçe artmıştır. Şehir plancıları, botanikçiler, peyzaj mimarları, mimarlar insanların bu gereksinimlerine cevap verebilmek için çeşitli çözümler üretmişlerdir. Dikey bahçeler bunun en kayda değer örneklerinden bir tanesidir.

Dikey bahçeler, oksijen oranını arttırma, yapıların ısı kaybını önleme, havadaki zehirli gazları, kiri ve tozu yok etme gibi bir çok ihtiyaçlara yanıt vermekle birlikte, estetik görünümleri neticesinde mekanlara farklı bir mimari boyut kazandırmaktadırlar. Günümüzde artmakta olan dikey bahçeler iç mekan tasarımlarında da oldukça önemli yer tutmaya başlamışlardır.

Sonuç olarak; iç mekan dikey bahçelerinin iç peyzaj tasarımlarına, görsel potansiyelleri ile yeni bir izlenim getirdiği gözlemlenmiştir. Sürdürülebilir peyzaj kavramına ve yeşil binalara katkıda bulunan dikey bahçelerin ilerleyen yıllarda giderek artacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: *İç Mekan, Dikey Bahçe, Dikey Bahçe Sistemleri, Tasarım, Peyzaj.*

EVALUATION OF VERTICAL GARDEN APPLICATIONS IN INTERIOR ARCHITECTURE AND ENVIRONMENTAL DESIGN

ABSTRACT

As a result of the differentiating conditions in the world, the population in the cities is increasing and, together with this, urbanization and urban fiction are changing. The need for green has gradually increased as people in cities have been forced to provide life in dense structural spaces. Urban planners, botanists, landscape architects, architects have developed various solutions to meet these needs of people. Vertical gardens are one of the most notable examples of this.

While vertical gardens respond to many needs such as increasing the oxygen rate, preventing heat loss of buildings, destroying toxic gases, dirt and dust in the air, they add a different architectural dimension to the spaces as a result of their aesthetic appearance. Vertical gardens, which are increasing nowadays, have started to take an important place in interior design.

As a result; it has been observed that indoor vertical gardens bring a new impression to the interior landscape designs with their visual potential. Vertical gardens that contribute to the concept of sustainable landscaping and green buildings are expected to increase gradually in the coming years.

Keywords: *Indoor, Vertical Garden, Vertical Garden Systems, Design, Landscape.*

1. GİRİŞ

Çağımızda insanlar sadece dış mekanla yetinmeyerek bitkiyi, hayatlarının büyük bir kısmını geçirdiği kapalı mekanlara kadar sokmuşlardır. İç mekan bitkileriyle süslenmiş bir mekan insanların az da olsa doğaya olan özlemini azaltmıştır (Yazgan, 1990). Bununla beraber günümüzde iç mekanlarda bitki kullanımı yalnız estetik amaçlı olarak değil, fonksiyonel amaçlı olarak da yapılmaya başlanmıştır.

İnsanoğlunda mimari tasarım anlayışının artması, iç mekanlarda bitki kullanımını basit saksılarda rastgele yerleştirme düşüncesinden uzaklaştırarak, değişik tasarımsal boyutlara geçmesine olanak sağlamıştır. İç mekanlarda bitkilerle yapılan dizaynlar geliştirilmeye başlanmıştır.

Son yıllarda iç mekan bitkisel dizaynlarındaki en önemli gelişme, dikey bahçelerin iç mekanlarda kullanımı olmuştur. Geniş iç mekanlardan dar evlere kadar bol bir uygulama alanına sahiptir. Dikey bahçeler mekanlarda biofiltre vazifesi görerek mekanın daha yaşanır bir ortama dönüşmesini sağlamaktadır. Bununla birlikte mekanın ekonomik ve estetik değerini artırmaktadır.

Dikey bahçeler dış mekanların vazgeçilmez bir unsuru olduğu kadar, iç mekanların da vazgeçilmezi haline gelmeye başlamıştır. İç mekanlardaki genellikle en büyük problemlerden olan iç hava kalitesi, soğutma ve ısınma maliyetleri, gürültünün hapsetmesi gibi bir çok probleme ekolojik bir zemin getirmektedir. Mekanları sıcak ve daha doğal ortamlara dönüştürmesi insanların memnuniyetiyle birlikte olarak yaşantımıza gittikçe daha fazla yer almaya başlamasını sağlamıştır.

1.1 Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Ülkemizde dikey bahçelerin gelişimi üzerine bilgi edinmek ve mimari uygulamalara, mimari tasarımlara yeni bir nitelik katarak çevre bilincinin nasıl meydana geldiğini araştırıp tedarik edilerek yorumlanmasıdır.

1.2 Çalışmanın Materyal ve Yöntemi

Tez çalışmasında öncelikle dikey bahçe kaynaklarının araştırılmasıyla başlanmış, daha sonra konuyla ilgili yüksek lisans tezleri, doktora tezleri, bilimsel makaleler, dergiler ve internet kaynakları ile devam edilerek, Dünyadaki ve Ülkemizdeki dikey bahçelerinin çeşitleri araştırılıp incelenerek yorumlanacaktır.

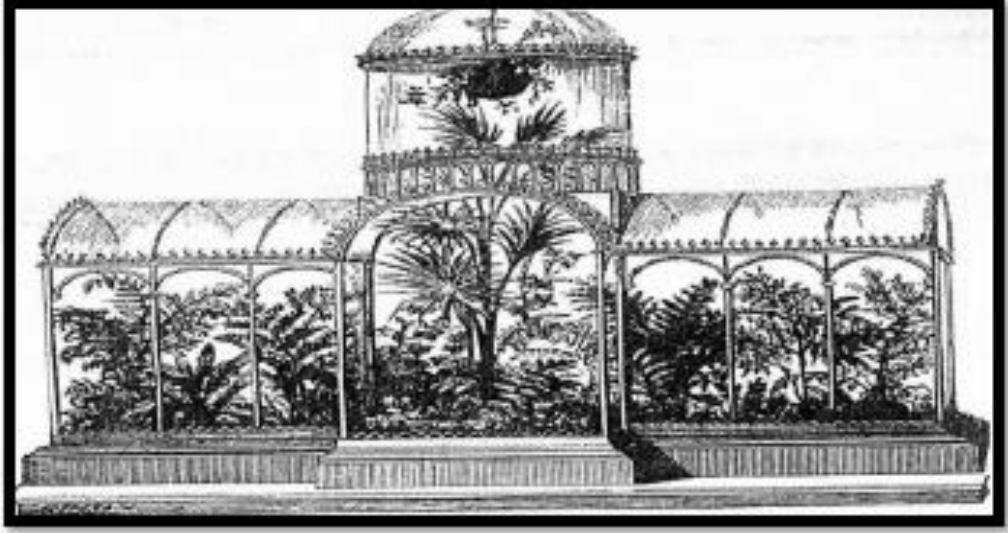


2. İÇ MEKAN PEYZAJLARI

Mekan; bulunulan yer tanımıyla beraber insan ve çevre arasında ince bir çizgi oluşturan ve süregelen eylemlerini devam ettirebilecekleri uygunlukta olan yer olarak da adlandırılabilir. Hızlı şehirleşme ve sanayileşme günden güne insanı daha da çevreden uzaklaştırmış ve içinde bulunduğu ortamla ahengi bozmuştur. Kent hayatının getirdiği bir mecburiyet olan apartmanlardaki hayat, günün geniş bir zamanını geçirdiğimiz ve yeşil alanı bulunmayan ofislerimiz, iş yerlerimiz tabiatın bir bölümü olan bitkilerin kapalı alanlarda yetiştirilerek, güncel yaşantımızın bir kısmı haline gelmesini sağlamıştır.

İç mekan; kişisel ya da toplumsal eylemlerimizin saptadığı ve şekillendirdiği bir çevre olmakla birlikte eylemlerine ve zamanına göre değişici bir mimariye sahiptir. Bu yönde, 'zaman' olgusu da mekânın 4. Boyutunu teşkil etmektedir. Bir iç mekan, bilinen unsurları kapsar ve bu unsurlarda tavan taban ve duvarlardır. Kapı ve camlar da dış ve iç arasındaki ilişkiyi sağlamaktadır. Oranları, boyutları ve de biçiminin tanımlanması ile iyice anlaşılır bir hal alır. Bu bileşenler mekanın fonksiyonlarını da ortaya koymaktadır (Dolatkah, 2008). İç mekan dış çevreden farklı olarak yapı ve insanların bütünleştiği alanlardır. İnsanların sürekli etkileşim halinde olmaları sebebiyle tasarımların ve planlamaların insan hayatını iyileştirme ve ya zorlaştırma, kötüleştirme ve ya güzelleştirme gibi etkileri vardır. Bu sebeple iç mekan tasarımı insanı ve hayatını yakından ilgilendirir (Zöngür, 2008). İç mekan peyzajlarının gelişimi daha yakın bir geçmişe dayanır. İkinci dünya savaşının bitişi ile iç mekanlarda peyzaj anlayışı daha da gelişmiştir.

Günümüzde iç mekan peyzajları üç temel alanda oluşturulmaktadır. Bunları ofisler, evler ve daha kompleks ticari mekanlar olarak sayabiliriz. Fakat tarihin başından itibaren bitkisel tasarımda bitkiler iç mekanlarda bu amaçlarla ve sıklıkla tercih edilmemekteydi. İlk tarihi dönemlerde bitki yetiştiriciliği yapan çiftçiler, iç mekana bitkileri getirmişlerdir. Romalılar asma, sebze ya da meyvelerini korumak amacıyla seralara benzer ilkel yapılar yapmışlardır (Şekil 2.1) (Yazgan ve diğ., 2003).



Şekil 2.1: 1857 Yılına Ait Sera Örneği

Kaynak: Yazgan ve diğ., 2003.

İç mekan peyzajları günümüzde karmaşık bir durum almıştır ve birçok yerde kullanılmaktadır. Geçmiş olduğumuz son on sene içerisinde geri dönüşüm, yeşil bina ve sürdürülebilirlik insan yaşantısına girmesiyle iç mekan peyzajlarının önemi artmıştır (Şekil 2.2). Tasarımcı peyzajcılar yönünden iç mekanlarda kullanılmasının büyük gerekçelerinden birisinin insanların hayatlarının %90'nını bu sahalarda devam ettirmesidir. Diğer bir büyük sebebinse estetik kaygısı olduğunu söylemek mümkün. Canlı dokuların mekana sağladığı renk, sıcaklık ve doğallık duygusu insanlar için önem teşkil etmektedir.



Şekil 2.2: Bir İç Mekan Peyzajı Uygulaması

Kaynak: Baturlar, 2011.

2.1 İç Mekan Peyzajlarında Bitkisel Materyal için Gerekli Elemanlar

2.1.1 Bitki yetiştirme ortamı

Hemen hemen tüm zamanlarda iç mekanlar için değerlendirilen bitkiler saksılar içerisinde ayrı ayrı kullanılmıştır. Genellikle bitkiler fiberglas, seramik, metal ve plastik saksılarda tercih edecek insanların hizmetine sunulmaktadır (Conklin, 1978). Mekanın bütçeye ve stiline göre kullanılan saksı tipleri de farklılık gösterir (Şekil 2.3).



Şekil 2.3: Farklı Malzemeden Yapılmış Saksı Örneği

Kaynak: Anonim, 2015a.

2.1.2 Su ve nem

Bitki gelişiminde sıcaklık ve ışığın yanı sıra, su ve nisbi hava nemi de önemli rol oynar. Her bitkinin su ihtiyacı; ortam sıcaklığına, mevsime, nisbi nem ve rüzgarın hızına göre etkili olsa da bitkinin türü ve cinsiyle de alakalıdır. Sera gibi nisbi nem oranı yüksek ortamlarda büyüeyebilen ve yaşayabilen iç mekan bitkilerinin su gereksinimleri azdır. Bunun yanı sıra nisbi nem oranı az ve rüzgarlı yerlerde yetişen bitkilerin su istekleri daha çoktur. İç mekan bitkilerinin gereksinim duyduğu su küçük mekanlarda el ile sulayarak ile giderilmektedir. Geniş alanlarda otomatik sulama sistemleri tercih edilmektedir. Otomatik sulama sistemi makul zamanlarda bitkinin gereksinimi kadar su isteğini karşılar. Böylelikle hem sudan tasarruf yapılmış olur hem de bitkinin ihtiyacı kadar sudan yararlanmasını sağlayacağı için peyzajın ömrü uzatılır.

Çoğunlukla, iç mekan bitkilerinde nem oranı %60-70 değerlerindedir. Nem oranının az olmasının giderilebilmesi aşağıdaki metotlarla sağlanabilir.

- Turba veya çakıl vb. organik materyal dolu bir kaba bitki saksısını oturtma,
- Bir püskürtücü ile bitki yapraklarına kireçsiz ılık su püskürtme
- Radyatör üzerine veya yanına içi su dolu bir kap koyma,
- Bitkinin yapraklarını yıkama ya da nemli pamuklu bir bezle silme,
- Grup halinde bulunan birkaç saksı çevresine turba sarma gibi pratik çözümler kuru havanın sorun olduğu iç mekanlarda yararlı olabilir (Yazgan, 1990).

2.1.3 Işık ve sıcaklık

İç mekanda tercih edilen bitkiler daha çok tropikal kökenli olduğundan, yetersiz ışık alan mekanlarda da gelişimini sürdürebilirler. Ancak çoğunluğu iyi bir şekilde ışıklandırılmış olan mekanlara ihtiyaç duyarlar. Çünkü iç mekanlardaki ışığın şiddeti, dış mekandaki ışığa göre hatta ağaçların altındaki ışığın şiddetine oranla daha düşüktür (Oral, 1991). Bitki saksısı için daha çok gölge, direkt olarak güneş ışığıyla kıyaslandığında bir avantajdır. Topraktaki fazla ısı, bitkilerin yetişebilmesi ve fizyolojik olayların gerçekleşmesinde etkili olan iklimik bir ögedir (Yazgan, 1990).

2.2 Bitkisel Tasarım Yöntemleri

2.2.1 Tek türün kullanıldığı bitkisel tasarımlar

Mekanda bitki tek başına kullanılıyorsa, görsel olarak kendi başına bir etki yaratması gerekir. Geniş bir mekandaki küçük bir bitki ilgi çekici olmaz. Bu hipotezin tam tersini düşünmek de mümkün değildir. Küçük bir mekanda devasa büyüklükte bir bitki kullanımı mekanı oldukça daraltır (Şekil 2.4). Bu yüzden tek çeşide dayalı bitki tasarımları özen isteyen çalışmalardır (Khabazi, 2009).



Şekil 2.4: Tek Türe Dayalı Bitkisel Tasarım Örneği

Kaynak: Cooper, 2003.

Bitkiler renk ölçü biçim ve doku olarak alanın özelliklerine elverişli olması gerekir. Mekandaki diğer elemanlarla ahenkli olması ve mekandaki diğer neslelerle bir bütün gerekir (Şekil 2.5). Aksi halde estetikten uzak, insanı hem görsel hem psikolojik açıdan rahatsız eden bir düzenleme olur (Yazgan ve diğ., 2003).



Şekil 2.5: Tek Türe Dayalı Bitkisel Tasarım Örneği

Kaynak: Ching, 2004.

2.2.2 Birden fazla türün kullanıldığı bitkisel tasarımlar

Khabazi (2009), bitkilerle yapılabilecek grup tasarımlarının farklı farklı kombinasyonlarının yapılabileceğini ifade etmiştir. Örnek olarak;

- Bir kap içinde farklı şekillerle grup tasarımı
- Bir kaç kap içerisinde farklı bitkilerle grup tasarımı
- Mekanın belirli bir köşesinde yapılmış grup tasarımı
- Mekanın farklı köşelerinde yapılmış grup tasarımı
- Bir bitkinin farklı türleri ile yapılmış tasarım olarak verilebilir. Grup tasarımları bitkileri zemin yüzeylerinde ya da saksılarda oluşturulmuş değişik biçimlerdeki bitki parterleriyle dizayn edilebilir. İç mekanda oluşturulmuş bitki parterleri çeşitli tasarım materyalleri ile zenginleştirilebilir (Şekil 2.6) (Khabazi, 2009).



Şekil 2.6: Bitki Parterlerindeki Grup Tasarımı Örneği

Kaynak: Anonim, 2015b.

3. DİKEY BAHÇELER

Dikey bahçeler; dikey olarak belirlenmiş olan alanın üzerinde yapılmış bitki örtüsü olarak nitelendirilebilir. Şehir hayatının yapılarını duvarlarını ve çatılarının bitkilendirilmesiyle yapının tamamının bitki ile yapılmasıyla oluşturulur. Yeşil duvarlar düşünel olarak ortalama 2500 sene önce Babil’de meydana gelmiştir. Antik Babil’de Kral II. Nebuchadnezzar antik dünyanın bir harikası ve modern yeşil duvarların atası olarak “Babil’in Asma Bahçeleri”ni yaptırmıştır.



Şekil 3.1: Dikey Bahçe Örneği

Kaynak: Anonim, 2019a.



