



## YEŞİL CEPHELER: ANTALYA KEMER'DE ÖRNEK BİR UYGULAMA

Semra TOKATLI<sup>1\*</sup><sup>1</sup> Peyzaj Mimarı, Alva Donna World Palace Hotel, Kemer, Antalya**Özet**

Yeşil altyapı, ekosistem değerlerini ve işlevlerini koruyan birbirleriyle bağlantılı doğal, yarı doğal ve kültürel alanların oluşturduğu bir yeşil alan ağıdır. Açık ve yeşil alanların giderek azaldığı kentlerde yaşayan insanların yeşil alan gereksinimi yeşil cephe sistemleri ile arttırılmaya çalışılmaktadır. Yapı yüzeylerinin bitkilendirilmesi gerek kentsel ölçekte gerekse tek yapı ölçeğinde estetik ve görsel katkılarının yanında, yapıların korunması, iklimsel konforun sağlanması, çevre koşullarının iyileştirilmesi ve bazı çevre sorunlarının azaltılması gibi işlevlerinden dolayı kent ekolojisine önemli katkılar sağlamaktadır. Bu çalışmada yeşil cephe uygulamaları, yapısal ve bitkisel yönleriyle ele alınmıştır. Antalya'nın Kemer ilçesinde yer alan bir otelin iç ve dış mekânında yapılan iki yeşil cephe uygulamasının sorunları irdelenmiş; yapılan yenileme çalışması sonucunda daha sürdürülebilir tasarımlara nasıl ulaşılabileceği gösterilmiştir. Bu sistemlerin uygulamasında kullanılacak yapısal malzemeler de doğal kaynakların korunmasına katkı sağlarken, çevre kirliliğine neden olmamasına dikkat edilmesi gerekmektedir. Yapılacak olan sistemler insanların içinde buldukları ortamların yaşam kalitelerinin arttırılması açısından oldukça önemlidir. Kullanılacak bitki türleri ile uygulanacak olan yeşil cephe sistemleri uyumlu olmalıdır. Yapılan yeşil cephe uygulamalarında iklimsel faktörler hem yapısal hem de bitkisel malzeme seçimlerinde önem arz etmektedir.

Yeşil cephe sistemleri planlamasından kurulum aşamasına kadar geçirilmesi gereken süreçler ve ilkeler bir sistem dahilinde derlenip toparlanmalı ve bir kılavuz oluşturulmalıdır. Çalışma sonuçları yeşil cephe sistemi her ne şekilde tasarlanırsa tasarlansın doğru uygulanmayan alt yapı sistemlerinin (sulama, yalıtım, ışık vb.) bitkilerin yeterli besin ve su alamamalarına; yanlış tür tercihlerinin ise bitki gelişiminin yavaşlamasına ve istenilen etkinin yaratılmamasına neden olacağını göstermiştir. Doğru sistem, doğru malzeme ve doğru bitki seçimi görsel kaliteyi ve sistemin sürekliliğini sağlamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Yeşil cephe, dikey bahçe, yeşil altyapı, örnek uygulama

**GREEN FACADES: A CASE STUDY IN KEMER, ANTALYA****Abstract**

Green infrastructure is a network of connected natural, semi-natural and cultural areas that preserve ecosystem values and functions. The need for green space for people living in cities where open and green areas are decreasing is tried to be increased with green façade systems. In addition to its aesthetic and visual contributions both on an urban scale and on a single building scale, the plantation of building surfaces makes important contributions to urban ecology due to its functions such as preserving structures, ensuring climatic comfort, improving environmental conditions and reducing some environmental problems. In this study, green façade applications are discussed in structural and herbal aspects. The problems of the application of two green facades in the interior and exterior of a hotel in Kemer district of Antalya were examined; as a result of the renovation work, it is shown how to achieve more sustainable designs. While the structural materials to be used in the application of these systems also contribute to the protection of natural resources, it is necessary to be careful not to cause environmental pollution. The systems to be built are very important in terms of improving the quality of life of the environments in which people are located. The green façade systems to be applied with the plant species to be used must be compatible. In green façade applications, climatic factors are important in both structural and vegetable material selections. The processes and principles that need to be passed from green façade systems planning to the installation stage should be compiled and collected within a system and a guide should be created. The results of the study show that infrastructure systems (irrigation, insulation, light, etc.) that are not applied correctly, regardless of how the green façade system is designed, do not receive enough nutrients and water for plants; the wrong species preferences will cause the plant development to slow down and the desired effect cannot be created. The right system, the right material and the right plant selection ensure visual quality and continuity of the system.

**Keywords:** Green facade, vertical garden, green infrastructure, case study

Geliş:06.05.2021 Kabul:29.06.2021 Online Yayın:30.06.2021

\*Sorumlu Yazar: Semra Tokatlı, Antalya,

ISSN 2687-2366 Araştırma Makalesi

**Atf Bilgisi / Reference Information**

Tokatlı,S. (2021). Yeşil Cepheler: Antalya Kemer'de Örnek Bir Uygulama. PAUD- Peyzaj Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi, Cilt 3 Sayı1:Yaz , s.28-38.

## 1. Giriş

19. yüzyılda ortaya çıkmaya başlayan kentsel açık ve yeşil alan ihtiyacı günümüze kadar artarak gelmiştir ve kritik bir şekilde büyüyerek devam etmektedir. Birleşmiş Milletlere göre, dünyanın kent sakinlerinin sayısı kırsal nüfustan daha hızlı büyümeye devam etmektedir ve kentlerde yaşayan nüfus 2050 yılına kadar % 67 oranında artacaktır (United Nations, 2018). Bu da açık ve yeşil alanlara olan ihtiyacı artıracaktır.

Günümüzde kentlerde yeşil altyapı konusu yoğun bir şekilde ele alınmaktadır. Yeşil altyapı, ekosistem değerlerini ve işlevlerini koruyan birbirleriyle bağlantılı doğal, yarı doğal ve kültürel alanların oluşturduğu bir yeşil alan ağı olarak tanımlanır. Parçalar (merkezler) ve koridorlardan oluşan bu ağ; ormanlar, çalılık, çayırılık, sulak alanlar, akarsu koridorları gibi doğal alanlar ile parklar, spor alanları, okul bahçeleri, kampüsler, şahıs ve kurum bahçeleri, çatı bahçeleri, dikey/düşey bahçeler, hayvanat bahçeleri, botanik bahçeleri, tarım arazileri, mezarlıklar, bitkilendirilmiş yollar vb. yarı doğal ve kültürel bileşenleri içerir (Hepcan,2019). Günümüz kentlerinde kentsel nüfus artışı ve kentsel rantın yükselmesi nedeni ile az katlı binalar ve müstakil bahçeli evler yerine çok katlı binaların yaygınlaştığı görülmektedir. Metropol kentlerde bu süreç daha da hızlı yaşanmaktadır. Kent merkezlerinde ve yakın çevrelerinde oluşturulan açık yeşil alanlar kentlinin aktif olarak gereksinimlerini karşılamakta yeterli olamamaktadır. Açık ve yeşil alanların giderek azaldığı kent ortamında yaşayan insanların yeşil alanlara olan gereksinimi planlanmış yeşil cephe sistemleri ile arttırılmaya çalışılmaktadır. Yapı yüzeylerinin bitkilendirilmesi gerek kentsel ölçekte gerekse tek yapı ölçeğinde estetik ve görsel değerlerin yanında, yapıların korunması, iklimsel etkinin insan için daha uygun hale getirilmesi, çevre koşullarının iyileştirilmesi ve bazı çevre sorunlarının azaltılması gibi işlevlerinden dolayı kent ekolojisine önemli katkılar sağlamaktadır.

