

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

MİMARLIK ANABİLİM DALI

**“ENERJİ ETKİN YAPI TASARIMININ ETKİLİ ELEMANLARINDAN OLAN
YEŞİL ÇATILARIN DÜNYA VE ÜLKEMİZ ÖRNEKLERİ ÜZERİNDEN BİR
İNCELEMESİ”**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Peyzaj Mimarı Meltem ERBAŞ

ŞUBAT 2011

TRABZON

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

MİMARLIK ANABİLİM DALI

**“ENERJİ ETKİN YAPI TASARIMININ ETKİLİ ELEMANLARINDAN OLAN
YEŞİL ÇATILARIN DÜNYA VE ÜLKEMİZ ÖRNEKLERİ ÜZERİNDEN BİR
İNCELEMESİ”**

Peyzaj Mimarı Meltem ERBAŞ

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
“Mimarlık (Yüksek Lisans)”
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 25.01.2011
Tezin Savunma Tarihi : 18.02.2011**

**Tez Danışmanı : Doç. Dr. Figen BEYHAN
Jüri Üyesi : Prof. Dr. Öner DEMİREL
Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Nihan ENGİN**

Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Saadettin KORKMAZ

Trabzon 2011

ÖNSÖZ

“Enerji etkin yapı tasarımının etkili elemanlarından olan yeşil çatıların dünya ve ülkemiz örnekleri üzerinden bir incelemesi”adlı bu araştırma, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Çalışmada başta tez danışmanım, akıl hocam, sabrı, güler yüzü ve çalışkanlığıyla birinci idolümDoç. Dr. Figen BEYHAN ’a, danışmanım olmayı kabul ettiği ve çalışma boyunca gece gündüz her başım sıkıştığında desteğini benden esirgemediği için çok teşekkür ederim. Araştırmamla ilgili bilgileri edinmemde yardımlarını gördüğüm Peyzaj Mimarlığı Bölüm Başkanı Yardımcısı ve Peyzaj Teknikleri Anabilim Dalı Başkanı sayın Prof. Dr. Öner DEMİREL, Mimarlık Bölümü’ndeki sayın Yrd. Doç. Dr. Nihan ENGİN hocama teşekkürü bir borç bilirim.

Gerek yüksek lisans çalışmam gerekse hayatımın diğer dönemlerinde bana her konuda destek olan arkadaşlarım Yasemin BEKER’ e, Oylum ÇAVDAR’ a, Haşim Gürhan ZİHNİ’ ye , Cenk ALBAYRAK ‘ a, Sertaç ŞAHİN’ e ve yardımlarını gördüğüm diğer tüm arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Son olarak tez çalışması boyunca maddi - manevi her türlü destekleriyle yanımda olan annem Melehat ERBAŞ, babam Turan ERBAŞ, ablam Melike ERBAŞ ve kardeşim İlker ERBAŞ’ a sonsuz teşekkürlerimle....

Meltem ERBAŞ
Trabzon 2011

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET	V
SUMMARY	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
TABLolar DİZİNİ.....	IX
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş ve Konunun Kapsamı	1
1.2. Çalışmanın Yöntem ve Teknikleri	3
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR	5
2.1. Literatür Taraması	5
2.1.1. Sürdürülebilirlik	5
2.1.1.2. Tarihsel Gelişimi İçinde Sürdürülebilirlik Kavramı	6
2.1.1.3. Sürdürülebilirliğin Bileşenleri	8
2.1.1.4. Sürdürülebilirlik ve Mimari Tasarım	11
2.1.1.4.1. Sürdürülebilirlik ve Mimari Tasarımın Açılımı	12
2.1.1.4.2. Sürdürülebilirliğin Mimari Tasarıma Getirileri.....	13
2.1.2. Çatı Bahçeleri	19
2.1.2.1. Çatı Bahçeleri Tanımlanması	22
2.1.2.2. Çatı Bahçelerin Tarihsel Gelişimi	23
2.1.2.3. Çatı Bahçelerinin Uygulandığı Genel Çatı Tipleri ve Uygulama Teknikleri	32
2.1.2.3.1. Teras Çatılar	33
2.1.2.3.2. Eğimli Çatılar	36
2.1.2.4. Çatı Bahçesi Uygulanacak Yapıda Bulunması Gereken Özellikler	39
2.1.2.5. Çatı Bahçelerinde Kullanılan Konstrüksiyon Elemanları ve Yapısal Katmanlar	40
2.1.2.6. Çatı Bahçelerinde Bitkilendirme Tipleri ve Özellikleri	44
2.1.2.6.1. Seyrek (Ekstantif) Bitkilendirme	45

2.1.2.6.2.	Yoğun (Entansif) Bitkilendirme.....	48
2.1.2.7.	Çatı Bahçelerinin Ekolojik Bağlamda Mimarlıktaki Yeri	54
2.1.2.7.1.	Bitkilendirilmiş Çatı Sisteminin Sağladığı Yararlar ve Getirdiği Olumsuzluklar	56
2.1.2.7.1.1.	Çevre Ölçeğinde Yararlar	56
2.1.2.7.1.2.	Bina Ölçeğinde Yararlar	58
2.1.2.7.1.3.	Kullanıcının Sosyal – Psikolojik – Estetik Doyumu Çatı Bahçeleri	60
2.1.2.7.1.4.	Getirdiği Olumsuzluklar	61
2.1.2.7.2.	Yeşil Çatılar ve Sürdürülebilir Bina Değerlendirme Araçları.....	63
2.2.	Araştırma 1: Enerji Etkin Yapı Tasarımının Etkili Elemanlarından Olan Yeşil Çatıların Dünya ve Ülkemizdeki Uygulanmış Örnekleri Üzerinden İncelenmesi.....	69
2.2.1.	Araştırmanın Amacı, Araştırma Aşamaları, Yöntem ve Teknikleri	69
2.2.1.1.	Türkiye’deki Çatı Bahçesi Örnekleri	69
2.2.1.2.	Diğer Ülkelerdeki Çatı Bahçesi Örnekleri	81
2.3.	Araştırma 2: Enerji Etkin Yapı Tasarımının Etkili Elemanlarından Olan Yeşil Çatılar ile İlgili Karadeniz Teknik Üniversitesi Mimarlık, Peyzaj Mimarlığı, İç Mimarlık Bölümü Öğrenci ve Akademisyenleriyle Anket Çalışması	91
2.3.1.	Araştırmanın Amacı, Araştırma Aşamaları, Yöntem ve Teknikleri	91
3.	BULGULAR VE İRDELEME.....	92
4.	TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	113
5.	KAYNAKLAR.....	117
6.	EKLER	122

ÖZGEÇMİŞ

ÖZET

Kent içinde bulunması gereken yeşil alanlar, iskan fonksiyonlarının ve iş yerlerinin yoğun baskısına dayanamayarak, yerlerini beton yapılara terk etmişlerdir. Yetersiz yeşil alan, tüketilen tahrip edilen ormanlar kentin iklimini giderek değiştirmektedir. Hava kirliliği bir çok kentin temel sorunu haline gelmiştir. Böylece kent ölçeğinde gittikçe azalan yeşili, mimari ölçekte arttırmak için yeşil çatılar da artık bir zorunluluk haline gelmiştir.

Bu çalışmayı üç bölüme ayırmak mümkündür. Birinci bölümde, sürdürülebilirlik ve ekoloji kavramları, tarihsel gelişimi ve mimari tasarımdaki yeri, yeşil çatı kavramı, yeşil çatıların tarihsel gelişimi, ekolojik bağlamda mimarlıktaki yeri ele alınmıştır. Yeşil çatıların avantajları, uygulanabilirlikleri ve mimari bir eleman olarak yapı tasarımındaki yeri tartışılarak detaylandırılmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda “Yeşil çatıların” tarihsel gelişimi, uygulama yöntemleri, yeşil çatı uygulanacak binada bulunması gereken özellikler ve yeşil çatılardaki bitkilendirme tipleri bu bölümde detaylı olarak incelenmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde; Türkiye ve diğer ülkeler üzerindeki yeşil çatı örnekleri incelenmiş, yeşil çatı ile ilgili standartlar ele alınmıştır. Örnekler üzerinde karşılaştırma yapılmıştır.

En son bölümde ise; üç gruptan oluşan kullanıcıya “sürdürülebilir mimari”, “yeşil çatı” kavramlarıyla ilgili anket uygulanmıştır. Bu araştırmanın amacı; geleceğin mimar, peyzaj mimarı ve iç mimar adaylarının ve akademik personelin “sürdürülebilir mimari” ve “yeşil çatı” kavramlarına dikkat çekmek ve teşvik etmek olmuştur. Bu anket araştırmacı tarafından; görsel olarak semantik diferansiyel anket yöntemi ve kapalı uçlu anket yöntemiyle uygulanmış olup Cronbach-Alpha iç tutarlılık kat sayısı 0,851 olarak bulunmuştur.

Anket grupları; Karadeniz Teknik Üniversitesi’nde bulunan mimarlık, iç mimarlık ve peyzaj mimarlığı bölümü 3. ve 4. sınıf öğrencileri ve akademik personellerden oluşmaktadır. Araştırma sonucunda; değişkenler ve örneklem grubunun bahçe çatı, eğimli çatı ve düz çatıyı algılama biçimleri arasında anlamlı bir farklılaşma bulunmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Ekoloji, sürdürülebilirlik, sürdürülebilir mimarlık, çatı bahçeleri

SUMMARY

“An Analysis Of Green Roof Being Of Effective Elements Of Energy-Efficient Building Design Over The World And Our Country”

Green areas what should be in urban left own places to concrete structures in order to succumb the intense pressure of housing and business functions. Inadequate green areas, consumed and destroyed forests are increasingly changing climate of the city. Air pollution has become a basic problem in many of the cities. Thus, green roofs have become a necessity to increase green, which is gradually decreasing in the urban scale, in the architectural scale.

This analysis can be divided into three sections. In the first section, concepts of sustainability and ecology, place of the historical development and architectural design, the concept of green roofs and the historical development of green roofs, place of ecological context in architecture have been discussed. Within the framework of the concepts of “sustainability” and “sustainable architecture”, the advantages of green roofs, applicability and place in the design of the building as an architectural element have been discussed and tried to elaborate. In this context, the historical development of “Green Roofs”, application methods, necessary attributions in building that should be applied green roof and types of planting of green roofs have been examined in detail in this section.

In the second section, examples of green roofs on Turkey and other countries have been examined, and discussed standards related to green roofs. It has been compared over these examples.

In the last section, user consisting of three groups have been polled about “sustainable architecture” and “green roof”. The purpose of this analysis was to draw attention of candidates of architect, landscape architect, interior designer and academic staff and to encourage them about concepts of “sustainable architecture” and “green roof”. It has been used method of semantic differential questionnaire as a visual and method of closed-ended questionnaire to be determinant user informations and ideas in this questionnaire. Cronbach-Alpha the internal consistency coefficient was found to be 0.851. As a result of research, amongst perception of gender, age, business, statute and class variables and samples about garden roofs, pitched roofs and flat roofs cannot be found a significant differentiation.

Key Words: Ecology, sustainability, sustainable architecture, roof gardens

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil1. Sürdürülebilirliğin bileşenleri.....	9
Şekil 2. Mimari tasarım süreci.....	13
Şekil 3. Mimari tasarıma sürdürülebilir bir yaklaşım	17
Şekil 4. Honda Wako Building, Kume Sekkei, Tokyo	22
Şekil 5. Millennium Park, Terry Guen, Chicago, Illinois	23
Şekil 6. Ziggurat bitkilendirmesi	24
Şekil 7. Babil'in asma bahçeleri	25
Şekil 8. Rönesans'taki çatı bahçelerine bir örnek	26
Şekil 9. Le Corbusier'in çalışmalarından bir örnek	27
Şekil 10. Norveç'te küçük bir ev	28
Şekil 11. İzlanda'daVydinri kilisesi	29
Şekil 12. 1970'li yıllarda kullanılan drenaj tabakaları ve detayları	32
Şekil 13. Tek kabuklu ters çatı detayı.....	34
Şekil 14. Çift kabuklu havlandırılan çatı detayı	34
Şekil 15. En az %2 eğimli düz çatılarda bahçe çatı detayı	35
Şekil 16. Ters çatı üzerine klasik yöntemle oluşturulan çatı bahçesi detayı	36
Şekil 17. Eğimli bir çatı bitkilendirmesi	37
Şekil 18. Eğimli çatı bitkilendirmesinde yapısal katmanlar	38
Şekil 19. Eğimli çatı bitkilendirmesinde baca dibi detayı	38
Şekil 20. Çatı yüzeylerinde çim uygulama kesiti	46
Şekil 21. Çatı bahçelerinde yer alan ağaç hendeklerinde drenajın sağlanması	48
Şekil 22. Döşeme ile aynı seviyede ağaç hendeği	49
Şekil 23. Yükseltilmiş bitki kutuları	50
Şekil 24. Toprağın tepecik şeklinde yükseltilmesi	51
Şekil 25. Hafif ağırlıklı bitki kapları	52
Şekil 26. Yeşil çatı ve güneş panelleri	59
Şekil 27. Trapez çatıda yeşil çatı uygulaması	62
Şekil 28. Ford fabrika binası, Michigan, W. Mc Donough	62

Şekil 29. Yeşil çatıda kullanılan modüler elemanları	63
Şekil 30. Modüler elemanlarla yeşil çatı uygulaması	63

TABLÖLARDİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. BM Sürdürülebilir kalkınma komisyonu sürdürülebilir kalkınma göstergeleri	10
Tablo 2. Değişik düzeylerde mimari tasarım ilkeleri	18
Tablo 3. Genel olarak çatı bahçelerinde kullanılan yapı malzemelerini ağırlıkları	43
Tablo 4. Entansif (Yoğun) Bitkilendirmede Ankara şartlarında kullanılacak bitkiler ..	53
Tablo 5. Bina kimlik kartı örneği	70
Tablo 6. Maslak Plaza Spring giz ek binası kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi	71
Tablo 7. Mesa hastanesi bina kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi	72
Tablo 8. Kanyon AVM bina kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi	73
Tablo 9. M1 meydan AVM bina kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi	74
Tablo 10. Four Seasons İstanbul At The Bosphorus Hotel bina kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi	75
Tablo 11. Turkcell AR&GE binası kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi.....	76
Tablo 12. S Uluslararası Binicilik Merkezi bina kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi	77
Tablo 13. Yakacık Country bina kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi	78
Tablo 14. Hilton Oteli bina kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi.....	79
Tablo 15. Metrocity bina kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi	80
Tablo 16. Vicenza hastanesi bina kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi	81
Tablo 17. Kanaha Mauı tıp plaza bina kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi	82
Tablo 18. 2010 Vancouver Olimpiyat köyü bina kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi	83
Tablo 19. The Residences at 900 bina kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi	84
Tablo 20. Boston Dünya Ticaret Merkezi bina kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi	85
Tablo 21. Austin belediye binası kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi	86
Tablo 22. Kaliforniya Bilim Akademisi Müzesi Bina kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi	87
Tablo 23. International Place bina kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi	88
Tablo 24. Özel Brevard Residence bina kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi	89
Tablo 25. Mill Valley Hillside bina kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi.....	90
Tablo 26. Çatı bahçesi analiz tablosu	93

Tablo 27. Anketteki anlamsal farklılaşma tablosu örneği	95
Tablo 28. Anket katılımcılarının cinsiyet, yaş, meslek, statü ve sınıf dağılımları	96
Tablo 29. Meslekler arası One-Way ANOVA testi sonuç tablosu.....	97
Tablo 30. Bahçe çatı, eğimli çatı ve düz çatı likert ölçeğinde dağılımı	98
Tablo 31. Küresel sorunlar	100
Tablo 32. Küresel ısınma ile ilgili medyada yer alan haberleri takip etme sıklığı	100
Tablo 33. Küresel ısınmayla ilgili yeterli bilgiye sahip olma durumu	101
Tablo 34. Küresel ısınmanın en önemli nedeni	101
Tablo 35. Ülkemizde küresel ısınmaya neden olan sektörlerin sıralaması	102
Tablo 36. Bireysel olarak küresel ısınmaya karşı yeterli derecede önlem alma durumu	102
Tablo 37. Küresel ısınmaya karşı alınabilecek bireysel önlemlerin dağılımı.....	103
Tablo 38. Küresel ısınma ile mücadelede yenilenebilir enerji kaynaklarını alternatif bir çözüm olarak görme	103
Tablo 39. Küresel ısınmaya mücadelede en önemli katkıyı yapan kuruluş	104
Tablo 40. Küresel ısınmayla ilgili mücadeledeki yöntem	104
Tablo 41. Küresel ısınmayı önlemek için yapılabilecek en büyük katkı.....	105
Tablo 42. Küresel ısınmanın çözümünün varlığı	105
Tablo 43. Küresel ısınma ile mücadelede bireysel fedakarlık yapma durumu	106
Tablo 44. Küresel ısınmaya karşı devlet olarak yapılabileceklerin dağılımı	106
Tablo 45. Küresel ısınmaya karşı yerel yönetimler olarak yapılabileceklerin dağılımı...	107
Tablo 46. Sürdürülebilir bina özellikleri	107
Tablo 47. İş yerinizin veya eğitim gördüğünüz yerin sürdürülebilir bir bina olarak tasarlanma durumu	108
Tablo 48. Evinizin sürdürülebilir bir bina olarak tasarlanma durumu	108
Tablo 49. İş yeri veya eğitim gördükleri tanımlanması.....	109
Tablo 50. Oturduğunuz yerin tanımlanması	110
Tablo 51. Buldukları şehrin yeşil alan yeterliliği	111
Tablo 52. Çatı bahçesi terimini duyup duymama durumu	111

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş ve Konunun Kapsamı

Günümüzde insanın yaşamını belli ölçütler içinde devam ettirebilmesi için zorunlu olan enerji gereksinimi konusu, konfor ölçütlerinin ve nüfusun artmasıyla birlikte, kaynak sınırlılığının da anlaşılması sonucunda, dünya genelinde önemle üzerinde durulan, uluslar arası bir boyut kazanmıştır. Yaşanan enerji krizleri ve çevre sorunları, ülkeleri yeni enerji kaynaklarının araştırılmasına yöneltirken, alternatif enerji kaynaklarından etkin biçimde yararlanma konusunda birçok ülkenin enerji politikalarında yer almaktadır.

Özellikle 20. yüzyılın ikinci yarısında karşılaşılan ciddi çevre ve enerji sorunları ile birlikte, artan yaşam niteliğinin gelecekte de karşılanması isteği, doğanın ve tüm kaynakların korunumunu hedefleyen sürdürülebilirlik felsefesi gibi, enerji kullanımına yönelik yeni yaklaşımların değerlendirilmesini zorunlu kılmaktadır.

Birçok ülkede toplum düzeyinde kabul gören sürdürülebilirlik yaklaşımı, toplam enerji tüketiminde önemli bir paya sahip olan yapıların da yeniden değerlendirilmesine ve tanımlanmasına neden olmaktadır. Sürdürülebilirlik, “sağlamlık, işlevsellik, estetik” olarak özetlenen yapı tanımına “doğa, çevre, enerji korunumu, konfor” gibi konuları da eklemekte ve kapsamının genişleyerek değişmesine neden olmaktadır.

Sürdürülebilirlik bağlamında genişleyen tanımı doğrultusunda, yapının sağlanması gereken zorunlulukların artması ve bunların uygulanabilmesi için birçok ülke, yapılarla ilgili yeni yasal düzenlemelere gitmekte ve yaptırımlar getirmektedir.

Avrupa Birliği, yapılar tarafından harcanan enerjinin azaltılmasıyla, önemli ölçüde enerji ve kaynak korunumunun sağlanacağı, zararlı atıkların azaltılacağı ve iklim değişikliği konularında önemli ilerlemelerin kaydedilebileceği öngörüsüyle, yapıların enerji performansına ilişkin yeni bir direktifi 16 Aralık 2002 yılında kabul etmiş ve 4 Ocak 2003 tarihinde Avrupa Birliği Resmi Gazetesinde yayımlanmıştır. Temel amacı yapıların enerji performansını arttırmak olan direktif, yapıların iklim, yerel özellikler gibi konular doğrultusunda oluşturulan enerji performans değerlerini karşılamasını ve görülebilir bir konumda performans sertifikasının bulundurulmasını zorunlu kılmaktadır. Üye ülkelerde 4 Ocak 2006’da zorunlu duruma gelmiş olan direktifle ilgili olarak Türkiye’de de Bayındırlık ve İskan Bakanlığı uyum çalışmalarının tamamlanması için görevlendirilmiştir [1].

Doğada canlılar ve çevre koşulları arasında mevcut olan bir denge vardır. Bu dengenin bozulması çevre bozulması olarak tanımlanabilir. Dengenin etkilenmesi ise sisteme giren ve çıkan maddelerin miktar ve değişim hızıyla ilişkilidir. Doğal eşiklerle sınırlı olan bu değişim antropometrik etkilerle hem yaygınlaşmış hem de şiddeti artmıştır. İnsan, yaşamını doğal çevrede sürdürürken ihtiyaçlarını da doğal kaynaklardan sağlamıştır. Isıtmayı ve kurutmayı güneşle, tahıl üretimini rüzgarla yapmış, bir kandilin ışığıyla aydınlanabilmiştir. Nüfus artıp ihtiyaç çeşitlenince “daha çok” ve “daha hızlı”yı isteyen insan, yeni kaynakların arayışına girmiştir. Önce buharın keşfinde olduğu gibi kullandığı kaynakları yoğunlaştırarak “daha fazla” enerji için kullanabileceği tüm yakıtlara yönelmiştir. Ancak gelinen nokta itibariyle bu yakıtların çevreye ve atmosfere verdiği zarar, sağladığı faydayı gölgelemiştir.

Saraçoğlu'na göre: “FAO 2010 Raporu'na göre Türkiye'deki ormanların tuttuğu karbon miktarı 2 milyar ton olarak tahmin edilmektedir. Ormanların karbon birikimi ve hava kirliliğinin azaltılması fonksiyonları sadece ulusal açıdan değil, küresel açıdan da önemlidir.

Türkiye'de enerji yatırımlarını teşvik etmeyi amaçlayan Yenilenebilir Enerji Kaynakları (YEK) Yasa Tasarısı'nın bir an önce yürürlüğe girmesi ile özel sektör tarafından kurulacak birleşik biyokütle isi ve güç santralleri ile odun peleti üretim tesislerinin sayısı hızla artabilecek ve ülke enerji üretim potansiyeline önemli katkılar sağlanabilecektir.”