Şekil 3.2: Mezopotamya’da Bulunan Babil’in Asma Bahçeleri

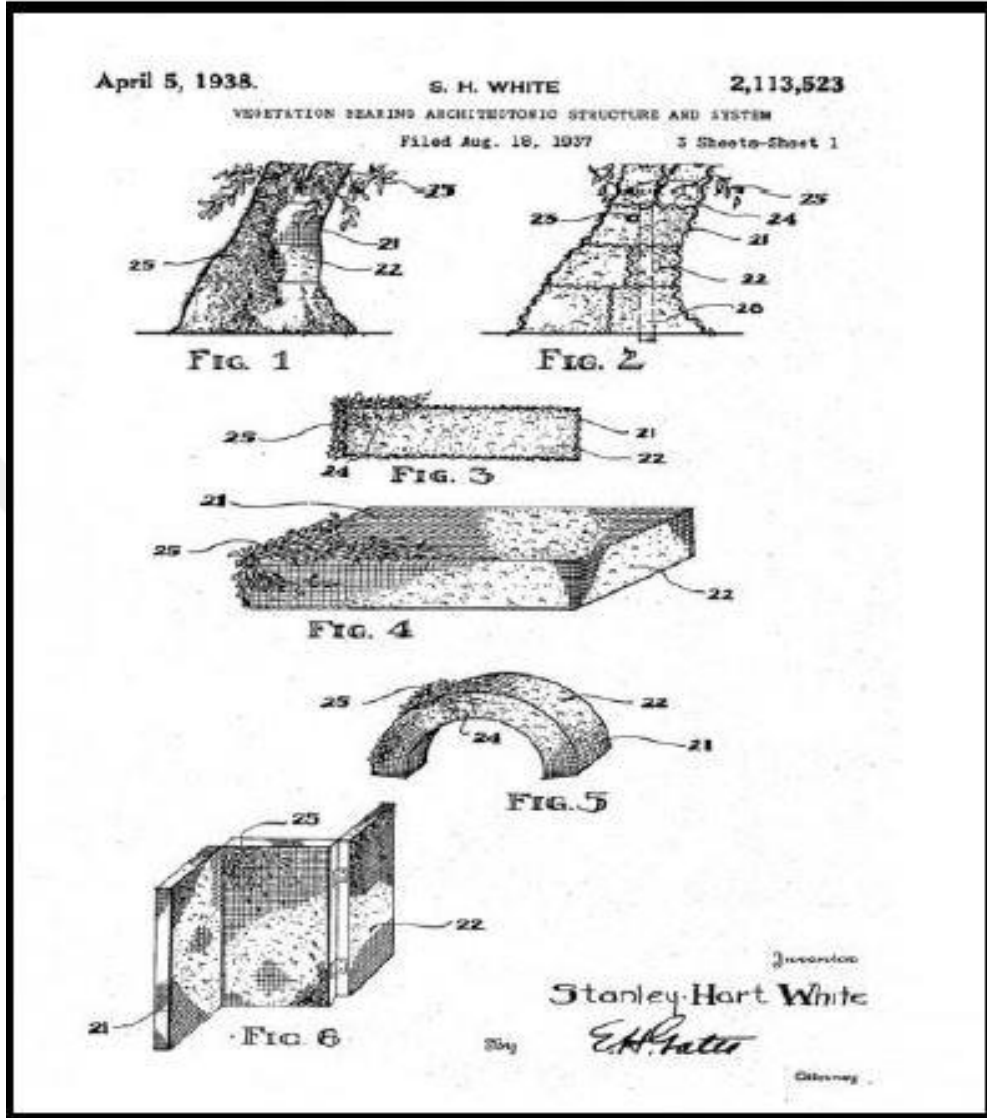
Kaynak: Anonim, 2019b.

M.Ö. 3. Yy.-M.S. 17 yy. tarihleri arasında Romalılar kafes bahçelerini geliştirmiştir. 1920 tarihlerinde Kuzey Amerika ve İngiltere’de bahçelerin ve evlerin üstündeki tırmanıcı bitkiler kafes yapılarla desteklenmiştir. 1988’de yeşil yapılar için paslanmaz çelik kablo tertibatı bu dönemde kullanılmaya başlanmıştır. 1990’ların ilk yıllarında modüler panel sistemleri ve tel halat ağ sistemleri Kuzey Amerika piyasasına girmiştir.

3.1 Dikey Bahçelerin Tarihçesi ve Tanımı

Dikey bahçeler tarihte ilk olarak M.Ö. 1500 yıllarında mısırlıların üzüm yetiştiriciliği ile görülmeye başlamıştır. Üzümleri sabit bir şekilde tutturmak için kamelyaları kullanmışlardır ve bunlara Tales Tapınağı’ndaki kabartmalarda rastlanmaktadır (Elinç, 2007). Dikey bahçeler 2500 yıl önce yapılan Babil Kralı II. Nebuchadnezzar tarafından yaptırılan ve dünyanın yedinci harikası olarak kabul edilen ‘Babil’in Asma Bahçeleri’ olarak görülmektedir (Greenroofs Organizaion, 2008). M.Ö. 600 senesinden 17. Yüzyıla kadar Akdeniz ülkelerinde, villa duvarlarına, üzüm sardırılan ve çardaklara tutundurulan sarmaşık bitkiler, insanların yaşamlarında yer kaplamaya başlamıştır. Bu dönemlerde sarılıcı güller kutsal olarak kabul edilmiş, malikane ve kale gibi yapılarda kullanım alanı bulmuştur (Tong, 2013).

İllinois Üniversitesi'nde Peyzaj Mimarlığı Bölümü'nde çalışan Profesör StanleyHart White ilk modern dikey bahçelerin oluşturulmasıyla ilgili çalışmalarda bulunmuş ve 1938'de oluşturduğu dikey bahçelerin patentini almıştır (Hindle, 2012) (Şekil 3.3).



Şekil 3.3: Bitki Taşıyan Mimari Yapı Sistemleri

Kaynak: Hindle, 2012.

Dünya literatüründe yeşil duvar sistemleri, yeşil cepheler ve dikey bahçeler olarak 2 şekilde bulunur. Saksılı bitkileri üst üste koyarak ya da çelik hatlarla tırmanıcı bitkiler sardırarak yeşil cephe sistemleri dizayn edilebilir. Dikey bahçe ise tamamen farklı sistem olarak kullanılır ve oluşan görüntü tamamen farklı bir görsel sunar. Zürih'te bulunan MFO Park, 2002 yılında 900 m uzunluğunda ve 15 m yüksekliğinde bir yaşayan duvara ev sahipliği yapmıştır. Bu galvaniz kaplama çelik konstrüksiyon taşıyıcı sistemler paslanmaz çelikten gergi kablolarıyla yapılmıştır.

Uygulamada oluşturulan strüktür üzerinde 1300 adet tırmanıcı bitki konmuştur (Şekil 3.4).



Şekil 3.4: MFO Park Zurich Çelik Halat Kullanımı

Kaynak: Anonim, 2019c.

2012 yılında Silvanus Dikey Bahçem Firması'nın İstanbul Tarlabası'nda yaptığı dikey bahçe, dünyada ilk kez bitkiyle düşey düzlemde kabartmalı ve 3 boyutlu yazı, logo, motif, desen, resim yapılmasının öncüsü olarak kabul edilmiştir. Aynı yıl Mediatfelis Ödülü ve Kristal Elma Reklam Ödülü'nü kazanmıştır. 2012'de Dubai'de tasarlanan Miracle Garden, tasarımlardaki dikey bahçeleri farklı ve sık rastlanmayan yapısıyla oldukça dikkat çekmiştir. Dikey bahçeler duvar yerine çelik konstrüksiyonlarla yapılan çeşitli tasarımsal öğelere yerleştirilmiş 45000 bitkiden meydana gelen görsel bir sunum halini almıştır.

3.2 Dikey Bahçelerin Olumlu Yönleri

3.2.1 Isı ada etkisini azaltma

Kentlerdeki buharlaşma yüzeylerinin ve yeşil alan azalması; asfaltın ve betonun artması bölgesel ve yerel iklim değişikliklerine neden olmaktadır. Bunun neticesinde de şehirlerin kendine has iklimleri meydana gelmektedir. Şehirlerdeki alanlarda iklimsel değişimler 'kentsel ısı adası' olarak nitelendirilmektedir. 1820 yılında Luke Howard Londra için oluşturduğu kırsal ve kentsel alanlar arasındaki ısı farklılıklarını konu aldığı tetkiklerde, öncelikle 'kentsel ısı adası' kavramını ortaya atmış ve literatüre geçmiştir (Yüksel, 2005).

Bernatzky (1982), şehirlerdeki ısı adaları oluşumunu aşağıdaki sebeplerle örtüştürmüştür;

- Dikey ve yatay yöndeki yapılaşma yoğunluğu
- Isıyı emen bina materyali ve yol
- Yüksek yapıların rüzgar hızını azalması
- Yağışın büyük kısmının kanalizasyon sistemleri ve drenaj tarafından alınması
- Yağışın toprak içine girmesini engel olan malzemeler
- Vejetasyon eksikliği nedeniyle buharlaşma işlemi nedeniyle azalması
- Uzun boylu radyasyon azalması ile sis oluşumu

Krusche et al. (1982) yaptığı bir çalışmada ise, kentsel alanlar ve kırsal alanlar karşılaştırıldığında yıllık ortalama sıcaklıkların 1-2 derece fark ettiğini, hatta bazı alanlarda bu sıcaklık farkları 6-12 derece civarlarına çıkabildiğini gözlemlediklerini ifade etmiştir. İncersiyon olayı neticesinde, güneş ışınları şehre direkt olarak ulaşamazlar. Hava sirkülasyonu ve gece ışıması tam anlamıyla gerçekleşemez. Havanın yatay yönde hareket edememesi yüksek oranda nem ve toz içermesine neden olur. Kentlerin diğcr bir problemi ise soğuk hava akımlarıdır (Yüksel, 2005). Gece süresince ağırlaşan ve soğuyan hava yavaş yavaş yamaçlardan aşağıya doğru ilerler (1 m/saat). Aşağı kesimlerde havanın artmasıyla rüzgar hızını kaybedeceğinden bu civarlarda soğuk hava koşulları gözlenir. Bununla beraber durağan havada gazlar ve tozların da birikmesiyle soğuk hava kütesinin aynı anda kirliliği de büyük ölçüde fazlalaşır (Yüksel, 2005).

3.2.2 Psikolojik yararları

Yapılan bir araştırmada, doğanın insanlara mutluluk, huzur ve ilham verdiği insanların doğayı önemli ve yararlı bulduğu saptanmıştır (Harrison ve Burgess, 1988). Bir başka araştırma ise insanların, mevsim değişimlerini görmek ve bu geçişleri hissederek yaşamak için doğaya önem verdikleri ortaya çıkmıştır (Dunnet ve Qasim, 2000). Bu sebeple kent hayatında doğadan bir kesit ve hoş bir esinti olan dikey bahçeler insanların yaşam standartlarını ve bununla beraber kalitesini de arttıracaktır.

İnsanların şehirleşme içinde yapılar üzerinde doğal peyzajları görme eğiliminde olduklarına dair bilimsel veriler bulunmaktadır. Özellikle su ögesi ve bitki örtüsü yoksunluğu inşaları fazlasıyla etkilemektedir (Ulrich, 1986).

şehirde yaşayan birçok insan kentlerin gündelik monoton ve sıkıcılığını üstünde taşımaktadır. Bu eğilim, modern kentlerin yeni ve aktif gelişmelere yön vermesine zemin oluşturmuştur. İnsanlar yoğun ve sık bina düzenlerinin arasında sıkışıp kalmış ve doğadan mahrum olduklarının farkına varmıştır. İşte bu sebeple insanlar kentsel ortamlardaki hoş ve doğayı anımsatan peyzaj karakterlerini kabul görürler. Binlerce yıldır ister kentsel ve kırsal kesimlerde yaşayan insanlar peyzaj çalışmalarının cazibesine kapılmışlardır (Thompson, 2000). Dikey bahçe stratejileri düzgün kullanıldığında, şehirlerdeki peyzaj alanlarında ileriye dönük kolektif peyzaj anlayışının görsel etkisinin artmasını sağlayacaktır. Bu mimari görseller sayesinde endüstriyel alanların, evlerin ve ticari merkezlerin arasındaki dengesizlik en aza inecektir ve insanları rahatlatacak aynı zamanda da doğaya kendilerini yakın hissedebilecekleri alanları oluşturacaktır (Petty, 2003).

Çoğunlukla doğal elementler insan yapıları arasında sıkışıp kalır. Bu nedenle dikey bahçeler kentsel ortamda doğal bir ortam sağlarlar. Daha önce kaybolan doğanın varlığı insanlara terapi gibi gelerek, iyileştirici, sakinleştirici rol oynar (Ulrich, 1991).

3.2.3 Ekonomik yararları

Dikey bahçeler gayrimenkul, konut ve ticari değerini %20 oranında artırmaktadır. Satışlarda alıcı üzerinde pozitif bir izlenim bırakan ve insanların ilgisine dikkat çeken dikey bahçeler, binaların, modern yapıların, rezidansların, otellerin çehresini

yumuşatır. Genellikle istinat duvarların kamufler edeceğinden kötü etkisini kapatan dikey bahçeler, yapının değerini de arttırmaktadır.

Ekonomik faydaları yalnızca yapının satışında etkili değildir. Sonraki zamanlarda havalandırma masrafları ve enerji tasarruflarının kısılması gibi durumlarda ekonomik faydaları olur. Kentsel alanlardaki evapotranspirasyon etkisi ve bitkilerle yapılan gölgelendirme, diğer yüzeylere nispeten ısınma miktarını büyük ölçüde azaltır. Dikey bahçeler UV ışınlarının dozunu azalttığı için, plastikte ve malzemede, kaplamalarda ve boyalarda aşınmaların önüne geçer ve böylece şeklinin uzun süre değişim göstermeden aynı kalmasını sağlayarak sarfiyatı düşürür (Ottele et al., 2011).

Dikey bahçeler yazın soğutma maliyetini azaltırken kışın ısınma masraflarını azaltır. Dikey bahçelerin ısınma ve soğutma masraflarına etkisi dikey bahçe sistemine göre değişkenlik gösterir. Dikey bahçe uygulandığı yapıda %43'lük oranında soğutma masrafının azaldığı görülmüştür (Perini et al., 2011).

3.2.4 Estetik değer katma

Eroğlu ve Özdede (2014)'e göre, son zamanlarda kentsel peyzaj tasarımları; dikey bahçeler, çatı ve yağmur bahçeleri gibi ekolojik olan ve estetiğe dayalı tasarımları göz önüne çıkarmaktadır. Yapılarda dikey bahçe amaçlı kullanılan bitkisel malzemenin işlevsel ve estetik etkileri temel olarak, bitki fizyonomisi ve morfolojik özelliklerine bağlıdır. Bitkinin formu, yaprak kalınlığı, strüktürü, bitki örtüsünün sıklığı ve rengi estetik etkileri yaratır.

Erdoğan ve Aliasghari (2013)'e göre, günümüzde sürdürülebilir peyzaj anlayışının ön plana çıkmasıyla yeşil bina konseptleri tasarımcılar ve kullanıcılar açısından önemli birer kavram haline gelmiştir. Yeşil bina konseptine yalnızca yapısal malzemelerle çözüm üretilmemiş ekolojik unsurlar da bu sürece dahil edilmiştir. İnsanların organiğe ve doğaya uzak kalmış olmanın verdiği hasret ve dönüş isteği dış alanlarda olduğu gibi iç alanlarda da cepheleri küçümsenemeyecek ölçüdedir. Renk, doku, form gibi özellikleri ile bitkiler cepheleri zenginleştirerek ilgi çekici hale getirirler. Doğallık insanlara sakinleştirici, rahatlatma ve dinlendirme gibi adeta bir terapi etkisi sağlar. Günümüz kent yaşamında hoşnutsuz ve stres duygusu yaşayan insanlar yaşamlarının uzun vakitlerini geçirdikleri iç mekanlarda dikey bahçe ortama hem de soğuk yapı yüzeylerini yumuşatarak samimi ve sıcak bir hava katar. Dikey

bahçeler uygulandıkları mekanlara değer katar bu yüzden tatil köylerinde, otellerde ve çeşitli restoranlarda kullanılmaktadır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5: Skyteam Lounge – Atatürk Havalimanı

Kaynak: Anonim, 2019d.