Yeşil altyapı uygulamaları içinde son yıllarda yeni çözümler ön plana çıkmaktadır. Yeşil altyapının klasik unsurları olan kent ve mahalle parkları, özel amaçlı parklar, çocuk bahçeleri, semt spor sahaları, cadde ve bulvar ağaçlandırmalarına ek olarak çatı bahçeleri (yeşil çatılar), dikey bahçeler (yeşil cepheler), yeşil otoparklar, biyohendekler gibi görece yeni uygulamalar dünya genelinde yaygınlaşmaktadır.

Ülkemizde de özellikle yeşil çatılar ve yeşil cepheler son yıllarda yaygınlaşmaktadır.

Bu çalışmada, yeşil cephe uygulamaları ele alınmaktadır. Çalışmanın amacı; yeşil cephe uygulamalarının tarihsel geçmişi incelemek, yeşil cephe ile ilgili kavramlara açıklık getirmek, yeşil

cephe tiplerini ortaya koymak, yeşil cephe uygulamalarının avantaj ve dezavantajlarını ortaya koymak, yurt içi ve yurt dışından iyi uygulama örneklerini sunmak ve Antalya Kemer’de yer alan bir turizm tesisinde yapılmış olan yeşil cephe uygulamalarını inceleyerek öneriler geliştirmektir.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

Araştırma materyalini, kentlerde yapıların düşey yüzeylerinde uygulanan yeşil cephe sistemleri ve Antalya’nın Kemer ilçesindeki bir otelde yapılan yeşil cephe uygulamaları oluşturmaktadır. Konu ile ilgili kuramsal bilgilerin oluşturulması için yerli ve yabancı bilimsel kitap, broşür ve diğer kaynaklardan yararlanılmıştır. Ayrıca yeşil cephe uygulaması yapan firma yetkilileri ile yapılan yazılı ve sözlü görüşmeler de materyal olarak kullanılmıştır. Yurt içi ve dışında yapı yüzeylerinin bitkilendirilmesi uygulamaları bu çalışmada görsel veri olarak kullanılmıştır. Araştırma kapsamında, sürdürülebilirlik, doğru yapısal ve bitkisel materyalin kullanımını irdeleyebilmek için dünyadan çeşitli yeşil cephe örnekleri de incelenmiştir.

### 2.2. Yöntem

Çalışmanın yöntemi farklı kaynaklardan elde edilen literatür bilgilerinden derlenen verilerin değerlendirilmesi; çeşitli yerli ve yabancı uygulama örneklerinin incelenmesi; Kemer’deki örnek uygulamaların avantajlı ve dezavantajlı yönlerinin irdelenmesi ve elde edilen bilgilerin yorumlanarak önerilerin geliştirilmesine dayanmaktadır.

Bu bağlamda öncelikle yeşil cephe sistemlerin tanımı, sınıflandırılması ve tarihsel gelişimi açıklanmaya çalışılmış, yeşil cephe sistemlerinin faydaları üzerinde durulmuş, yeşil cephe yapımında kullanılan yapısal parçalar ve bitki türlerine ait bilgiler verilmiş, yapısal parçalar ile kullanılacak bitki türünün uygunluğu üzerinde durulmuştur. Kullanılacak olan yapısal malzemelerin bitkilendirilmesi açısından fonksiyonları incelenmiştir. Yapının düşey yüzey bitkilendirilmesinde etkili olan bitki tutunma elemanlarının özellikleri, konstrüksiyonları, kullanım biçimleri açıklanmıştır. Bitkisel materyallerin özellikleri yetiştirme koşulları, bakımları ortaya konmuş ve bitki türlerine göre uygulanacak olan yeşil cephe yapım yöntemi üzerinde durulmuştur. Yapının düşey çalışmalarında kullanılan tırmanıcı türlerin yapının düşey yüzeyinde zarara neden olabilecek özellikleri de açıklanmıştır. Genel anlamda kullanılacak bitki türlerinin bakımının önemi ve işlevleri ortaya konulmuştur. Konu ile ilgili yurt içi ve yurt dışında yapılan çalışmalar sonucunda ortaya konmuş olan yeşil cephe sistemlerinin faydaları; literatürlerden elde edilen grafik ve görsellerle

desteklenerek açıklanmaya çalışılmıştır. Farklı yeşil cephe sistemlerinin yapısal parçaları ile ilgili detaylar ve uygulama yöntemleri çizimler ve fotoğraflarla desteklenmiştir. Elde edilen tüm bilgiler ışığında seçilen uygulama alanında bir yeşil cephe tasarım önerisi geliştirilmiştir. Alan çalışmalarında örnek alanların konumu, günlük iklimsel verileri ile ilgili gözlem çalışmaları yapılmış, alan fotoğrafları çekilmiş, konu ile ilgili bitki türlerine ait doku ve renk özellikleri çizelgeler ile gösterilmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda öneri projeleri hazırlanmış, uygulama yapılmıştır. Çizimler için Autocad, Photoshop ve 3dmax gibi yazılımlardan yararlanılmıştır. Yapılan uygulamaların fotoğrafları, uygulamadan bir süre sonra çekilerek kullanılan bitki türlerinin gelişim durumları ortaya konmuştur. Bilimsel kaynaklardan elde edilen veriler ve kişisel araştırma sonuçları değerlendirilerek öneriler geliştirilmiş ve sonuca varılmıştır.

### 3. Bulgular

Yeşil cepheler, kentsel yapılarda dış duvar üzerine ya da bahçe, yol vb. ayırım duvarı olarak inşa edilmiş duvarlarda oluşturulabilir. Her türlü dikey ve sert yüzeyde, dış ve iç mekânlarda kolayca tasarlanıp uygulanabilir. Bina cepheleri, istinat duvarları, oteller, köprüler, alışveriş merkezleri, belediyeler, kamu binaları ve halka açık parklarda yaygın olarak kullanılan bir uygulamadır. Açık mekânları ayıran duvarlarda topoğrafya, kullanım biçimi vb. duruma göre malzemesi, yüksekliği, kalınlığı, geçirgenliği ve düzenlemesi değişebilmektedir. Kentin içinde yer alan büyük inşaat alanı çevresi ya da ulaşım ağı içinde de yeşil cephe uygulamaları yapılabilir.

