

## YEŞİL ÇATILAR VE TÜRKİYE’DEKİ UYGULAMALARI

**Yasemin KOÇ**<sup>1</sup>

**Yrd. Doç. Dr. Arzuhan Burcu GÜLTEKİN**<sup>2</sup>

### **Konu Başlık No: 4 Sürdürülebilir Çatı ve Cephe Sistemleri**

#### **ÖZET**

Kentlerdeki hızlı gelişmeler sonucunda, kent içinde bulunması gereken yeşil alanlar büyük ölçüde yerlerini beton yapılara terk etmiştir. Betonlaşma sonucu yağmuru emecek toprağın azalması ve kentlerde su kullanımının artması, kentlerin atık su sistemlerinin daha çok yüklenmesine neden olmaktadır. Yetersiz hale gelen alt yapılarından dolayı birçok kent su baskınlarıyla boğuşmak zorunda kalmaktadır. Ayrıca hava kirliliği de birçok kentin temel sorunu haline gelmiştir. Gün geçtikçe sayıları artan yüksek yapıların hava dolaşımını engelleyerek, kirlilikle birlikte havanın ısınmasına da neden olduğu bilinmektedir. Son yıllarda giderek önemli bir çevre sorununa dönüşen küresel ısınmayı önlemek için en önemli ölçütlerden biri de yeşil alanların korunmasıdır. Yeşil alanların korunması olanağının giderek azaldığı hızla yapılaşan kentlerde, park ve bahçelere ek olarak, çatı, teras, garaj üstü gibi yapı bölümlerinin de yeşil alanlara katılması, sadece estetik görünüm açısından değil, çevre bilinci bakımından da giderek önem kazanmaktadır. Bu durumda, kentlerde zamanla yitirilmiş olan yeşil alanların, yapıların çatıları yeşillendirilerek yeniden elde edilmesi mümkün olabilir. Günümüzde ortak yeşil alanların yetersiz olduğu kentlerde hissedilen doğal ortam eksikliğini, çatıların yeşillendirilmesiyle önemli ölçüde giderilebilir. Yeşil çatılar, alışveriş merkezlerinden otellere, konutlardan marketlere kadar pek çok alanda uygulanabilmektedir. Türkiye’de özellikle son dönemde iyi projelendirilmiş büyük yapıların sayısının artması ile birlikte, özel olarak bahçe şeklinde tasarlanmış çatıların da sayısının arttığı görülmektedir. Yeşil çatıların görsel özelliğinin yanı sıra; çatıların kullanılabilir alanlar haline gelmesi, yapılardaki ısı yalıtım kapasitesinin ve yangına dayanıklılığının artması, enerji korunumu sağlanması, atık suyun azalması, çevrede ve yapıda gürültünün azalması, çevredeki tozun yutulması havanın temizlemesi, yapının korunması ve çatının kullanım ömrünün uzaması gibi ekonomik, sosyal ve ekolojik yönden getirdiği faydalar vardır. Bu faydalara karşın, yeşil çatı uygulamalarında çatı yükünün artması ve periyodik bakım masrafları gibi sakıncalar da söz konusudur. Bu bildiride yeşil çatılar faydaları ve sakıncaları açısından irdelenecek ve irdeme sonuçları kapsamında Türkiye’deki yeşil çatı uygulamaları sunulacaktır.

#### **ANAHTAR KELİMELER**

Yeşil çatı, yeşil alan, enerji korunumu, ısı yalıtımı, yangın dayanımı

<sup>1</sup> Yasemin KOÇ, Gazi Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Yapı Eğitimi Bölümü, Ankara, [yasemiinkoc@gmail.com](mailto:yasemiinkoc@gmail.com)

<sup>2</sup> A. Burcu GÜLTEKİN, Gazi Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Yapı Eğitimi Bölümü, Ankara, [arzuhanburcu@yahoo.com](mailto:arzuhanburcu@yahoo.com)