3.2.5 Tarım alanı oluşturma

Gül (2008)'e göre, dünyada nüfus artarken, iklim değişikliği ve küresel ısınma gibi nedenlerden ötürü tarım alanlarının gittikçe yetersiz hale gelmiştir. Bilim insanları gelecek endişesiyle yeni arayışlar içine girmişler ve de bunu uygulamalarla desteklemiştir. Tarım alanlarında oluşan problemler, tüketim ve üretim seviyesinin birbirini tutmaması kentlerde üretim alanları meydana getirme gayreti, topraksız üretim metotlarını ön plana çıkararak, dikey bahçe sistemleriyle tarım fikrinin ortaya çıkmasına imkan vermiştir (Şekil 3.6). Dikey bahçe sisteminde herbisit ve pestisit gibi çevreyi kirleten tarım ilaçlarının minimuma iner. Besin maliyeti artışını ortadan kaldırır. Tarım alanlarındaki sürekliliğinde görülen verimsizliği de engeller. Su tüketiminde tasarruf sağlanarak, ülke ekonomisine katkıda bulunur (Bingöl, 2015).



Şekil 3.6: Dikey Bahçe ile Oluşturulmuş Tarım Alanı

Kaynak: Serakule, 2019.

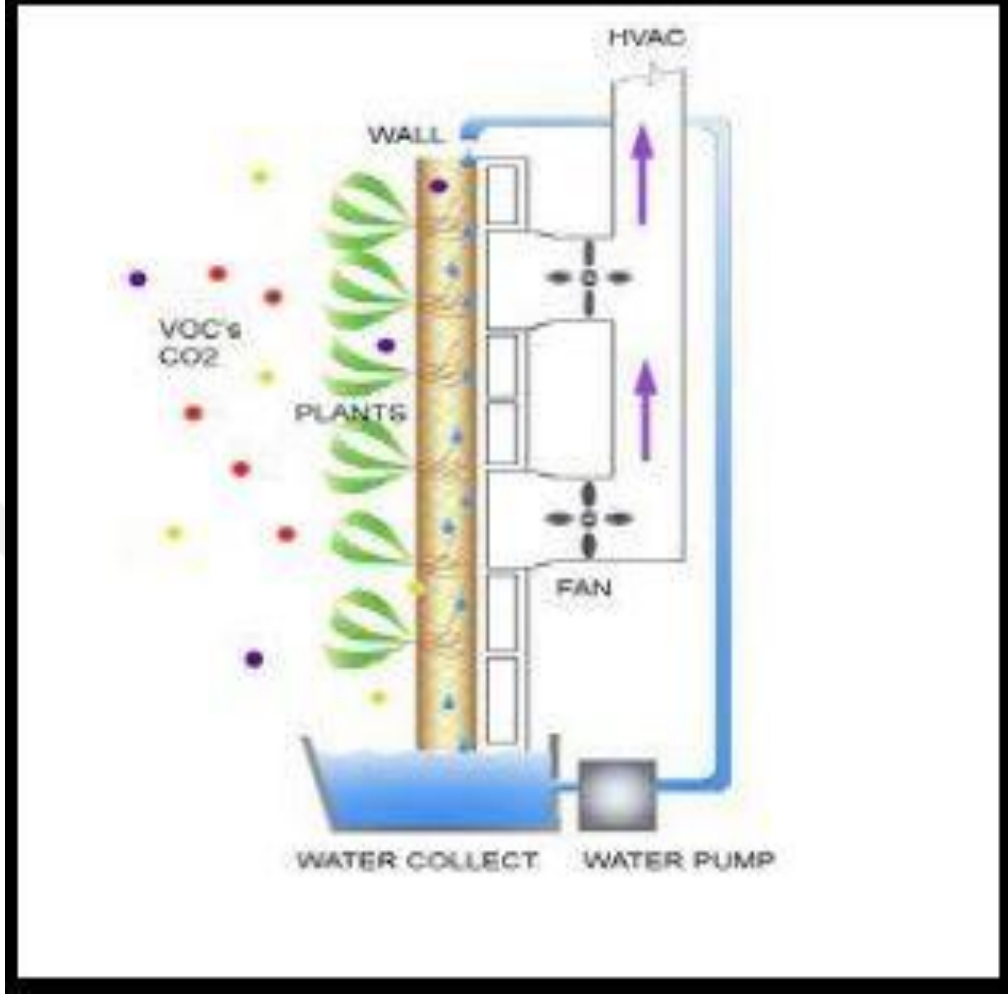
3.2.6 Toz partiküllerini toplama

Bitki kökleri ile beraber yaşayan çeşitli organizmalar, yaşamımız kolaylaştıran çevresel faktörler, hayvan ve insan biyolojik etkinliklerden oluşan pestisit, uçucu organik bileşikler gibi partikül ve molekülleri yok edebilir (Ibanez, 2010).

Toz, rüzgarın kuru zeminlerde uçurduğu döküntülerin havada hareket etmesi ile oluşmaktadır. Bitkilendirme bu etkiyi yok eden en iyi çözümlerin başında gelir. Bitkiler toz partiküllerini tutarken aynı anda su ya da salgılarla zayıf verebilecek mikroorganizmaları da yok ederler (Kemaloğlu ve Yılmaz, 1991).

Elektrostatik kuvvetler kurak mevsimlerde bu partikülleri, kentlerde oluşan ve yaşamını sürdüren bitkilerin yapraklarına dallarına doğru çeker (Şekil 3.7). Bu tortullar bitkinin yapraklarına ve dallarına tutunur. Dikey bahçelerde bitkiyi gelişmesini sağlayan keçe tabakasının da partikülleri tuttuğu belirlenmiştir. Partiküller suyun yardımıyla ayrıştırılır ve mikroorganizmalar kimyasal elementlerin içerisine sızılarak bitkinin daha rahat ve sorunsuz bir şekilde absorbe etmesini

sağlamaktadır. İç mekanlarda yapılan biyolojik filtrasyon yöntemi, toz partiküllerinin alandan uzaklaştırılıp azalmasına olanak verir (Ibanez,2010).

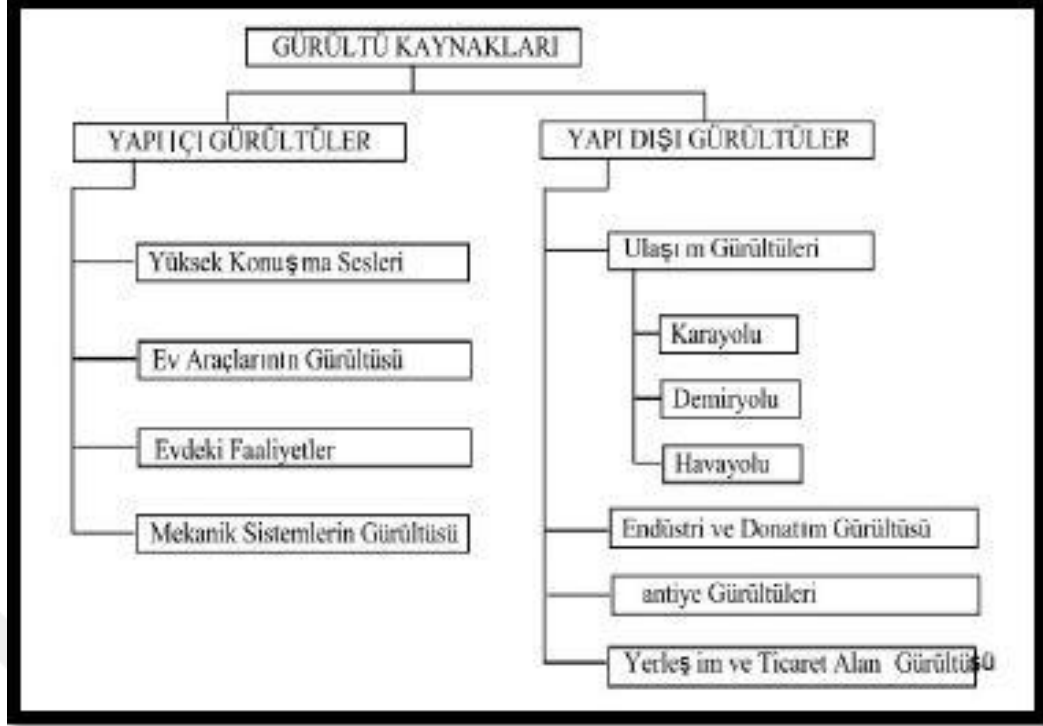


Şekil 3.7: Dikey bahçelerin CO2 ve Toz Partiküllerini Absorbe Etmesii

Kaynak: Anonim, 2015.

3.2.7 Ses kirliliğini azaltma

Şehirleşme; sanayinin oluşu, trafikteki araçların gürültüsü, insanın algılayabileceği ses seviyesinin üstünde bir ses kirliliği oluşturur. Bu gürültü kirliliği, insanları olumsuz yönde rahatsız eden etkenlerden bir tanesidir. Ses kirliliğini meydana getiren etmenler yok edilemeyeceği için otoriterler gürültünün, bizler yönünden minimum seviyede hissedilebilecek seviyeye ulaştırabilmek için farklı yöntemler üretmektedir. Gürültünün kaynağı dış ve iç sebepler altında iki türde toplanmıştır (Şekil 3.8) (Kurra, 1982).



Şekil 3.8: Gürültü Kaynakları

Kaynak: Kurra, 1982.

İç mekan dikey bahçeler gürültü kirliliğini dindirir ve çevrede düşük seviyede yankı yapan ses kalitesi oluşur. Ses yalıtımının seviyesi bitkiye göre ve ayrıca dikey bahçenin kurumunda tercih edilen materyalin kıvamına göre farklılık göstermektedir. Dikey bahçelerde yaygın türde bitki ve yöntemin sağlam birikimi iç mekanlarda ve dış mekanlarda uygun değerde sesin yalıtımına olanak sağlar. Dikey bahçeler, kent trafiğinin ve gürültüsünün iç mekana girmesine engel olmaktadır. Seçilen bitki ve dikey bahçe çeşitleriyle farklılık göstermektedir (Kanter ve Güneş, 2013).

3.2.8 Biyolojik çeşitlilik

Harrison ve Burgess (1988), insanların şehirlerde rast geldikleri hayvanlar aracılığıyla doğa ile iletişim kurarlar (Özgüner 2004). Şehir merkezlerindeki betonlaşma sebebiyle yaşam alanında problem yaşayan fauna, dikey bahçelerin etkisiyle bir ekosistemin bölümünü oluşturmaktadır. Oluşan bitki kümesi; böcekler ve diğer hayvanlar için yaşam alanı oluşturmaktadır. Bununla beraber kuş türleri için dinlenme alanı ve beslenme alanı olmaktadır (Kemaloğlu ve Yılmaz, 1991).

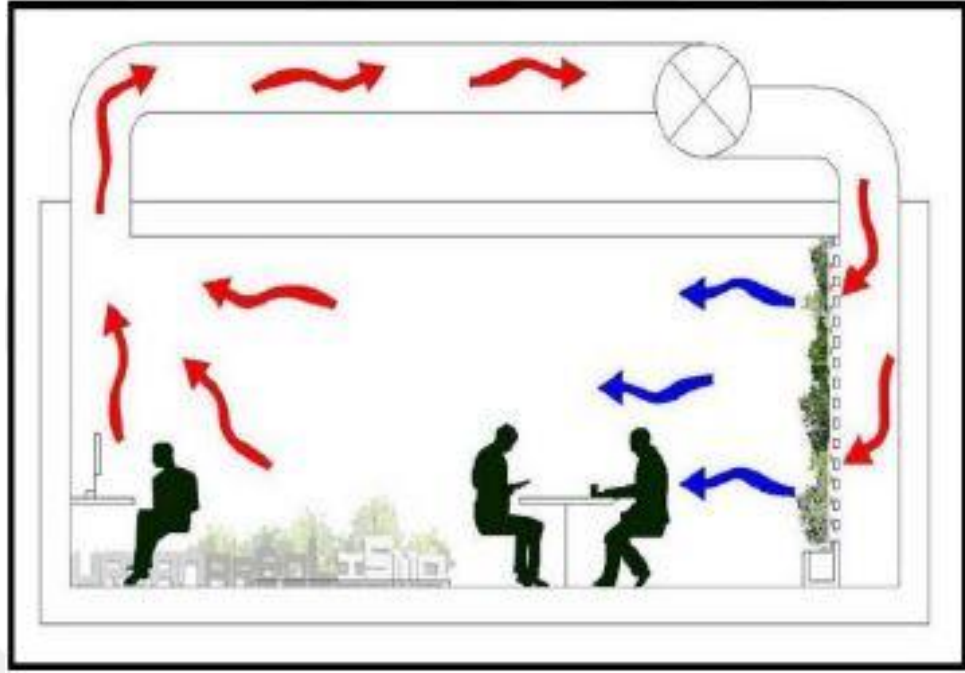
Dış mekan dikey bahçelerin bitki örtüsü biyolojik türliliğe direk olarak yardımcı bulunur. Bitkilerde var olan yapraklar ve nektar, birden fazla hayvan için yaşam alanı oluşturur. Kış uykusu için uygun alanlardır. Yeşil bitkiler uçabilen hayvanlar için

kışın soğuktan koruma sağlayabilen tünelerdir. Bununla beraber yarasalar ve böcekçil kuşlar için besin kaynağıdır (Ottele, 2011). İç mekanlarda oluşturulacak dikey bahçelerde hayvanların yaşaması iç mekana uygun olmayabilir. Fakat Blanc'ın evinin içinde yapmış olduğu dikey bahçede birçok türde kuş yaşadığı bilinmektedir.

3.2.9 İç mekan hava kalitesini artırma

Modern binalar pasif ve aktif havanın içeriye sızıntı şeklinde girmesini sağlar. Bu da iç mekan için hava sirkülasyonunun sağlanması için tam olarak yeterli değildir. Hava kalitesini kötü yönde etkileyen unsular sonucu, insanların sağlıklarını olumsuz yönde etkilemekte, hasta bina sendromu rahatsızlığı meydana gelmektedir (Llewellyn, 2001).

İç mekan hava kalitesi için yapılan bir çok faaliyette, klima gibi teknolojik aletlerde yoğunlaşmıştır (Köksal, 2001). Loh (2008)'e göre, iç mekanlarda uyarlanan dikey bahçeler havanın niteliğini mekanın hava kalitesini arttırmaktan ötürü bio duvarlar olarak adlandırılmaktadır. Bitkiler doğal ışıktan yararlanarak oluşturacakları fotosentez sonucu alandaki oksijen oranının artmasını sağlamaktadır (Şekil 3.9). Havadaki karbondioksiti, fotosentez tepkimesi neticesinde oksijene dönüştürerek mekandaki oksijen seviyesini gün içerisinde arttırabilmektedir (Ibanez, 2010).



Şekil 3.9: İç Mekan Hava Kalitesi Döngüsü

Kaynak: Ibanez, 2010.

3.2.10 Isı ve enerji tasarrufu

İç mekana kurulan dikey bahçeler içindeki ısıyı koruyarak, ısı kayıplarının önüne geçmektedir. Dikey bahçelerin ısı yalıtım özelliği kışın yapıyı soğuktan koruyarak iç mekânın soğumasını engellemekte, yazın da doğal soğutma ile sıcaklık etkisini azaltarak sığın içeriye girmesini engelleyerek enerji tasarrufu yapmaktadır. Bitkilerin büyüme ortamının ve terlemesinin serinletici etkisi de görülmektedir (Tekin ve Oğuz, 2011). Dikey bahçelerde kullanılan sistemler ısı zayıyatının azaltılması veya yaz aylarındaki soğutma maliyetlerinin düşürülmesini etkilemektedir (Perini et al., 2011).

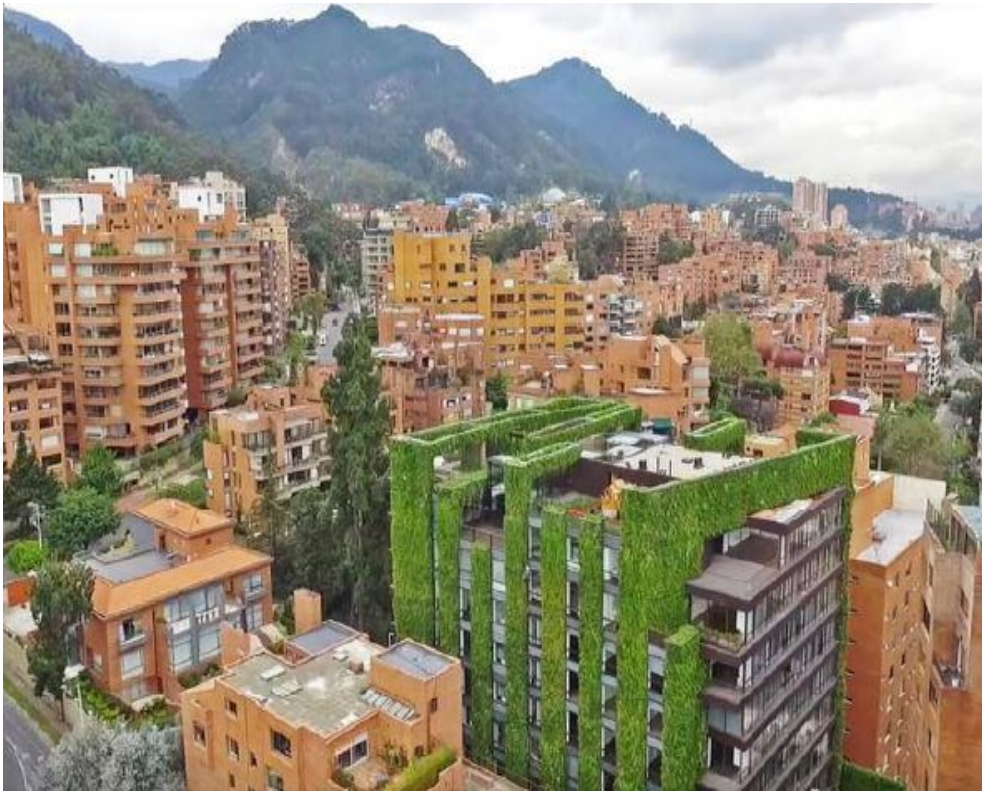
3.3 Dikey Bahçelerin Olumsuz Yönleri

3.3.1 Dikey bahçelerin sürekli ve itinalı bakım istemesi

Dikey bahçede tercih edilen bitkilerin türü ve dikey bahçelerde tercih edilen konstrüksiyon dizimine göre bakımları değişmektedir. Düşey alanda yapılacak olan bakım, yatay alanda yapılacak bakıma nazaran çok daha zor olduğu görülmektedir. Bununla beraber sürdürülebilirlik için onarım ve bakım çalışmaları göz ardı edilmemelidir (Ekren, 2012: 57).