Yeşil cephelerin açık alandaki uygulamalarında en az sulama gerektiren ve uygulandığı iklime uygun, dayanıklı tipteki bitki seçimi uzun vadede yeşil cephe olarak kullanılacak sistemi doğrudan etkilemektedir. Kullanılacak olan yeşil cephe sistemine bağlı olarak, kullanılacak yapısal elemanlar da değişiklik gösterir. Örneğin; topraklı panel sistemlerde, sistem modüler olarak biçimlendirilmiş saksılardan oluşur. Paneller içerisindeki saksılarda toprak bulunmaktadır. Bu kaplar içerisine dikilen bitkilerin sulamasında genellikle damlama yöntemi kullanılmaktadır. Hidroponik panel sistemlerde ise, bitkiler çözülmüş besinler içeren suda yetiştirilir. Toprak kullanılmaz. Bu teknik, özel olarak tasarlanmış kafes sistemleriyle birlikte kullanılır. Kafesler istenildiği zaman hareket ettirilebilir. Hidroponik yöntemde toprak ortadan kaldırılarak bahçenin ağırlığı azaltıldığı için sistemi taşıyan elemanların oluşturduğu yükün yapıya olan etkisi de azaltılmış olmaktadır. Suyun sistemde kalması ve yeniden kullanılabilir olması, su maliyetini de düşürmektedir.

Toprak katmanının yatayda olduğu sistemlerde kullanılan uygulama katmanları ile toprak katmanının

düşeyde olduğu sistemlerde kullanılan uygulama katmanları değişmektedir. Toprak katmanının yatayda olduğu sistemlerde; keçe ve yalıtım tabakaları yapının cephe kabuğunda kullanılan yalıtım malzemeleri ile sağlanırken, toprak katmanının düşeyde olduğu sistemlerde yapı kabuğunun dışında sistem içerisinde de ayrıca bir yalıtım katmanı oluşturulmaktadır. Toprak katmanının yatayda olduğu yeşil cephe uygulamalarında kullanılan destek sistemleri, bitkinin yüzeye tutunabilme özelliğine göre değişiklik gösterir. Yüzeylere tutunabilme özelliği olan sülükler ve saçak kökleri gibi yapışkan organlara sahip olmayan sarılıcı, tırmanıcı bitkilerin, teller kafesler ya da lata iskeletler vb. yapıda olan, destek veren ve taşıma kapasitesi yeterli olan tırmanma desteklerine, yani bitki tutunma elemanlarına ihtiyaçları vardır (Özdemir,1996).

Bitki tutunma elemanları ahşap, çelik, plastik gibi materyallerden yapılmaktadır. Ahşapların emprenye edilmeleri yararlı olacaktır. Çelik materyaller aşınmaya karşı en iyi galvanizleme ile korunmaktadır. Çelik materyallerin kullanımında dikkat edilecek en önemli konu ise, dokunma noktalarından hızlı bir şekilde sıcaklığı uzaklaştırmasından dolayı dona karşı hassas olan bitki türlerinin donmasına teşvik etmesidir (Özdemir,1996).

Kullanıcının kullanım amacı, bakım yetenek ve bilgisi hakkında da bilgi sahibi olmak doğru yeşil cephe sisteminin uygulanmasında ve sistemin sürekliliği konusunda önemli bir faktördür. Kullanılacak yeşil cephe sisteminin nasıl, ne şekilde ve nerede kullanılacağını belirleyen en önemli materyal bitkilerdir.

#### 3.1. Yeşil Cephe Yapım Teknikleri

Yapının çevre ile temas eden en büyük bölümü cephe dir. Dolayısıyla cephe olgusu tasarımda oldukça önemlidir. Yapının cephe kısmının düşey yüzey kaplama gereçlerinin özellikleri, oluşturulacak yeşil cephe sistemi için önemlidir. Yapı yüzey kaplamalarının özellikleri ve bitkilerin üzerine etkileri, zarardan korunmak için bilinmelidir. Teknik özellikleri birbirinden farklı olan yapı kaplama malzemeleri yapı yüzeylerinde farklı derecelerde koruma etkisi gösterirler (Özdemir ,1996).

Yapının düşey yüzey kaplamalarının bitkilendirme açısından fonksiyonları; nemden koruma, zararlı gazlardan koruma, çatlakların örtülmesi ve ısı yalıtımı şeklindedir. Burada bahsedilen fonksiyonlar yapı yüzey kaplamalarının sadece bitkilendirme ile ilgili olan fonksiyonlarıdır. Yeşil cephe sistemleri; cephenin toprakta, duvarın kendi üzerinde ya da bitki kutularında yetişen bitki materyalleri ile kaplanmasıyla oluşmaktadır. Bu sistemlerde cephe, temel olarak bitki, yetiştirme

ortamı-taşıyıcı katman, filtre katmanı, kök tutucu katman, su yalıtım katmanı, ısı yalıtım katmanı, buhar kesici katman ve duvar taşıyıcı katmanlarından oluşmaktadır (Köhler, 2008).

Tırmanma kafesleri bina üst yüzeylerine monte edilmektedir. Bunlar dış cephe kaplama yüzeyinin bakım uygulamaları için bitkiye zarar vermeden sökülebilir konstrüksiyonda yapılırlar. Her türlü tutunma elemanı bina duvarında birkaç cm aralıkla monte edilir ve bunlar bitkiye zarar vermeyecek şekilde koruyucu madde ile işlenir.

Bitki tutunma elemanlarının doğru seçilmesi önemlidir. Bitki tutunma elemanının tamamen bitki ile kapanması birkaç yıl süreceğinden iskeletin tasarımı önemlidir. Konstrüksiyon özenle tasarlanırlar ve materyal seçiminde belli kurallara uyulur. Tırmanmaya yardımcı olacak bitki tutunma elemanlarının fonksiyonel olmaları, bitkilerin tür özelliklerine uygun konstrüksiyonda, duvar mesafesinde ve kalınlıkta seçilmeleri önem taşır. Prensipler olarak korozyona karşı dayanıklı

**Blok (block):** Duvarın tamamı boşluklardaki bitki kökleri ile tasarlanmıştır.

**Izgara dayanma duvarı (crib wall):** Bu sistem; karo, beton, ahşap, vb. elemanların yığılmış kabin sitedeki şekilleridir.

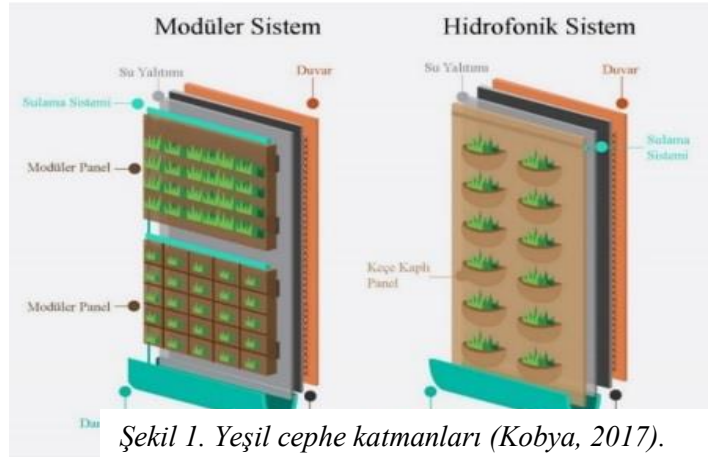
**Çerçeve (frame):** Bu sistemde, birbirine geçmeli döşeme kaplamaları tasarlanmıştır.

**Oluk (trough):** Toprakla doldurulmuş kutulardan oluşur.**Gabiyon (gabion):** Taşlarla dolu tel sepetlerden oluşturulur.