## 1. Giriş

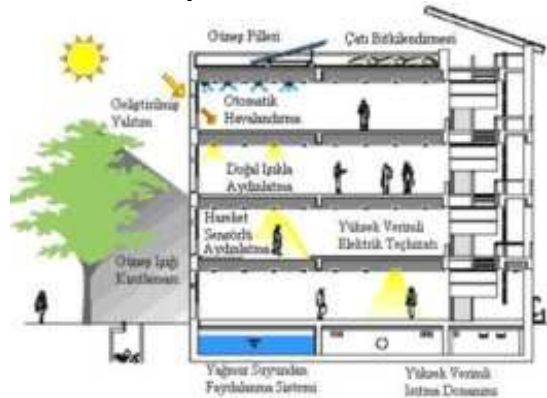
Büyük şehirlerde nüfusla orantılı olarak artan yapı gereksinimi, özellikle kent merkezlerinde rekreasyon ve açık alanların azalması, trafik, alt yapı sorunu gibi problemlere yol açmaktadır. Mevcut yapılarda atıl durumdaki mekânların değişik işlevlerle kullanılması yaklaşımıyla çatıların büyük bir potansiyel teşkil ettiği görülebilir. Kavram olarak çatı, barınağın temel unsuru olarak, doğa etkenlerinden korunmayı sağlamasının yanında, mekânın tanımlanmasında ve kent ekolojisi açısından da önemli bir rol alır. Bitkilerin de ekosistem içindeki yerinin önemi büyüktür [1].

Yeşil alanlar, kentin yerleştiği doğal çevrenin kent içindeki uzantıları olup, kentte havanın kalitesini olumlu yönde etkiler, estetik açıdan kente katkıda buldukları gibi, insan psikolojisinde de olumlu etkiler sağlar. Oysa günümüzde kentler etkin yeşil alan ve tabiattan yoksundur. Az katlı ve bahçeli yapılar yerine daha çok katlı yapıların yapıldığı, yapıların dışındaki alanların da, yol ve otopark gibi alanlara ayrıldığı görülmektedir. Kent ölçeğinde azalan yeşili, mimari ölçekte arttırmak mümkün olabilir. Buda yapıların çatılarının yeşillendirilerek yeniden elde edilmesi ile sağlanır [6].

## 2. Yeşil Yapılar

Yaşam döngüsü boyunca çevresel etkileri az olan yapılara “çevre dostu, ekolojik, yeşil ve sürdürülebilir gibi “ adlar verilmektedir [4]. Yeşil yapılar varlığını devam ettireceği kaynakları kendi bünyesinden sağlayabilen, enerji korunumu yüksek, yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanarak kendi enerjisini üretebilen yapılardır. “Yeşil” yapılar, enerji, malzeme, su ve inşaat alanının etkin ve akıllı kullanımı sayesinde yerkünün doğal kaynaklarının korunmasına önemli ölçüde katkıda bulunur [2].

Yeşil yapılar, insanların sağlıklı yasama olanağını artırıp, daha iyi bir çevre sağlarken, kaynaklarımızı daha verimli şekilde kullanabilmemiz için de iyi bir fırsattır. Hem yeni yapılar hem de eski yapıların bir kısmının ya da tamamının tadilatı ile oluşturulabilmektedir. Yeşil Yapı tasarımında; Güneş pillerinden yararlanılması, aktif ısı yalıtımı, otomatik havalandırma, aydınlatma veriminin yükseltilmesi, elektrik kullanım veriminin yükseltilmesi, yağmur suyundan yararlanılması, çatı bitkilendirme öne çıkan unsurlar olarak söylenebilir [3].



Şekil 2. "Yeşil" Bina Tasarımı

Şekil 1. Yeşil Yapı Tasarımı [3].

### 2.1. Çevre Dostu Yeşil Yapılar İçin Tasarım Ölçütleri

“Yeşil Yapı” sağlıklı, doğal malzemelerin kullanıldığı, az enerji tüketen, bu enerjiyi doğal kaynaklardan elde eden, bakımı kolay ve ekonomik yapı olarak tanımlanabilir [5]. Aşağıdaki

bölgelerde yapılara çevre dostu ve ekolojik özellik kazandıran yöntemleri kapsayan ekolojik tasarım ölçütleri açıklanmaktadır.

### **2.1.1. Yapıların Plan Tasarımı Ve Uygun Hacim Organizasyonu**

Yapıda enerji korunumu açısından plan tasarımı ve uygun hacim organizasyonunda ana ilke, kışın güneş ışınımından yararlanarak en fazla ısı kazancı, yazın ise güneşin aşırı etkisinden korunarak en az ısı kazancı sağlayacak şekilde biçimlendirilmelidir. Yapı alanı büyüklüğü, ısı kayıplarıyla doğrudan ilişkilidir [5]. Kaynak korunumu için, iç mekânlar verimli kullanılarak mümkün olduğu kadar küçük, ancak kullanımı ihtiyaçlarını karşılayabilecek büyüklükte tasarlanmalı, yapıların daha küçük ölçülerde kalmasını sağlanmalıdır [4].