Bugün fosil yakıtların çevreye ve dolayısıyla insan sağlığı açısından yarattığı olumsuzluklar her geçen gün katlanarak artmakta, fosil yakıtlar yakıldığında 6 sera gazının açığa çıkmasına neden olmaktadır. Bunlardan en belirleyici olanları CO₂ ve metan, diğerleri ise kükürt, partikül madde, azot oksit, kurum ve küldür. Doğal gazın yanmasıyla ortaya çıkan kokusuz ve gözle görülemeyen azot oksit ise güneş altında reaksiyona girerek nitrata dönüşmektedir. Akciğerlerin koruma mekanizmasından geçen nitrat vücutta nitrik asite dönüşmekte, bu da bağışıklık sistemini çökerten maddelerin başında gelmektedir. Yanma sırasında ortaya çıkan karbon monoksit oksijenden çok daha hızlı bir şekilde kandaki hemoglobine tutunarak vücuttaki oksijeni bloke etmekte ve baş ağrısı vb. hastalıklara yol açmaktadır. Kömür ve petrolün yanmasıyla ortaya çıkan, kokusuyla da fark edilen kükürtdioksit sülfirik asite dönüşerek insan sağlığına ve doğal çevreye onarılamaz zararlar vermekte; kanser ve diğer hastalıklara yol açmaktadır. Havadaki sülfirik asit metalleri aşındırıp, dokuları soldurmaktadır. Bitkilerin büyümesini ve filizlenmesini,

topraktaki nitrojen oluşumunu da kısıtlamaktadır. Sülfürlü duman ağaçları tahrip etmektedir.

Günümüzde küresel ısınmanın yarattığı problemler yaşanmakta, bilim insanlarının CO₂ seviyelerinin yükselmesinde en üst noktalara ulaştığını söyledikleri haberleri her gün okunmakta ve duyulmaktadır. Her sektör küresel ısınmanın önüne geçebilmek için elinden geleni yapabilmelidir. Mimarlık ve inşaat sektörü için Yeşil Standart yaratmak ve bu standarda uygun binalar inşa etmek önemli bir seçenek olmakta ve hatta tek çözümdür bile denebilmektedir. Öncelikle yenilenebilir enerjiye, yeşil teknolojiye yatırım yapılması ve bu teknolojiyi hemen hayata geçirilmesi gerekmektedir.

Bu tez kapsamında, incelenen ekoloji ve sürdürülebilirlik kavramlarının tanımı yapılarak yeşil çatıların avantajları ve dezavantajları, çatı bahçesi uygulamaları örnekleri üzerinden değerlendirilmiştir.

1.2. Çalışmanın Yöntem ve Teknikleri

Araştırmamın temel amaçları; çatı bahçeleri kavramının dünya ölçeğinde irdelenerek Türkiye’deki çatı bahçeleriyle karşılaştırılması, bu kavramın dünyada nasıl ele alındığı, çatı bahçelerinin oluşturulması için ne tip yeni malzemelerin kullanıldığı ve genel anlamda çatı bahçelerine getirilen yeni yaklaşımların neler olduğu gibi konuların mimarlık yönünden incelenmesi, eski ve yeni sistemlerin arasındaki avantaj ve dezavantajların belirlenmesi ve kullanıcıların yeşil çatı kavramına nasıl baktığının belirlenmesi şeklinde özetlenebilir.

Bu çalışmanın birinci bölümünde literatür araştırmasına ağırlık verilmiş ve ekoloji, sürdürülebilirlik ve yeşil çatı konuları çerçevesinde bir profesyonellik olarak mimarlık irdelenmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde belirlenen Türkiye’deki ve diğer ülkelerdeki toplam 20 bina örneği üzerinde öncelikle kimlik kartları hazırlanmış ve ikinci olarak çatı bahçelerinin özelliklerinin saptanması amacıyla analiz tabloları oluşturulmuştur. Bu tablolar sonucunda elde edilen bulgular değerlendirilerek araştırmanın sonuçlarına ulaşılmıştır.

En son bölümünde ise, üç gruptan oluşan kullanıcıya “sürdürülebilir mimari”, “yeşil çatı” kavramlarıyla ilgili anket yapılarak; kullanıcıların yeşil çatılar hakkında bilgisi var mı; var ise ne düzeyde ve bu konuya olan yaklaşımları nedir? tarzındaki sorulara yanıtlar

aranmıştır. Araştırma genel tarama yöntemiyle yapılmıştır. Bu anket Karadeniz Teknik Üniversitesi Mimarlık, Peyzaj Mimarlığı ve İç Mimarlık Bölümü 3. ve 4.sınıf öğrencileri ve akademik personel olmak üzere 150 kişiye uygulanmıştır. Cronbach-Alpha iç tutarlılık kat sayısı 0,851 olarak bulunmuştur. Çalışmada, anlamsal farklılaşma cetvelinde betimleyici, duygusal, özgürlük ve planlama konseptlerini tanımlayan toplam 20 adet sıfat çiftleri kullanılmıştır. Elde edilen veriler “SPSS 13.0 for Windows” paket programı ile kodlanmış ve çözümlenmiştir. Verilerin çözümlenmesinde tanımlatıcı istatistikler ve One-Way ANOVA Testi uygulanmıştır.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Literatür Taraması

2.1.1. Sürdürülebilirlik

Sürdürülebilirlik kelimesi sözlük anlamıyla, ‘kaynağın tüketilmeyecek veya kaynağa sürekli olarak zarar verilmeyecek şekilde, bir kaynağın değerlendirilmesi veya kullanılması, onunla ilgili olan veya böyle bir yöntemi olan’ olarak tanımlanır [2]. Sürdürülebilir gelişim ise, ekosistemleri ve doğal kaynak temelini destekleme ve devam ettirme yeteneği içinde yaşayan insanın ekonomik, sosyal, çevresel, kültürel ve teknolojik yaşamının kalitesinin sürdürülmesi ve değerinin artırılması amacındadır. Ekosistemlerin taşıma kapasitesini aşmadan, hayatın kalitesini yükseltme çabası ve iyileştirilmiş yaşam kalitesinin uzun süreli devamını sağlamak sürdürülebilir gelişimin ana hedefidir.

Genel anlamda sürdürülebilirlik bir toplumun, ekosistemin ya da sürekliliği olan herhangi bir sistemin işlevini kesintisiz, bozulmadan, aşırı kullanımla tüketmeden ya da sistemin hayati bağı olan ana kaynaklara aşırı yüklenmeden sürdürülebilmesi yeteneği olarak tanımlanır. Kısaca ekosistemin taşıma kapasitesini belirleme etkinliğidir [3].

Sürdürülebilirlik, çevresel bağlamı ortaya çıkan, zaman içerisinde yaygın olarak kabul gören ve içeriği tarihsel süreç içinde, sürekli olarak yeniden belirlenmeye çalışılan, üzerinde sürekli araştırmalar yapılan bir olgudur. Sürdürülebilirlik olgusunun, 1987’de Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu’nun yayınladığı Brundtland Raporu’yla tanımlanmak suretiyle dünya gündemine girdiği kabul edilmiştir. Tarihsel süreç içinde ortaya ilk çıktığı anlamına oranla çeşitli değişimler geçiren sürdürülebilirlik olgusunun, farklı kavramsal içeriğe büründüğü görülmektedir. Sürdürülebilirlik olgusuna ilişkin bu değişim süreci, kavramın tarihsel gelişim süreci ve bileşenlerinin belirlenmesi paralelinde izlenebilmektedir [2].

2.1.2. Tarihsel Gelişimi İçinde Sürdürülebilirlik Kavramı

Sürdürülebilirlik olgusu ve kavramı 1980'lerden itibaren önem kazandıysa da köklerini çevre sorunlarından almıştır. Diğer bir deyişle insanlığın gündemine çevre sorunlarının dikkat çekmesi paralelinde girmiştir. 18. yüzyıl sonlarında başlayıp 19. yüzyıl ortalarına kadar süregelen sanayi devrimi etkileri sonucu insanlık, dünya, üretim ve yaşama normları büyük değişimler ve gelişmeler yaşamıştır. Bu gelişmeler insanların çevre ile olan ilişkilerinde ve sosyal yaşantılarında önemli değişimlere neden olmuştur. Maden kullanımı, zirai üretim, ulaşım kolaylığı sebebiyle mallara olan talep artmıştır. Tüm bunlar üretim, tüketim faaliyetlerinin yükselmesine neden olmuştur. Bu değişim ve gelişmeler çevre üzerinde bir takım önemli etkiler oluşturmuştur. Tüm yeni ekonomik, sosyal, kültürel etkinlikler sonucu ortaya çıkan atıklar bilinçsizce doğaya boşaltılmıştır. Çevre sorunları büyük boyutlara ulaşmış ve bunun sonucunda, 19. Yüzyıl sonlarına doğru tüm bu yaşananların çevreye etkileri insanlığın dikkatini çekmeye başlamıştır. Böylece çevrecilik ve doğa korumacılık fikirleri yaygınlaşmaya başlamıştır [4].

II. Dünya Savaşı'nın başlaması çevre hareketinin duraklamasına sebep olmuş ve savaşın bitimiyle dünyada kalkınmacı ekonomi hız kazanmıştır. Kalkınma, yapılan her eylemin doğru ve geçerli kabul edilmesi için yeterli görülmüştür. Kalkınma adına yapılan çevre tahripleri göz ardı edilmiş ve yeni ekonomik sistemde çevre düşünülmeden mevcut kaynakların sömürülmesi esas alınmıştır. Açık maden ocakları doğayı tahrip etmiş, maden atıkları su ekosistemini bozmuş, yakılan kömürden çıkan kükürt, asit yağmurlarına neden olmuştur. Az gelişmiş ülkelerin işgücü ve doğal kaynakları, gelişmiş ülkeler tarafından sınırsızca kullanılmış ve üretimde kimyasal kullanımı artmıştır. Bu nedenle insan ve hayvan sağlığı üzerinde olumsuz etkiler görülmüştür. Tüm sayılanlar sonucu dikkatler çevre ve yaşam kalitesi üzerine yoğunlaşmış ve özellikle 1960'lı yıllarda çevresel bozulmanın boyutu ve ekolojik sonuçları açıkça kavranmıştır [5].

1970'ler sivil toplum örgütlerinin etkin rol oynamaya başladıkları bir dönemdir. Çevrenin ve doğanın korunması için mücadele eden Green Peace (Yeşil Barış) hareketinin kurulması 1971 yılına rastlamıştır. Ekim'in söylediğine göre, 1972'de Ward ve Dubos tarafından çevre ile kalkınma arasındaki bağların vurgulandığı 'Only One Earth' adlı eser, aynı yıl Stockholm'da insani çevre konulu Birleşmiş Milletler (BM) konferansının toplanmasına neden olan endişeleri konu almıştır. Yazarlar insanların temel gereksinimlerinin karşılanmadan ve yoksulluk ortadan kaldırılmadan dünyanın doğal

kaynaklarının taşıyabileceği kapasite dahilinde yaşam sürdürmenin imkansız olduğunu vurgulamıştır [4].

Çevre konularının ele alındığı ilk kapsamlı girişim 'Stockholm Konferansı'dır. Konferanstaki tartışmalar, 1970'lerde yeni gelişmeye başlayan küreselleşme konusu etrafında olacağı beklenirken, sanayileşmiş ülkeler ve kirlilik üzerinde yoğunlaşmıştır. Konferans sonucunda, BM Çevre Programı (United Nations Environment Programme - UNEP) kurulmuştur. 1973'te Avrupa Ekonomik Topluluğu'nun (AET), 1. Çevre Eylem Programı yürürlüğe girmiştir. Bu dönemden sonra belirli dönemleri kapsayan eylem programları uygulamaya konulmaya başlanmıştır. 1980'de yayınlanan 'Dünya Güvenlik Stratejisi' tartışmaya açık olmakla beraber sürdürülebilir kalkınmayla ilgili ilk küresel açıklama niteliğindedir. Dünya Güvenlik Stratejisi'nde net olarak tarif edilmemekle birlikte kalkınma ve koruma kavramları ve bunların uyumunun gerekliliği belirtilmiştir. Sosyal, ekonomik ve çevresel problemlere değinilmiştir. 1987'de Norveç başbakanı Gro Harlem Brundtland'ın adıyla anılan 'Ortak Geleceğimiz' adlı rapor, sürdürülebilirlik veya sürdürülebilir kalkınma kavramının uluslararası gündeme yerleşmesini sağlamıştır. Raporda sosyal, ekonomik, kültürel ve çevresel konular ve sorunlar birbiriyle ilişkilendirilerek ele alınmıştır. Brundtland raporu 1960'ların kalkınmacı ideolojisi ile 1970'lerin çevreci ideolojisini uzlaştıran bir hareket olarak kabul edilebilir. Rapora göre sürdürülebilir kalkınma 'bugünün gereksinimlerini gelecek kuşakların gereksinimlerini karşılayabilme olanaklarını tehlikeye sokmadan karşılayan kalkınmadır'[5]. Tanımda özellikle iki nokta öne çıkmaktadır. Birincisi temel gereksinimlerin karşılanması, ikincisiyse çevre kaynaklarının sınırlı olduğunun kavranmasıdır. Amaç belirlenen çevre politikaları ile sosyo-ekonomik hedeflere ulaşmak ve yaşam kalitesini yükseltmek olmuştur.

Kavramın uygulanmasına yönelik çalışmaların temel adımı ise, 1992-Rio Konferansı olarak görülebilir. Çevre konusunda BM'nin düzenlediği ilk uluslararası geniş kapsamlı konferans olan 1972-Stockholm Konferansı'ndan 20 yıl sonra düzenlenen Rio Konferansı'na gelinceye kadar çevreye bakış açısı oldukça değişir. Rio'daki temel fikir teknolojik bilimsel, çevresel, ekonomik ve sosyal kaynakların dengeli kullanılması ve sürekliliklerinin sağlanabileceği bir sistem oluşturulmasıdır. Rio Konferansı sonucunda bazı önemli belgeler üretildi. Bunlardan en dikkat çekenleri Rio Deklarasyonu, İklim Değişikliği Sözleşmesi, Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi ve Gündem 21'dir. Gündem 21, sürdürülebilir kalkınma ile ilgili taahhütler konusunu içermesi bakımından bunların içinde

özel bir önem arz eder. Gündem 21 sürdürülebilir kalkınmanın sağlanabilmesi için bir eylem planı niteliğindedir [6].

Sonraki dönemde sürdürülebilirliğin içeriğine yönelik çalışmalar, 1993’de Viyana’da toplanan İnsan Hakları, 1994’te Kahire’de toplanan Dünya Nüfus, 1995’te Kopenhag’da toplanan Sosyal Kalkınma, 1995’te Pekin’de toplanan Dünya Kadın Konferansları ve 1996 Habitat II İnsan Yerleşimleri Konferansı ve benzerleri ile farklı düzeylerde ilerlemiştir.

1997 Kyoto protokolü iklim değişikliği çerçeve sözleşmesinin 3. taraflar toplantısı olarak tanımlanmıştır. Protokole göre Gelişmiş Ülkeler için emisyon azaltma ve sınırlandırmalar belirlenmiş ancak Amerika Birleşik Devletleri (ABD)’nin imzaya katılmaması bu protokolü başarısız kılmıştır. Bu bağlamda çeşitli etkiler sonucu sürdürülebilirliğin küresel hedeflerinin tüm dünyada kabul görmediği anlaşılabilmektedir.

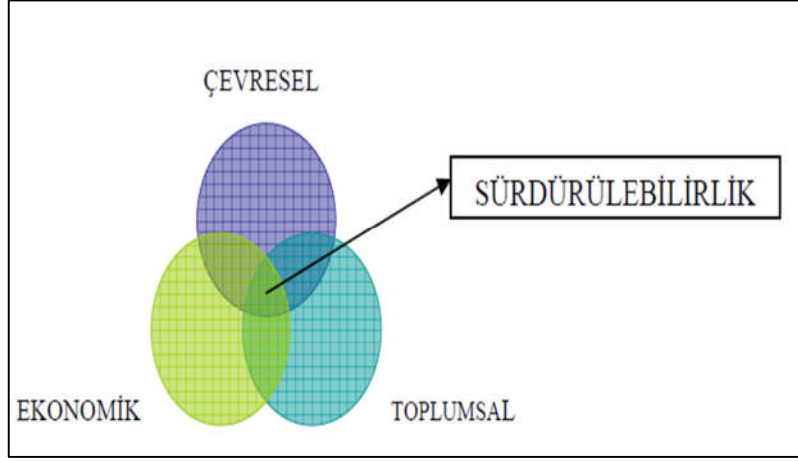
2002 yılına gelindiğinde Johannesburg Zirvesi yapılmış ve zirve, devamlı nüfus artışı karşısında yerkürenin kaynaklarını korumak ve aynı zamanda insanların hayat standartlarının iyileştirilmesi olarak özetlenebilecek sürdürülebilir kalkınma kavramını uygularken karşılaşılan zorluklara dikkat çekmiştir. Sürdürülebilir kalkınma önündeki engeller ve sorunlar tanımlanmıştır. Sürdürülebilir kalkınmanın temel öğeleri olan yoksulluğun azaltılması, sürdürülebilir olmayan üretim ve tüketim kalıplarının değiştirilmesi, sağlık ve sürdürülebilir kalkınma, küçük ada devletlerinde sürdürülebilir kalkınma, Afrika için sürdürülebilir kalkınma, uygulama araçları, sürdürülebilir kalkınma için kurumsal çerçeve gibi başlıklarda yüze yakın eylem önerilmiştir.

2.1.3. Sürdürülebilirliğin Bileşenleri

2000’li yıllara gelindiğinde tarihsel süreç içinde yaşanan gelişmeler ışığında sürdürülebilirlik, “bugün ve gelecekte toplumun yaşam kalitesini her düzlemde artırmak” tır. Bu yaklaşıma göre sürdürülebilirlik kavramı, sadece çevre korumanın ön plana çıktığı bir kalkınma anlayışını ifade etmemekte, kalkınmaya ilişkin tüm politikaların gelişmeyi Şekil 1’de görüldüğü üzere 3 temel alanda ele aldığı bir sürece işaret etmektedir (Şekil 1).

Şekil 1’de görüldüğü üzere sürdürülebilirlik çevresel, ekonomik ve toplumsal bileşenlerden oluşan 3 temel alanda ele alınmaktadır (Şekil 1). Çevresel bileşenler, çevre kalitesi ve ekolojinin durumu ile ilgili bilgileri içermektedir. Bu bilgiler hava kalitesi, su kalitesi ve miktarı, toprak ve doğal kaynakların kullanımını olarak açılabilir. Toplumsal bileşenler ise, insan kalkınması ve yaşam kalitesine ilişkin bilgileri içermektedir.

Toplumun eğitim, sağlık, barınma, yaşam maliyeti, nüfus, suç oranı, güvenlik gibi veriler toplumsal bileşenler içinde sayılabilir. Ekonomik bileşenler, toplumun ekonomik durumuna ilişkindir. Üretim seviyesi, gelir düzeyi dağılımı, gayri safi milli hasıla gibi ekonomik performansa yönelik durum, ayrıca malzeme tüketimi, enerji kullanımı atık yönetimi, nakliyeye ilişkin veriler ekonomik bileşenler içinde sayılabilir.