**Gözenek (mesh):** Mini gabiyonlara benzetilmektedir. Tellerin aralarındaki boşluklar kullanılır.

**Hücre (cell):** Toprak ile doldurulmuş esnek ve güçlü peteklerdir.

**Kum havuzu (sendbag):** Toprağın sarılı olduğu jeotekstiller oluşmuştur. Jeotekstil; milimetreden çok daha ince liflerin iğneleme ve ısıtım işlem yöntemiyle birleştirilmesiyle oluşturulan kumaş görünümlü yüzeydir (keçeler). Bu sistemde bitki örtüsü "jeogrid" olarak adlandırılmaktadır.



Şekil 1. Yeşil cephe katmanları (Kobyas, 2017).

materyallerden yapılması gerekir. Uygulama yapılacak cephe yüzeyinde önceden incelemeler yapılır ve yüzey kaplamalarında yapılması gereken işlemler var ise; belirlenip bitkilendirme yapılmadan önce bu işlemler tamamlanır.

### 3.1.1. Yeşil Cephelerin Yapısal Unsurları

Yeşil cephelerde kullanılan bazı bitki türleri kendi kök yapılarıyla kendiliğinden duvarlara tırmanırken (liken, yosun, vb.), bazı türler ise doğada olduğu gibi kayalardan, ağaçlardan destek alarak sarılabilmektedir. Bu nedenle bitkilerin başarılı bir şekilde gelişebilmeleri için duvarlar ve binalarda destek yapıları oluşturulmaktadır.

Yeşil cephelerde kullanılan temel yapı elemanları genel olarak blok, ızgara, çerçeve, oluk, gabiyon, gözenek, hücre ve kum havuzundan oluşmaktadır (MEB, 2016; Kobyas, 2017). Bu malzemelerin özellikleri aşağıda verilmiştir.

Dikey bahçelerin diğer yapısal elemanları şunlardır (MEB, 2016; Kobyas, 2017).

- Metal çerçeve (tel sepetler vb.)
- Pvc-dekota yüzey
- Otomatik sulama ve gübreleme sistemi
- Keçe katmanları (jeotekstil ürünleri)
- Dış mekanlarda dekoratif amaçlı, iç mekanlarda bitki besleme amaçlı aydınlatma
- İç mekanlarda yeterli nem oluşturmak için sisleme sistemi
- Duvardan akan suyun toplandığı ve drene edildiği kanal
- Otomatik sistemlerin toplandığı sistem odası

### 3.1.2. Yeşil Cephelerin Bitkisel Unsurları

Yeşil cephe sistemlerinin bitkilendirilmesinde seçilecek olan türlerin öncelikle yaşamsal ihtiyaçları olan su, ısı, sıcaklık ve besin maddelerinin



karşlanması gerekmektedir. Bitki seçiminde ilk önemli faktör olarak iklim göz önünde tutulmalıdır. Kent binalarında bitkiler iklimsel faktörler yanında egzoz, toz vb. etkilere de maruz kalmaktadırlar. İkinci önemli faktör bitkilerin ışık isteğinin göz önünde bulundurulmasıdır. Diğer önemli faktör toprak isteğidir. Seçilen toprak bitki için gerekli olan yeterli besin maddesi ve suyu içermeli ve bitki ihtiyaç duyduğunda bitkiye iletebilme özelliğinde olmalıdır.

Güney bakılı yüzeylerde kullanılacak bitkiler güneşe dayanıklı olmalıdır. Yüzeyi kaplayan, sık dokulu gelişme gösteren, yaprak döken türler sıcaklığı korumada etkilidir. Bitkilerin duvar yüzeyinden belli bir mesafede dikilmesiyle yapı yüzeyi ile bitkiler arasında oluşacak baca etkisi sıcak havanın atılmasını çabuklaştıracaktır (Akdoğan, 1974; Özdemir, 1996). Bol güneşli ve az yağmurlu ortamda güney, doğu ve batı konumunda bulunan düşey yüzeyler için herdemyeşil bitki türleri tercih edilmelidir. Burada rüzgâr etkisinin olmadığı bir ortam oluşturularak, yüzeydeki ısı kaybı azaltılır (Bayraktar, 1980; Kemaloğlu ve Yıldız, 1991; Özdemir, 1996).

Bu ekolojik faktörlerin yanında bitki seçimini etkileyen diğer husus tasarım amacı ve bitkinin gelişim özellikleridir. Bitkilerin görünüş ve etkileri esas itibarıyla bitkinin morfolojik özelliklerine bağlıdır. Bitkinin habitusu, tırmanma formu, vejetasyon döneminde sürgün vermesi, çiçeklenmesi, yaprak değişimi, vejetasyon dönemindeki gövde kalınlaşması, gelişme, formu strüktürü, yaprak kalınlığı, yaprak rengi, yaprakların bölümlere ayrılması, bitki tutunma elemanına bitkinin sarılma derecesi, pasif hareketleri için serbestlik, bitki örtüsünün sıklığı ve benzeri faktörler yeşil cephe uygulamasının görünüşünü ve etkisini değiştirir (Özdemir 1996). Tür seçiminde bitkinin tek yıllık, çok yıllık, yaprak döken veya herdemyeşil bitki olup olmayacağını yanı sıra, yapının durumu, duvar konstrüksiyonu, yapının yönü, dış cephe uygulamalarında pencere yüzeylerinin payı göz önüne alınır (Pohl, 1987; Özdemir, 1996).

Bitkilendirilmiş yüzeyler canlı sistemlerdir. Bitki örtüsü, toprağın kalitesi, bakım iklim ve hastalıklara bağlı olarak bitki fizyolojisi ve morfolojik gelişmeler ile sürekli olarak değişime uğramaktadır (Pohl, 1987; Özdemir, 1996). Bu nedenle seçilen yeşil cephe sisteminin formu ile kullanılacak bitki türleri arasında da uyum olması şarttır.

Toprak yüzeyinin yatayda olduğu sistemlerde genel olarak tırmanıcı ve sarılıcı bitki türleri kullanılmaktadır. Tırmanıcı ve sarılıcı bitkilerde kendilerine ait düşey taşıma gövdesi oluşmamıştır, bu nedenle herhangi bir destek olmadan dikey olarak yükselemezler, fakat kendilerine tutunabilecekleri

destekler (yapı yüzeyi, taşıyıcı sistemler, kablolar, paneller, teller) bulduklarında sarılmak suretiyle veya sülük ve tutunucular yardımı ile dikey olarak yukarıya doğru tırmanırlar (Tanrıverdi, 1987; Özdemir, 1996).