### **2.1.2. Yapı İçin Uygun Arazi Parçası Seçilmesi Ve Yapının En Uygun Şekilde Yönlendirilmesi**

Yapının bulunduğu yer; güneş ışınımı, hava sıcaklığı, hava hareketi ve nem gibi iklim elemanlarının özelliklerini ve buna bağlı olarak oluşan yapı içi mikro-klima koşullarının da belirleyicisidir. Bu nedenle yapı içi konfor koşullarının mümkün olduğu kadar doğal yöntemlerle karşılanması, enerji tüketiminin azaltılması için iklim kuşağına uygun bir yer seçimi yapılmalı ayrıca doğru yönlendirilmesi gerekir. Yapılar en uygun şekilde yönlendirilerek güneşten ısıtma, hâkim rüzgârdan da soğutma ve havalandırma amaçlı yararlanmak mümkündür [4].

### **2.1.3. Yapı Kabuğu Tasarımı**

Yapılarda iç ve dış mekânı birbirinden ayıran, ısı enerjisinin geçişine izin veren, duvar, döşeme, pencere, kapı gibi yapı elemanlarının oluşturduğu bütün, yapı kabuğu olarak tanımlanmaktadır. Yapı kabuğu, enerjinin minimum düzeyde kullanımıyla çevresel sorunları önleyen ve ısısal konfor düzeyini arttıran önemli elemanlardan biridir. Ekolojik tasarımlarda yapı kabuğundaki boşlukların % 40 ile sınırlandırılması önerilmektedir [5]. Yapı kabuğunun ısısal performans özellikleri kullanılan yapı malzemelerinin özelliklerine bağlı olarak oluşmaktadır. Bu nedenle yapının yer alacağı iklim bölgesi ve bölgede bulunan yerel malzeme göz önüne bulundurulurken en uygun malzeme seçilmelidir ve doğru tasarlanmalıdır [4].

### **2.1.4. Yenilenebilir Geri Dönüşümlü Kaynakların ve Dayanıklı Yapı Malzemelerinin Kullanılması**

Yenilenebilir kaynakları dünya üzerindeki bütün canlılarca kullanılabilen çevre kirliliğini azaltan çevre sorunlarının çözümünde yardımcı olan ve sürekli yenilenmesi sayesinde tükenmediği kabul edilen kaynaklardır [4]. Yapılarda kullanılan bitkisel kaynaklı malzemeler hızla yenilenebilir kaynaklardan elde edilen doğal malzemelerdir [5]. Yapılarda dayanıklı malzemelerin kullanılması, yapıyı çeşitli etkenlere karşı daha dirençli ve uzun ömürlü hale getirmektedir. Böylelikle bozulma ve eskimeden dolayı malzeme yenileme gereksinimini geciktireceği veya ortadan kaldıracığı için o yapıya kaynak etkinliği sağlamaktadır [4]. Kullanım ömürleri sonunda geri dönüştürülebilen veya yeniden kullanılabilen malzemelerin yapılarda kullanılması ile yeni malzeme üretimi için gerekli hammaddeden tasarruf sağlanmakta, yapıya kaynak etkinliği, enerji etkinliği gibi çok önemli ekolojik özellikler katmaktadır [5].

### **2.1.5. Yapı İç Konfor Koşullarının Sağlanması**

Kullanıcıların fiziksel-zihinsel sağlıklarının ve performanslarının istenilen düzeyde olabilmesi için, yaşamlarının büyük bölümünü geçirdikleri yapılarda yeterli konfor koşullarının sağlanması gerekir.

Yapı içinde gerçekleşmesi gereken konfor koşulları; ısısal, görsel ve işitsel konfor koşulları ile iç hava kalitesidir [4].

### 2.1.6. Su Etkin Tasarım

Özellikle bazı bölgelerde öncelikli sorunlardan olan su tüketimi; yapı içinde düşük tüketimli tesisat ve araçların kullanımı, yağmur sularının toplanarak ve atık suların dönüştürülerek yeniden kullanılması ve su etkin peyzaj tasarımı ile azalmaktadır. Yağmur suyu toplama sisteminin kurulmasıyla, ek bir su kaynağı elde edilmiş, atık suların toplanarak dönüştürülmesi, iyileştirilmesi ve çeşitli amaçlarla yeniden kullanımı da çevresel ve ekonomik yararları dışında sel taşkınlarını, alt yapı yükünü azaltan bir yöntem olmaktadır [4] [5].