Şekil 1. Sürdürülebilirliğin Bileşenleri [7]

1992'deki UNCED (United Nations Conference on Environment and Development) (BM Çevre ve Gelişme Konferansı) ve Gündem 21 sürdürülebilirlik kavramının uygulanabilirlik sürecini başlatan adımlardır. Bu amaçla birçok ülkede çeşitli çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Sürdürülebilirliğin uygulanmasına yönelik olarak özellikle Gündem 21'de sürdürülebilirlik için çevre, toplum ve ekonomiye ilişkin bileşenlerden elde edilen bilgilerden yola çıkan göstergelerin oluşturulması gerekliliği üzerinde durulmaktadır. Göstergelerin varlığı ve açıklanması sürdürülebilirliğin bileşenlerinin daha iyi kavranmasını sağlayıcı niteliktedir. Buradan hareketle BM Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu tarafından somutlaştırıldığı şekliyle, sürdürülebilirliğin bileşenlerinin ve göstergelerinin ele alınması sürdürülebilirliğin kavranmasında önemli bir adım olmaktadır [8]. Tablo 1'de görüldüğü üzere BM Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu tarafından toplumsal, çevresel, ekonomik, kurumsal bileşenler olmak üzere 4 ana başlıkta ele alınan sürdürülebilirlik bileşenleri alt konu ve göstergeleriyle beraber şu şekilde tablolandırılmıştır:

Tablo 1. BM Sürdürülebilir kalkınma komisyonu sürdürülebilir kalkınma göstergeleri [8]

TOPLUMSAL BİLEŞENLER		
Konu	Alt Konu	Gösterge
Eşitlik	Yoksulluk	Yoksulluk Sınırı Altında Yaşayan Nüfus Yüzdesi
		Gelir Eşitsizliği Endeksi
		İşsizlik Oranı
	Cinsiyet Eşitliği	Ortalama Kadın Ücretinin Erkek Ücretine Oranı
Sağlık	Beslenme Durumu	Çocukların Beslenme Durumu
	Ölüm Oranı	5 Yaş Altı Ölüm Oranı
		Doğumda Yaşam Beklentisi
	Sağlık Önlemleri	Yeterli Kanalizasyona Sahip Nüfus Oranı İmha Olanakları
	İçme Suyu	İçme Suyuna Erişebilen Nüfus
	Sağlık Hizmetleri	Temel Sağlık Koruma Hizmetlerine Erişebilen Nüfus Yüzdesi
		Bulaşıcı Çocukluk Hastalıklarına Karşı Aşılama
Doğum Kontrolü Yaygınlık oranı		
Eğitim	Eğitim Düzeyi	Temel Eğitimde 5. Sınıfa Ulaşan Çocuklar
		Yetişkin Ortaöğretim Başarı Düzeyi
	Okur –Yazarlık	Yetişkin Okur- Yazarlık oranı
Barınma	Yaşam Koşulları	Kişi Başına Düşen Alan (m ²)
Güvenlik	Suç (36, 24)	Her 100.000 Kişilik Nüfus İçin Kayıtlı Suçlar
Nüfus	Nüfus Hareketleri	Nüfus Artış Hızı
		Kentsel Resmi ve Gayrı Resmi Yerleşme Nüfusu
ÇEVRESEL BİLEŞENLER		
Konu	Alt Konu	Gösterge
Atmosfer	İklim Değişikliği	Sera Gazları İmisyonu
	Ozon Tabakası İncelmesi	Ozon İnceltici Madde Kullanımı
	Hava Niteliği	Kentlerde Hava Kirlenici Maddelerin Yoğunluğu
Toprak	Tarım	Tarıma Elverişli ve Verimli Toprak Alanlar
		Gübre Kullanımı
		Tarımsal İlaçların Kullanımı
	Ormanlar	Tarım Toprağı Yüzdesi Olarak Ormanlık Alan
		Odun Üretimi Yoğunluğu
	Çölleşme	Çölleşmeden Etkilenen Alan
Kentleşme	Kentsel Yerleşme Alanları ve Gecekondular	
Okyanus, Deniz ve Sahiller	Kıyı Bölgesi	Kıyılardaki Algea/Yosun Konsantrasyonu
		Kıyı Bölgelerde Yaşayan Toplam Nüfus Oranı
	Avlak	Yıllık Balık Avlama Miktarı
Tatlı Su	Suyun Miktarı	Toplam Su Miktarından Yıllık Yeraltı ve Yerüstü Sularının Çekim Miktarı
	Suyun Niteliği	Su Kitlelerindeki Biyolojik Oksijen Miktarı
		Tatlı Sulardaki Dışkısal Koliform Konsantrasyonu

Tablo 1'in devamı

Biyolojik Farklılık	Ekosistem	Seçilmiş Önemli Ekosistem Alanı
		Toplam Alanın Yüzdesi Olarak Korunmuş Alan
EKONOMİK BİLEŞENLER		
Konu	Alt Konu	Gösterge
Ekonomik Yapı	Ekonomik Performans	Kişi Başı GSYİH
	Ticaret	GSYİH' da Yatırımların Oranı
		Mal ve Hizmetlerde Ticaret Dengesi
	Mali Durum	Borç/GSMH oranı
GSMH Yüzdesi Olarak Verilen/Alınan		
Tüketim ve Üretim Kalıpları	Malzeme Tüketimi	Malzeme Kullanım Yoğunluğu
	Enerji Kullanımı	Kişi Başı Yıllık Enerji Tüketimi
		Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Tüketimindeki Pay
	Atık Üretimi ve Yönetimi	Enerji Kullanımı Yoğunluğu
		Endüstriyel ve Kentsel Katı Atık Üretimi
	Nakliye	Zararlı Atık Üretimi
		Atık Dönüşümü ve Tekrar Kullanımı
		Radyoaktif Atık Yönetimi
Ulaşım Modunda Katedilen Kişi Başı Mesafe		

Akla gelen her sektörde ve düzeyde sürdürülebilirlik irdelenirken, sektörel bazda çeşitli tanımlara ve sektöre özgü bileşenlere ve göstergelere ulaşılmaktadır. Sektörel olarak konuya yapılan atıflarda toplumun yaşam kalitesini artırmanın hedeflendiği bir düzlemde insan yaşamının geçtiği en önemli fiziksel mekanlar olarak kentsel alan ve onu oluşturan yapıların doğrudan sürdürülebilirlik ile ilişkilendirilmesi gereği kaçınılmaz olmaktadır. Bu yaklaşım sürdürülebilirlik ve mimari tasarım açılımının ele alınmasıyla daha verimli olarak kavranabilir.

2.1.4. Sürdürülebilirlik ve Mimari Tasarım

Dünya genelinde giderek artan nüfus yoğunluğu, kaynak tüketimi ve çevre kirliliğinin gezegenimizin ekolojisini olumsuz yönde etkilediği açıktır. Doğal kaynak akışının önemli düzeyde azalması, insan neslini ve doğada yaşayan diğer canlıların geleceğini tehlikeye sokmaktadır. Doğal kaynakların, gerçekte sanıldığı gibi motorlu araçlar tarafından değil, ağırlıklı olarak yapı sektörü tarafından tüketildiği göz önüne alındığında, sürdürülebilir kalkınmanın ve bu bağlamda sürdürülebilir mimarlığın gelecek nesiller için ne denli önem taşıdığı ortaya çıkmaktadır. 2000'li yıllarda insanlığın ve dünyanın yaşamının idamesi konusunda sürdürülebilirlik olgusu özel bir önem taşımaya başlamıştır. Tarihsel süreçte, üzerinde çalışılıp tartışıldıkça genişleyen sürdürülebilirlik

olgusu insanla, doğayla, dünyayla ilişkili her konuyu içine alan geniş bir kapsama sahip olmuştur. İçeriği itibariyle sürdürülebilirlik olgusu, ekonomik, sosyal ve çevresel unsurları içinde barındırmıştır. Bu nedenle sürdürülebilirlik olgusu ile gerek insan yaşamının geçtiği en önemli mekanlar, gerekse sosyal, ekonomik, çevresel kirliliğin en yoğun kısmını üreten olgular olmaları bakımından kentsel alan ve onu oluşturan yapıların doğrudan ilişkilendirilmesi gereği kaçınılmaz olmuştur. Bu bağlamda kentlerin ve yapıların mimari tasarım sürecinin sürdürülebilirliğin inşası üzerinde doğrudan rolünün olduğu genel olarak kabul gören bir görüştür. Bu kabulden hareketle, bu ilişkinin kavranması için önce sürdürülebilirlik kavramının tarihsel perspektif içinde gelişiminin incelenmesi, buradan hareketle yine çok geniş bir konu olan mimari tasarım ile ilişkilendirilmesi gerekmektedir [3].

2.1.4.1. Sürdürülebilirlik ve Mimari Tasarımın Açılımı

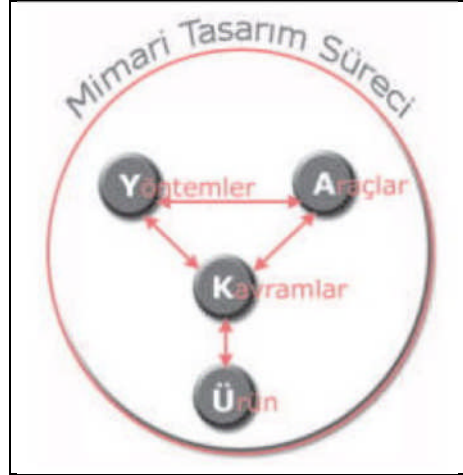
Sürdürülebilir gelişmenin sağlanmasında toplumsal, ekonomik, çevresel kirliliğin en yoğun kısmını üreten olgular olarak kentsel mekanlar ve onu oluşturan yapıların mimari tasarım faaliyetleri; toplum yaşamını geçmiş, bugün ve gelecekte şekillendirmesi bağlamında önemli toplumsal sorumluluklardan birini üstlenmektedir. Bu bağlamda kentlerin ve yapıların mimari tasarımının ne olduğu, içeriği ve sürdürülebilirliğin mimari tasarıma yaklaşımının açıklanması gerekmektedir.

Tasarım, düşünce ya da fikrin gerçekleşmesi amacına yönelik olarak; bir dizi deneme, araştırma, yöntem geliştirme, tanılama ve yorumlama sonucu ulaşılan sentezin ürünüdür. Mimari tasarımın özel anlamı için ise, mimari tasarlama kavramını farklı yönlerden açıklamayı amaçlayan bilimsel yaklaşımların bulunduğu görülmektedir. Bu konuda yapılan çalışmalar incelendiğinde; bunlar, tasarlama sürecini analiz eden yaklaşımlar, tarihi süreç içinde biçimsel üsluplar bağlamında yaklaşımlar, felsefi paradigmlar, teoriler ve akımlar bağlamında yaklaşımlar olarak gruplanabilir. Ancak genel anlamda tasarlamanın mimari tasarım özel alanındaki anlamı, A.Öke'ye göre; 'Bina kavramına giren somut nesnelere çözümlendiği bileşenlerden her birinin gelecekteki durumlarının ve bu durumlara ulaşılması için gereken eylemlerin kararlaştırılmasıdır' [9].

Mimari tasarlama, kentsel mekan ve yapı oluşumuna girdi sağlayan birçok veri alanı bulunmaktadır. Bu alanlar genel başlıklar olarak; işlevsel, yapısal, biçimsel, ekonomik ve çevre bağlamı olarak gruplanabilir [9]. Belirtilen bu genel veri alanlarında

bilginin ve veri girişinin çokluğu, mimari tasarım sürecini karmaşık bir olgu haline getirmektedir. Mimari tasarım süreci soyuttan somuta ilerleyen fiziksel ortam ve araçları kullanan bir eylemdir. Bu süreç araçların, yöntemlerin ve kavramların bir araya gelerek bir ürün oluşturması olarak tanımlanabilir (Şekil 2) [10].

Şekil 2’de görülen kavramsallaştırma hem araç ve yöntemlere bağlı, hem de bulunduğu zamanın kültürel, sosyal, ekonomik, politik, teknolojik girdilerinin etkisi altında olmaktadır. Kültürel, sosyal, ekonomik, politik, teknolojik bağlamı olarak, mimari tasarımın ana konuları olan mekan, kütle, cephe ve strüktürlerin tasarlanmasında geniş bir veri yelpazesinden söz edilebilir. Bu yelpaze içinde yön, rüzgar, iklim, güneş, yerel tehlike ve riskler, malzeme, geleneksel eğilimler, moda eğilimler, ekonomi, kültürel değerler, yasal sınırlamalar ve benzerleri sayılabilir. Farklı bakış açılarıyla farklı gruplamalar yapılabileceği göz önünde bulundurularak, kentte yer seçim, yerleşme ve yapı bağlamı olmak üzere üç başlık altında toplanabilir.



Şekil 2. Mimari tasarım süreci [10].

2.1.4.2. Sürdürülebilirliğin Mimari Tasarıma Getirileri

Sürdürülebilirlik olgusunun mimarlığa getirileri ekonomik, kültürel, sosyal, ekoloji teknolojik boyutlarda bir bütün olarak düşünülme durumundadır. Bu amaca yönelik ilk etkinlik 1992 Rio Dünya Zirvesi’nin bültenlerinden biri olan Gündem 21’dir. Talay’a göre, amacı ‘Dünya üzerinde tüm ulusların sürdürülebilir gelişmesini ve çevresel mesajını desteklemek ve dünyada çevresel tahribin önünü kesmek’ olarak açıklanmıştır [11].

Teoriden uygulamaya yönelik sürdürülebilirlik tartışması tüm insanların yaşam ve çalışma çevrelerinin sosyal, ekonomik ve çevresel kalitesini geliştirmek üzerine odaklanan sekiz ilke ile belirlenmiştir. Mimarlıkla sıkı ilişki içindeki bu ilkeler [6]:

1. Uygun barınma koşulları sağlamak,
2. Kentsel yerleşimlerin yönetimini geliştirmek,
3. Sürdürülebilir arazi kullanım planlamasını desteklemek,
4. Çevresel mesajı desteklemek amacıyla olanaklar yaratmak,
5. Enerji etkin teknoloji, alternatif ve yenilenebilir enerji kaynakları ve sürdürülebilir taşıma sistemlerini ilerletmek,
6. Doğal afetlere eğilimli uluslar için bir plan oluşturmak,
7. Endüstri ile sürdürülebilir yapım sistemleri geliştirmek,
8. İnsan kaynakları gelişimi şeklinde sayılabilir .

Sürdürülebilirliğin mimarlığa getirilerine ilişkin diğer önemli buluşma 1993 Chicago Uluslararası Mimarlık Kongresi'yle aynı dönemde Amerikan Mimarlar Enstitüsü, Amerikan Peyzaj Mimarları Kurumu, Eko-turizm Kurumu, Milli Parklar ve Koruma Birliği, Milli Oşinografik ve Atmosferik Yönetimi ve Greenpeace isimli kuruluşlar arasında yapılan işbirliğidir. Burada Sürdürülebilir Tasarım Kılavuzu (Guiding Principles of Sustainable Design) olarak bilinen belge hazırlanmıştır. Sürdürülebilirlik ve mimarlık düzlemine ilişkin çalışmalar, sürdürülebilir yerleşim oluşturmanın genel prensiplerinin sistematize edilmesi yönünde McDonough tarafından 'Hannover Prensipleri' adı altında 9 maddede ele alınarak sürmüştür. Bu prensipler şu şekilde sıralanmaktadır [12]:

1. İnsan hakları ve doğanın, sağlıklı, destekleyici, farklı ve sürdürülebilir tasarım içerisinde bir araya getirilmesinin üzerinde durmak.
2. Birbirine bağımlılığı tanımlamak. İnsana ait tasarım elemanları, doğal dünyayla birlikte, ona bağlı olacak biçimde, her ölçekte birlikte etkileşim içindedir.
3. Ruh ve madde arasındaki ilişkiye saygı.
4. İnsan refahı, doğal sistemler ve onların doğrularının bir arada uygulanabilirliği üzerine, tasarım kararlarında sorumluluk almak.
5. Uzun vadede değerli, gelecek kuşaklara güvenli objeler yaratmak.
6. Atık konseptini ortadan kaldırmak. Ürünlerin ve işlemlerin tüm yaşam döngüsünü iyileştirmek ve değerlendirmek.

7. Doğal enerji akışına güvenmek. İnsancıl tasarımlar, yaşayan dünyaya benzer biçimde yaratıcı kuvvetlerini sürekli güneş kazanımından çıkarmalıdır. Enerjiyi uygun kullanım için verimli ve güvenli bir biçimde birleştirmek.
8. Tasarımın sınırlarını anlama. Sonsuza kadar süren insancıl olmayan yaratı ve tasarım, tüm problemlerin çözümü değildir. Yaratanlar ve planlayanlar doğada alçakgönüllülükle uygulamalıdır. Doğaya kontrol edilen bir rahatsızlık gibi değil, bir model bir akıl hocası gibi bakmak.
9. Bilginin paylaşımıyla sürekli gelişimi aramak. Doğal süreçler ve insan aktivitesi arasındaki bütünleyici ilişkiyi yeniden kurmak ve ahlaki sorumluluk ile bağlantılı, uzun zamanlı, sürdürülebilir koşullarla ilişki içinde olan meslektaş, patron, üretici ve kullanıcı arasındaki doğrudan ve açık iletişimi cesaretlendirmek.

Bu prensipler UIA tarafından, 1993'de Amerikan Mimarlar Enstitüsü (American Institute of Architects) (AIA)'nın Chicago Expo 93 Dünya Kongresi'nde de benimsenmiş ve daha sonra AIA ve UIA bir deklarasyon yayınlarak sürdürülebilirlik ve mimarlığa ilişkin açıklamalarda bulunmuştur. Dünya Mimarlar Kongresi'nin ardından yapı malzemeleri ve sürdürülebilir yapı bilgileri için önemli bir kaynak oluşturan Çevresel Kaynak Rehberi (Environmental Resource Guide) (ERG) yayınlanmıştır. İngiltere'de de Amerika'nın ERG çalışmasına paralel uygulamalar geliştirilmiştir. İngiliz Yapı Araştırma Kurumu (United Kingdom-Building Research Establishment) (UKBRE) tasarımcıları ekolojik tasarım konularında bilgilendiren değerlendirme metotları geliştirmiş ve bu çalışma BRE'nin Çevresel Kaynak Rehberi (BRE's Environmental Assessment Method) (BREEAM) olarak anılmış ve mimari ile çevre arasındaki ilişkileri tanımlayan bir değerlendirme sistemi olmuştur. Bu kurumun belirlediği ana kriterler, ozon tabakasını korumaya yönelik malzeme kullanımı, enerji kullanımının çevreye olan etkisinin boyutları, bina içi tasarım kalitesi, mevcut kaynakların korunarak verimli kullanımı, uygun yerleşim arazisi seçimi, olarak sayılabilir.

1996 yılına gelindiğinde Habitat II İnsan Yerleşimleri Konferansı toplantısı yapılmıştır. Toplantının "yaşanabilirlik, hakçalık, kentli bağlılığı, aktif katılımcılık, sahiplenme, yönetim, açıklık ve şeffaflık, yapabilir kılma" gibi temel kavramları Gündem 21 de alınan kararlardan yola çıkılarak geliştirilmiş ve bu kavramların yaşama geçirilebilmesi için çok aktörlü bir "yönetişim" ön görülmüştür. Bu bağlamda Habitat II Zirvesi, yalnızca hükümetleri değil, yerel yönetimleri, iş çevrelerini ve sivil girişimleri de

sorunların çözümünde sorumlu kılmış ve sürdürülebilirliğin gerçekleşmesinde bunları şart koşmuş olmuştur [13].

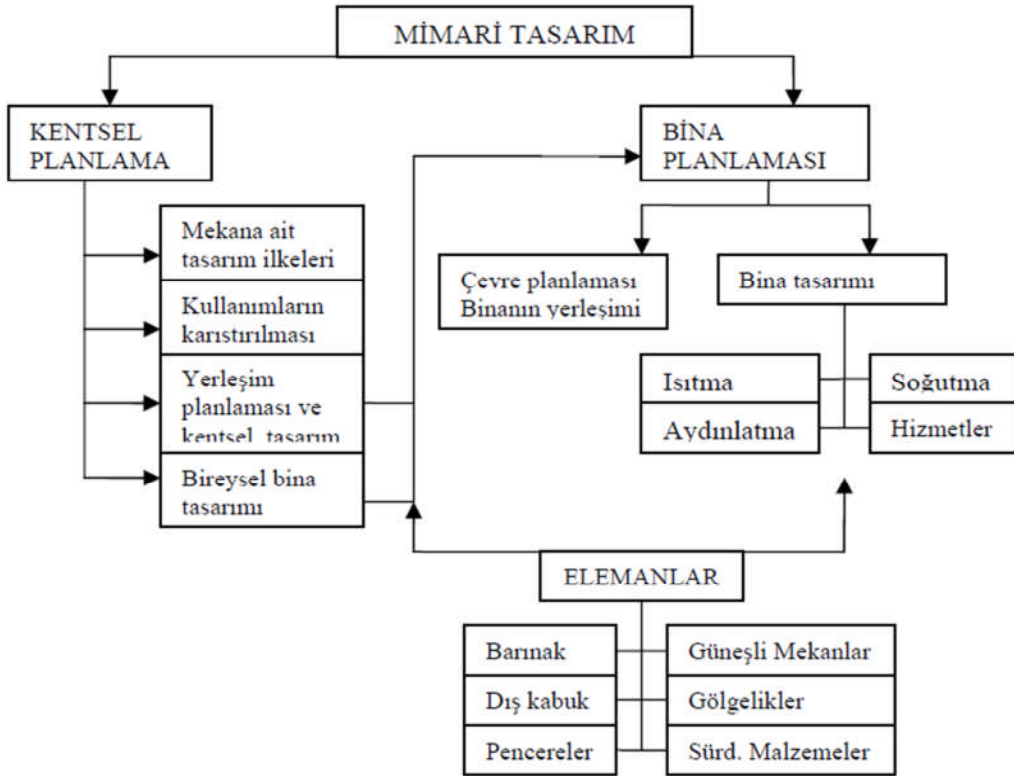
Habitat II’de ele alınan temel kavramlardan mimarlıkla doğrudan bağlantılı olanlar kısaca şu şekilde açıklanabilmektedir: Yaşanabilirlik; insan yerleşmelerinin tasarım, yönetim ve bakım süreçlerinin halkın yaşam kalitesi daha yüksek mahalle ve yerleşmelere olan gereksinimlerinin göz önünde bulundurularak gerçekleştirilmesidir. Hakçılık; yaşam kalitesi yüksek yaşanabilir yerleşmelerin oluşmasında toplum bireyleri arasında hiçbir ayırım gözetilmeden eşit hak ve sorumluluğun bulunması ve herkesin karar verme süreçlerine katılmada eşit fırsata sahip olmasıdır. Kentli bağlılığı; bir kentin coğrafyasını belirleyen sınırlarda yaşayan herkesin temel haklarına sahip çıkmasının yanı sıra diğerlerinin de haklarını koruma ve ortaklaşa iyiye katkıda bulunma sorumluluğudur [12].

Sürdürülebilir mimarlık olgusuna ilişkin tanımlar, amaçlar, ilkeler birçok araştırmacı tarafından üzerinde çalışılan konulardan biri olma özelliğindedir. Bu araştırmaların her biri konuya ilişkin yeni açılımlar verirken mimarlığa yeni ve önemli katkılar sağlamaktadır. Sürdürülebilir mimarlık, dar anlamda ele alındığında ekolojik dengenin ve doğal kaynakların sorumlu kullanımı tanımını içeren ekolojik mimarlık olarak, geniş anlamda ise insan-insan ve insan-çevre arasındaki uyumu en üst düzeye çıkarmayı hedefleyen; ekonomik, sosyal, çevresel, kültürel, teknolojik sürdürülebilirlik kavramlarının entegrasyonundan oluşan yeni bir anlayış olarak açıklanabilmektedir. Mimarlık güneş, hava, toprak ve su olan doğal etki alanlarından izole edilmiş bir çevre yaratmaktadır. Orijinal yerlerinde bulunan bu enerjilere konsept, planlama ve tasarımda büyük ölçüde önem vermektedir [14]. Sürdürülebilir mimarlıkta amaç, oluşturulan bu suni çevrede mevcut etki alanlarını göz önünde bulundurularak yaşanabilirlik kapasitesini en çoğa çıkartabilmektir.

Sürdürülebilir mimarlık anlayışı, birbirine bağımlı ve birbirini kuvvetlendiren 5 alt bölümde ele alınabilmektedir. Ekonomik, kültürel, sosyal, ekolojik, teknolojik olarak sayılabilecek bu alt bölümler şu şekilde açıklanabilmektedir: Ekonomik sürdürülebilirlik; insanların temel gereksinimlerini gerçekleştirecekleri kentlerin ve yapıların maddi açıdan karşılanabilme koşulları olarak tanımlanabilir . Kültürel sürdürülebilirlik; kentlerde ve yapılarda tarihsel süreç içinde oluşan geçmişten geleceğe sürekliliği sağlayan, aktarımları somutlaştıran kültürel değerlerin korunması ve geliştirilmesidir. Sosyal sürdürülebilirlik; insan yerleşmelerinin, kentlerin ve yapılaşmış alanların toplumsal katılımı ve dayanışmayı artırıcı organizasyonudur [14]. Ekolojik sürdürülebilirlik; kentlerin ve onu

oluşturan yapıların tasarımında doğal kaynaklar üzerindeki etkilerin en az olmasının ve doğayla uyumun hedeflenmesidir [16]. Teknolojik sürdürülebilirlik; etkin enerjilerin ve sağlıklı üretim kalıplarının kullanıldığı, ucuz ve yaygın kullanıma uygun teknolojik yenilikleri göz ardı etmeksizin en iyi geleneksel yöntemleri kullanarak, kentlerin ve yapıların tasarımını ve üretimini yapmaktır [14].