3.3.2 Yüksek maliyetli olması

Dikey bahçe çeşitlerinde tercih edilen yapı malzemeleri, duvara montaj işçiliği yatay alanda yapılacak olan peyzaja kıyasla çok daha yüksektir. Kolombiya'nın Bogota kentinde Santalaia yapısı üstünde bulunan alana 85 bin bitki 3 bin m2 dikey bahçe uygulanmıştır (Gömeç, 2018). Maliyeti oldukça yüksek çıkmıştır (Şekil 3.10). Dünyanın her alanında kullanımı yaygınlaşan dikey bahçeler artık endüstri alanında da yerini almış bulunmaktadır. Bu bahçe türleri bina yükünü arttırmaktadır ve maliyetini oldukça fazla yükseltmektedir. Bu sebeple büyük alanlarda uygulanmaktansa kısmi alanlarda uygulanması yaygınlaşmıştır (Anonim, 2018).



Şekil 3.10: Kolombiya Bogota Santalia Binası Dikey Bahçe

Kaynak: Anonim, 2018.

4. DİKEY BAHÇE TASARIMI İÇİN KRİTERLER

4.1 Dikey Bahçe İçin Alan Seçimi

İçerisinde tek bir bitki türünden başlayarak farklı türde bitkilerde de oluşturulabilen dikey bahçeler için gereksinim olan alan en az 1 m² 'den başlayabilir. Yapılacak olan alanın tercihinde ise en mühim fiziksel boyutlar; binanın dış yüzey iliminde yapılacak düzenin konstrüksiyon materyal bilgileri, yetiştirme zemini ve iklim yapısıdır. Bahçelerin alan tercihinde; mimarlara, peyzaj mimarlarına, inşaat mühendislerine, sulama mühendislerine, elektrik mühendislerine ve toprak bilimcilere ihtiyaç vardır (Uslu, 2015).

Dikey bahçede yapılan alanın konstrüksiyonlarının dayanıklılık açısından uygun olması, eğer bir kamusal alansa toplumun geneline olabilecek yararları, yetiştirme zemininin tercih edilen bitkiler için uyumu, yapım sonrası bakım mecburiyetlerinin olup olmadığı ve bunun gibi durumlarda, şekil 4.1'de gözüktüğü gibi uzman meslek disiplininin hazırlamış olduğu raporlar tetkik edilerek ve ortak değerlendirilerek karar verilmektedir (Uslu, 2015).



Şekil 4.1: Dikey bahçe Tasarım Örneği

Kaynak: Anonim, 2019e.

4.2 Ekonomik Ölçüt

Çoğu tasarımcı ve yatırımcının dikey bahçelerin inşasında tasarı başlıklarının ilk öncesinde ekonomik ölçütler ve paranın ekonomik kullanımını gelmektedir. İlk olarak dikey bahçeye istek olmalı ve bakımıyla yapımı, ekonomik boyutlar içerisinde olmalıdır. Bu nedenle, dikey bahçe talebinin ve inşaat maliyetlerinin toplamı, saha tercihinde önemli iki ekonomik kriter olduğu belirlenmektedir. İnşaat dış cephe kaplamalarında olan bahçeler, bakım ihtiyacı olduğu için standart kaplama malzemelerine oranla kazanç sağlamayabilir. Fakat kazandırdığı görsel yarar ve etkileri, tüm standart kaplamaların üstünde olmaktadır (Aygenel, 2011). Bakım maliyetleri haricinde, konstrüksiyona bağlı inşaat maliyetleri diğer mühim ekonomik kriterlerden biridir. Bu tarz bahçeler için tercih edilecek taşıyıcı altyapısı alışılmış dışı olduğundan maliyetleri çoğunlukla yüksek olmaktadır.

Dikey bahçelerin ekonomik yararları insanoğlunun vakit geçirmek istedikleri yerleri oluşturduca, perakende sahalarındaki yoğunluğu arttırmaktadır. Isı yalıtımı elde etmemizi sağlayan yeşil duvarlar, yapılara yalıtım sağladığından, kudrete daha az istek, para tasarrufu ve bununla beraber havaya bırakılan kirletici yan malzeme dozunu azaltmaktadır.

4.3 Fiziksel Ölçüt

Dikey bahçenin bulunmuş olduğu yer, iklim yönünden fazlasıyla etkilenmektedir. Natürel bitki örtüsünün tercih edildiği dikey bahçelerin, ekolojik ve estetik yönden çok daha kıymetli olduğu bilinmektedir. Fakat natürel bitki örtüsünün haricindeki materyallerle yapılmış olan bir yürütümün masrafları daha fazla ve de bakımı zor olmaktadır (Ertekin, 2013).

Dikey bahçelerin sıhhatli yetişmesini temin eden ve çok suyun iyi bir biçimde mukavemet sağladığı uygulamalar, bu birikimine engel olduğu ve çok su yüküyle yüklenen taşıyıcılarda yarar sağladığı için tercih edilebilen uygulamalardır (Bahçeci, 2015).

5. DİKEY BAHÇELERİN GRUPLANDIRILMASI

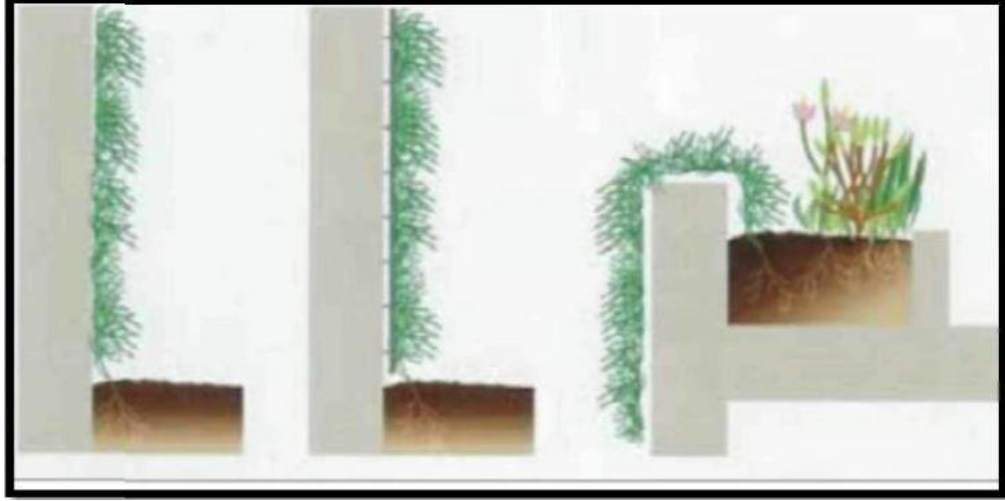
Yeşil duvar teknolojisinde ilerlemeler göz önüne alındığında, yapım yöntemleri ve temel özelliklerine göre var olan yeşil duvarların gruplandırılması önemli bir noktadır. Geçtiğimiz senelerde araştırmacılar yeşil duvar sistemlerini değişik modellerde gruplandırmışlardır. Bir kaç dikey bahçe sistemleri bazıları da dikey bahçe olarak nitelendirmişlerdir. Dikey bitkilendirmede doğrudan ve dolaylı bir şekilde yapıldığından dolayı, Perini ve otelle direk yeşillendirme sistemleri ve dolaylı yeşillendirme sistemleri olmakla beraber iki başlıkta yorumlarını yapmışlardır (Manso ve Castro-Gomes,2015).

Köhler (2008)'e göre dikey bahçeler; yaşayan duvarlar ve yeşil cepheler adı altında iki başlıkta birleşmiştir. Yaşayan duvarlar az toprakla yaşayabilen perenial ve otsu bitkilerden oluşurken yeşil cepheler mütemadiyen tırmanıcı bitkilerden oluşmaktadır. Yaşayan duvar sistemlerinin öğeleri ise; jeotestiller, polipropilen plastik kaplar, bir yetiştirme ortamı, sulama yöntemleri ve bitki örtüsüdür (Green Roofs, 2008).

5.1 Yeşil Bitki Duvarları

Bitkilerin duvar boyuna asılı kalma veya tırmanma kuralına bağlı olan yeşil cephelerde bitkiler geleneksel tertibatlar gibi nitekim aşağıya doğru sarkıtılarak gelişim sağlayabildiği gibi yukarıya doğru da gelişim sağlanabilir. Bu çeşit bitkilendirme tertibatları yeşil cephe tertibatları içerisinde bulunmaktadır (Dunnett ve Kingsbury,2008).

Yeşillendirme tertibatları, yeşil duvarlar ve yeşil çatılar olmakla beraber çoğunlukla yapılarda şık bir özellik olarak tercih edilmektedir. Bu tertibatlarda var olan teknoloji, tesislerin işlevsel yararlarını yapı performansının üst seviyesine çıkartabilmektedir. Yeşillendirme tertibatları ayrıca yapıyı ve kentleri iyileştirebilmek için sürdürülebilir bir stratejidir (Manso ve Vastro-Gomes,2015).

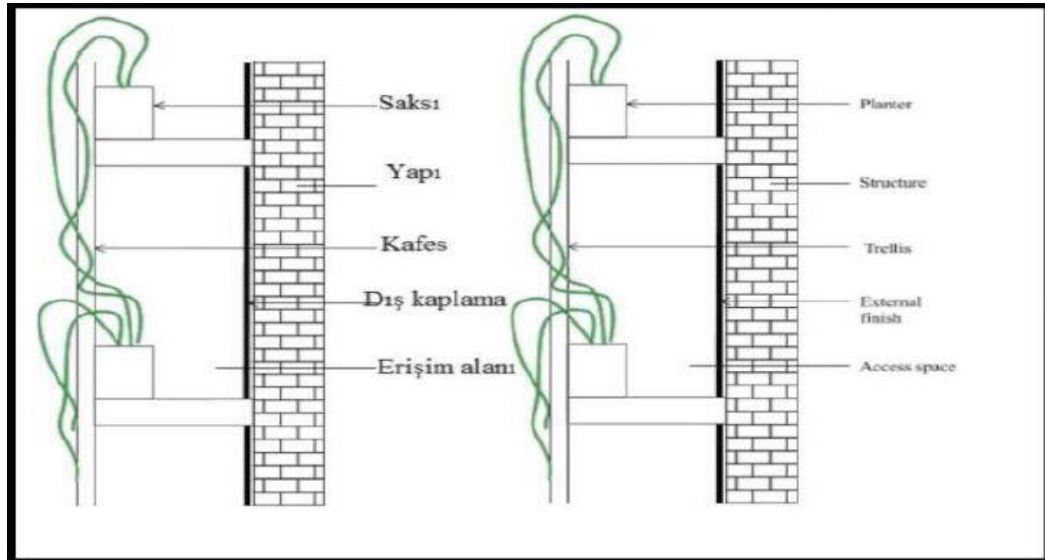


Şekil 5.1: Farklı Yeşil Cephe Yüzeyleri Bitkilendirmesi

Kaynak: Dunnet ve Kingsbury, 2008.

5.2 Modüler Kafes Sistemi

Modüler kafes panel sistemi, üç boyutlu malzemelerden oluşmaktadır ve şekil 5.2.'de gösterilmektedir. Çelik tellerin birbirine bağlanmasıyla iki zemindeki girintileriyle beraber dayanak olan bu sistemin nitekim amacı bitkiyi duvar üzerinden uzaklaştırarak duvar duvarın zarar görmemesini sağlamaktadır. Bu sistemde tercih edilen paneller monte edilebilir, sıralanabilir geniş alanları kapatmak içinde oldukça makuldür, yalnızca düz yüzeylere değil yamuk yüzeylere de uyarlanabilir (Aygenel, 2011).

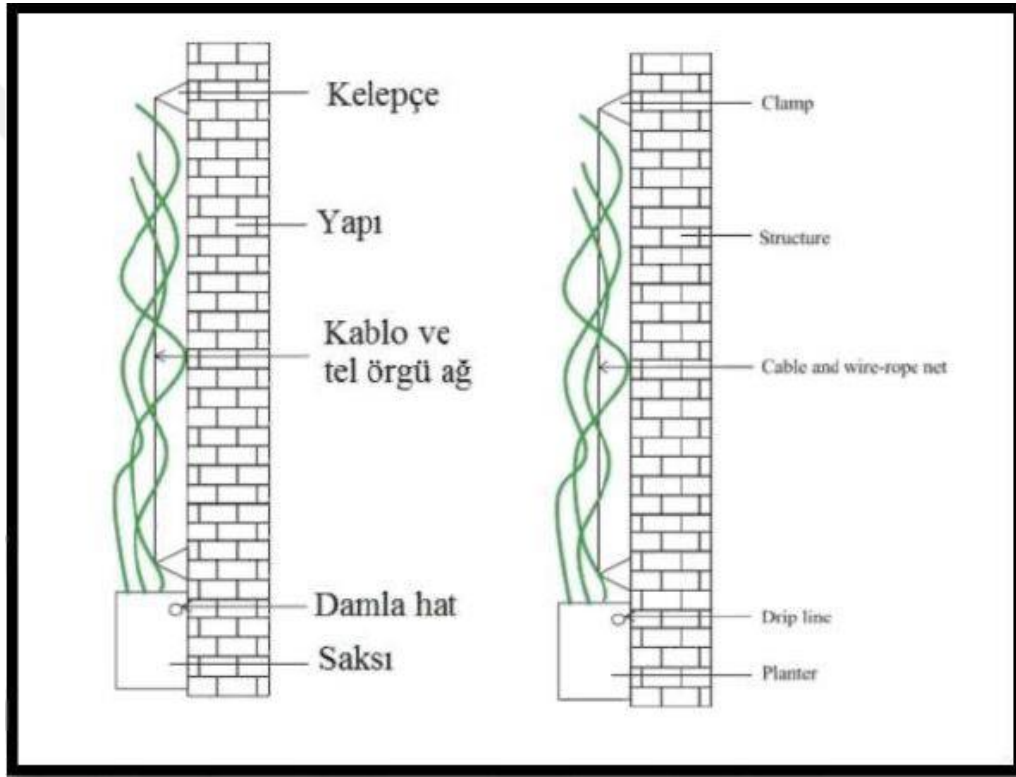


Şekil 5.2: Modüler Kafes Sistemi Detayı

Kaynak: Başaran, 2016.

5.3 Kablo ve Tel Örgü Ağ Sistemi

İki düzen biçiminde yapılan bu düzende; kablolar yoğun kaplamalarda oldukça hızlı yetişen tırmanıcı bitkilerle tercih edilirken tel ağlarda oldukça yavaş yetişen bitkilerle birlikte tercih edilmektedir. Şekil 5.3’de görüldüğü üzere tel ağlarda yetişen bitkilerin ek bir yardıma ihtiyacı vardır. Bu türdeki ağlar çok daha elastiktir ve aplikasyonlarda kablolardan çok daha geniş bir kıvam sağlamaktadır. Nitekim iki sistemde de yüksek nitelikli elemanlar kullanılır. Farklı tür modelde büyüklükte yatay ve dikey tel halatlar, çapraz kısıkaçlar destekleriyle birbirlerine geçerek meydana gelmektedir (Yücel ve Engin,2010).



Şekil 5.3: Kablo ve Tel Örgü Ağ Sistemi

Kaynak: Yücel ve Engin, 2010.

6. DİKEY BAHÇELERİN UYGULAMA YÖNTEMLERİ VE BAKIM TEKNİKLERİ

6.1 Dikey Bahçe Bileşenleri

Dikey bahçeler çeşitli yöntemlerin toplanması sonucunda meydana gelmektedir. Dikey bahçelerin bileşenleri altı başlıkta toplanmaktadır. Bu başlıklar; sulama yöntemi bileşeni, bitki büyüme bileşeni, taşıyıcı sistem, yalıtım bileşeni, bitki bileşeni ve aydınlatma bileşeni olarak adlandırılmaktadır.