### 2.1.7. Biyolojik Çeşitliliğinin (Flora ve Faunanın) Korunması

Yapı çevresinde yer alan doğal peyzaj, o alanın sahip olduğu eğime, yöne, hâkim rüzgâra ve bölgenin iklimine bağlı olarak oluşmuştur. Bunlara müdahale edildiğinde doğal denge bozulma sürecine girer, zamanla toprak kaybına, iklimsel bozulmalara, bitki ve hayvan türlerinin kaybına neden olabilir. Bu sebeple tasarım bölgesindeki mevcut bitki örtüsünü mümkün olduğunca korumak ve yapı içi iklimlendirmeden yararlanmak çevresel bir uygulama olmaktadır [4].

### 2.1.8. Enerji Etkin Peyzaj Tasarımı

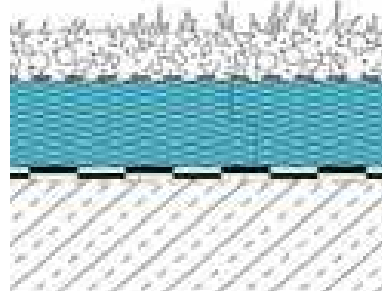
Doğru ve bilinçli bir peyzaj tasarımı ile yaz ve kış mevsimleri süresince ısıtma ve soğutma enerji yükünü % 30 oranında azaltmak mümkün olmaktadır [4]. Yapıların çatı örtüsünün tasarımında da toprak ve bitkilerden oluşan yeşil çatı tercih edilmelidir. Yapıların ısıtma ve soğutmasında bitkilerden yararlanarak enerji tüketimi azaltılabilir [5].

## 3. Yeşil Çatılar

Yeşil çatılar, “çatı bahçeciliği” veya “bitkilendirilmiş çatı teknolojisi” diye bilinir. Bunun dışında, “Yaşayan Çatılar” veya “Eko Çatılar” olarak da tanımlanabilir. Yeşil çatılar, basit olarak normalin altındaki ağırlıktaki çevrede yetişen mikroorganizmaların ve bitkilerin yaşayan biyolojik topluluklarıdır [6]. Geleceğin ve ekolojiye dönük mimarının temel önceliklerinden biri de yapıların kapladığı alanları mümkün olan her yerde “yeşil” alan olarak tesis etmektir. Yeşil yapı tasarımı için büyük fırsat olan yeşil çatı uygulamaları, Amerika ve Avrupa ülkelerinde, yeşil çatılar hem özel sektör hem de devlet tarafından talep görmekte ve teşvik edilmektedir. Türkiye’de de özellikle son dönemde iyi projelendirilmiş büyük yapıların sayısının artması ile birlikte, özel olarak bahçe şeklinde tasarlanmış çatıların da sayısının arttığı görülüyor [7]. Modern yeşil çatı sistemleri, peyzaj strüktürel yüklemesine göre seyrek ve sık olmak üzere genellikle 2 kategoriye ayrılır [1].

**Seyrek Bitki Dokulu Yeşil Çatılar;** Bir miktar su tutma yetisi olan karışık topraklı bitki tabakaları tercih edilir. Bu tip bahçe çatılarda insan trafiği arzu edilmez. Bitkilendirme işlemi yapıldıktan sonra çok az bakım gerektirir. Bunun sonucu olarak ayrıca drenaj tabakası gerekmez. Yaklaşık 8 veya 10cm’lik asgari derinlik avantajlıdır [7].

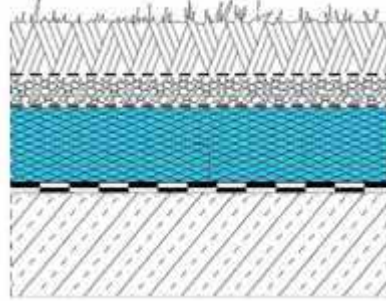
- 1- Bitkisel Toprak ve Bitki Örtüsü / Drenaj
- 2- Filtre Katmanı –Isısal Bağlı Jeotekstil Keçe
- 3- XPS Isı Yalıtım Levhası
- 4- Ayırıcı katman
- 5- Astar üzerine Polimer Bitümlü Su Yalıtımı Örtüsü
- 6- Eğim Betonu



Şekil 2. Seyrek Bitki Dokulu Yeşil Çatı Katmanları [7].