Hannover Prensipleri'nden yola çıkarak birçok araştırmacının, sürdürülebilir mimari tasarıma yönelik sistematize edilmiş ölçütler geliştirmek üzere çalışmaları vardır. Bu ölçütler tarihsel gelişim içinde sürdürülebilirlik bileşenlerinden çevresel göstergelere atıfta bulunmaktadır. Zamanla farklı araştırmacılar tarafından farklı yorumlarla sürdürülebilirliğin diğer bileşenlerine de değinildiği görülmektedir. Bu bağlamda sürdürülebilir mimari tasarımın sistematize edilmesine yönelik olarak, Önal tarafından Şekil 3'deki modeli önerilmektedir [17].



Şekil 3. Mimari tasarıma sürdürülebilir bir yaklaşım [17]

Şekil 3'de görüldüğü üzere, sürdürülebilirliğe ilişkin mimari tasarım iki ana konuda ele alınabilir. Birincisi kentsel planlama, ikincisi bina planlamasıdır. Kentsel planlamaya

ilişkin şekilde görülen dört bölümde ele alınan alt konulardan biri olan bireysel bina planlaması, yerleşim planlaması ve kentsel tasarım, ana konulardan bina planlamasıyla birleşerek, alt konulara ayrılmaktadır. Mimari tasarımda elemanlar ise bina planlaması kentsel planlama içinde bireysel bina tasarımı ve yerleşim planlamasına girdiler sağlayarak sürdürülebilir mimari tasarıma hizmet etmektedir.

Konu ve alt konuların yerleştirilmesine yönelik çalışmaların bir ileriki adımında değerlendirilebilen, ölçütler oluşturmaya yönelik araştırmalar, sürdürülebilir mimari tasarımın farklı düzeylerdeki durumunu ortaya koymaya yönelik çalışmalardır. Farklı yorumlamalarla, farklı sonuçların ortaya konulmasına açık olan bu konuda, sürdürülebilir mimari tasarım ilkelerine ilişkin önerilen sistematik bir set Tablo 2’de görüldüğü gibi şekillendirilebilir [18]. Bu set oluşturulurken amaç, sürdürülebilirlik için değişik düzeylerdeki ilkelerin belirlenmesidir.

Tablo 2. Değişik düzeylerde mimari tasarım ilkeleri [18].

ŞEHİR DÜZEYİNDE	MAHALLE DÜZEYİNDE	YEREL DÜZEYDE	BİNA DÜZEYİNDE
Sıkıştırma	Arsa Kullanımının Çeşitli Modelleri	Doğa İle Tasarlamak	Çevreye Düşük Etkisi Olacak Şekilde Tasarlamak
Trafikten Geri İstenecek Caddeler, Sokaklar	Emniyetli ve Sevimli Cadde ve Sokaklar	İlk Olarak Terk Edilmiş Arsa ve Binaları Kullanmak	Dayanıklılık İçin Tasarlamak
Banliyö Bölgelerinde Yoğunluğu Arttırmak	Tarihi Binaları Korumak	Yeşil Adaları ve Yeşil Koridorları Kuvvetlendirmek	Yenilenebilir Enerjinin Kullanımını Azamiye Çıkarmak
Altyapısı İyi Olan Bölgelerde Kullanımın Sıklaştırılması	Bisiklet Yolları		Kendi Kendilerine Korunak Sağlayan Projeler
Maksimum ve Karma Kullanım	Tramvay Koridorları		Kullanıcı Kontrolü Altında Enerji Yönetimi
Açık ve Çekici Tasarım	Yerel Enerji Kaynaklarını Kullanmak		İklim İle Tasarlamak
			Sağlık İçin Tasarlamak
			Yöresellik ve Doğadan Öğrenmek

Sürdürülebilirliğin gerçekleştirilmesinde kentsel yerleşim ve yapılaşmaların özel bir önemi olduğu açıktır. Bu önem sürdürülebilirliğin bileşenlerinden çevresel bileşenlerle sıkı

ilişki içindedir. Ekoloji unsurunu oluşturan öğeler içinde afet konusu mimari tasarım, kentsel yerleşimler ve yapılarla da doğrudan ilgilidir.

Sonuç olarak; Sürdürülebilir mimarlık, üretim, yapım ve kullanım sürecinde bir yapının enerji tüketimini azaltmayı, çevreye yaydığı kirliliği minimuma indirmeyi, doğal kaynakların da tükenebileceğinin farkına vararak kullanımına özen gösterilmesini hedeflemektedir [59].

Sürdürülebilir bina, “yeşil” veya yüksek performanslı, enerji ve kaynak korunumlu olarak da adlandırılabilir. Sürdürülebilir binalar, enerjiyi, su ve diğer doğal kaynakları etkin kullanıp güvenli ve verimli bir iç mekan çevresi temin ederler. Bu binalar, enerji ve kaynak kullanımında çevreye etkileri en aza indirmeyi hedeflerler. Geçmişte çevreci herhangi bir özelliğe sahip her yapı, içinde yer aldığı doğaya ve çevresine duyarlı olarak düşünülmekteydi.

Günümüzde ise, yerel, bölgesel ve küresel çevreye etkileri gibi mikro ölçekten makro ölçeğe kadar uzanan birçok kritere göre tasarlanan ve sonuçta ortaya çıkan performansına göre, yapıya sürdürülebilir bina tanımlaması yapılmaktadır [58].

Kent içinde bulunması gereken yeşil alanlar, iskan fonksiyonlarının ve iş yerlerinin yoğun baskısına dayanamayarak, yerlerini beton yapılara terk etmişlerdir. Yetersiz yeşil alan, tüketilen tahrip edilen ormanlar kentin iklimini giderek değiştirmektedir. Hava kirliliği birçok kentin temel sorunu haline gelmiştir.

Kent ölçeğinde gittikçe azalan yeşili, mimari ölçekte arttırmak için birçok proje geliştirilmektedir. Bunlardan en ilgi çekeni de yeşil çatılar ve duvarlardır. Kentte azalan yeşil doku için etkin çözümlerden biri, yitirilmiş olan bitki alanlarının, kendilerini yok eden yapıların üzerinde yeniden elde edilmesi, yani çatıların yeşillendirilmesidir.

Sürdürülebilir bina sistemlerinin diğerlerine göre doğasında var olan karmaşıklıkları daha çoktur ve bu duruma uygun olarak yeşil çatı tasarımı değerlendirmeleri, örnek olarak verilebilir. Yeşil çatılar, alışveriş merkezlerinden otellere, konutlardan marketlere kadar pek çok alanda uygulanabilmektedir.

2.1.2. Çatı Bahçeleri

Şehirlerde arazinin çok pahalı oluşu ve giderek artan nüfus, teras ya da çatıların çok amaçlı kullanımını ihtiyacı doğurmuştur [19]. Yüzyıllardır insanlar gerek ekolojik gerekse estetik amaçlarla çatı ve teras bahçelerini kullanmaktadırlar. Bu yapılar yıllar boyunca

insanlara, en yakınlarında ulaşabilecekleri yeşil bir ortam yaratmalarının yanı sıra, zaman zaman bir gösteriş sembolü, zaman zaman da dış çevre şartlarından, insanları koruyan birer obje olarak kullanılmışlardır.

Çatı bahçeleri, özellikle son 50 yılda, bitkilendirmeleri ile oluşan güzellikleri ve işlevleri, renkli taban kaplama tasarımları, havuz ve fiskiyeleri ile oldukça popüler olmaya başlamışlardır [19].

Yıllar içerisinde değişen kent yapısı ve yaşam tarzı, insanları doğal ortamdan büyük oranda uzaklaştırmış ve yeşil alanları azaltmıştır. Çatı bahçeleri gerek binalarda gerekse diğer mimari yapılarda oluşturularak ortaya çıkan yeşil alan ihtiyacı yer yer doldurulmaya çalışılmaktadır. Çatı bahçeleri, bu tip estetik özelliklerinin yanında, sadece ekolojik ve ekonomik amaçlar için de kullanılmaktadır.

Vejetasyonun doğal süreci ve şehir ortamında nasıl kullanılması gerektiği konusundaki araştırmalar halen sürmektedir. Fotosentez sırasında, bitkiler CO₂'yi O₂'ye ve klorofile çevirmek için güneş enerjisi kullanırlar. Yapraklar tozu tutar, havaya nem verir ve gölge sağlarlar. Bitki köklerinin sahip oldukları enzimler ve mantarlar yağmur suyunu temizler ve toprağa verirler. Bu şekilde bitkiler çevreyi daha yaşanabilir hale getirirler. Bu işlemleri çatıya taşımak enerji tasarrufu, estetik olanaklar, şehir ekolojisi ve su yönetimi açısından yararlar sağlayacaktır [20].

Son yapılan araştırmalar göstermiştir ki, çatı bahçelerinin, bölge düzeyinden bina ölçeğine kadar bazı yararları bulunmaktadır. Üzerinde çatı bahçesi bulunan bir binada çatı sisteminin ömrü uzamakta, ısı dengesi düzenlenmekte, şehirdeki binalarda çatı bahçesi oluşturulması, şehirdeki aşırı sıcaklık etkilerini, yüzeysel akışı, su kalitesini düzenlemekte, bir bölgede çatı bahçeleri ile kaplı binalara sahip şehirler ise çevre ekosistemlere destek yapılar haline dönüşmektedirler.

Çatı bahçelerinde kullanılan malzemeler ve yaklaşımlar yıllar içinde bazı değişikliklere uğramıştır. Önceki yıllarda çatı bahçeleri estetik birer objeyken, şimdilerde çevresel yararları için tesis edilen alanlardır ve bu da “yeşil çatı” kavramını doğurmuştur [21]. Bugün gelinen nokta, çatı bahçelerinin estetik amaçlarının yanı sıra, ekolojik amaçlar için de kullanılan ve “ekolojik çatılar” ya da “yeşil çatılar” olarak adlandırılan tipleridir. Yeşil çatı kavramı, binaların yaşayan çevreye uyum sağlaması için kullanılan bir kavramdır. Bu yeni ekolojik çatı bahçeleri, binaların yapısal sistemini çok az değiştirerek yada hiç değiştirmeden, çok fazla sulama ya da bakım gerektirmeden, şehirdeki çatıları yaşayan bir bitki örtüsüyle kaplamak olarak tanımlanabilir. Bu tip çatı bahçelerinin

ihtiyaçları oldukça basittir ve çevreye karşı önemli yararları bulunmaktadır [22]. Bu tip çatı bahçeleri, daha çok geri dönüştürülmüş artık malzemelerden oluşturulan katmanlara sahiptirler. Tüm bu yapılar, klasik çatı bahçelerine göre çok daha hafif, çürümeye ve güneş ışınlarına uzun süre dayanabilen malzemelerden oluşmaktadırlar. Yaklaşık 30 yıldır, özellikle Almanya’da popüler olan bu yapılar, son yıllarda A.B.D. gibi okyanus ötesi ülkelerde ve ülkemizde yaygınlaşmaktadırlar.

Çatı bahçeleri genel olarak ikiye ayrılmaktadır. Bunlar “seyrek” ve “yoğun” çatı bahçeleridir. Bu ayrımı bitkilendirme tipi oluşturmaktadır. Büyük çalılar ve ağaçlar kullanılarak yapılan bitkilendirmeler yoğun (entansif), yer örtücü, çim, küçük çalılarla yapılan bitkilendirmeler ise seyrek (ekstantif) çatı bahçelerini ortaya çıkarmaktadır. Bitkilendirme tipinin değişmesi çatı bahçelerinin yapısal özelliklerini de etkilemektedir. Bu yüzden, çatı bahçelerinde en önemli ayırım kriteri bitkilendirme tipidir.

Oluşturulacak çatı bahçesinin yapısal sistemi, daha önce de belirtildiği gibi bitkilendirme tipine göre belirlenmektedir. Çatı bahçelerinde bulunan yapısal sistemlerin (drenaj, bitki yetişme ortamı, su yalıtımı, filtre örtüsü, kök koruma tabakası v.b. gibi) kalınlıkları, tipleri ya da modelleri bu kritere göre oluşturulmaktadır. Örneğin, sadece yer örtücülerle oluşturulacak bir çatı bahçesi için, en yoğun kullanıma uygun bir drenaj tabakası ya da çok kalın bir bitki yetiştirme ortamı gerekmemektedir. Bu yüzden alana en uygun yapı materyalinin seçilmesi önem taşımaktadır. Ancak bu işlemlerin hepsi belirli bir maliyettir.

Geleneksel çatılar su geçirmemekte ve hızlı rüzgarlara maruz kalmaktadırlar. Isıyı yansıtarak ya da soğurarak çevrelerinde birkaç farklı mikro klima yaratmaktadırlar. Hiç şüphe yok ki bu alanlar yaşamdan yoksundur ve doğanın gelişimine kapalıdırlar. Doğadan soyutlanmış her karışık çatı alanı, yer yüzeyinde kaybolan doğal hayat anlamına gelmektedir. Geleneksel çatı bahçeleri, çatıların sorunlarını karşılamak için yeterli değildir. Gerçekte bir çatı bahçesi oluşturmak çok fazla enerji ve maliyet yükü getirmektedir. Bir çatı bahçesi yapılırken binaya ek olarak toprak yükü dışında, çalılar ve hatta ağaçlar gelecek, getirilen toprak büyük yüksekliklere çıkarılacak, bitkiler için ekstra sulama ve bakım gerekecektir. Alana getirilen bitkiler yakıcı güneş ışığına ve kurutucu rüzgarlara maruz kalacaklardır. Peyzaj tasarımı yoğunlaştıkça, tasarımdaki seçenek ve çeşitlilik de artmaktadır. Sistemin tüm ağırlığı ve onu destekleyen inşaatın maliyeti, tasarımı biraz sınırlayacaktır. Ancak hedeflenen peyzaj tasarımı bitirildikten sonra oluşturulan çatı bahçesi, sisteme ve onu destekleyen yapıya direkt olarak olumlu etki edecektir [22].

2.1.2.1. Çatı Bahçeleri Tanımlanması

Çatı bahçeleri, “yeşil çatılar” veya “bitkilendirilmiş çatı teknolojisi” diye bilinir. Bunun dışında, yaşayan çatılar veya eko çatılar olarak da tanımlanabilmektedir.

Günümüzde özellikle Avrupa ve Amerika’da yeşil çatıya olan ilgi giderek artmaktadır. Çeşitli Amerikan firmaları teknolojinin 40 sene önce ortaya çıktığı Avrupa’dan yeşil çatı sistem ve metotları için lisans almaktadır. Yeryüzü kaynaklarının azalması, enerji kaynaklarının pahalılığı, eskiden kalma yağmur suyu tahliyesinden boğulan kanalizasyon sistemleri gibi sorunlar, Avrupa’da yeşil çatı endüstrisini başarılı hale getirmiştir. Kuzey Amerika’da popülaritesi gittikçe artmaktadır. Sadece Almanya’da yüzlerce çatı bahçesi vardır “Almanya’da 2001 yılı sonunda 13,5 milyon metrekare çatı bahçesi yapılmıştır” [23]. Almanya, imar yönetmeliklerinde de liderdir ve yeşil çatı düzenlenmesinde teşvik eder. Asya’da, Japonya yeşil çatı teknolojisinin merkezi olmuştur. Tokyo başkenti, tüm yeni inşaatların en az % 20 sinin çatılarını zorunlu olarak yeşil çatı hale getirildiği ilk şehirdir. (Şekil 4) Chicago’da Milenyum Park dünyanın en büyük yoğun yeşil çatısıdır [24], (Şekil 5).



Şekil 4. Honda Wako Building, Kume Sekkei, Tokyo

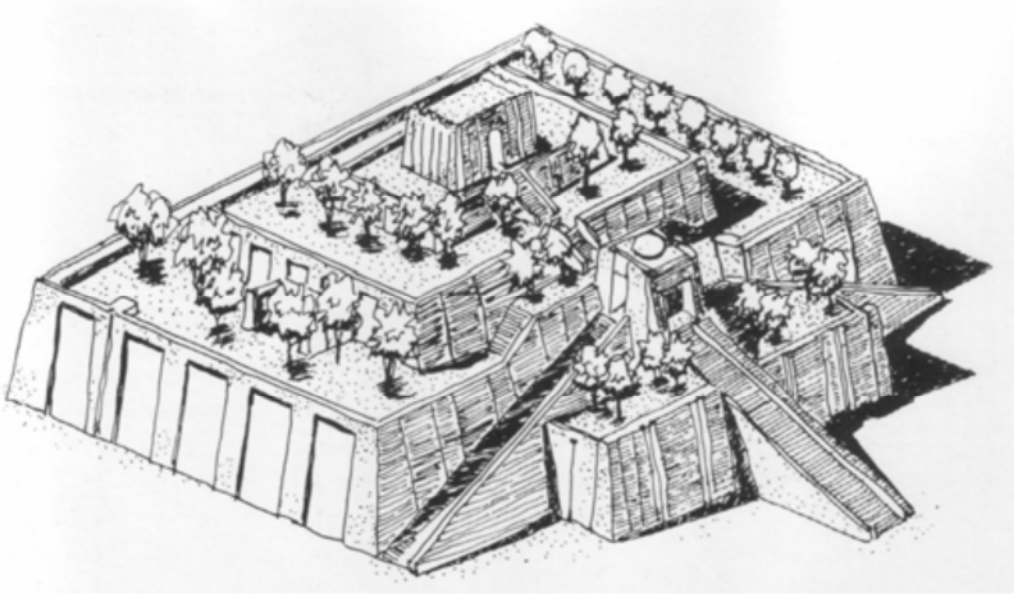


Şekil 5. Millennium Park, Terry Guen, Chicago, Illinois

2.1.2.2. Çatı Bahçelerinin Tarihsel Gelişimi

Çatı bahçesi fikri, M.Ö. 2000 yılında kurulan ve şu anda Irak olarak bilinen antik Sümer şehirlerinden Ur'un büyük ziggurat piramide benzer tapınak) ve mabetlerinden ortaya çıkmıştır. Mezopotamya'daki evler çoğunlukla tek katlı ve düz damlıdır. Bu dam şeklindeki teraslar, dış yaşama mekanının bir kısmı olarak düşünülmüştür. Burada mabet mimarisi oldukça önemlidir. Bütün mabetler rampa ve basamaklarla çıkılan piramit formu teşkil eden teraslardan ibaret olup suni tepelerden oluşan bu yapıya "Ziggurat Formu" adı verilmiştir. Batıl bir inançla, çoğunlukla yedi katlı inşa edilmiş ve yedi ayrı renge boyanmıştır. Bu suni tepeler, Gök Tanrısına ulaşmak için, eski yurtları olan Orta Asya'da, yüksek tepelerde dua eden Sümerlerin, düzlük olan Mezopotamya'da geliştirdikleri bir formdur. Asma bahçeleri fikri esas itibariyle bu Ziggurat formundan gelişmiştir [25,26] (Şekil 6).

1920'lerin başlarında kazılar sırasında İngiliz arkeolog Sir Leonard Wooley, büyük ağaçların, kulelerin üç kat üzerindeki teraslarda yetiştiğini keşfetmiştir [27]. Bu kuleler, moloz veya topraktan sağlam bir yapıya sahip olduklarından gerçek bir teras bahçesi olarak kabul edilmemiş ve ziggurat bitkilendirmesi ile adlandırılmıştır.

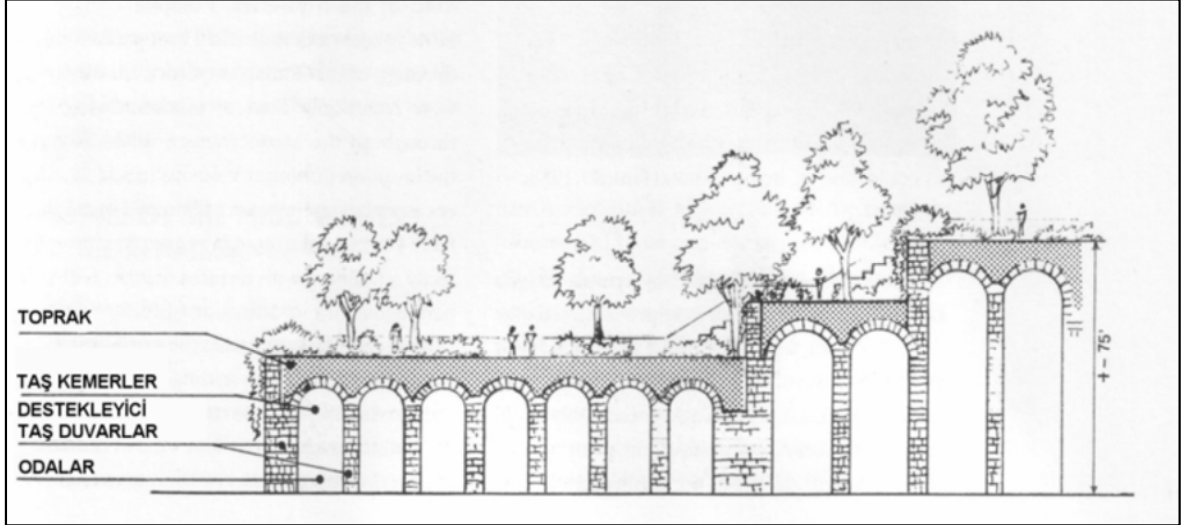


Şekil 6. Ziggurat bitkilendirmesi [25]

Gerçek teras bahçesi, 1500 yıl sonra, bugün dünyanın yedinci harikası olarak bilinen, Kral Nebuchadnezzar'ın başkentteki özel tasarlanmış güney kalesinin terasında karısı Semiramis için inşa ettirdiği Babil'in Asma Bahçeleri ile gerçekleştirilmiştir [26].