6.1.1 Taşıyıcı sistem bileşeni

Dikey bahçelerin taşıyıcı sistemlerinde tercih edilen malzemeler iki başlık adı altında toplanmaktadır. Tercih edilen bu malzemeler; metal ve ahşap malzemeler olmak üzere isimlendirilmektedir. Dikey bahçe uygulamalarının profillerinde genellikle kullanılan malzeme metal bir malzeme olarak gözükmektedir (şekil 6.1). Taşıyıcı profillerde metal malzemenin seçilme sebebi olarak malzemelerin ortam şartlarına karşı mukavemet düzeylerinin yüksek olması olarak ifade edilmiştir.

Dikey bahçe uygulamalarında tercih edilen metalin çoğunlukla çelikten olduğu gözükmektedir. Seyrek olarak alüminyum malzemelerinde de tercih edildiği belirlenmiştir.



Şekil 6.1: Çelik Taşıyıcı Profille Oluşturulmuş Dikey Bahçe

Kaynak: [Url-1] pinterest.at, 2019



Şekil 6.2: Ahşap Taşıyıcı Profillerle Oluşturulmuş Dikey Bahçe

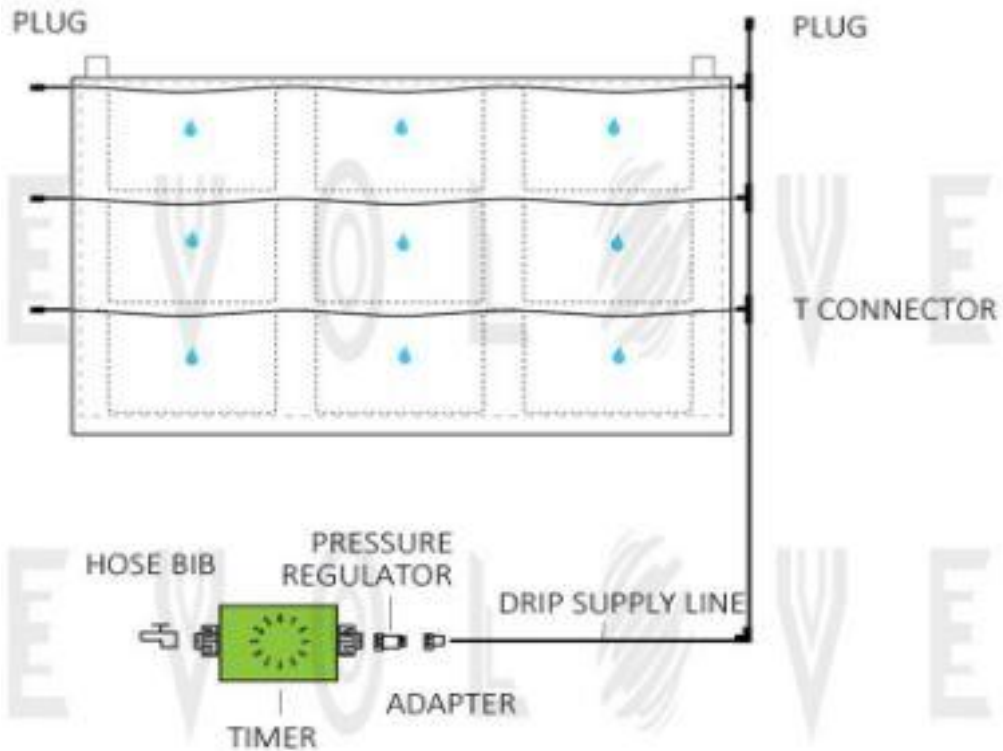
Kaynak: [Url-2] decor.mthai.com, 2019

6.1.2 Sulama sistemi bileşeni

Dikey bahçelerde tercih edilen sulama yöntemlerinde sisteme ilk su verilmesiyle sulama pompasıyla yüksek derecelere yaklaştırılan ve tali borular yardımı ile dağılımı gerçekleşmiş olan suyun yerçekimi etkisi neticesinde yeniden toplama deposuna getirilmesiyle sistemin sulanması belli süreçler ile kendiliğinden oluşmaktadır (şekil 6.3) (Aygençel, 2011).

Dikey bahçelerde önemli olan sulama sistemi etken bir önem taşımaktadır. Bunun sebepleri ise aşağıdaki gibi sıralanmaktadır.

- Sulama sisteminin dikey bahçesinin her köşesine ulaşması gerekmektedir.
- Dikey bahçedeki sulama sisteminin kış aylarında donmamasını sağlamak
- Dikey bahçelerde sulamanın tercih edilen bitkilerin su gereksinimlerine göre ayarlanmasının sağlanması.



Şekil 6.3: Dikey Bahçelerde Sistemi Örneği

Kaynak: [Url-3] turkish.alibaba.com, 2019

6.1.3 Dikey bahçelerde kullanılan yalıtım bileşeni

Dikey bahçelerde yararlanılan bir farklı bileşen ise yalıtım olarak ifade edilmektedir. Dikey bahçe yapılan uygulamalarında tercih edilen yalıtım malzemesi yapı yönlerinde suyun kullanılması ve nem oranı nedeniyle ortaya çıkabilecek zayıfların

engellenmesi, enerji verimliliğinin artması ve ses izolasyonunun oluşturulabilmesi için tercih edilmektedir. Bu sebeple dikey bahçelerde tercih edilen yalıtım malzemesi büyük bir önem arz etmektedir. Yalıtım malzemesi dikey bahçelerde iki türde uyarlanmaktadır. Bunlar;

- Taşıyıcı profillerin var olan boşlukları,
- Keçe yüzeyli sistem çalışmalarında ekstra bir işlem yapmadan cephe sistemi üzerine uyarlanmaktadır.

Dikey bahçe uygulamalarında öncelikle yalıtım katmanında keçe(şekil3.4), membran ya da cam yünü (şekil3.5) malzemesi tercih edilmiştir.



Şekil 6.4: Dikey Bahçelerde Kullanılan Yalıtım Malzemesine Örnek

Kaynak: Anonim, 2019f.

6.1.4 Bitki büyüme ortamı bileşeni

Modüler dikey bahçe sistemlerinde bitki zeminlerinde bilhassa toprak oranı az seviyede tutularak perlit ve torf tercih edilmektedir. Perlit ve torfun tercih edilme sebebi besin değerlerinin fazla olması ve sisteme çok yük olmayan elemanların tercih edilmesi olarak belirtilmektedir.

Bunlarla beraber dikey bahçe uygulamalarında bitkilerin gelişiminin düzgün ve rahat şekilde sürmesini sağlayacak ilerleme ve gelişme ortamı oluşması için köpük, mineral yün tabakası ve keçe tercih edilmektedir. Bitkilerin doğru ve uygun bir

şekilde büyümesine katkı sağlayan yaşam alanlarından biri keçe tabakası ve diğeri köpüktür. Köpüğün sayesinde bitkiler için yüksek çekme mukavemeti oluşan amino asit reçinesi ile bitkilerin basitçe gelişmesi sağlanacaktır. Keçe tabakası dikey bahçelerde ısı ve ses izolasyonu sağlamaktadır. Bunların içerisine torf (şekil 6.5) ya da perlit (şekil 6.6) tercih edilerek bitki için yetiştirilme olanağı sağlamaktadır.



Şekil 6.5: Dikey Bahçelerde Kullanılan Torf

Kaynak: Anonim, 2019g.



Şekil 6.6: Dikey Bahçelerde Kullanılan Perlit

Kaynak: Anonim, 2019h.

6.1.5 Bitki bileşeni

Dikey bahçelerin uzun ömürlü olmasını sağlayan unsurlardan biri bitki bileşeni olarak gözükmektedir. Dikey bahçede uyarlanacak olan bitki çeşiti aşağıdaki etmenler incelenerek karar verilmektedir.

- Güneş ışınlarının geliş durumu,
- İklim özellikleri,
- Konumu.

Bu özellikler düşünülmeden bitki tercihi yapılırsa dikey bahçe başarısız olmaktadır. Bu sebeple dikey bahçede bitki tercihi yapılırken bunlara göz atılmadan başlanmaması gerekmektedir.

6.1.6 Aydınlatma bileşeni

İç mekânlarda montajı yapılmış olan dikey bahçelerde bitkilerin biyolojik gereksinimleri aydınlatmayla yapılabilmektedir. Dikey bahçelerin aydınlatılabilmesi için halojen lamba olarak adlandırılan lambalar kullanılarak yapılmaktadır. Bu halojenler nicelikleri yönünden ısı yüksek ısıda çalışmaktadırlar. Doğal ışığa yakındır (Aygençel, 2011). Dikey bahçeler gün ışığından faydalanamıyorsa eğer aydınlatma elemanlarının çok iyi bir şekilde konumlandırılması ve kullanılması gerekmektedir. Bunların neticesinde iç ve dış alanlarda oluşturulan dikey bahçe sistemlerinin daima ilgi odağı olması sağlanmalıdır (şekil 6.7).



Şekil 6.7: Dikey Bahçelerde Kullanılan Aydınlatmaya Örnek

Kaynak: Anonim, 2019ı.

6.2 Dikey Bahçelerin Yapım Teknikleri

Dikey bahçelerin yapım teknikleri; Modüler sistem bitkilendirme, hidroponik sistem, keçe kullanılarak bitkilendirme, metal çit sistem, sarmaşık bitki tekniği, hava dolaşimli yeşil duvar sistemi şeklinde adlandırılmaktadır. Bunların her biri açıklamaları ile ayrıntılı bir şekilde yorumlanmaktadır.

6.2.1 Hidrofonik panel sistem bitkilendirme

Dikey bahçelerin tekrar canlandırılabilir bitki ile teçhiz edilmesinde hidrofonik panel sistemleri tercih edilmektedir. Bu metot bitkileri ayrışmış besinler içeren su içinde büyütme tekniği olarak ifade edilmektedir. Bu tekniğin içinde özel olarak yapılmış kafes metotları tercih edilerek cephede çeşit, doku, renk sınırlandırması yapmadan bitkiler için yaşam sahası meydana getirilmektedir (şekil 6.8).

Kafeslerin istenilen vakitlerde hareketlendirilmesi sebebiyle hastalıklar ve böcekler yönünden bakımı basit olarak görülmektedir. Hidrofonik metot içindeki toprak kaldırılmıştır. Bunun neticesinde bahçe ağırlığında eksilme olduğu için sistemi yüklenen malzemelerinde meydana getirdiği ağırlığın binaya olan etkisinde bir hayli azalma tespit edilmiştir. Sulama sisteminde su panellerin üzerine gelecek bir biçimde ayarlanılarak, bitkilerin de yardımıyla damlamanında etken olmasıyla aşağı yönde bir akış olarak sulama işlemi gerçekleştirilmektedir. Sistemde suyun tercih edilmesi ve suyun sistemde durması, tekrar değerlendirilmesi sebebiyle suyun da maliyeti gelmektedir. Bu sistem kontrollü bir sistem olmasından dolayı pis bir görüntü oluşturmamaktadır (Seçkin, 2011:43).

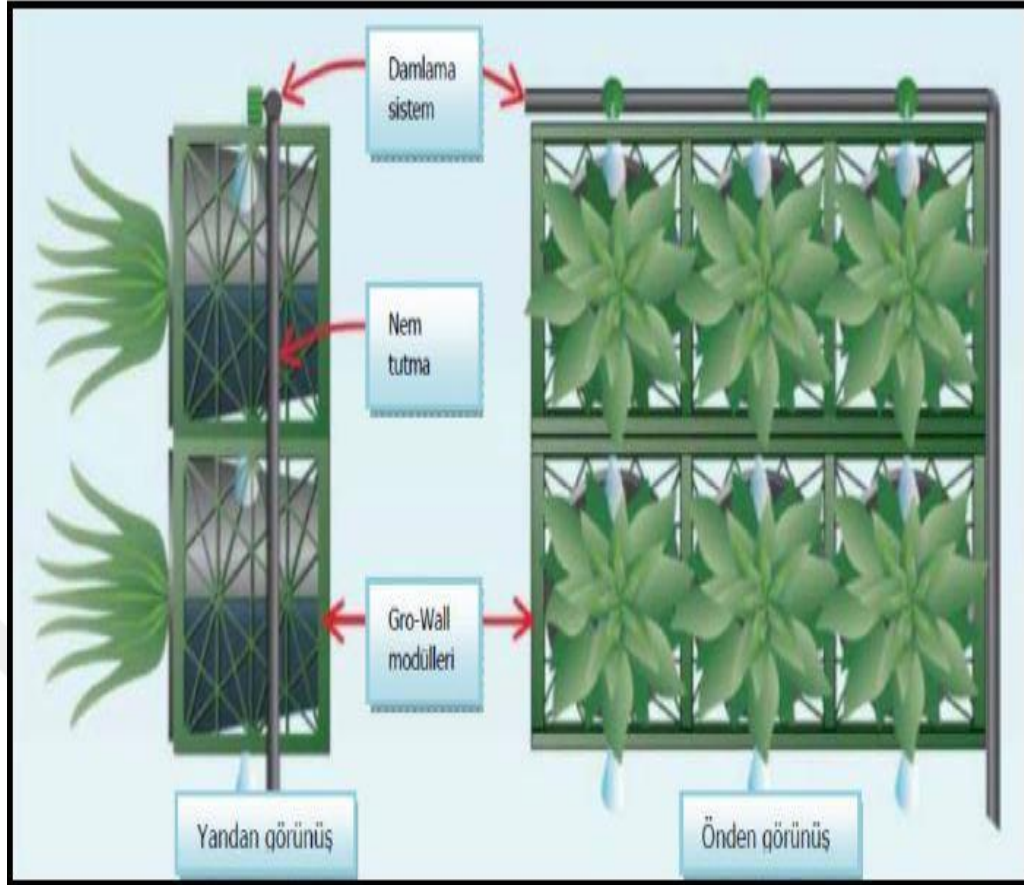


Şekil 6.8: Hidrofonik Panel Sistemine Örnek

Kaynak: [Url-4] miamiverticgarden.com, 2019

6.2.2 Modüler sistem bitkilendirme

Modüler bitkilendirme sistemi yapı cepheleri üstüne yapılan, farklı büyüklüklerden meydana gelen ve biçimlerdeki saksıların yerleştirilmesi neticesinde meydana gelen bir sistem şeklinde ifade edilmektedir. Bu sistem üzerinde saksılar üst üste ya da yan yana konumlandırılarak dış cephelerin üstünde yeşil bir alan meydana getirilmektedir. Modüler sistem biçiminde hazırlanabilmektedir. Bu biçimde saksılarda gübreleme, kökleri azaltmada daha kolay bir biçimde yapılabilmektedir.



Şekil 6.9: Modüler Sistem Sulama Ayrıntısı

Kaynak: Yüksel, 2013; Üçok, 2014.

6.2.3 Keçe kullanarak bitkilendirme

Bilim insanları bitkilerin toprağa olan gereksinimlerini kaldırma sebebiyle başka çareler bulmuşlardır. Bu durumda ise önümüze keçe malzemesi gelmektedir. Keçe bitkilerin yaşamlarını devam ettirebilmeleri için yaşam alanı oluşturmaları gerekmektedir. Keçelere mineral eklenmesi neticesinde bitkiler hayatlarını sürdürebilmektedir (şekil 6.10). Keçe tercih edilen sistemlerde bazı dezavantajları ortaya çıkmaktadır. Bunun sebeplerinden biri bitkilerin canlı kalabilsin diye keçeler nemli olmalıdır. Nemli yüzey yapının duvarlarına zayıt verebilmektedir. Bu sebeple keçe ile duvar arasında su almayan yalıtım elemanı olmalıdır. Tercih edilen bütün tabakalar çerçeveye sınırlanarak panel yapı oluşturulmaktadır. Keçeler içinde meydana gelen fazla suyun atılabilmesi için çerçevelerin alt kısmına damlalık yapılmalıdır. Damlalıkların vazifesi fazla suların birikmesini sağlamaktadır. Damlalıklar içinde oluşan sular bir pompa vasıtasıyla yeniden bitki sulamasında kullanılabilir (Örnek, 2011).



Şekil 6.10: Keçe ile Yapılan Dikey Bahçe

Kaynak: [Url-5] tr.dhgate.com, 2019

6.2.4 Sarmaşık bitki sarma tekniği

Sarmaşık çeşitli bitki türlerinin yapılmasında tercih edilmektedir. Bu bitkilendirme çeşidinde bilhassa damlama sulama tertibatının tercih edildiği ve bitkinin kök saldığı yerden oluştuğu gözükmetedir. Sarmaşık çeşitli bitki türlerinin kullanıldığı bu tertibatta bilhassa bitkilerin tutunacağı yerlerin meydana getirilmesi sürecinde hasır elemanlar ve metal gergiler kullanıldığı görülmektedir (Örnek, 2018:75) (şekil 6.11).