**Sık Bitki Dokulu Yeşil Çatılar;** Bitki katmanı, isteğe ve uzmanların tavsiyelerine göre bir veya birden fazla toprak katmanını kapsayabilir. Bu tip bahçe çatılarda kalın bir bitki toprağı ve geleneksel bahçe bitkilerinde (çim, funda ve bazen küçük ağaçlar) oluşmaktadır. İnsan trafiğine ve dolayısı ile sık bakım ihtiyacına göre tasarlanırlar. Genellikle yürüyüş yolları ve teras uygulamalarıyla birleştirilerek konfor ortamları oluşturmak amaçlı yapırlar [7].

- 1- Bitkisel Toprak ve Bitki Örtüsü
- 2- Drenaj Katmanı
- 3- Çakıl Katmanı
- 4- Filtre Katmanı – Isısal Bağlı Jeotekstil Keçe
- 5- XPS Isı Yalıtım Levhası
- 6- Ayırıcı Katman
- 7- Astar Üzerine Polimer Bitümlü Su Yalıtımı Örtüsü
- 8- Eğim Betonu



Şekil 3. Sık Bitki Dokulu Yeşil Çatı Katmanları [7].

### 3.1. Çevre Dostu Yeşil Çatıların Tasarım Ölçütleri Açısından Değerlendirilmesi

Yeşil Çatılar estetik görünülerinin yanında, iyi projelendirildiğinde ve doğru uygulandığında ekonomik ve ekolojik yararlar sağlamaktadırlar [8].

#### 3.1.1. Yeşil Çatıların Ekonomik Tasarım Ölçütleri Açısından Değerlendirilmesi

Yeşil Çatılar yapıyı güneşin UV ışınlarından korur, yapı düşük veya yüksek sıcaklıklara daha az maruz kalır böylelikle su yalıtım sisteminin ömrünü uzattığı için yenileme maliyetinin azalmasını sağlar. Yeşil çatı sistemindeki bitki toprağı, ısı yalıtımına katkıda bulunduğu için enerji (ısınma) maliyetlerinde de azalma olur. Ayrıca Yeşil Çatı sistemi yağış sularının önemli bir miktarının buharlaşma sayesinde tekrar doğaya dönmesini sağlar bu sayede su giderlerine akış miktarını % 10-50 arası azaltır. Drene edilecek su miktarındaki azalma, şehir kanalizasyon sistemindeki yükü hafifletir böylece drenaj sistemi maliyetini azaltır. Sportif veya bos zaman değerlendirmeye yönelik olarak da düzenlenebilen yeşil çatılar, bu tür tesislerin pahalı arsalar üzerine yapmak yerine çatı alanlarının değerlendirilmesi ile israf önlenmiş olur [8].

#### 3.1.2. Yeşil Çatıların Ekolojik Tasarım Ölçütleri Açısından Değerlendirilmesi

Yeşil çatılar, geniş çatı alanlarının kullanılabilir hale getirilmesine ve peyzaj düzenlemelerine olanak sağlar. Tasarım ve estetik zenginliği olarak sunduğu yeni açılımlara ilaveten, yeşil ile bütünleşmiş yeni mimari işlevlere kapı açar [9].

##### 3.1.2.1. Isı Düzenleme Etkisi

Taş, asfalt ve beton yüzeylerin gün boyunca güneşten gelen ısıyı biriktirip gece de serbest bırakmalarından dolayı geceleri hava sıcaklığını normale oranla daha yüksek seviyelere çıkarır. Bu nedenle “kent ısı adalarının” oluşmasına neden olmaktadır. Yeşil Çatılardaki bitki örtüsünün, yapıda doğal havalandırma sağlamanın yanında yarattığı gölge etkisi ile havanın soğumasına yardım eder ve havayı nemlendirerek yapıya daha rahat nefes aldırır. Yeşil çatı bitkileri sağladıkları gölge etkisi ısı adaları etkisini düzeltmeye yardım eder. Ayrıca toprak tabakası kışın yapılarda ek bir yalıtım sağlar. Kalın toprak tabakalı yeşil çatılar, yapıların ısıtma gereksinmelerini ve rüzgâra bağlı ısı kayıplarını %

50 azaltabilir. Kaliforniya’da Lawrence Berkeley National Library tarafından yaratılan bilgisayar modelleri gösteriyor ki, yüzlerce çatı bahçesi bir arada, ortam sıcaklığını 3° C’a düşürebilir [6].