Mezopotamya'da taş olmadığı için kerpicing içine katran katılıyor ve bu sayede bahçeler kat kat yapılıyordu. Yunan tarihçileri Strabo ve Diodoros'un asma bahçeler hakkında yazdıklarına göre, bu bahçeler 4-5 dekarlık bir sahayı kaplamakta ve tiyatro amfisi gibi yükselmektedirler. Bahçenin tesis edildiği platformun yer aldığı en yüksekteki katın kemerleri, 50 kol boyu uzunlukta idi. Bu bahçeler iki sıralı kemer atılmış, yedi odadan oluşacak şekilde inşa edilmiştir ve yaklaşık 75 feet'e çıkan bir yüksekliğe sahiptir. Gerekli su ise, kemerli alanın ortasında bulunan ve Noria adı verilen büyük su depolarından karşılanıyordu. Esas bahçe en üst terasta bulunuyordu. Asfalt benzeri bir madde ile sıvanmış hasır kullanılarak su geçirmezliği sağlanmıştı. Bunun bir üstünde harç üzerine sıralanmış iki sıra tuğla bulunuyordu. En üst kısmına kurşundan yapılmış bir tabaka yayılmıştı. Büyük ağaçların yetişebileceği derinlikte toprak yığılan bu çatıları kaldıracak şekilde yapılar bazı inşaat elemanları ilave edilmişti. Bu arada, inşa edilen birçok tuğla sütunun içerisi büyük ağaçların köklerinin gelişebilmesi için oyuk bırakılmıştı. Teraslarda Larix(Avrupa melez), Cupressus(selvi), Cedrus(sedir), Acacia(akasya), Betula(huş), Populus(kavak) gibi iri cüsseli türler yetiştirilmekteydi. Genelde formal bir plan özelliği gösteren bu teras bahçelerinde, eğlence için ayrılmış serin köşeler, hareketli

suları ile fıskiyeli havuzlar, gölge veren ağaçlar ve dekoratif çiçekler bulunurdu. Nehre doğru bakan bu güzel bahçeler, uzaktan bakıldığında da yemyeşil bir tepeyi andırmaktaydı. Çivi yazılı Asur kitabelerinde, Van şehri civarındaki Urartu Devletinin zengin asma bahçelerinden de bahsedilmektedir [25], (Şekil 7).



Şekil 7. Babil'in Asma Bahçeleri [26]

Daha sonraları, Yunan medeniyetlerinde saksı ve kap içerisinde yapılan bahçecilik oldukça yaygınlaşmıştır. Yunanlı kadınlar, çabuk yetişen bitki tohumlarını saksı ve çömleklerin içine eker ve bunları Adonis Bayramına hazırlarlardı. Çabuk gelişip büyüdüktan sonra ölmeleri, Afrodit'in sevgilisi Adonis'in zamansız ölümünü sembolize ederdi. Saksı içerisindeki bitkiler Adonis heykellerini ve bir yaz bayramı boyunca alçak evlerin damlarını süslerdi. Zamanla sadece dekoratif özelliklerini görmek için çiçeklerin sergilenmesine doğru ilk adım atıldı ve bu fikir, Adriyatik'in karşı kıyısında yerleşmiş olan ve Yunan kültürünü alan Romalılar tarafından da sonraları kopya edilmiştir [25].

Roma'da atriumların ve hatta açık peristillerin gelişmesi daha sonraları ortaya çıkarak, evin bahçeye doğru yayılışı fikrini destekler. Bu Roma düşüncesinin, Batı aleminin bahçeleri üzerinde geniş etkisi olmuş ve özellikle Rönesans bahçelerinin teraslarında, gelişiminin zirve noktasına ulaşmıştır [24]. Rönesans çatı bahçesi tasarımcıları geçmişten etkilenmekle birlikte, yaşadıkları dönemin modasını da eserlerine yansıtmasını bilmişlerdir [25], (Şekil 8).



Şekil 8. Rönesans'taki çatı bahçelerine bir örnek [26]

1867 Paris Dünya Sergisi çatı peyzajı tasarımında bir dönüm noktası oluşturmuştur. Carl Rabbitz adlı bir yapımcı Berlin'deki evinin üstüne düşündüğü çatı bahçesinin alçıdan bir modelini bu vesileyle sergilemiş ve tüm dünyada büyük yankılar uyandırmıştır.

Fransa'da ise Le Cobusier çatı ve teras bahçelerinin en büyük öncüsü olmuştur. Yapılarında küp modelinden yola çıkan Le Corbusier, çatıyı bir bahçe alanı olarak keşfetmesinde de yine bu modelden yararlanmıştır. Yapılarının en üstünde bir çatı bahçesinin eklenmesi de, onun güneşe ve ışığa açıldığı, yalnızca o yapıya ait bir gök görünümünün olduğu anlamına gelir. Le Corbusier bu düşüncüyü ilk defa 1922 yılında bahçeyi konutların içine kadar getiren bir yeşil kent tasarımında geliştirmiştir. Böylece çatı bahçesi de onun yaşamı boyunca önemseyerek ele aldığı konulardan biri olmuştur. Otlarıyla, ağaçlarıyla, kaplama ve mobilyalarıyla gerçek birer bahçedir. Kent ve arazi kotundan yüksekte olmalarına karşın, yerdekilerde bulunabilecek bir güce ve sağlamlığa sahiptir. İlk olarak La Roche villasında bu fikirlerini uygulamış, ancak bu yapıt onu pek doyurmamış ve villayı “en kolayı” olarak nitelendirmiştir. Garches'deki Stein villasının da ona yeterli gelmediği anlaşılır. Poissy'deki Savoye villasında ise sorunun çözümüne ulaşmıştır. Le Corbusier bu villada, La Roche'daki gibi serbest bir plan çevresine bir çerçeve koymakta, arta kalan parça bir güneşlenme terası oluşturmaktadır. Yapının tümü de taşıyıcı ayaklar üstünde (pilotiler) yükseltilerek, hem manzaradan en iyi şekilde yararlanması hem de sorunun estetik açıdan en iyi çözümü sağlanmıştır. Böylece en sonunda bir karenin ya da duvarların oluşturduğu bir mimarlık çerçevesinin içine, insanların doğal devinimlerini izleyen bir plan yerleştirmeyi başarmıştır. Le Corbusier, La Roche, Stein ve Savoye villalarının dışında Cook evinde, Sainte-Die'deki Duval

Fabrikasında, Paris'te İsviçre Pavyonunda, Zürih'teki Le Corbusier Merkezinde de çatı ve teras bahçelerini uygulamıştır [25; 28], (Şekil 9).



Şekil 9. Le Corbusier' in çalışmalarından bir örnek [28]

Avrupa kaynaklı modern hareketten bağımsız olarak çatı peyzajının tasarımının ayrılmaz bir parçası olarak gelişiminin bir öncüsü de Frank Lloyd Wright'tır. Onun sarılıcı bitkilerle yumuşatılmış balkon çizgileri modern çizgileri modern tasarımların en moda motifi haline gelmiştir [25].

Daha sonraları, kapalı park alanlarının üzerinin teras bahçesi olarak düşünülmesi fikri oldukça yaygınlaşmaya başladı. Bunların en güzel örneği ise 1965 yılında Londra'da yapılan Sussex bahçelerindeki binalardır [29].

1960'lardan beri çatı bahçeleri dünyanın her yerinde yayılmaktadır. Kaizer Center Çatı Bahçesi, bu büyüklükte bir bahçenin çok fazla ilave maliyete neden olmaksızın, caddeden altı kat yukarıda gerçekleştirilebileceğinin ilk müjdecisi gibiydi. Oakland, Kaliforniya'daki bu bahçe Kaizer büro binasının altında çok katlı bir garaj ve mağaza kompleksinin düz çatısında, çalışanlar için hem görsel hem de dinlenme amacıyla kullanılmak üzere oluşturulmuştur.

Arsa, alanın %30'unu işgal eden kule bloğuna karşılık, garaj çatısının %60 oranında bir alana sahip olduğu göz önüne alındığında böyle bir düzenlemenin cazipliği ortaya çıkmaktadır. Çatı bahçesinin mimari ve biçimsel olmayan bir yapıya sahip park görüntüsünde olması amaçlandığından genellikle serbest biçimler kullanılmıştır. Bu özelliği nedeniyle kullanıcılar işlek bir şehir merkezinin göbeğinde olduklarını

unutabilmektedirler. Bu çatı bahçesindeki aydınlatma, fotosel kullanımı yoluyla otomatik olarak sağlanmaktadır. Burada aynı zamanda otomatik bir sulama sistemi de bulunmaktadır. Havuz yüzeyi de, havuzun çevresine yerleştirilmiş fiskiyelerle devamlı hareketli tutulmaktadır [25; 27].

Bu yapılardan esinlenen modern “yeşil çatı” teknolojileri ise 30 yıl kadar önce Almanya’da ortaya çıkmıştır. Şu an Avrupa’da ve son 5-6 yıldır da Amerika’da çok rağbet görmektedir [30].

Yeşil çatı yapıları yüzyıllardır kullanılmaktadır ve bu yapıların tarihi 18. Yüzyılda Kuzey Avrupalı Kaşiflerin evlerinde ısı kontrolü yapmak ve kasabalarındaki yüzeysel akışı kontrol etmek amacıyla kullanmasına kadar uzanmaktadır [31]. Çağdaş yeşil çatıların ilham kaynağı İzlanda’dır. Yüzyıllardır çim çatılar ve duvarlar İzlanda’da kullanılmaktadır. Bu sayede İskandinavya’da çim çatılar çok popüler hale gelmiştir [30]. Bu İzlanda tipi mimari stil, doğal kaynakların azlığından ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla insanlar bunu taş ve çimle yapmak zorunda kalmışlardır [30], (Şekil 10).

İzlanda’da eski dönemlerde çatılar genelde çimden yapılmışlardır. Yapıların kalın duvarlarını taş katmanlarını izleyen kesilmiş çim blokları takip etmiştir. İzlanda’da halen sağlam olarak duran 6 yapıdan biri olan Vydmyri’deki kilise bu anlatılanlara bir örnek teşkil etmektedir. 1834’te inşa edilen bu yapı anıt olarak korunmakta ve hala hizmet vermektedir. İyi durumda olan eski ahşap destekleri zaman zaman yenilenmektedir. Daha sonraları bu mimari stil Almanya’da yeşil çatı teknolojileri olarak geliştirilmiştir ve 30 yıldan fazla süredir kullanılmaktadır. Şu sıralar çevre etkilerinden dolayı özellikle Avrupa’da oldukça popülerdir [30], (Şekil 11).



Şekil 10. Norveç’te yüzyıllar önce çatısı çimle kaplanmış ve üzerinde bir ağaç yetişmeye başlamış, halen ayakta olan küçük bir ev [26]



Şekil 11. İzlanda'da 1834'te inşa edilen ve ilk ekstansif çatı bahçesi örneklerinden biri sayılabilecek olan Vydinri kilisesi [32].

Çatı bahçelerinde kullanılan malzemeler yıllar içerisinde büyük değişikliklere uğramışlardır. 2. Dünya Savaşı'nın hemen öncesinde ve savaşın hemen ardından, 1930 – 1950 yılları arasında yapılan çatı bahçeleri, modern çatı bahçeleri olarak kabul edilebilirler.

Bu çatı bahçelerinin su yalıtımları, drenaj tabakaları ve yetiştirme ortamlarında, günümüzde kullanılmayan birçok malzemeye rastlamak mümkündür. Bu bahçelerde kullanılan su yalıtımı, çok katmanlı su yalıtım örtüleri olarak adlandırılan, 2 kat sıcak asfalt bitüm arasında, asfalt emdirilmiş ve hafifçe üst üste getirilmiş keçe örtülerden oluşmaktadır. 60 yıllık çatı bahçeleri bu tip yalıtımlar üzerinde oluşturulmuşlardır ve herhangi bir su sızıntısı ya da diğer su yalıtım sorunları yaşanmamıştır [26].

Ancak ne var ki, daha yeni çatı bahçelerinde sorunlar ortaya çıkmıştır. Daha eski çatı bahçelerinin neden daha başarılı olduğu ve çok katmanlı örtülerin üzerinde bulunan daha yeni çatı bahçelerinin neden başarısız olduğunu belirlemek oldukça zordur. Bu yıllarda kömür – katran bitümler sıkça kullanılmıştır. Bu membranlar asfalt bazlı günümüz membranlarına göre bozulma ve çürümeye daha dayanıklıdır. Ayrıca burada çatı bahçelerinin yapımındaki farklılıklar da göz önünde bulundurulmalıdır. Örnek olarak, 2. Dünya Savaşı sırasında ya da onun hemen ardından yapılan İngiltere'deki Derry&Toms Garden, modern standartlara göre oldukça derin bir toprak tabakasına (1-1,5 m), kalın kırık tuğla parçalarıyla yapılan pozitif drenaja ve membranın hemen üzerinde boşluklu tuğlalardan oluşan bir tabakaya sahiptir. Rockefeller Center'daki çatı bahçesi de benzer katmanlara sahiptir ancak tuğla katmanı içermemektedir. Bu bahçelerin ikisinde de su yalıtım tabakası sağlam kalmıştır ve kökler tarafından herhangi bir ayrışmaya ya da zarara uğratılmamıştır [26].

Çok katmanlı su yalıtım örtülerinin diğer bir özelliği de, ne yazık ki çatı bahçelerinin altında büyük sorunlara yol açmalarıdır. Bunun nedeni, asfalt bitümün organik madde olması ve bu yüzden bazı bitkilerin köklerinin bu materyalden beslenmeye ve bu malzemenin içine işlemeye meyilli olmasıdır. Bu yüzden de su yalıtımında sızdırmalar meydana gelmektedir [26]. Bu tip su yalıtım örtülerinin yerine, tek katmanlı elastomerik örtüler olarak da bilinen ve 2. Dünya Savaşı'ndan sonra ortaya çıkan suni kauçuk ya da neopren gibi elastik malzemeler, genel su yalıtım malzemeleri haline dönüşmüşlerdir [26]. Çoğu yeni malzemede olduğu gibi, çok katmanlı örtülerle çalışmaya alışmış insanlarca kabul görmeleri önemli ölçüde zor olmuştur. Yüksek maliyetlerine ya da kusurlarına rağmen, geleneksel yöntem ve malzemeler, uzun denemeler sonucu özelliklerini kanıtlamamış yeni malzemelerin yerine çoğunlukla tercih edilmişlerdir. Ortaya çıkışı, karşı çıkılması ve kabulü açısından suni ahşap malzemeler ve plastik borular gibi, sentetik elastomerik örtüler de benzer bir deneme süreci geçirmişlerdir [26].

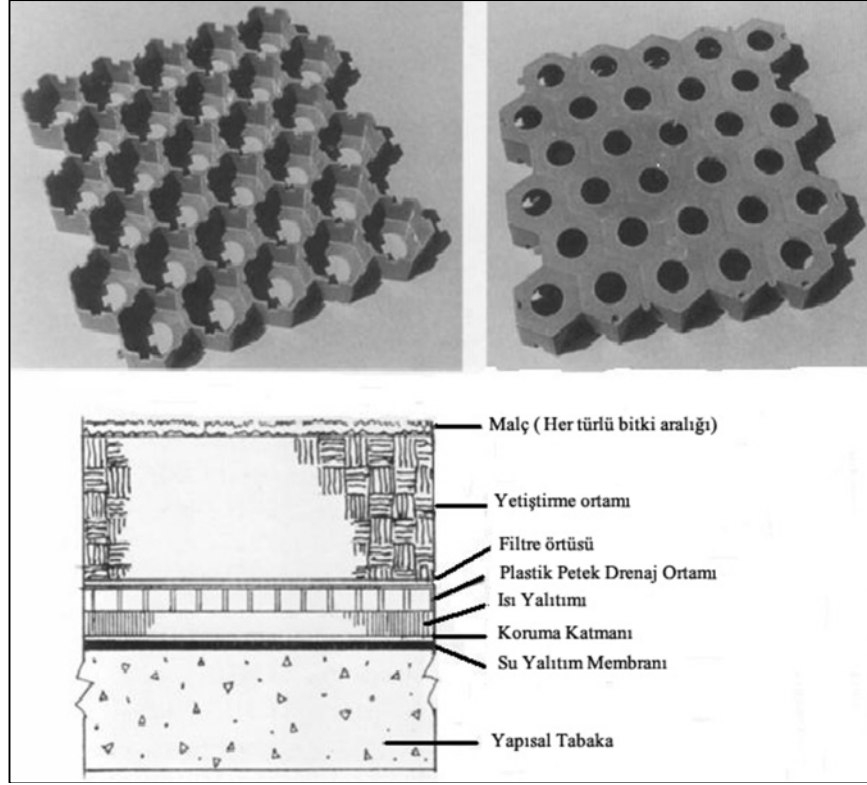
Su yalıtımı dışında, drenaj katmanları da yıllar içinde değişikliğe uğramıştır. Klasik sistemde, drenaj sistemi olarak çakıl kullanılmaktadır. Yer seviyesindeki bahçelerde kullanılan yöntem benzer şekilde oluşturulan bu drenaj sisteminde, çakıl ya da benzeri maddelerin çatıya çok fazla yük bindirdiği ortaya çıkmıştır. Özellikle çatı bahçesi yapılması önceden planlanmamış alanlarda, sonradan çatı bahçesi yapılmasına karar verildiğinde çakıl dolgu yapılması problem yaratmaktadır [26].

Modern zamanda kullanılan ilk drenaj malzemeleri çakıl, kaya parçaları ve tuğla kırıklarından oluşmaktadır. Bu malzemeler, modern bahçelerin büyük ölçekteki ilk örnekleri olan Londra'daki Derry & Toms çatı bahçesi ve New York'taki Rockefeller Center çatı bahçelerinde kullanılmıştır. Bunun nedeni, ikisinin de aynı dönemde, yani 1930'larda aynı tasarımcı (Ralph Hancock – Londra'lı bir tasarımcı) tarafından yapılmış olmalarıdır. Muhtemelen bu malzemeler çatı bahçesi drenajı için en etkili malzemeler olarak düşünülmemişlerdir ya da bu yöntem sonraki tasarımcılarca iyi bilinmemektedir. Sebep her ne olursa olsun, 2. Dünya Savaşı'ndan sonra yapılan bahçelerde bu malzemeler kullanılmamıştır. Zaman içinde oldukça iyi sonuçlar vermelerine karşın, bu malzemelerin eksik yönleri bulunmaktadır (ağırlık gibi) ve bu yüzden sorunu çözmek için en uygun olan yeni yaklaşımlar uygulanmıştır [26].

1950'lerin sonu, 1960'ların başında kullanılan drenaj ortamı ise, sadece 7,5 – 10 cm. kalınlığında bir katmandır ve 2,5 – 5,0 cm.lik kaya parçalarından oluşmaktadır. Ancak bu katman üzerinde filtre örtüsü bulunmamaktadır. Bu malzemeler, drenajı iyi sağlamasına

rağmen, ağırlığın önem taşıdığı yerler için sorun yaratmıştır. Bunun nedeni bu malzemenin oldukça ağır olması ve alana getirilip serilmesinin yoğun bir çaba gerektirmesidir[25]. Üzerinde filtre örtüsü bulunmaması nedeniyle, üst toprak yıkanarak bu malzemenin boş alanlarını doldurmakta ve buraları tıkamakta ya da binanın su tahliye kanallarına girmektedir. Bu yüzden, çoğu zaman bu kanalların tamamen yıkanarak açılması gerekmiştir. 1960'ların ortasında kayaların üzerine filtre örtüsü eklenmiştir ve bu sayede su toprak kaybına neden olmadan drenaj sağlanmıştır. Ancak ne var ki, drenaj kayalarının sorunları aynı kalmıştır [26].

Zaman geçtikçe, çatı bahçesi tasarımcıları, diğer amaçlar için tasarlanmış ve çatı bahçelerine başarıyla uyum sağlayan ürünleri keşfetmişlerdir. 1970'lerin sonunda, hafif araç yüküne sahip alanlarda çim yetiştirilebilmesi için bir ürün tasarlanmıştır. Çim hücresi, çim blok v.b. gibi isimlere sahip olan bu malzeme, oluklu ve çentikli altıgenlerden oluşan, yüksek dayanımlı plastikten üretilmiş bir malzemedir. Çim blokları, yaklaşık 30 cm boyunda, birbirine bağlanabilen bloklar halinde satılan, 5 cm. kalınlığında bir üründür. Bloklar ters çevrildiğinde, (otomobiller altında belirlenen konumlarının tam tersi) tasarımcılar, bu malzemenin çatı bahçeleri ve her tip bitkilik için mükemmel bir drenaj katmanı oluşturduğunu fark etmişlerdir [26]. Plastik bir filtre örtüsüyle kaplandığında, çim blokları çatı yüzeyi ile bitki yetişme ortamı arasında güçlü, kesilip taşınması kolay ve çok hafif bir drenaj katmanı oluşturabilmektedirler. Bu malzeme, toprağın altında ultraviyole ışınlardan korunduğu takdirde, kalıcı ve yüksek verimli bir drenaj ortamı oluşturmaktadır (Şekil 12).



Şekil 12. 1970’li yıllarda kullanılan drenaj tabakaları ve detayları(Çim blok ile drenaj) [26].

2.1.2.3. Çatı Bahçelerinin Uygulandığı Genel Çatı Tipleri ve Uygulama Teknikleri

Genel olarak eğimi %5’ten az olan çatılar “Teras Çatılar”, eğimi %5’ten fazla olan çatılar ise “Eğimli Çatılar” olarak adlandırılırlar. Çatı bahçeleri uygulamalarında çatı tipleri, uygulanacak sistemler açısından önem taşımaktadır. Normal bir kırma çatıya bitkilendirme yapılabileceği gibi, düz bir teras çatıya da uygulama yapılabilmektedir. Bununla birlikte, akla gelen her türlü eğimli yüzey, uygun yöntem ve malzemeler kullanılarak yeşillendirilebilmektedir. Ancak %36 eğimi aşan alanlarda özel önlemler uygulanması gerekmektedir. Çatı bahçeleri, büyük bir çoğunlukla teras çatı yapım kurallarına göre inşa edilmiş %2 eğimli akıntıya sahip, iyi şekilde yalıtılmış düz çatılara uygulanmaktadır. Teras çatıda uygulanan sistemler, bilinen çatı bahçeleri sistemleri ile aynıdır. Son yıllarda gelişmekte olan ters teras çatı kavramı bu konuda önem taşımaktadır. Burada ısı yalıtımı su yalıtımının üzerine getirilmekte ve membranın bu şekilde esnekliğini korumasını sağlamaktadır [33].