Sarılıcı tırmanıcı bitkiler tırmanma formlarına göre dört gruba ayrılır:

1. Sarılıcılar
2. Sülükler
3. Kök tırmanıcıları
4. Odunsu gövdeli tırmanıcılar

Sülükler, yaprak sülükleri ve bunların özel bir formu olan yaprak sapı sülükleri ile filiz sülükleri ve bunların özel bir formu olan tutunucu diskli sülükler olarak alt gruplara ayrılmaktadır (Sakarya, 1988; Özdemir, 1996). Sarılıcı çok yıllık bitki türlerine *Actinidia arguta* (Şekil 2), *Celasturus orbiculatus*, *Humulus lupulus*, *Lonicera sp.*, *Wisteria sinensis*; tek yıllık bitki türlerine *Ipomea tricolor*, *Phaseolus coccineus*, *Tunbergia alata*; filiz sülüklerine *Amphelopsis aconitifolia* ile *Vitis vinifera* örnek olarak gösterilebilir. Özel formu tutunucu sülüklere ise *Parthenocissus inseta*, *P. Triscuspidata* (Şekil 3) ve *P. quinquifolia* örnek verilebilir.

Şekil 2. *Actinidia arguta* ile yapılmış bir uygulama



(Anonim 1,2020)



Şekil 3. *P. Triscuspidata* ile yapılmış uygulama (Orjinal, 2020)

Kökleri ile tırmanan bitkilere *Hedera helix* ve *Campsis radicans* örnek verilebilir. Tutunma, tutunucu köklerin yarık ve çatlaklara girmeleri ve kök kıllarının gözenek ve zemin pürüzleri içine tutunmalarıyla gerçekleşir. Suyu tamamen akıtan, güneş ışınları ile çok fazla ısınan cepheler ve çok aydınlık yüzeyler tutunma için sorun yaratabilir

(Althus, 1985). Tablo 1'de bazı tırmanıcı türlerin ekolojik isteklerine, habitata sağladıkları faydalara, mevsimsel durumlarına yer verilmiştir.

**Tablo 1.** Tırmanıcı türler ve ekolojik istekleri (Johnston ve Newton, 1994; Özdemir, 1996)

Tür	Mevsim özelliği	Yön	Büyüme	Toprak	Orijin	Özellik
<i>Polygonum bouldschianicum</i>	YD	N E S W	Hızlı	Çeşitli	ab.	Kuşların yuvalanması için uygun koşullar sağlanmaktadır.
<i>Lonicera periclymenum</i>	YD	E S W	Orta	Verimli	yerli	Böcek ve kelebekleri çeker, kuşlara yuva imkânı oluşturur.
<i>Lonicera spp.</i>	Y D-HY	N E S W	Orta	Verimli	ab.	Y Bitki tohumu ve balözü yararlıdır.
<i>Clematis vitalba</i>	YD	E S W	Hızlı	Alkali	yerli	Y Kuşlar için iyi bir yuvalanma sağlar, balözü böcekleri çeker.
<i>Clematis spp.</i>	YD	E W	Hızlı	Çeşitli	ab.	Y
<i>Humulus lupulus</i>	YD	S W	Hızlı	Zengin-nemli	yerli	Y Arıların çeker
<i>Aristolochia spp.</i>	YD	N S W	Orta	Verimli	ab.	Y Böcekleri ve güveleri çeker.
<i>Jasminum officinale</i>	YD	E W	Hızlı	İyi drenajlı	ab.	Y Kuşlar için meyve, arılar için polen ve balözü sağlar.
<i>Vitis spp.</i>	YD	E S W	Orta-hızlı	Zengin-nemli	ab.	Y
<i>Wisteria spp.</i>	YD	E S W	Orta	Zengin-Nemli	ab.	Y Balözü sağlar, arılar için yuva oluşturur.
<i>Capsis radicans</i>	YD	E S W	Yavaş	Zengin	ab.	Y
<i>Passiflora caerulea</i>	YD	E S W	Hızlı	Herhangi bir toprak	ab.	Y Arılar için polen ve balözü sağlar.
<i>Lathyrus odoratus</i>	Yıllık	S W	Hızlı	Zengin	ab.	Y

YD= Yaprakdöken, HD=Herdemyeşil, N=Kuzey, E=Doğu, S=Güney, W=Batu

Toprak yüzeyinin dikeyde olduğu sistemler iç mekanlarda ve dış mekanlarda uygulanmaktadır. Bu nedenle sistemin iç mekânda uygulandığı durumlarda iç mekân süs bitkilerine yer verilir. Dış mekândaki uygulamalarda ise dış mekân süs bitkilerine yer verilir. Sistemlerin hidroponik ya da topraklı olmasına göre bitki türleri değişkenlik göstermektedir.

İç mekânlarda yeşil cephe sisteminde kullanılabilir bitki türleri şunlardır:

- *Aglaonema maria*
- *Anthurium sp.*
- *Asparagus plumosus*
- *Asplenium nidus*
- *Begonia sp.*
- *Calathea rufibarba*
- *Catharanthus roseus*
- *Chlorophytum comosum*
- *Davallia sp.*
- *Epiphyllum sp*
- *Epipremnum sp.*
- *Maranta leuconeura*

- *Microsorium sp.*
- *Monstera deliciosa*
- *Nephrolepis exaltata*
- *Peperomia rotundifolia*
- *Philodendron erubescens*
- *Plea glauca*
- *Pteris sp.*
- *Scindapsus pictus*
- *Sempervivum tectorum*
- *Syngonium podophyllum*

Son dönemlerde bazı yosun türleri de iç mekân tasarımlarında kullanılmaktadır. Dış mekânlarda yeşil cephe sisteminde kullanılabilir bitki türleri şunlardır:

- *Adiantum capillus*
- *Adiantum raddianum*
- *Alocasia arizonica*
- *Ampholepis quinquefolia*
- *Arum italicum*
- *Berberis thunbergii*
- *Bergenia sp.*
- *Bougainvillea glabra*
- *Brassica oleracea*
- *Campanula sp.*
- *Campsis radicans*
- *Capparis spinosa*
- *Chlorophytum comosum*
- *Clematis sp.*
- *Cobaea scandens*
- *Dimorphotheca ecklonis*
- *Eccremocarpus scabur*
- *Epipremnum aureum*
- *Euonymus fortunei*
- *Forsythia suspensa*
- *Gazania sp.*
- *Gomphrena globosa*
- *Hedera canariensis*
- *Hedera helix*
- *Ipomea sp.*
- *Sedum sp.*
- *Tridescanthia sp.*

Bina yüzeylerinin bitkilendirilmesi çalışmalarında genel olarak dikkat edilmesi gereken koşullar şunlardır (Yüksel, 2013):

- Bina yüzey bitkilendirme çalışmasından önce duvarın özenle incelenerek uygulamanın bu doğrultuda gerçekleştirilmesi,
- Bitkilerin gelişim gücü, gelişme yönü ve boylanma özelliğinin uygulanacağı binanın yapısal sistemine ve malzeme özelliklerine uyumlu olması,
- Kullanıcının bakım ve kullanım biçimi gibi konular hakkında daha önceden

bilgilendirilerek bitkisel uygulama yapılmış bina yüzeylerine zarar vermesinin engellenmesi.