### 3.1.2.2. Çevre Kalitesine Etkisi

Ulaşım, ısınma ve endüstriyel işlemlerden kaynaklanan fosil yakıtların etkisiyle atmosfere karışan: azot dioksit, kükürt oksit, hidrokarbon, karbondioksit, karbon monoksit ve toz partiküllerinin havayı kirleterek doğal dengenin bozulmasına neden olur. Kimyasal olarak karbondioksitin yarattığı zamanımızın en büyük küresel iklim sorunu olan sera etkisi olarak bilinen özelliği nedeniyle sorunlar yaratabileceği ve dünyadaki sıcaklığın artmasına neden olabileceği kabul edilmektedir. Yeşil çatı bitkileri solunumları için karbondioksit kullanır böylelikle oluşabilecek sorunların azalmasına yardım eder [6]. Ayrıca yeşil çatılar kentlerde tozu azaltarak hava kirliliğinin önlenmesine katkı sağlar. 1 m<sup>2</sup> çim alan 100 m<sup>2</sup> yaprak yüzeyi yaratır. Bu da her m<sup>2</sup> başına yılda rüzgâra bağlı olarak 200 gr ile 2 kg arasında toz tutma olanağı demektir. Yeşil örtüsü olan ve olmayan bölgeler arasında yapılan ölçümlerde, yeşile sahip olmayan alanlarda 1lt havada 3ila 7 katı fazla toz partikülü bulunmuştur [9].

### 3.1.2.3. İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkisi

Günlük olağan trafikten kaynaklanan gürültünün yapılardan ve kaldırım gibi sert yüzeylerden yansımaları insanların psikolojik sağlığı ve huzuru için bir tehlikedir. Bahçe Çatılardaki bitki örtüsü ve toprak katmanı ses yutuculuk sağlar, gürültüyü emerek azaltır [8]. Yeşil çatılardaki toprak örtüsü alçak frekansları, bitki örtüsü de yüksek frekansları bloke eder [9]. Açık alanlar, yeşil doğal çevreler, insanların streslerini azaltır ve insanların psikolojik sağlıkları üzerinde olumlu etkilere sahiptir [6].

### 3.1.2.4. Kentlerin Atık Su Sistemlerine Etkisi

Kentlerdeki betonlaşma sonucu yağmuru emecek toprağın azalması ve su kullanımının artması, kentlerin atık su sistemlerinin daha çok yüklenmesine neden olmaktadır. Yüklenme sonucunda alt yapılarının yetersiz hale gelmesinden dolayı birçok kent su baskınlarıyla boğuşmak zorunda kalmaktadır. Yeşil çatıların en önemli etkilerinden biri yağmur suyunun bitki tabakası altındaki toprak tarafından emilmesi ve bitkilerin bu suyu kullanmasıdır. Diğer bir etkisi ise daha fazla yağış durumunda yeşil çatılar yağmur suyunu tutup kanalizasyon sistemine ulaşmasını geciktirmektedir bu sayede de su baskınları önlenmektedir [6]. Drenaj yoğunluğu azaldığı için "atık su" şebeke yükü hafifler. Yağmur suyunun % 10-15'ini yeşil çatılar tutabilmektedir. 10 cm toprak kalınlığı kendi üzerine düşen yağmurun % 50'sini, 20 cm toprak % 60'ını, 50 cm ise % 90'ını tutabilmektedir [9].






### 3.1.2.5. Yenilenebilir Geri Dönüşümlü Kaynakların kullanımına ve Yapı Malzemesinin Ömrüne Etkisi













Bitümlü malzeme kullanılmış bir çatı örtüsünün su geçirimsizliği normal koşullarda yaklaşık 25 yıldır bunun nedeni; membranın kendisinin 60° C kadar ısıtılması, güneşin UV ışınlarının yüzeyi kırılma kırılma, sıcaklık değişimleriyle büzülme, genişleme oluşması ve elastikitenin de kaybolmasıyla çatı yüzeyinde çatlakların oluşmasıdır. Bu süre sonunda çatı örtüsünün yenisiyle değiştirilmesi gerekmektedir [6]. Geleneksel çatılarda -20 ile +80 arasındaki genişleme aralığına karşılık 10 cm bir yeşil çatı günlük ısı değişiklikleri aralığını daraltır. Yüzey ısı 10 ila 30 derece arasında kalarak büzülme ve genişleme stresi yaratmadığından çatı yüzeyinde çatlakların oluşmasını önler [9]. Yeşil çatılar malzeme ve yapıyı koruyarak membranın ömrünü 60 yıla kadar uzatır [6].