Yapıların bulunduğu iklim kuşağı, yapının çatı alanı ve yapının niteliği gibi özellikler, tasarım aşamasında tasarımcının, çatının teras mı yoksa eğimli mi olması gerektiğine karar vermesine yardımcı olur. Düz çatıların performansı ve ömrü, su yalıtımı ve ısı yalıtımı tabakalarının konumu dahil birçok faktöre bağlıdır. Tasarımcı bu seçimi yaparken özellikle çatı alanının büyüklüğünü göz önüne almalı ve büyük alanlı yapılarda (otel, ofis, apartman v.s.) işlevsellik, yalıtım sistemi ömrü, hafiflik gibi özelliklerinden dolayı teras çatı sistemini seçmelidir. Teras çatılar kolaylıkla kullanıma açık şekilde tasarlanabilmektedirler. Havalandırma ve güneş enerjisi sistemleri gibi tesisatlar, teras çatılara çok daha kolay ve güvenli bir şekilde monte edilmektedir [34].

2.1.2.3.1.Teras Çatılar

Daha öncede belirtildiği gibi, çatı bahçelerinin uygulama prensipleri genel olarak teras çatıları baz almaktadır. Bu nedenle, teras çatıların uygulama esasları iyi bilinmektedir. Ancak teras çatılarda, yapı m farklılıklarından dolayı farklı durumlar ortaya çıkabilmektedir [33].

Çatı sistemi olarak teras seçildikten sonra, tasarımcı çatı üzerine gelecek suyun tahliye edileceği noktaları dikkatli bir şekilde belirlemelidir. Su giderleri belirlenirken yapının özellikleri dikkate alınmalıdır [34].

Teras çatılarda su ve ısı yalıtımı, uygun sistem ve malzemelerle yapıldığı sürece uzun seneler boyunca sağlam kalmaktadır. Teras çatıların su yalıtımında başlıca kullanılan malzemeler olan polimer bitümlü su yalıtım membranları, ülkemizde TS 11758-1 standardına göre üretilmektedir [33].

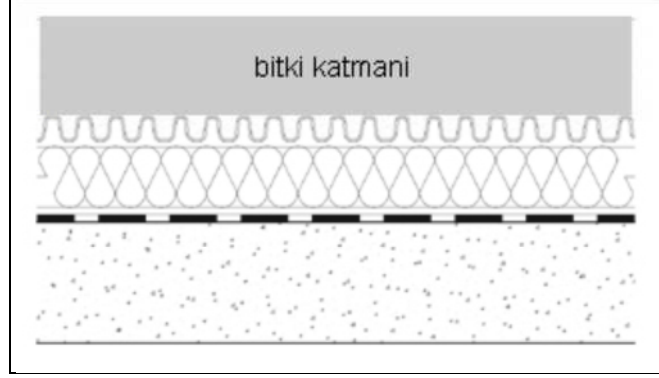
Teras çatıları tip olarak ikiye ayırmak mümkündür;

- Tek kabuklu, havalandırmasız çatılar
- Çift kabuklu havalandırılan çatılar

Tek kabuklu havalandırmasız çatılar, geleneksel sistemli sıcak çatılar olarak da adlandırılırlar ve sıkça rastlanan çatı tipleridir. Yeşillendirilmesi istenen bu tip çatılarda, ısı yalıtımının altında en az $s_d=100$ m buhar geçiş direnci olan bir buhar kesici bulunması gerekmektedir. Bu tip çatılarda iki bitkilendirme yöntemi de uygulanabilir [34].

Tek kabuklu ters çatılar, ısı yalıtımı üstte, su yalıtımı altta olan tiplerdir ve giderek daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Ters çatıların yeşillendirilmesinde kullanılan ürünler, devamlı ıslanan ısı yalıtımının kolayca kurummasına engel olmamalıdır. Bu nedenle kök

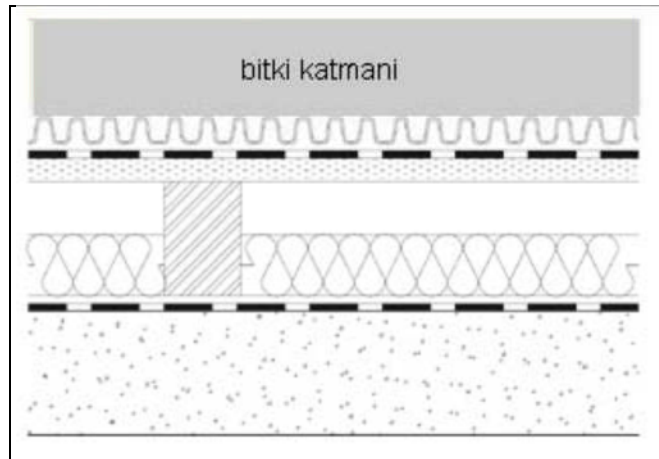
tutucu katman, ısı yalıtım ürününün üzerine serilmemelidir. Şekil 13 tek kabuklu ters çatıda katmanların sırasını göstermektedir.



Şekil 13. Tek kabuklu ters çatı detayı [62].

Çift kabuklu havalandırılan çatılar, soğuk çatı olarak da tanımlanan çatı tipleridir. Isı yalıtımının üzerinde bir havalandırma boşluğu bulunmaktadır. Su yalıtımını ise bu boşluğun üzerinde yer alan ikinci bir çatı düzlemi üzerine uygulanır.

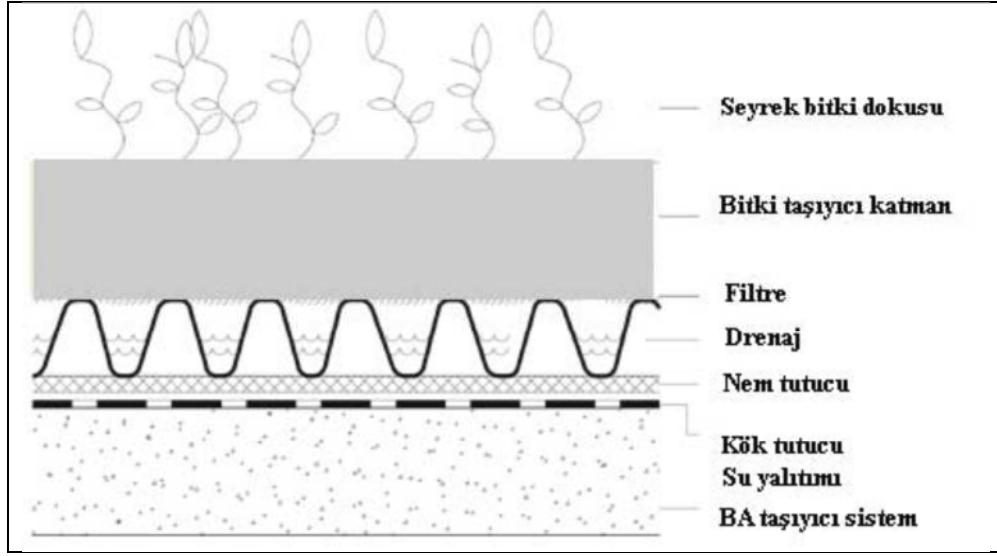
Bitkilendirme açısından herhangi bir sorun yaratmayan bu sistemde, tek dikkat edilmesi gereken nokta, ikinci çatı düzleminde kullanılan malzemenin, yeşil çatı sisteminden gelecek yükleri taşıyacak nitelikte olmasıdır Şekil 14, çift kabuklu havalandırılan çatıyı katmanlarıyla göstermektedir [34].



Şekil 14. Çift kabuklu havalandırılan çatı detayı [62].

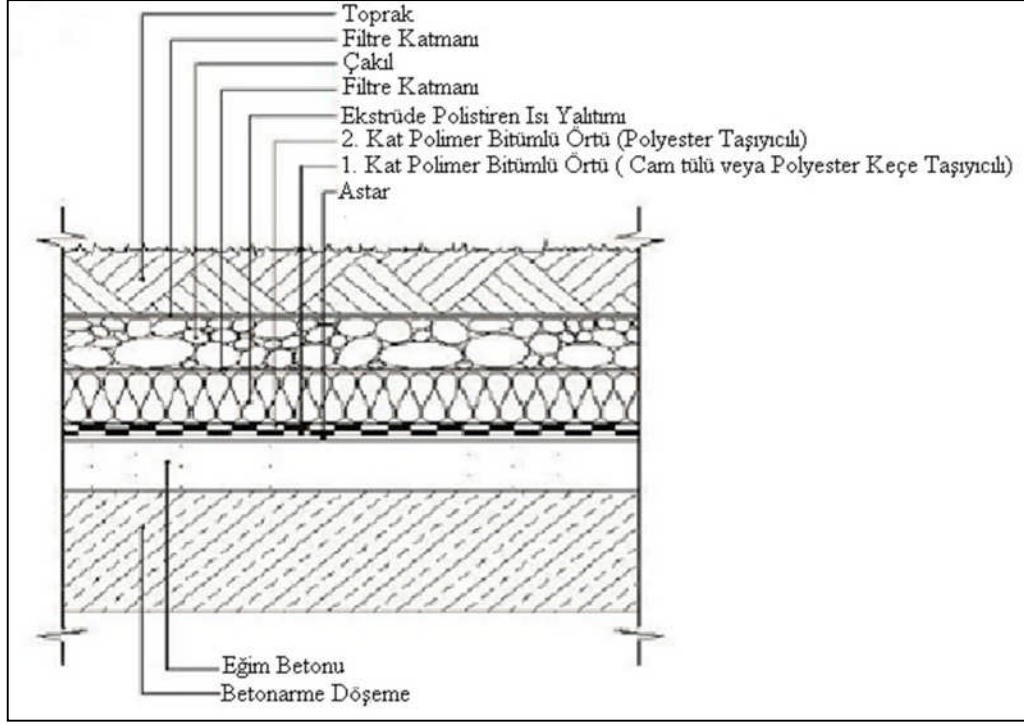
Biçimsel özelliklerine göre bahçe çatı tipleri;

- En az %2 akıntıya sahip klasik sistem düz çatılarda bahçe çatı, üzerinde su biriktirmeyen, en az %2 eğimli klasik sistem düz çatıların ve en çok %10 eğimli eğik çatıların yeşillendirilmesinde su tutma ve drenaj levhası etkindir. Şekil 15, bu tür çatılardaki katmanları göstermektedir. Bu sıralamaya göre taşıyıcı sistemin üstü gerekli yalıtım katmanlarıyla kaplandıktan sonra drenaj katmanı kullanılmıştır.



Şekil 15. En az %2 eğimli düz çatılarda bahçe çatı detayı [62].

Isı yalıtım levhalarının su yalıtımının üstünde yer aldığı detaylar “ters çatı” adı ile anılmaktadır. Ters teras çatılarda sıfır derece eğim tavsiye edilmemektedir. Eğim en az %1,5 – 2 olmalıdır. %5’e kadar eğimli olan çatılar için ise düz çatı çözümü söz konusu olabilmektedir. Eğer su yalıtım tabakası bütün yüzey üzerine yapıştırılmış iki katmanlı polimer bitümlü membran ise, su yalıtım membranı ve beton döşeme arasında yatay olarak suyun akışı neredeyse tamamen durdurulmuş olmaktadır. Bu sayede, daha sonra oluşabilecek sızıntılar kolayca bulunup, ucuz bir şekilde onarılabilir. Çatı bahçeleri için bu özellik önemli rol oynamaktadır. İlk serilen su yalıtım tabakası, inşaat aşamasında aynı zamanda geçici su yalıtımı görevi üstlenmektedir [33](Şekil 16).



Şekil 16. Ters çatı üzerine klasik yöntemle oluşturulan çatı bahçesi detayı [33].

Çatılarda yalıtım yaparken en önemli konulardan biri eğimdir. Çatılarda eğimler aşağıda belirtilmiştir;

- Teras çatılarda çatı eğimi %2'den az olmamalıdır.
- Çatı eğiminin %5'e eşit veya daha az olması halinde, en az iki katlı su yalıtımı uygulanmalıdır.
- Çatı eğiminin %5'ten büyük ve yapının don bölgeleri dışında olması halinde, tek katlı 4 mm kalınlığında polyester keçe taşıyıcılı su yalıtımı uygulanabilir.

Teras çatılar üzerinde gezilen çatılar ve üzerinde gezilmeyen çatılar olarak ikiye ayrılırlar. Üzerinde yaya ya da araç trafiği istenmeyen çatılar, üzerinde gezilmeyen çatılar, yaya ya da araç trafiğine açık çatılar ise üzerinde gezilen çatılar olarak tanımlanabilirler.

2.1.2.3.2. Eğimli Çatılar

Bir çatı bahçesi yapılırken akla gelecek ilk şey çatının eğimi olmalıdır. Eğimli ya da kırma çatılar da son yıllarda bitkilendirilmektedirler. Ancak bu tip çatılarda sadece seyrek (ekstantif) bitkilendirmeler yapılabilmektedir. Bu bitkilendirmelerin çatıya getirdikleri yükler 100 kg/m^2 'nin altındadır ve çok az bakım gerektirirler. Bu yüzden gerek ısı yalıtımı

amacıyla, gerekse güzel bir görüntü ve yeşil alan ihtiyacı nedeniyle tercih edilmektedirler [34], (Şekil 17). 45°'ye kadar eğimli çatılar standart sistemle bitkilendirilebilirler. Bundan daha büyük açıdaki çatılar da yeşillendirilebilirler, ancak tasarım ve uygulama birbirine uymalıdır.



Şekil 17. Eğimli bir çatı bitkilendirmesi [34].

Eğimli sıcak çatılar bitkilendirme için idealdir. Çünkü eğimli soğuk çatılar ısı izolasyonu ile çatı arasında ve çatının kırılma noktasında, havalandırma sistemine ihtiyaç duyarlar. Bu havalandırma sistemi, standart eğimli çatıların havalandırma sisteminden farklılık gösterir. Bunun nedeni, bitkilendirmenin çatı seviyesinin üstünde olmasıdır [34].

Düz çatıyı bitkilendirmek ile eğimli çatıyı bitkilendirmek arasındaki prensip farkı, çatıdaki bitkilendirme sisteminin kaymasını önlemek ve noktasal yükleri sabitlemek ihtiyacından kaynaklanmaktadır. Bu tip çatılarda bitkilendirme yapılırken önceden yetiştirilmiş bitkilerin serilmesi daha uygun olabilir. Sistemin kaymasını önlemek için 60x100 mm.lik çapraz tahtalar (max. %16 nem içeren) kullanılır. Bunlar çatı yapısına sabitlenir ve hava şartlarına karşı korunacak şekilde kaplanırlar. Bu tahtalar 3 – 6 m.lik aralıklarla yerleştirilirler. Bunlardan ilki, çatının tepe noktasından 500 mm. kadar uzağa yerleştirilir. Her 6 m.de bir sıra şaşırtılmalıdır ve 200 mm. boşluk bırakılarak drenaja izin verilmelidir [35]. Aynı tuğla örgüsü gibi, drenaja izin verilecek şekilde dizilmelidirler. Bu tahtalar çatı tiplerine göre;

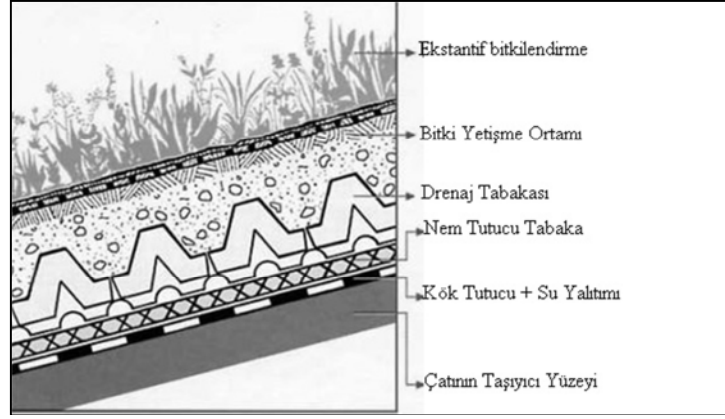
- 8 – 18 derece eğimli çatılarda 6 m.de bir
- 18 – 25 derece eğimli çatılarda her 5 m.de bir
- 25 – 35 derece eğimli çatılarda 4 m.de bir
- 36- 45 derece eğimli çatılarda her 3 m.de bir yerleştirilirler.

- 1 derece ya da daha az eğimde drenaj tablosuna ihtiyaç vardır.
- 8 – 45 derece eğimlerde hareketi engelleyici gereklidir.
- 45 dereceden büyük eğimlerde ise proje ihtiyaçlarına göre hareket edilmelidir

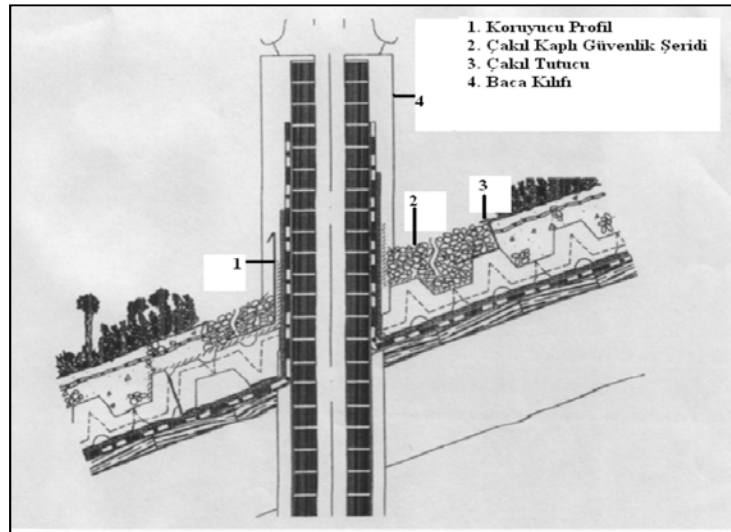
Seyrek (Entansif) sistemlerde ;

0 – 3 derece eğimde suyun biriktirilmesi ve sulama gereklidir. 3 dereceden büyük eğimlerde ise bunlar gerekli değildir.

Her çatı sisteminde doğru detaylandırma en önemlisidir. Parapet ve duvarlar çatı kotunun en az 150 mm yukarısında kalmalıdır. Yüksek bir duvar varsa koruma gereklidir. Güvenlik için parapet ya da trabzan gibi güvenlik elemanlarıyla önlemler alınmalıdır [35], (Şekil 18).



Şekil 18. Eğimli çatı bitkilendirmesinde yapısal katmanlar [34].



Şekil 19. Eğimli çatı bitkilendirmesinde baca dibi detayı [34].

2.1.2.4. Çatı Bahçesi Uygulanacak Yapıda Bulunması Gereken Özellikler

Binanın sağlamlığı, kurulduğu zeminle ne kadar ilgiliyse, üzerine kurulacak çatı bahçesinin başarısı ve uyumluluğu da altındaki çatıyla bağlantılıdır. Peyzaj mimarı, çatı bahçesini destekleyecek çatı yapısını anlayacak basit bir algıya sahip olmalı ve bina yapılmadan önceki çalışmada binanın mimarı, statik mühendisi ve çatı işinin yüklenicisiyle birlikte yakın ve sıcak bir işbirliğinde olmalıdır. Başka hiçbir peyzaj projesinde tasarım, uygulama, detaylandırma, drenaj ve uzun vadede bakım konusunda ortak çalışma ilişkileri birbirine bu kadar bağlı değildir ve hiçbir meslek disiplini bir diğerinden bu kadar güçlü bir şekilde etkilenmemektedir [26].

Bunlara ek olarak, yoğun bir bakım ve bahçede yapılacak bir yenileme çalışması, bahçe tamamlandıktan sonra gerekli olabilir. Alan bu ihtiyaçları karşılayabilmelidir. Ancak her zaman bunların ya da diğer çatı bahçesi elemanlarının yenilenmesi ihtimali mevcuttur. Modern vinçler ya da servis asansörleri olmasına rağmen, inşaat bitirildikten sonra bu işi yüklenmek oldukça masraflı olabilmektedir. Buna rağmen, 2. Dünya Savaşı'ndan önceki dönemlerdeki tüm çatı bahçesi deneyimleri, çoğu çatı bahçelerinde bir problem çıkmadığını göstermiş ve düzgün bir şekilde tesis edilen ve bakımı yapılan bahçelerin genel olarak kalıcı bir problem oluşturmadığı görülmüştür [26].

Çatı bahçesini oluşturan katmanların, malzemelerin ve kurulum yöntemlerinin seçimi genelde binanın mimarına, bu işin yüklenicisine, statik mühendisine, peyzaj mimarına ve müşteriye aittir. Genel olarak katmanların dizilişi değişkendir ve bu genelde binanın mimarına bağlıdır. Ters çatı adı verilen korunmuş membranlı çatı tipleri, çatı bahçeleri için en uygun çatı tipleridir. Ancak ne var ki, özellikle önceden var olan bir bina üzerine çatı bahçesi inşa edilirken, peyzaj mimarları diğer bazı şekillerdeki düzenlemelerin mümkün olabileceğine dikkat etmelidirler. Bunlar, izolasyonun, yapısal tabakanın altında yada yapısal tabaka ile membran arasında olması ve diğer bazı durumlarda izolasyon üzerindeki beton koruma tabakasının yapılmamış olması olabilir. Ters çatılar (korunmuş membranlı çatılar) için katmanlar aşağıda açıklanmıştır;

- Çatı levhası, çatıyı destekleyen yapısal yüzeydir. Bu, ahşap destekler üzerinde sunta, kalın ahşap çerçeve üzerine tek parça ahşap, oluklu çelik bir yüzey, çimento ile birleştirilmiş ahşap – fiber paneller, köpük levha üzerine yerinde dökme alçı, dökme beton ya da prekast levhalar olabilir. Çünkü çatı bahçesinin ağırlığı, onu destekleyecek sağlamlıkta bir yapıya ihtiyaç duymaktadır. Bu

yüzden dökme ya da prekast beton daha yoğun olarak kullanılmaktadır. Bu yüzeyin tasarımına mimar ya da inşaat mühendisi tarafından karar verilir. Peyzaj mimarının yük ya da benzeri tasarımlara çok az katkısı bulunmaktadır.