Yeşil cephe sistemlerinin bakım süreçleri bir dizi kategoriye ayrılmaktadır (Koby, 2017):

- **Kurulum bakımı**, kurulumdan sonraki ilk 1-2 yıl boyunca gerçekleşmektedir. Budama, yabancı ot kontrolü, sulama gibi sağlıklı ve canlı bitki büyümesini sağlamaya dönük işleri kapsar.
- **Rutin veya tekrarlanan bakım**, çatının, duvarın veya cephelerin asgari düzeyde veya istenen standartta görünüş, işlevsellik ve güvenlik açısından korunmasını sağlamak için yapılan düzenli çalışmaları içerir. Yabancı otların temizlenmesi, budama, yaprak çöpünün çıkarılması ve bazı durumlarda biçme gibi işleri kapsar.
- **Çevrimsel bakım**, altyapıyı koruyan daha az aralıklarla planlanan müdahalelerdir. Altta yatan bina yapısının ve yeşil cephe sisteminin belirli bileşenlerinin bakımını içermektedir.
- **Reaktif ve koruyucu bakım**, sistemin bazı bileşenlerinde sorun çıktığında yapılan bakımdır. Sorun, saptanamayan bir uzun vadeli problem (ağaç köklerine bağlı tıkanmış kanalizasyon gibi) veya aşırı hava olaylarından kaynaklanan ani hasar (yağmur suyu akışı gibi) olabilir.
- **Yenileme bakımı**, bir tasarım sorununun düzeltilmesi yoluyla, bir binanın mülkiyet değişikliğinden sonra ortaya çıkabilir.

### 3.2 Yeşil Cephelerde Yapı-Bitki Etkileşimi

Yapı yüzey tipleri, yüzey kaplamalarının özellikleri ve bitkilerin bu kaplamalar üzerine etkilerinin bilinmesi oluşabilecek zararlardan korunabilmek açısından önemlidir. Yapı yüzeyleri herhangi bir kaplama malzemesiyle kaplanmamış taş duvarlar, tuğla duvarlar, beton duvarlar, ahşap-tuğla karışımı duvarlar, karma duvarlar olabildiği gibi, herhangi bir kaplama malzemesiyle kaplanmış (sıva, ahşap kaplama, giydirme cephe) olarak da karşımıza çıkabilirler. Dış kaplama malzemeleri bina cephesine uygulanabilme yönünden beş ayrı grupta ele alınabilir (Sakarya, 1988):

• **Sıvalar**: kireç-çimento sıva, sentetik sıva, hava gözenekli sıva ve çift katlı sıvalar

• **Yapıştırıcıyla tespit edilen plaka halindeki rijit kaplamalar**: Plaka halindeki rijit duvar kaplamaları bir yapıştırıcı harç tabakasıyla duvar üzerine doğrudan tespit edilebileceği gibi, duvar üzerine yapılmış bir sıvanın üzerine de yapıştırılabilir.

• **Konstrüksiyon sistemiyle tespit edilen plaka halindeki rijit kaplamalar**: Bu tür uygulamalar duvar yüzüyle aralarında hava yastığı bırakacak

şekilde duvara bir konstrüksiyon sistemi aracılığıyla tespit edilir

• **Prefabrike duvar kaplama ve panelleri**: Mevcut bir dış duvara (yığma ya da iskelet sistem) dışarıdan takılarak uygulanabilme özelliğine sahiptir

• **Giydirme cepheler**: Giydirmeye cephe sistemi, bir binanın taşıyıcı sistemine dıştan tespit edilen bir ızgara ile bu ızgara sisteme takılan panellerden oluşur.

Yapı yüzeyi bitkilendirmesi, binalar için geleneksel bir (doğal olarak kendiliğinden büyüyenlerde dâhil) sistemdir. Tırmanıcı bitkiler ya da farklı durumlar için kullanılan bitkiler bina cephelerini kaplamak, estetik görüntüler oluşturmak için kullanılmaktadır (Dunnett ve Kingsbury, 2008; Akarsu, 2009). Dunnett ve Kingsbury (2008)'ye göre cephe yeşillendirmesi tasarımında iki önemli ölçüt vardır. Kötü görünümü kaplamak ve var olan özelliklere daha etkili bir özellik katmak.



Şekil 4. Alva Donna World Palace genel görünümü (Anonim 3,2019)

Yapı yüzeyi bitkilendirmesi binanın bulunduğu çevre koşulları altında ekolojik bakımdan, çatı yeşillendirmesinden daha fazla etkili olmaktadır. Çünkü duvarın kapladığı alan çatıdan çok daha fazladır. Özellikle yüksek binaların yüzeyi bir çatının kaplayacağı alandan çok daha fazladır (Dunnett ve Kingsbury, 2008). Uzun yıllardır araştırmacılar tarafından süregelen tartışmalardan biri tırmanıcı bitkilerin yapıların dış yüzeylerinde zayıflama ve yüzeysel hasarlara sebep olduğudur. Bu durumun çok yüksek bir olasılık olduğu, tırmanıcıların bina cephesinde zayıflamaya yol açtığı ve bu durumun iyileştirilmesi yönünde adımlar atılması düşüncesi de araştırmacılar tarafından ortaya atılmıştır. Bu düşünceye karşın tasarımcılarda, tırmanıcıların dış cepheleri bir koruyucu gibi sardığını ve bütün dış cepheyi kaplayarak daha uzun ömürlü dış cephe yarattığı fikrini savunmaktadır (Dunnett ve Kingsbury, 2008).

Yeşil cephe uygulamalarında oluşturulacak entegre konstrüksiyonun belirli yük dayanımlarına göre seçilmesi gerekmektedir. Büyüme ortamı kalınlığı için oluşacak yükün, büyüme ortamının kalınlaşması ve uygulama yönteminin değişmesi ile artacağı unutulmamalıdır. Dikey yeşil sistemde her

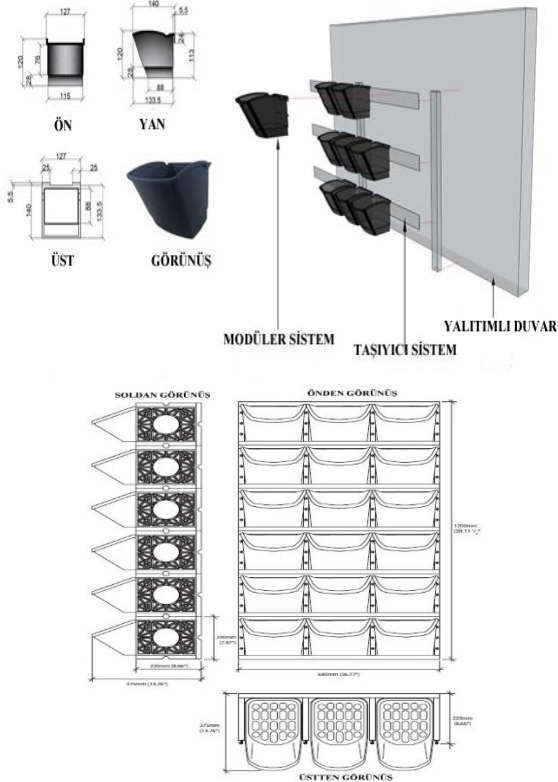


bir ankraj için detay projelerinde üretici firmalar belirli bir çekme dayanımına sahip olarak uygulanması gerektiğini belirtmektedir. Bu tür statik hesaplamalar yeşil cephe sistemleri için de projeden projeye farklılık gösterecek ve sistem için ayrı bir statik hesaplama yapmak gereği doğacaktır.