Yeşil çatılar malzeme ve enerji tasarrufunun yanında ekonomik tasarruf da sağlar ayrıca daha az atık oluşturan, geri dönüşümlü malzemelerdir [6]. Yeşil Çatılar canlılara doğal ortam sağladıkları için yapı ve yol vb. inşaatlarda temelde kaybedilen yaşamsal toprağı geri kazanır [8]. Elde edilmesinde ve uygulamasında genellikle insan gücü yeterlidir ve çok düşük enerji kullanır [9].



#### 4. Yeşil Çatı Uygulamaları; Türkiye Örneği

		<p><b>M1 MEYDAN ALIŞVERİŞ MERKEZİ</b> <b>Uygulama Alanı:</b> 30.000 m<sup>2</sup> <b>İnşaa yılı:</b> 2007 <b>Yeri:</b> Ümraniye / İstanbul <b>Sistem Tipi:</b> Seyrek ve Sık Yeşillendirme. <b>Açıklama:</b> Dünyanın en büyük yeşil çatı alanı uygulamalarından biridir. %0 eğimden yaklaşık %125'e kadar çeşitli eğimlere sahiptir.</p>
		<p><b>Kanyon Alışveriş Merkezi</b> <b>Uygulama Alanı:</b> 16.000 m<sup>2</sup> <b>İnşaa yılı:</b> 2006 <b>Yeri:</b> Levent / İstanbul <b>Sistem Tipi:</b> Sık Yeşillendirme</p>
		<p><b>Mesa Hastanesi</b> <b>Uygulama Alanı:</b> 1000 m<sup>2</sup> <b>İnşaa yılı:</b> 2004 <b>Yeri:</b> Ankara <b>Sistem Tipi:</b> Sık Yeşillendirme <b>Açıklama:</b> Yeşil Çatı hastanenin otoparkı üzerinde uygulanmıştır.</p>
		<p><b>Turkcell Arge Binası</b> <b>Uygulama Alanı:</b> 2500 m<sup>2</sup> <b>İnşaa yılı:</b> 2008 <b>Yeri:</b> Gebze <b>Sistem Tipi:</b> Seyrek Yeşillendirme <b>Açıklama:</b> Çatıyı oluşturan katmanlar; ✓ Su Yalıtımı ✓ Isı Yalıtımı ✓ Buhar geçirgenliği yüksek ayırıcı ✓ Sistem Filtresi ✓ Bitki taşıyıcı tabaka ✓ Çim</p>
		<p><b>ALTON EVİ</b> <b>Uygulama Alanı:</b> 200 m<sup>2</sup> <b>İnşaa yılı:</b> 2007 <b>Yeri:</b> Orhaniye <b>Sistem Tipi:</b> Seyrek Yeşillendirme</p>

		<b>SOYAK MAVİŞEHİR</b> Uygulama Alanı: 1500 m <sup>2</sup> İnşaa yılı: 2007 Yeri: İzmir Sistem Tipi: Seyrek Yeşillendirme
		<b>Forum İstanbul Alışveriş Merkezi</b> Uygulama Alanı: 3.500 m <sup>2</sup> İnşaa yılı: 2004 Yeri: Bayrampaşa / İstanbul Sistem Tipi: Sık Yeşillendirme Açıklama: Yeşil çatı Corniche olarak adlandırılan alanda uygulanmıştır.
		<b>MASLAK PLAZA SPRING GİZ</b> Uygulama Alanı: 220 m <sup>2</sup> İnşaa yılı: 2005 Yeri: İstanbul Sistem Tipi: Seyrek Yeşillendirme Açıklama: Mevcut çatı örtüsü yeşil çatı sistemi ile yenilenmiştir.
		<b>FOUR SEASONS ISTANBUL AT THE BOSPHORUS</b> Uygulama Alanı: 1030 m <sup>2</sup> İnşaa yılı: 2007 Yeri: Ortaköy / İstanbul Sistem Tipi: Seyrek Yeşillendirme
		<b>H.AVNİ İNCEKARA FEN LİSESİ YURT BİNASI</b> Uygulama Alanı: 500 m <sup>2</sup> İnşaa yılı: .... Yeri: NEVŞEHİR Sistem Tipi: Seyrek Yeşillendirme Açıklama: 3 farklı sistem uygulanmıştır; 1. %38 eğimli çatıda Yeşil Çatı uygulaması (500 m <sup>2</sup> ). 2. %38 eğimli çatıda, yeşil çatı ve PV panel uygulaması (150 m <sup>2</sup> ). 3. Teras çatı üzeri PV panel uygulaması.
		