- Çatı tabakasının üzerine mimar tarafından, peyzaj mimarı ve çatı danışmanı ile görüşülerek seçilen su yalıtımı yerleştirilir. Membran, çok katmanlı bir su yalıtım örtüsü olabileceği gibi, elastomerik tek tabakalı bir örtü ya da yüzeye püskürtülerek veya sürülerek uygulanabilen sıvı bir katman da olabilir.
- Koruma kaplaması, inşaat sırasında su yalıtımını korumak için direkt olarak su yalıtımının üzerine yerleştirilir.
- Yalıtım, ısı transferini engellemek için koruma kaplamasının üzerine yerleştirilir. Isı yalıtımında 5 cm.lik sert polistren köpükler sıkça kullanılırlar.
- Son olarak, yalıtım üzerine 6,5 – 10 cm.lik beton tabaka yerleştirilir. Üst yüzeyi, suyun çatı drenajıyla atılmasına izin vermek için eğimli hale getirilmiştir.

Bu düzgün beton tabaka, genellikle çatının bitirilmiş yüzeyidir ve üzerine ek başka bir katman ya da inşaat planlanmamaktadır. Bu yapı, alttaki katmanları ani ısı değişikliklerinden, el aletleri ve diğer ekipmanın mekanik zararlarından, ultraviyole ışıklardan korur ve ideal bir drenaj ortamı sağlar. Bu nedenle bu tabaka, çatı bahçeleri için oldukça uygun bir zemin oluşturmaktadır [26].

2.1.2.5. Çatı Bahçelerinde Kullanılan Konstrüksiyon Elemanları ve Yapısal Katmanlar

Son yıllarda çatı bahçeleri, inşaat ya da peyzaj sektöründen ayrılarak başlı başına bir uzmanlık dalı haline gelmiştir. Özellikle yurt dışında sıkça araştırılan ve oldukça fazla uygulama olanağı bulunan bir konu olan çatı bahçelerinde, her geçen gün daha hafif ve daha dayanıklı birçok yeni malzeme ve yeni teknikler ortaya çıkmaktadır. Ülkemizde çatı bahçeleri ile ilgili ürünler halen çok geniş bir yelpazede olmamakla beraber, çatı bahçeleri konusu inşaat sektörüyle yakından ilgili olduğundan, bazı malzemelere bu kapsamda kolayca ulaşılabilmektedir.

Çatı bahçelerinde, sadece tek malzeme üreten (su yalıtımı ya da drenaj örtüsü gibi) firmalar olduğu gibi, doğrudan doğruya sistem oluşturan ve bu sisteme ait her parçayı üreten firmalar bulunmaktadır. Ancak farklı firmalardan gerekli malzemeler alınarak da bir sistem oluşturmak mümkündür. Burada önemli olan, bahçenin kullanım amacı ve tipidir.

Bu sistemler genellikle bitkilendirme tiplerine göre oluşturulmuştur. Ayrıca bahçenin kullanım yoğunluğu da önem taşımaktadır.

Çatı bahçelerindeki sistem ve malzemelerde, deney ve gözlemler çok önem taşımaktadır. Bu malzemeler belli yük, hava şartları, su, bitki kökleri ve daha birçok etken altında belli bir süre sağlam ve işlevlerini yerine getirebilir durumda kalmalıdır. Özellikle su yalıtımı çok önemlidir. Su yalıtım tabakasının zarar görmesi ve su sızdırması halinde binanın yapısal tabakası da zarar görecektir. Sızan sular, beton tabakada korozyona ve çatlamalara neden olacaktır.

Üzerine inşa edileceği çatı da olduğu gibi çatı bahçesi de katmanlardan oluşmaktadır. Çatı sistemi nasıl altındaki binaya sıkıca bağlıysa, çatı bahçesi de üzerinde bulunduğu çatı sistemine sıkıca bağlıdır. Çatı bileşenlerinde oluşacak ciddi bir hata, koruduğu binaya nasıl pahalı ve önemli bir zarar verecekse, bahçe bileşenlerindeki ciddi bir hata da çatıya bu tip bir zarar verecektir. Dolayısıyla, bu malzemeleri seçerken ve yerleştirirken en yüksek kalite standardı aranmalıdır[26].

Her çatı bahçesi 4 ana katmanı içermektedir. Bu bileşenler, binayı koruyan beton tabakadan itibaren başlarlar. Bunlar; drenaj sistemi, filtre örtüsü ya da keçe, bitki yetiştirme ortamı ve malç üst örtüsüdür. Çatı bahçelerinde, bu dört katman mutlaka mevcut olmalıdır. Ancak her katman için çok sayıda seçenek mevcuttur. Diğer bileşenler, özel ve isteğe bağlıdır.

- Drenaj katmanı, koruyucu beton tabakanın üzerine yerleştirilir ve suyun kolayca geçebilmesi için oldukça gözenekli olmalıdır. Bu katman, kalıcı, çatı yüzeyi boyunca devam eden ve üzerindeki bahçe materyallerini taşıyacak güçte olmalıdır. Ayrıca içinden geçerek kanallara gidecek suyun geçişini engelleyebilecek herhangi bir maddeden uzak tutulmalıdır.
- Bitkilendirme ortamının çözeltiye karışarak drenaj katmanını ve kanalları tıkamaması için, su geçirebilen bir engel olan filtre örtüsüne ihtiyaç vardır. Bu örtü köklere dayanıklı, taşınması ve serilmesi kolay, ucuz, güçlü ve kalıcı olmalıdır. Günümüzde bu özelliklere sahip en genel kullanımlı malzeme, keçeye çok benzeyen, ancak polipropilen elyaftan imal edilmiş malzemelerdir.
- Bitkilendirme ortamı, ihtiyaç duyulan derinliklerde filtre örtüsü üzerine yerleştirilir. Bu katman dikkatlice seçilmiş çeşitli üst toprakları içerebileceği gibi hiç toprak içermeyebilir.

- Bitkilendirme ortamındaki nemi tutabilmek, toprağı serinletmek, yabancı ot gelişimini engellemek ve çürüyen humusun devamlılığını sağlamak için, ortamın üst yüzeyi 2,5 cm. kalınlığında malçla kaplanmalıdır. Tercihen 6,5 – 13 mm.lik çam, sekoya ya da köknar parçalarıyla kaplanabilir[26].

Bunlara ek olarak, özellikle belli ölçülerdeki çoğu çatı bahçesinde otomatik sulama sistemi bulunmaktadır.

Aşağıdaki tabloda genel olarak çatı bahçelerinde kullanılan yetişme ortamlarının ve yapısal malzemelerin ağırlıkları gösterilmiştir.

Tablo 3. Genel olarak çatı bahçelerinde kullanılan yapı malzemelerini ağırlıkları[26]

MALZEME	Kg/m ³
Granit	2,757
Mermer	2,757
Arduvaz	2,595-2,919
Kireç Taşı	2,514
Kum Taşı	2,352
Şist	2,627
Genleştirilmiş şist	649-730
Çim Blokları	96
Doğal Taş	1,541
Mıdır	1,946
Çakıl	1,946
Pomza	649
Beton	
• Hafif	1,298-1,622
• Prekast	2,108
• Güçlendirilmiş	2,433
Beton Blok (20cm)	811-973
Ortalama Tuğla Kaplama	1,865
Dökme Demir	7,297
Çelik	7,945
Bronz	8,318
Kereste	
• Orta sert kereste	730
• Orta yumuşak kereste	568
Kum	
• Kuru	1,460-1,784
• Islak	1,784-2,108
Kum-Çakıl Karışımı	1,865
Killi Toprak	
• Sıkıştırılmış, kuru	1,216-1,622
• Sıkıştırılmış, ıslak	2,027
Bahçe toprağı (verimli toprak)	
• Kuru	1,298
• Islak	1,946
Toprak (piyasada genel olarak satılan), ıslak	1,784
Üst Toprak	
• Kuru	1,298
• Islak	1,946
Torf	
• Kuru	154,28
• Islak	165,53
Humus	
• Kuru	568
• Islak	1,330
Parke taş ve döşeme yatağı (kum, blokaj vs.)	122kg/m ²
Kiremit	73-353kg/m ²

2.1.2.6. Çatı Bahçelerinde Bitkilendirme Tipleri ve Özellikleri

Çatı bahçeleri, bazı özellikleri olan bitkilendirme çalışmalarıdır. Çatı bahçelerinin içinde buldukları ekolojik koşullar yapaydır ve uygun olmayan ekstrem koşullar söz konusudur. Çatı ortamları çok dış ortama açık olduklarından, özellikle yetiştirilen büyük çalı, ağaçcık ve ağaçları rüzgara karşı koruyucu bazı önlemler almak gerekir. Bunun yanı sıra, çatı bahçesinde sınırlı ortamda iyi gelişme fırsatı bulamayan kökler, yüksek su sarfiyatını karşılamakta güçlük çekerler [36].

Çatılar güçlü gaz ve baca dumanları etkisine maruz olup, kışın bacaların etkisiyle oluşan yüksek sıcakların ve bazen aşırı soğuğun etkisi altındadırlar. Hava hareketleri bir taraftan mekanik etki yaratıp, boylu bitkilerin stabilitesini bozarken, diğer taraftan da buharlaşmayı artırır ve bitkilerin yetiştigi toprağı kurutur.

Öncelikle birinci durum için rüzgara karşı koruyucu önlem alınır, rüzgara dayanıklı türler kullanılır ve stabilizasyonu sağlayan ankraj, ızgara ve çelik halatlardan yararlanılır.

Sonra ikinci durum için ise, kuraklığa dayanıklı türlere ve sulamaya ağırlık verilir ve uygun gölgeleme yöntemlerine başvurulur .

Seçilecek bitki türlerinin kurağa karşı dirençli yani kurak iklimlerde yetişen türler olmalarının yanı sıra, kuvvetli radyasyona, soğuğa, rüzgara ve gaz etkilerine de dayanıklılık göstermeleri gerekir. Bu özelliklere ilaveten, aşırı büyümeleri kontrol altına alınabilecek, küçük boyutlu, yayvan ve güçlü saçak köke sahip türler seçilmelidir. Rüzgara daha az maruz kalmaları ve daha az yaprağına sahip olmaları nedeniyle köklerden daha az su ve besin iletimine gereksinim duyan, ince dokulu bitkilerin kullanımı uygundur [36; 37].

Ağaçlar küçük hacimli ve fazla boylanmayan türlerden seçilmelerinin yanı sıra, genelde kolonların ve dikmelerin üzerine gelecek biçimde yerleştirilmelidirler. Mevcut duvar, kafes, çardak ve pergolalar, sarılıcı çiçekli bitkiler ve sarmaşıklerle donatılır. Böylece çatı bahçelerinde korunmuş, kuytu, gölgeli, güneşli değişik mekanlar oluşturulur [37].

Çatı bahçelerinde yapılacak bitkilendirmenin başarılı olabilmesi için gerekli olan özellikler şunlardır:

- Yeterli ve uygun su kaynağı,
- Yeterli drenaj,
- Bitki gelişimi için yeterli ortam,
- Periyodik olarak beslenme,

- Evaporasyonu azaltmak için spreyci uygulamaları [38].

2.1.2.6.1. Ekstansif (Seyrek) Bitkilendirme

Çatı bitkilendirmesinde bitki örtüsü tabakası bu amaçlar doğrultusunda yosunlar, sukkulentler, çim ve örtü bitkileri, soğanlı ve yumrulu bitkiler, çalılar, ağaçcıklar, ağaçlar arasından seçilecek uygun türlerden oluşmaktadır [39].

Bu bitkiler içinde özellikle yosunlar, sukkulentler ve çim bitkileri çeşitli özellikleri nedeniyle oluşturulacak ekstansif(seyrek) çatı bitkilendirmeleri için son derece uygundur. Diğer bitki gruplarından ise, entansif(yoğun) çatı bitkilendirmelerinde yararlanılmaktadır.

Düz çatılar üzerinde, kendiliğinden ortaya çıkan bitkilerin tanımlanması için çalışmalar yapılmıştır. Örneğin, çakıl ile örtülü birçok çatı sonuçta yosunlar, çimler ve kuraklığa dayanıklı bazı otsu bitkiler tarafından kaplanmaktadır. Özellikle yosunlar, kolay bir şekilde geniş alanları kaplar, nemi depolar, kurak dönemlerde hayatta kalır ve çatıya az bir yük getirirler. Ayrıca minimum besin gereksinimine sahiptirler. pH farklılıklarına iyi tolerans gösterir ve ışık değişimlerinden etkilenmezler [40].

Yosunlar hemen hemen her yaşam ortamında yetişebilen ve sporlarıyla üreyen bitkiler olup, dünyadaki en eski bitki formları olma özelliğine sahiptirler. Yosun türleri su kıtlığında, geçici olarak tüm yaşam işlevlerini düzenleyen kesin bir kuru dinlenmeye geçer, kurumaz ve çok uzun bir zaman sonra bile suyu bulduğunda gelişmelerine devam eder. Yosunların asıl büyüme dönemleri, yeterli yağışların olduğu mevsimlerdir.

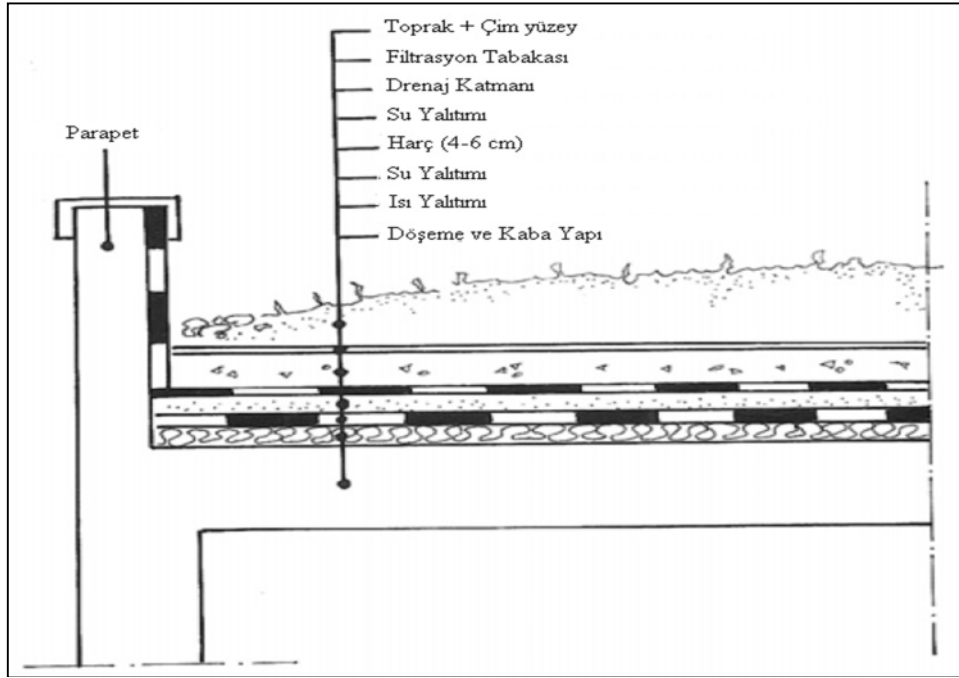
Yosunlar, farklı dönemlerde sahip oldukları farklı renklerle değişik yöresel etkiye sahiptir. Kışın nemli ortamlarda koyu yeşil renge sahip olan yosunlar, spor kapsüllerinin büyüdüğü dönemlerde kırmızımsı ve sarımsı bir renge bürünürler. Kuru yosun alanlar ise; gümüşü kül rengi, zeytin yeşili ya da kahverengimsi renklerdedir. Bu olumlu özellikleriyle yosunlar, özellikle Orta ve Kuzey Avrupa koşullarında ekstansif (seyrek) çatı bitkilendirmelerinde yaygın olarak kullanılmaktadır [39].

Sukkulent bitkiler ise, doğal koşullara ve özellikle aşırı kuraklığa uyum sağlayabilen kserofit (kurakçıl) bitkilerdir. Etili, sulu ve kalın yapraklara sahiptir. Çatı bitkilendirmelerinde çim bitkilerine karşı rekabet güçleri fazladır. Ancak kurak koşullarda rekabet gücünün sürebilmesi için verilen su ve besin maddelerinin mümkün olduğunca az olması gerekir. Aksi takdirde, bitkiler desteksiz büyüyerek uzar, narinleşir ve yerlerini çayırlarına kaptırır. Çatı yeşillendirmesinde sukkulent olarak akla gelen ilk bitkiler,

Sedum(dam kuruğu bitkisi) ve Sempervivumlardır. Sempervivum türlerinin, Sedumlara göre rekabet güçleri düşüktür. Bu nedenle, çatı bitkilendirmelerinde genellikle Sedum türleri yaygın olarak kullanılmaktadır.

Tek, iki ve çok yıllık olan ve ülkemizde dam kuruğu olarak bilinen Sedum'lar otsu ya da çalı formlu, yüzeysel köklü bitkilerdir. Fakir topraklarda, kurak ve bol güneşli alanlarda çok iyi gelişirler. Yumuşak dokulu ve kolay ezilebilme özelliğine sahip olmalarından dolayı, basılmaya dayanıklı değildirler. Çatı yüzeylerini bitkilendirme çalışmalarında Sedumların kullanımında, ekstrem yetiştirme koşulları, az toprak derinliği, asgari besin maddesi içeriği gibi nedenlerle başarı sağlanmaktadır [39].

Düz çatılar, erozyonun en az etkili olduğu çatılardır. Otsu bitkilerde, metrekareye 20 - 25 bitki, dikim yoğunluğu olarak uygundur. Drenaj katmanlı düz çatılar üzerinde toprağın durağan hale getirilmesine yardım etmek için daha fazla miktarda çim kullanılabilir. 8 - 10° ve daha fazla eğime sahip olan çatılarda da, çim kullanımı önerilmektedir (Şekil 20).



Şekil 20. Çatı yüzeylerinde çim uygulama kesiti [41]

Vejetasyonun sıkı sıkıya kenetlenmesiyle erozyonun önlenmesi için güçlü bir şekilde köklenmeye gereksinim duyulur. Yaklaşık 130 cm uzunluğunda çim şeritler, çatı sırtı ve eğimli kenarlar boyunca yerleştirilirler. Eğer çimin kaplanması ufak açıklıklar

varsa, Sedum ve benzeri otsu bitkilerin genç örnekleri dikilebilir. Sedumlar nemli ortamları tercih ettiklerinden, toprak suyunun daha uzun süre tutulduğu çatının alt kenarlarında kullanılırlar. Bu sayede erozyonu da önlerler. Ek bir önlem olarak, kurak ortamlar için uygun olan bir çim tohumu karışımı çatının tümüne ekilebilir. Böylece başlangıçta var olan veya çimlerin büyümediği alanlardan oluşan boşluklar doldurulmuş olur [41].

Oluşturulacak ekstansif yeşil çatılar için uygun bitkileri seçerken yetiştirme kolaylığı, kültivasyonu (bitkilerin uygun besi ortamında yetiştirilmesi) ve diğer esaslar göz önünde bulundurulmalıdır.

Yetiştirme ile ilgili olarak;

- Az büyüme (Genellikle 60 cm'den az),
- Yoğun bir kök katmanı oluşturma,
- Stres dönemlerinden sonra iyileşme yeteneği,
- Sürekli ve elastiki form oluşturabilme,
- Güçlü köklenme (Özellikle eğimli çatılarda),
- Güçlü damar sistemi ve yüksek su depolama kapasitesi gibi özellikler aranmaktadır[40].

Kültivasyon (bitkilerin yetiştiği uygun besi ortamı) ile ilgili olarak ise;

- İnce topraklara tolerans,
- Besince fakir topraklar üzerinde iyi rekabet edebilme,
- İyi drene olan toprakları tercih etme,
- Kuraklığa dayanıklılık,
- Su taşkınlarına dayanıklılık,
- Güneşli ortamlardan hoşlanma veya en azından tolerans gösterme gibi özellikler aranır [40].

Diğer Esaslar ;

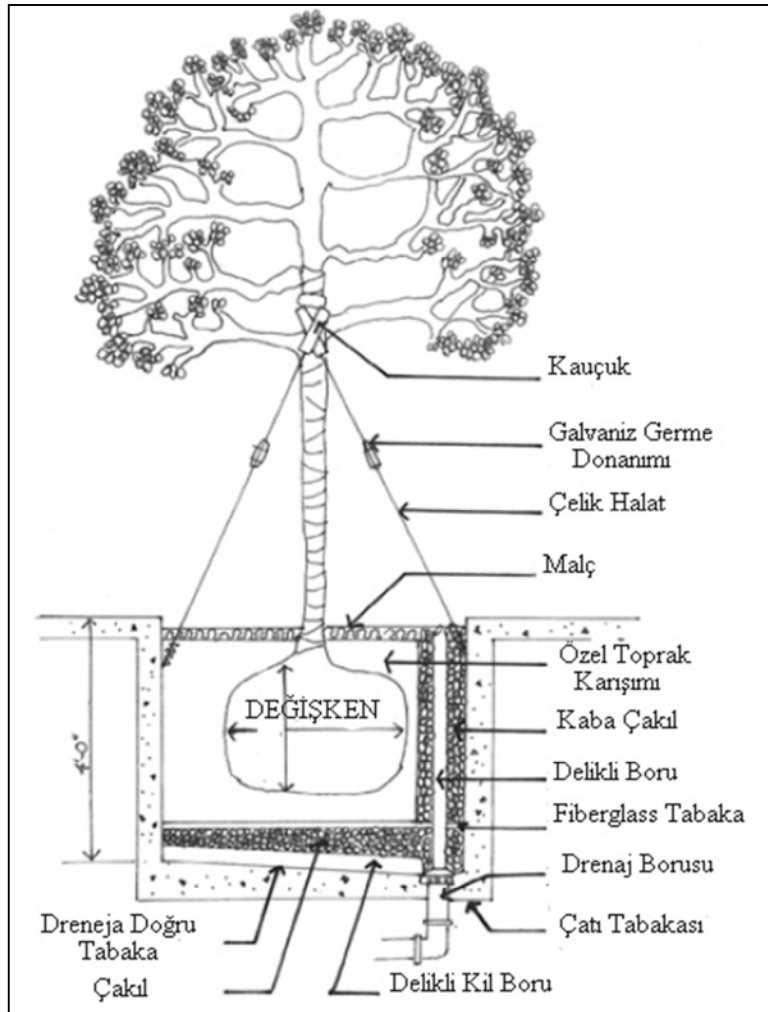
- Çatının eğimi, yönü ve yüksekliğine uygun türlerin seçimi,
- Bol çiçekli, iyi renk ve koku özelliğine sahip, kısa ve uzun dönemde hayatta kalabilen ve yaprağını döken ve her dönem yeşil türler ile görsel açıdan çekiciliğin sağlanması,
- Yerli bitki türlerinin de kullanılması,
- Fazla bakım istemeyen türlerin tercih edilmesi olarak sıralanabilir [39].