Şekil 6.11: Dikey Bahçe Sarmaşık Bitki Uygulaması

Kaynak: [Url-6] dikeybahceler.com, 2019

6.2.5 Metal it bitkilendirme sistemi

Önceden belirlenmiş olan boyu ve doğrultuda yarı geçirgen veya yeşil bir perdeyle yeşil bir doku meydana getirmekte tercih edilen bir metot şeklinde ifade edilmektedir. Bu metotta farklı biçimlerde metal çitler tercih edilmektedir (şekil 6.12).

Toprak üzerinde belirgin bir biçimde plastik boruların zemine yakın bir şekilde yapılmış olan damlatıcılar vasıtasıyla bitkinin gereksinimi olan suyun diplerine ulaştırılmaya çalışılmaktadır (Lambertini ve Leenhardt, 2007; Uffelen, 2011). Bu biçimde metal it sisteminin etrafı sarmaşık çeşitli bitki türleriyle donanmış olmaktadır.



şekil 6.12: Metal it Bitkilendirme Sistemi

Kaynak: [Url-7] yapikatalogu.com, 2019

6.2.6 Hava dolaşımlı yeşil duvar sistemi

Bu sistem diğer farklı sistemlerden ayrılarak aktif duvar ismi verilen yapılar dışında temiz hava kalitesini sağlayabilmek adına yeni bir tertibat meydana getirilmiştir. Bitkilerin biofiltreler kullanımı neticesinde havayı arıtması ön görülmektedir (şekil 6.13). Bu biçimde kirli hava ve zehirli gazlardan alanın temizlenmesi

sağlanmaktadır. Bu tertibat içinde havanın emiş hattında bir tutum gözlemlenmiştir. Havanın bitkilerin diplerine geçiş yapması ve akımın hızlanması için özel olarak meydana getirilen mini jetler tercih edilmesi sağlanmalıdır. Bu tarzdaki kökler havada oluşan zehirli gazlar, bitkinin kendi kendine zehirli bir hal almasına sebep olmadan sindirilmesi sağlanmaktadır. Sonrasında ise temizlenen havanın ortama aktarılması gerçekleştirilmektedir (Tekin ve Oğuz, 2011:10).



Şekil 6.13: Hava Dolaşımli Yeşil Duvar

Kaynak: [Url-8] greatwhiteit.com, 2019

6.3 Dikey Bahçelerde Kullanılan Bitkilerin Bitkilendirme ve Bakım Teknikleri

Dikey bahçelerde tercih edilen bitkiler bulunduğu alanın ışık almasına, özelliklerine, doğru ve rahat bir biçimde o alanda gelişebilmesine bağlı olarak farklılaşacaktır. Bu tercih edilecek bitkilerin cinsleri; dikey bahçenin yapılacağı alandaki mevsim özellikleri ve ışık ihtiyacına bağlı olarak değişebilmektedir. Dış bahçe uygulamalarının yapı yüzeylerinin dışarısında yapılması söz konusu ise çevrenin ekolojik koşullarına göre büyüyebilecek olan bitki çeşitlerinin belirlenerek kullanılması gerekmektedir. Dikey bahçelerde tercih edilecek bitki çeşitleri üç gruba

bölünmektedir. Bunlar; sarıcılar, dağınık ve tırmanıcı şeklindeki çalılardır (Yüksel, 2013).

6.3.1 Tırmanıcı sarılıcı türler

Bu bitkiler; *Ampelopsis aconitifolia*, *Bougainvillea glabra*, *Campsis radicans*, *Euonymus fortunei*, *Hedera helix*, *Hydrangea petiolaris*, *Lathyrus odoratus*, *Parthenocissus quinquefolia*, *Smilax aspera*, *Parthenocissus tricuspidata*, *Wisteria floribund* şeklinde hizalandırılmaktadır. Bu bitki çeşitleri tüm özellikleriyle alt kısımda incelenmektedir.

Ampelopsis aconitifolia; tırmanıcı bir çeşit olarak bilinmektedir. Bu bitkinin çiçekleri yaz aylarının başlangıcı Mayıs- Haziran da yeşil ve sarı renklerle oluşmaktadır. Bu bitki çeşidi çok soğuk ve çok ısıcağa karşı kendi kendini koruyabilmektedir. Ekildikten sonra kısa bir vakitte gelişim gözle görülür bir durum almaktadır. Boyları 15 metreye kadar çıkabilmektedir.



Şekil 6.14: Dikey Bahçelerde Kullanılan *Ampelopsis Aconitifolia*

Kaynak: [Url-9] botanicaplantnursery.co.uk, 2019

Bougainvillea; Güney Amerika kökenli genellikle sarmaşık bazı durumlarda da çalı formunda bitkilerdir. 14 farklı çeşiti bulunan, her dem yeşil ve kısmen yaprak değiştiren çalılardır. Hızlı gelişim sağlarlar, göz alıcı renklerdeki çiçekleri için yetiştirilirler. Güneşli ortamlarda çok daha iyi çiçeklenir, soğuğa karşı direnci düşüktür.



Şekil 6.15: Dikey Bahçelerde Kullanılan Bougainvillea

Kaynak: [Url-10] kardelenfidancilik.com.tr, 2019

Campsis radicans; Çiçekli ve odunlu bir sarmaşık olarak bilinmektedir. *Campsis radicans* (acem borusu) 10 ile 12 metreye kadar uzayabilmektedir. Kışın yapraklarını dökmektedir. *Campsis radicans* canlısının çiçekleri turuncu renkte ve gramofon şeklindedir. İlkbaharda çiçeklenir, çiçekleri yaz ayları süresince büyümeye devam etmektedir (Pamay, 1971).



Şekil 6.16: *Campsis Radicans* (Acem Borusu)

Kaynak: [Url-11] bitkivt.itu.edu.tr, 2019



Şekil 6.17: Campsis Radicans (Acem Borusu)

Kaynak: [Url-12] bitki.vt.itu.edu.tr, 2019

Euonymus fortunei; Sürgünleri dört köşelidir ve sürgünlere karşılıklı dizili tomurcuklar yeşil renkli ve uzundur. Dar yumurtamsı yapraklar 3 ile 7cm genişliğinde, deri gibi kalın; alt kısmı solmuş yeşil renginde, üst yüzü parlak ve köşeleri ince dilimli dişlidir. Tırmanıcı bir çalı çeşidi olarak tercih edilmektedir. İlkbaharda çiçeklenerek yazın açmaktadır. Bu çalı cinsleri çiçekleri ve meyvesi sebebiyle dikey bahçelerde sıklıkla tercih edilmektedir.



Şekil 6.18: Dikey Bahçelerde Kullanılan Euonymus Fortunei

Kaynak: [Url-13] hayalimpeyzaj.com, 2019

Hedera helix; Onlarca farklı çeşidi olan hedera sarmaşığı ülkemizde orman sarmaşığı ve duvar sarmaşığı olarak bilinir. Sağlam ve yeşil bir bitkidir. Güneşe dayanıklıdır, yarıgölge olan yerlerde daha rahat gelişirler ve büyürler, özellikle kapalı alanlarda

grup halinde yetiştirilen hedera bitkisi var olduğu ortamın oksijen kalitesini artırır. Bakımı oldukça zahmetsiz olmakla birlikte çok hızlı gelişim göstermektedir. Avrupa ve Güneybatı Asya bölgesine özgü bir sarmaşık türüdür.



Şekil 6.19: Dikey Bahçelerde Kullanılan Hedera Helix

Kaynak: [Url-14] n11.com, 2019

Hydrangea petiolaris; Yaprakları dökülen sarmaşık ortancası olarak isimlendirilmektedir. Çoğu zaman az gölge alan mevzilerde yetiştirilebilmektedir. Bu sebeple dikey bahçelerde az gölge olan yerlerde de tercih edilmesi gerekmektedir. Bitkinin boyu 5-6 metrelere kadar hızlı şekilde gelişmekte ve ulaşmaktadır. Üstünde tutunucu tırnaklar vardır. Bunlar sayesinde bitki yüzeye tutunabilmektedir. Hydrangea petiolaris yaz aylarının başlarında haziran ayında açmaktadır. Bitkinin beyaz çiçekleri dallarında açmakta ve su ihtiyacı oldukça fazladır.



Şekil 6.20: Dikey Bahçelerde Kullanılan Hydrangea Petiolaris

Kaynak: [Url-15] fidanistanbul.com, 2019

Lathyrus odoratus; Kelebekleri anımsatan göze güzel gelen çiçekleri ve çok hoş bir kokusu vardır. Bitki kolay bir biçimde bol güneş alan yerlerde yetiştirilmekte ve tırmanıcı özelliği bulunmaktadır. Bitkinin bol suya gereksinimi vardır.



Şekil 6.21: Dikey Bahçelerde Kullanılan *Lathyrus Odoratus* (Bezelye Çiçeği)

Kaynak: [Url-16] whiteflowerfarm.com, 2019

Smilax aspera; Beyaza yakın sarımsı renkte çiçekler açmakta ve kırmızı renkte oval meyveleri vardır. Dikenli bir bitki türü olarak bilinir. Bitkinin yapraklarında saplar vardır. Kışa dayanıklıdır yaprakları dökülmez.



Şekil 6.22: Dikey Bahçelerde Kullanılan *Smilax Aspera*

Kaynak: [Url-17] e-shop.valentine.gr, 2019

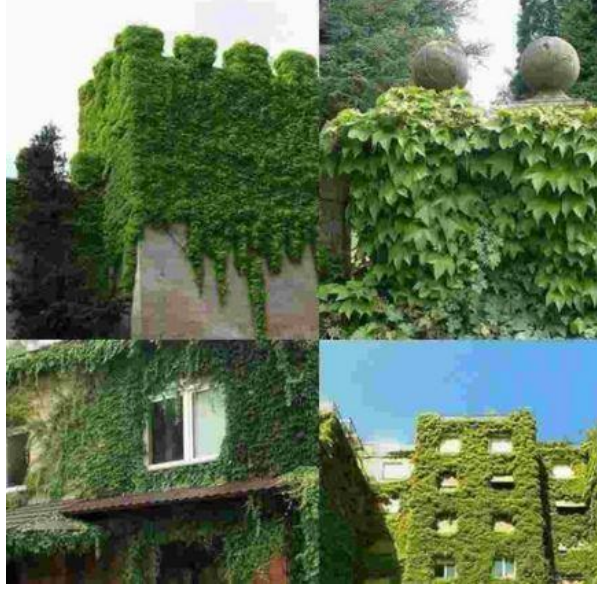
Parthenocissus quinquefolia; Hızlı gelişip büyüyen bitki kısa zamanda çitleri, duvarları sarar. Bu özelliği ile kötü görümlü binaları giydirmekte sıklıkla tercih edilir. Kuru ağaçları sardırmakta veya yer örtücü olarak da kullanılabilir. Dallarındaki küçük vantuzlarıyla duvarlara kendiliğinden tutunur. İlk yapımında tutunmasına yardımcı destekler kullanılması büyümesi için önemli bir detaydır. Bitki zaman içinde 15 metreye kadar ulaşır. Kışın yaprakları dökülür ve sonbaharda yaprakları kırmızı rengini almaktadır. Bu bitki güneş ve gölge ayırt etmemekte Amerikan sarmaşığı olarakta bilinmektedir.



Şekil 6.23: *Parthenocissus Quinquefolia* (Amerikan Sarmaşığı)

Kaynak: [Url-18] efidanmarketim.com, 2019

Parthenocissus tricuspidata; (vantuzlu sarmaşık) Tırmanıcı bir bitki olarak adlandırılmaktadır. Herhangi bir yardıma ihtiyaç duymaz her yere tutunabilir. Kısmen gölgeli ve güneşli alanları seçmektedir. Bitkinin suya gereksinimi yoktur.



Şekil 6.24: Parthenocissus Tricuspidata (Vantuzlu sarmaşık)

Kaynak: [Url-19] tr.dhgate.com, 2019

Wisteria floribund (mor salkım); 8-10 metre boylarına ulaşabilmektedir. Bu bitki mor salkımlar yapabilen sarmaşık şeklinde nitelendirilmektedir. Hızlı bir biçimde büyümekte ve bol güneş istemektedir. Kokusu olan bir cins olarak bilinir ömrü diğer türlere göre çok uzun olduğundan çoğunlukla tercih edilmektedir. Soğuğa dayanımlıdır.



Şekil 6.25: Wisteria Floribund (Mor Salkım)

Kaynak: [Url-20] crocus.co.uk, 2019

Clematis vitalba; Yaban sarmaşığı olarak nitelendirilmektedir. Yaz aylarında açmakta ve beyaz renkte iek açtığı gözlemlenmektedir. Uzun yıllar boyunca yaşayabilmektedir.



şekil 6.26: Clematis Vitalba

Kaynak: [Url-21] gezenadam.com, 2019

Humulus lupulus; Sarılıcı bedenli otsu bitkidir. Bilhassa temmuz ve eylülde çiçekleri açmakta, boyları 2-5 metreye kadar uzanmaktadır.



şekil 6.27: Humulus Lupulus

Kaynak: [Url-22] tr.banggood.com, 2019

Jasminium officinale; soğuğa dayanımlı yoktur, daima yeşil bir bitki olarak bilinir. Özellikle ılıman yerleri ve sıcaktan hoşlanmaktadır. Sarılıcı özelliği vardır. İlkbaharda kokulu ve beyaz bir çiçek vermektedir.



Şekil 6.28: *Jasminium Officinale*

Kaynak: [Url-23] jacksonsnurseries.co.uk, 2019

Lonicera Caprifolium; sarılıcı bir tür şeklinde nitelendirilmektedir. Bitki yaz aylarının başlangıçlarında mayıs ve haziran aylarında çiçekleri belirgin hale gelmektedir. Çiçekleri sarımsı renkte, kışın yaprakları dökülmektedir ve kışın yetişilememektedir.



Şekil 6.29: *Lonicera Caprifolium*

Kaynak: [Url-24] n11.com, 2019

Lonicera periclymenum; 7 metreye kadar sarmaşık gibi uzayabilmektedir. -30 dereceye dayanımı vardır. Bulunduğu bölgenin iklim koşullarına göre kış aylarında yapraklarını dökmektedir. Yarı gölgeli mevsimlerde büyüyebilmekte ilkbaharda çiçekleri beyaz renkte açmaktadır.



Şekil 6.30: *Lonicera Periclymenum*

Kaynak: [Url-25] emeraldplants.co.uk, 2019

Passiflora caerulea; -10 dereceye kadar dayanabilmekte ve hızla yetişip büyümektedir. 15-20 metre yüksekliğe uzanabilmekte ve tropikal iklimlerde yetişebilmektedir. Yapraklarının beş loplu olduğu görülmektedir.



Şekil 6.31: *Passiflora Caerulea*

Kaynak: [Url-26] ebay.com, 2019

Polygonum capitatum; asılı sepetlerdeki saksılarda daha iyi bir şekilde yetişmektedir ve soğuğa dayanımı vardır. Nisan- Ekim ayları arasında çiçek vermektedir. Güneşli ve yarı gölgeli ortamda yetişmektedir.



Şekil 6.32: *Passiflora Capitatum*

Kaynak: [Url-27] peyzajplanlama.com, 2019

Wedelia trilobata; denize uzak olmayan yerlerde büyüebilmektedir. Yetmiş çeşiti bulunmaktadır. Sarı renkte küçük boyda çiçekleri bulunmakta ve sarılıcı bitkiler grubuna girmektedir.



Şekil 6.33: *Wedelia Trilobato*

Kaynak: [Url-28] 123rf.com, 2019

Wisteria sinensis; Nisan aylarının sonlarına doğru çiçek vermekte ve sonbahara kadar açık kalabilmektedir. Mor salkımlardan oluşan bir sarmaşık çeşidi ve yaprakları dökülebilmektedir.



Şekil 6.34: *Wisteria Sinensis*

Kaynak: [Url-29] e-fidancim.com, 2019

6.3.2 Çalı türleri

Dağınık biçimdeki çalılar dikey bahçelerde kullanılmaktadır. 7 isimden var olmaktadır; *Russelia equisetiformis*, *Rosa rampicante*, *Jasminium nudiflorum*, *Forsythia suspensa*, *Duranta repens*, *Cuphea hyssopifolia*, *Catharanthus roseus* olarak nitelendirilmektedirler.

Catharanthus roseus; Yüksek sıcaklıklara karşı dirençli bitkidir. Boyları küçük çalı biçiminde odunumsu ve daima çiçek veren bitkidir. Topraksız şekilde de yetişebilmektedir.



Şekil 6.35: *Catharanthus Roseus*

Kaynak: [Url-30] n11.com, 2019

Cuphea hyssopifolia; Yaz mevsiminin başlarına doğru çiçek vermeye başlar kışların ılık geçtiği alanlarda yetiştirilebilir ve görünüş olarak yeşil kısa çalı olarak görünmektedir. Bitkinin hususiyeti güneş olmayan alanlarda yetişmesidir. Haftada bir defa sulanması kafidir her çeşit toprakta yetişmektedir.