### 3.3. Yeşil Cephe Uygulama Örneği: Alva Donna World Palace

Uygulama alanı olarak Antalya ili Kemer ilçesi Kiriş Mahallesi'nde bulunan Alva Donna World Palace oteli seçilmiştir. Alva Donna World Palace, Mapa Group tarafından tasarlanmış ve inşa edilmiş beş yıldızlı bir oteldir (Şekil 4).

Otelde 2015 yılında iç ve dış mekânlarda yenilemelere gidilmiş ve biri iç mekânda, diğeri dış mekânda olmak üzere modüler sistem ile iki yeşil cephe uygulaması yapılmıştır. Yapılan uygulamada taşıyıcı sistem olarak çelik konstrüksiyon yapı cephesine monte edilmiş, üzerine saksı sistemini taşıyıcı plastik kasalar yerleştirilmiştir. Sistemin drenaj kanalı, elektrik ve su tesisatı bağlanmıştır. Sisteme bağlanan su tesisatı genel alan sulamalarında kullanılan damlama sulama borularıdır (Şekil 5 ve Şekil 6).



Şekil 5. Alva Donna World Palace modüler sistem yeşil cephe detayları (Orijinal, 2019)



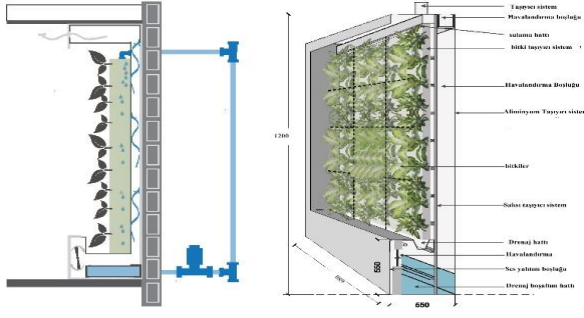
Şekil 6. İç mekândaki yeşil cephenin yenileme öncesi görünümü (Orijinal, 2019)

Zaman içinde yeşil cephelerde uygulanan sulama sisteminin bitkiler için yeterli su sağlayamadığı gözlemlenmiştir. Zeminden en üst noktaya kadar su basıncının yetersiz kalması, damlama gözlerinin tıkanması, su debisinin ayarlanamamasından dolayı yeterli suyun her bir saksıya verilememesi gibi sorunlar ortaya çıkmıştır. Bu sorunlar üst sıralardaki bitkilerin kurummasına, alt sıradakilerin erimesine, mekânın su basmasına neden olmuştur.

Yapılan değerlendirmeler ve uzman görüşmeleri sonucunda kullanılan cephe sisteminin uygulama alanı için doğru olmadığı tespit edilmiştir. Ancak sistemin tamamen sökülüp başka bir sistem ile değiştirilmesinin maliyeti yüksek olacağından, otel yönetiminin aldığı karar doğrultusunda sistemin elektrik ve sulama hatları ve kullanılan bitki türlerinde değişime gidilmiştir.

Öncelikle sisteme elektrik bağlantısı verilmiş ve otomasyon sistemi kurulmuştur. Eski sulama sistem unsurları kaldırılmış, yerine saksılara basınç ayarlı mini damlatıcı gelecek şekilde, her 4 adet saksı için 1 adet 8lt/h basınç ayarlı CNL özellikli damlatıcıdan dördümlü manifold yardımı ile 2 lt/h basınç ayarlı damlatıcı gelecek şekilde, 5 mm. spagetti boru yardımıyla birbirine bağlanmıştır. Damlatıcı nozullar saksı içerisinde homojen sulama yapacak şekilde kurulmuştur. Sistem ana şebeke bağlantısına uygun parçalarla bağlanmış, şebekeye bağlantı kısmında hatta uygun şekilde filtre ve otomasyonlu vana kullanılmıştır. Sistem 1,5 – 2 Bar basınç aralığında çalışacak şekilde tasarlanmıştır. Sistem ana şebeke bağlantısına uygun parçalarla bağlanmış, şebekeye bağlantı kısmında hatta uygun şekilde filtre ve otomasyonlu vana kullanılmıştır (Şekil 7).





Şekil 7. Modüler sistemde bağlantı detayları (Orijinal, 2019)

İç ve dış mekânda yapılmış olan her iki modüler sistemde de sulama sistemleri yukarıda açıklandığı şekilde değiştirilmiştir. Sistem kurulduktan sonra sistemlerde nasıl bir bitki deseni oluşturulacağı üzerinde çizim çalışmaları yapılmıştır (Şekil 8).

#### İç mekân öneri- 1



#### İç mekân öneri- 2



#### Dış mekân öneri -1



Şekil 8. Uygulama alanları için tasarım ve doku önerileri (Orijinal, 2019)

Çizim çalışmalarının ardından kullanılacak bitki türlerinin belirlenmesine geçilmiştir. Bitki türleri dış mekândaki sistem için seçilerken uygulama alanının güney cephede olmasından dolayı yaz güneşine dayanımı yüksek türler tercih edilmiştir (Tablo 2 ve Tablo 3). Kullanılacak bitki listeleri oluşturulmuş ve uygulama alanına sevkiyatı için ilgili firmalar ile görüşülmüştür. Bitkiler saksılar içerisine nemin korunması amacıyla 100 gr/m<sup>2</sup> özellikle pamuklu nonwoven malzeme ile kaplanarak yerleştirilmiştir.

Her iki alanda da uygulamalar tamamlandıktan sonra bitkilerin gelişimleri takip edilmiştir. Alanlardan iç mekânda yapılan uygulamadan 1 ay sonra görsel alınmış (Şekil 9), dış mekânda yapılan uygulamadan 4 ay sonra görsel alınmıştır (Şekil 10).










Şekil 9. İç mekândaki yeşil cephenin yenileme sonrası görünümü (Orijinal, 2020)










Şekil 10. Dış mekândaki yeşil cephenin yenileme sonrası görünümü (Orijinal, 2020)

Tablo 2. İç mekânda kullanılacak bitki türleri

GÖRSEL	BİTKİ ADI	ÇİÇEK RENGİ	YAPRAK RENGİ
	<i>Cholorophytum comosum</i>	Beyaz	Açık yeşil
	<i>Epipremnum aureum</i>	yok	Yeşil
	<i>Hedera helix</i>	yok	Yeşil
	<i>Kalonche spp.</i>	Kırmızı	Yeşil

	<i>Kalonche spp.</i>	Beyaz	Yeşil
	<i>Fittonia verschaffeltii (F. Albi venis)</i>	Bordo	Yeşil
	<i>Neoregelia spp.</i>	Kırmızı/ Mor	Yeşil/kır mızı

Tablo 3. Dış mekânda kullanılacak bitki türleri

GÖRSEL	BİTKİ ADI	ÇİÇEK RENGİ	YAPRAK RENGİ
	<i>Ipomea batatas</i>	Pembe	Kırmızı
	<i>Ipomea batatas</i>	Pembe	Açık yeşil
	<i>Begonvillea glabra</i>	Koyu mor	Yeşil
	<i>Cholorophytum comosum</i>	Beyaz	Açık yeşil
	<i>Tradescantia zebrina</i>	Pembe	Yeşil
	<i>Tradescantia pallida</i>	Pembe	Mor
	<i>Russelia equisetiformis</i>	Kırmızı	Yeşil

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Günümüzde dünya genelinde uygulama alanı bulan, çeşitli yöntemlerle ve malzemelerle dikey yüzeylere uygulanan yeşil cephe sistemleri, kent içinde yarattıkları sağlıklı ve nitelikli kentsel çevreler nedeniyle yaşamsal öneme sahiptirler. Farklı uygulama teknikleri ve yapısal donatılarla iç ve dış mekânlarda yaşam kalitesine katkıda bulunurlar.