Tablo – 1 Türkiye’deki Yeşil Çatı Uygulamaları [4], [10], [11].

## 5.Sonuç

Kentlerdeki yapılaşma sonucu gereksinim duyulan yeşil alanların kentlerdeki hızlı gelişmelerle yerlerini beton yapılara terk ederek azalması çevre kirliliğine neden olmaktadır. Çevre kirliliğini azaltmaya katkıda bulunmak için çevre dostu yeşil yapıların tasarımı ve uygulanması şarttır. Kentlerde yeşil alanların yeterli düzeye ulaşabilmesi için ilgili meslek disiplinleri planlama ve uygulama aşamasında birlikte yer almalıdır. Ülkemizde yeşil çatı uygulamaları son yıllarda artmakla birlikte bu uygulamalar yeteri kadar yaygın değildir. Kent içinde bulunan mevcut yeşil alanlar estetik ve işlevsel özellikleri açısından kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılayacak nitelikte değildir. Yeşil alan konusunda yapılacak planlama ve uygulamalarda, kentlerde yaşayan insanların ve diğer canlıların yeşil alan ihtiyacı ve beklentileri göz önüne alınmalıdır. Yoğun yapılaşmanın olduğu sıkışık kentlerde yeşil



çatılar ekolojiye ve çevreye olumlu katkıda bulunur ve kentlerin nefes almasını sağlayarak yaşam kalitesini artırır. Kentlerde zamanla yitirilmiş olan yeşil alanların, yapıların çatıları yeşillendirilerek yeniden elde edilmesi mümkün olabilir. Bu bağlamda yeni inşa edilecek binaların ve/veya mevcut binaların çatıları yeşil çatı olarak tasarlanarak ve kullanılarak çevre kirliliğinin önlenmesine katkıda bulunulabilir.

## **6. Kaynaklar**

1. Arş. Gör. BULUT, Ü. , Teras Çatılar Üzerine Mimari Bir Değerlendirme, İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Yapı Bilgisi Bilim Dalı.
2. Yrd. Doç. Dr. SARIER, N. , Arş. Gör. ÖZAY, S. , Arş. Gör. ÖZKILIÇ Y. , Sürdürülebilir “Yeşil” Binalar II, İstanbul Kültür Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü.
3. Yrd. Doç. Dr. SARIER, N. , Arş. Gör. ÖZAY, S. , Arş. Gör. ÖZKILIÇ Y. , Sürdürülebilir “Yeşil” Binalar I, İstanbul Kültür Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü.
4. Esin, T., Yüksek, İ., Çevre Dostu Ekolojik Yapılar, 5. Uluslararası İleri Teknolojiler Sempozyumu (IATS'09), 13-15 Mayıs 2009, Karabük, Türkiye.
5. ALPARSLAN, B., GÜLTEKİN, A., B., Ve DİKMEN, Ç., B., Ekolojik Yapı Tasarım Ölçütlerinin Türkiye'deki Güneş Evleri Kapsamında İncelenmesi, 5. Uluslararası İleri Teknolojiler Sempozyumu (IATS'09), 13-15 Mayıs 2009, Karabük, Türkiye.
6. Arş. Gör. Dr. KARAOSMAN, S., K. Yeşil Çatıların Ekolojik Yönden Değerlendirilmesi, Çevre Çözümlemesi Ve Denetimi Bilim Dalı, M.S.G.S.Ü. , Mimarlık Bölümü.
7. Mimar Sipahioğlu, Ö. ,Mardav Yalıtım A.Ş., Teknik Ofis Yöneticisi, Ekolojik Mimarlık Ve Bahçe Çatı Uygulamaları, İzolasyon Dünyası.
8. GEL, M. K. , Bahçe Teraslarda Su Yalıtımı, TMH - Türkiye Mühendislik Haberleri Sayı 427 - 2003/5.
9. [www.yesilbina.com](http://www.yesilbina.com)
10. [www.onduline.com.tr](http://www.onduline.com.tr)
11. [www.raf.com.tr](http://www.raf.com.tr)