Şekil 6.36: Cuphea Hyssopifolia

Kaynak: [Url-31] selectanorthamerica.com, 2019

Duranta repens; Bakımı oldukça kolay ve hızlı bir biçimde büyüme göstermektedir. Güneşi sever, suya gereksinimi azdır. Bitkinin mor ve beyaz çiçekleri vardır ve aynı zamanda sarı renkte küçük zehirli meyvesi de bulunmaktadır.



Şekil 6.37: Duranta Repens

Kaynak: [Url-32] evergreengrowers.com.au, 2019

Forsythia suspensa; Bitki yapraklanmadan çiçek açmaktadır. Çiçekleri sarı renktedir. Bu bitki yazın çalı ve yeşil formundadır.



Şekil 6.38: Forsythia Suspensa

Kaynak: [Url-33] gardenia.net, 2019

Jasminium nudiflorum; Kışın soğuk havalarda yaprakları dökülebilmektedir ve çiçekleri küçük sarı renktedir. Kasım-Mart aylarında çiçek açmaktadır ve kuraklığa uzun müddet dayanım göstermektedir.



Şekil 6.39: Jasminium Nudiflorum

Kaynak: [Url-34] botanikmarket.org, 2019

Rosa rampicante; sarı çiçekli bir bitkidir. En büyük ihtiyacı güneş ışığıdır. Her tür toprakta yetiştirilebilmektedir. Güllerden oluşmakta ve soğuk hava şartlarına mukavemetlidir. Güneşli ortamda daha iyi büyümektedir.



Şekil 6.40: Rosa Rampicante

Kaynak: [Url-35] giardinaggio.net, 2019

Russelia equisetiformis; sıcak havayı ve güneşi seven bütün sene çiçek açabilen bir bitki olarak nitelendirilir. Humuslu toprakta büyüme sağlar bulunduğu alanı örtülemektedir.



Şekil 6.41: Russelia Equisetiformis

Kaynak: [Url-36] fidanistanbul.com, 2019

Dikey bahçede tercih edilen çalılar çeşitlerinin tercihini yapılırken alttaki etmenlere dikkat etmek gerekmektedir. Bunlar;

- Soğuğa metaneti bilinmeyen çalıların alınmaması gerekir.

- İlkbahar ve kış mevsimlerinde narin olan türlerin rüzgara ve soğuşa maruz bırakılan alanlarda tercih edilmemesi gerekmektedir.
- Çalıların dikilirken verilen aralık, yanı sırasında fidanın büyüklüğü tercihinde oldukça önem arz etmektedir.
- Dikey bahçede dikilmekte olan çalı çeşidi fidanın hangi tarihte meyve, çiçek vereceğı ve bunların ne süre içerisinde kalacağıın bilinmesi gerekmektedir.



7. İÇ MEKAN DİKEY BAHÇE ÖRNEKLERİ

7.1 Ülkemizden Örnekler

7.1.1 Mersin Büyükşehir Belediyesi

Mersin Büyükşehir Belediyesi demirin üst kısmına ahşap kozmik kaplama monte edilen, 1 metre genişliğinde ve 2,5 metre boyunda dört alana sahip olan dikey bahçe içerisinde 576 adet çiçek yer almaktadır. Her türlü toprakta yetiştirilebilmektedir. Üstünde bulunan güneş panelleri neticesinde aydınlatma elamanları için kendi elektriğini kendi üretmektedir. İçerisindeki su deposu kendiliğinden damlama sulama yöntemini tercih etmiştir.



Şekil 7.1: Mersin Büyükşehir Belediyesi Dikey Bahçe Uygulaması

Kaynak: Anonim, 2017v.

7.1.2 Göztepe 60. Yıl Parkı, İstanbul

İBB tarafından Göztepe 60. Yıl Parkı'nda dikey bahçe uygulanmıştır. Uygulamada parkın estetik olarak hoş bir biçim alması amaçlanmış, kentin ortasında bu biçimde gürültü ve hava kirliliğini azaltması gibi bir neticeye varılmıştır.



Şekil 7.2: Göztepe 60. Yıl Parkı, İstanbul

Kaynak: [Url-37]anadoluparkbahceler.com, 2019

7.1.3 Brandium Alışveriş Merkezi, İstanbul

Brandium avm içinde dikey bahçe uygulaması yaptırılarak avm' ye gelen müşterilerin kendilerini çok daha iyi hissetmelerini sağlanması için yapılan dikey bahçede alandaki oksijen seviyesinin artış göstermesi, yapı içinde yalıtım sağlanması vb avantajlar sağlanabilmektedir (şekil 7.3).



Şekil 7.3: Brandium Alışveriş Merkezi, İstanbul

Kaynak: [Url-38]kozabotanik.com, 2019

7.1.4 Erasta Avm, Antalya

Antalya Erasta Avm'nin dikey bahçesi dış kısmında konumlandırılmıştır. Bununla beraber avm'ye müşteri çekilmesi sağlanmıştır. Avm görsel olarak alışagelmışten

uzak bir mevkiye yapılmış ve bununla birlikte avm'nin yalıtımına katkıda bulunmuştur. Doğayla barışık bir Avm'dir (şekil 7.4).



Şekil 7.4: Erasta Avm, Antalya

Kaynak: [Url-39]avmindirim.com, 2019

7.1.5 Dr. Sadık Ahmet Bulvarı

Adana Büyükşehir Belediyesi, Çukurova ilçesinde üzerinde Ne Mutlu Türk'üm Diyene yazısı yazılmış, Atatürk'ün silueti ve Türk Bayrağı olan dikey bahçe yapılmıştır. 8 metre genişliğinde, yerden 2 metre yükseklikte ve 5 metre boya sahip olan dikey bahçe için 320 tane saksı ve panel sistem tercih edilmiştir (Şekil 7.5). Toplamda 40 m²'lik sulama damlama tertibatı kullanılmıştır (Anonim, 2016).



Şekil 7.5: Dr. Sadık Ahmet Bulvarı Dikey Bahçe Uygulaması

Kaynak: Anonim, 2016b.

7.2 Dünyadan Örnekler

7.2.1 Bangkok Siam Paragon Alışveriş Merkezi iç mekan dikey bahçe uygulaması

Patrick Blanc tarafından tasarlanan Bangkok Siam Paragon avm hidroponik dikey bahçelere örnektir (Şekil 7.6). 2005 yılında inşa edilen avm'nin balkon kısımlarında ve giriş katında panel şeklinde tasarlanmıştır. Dikey bahçe yapıldığı tarihte dünya üzerindeki en yüksek iç mekan dikey bahçesi bilinmektedir. Alışveriş merkezinin girişine bakan balkonlar, girişte bulunan bitki paravanlarıyla bütünleştirilerek avm'nin karşılama kısmında natürel bir hava yaratılmaya çalışılmıştır.



Şekil 7.6: Paragon Alışveriş Merkezi İç Mekan Dikey Bahçe Uygulaması

Kaynak: Blanc, 2008.

7.2.2 Sydney Qantas Lounge iç mekan dikey bahçe uygulaması

Avustralya'nın Sydney kentinde bulunan Qantas Hava Yolları'na ait Qantas Lounge'ın iç mekanına uygulanan ve dikey bahçe, hidroponik metot ile yapılmıştır. Mekanın yapısına göre düz olmak, dış bükey ve iç bükey üzere toplam 12 adet dikey bahçe planlanmıştır (Şekil 7.7).



Şekil 7.7: Qantas Lounge İç Mekan Dikey Bahçe Uygulaması

Kaynak: Anonim, 2016a.

7.2.3 New York Botanical Garden iç mekan dikey bahçe uygulaması

New York şehrinde bulunan botanik bahçede Orchid EXPO 2012 sebebiyle Patrick Blanc tarafından uygulanan ve orkidelerden oluşan dikey bahçelerle görsel bir şölen yaratma hedeflenmiştir. İç mekanda bulunan geçitler üzerine uyarlanan dikey bahçeler kullanıcılara su ögesiyle birleştirilerek sunulmuştur. Dikey bahçeler keçe sistemi ve modüler sistemler birlikte kullanılarak tasarlanmış olup, bazıları çift yönlüdür. Çift yönlü olanlar kemer şeklinde tasarlanan geçitlerde uygulanan dikey bahçelerdir. Botanik bahçesindeki dikey bahçeler 13 adettir. Dikey bahçelerin uygulandığı alanın üzeri tamamen camkian olması sebebiyle yapay aydınlatmaya ihtiyaç duyulmamıştır. Bitkiler gerekli olan ışığı doğal yollarla karşılamaktadır (Şekil 7.8).



Şekil 7.8: New York Botanik Bahçesi Orchid EXPO 2012

Kaynak: Anonim, 2016b.

7.2.4 Dubaii Sofitel Palm Jumeirah Hotel iç mekan dikey bahçe uygulaması

Dubaii Palm Jumeirah Hotel'in beach sütünleri ve koridorları gibi başka mekanlarına uyarlanan dikey bahçeler 2013 senesinde tamamlanmıştır. Enerji geri dönüşüm sistemleri ve dikey bahçeleri sayesinde Green Globe Certification sertifikasına hak kazanan hotel, farklı büyüklüklerde 24 adet dikey bahçeye sahiptir. Hotelin Green Globe Certification ödülünü almasının nedeni olarak ekolojik çözümlü dikey bahçeler gösterilmiştir. Dubai Palm Jumeirah Hotel kapsamında bulunan iç mekan dikey bahçeleri toplam 600 m²'lik bir alanı kaplamaktadır (Anonim, 2016c).



Şekil 7.9: Sofitel Palm Jumeirah Hotel- Dikey Bahçe Örnekleri

Kaynak: Anonim, 2016ç.

7.2.5 Bangkok Emquartier Alışveriş Merkezi iç mekan dikey bahçe uygulaması

Asma sitemlerin alt kısmına havuz inşaa edilerek, bitkiler için gerekli olan nemi sağlarken bununla beraber yağmur ormanı hissi vermeye çalışılmıştır. Tasarlanan dikey bahçenin tam adı ‘Yağmur Ormanı Avizesi’ olarak isimlendirilmiştir. Spiral şeklinde tasarlanan avize dikey bahçenin iç kısmına aydınlatma elemanları yerleştirilmiştir. Emquartier avmye uygulanan bu dikey bahçede, ülkemizde bulunmayan egzotik bitkiler tercih edilmiştir. Dikey bahçe metal spiral şeklinde bir konstrüksiyon çevresinde oluşturulmuş olup, bitkilerin dikili olduğu konstrüksiyonun genişliği 1 metre, spiral dönüşleri ise 4 metre aralıktır (Şekil 7.9).



Şekil 7.10: Emquartier Alışveriş Merkezi İç Mekan Dikey Bahçesi

Kaynak: Anonim, 2016d.

8. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

İç mekanlarda bitki kullanımı hangi tarihlerde başladığı bilinmemekle birlikte geçmişte sosyal ve hobi amaçlı tercih edilen iç mekan bitkileri, günümüzde farklı dallarda da kullanılmaya başlanmıştır. İç mekan dikey bahçelerin sürdürülebilirliği mümkündür. Son on senede sürdürülebilirlik, geri dönüşüm gibi mazmunların hayatımıza girmesiyle bitkiler, tasarımın olmazsa olmaz unsurları haline gelmiştir. Dikey bahçeler, şehirleşmenin süratle artmasıyla tüm dünyada uygulama alanı bulan, türlü yöntem ve malzemelerle dikey yüzeylere tasarlanan bitkisel tasarımlardır. Dikey bahçenin ataları sayılan dikey yeşil sistemler, insanoğlunun hayatına M.Ö. 1500 yıllarda girmiştir. İç mekan tasarımlarında uyarlanan dikey bahçelerin tasarıma bariz bir etkisi bulunmaktadır. Doğallık ve estetik etkisi katmakla birlikte iç mekanlarda uygulanma yoğunluğu maliyetiyle de alakalıdır. Dikey bahçelerin başarılı olması sistem öğelerine ve bitki çeşitine bağlı olmakla beraber insanların iç mekanlarda görmek istedikleri bir uygulamadır.

İç mekan dikey bahçelerinde bitkilerin ihtiyaç duyacağı ısı nem dengesini tutturabilmek için, ısı nem dengesini sensörlerle algılayarak gerekli pozisyonlarda harekete geçen sisleme sistemi kurulmalıdır. İç mekan dikey bahçelerinin başarılı olabilmesi, sulama yöntemi kadar aydınlatma yöntemi ile de bağlantılıdır. Aydınlatma ve sulama dışında bitkilerin birbiriyle ve dikim sistemi ile olan ekolojik ahengi başarıyı tetikleyen etmenlerdendir. Ülkemizde dikey bahçe uygulamaları yapan firmalar genel olarak iç mekan bitkisi satan firmalardaki belli başlı bitkileri tercih etmektedir. Bu da bütün tasarımlarda emsallik oluşturduğu gibi bitki çeşitleri arasındaki ekolojik uyumsuzluğu da meydana getirebilmektedir. Dikey bahçelerin meydana gelişi ve yaygınlaşma amaçlarından olan sürdürülebilir peyzaj anlayışını zedelemektedir. Dikey bahçenin götürüleri getirilerini karşılamaması bir süre sonra dikey bahçenin mekandan kaldırılmasına sebep olabilmektedir. Küçük fideler halinde dikilecek bitkiler adaptasyonu kolaylaştırarak bitki ömürlerini uzatacaktır. Ayrıca keçe sistemlerinin zenginleştirilmesi bitkilerin büyüme hızlarını arttıracaktır. Dikey bahçelerde kullanılan belli başlı bitki çeşitleri dışında, farklı bitki türlerinin dikey

sistemdeki adaptasyonları belirlenerek bitki türünün zenginleştirilmesi, tasarımdan meydana gelen benzerliği ortadan kaldırabilir.

Dikey bahçelerin her mekanda uygulanabileceği fikrinin doğru bulunması iç mekan dikey bahçelerin daha geniş alanlara uygulama olanağının göstergesidir. Dikey bahçelerin sürdürülebilirliği doğru bitki ve doğru sistem elemanları tercihi ile sağlanabilmektedir. Yurt dışı emsallerinin birçoğunda fonksiyonel amaçlar için tercih edilen dikey bahçeler, Ülkemizde genellikle estetik kaygılarla uygulanmaktadır. Çalışmada iç mekanlarda uygulanan dikey bahçelerin yapısal sistemleri, bitkisel materyalleri, uygulama öncesi ve sonrası uygulamaları, dünyada ve ülkemizde var olan dikey bahçe örneklerinde irdelenmiştir. Sonuç olarak dikey bahçelerin yararları konusunda kullanıcıların bilgilendirilmesi ve doğru uygulamalar ile insanlara yarar sağlayacak dikey bahçeler üretmek, sürdürülebilir mimarlık için önemli bir adım olacaktır.

KAYNAKÇA

- Anonim,** (2018), *Vertical gardens* [Online]. Available: <Typey-of-vertical/http:easyverticalgardening.com.gardens/pros and cons-of vertical-gardens,>, (Alındığı tarih:30 Ağustos 2018).
- Anonim,** (2019a), <https://listelist.com/yasayan-duvarlar/>, (Alındığı tarih:6 Ekim 2019a).
- Anonim,** (2019b), <https://emoji.com.tr/babilin-asma-bahceleri/>, (Alındığı tarih: 10 Eylül 2019b).
- Anonim,** (2019c), <https://naturvation.eu/nbs/zurich/mfo-park/>, (Alındığı tarih: 11 Eylül 2019c).
- Anonim,** (2019d), <https://www.yelp.com.tr/biz/skyteam-lounge-istanbul-2/>, (Alındığı tarih: 11 Eylül 2019d).
- Anonim,** (2019e), <https://www.kilsanblog.com/yesil-cevreci-ekolojik/yesil-duvarlarbiyoduvarlar-dikey-bahceler-yasayan-duvarlar/>, (Alındığı tarih: 11 Eylül 2019e).
- Anonim,** (2019f), <https://www.endustriyelkesim.com/dikey-bahce/>, (Alındığı tarih: 15 Ekim 2019f).
- Anonim,** (2019g), <https://urun.n11.com/toprak/cocopeat-torfu-20-lt-2-3-kg-torf-toprak-cicek-topragi-P239377826>, (Alındığı tarih: 14 Aralık 2019g).
- Anonim,** (2019h), <https://turkish.alibaba.com/product-detail/vertical-garden-substrate-expanded-perlite-and-vermiculite-mix-soil-amendment-for-garden-60672621082.html>, (Alındığı tarih: 15 Aralık 2019h).
- Anonim,** (2019ı), <https://www.karaoglu.com.tr/yapisal-peyzaj/dikey-bahceler/>, (Alındığı tarih: 15 Aralık 2019ı).
- Aygenel M.,** (2011), Dikey yeşil sistemler, *Yüksek Lisans Tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Bahçeci, İ.,** (2015), Tarımsal Drenaj Sistemleri.
- Başaran N,** (2016), İç Mekan Dikey Bahçelerinin İrdelenmesi İstanbul Ve Çevresi Örneği, Yüksek Lisans Tezi Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Baturlar F.,** (2011), İç mekanlarda bitki kullanımının estetik ve fonksiyonel özellikler yönünden irdelenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Mustafa Kemal Üniversitesi.
- Bernatzky A.,** (1982), The contribution of trees and green space to a town climate-the impact of on planning and building, *Elsevier*, Sequia S.A, The Netherlands, sy. 301- 311.
- Bingöl B.,** (2015), Dikey tarım, *Düzce üniversitesi Ormancılık dergisi*, 2 /2015 sy. 92-99.
- Blanc, P.,** (2008), The vertical garden: From nature to the city, WW Norton & Company.
- Conklin E.,** (1978), *Interior Landscape Contractors Montvale*, N.J.
- Dolatkah M.,** (2008), *The Elements of Architecture*, 1. Baskı, Ayande Sazan Yayın Evi.