Yapı yüzeyinin bitki yetiştirmeye uygun olup olmadığı, kar, rüzgâr yükü ve bitkilendirme sonrasında oluşabilecek yükü taşıyıp taşıyamayacağı, bitki türlerinin özellikleri ve bitkilerin yerleştirileceği elemanların sistemleriyle ilgili özellikler uygulamaya geçmeden önce tasarımcı, uygulayıcı, üretici ve bakım personeli tarafından değerlendirilmelidir.

Modüler, panel vb. sistemler kullanılacaksa, bu sistemlerin alt yapı unsurları sağlanmalı, doğru sulama sistemleri bağlanmalı, iç mekân uygulamalarında bitkiler için gün ışığı alınacak yeterli yapı açıklığı yok ise, aydınlatma elemanları ile bitkilerin ışık ihtiyaçları giderilmelidir.

Tasarım aşamasında bitkilendirme detaylarının düşünülmesi bitkilendirilmiş cephe uygulamalarının daha doğru ve daha hızlı bir şekilde gerçekleştirilmesine katkı sağlayacaktır. Yapı yüzeylerinde bitkilendirme tasarımı yaparken etkili ve doğru sonuçlar almak için:

- İklimsel özelliklere göre bitkiler seçilmelidir.
- Güneşlenme ve bina yönü dikkate alınarak bitki seçimi yapılmalıdır.
- Yüzey kaplamasına göre bitki seçilmelidir.
- Bitki ile yüzey etkileşimi arasındaki ilişki bilinmelidir.
- Bitkilendirme öncesi gerekli ise yüzeyler hazırlanmalıdır.
- Bitki gelişim gücü dikkate alınmalıdır.
- Bitki türüne göre destek materyal seçilmelidir.
- Bitkilerin sonbahar rengi, çiçek özellikleri gibi dendrolojik özelliklerine dikkat edilmelidir.
- Bitki bakımları periyodik olarak yapılmalıdır.
- Yapı yüzeylerinde yaprak dökücü bitkiler kullanılacaksa altta kullanılan destek materyalin tasarımına da dikkat edilmelidir.

Bu çalışma kapsamında Antalya Kemer'deki bir otelde yapılan yeşil cephe uygulamalarından elde edilen deneyim, yeşil cephe sistemi her ne şekilde tasarlanırsa tasarlansın doğru uygulanmayan alt yapı sistemlerinin (sulama, yalıtım, ışık vb.) bitkilerin yeterli besin ve su alamamalarına; yanlış tür tercihlerinin ise bitki gelişiminin yavaşlamasına ve istenilen etkinin yaratılamamasına neden olacağını göstermiştir. Doğru sistem, doğru malzeme ve doğru bitki seçimi görsel kaliteyi ve sistemin sürekliliğini etkilemektedir.

Yeşil cephe sistemleri yapı yüzeylerinin değerlendirilmesinde çözüm aracı olarak kullanılmaktadır. Kentlerde yeni yeşil dokular oluşturma ve mevcut açık ve yeşil alanların güçlendirilmesinde yardımcı eleman olarak yer almaktadır. Bu nedenle yapılaşmanın yoğun olduğu kentlerde, kentsel dokunun değişimi için yapı cephelerinde kullanımı arttırılmalıdır. Böylelikle estetik ve ekolojik açıdan değerli bir kent peyzajı ve sürdürülebilir mekânlar elde edilecektir.

## KAYNAKÇA

- Akarsu E (2009) İstanbul Örneğinde Mimari Yapıların Bitkilendirilmesi Üzerine Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, s.14
- Akdoğan G (1974) Bahçe ve Peyzaj Sanatı Tarihi. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları: 536, s.290, Ankara
- Althaus C (1985) Bauwerk und Fassadenbegrünung mit Kletterpflanzen-Risiken, Schaden und Plaventivenm Schadensverhütung Diplomarbeit. Institut für Grünplanung und Garten architectur Universität Hannover.
- Anonim 1:  
<https://www.wavehill.org/discover/garden-journal/actinidia-arguta-hardy-kiwi> [Son erişim tarihi: 30.11.2020].
- Anonim2:<https://theheartthrills.com/2020/06/07/jasmine/> [Son erişim tarihi: 30.11.2020].
- Anonim 3: <https://mapa.group/our-projects/> [Son erişim tarihi: 30.11.2020].
- Bayraktar A (1980) Bitki Çevre İlişkilerinde Yeni Bir Aşama-Canlı Yapı Sistemleri, Tabiat ve İnsan Dergisi, s. 25-33, Ankara
- Dunnett N., Kingsbury N. (2008) Planting Green Roofs and Living Walls, Timber Press, Oregon USA,
- Hepcan Ç. (2019). İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi, Kentlerde İklim Değişikliği ile Mücadele İçin Yeşil Altyapı Çözümleri, Ankara, 43 s.
- Johnston J, Newton J (1994) Building Green, A guide to using plants on roofs, walls and pavements, London, Greater London Authority, p. 10-32.
- Kemaloğlu A, Yıldız O (1991) Cephe Yeşillendirilmesinin Kent Ekonomisine Katkıları, Peyzaj Mimarlığı Dergisi,91/2, s. 52-55, Ankara
- Kobyas H B (2017) Düşey Yeşil Cepheler ve Yeşil Çatıların Ekolojik Kriterler Bakımından İncelenmesi ve Enerji Verimliliğinin Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya, 129s.
- Köhler M. (2008) Green facades—a view back and some visions, Urban Ecosystems, 11, pp. 423-436.
- MEB (2016) Tarım, Milli Eğitim bakanlığı Yayını, Ankara, 5 s.
- Özdemir A (1996) Yapı Yüzeylerinin Bitkilendirilmesi Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara, 208s.
- Pohl W (1987) Begrünte Aubenwände Bauphysik Dergisi 87/5, Wilhelm Ernst und Sohn Verlag für Architectur und technische Wissenschaften, s. 240-250, Berlin
- Sakarya G (1988) Yapı Yüzeyleri Bitkilendirmesi ile İlgili Sorunlar, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir,
- Tanrıverdi F (1987) Bahçe Sanatının Temel Prensipleri ve Uygulama Metotları, Sarılcı- Tırmanıcı Bitkiler Peyzaj Mimarisi, s.199, Ankara
- United Nations-UN (2019) World Urbanization Prospects, The 2018 Revision. New York: United Nations, Department of Economic and Social Affairs. <https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Report.pdf>
- Yüksel, N (2013). Dikey Bahçe Uygulamalarının Yurtdışı ve İstanbul Örnekleri ile İrdelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul, 132 s.