- Dunnet N. ve Qasim M.**, (2000), Perceived benefits to human of well-being of urban garden, *University of Sheffield*, 10 (1) sy. 40-45.
- Dunnett, N. ve Kingsbury, N.**, (2008), Planting green roofs and living walls, Timber press Portland, OR.
- Ekreer, E.**, (2012), "Advantages and risks of vertical gardens," *Bartın Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, c.9 sayı 1, sy. 57.
- Elinç Z. K.**, (2007), Batı Anadolu'da helenistik roma dönemleri'nde bahçe mimarisi, *Doktora Tezi*, Akdeniz Üniversitesi.
- Erdoğan E. ve Khabbazi P. A.**, (2013), Yapı yüzeylerinde bitki kullanımı, dikey bahçeler ve kent ekolojisi, *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, (6-1) sy. 23-27.
- Eroğlu E. ve Özdede S.**, (2014), Visual effects of vertical gardens in landscape designs: a case study of Düzce University Campus, *Peer Reviewed Proceedings of Digital Landscape Architecture*, sy. 413-418.
- Ertekin, M.**, (2013), Karayollarında Peyzaj Planlama ve Bitkilendirme Çalışmaları, *Ecological Life Sciences*, 5 (2), sy. 105-125.
- Gömeç, G.**, (2018), *Dünyanın en büyük dikey bahçesi*. [Online]. Erişim: <<https://www.yesilist.com/dunyanin-en-buyuk-dikey-bahcesi-85-bin-bitki-ile-kolombiyada-yukseliyor>>, (Alındığı tarih: (30 Ağustos 2018).
- Greenroofs Organization Green Roofs for Healthy Cities**, (2008), Introduction to green walls technology- benefits and design, *Green Screen*.
- Gül A.**, (2008), *Topraksız Tarım*, 1. Baskı, Hasad Yayıncılık.
- Harrison C. ve J. Burgess**, (1988), Qualitative research and open space policy, *The Planner*, pp. 16-18.
- Hindle, R.L.**, (2012), *A Vertical Garden: Origins of the Vegetation-Bearing Architectonic Structure and System (1938)*, Illinois Üniversitesi Yayınları.
- Ibanez A.F.**, (2010), Green elements in architecture, *Master Thesis*, Kopenhag Teknik Akademisi.
- Kanter İ. ve Güneş M.**, (2013), Ankara Kenti'nde bazı sedum türlerinin dikey bahçelerde kullanım potansiyeli, *V. Süs Bitkileri Kongresi*, Editörler: K. Erken- F. Pezikoğlu, Yalova, sy. 461-465.
- Kanter İ.**, (2013), Kentsel tasarımda dikey bahçeler, *Yüksek Lisans Tezi*, Ankara Üniversitesi.
- Kemaloğlu A. ve Yılmaz O.**, (1991), 2000'li yıllar için Ankara Kenti'nin açık ve yeşil alan sistemi ne olmalıdır?, *Ankara Büyükşehir Belediyesi ve Peyzaj Mimarisi Derneği Sempozyumu*, Ankara sy. 52-54.
- Khabbazi A.P.**, (2009), Alışveriş merkezlerinde dekoratif amaçlı kullanılan iç mekan bitkilerinin kullanım parametrelerinin saptanması üzerine bir araştırma, *Yüksek Lisans Tezi*, Ankara Üniversitesi.
- Köhler, M.**, (2008), Green facades—a view back and some visions, *Urban Ecosystems*, 11 (4), sy. 423.
- Köksal Y.**, (2001), Kapalı mahallerde hava kalitesinin iyileştirilmesi, *V. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi ve Sergisi*, İzmir, sy. 625-645.
- Krusche P., Krusche M., Althaus D. ve Gabriel I.**, (1982), *Ekolojik yapı*. Herausgegeben vom umweltbundesamt.
- Kurra S.**, (1982), Çevre gürültüsü ve İstanbul'da bir uygulama, *Çevre 82 Sempozyumu*, E.Ü. İnşaat Fak. Matbaası.

- Llewellyn D.**, (2001), Darlington A., Dixon M., Mallany J., The biofiltration of indoor air I: a novel reactor for a novel waste gas stream, *Air Quality Solutions Ltd. Nature Systems*, sy. 1-2.
- Loh S.**, (2008), Living walls: a way to green the built environment, *Environment Guide Technology*, sy. 26.
- Manso, M. ve Castro-Gomes, J.**, (2015), Green wall systems: a review of their characteristics, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 41, sy. 863-871.
- Oral N.**, (1991), *İç Mekan Süs Bitkileri*, 2. Baskı, Çevre Yayınları.
- Ottele M., Perini K., Fraaij A.L.A., Haas E.M. and Raiteri R.**, (2011), Comperative life cycle analysis for green facades and living wall systems, *Energy and Buildings*.
- Örnek M.A.**, (2011), Dikey bahçe tasarım süresince kullanılabilir örnek tabanlı bir tasarım modeli önerisi, *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Özgüner H.**, (2004), Doğal Peyzajın İnsanların İnsanların Psikolojik ve Fiziksel Sağlığı Üzerine Etkileri, *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 2 sy. 97-107.
- Pamay, B.** (1971), Park-Bahçe ve Peyzaj Mimarisi, Yeşil Planlama Elemanları Dekoratif ve Ekolojik Özellikleri ile ilgili Listeler, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, İstanbul.
- Perini K., Ottele M., Haas E. M. and Ralteri, R.** (2011), Greening the building envelope; facade greening and living wall systems, *Open Journal of Ecology*, Vol. 1- No. 1, sy. 1-8.
- Petty N.A.**, (2003), Vertical is the new horizon : an overview of vertical gardening in the 21st century, *Thesis of Graduatee*, B.A., University of Michigan.
- Seçkin, N. P.** (2011), Güneşe Yaklaşan Yeşil Örtüleri Algılamak Mimarlıkta Malzeme, TMMOB Mimarlar Odası, Yıl:6, Sayı:20, sy. 42-50.
- Tekin Ç., Oğuz C.Z.**, (2011), Yapı ile yükselen yeşil duvarlar, *E-journal of New World Sciences Academy* 10, sy. 1306-3111.
- Thompson J.W. and Sorving, K.**, (2000), *Sustainable Landscape Construction, A Guide to Green Building Outdoors*, Island Press, Washington D.C., sy. 105-131.
- Tong J.**, (2013), *Living Wall: Jungle the Concrete*, Design Media Publishing Limited.
- Ulrich Roger S.**, (1986), Human responses to vegetation and landscape, *Landscape and Urban Planning*, 13, sy. 29-44.
- Ulrich, R. S.**, (1991), Natural versus urban scenes: some psychophysiological effects, *Environment and Behavior*, 13(5) sy. 523-556.
- Ulus A.**, (1993), Bazı iç mekan süs bitkilerinin kullanım tekniği üzerine bir araştırma, *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Üniversitesi.
- Uslu K.**, (2015), Dikey Bahçe Uygulamalarına Ekolojik Yaklaşımlar Tarabya üstü Örneği. Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Türkiye.
- Yazgan M.**, (1990), *İç Mekan Süs Bitkileri*, 1. Baskı, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Yazgan M., Uslu A., Tanrıvermiş E.**, (2003), *İç Mekan Bitkileri*, 1. Baskı, Saksı Süs Bitkileri Üreticiliği Derneği Yayınları.
- Yücel, G. ve Elgin, Ü.**, (2010), Duvar Bahçesi: Dikey Bahçe/Yeşil Duvar, *Mavi Yapı Dergisi*, Yıl, 1 (2), sy. 51-53.

- Yüksel Ü. D.**, (2005), Ankara Kenti'nde kentsel ısı adası etkisinin yaz aylarında uzaktan algılama ve meteorolojik gözlemlere dayalı olarak saptanması ve değerlendirilmesi üzerine bir araştırma, *Doktora Tezi*, Ankara Üniversitesi.
- Yüksel, N.**, (2013), Dikey Bahçe Uygulamalarının Yurtdışı Ve İstanbul Örnekleri ile İrdelenmesi, Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kentsel Sistemler Ve Ulaştırma Yönetimi Yüksek Lisans Programı, İstanbul Fakültesi Tınaztepe Yerleşkesi Buca, İzmir.
- Zöngür O.**, (2008), İç mekan tasarımında biçim ve anlam üzerine kavramsal bir inceleme / postmodern tasarım yaklaşımları ve Phillippe Starck, *Yüksek Lisans Tezi*, Hacettepe Üniversitesi.

İnternet Kaynakları

- Url-1** <<https://www.pinterest.at/pin/464574517811086442/>>, (Alındığı tarih: 6 Ekim 2019).
- Url-2** <<https://decor.mthai.com/garden/17175.html>>, (Alındığı tarih: 7 Ekim 2019).
- Url-3** <<https://turkish.alibaba.com/product-detail/vertical-garden-hanging-wall-with-drip-irrigation-system-60136252619.html>>, (Alındığı tarih: 7 Ekim 2019).
- Url-4** <<https://www.miamiverticalgarden.com/hydroponic-panel-system?lightbox=datalItem-j434vfzg7>>, (Alındığı tarih: 8 Ekim 2019).
- Url-5** <<https://tr.dhgate.com/product/64-pocket-plant-pot-vertical-garden-hanging/456633636.html>>, (Alındığı tarih: 8 Temmuz 2019).
- Url-6** <<http://www.dikeybahceler.com/dikey-bahce-uygulamalarimiz/>>, (Alındığı tarih: 8 Temmuz 2019).
- Url-7** <https://www.yapikatalogu.com/dis-mekan-peyzaj-cevre-duzenleme/cit-direkleri-cit-telleri-ve-duvarlar/demirhan-tel-cim-kapli-tel-dekoracim_22535>, (Alındığı tarih: 7 Eylül 2019).
- Url-8** <<http://www.greatwhiteit.com/tag/ev-boyama-fiyat/>>, (Alındığı tarih: 7 Eylül 2019).
- Url-9** <<https://www.botanicaplantnursery.co.uk/AMACCL.html>>, (Alındığı tarih: 8 Eylül 2019).
- Url-10** <<http://www.kardelenfidancilik.com.tr/bitki-detay.aspx?id=104>>, (Alındığı tarih: 8 Eylül 2019).
- Url-11** <<http://www.bitkivt.itu.edu.tr/vt/report.php?sor=64>>, (Alındığı tarih: 8 Eylül 2019).
- Url-12** <<http://www.bitkivt.itu.edu.tr/vt/report.php?sor=64>>, (Alındığı tarih: 8 Eylül 2019).
- Url-13** <<http://www.hayalimpeyzaj.com/product-details/euonymus-fortunei-aurea-ya-yilici-taflan>>, (Alındığı tarih: 8 Eylül 2019).
- Url-14** <<https://urun.n11.com/fidan/hedera-helix-orman-sarmasigi-150cm-P374126630>>, (Alındığı tarih: 9 Eylül 2019).
- Url-15** <https://www.fidanistanbul.com/urun/650_hydrangea-petiolearis-bg9-tuteure.html>, (Alındığı tarih: 9 Eylül 2019).
- Url-16** <<https://www.whiteflowerfarm.com/lathyrus-odoratus-cupanis-original>>, (Alındığı tarih: 9 Eylül 2019).
- Url-17** <<https://e-shop.valentine.gr/en/product/tk-957-smilax-aspera/>>, (Alındığı tarih: 9 Eylül 2019).

- Url-18** <<https://www.efidanmarketim.com/Amerikan-Sarmasigi-Parthenocissus-quinquefolia-40-60-CM-Boy,PR-737.html>>, (Alındığı tarih: 9 Eylül 2019).
- Url-19** <<https://tr.dhgate.com/product/boston-ivy-seeds-parthenocissus-tricuspidata/396300039.html>>, (Alındığı tarih: 9 Eylül 2019).
- Url-20** <https://www.crocus.co.uk/plants/_/wisteria-floribunda-yae-kokuryu/classid.2000005198/>, (Alındığı tarih: 10 Eylül 2019).
- Url-21** <<https://www.gezenadam.com/flora/AI.php?ID=571>>, (Alındığı tarih: 10 Eylül 2019).
- Url-22** <https://tr.banggood.com/Egrow-20Pcs-Hops-Seeds-Humulus-Lupulus-Brewing-Beer-Plant-Tea-Herb-Brew-German-Magnum-p-1152006.html?cur_warehouse=CN>, (Alındığı tarih: 10 Eylül 2019).
- Url-23** <<https://www.jacksonsnurseries.co.uk/jasminum-officinale.html>>, (Alındığı tarih: 10 Eylül 2019).
- Url-24** <<https://urun.n11.com/fidan/tuplu-lonicera-caprifolium-hanimeli-fidani-10adet-P363365974>>, (Alındığı tarih: 10 Eylül 2019).
- Url-25** <<https://emeraldplants.co.uk/product/lonicera-periclymenum-serotina/>>, (Alındığı tarih: 10 Eylül 2019).
- Url-26** <<https://www.ebay.com/c/1731858007>>, (Alındığı tarih: 11 Eylül 2019).
- Url-27** <<https://www.peyzajplanlama.com/fidanlik/polygonum-capitatum-78.html>>, (Alındığı tarih: 11 Eylül 2019).
- Url-28** <https://www.123rf.com/photo_17811302_wedelia-trilobata-flowers.html>, (Alındığı tarih: 11 Eylül 2019).
- Url-29** <<https://www.e-fidancim.com/Tuplu-Yogun-Kokulu-Wisteria-Sinensis-Mor-Salkim-Fidani,PR-2559.html>>, (Alındığı tarih: 11 Eylül 2019).
- Url-30** <<https://urun.n11.com/tohum/fidanistanbul-pervane-cicegi-catharanthus-roseus-70-adet-P146739104>>, (Alındığı tarih: 11 Eylül 2019).
- Url-31** <https://www.selectanorthamerica.com/series_info.aspx?phid=020500731004054>, (Alındığı tarih: 9 Eylül 2019).
- Url-32** <<https://www.evergreengrowers.com.au/product/duranta-geisha-girl-duranta-repens/>>, (Alındığı tarih: 9 Eylül 2019).
- Url-33** <<https://www.gardenia.net/plant/forsythia-suspensa>>, (Alındığı tarih: 10 Eylül 2019).
- Url-34** <<https://www.botanikmarket.org/Sari-Yasemin-FidaniJasminum-Nudiflorum-50-70,PR-967.html>>, (Alındığı tarih: 10 Eylül 2019).
- Url-35** <<https://www.giardinaggio.net/giardino/rose/rose-rampicanti.asp>>, (Alındığı tarih: 10 Eylül 2019).
- Url-36** <https://www.fidanistanbul.com/urun/4304_russelia-equisetiformis-mercancicegi,-40-60-cm,-saksida.html>, (Alındığı tarih: 10 Eylül 2019).
- Url-37** <<http://www.anadoluparkbahceler.com/duvarbahce.php?bahce=G%C3%B6z%20tepe%2060.%20Y%C4%B1l%20Park%C4%B1%20%C4%B0%C3%A7i%20Duvar%20Bah%C3%A7e%20Uygulamas%C4%B1&no=359>>, (Alındığı tarih: 10 Eylül 2019).
- Url-38** <<https://www.kozabotanik.com/dikey-bahce-ve-ic-mekan/>>, (Alındığı tarih: 10 Eylül 2019).
- Url-39** <<http://www.avmindirim.com/avmdunyasi/antalya/7474-erasta-avm.html>>, (Alındığı tarih: 10 Eylül 2019).

ÖZGEÇMİŞ



KİŞİSEL BİLGİLER:

Adı Soyadı : Sercan SAKI
Doğum Tarihi ve Yeri : 18.06.1992/ZONGULDAK
E-posta : ssmimarlik@outlook.com

ÖĞRENİM DURUMU:

Lise : 2011, Eşit Ağırlık, Zonguldak Atatürk Lisesi
Lisans : 2017, İstanbul Aydın Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi,
İç Mimarlık
Y. Lisans : İstanbul Aydın Üniversitesi, Mimarlık Ana Bilim Dalı, Mimarlık

SERTİFİKA:

Ediz HUN ile “Sosyo Ekonomik Kalkınmada Doğa İnsan İlişkileri” 27.12.2013