2.1.2.6.2. Entansif (Yoğun) Bitkilendirme

Entansif çatı bahçelerinde ise, bitkinin gelişimi için uygun ortamın sağlanması ağacın dikim çukuru boyutları ile ilişkilidir. Dikim çukurunun alanı, ağacın büyüklüğü ve çeşidine göre değişiklik gösterir [38]

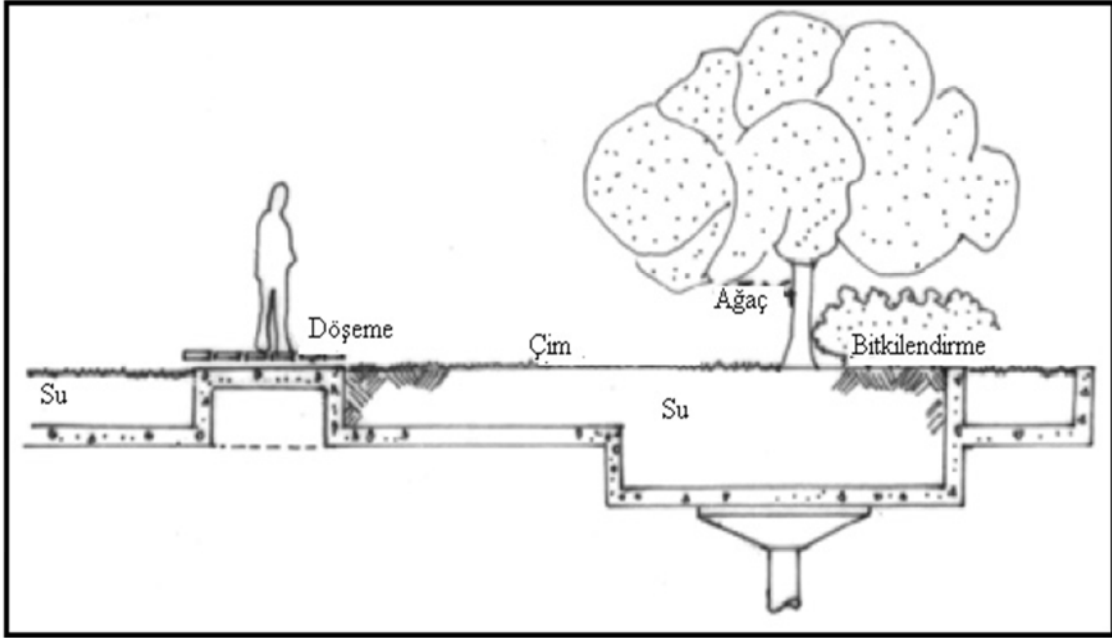
Dikim çukurunun boyutları belirlendikten sonra, hızlı ve yeterli bir drenajın sağlanması için çalışmalara başlanmalıdır. Bunun için çukurun tabanına drenaj kanallarına doğru eğim verilmelidir. Drenajı kolaylaştırmak için, tabanı üzerine 7-12 cm kalınlığında kaba çakıl serilmelidir.

Toprak ve çakılın birbirine karışarak drenaj kanalını tıkasını önlemek için ise, bu iki katman arasına bir fiberglass tabaka yerleştirilir (Şekil 21), [38].



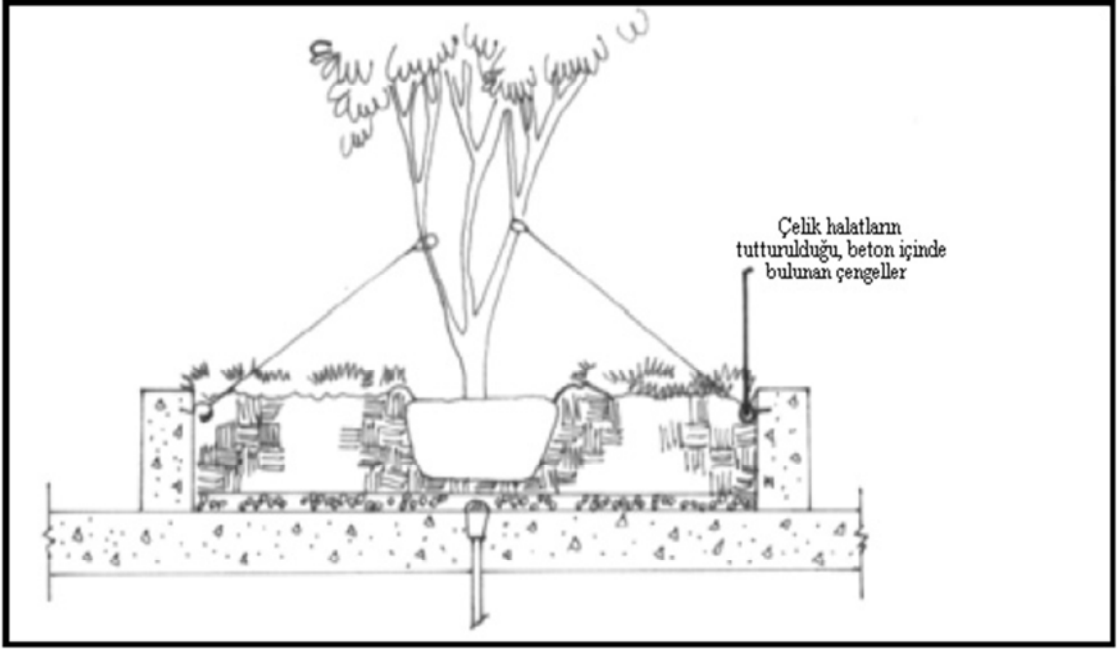
Şekil 21. Çatı bahçelerinde yer alan ağaç hendeklerinde drenajın sağlanması [38]

Drenaj kanalı, dikim çukurunun köşelerinden birinde yer almalıdır. Fazla suyu toplamak için, çakıl yatağının derinliğine göre tam veya yarım daire delikli kil borular yerleştirilir. Dikey konumda bulunan bir kil borunun, doğrudan drenaj kanalı üzerine yerleştirilmesi ile drenaj kanalının işleyişi sürekli olarak kontrol edilir. Drenaj kanalı ağacın kök yumağı altında, merkezde konumlandırılırsa buna imkan yoktur. Drenaj kanalı köşede konumlandırılırsa, tıkanma olduğunda kök sistemi zedelenmeden veya ağacın yerinden oynatılmasına gerek kalmadan inceleme yapılabilir. Delikli düşey boruların kullanımı oldukça yaygındır. Bunlar 5-15 cm derinliğinde kaba çakıl ile çevrenir. Bakım hataları veya malzeme bozulması nedeniyle boruların altında su birikimi olursa bu su alandan uzaklaştırılmalıdır [38].



Şekil 22. Döşeme ile aynı seviyede ağaç hendeği [43]

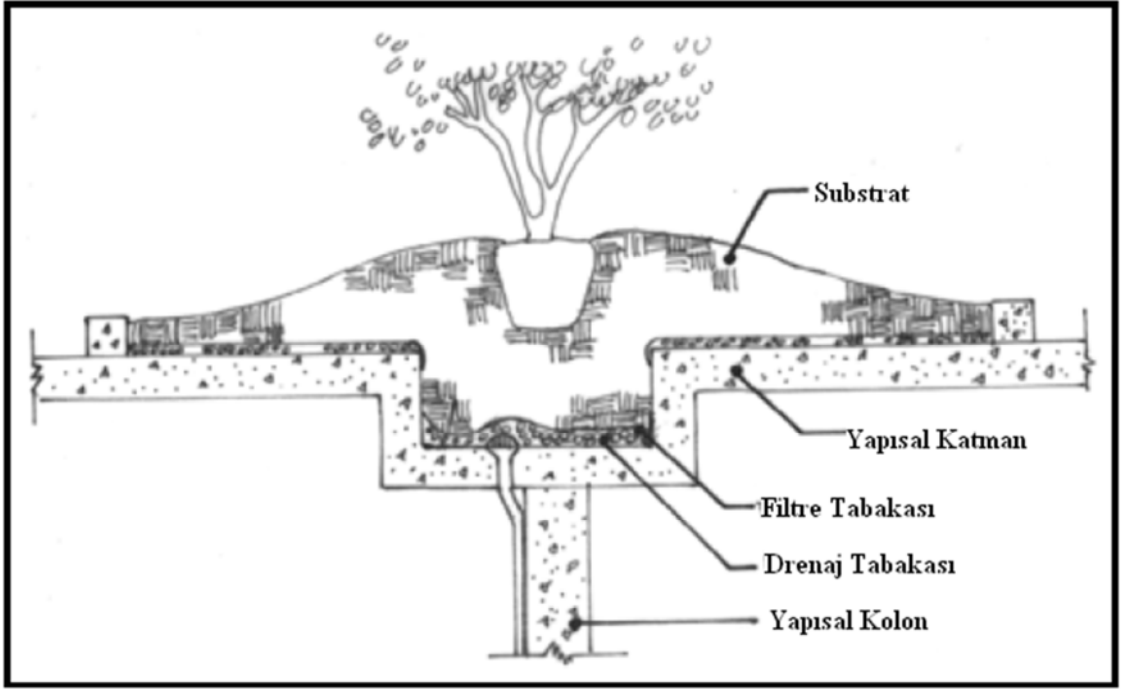
Çatı bahçelerinde bitkilerin dikildiği toprağın seviyesi döşeme ile aynı seviyede (Şekil 22) veya yükseltilmiş (Şekil 23) olabilir.



Şekil 23. Yükseltilmiş bitki kutuları [43]

Bu seçim tamamen estetik düşüncelerle ilgilidir. Yükseltilmiş bitkilendirme kutularının kenar yüzeyleri korumasız olduğundan, daha fazla nem buharlaştırırlar ve bu kutulara dikilen bitkilerin kök sistemleri daha büyük bir don etkisine maruz kalır. Bu nedenle, yükseltilmiş kutuların kullanımı tavsiye edilmez. Bu kutularda süs elması gibi ufak ve kısa gövdeli ağaçların kullanımı daha uygundur [38].

Bitki dikmek için çatı katmanının altında yeterli derinliğin bulunmadığı yerlerde, yükseltilmiş bitki kutularına alternatif olarak, toprak ılımlı bir tepelik şeklinde 110 - 120 cm yüksekliğe kadar eğimlendirilir (Şekil 24).



Şekil 24. Toprağın tepelik şeklinde yükseltilmesi [43]

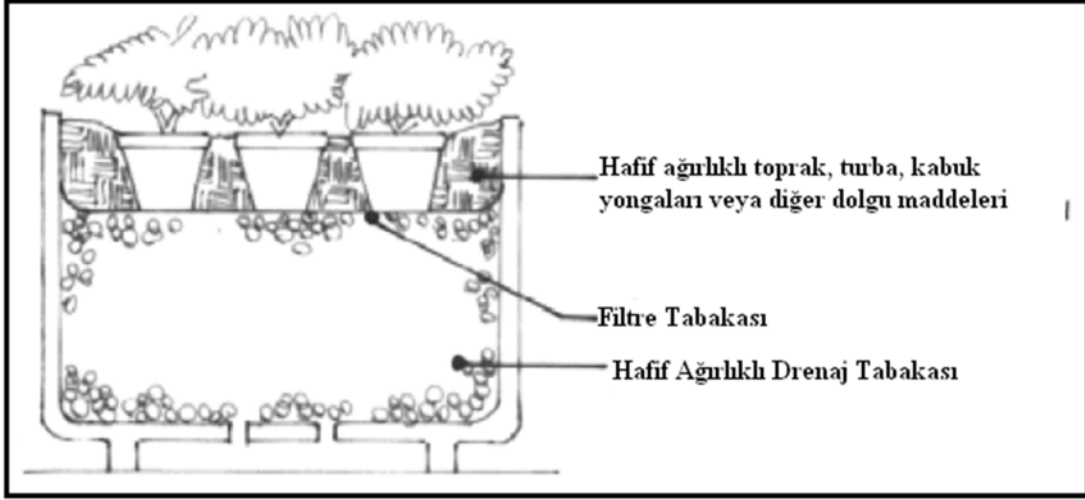
Eğer çatı alanı yeterli ise, böyle bir tepenin oluşturulması görsel açıdan oldukça güzel bir etki yaratır. Bu sayede yük de önemli miktarda azaltılabilir [38].

Bitki kapları, çeşitli formlarda ve ahşap, metal, beton veya bitki gelişimini desteklemek için yeteri kadar toprağı tutabilen materyallerden imal edilebilirler. Bu kaplar, çeşitli özelliklere sahip olmalıdırlar. Bu özellikler, kap içinde yetiştirilecek bitkiye uygun toprak derinliği ve alanın sağlanması, iyi bir drenaj ve sulama için uygun koşulların hazırlanması ve kutuların gerektiğinde hareket ettirilebilir şekilde tasarlanmasıdır. Bitki kapları için uygun derinlikler şunlardır [42]:

- Büyük ağaçların toprak ve çakıl karışımları için gerekli olan minimum derinlik 120 cm'dir. 210- 300 cm çaplı bir bitki kabı veya ağacın tacı genişliğinde bir ağaç hendeği,
- Küçük ağaçlar için minimum 75-90 cm derinlik ve 120-180 cm çaplı bir bitki kabı,
- Orta büyüklükte çamlar için minimum 60-75 cm derinlik, 75-120 cm çaplı bir bitki kabı,
- Küçük çalılar için minimum 45-60 cm derinlik ve 45-60 cm çaplı bitki kabı,

- Çim alanlar ise, toprak altında yer alan çakıl katmanı ile birlikte, 15-30 cm'lik bir derinliği gerektirirler [42;44] .

Yük kısıtlamalarının gerekli olduğu durumlarda hafif ağırlıklı bitki kapları kullanılabilir (Şekil 25), [43].



Şekil 25. Hafif ağırlıklı bitki kapları [43]

Çatı bahçelerinde kullanılacak yer örtücüler konusunda yapılan bir araştırmada, ağaç gölgesine dikilen yer örtücülerin iyi gelişmediği ortaya konmuştur. Bunun nedeni, bitki kabı tarafından kök büyümesine getirilen sınırlamadır. Yer örtücüler ağaçlar ile rekabet edemezler. Ne kadar büyük kap kullanılırsa kullanılsın, ağaç ve çalılar kök sistemlerini kabın ortaya koyduğu imkanların son sınırına kadar kuvvetle geliştirip durdurmak ve kap içinde bulunan sınırlı hacimdeki toprakla yaşamlarına devam etmek zorundadırlar. Bu sınırlı olanaklar çerçevesinde kaptaki kökler hiç olmazsa iyi havalanmalı, yeterli sulanmalı, fazla suyu iyi drene edebilmeli ve gerektiğinde gübrenmelidir [36].

Çatı bahçelerinde kullanılacak bitkiler, uygulamanın yapıldığı alanın iklimsel özelliklerine, çatının yük taşıma kapasitesine ve bitkilendirme tipine (entansif(yoğun) – ekstansif(seyrek)) göre oldukça değişiklik göstermektedir. Bu nedenle, kesin bir bitki listesi ortaya koymak oldukça güçtür. Bununla birlikte bu alanda yapılacak uygulamalara örnek olması bakımından karasal bir iklim özelliği gösteren Ankara’da gerçekleştirilecek entansif bir düzenlemede kullanılabilecek bitkilere bazı örnekler şunlardır: (Tablo 4)

Tablo 4. Entansif (Yoğun) Bitkilendirmede Ankara şartlarında kullanılacak bitkiler

	Latince İsmi	Türkçe İsmi
Ağaçlar	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Abies pinsapo</i> • <i>Cedrus atlantica</i> • <i>Chamaecyparis lawsoniana</i> • <i>Picea excelsa</i> • <i>Pinus nigra</i> • <i>Acer ginnala</i> • <i>Acer japonicum</i> • <i>Acer palmatum</i> • <i>Betula verrucosa</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • İspanya Göknarı • Atlas Sediri • Lawson Yalancı Servisi • Avrupa Ladini • Karaçam • Akçaağaç • Japon Akçaağacı • Japon Akçaağacı • Huş Ağacı
Ağaçcıklar	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Abies balsamea "Nana"</i> • <i>Elaeagnus argentea</i> • <i>Fraxinus excelsior "Nana"</i> • <i>Laburnum vulgare</i> • <i>Malus floribunda</i> • <i>Picea excelsa</i> • <i>Picea pungens glauca</i> • <i>Pinus mugo</i> • <i>Prunus laurocerasus</i> • <i>Thuja occidentalis</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Bodur Balsam Göknarı • İğde • Adi Dişbudak • Sarı salkım • Süs Elması • Avrupa Ladini • Mavi Ladin • Dağ çamı • Taflan • Batı mazısı
Çalılar	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Berberis thunbergii</i> • <i>Buddleia davidii</i> • <i>Chaenomeles japonica</i> • <i>Cotoneaster horizontalis</i> • <i>Cotoneaster bullatus</i> • <i>Cotoneaster dammeri</i> • <i>Corylusmaxima "Atropurpurea"</i> • <i>Genista lydia</i> • <i>Juniperus chinensis</i> • <i>Juniperus communis</i> • <i>Juniperus horizontalis</i> • <i>Juniperus nana</i> • <i>Kerria japonica</i> • <i>Lonicera nitida</i> • <i>Mahonia aquifolium</i> • <i>Pyracantha coccinea</i> • <i>Spirea bumalda</i> • <i>Taxus baccata</i> • <i>Taxus baccata "Fastigiata"</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Kadın Tuzluğu • Kelebek Çalısı • Japon Ayvası • Dağ muşmulası • Dağ muşmulası • Dağ muşmulası • Adi Kırmızı Fındık • Katır Tırnağı • Çin Ardıcı • Adi Ardıç • Yayılıcı Ardıç • Bodur Ardıç • Kanarya Güllü • Bodur Hanımeli • Sarı Boya Çalısı • Ateş Dikeni • Pembe Çiçekli Keçi Sakalı • Porsuk • Sütun Porsuk
Sarmaşıklar	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Campsis radicans</i> • <i>Hedera helix</i> • <i>Jasminum nudiflorum</i> • <i>Lonicera caprifolium</i> • <i>Parthenocissus quincifolia</i> • <i>Rosa hybrida</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Acem Borusu • Orman Sarmaşığı • Kış Yasemini • Sarılcı Hanımeli • Amerikan Sarmaşığı • Sarmaşık güller

Tablo 4'ün devamı

Çiçekler	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Acantholimon echinus</i> • <i>Achillea tomentosa</i> • <i>Alyssum saxatile</i> • <i>Arabis albida</i> • <i>Aster alpinus</i> • <i>Aubretia deltoidea</i> • <i>Bellis perennis</i> • <i>Campanula carpatica</i> • <i>Delphinium elatum</i> • <i>Dianthus plumarius</i> • <i>Iris germanica</i> • <i>Phlox subulata</i> • <i>Primula vulgaris</i> • <i>Sedum acre</i> • <i>Sedum album</i> • <i>Sedum sempervoides</i> • <i>Sedum spectabile</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Kar dikeneni • Aşıl Otu • Kuduz Otu • Kaz Otu • Yıldızpatı • Adi Obrizya • Çayır Papatyası • Çan Çiçeği • Hazeran Çiçeği • Karanfil Çiçeği • Süsen • Alev Çiçeği • Çuha Çiçeği • Acı Dam Koruğu • Beyaz Dam Koruğu • Ömür Otu • Anne Çiçeği
----------	---	---

2.1.2.7. Çatı Bahçelerinin Ekolojik Bağlamda Mimarlıktaki Yeri

Bitkilerin ekosistem içindeki yerinin önemi, yaşam için gerekli olan güneş enerjisini toplaması ve bu enerjiyi sistem için kullanabilir duruma getirmesidir. Bitki örtüsü doğal yaşam ortamlarını, besin maddelerini, toprağı barındırır. Bunun yanında bitkiler, kentte havanın kalitesini olumlu yönde etkiler.

Yeşil alanlar, estetik açıdan da kente katkıda buldukları gibi, insan psikolojisinde dinlendirici ve huzur verici bir etkiye yol açarlar. Ayrıca, bitkiler toz ve gürültü etkisini azaltmak için de önemli elemandır. Yeşil alanlar, kentin yerleştiği doğal çevrenin kent içindeki uzantıdır.

Oysa günümüzde kentler, sakinlerinin aleyhine, etkin yeşil alan ve tabiattan yoksundur. Az katlı ve bahçeli binalar yerine daha çok katlı binaların yapıldığı, binaların dışındaki alanların da, yol ve otopark gibi alanlara ayrıldığı görülmektedir. Bina maliyetlerini düşürmek ve getirim elde edebilmek için ayrılmış yeşil alanlar yerine bina yapılması da, çok sıklıkla karşılaşılan bir uygulamadır. Büyük kentlerde bu durum daha hızlı gelişmektedir, yapılan parklar ve büyük ölçekli konut alanlarındaki yeşil, yeterli olmamaktadır.

Kent ölçeğinde azalan yeşili, mimari ölçekte arttırmak mümkün olabilir. Konuya bu açıdan bakıldığında yeşil çatılar, binalarla kentsel mekanların buluşma noktalarıdır

diyebiliriz. Bu bağlamda, bina ve tasarım, kentleri, daha büyük ölçekte dünyayı iyileştirmeye yardım edebilir[45].

Yapılar mini birer ekosistemdir; çevrelerindeki hava, su ve toprak ile de birliktelik sergiler ve bir bütün oluştururlar. Örneğin; yapılar, güneşten ısı ve ışık çeker ya da yansıtırlar, yağmur sularını toplar, birleştirir ve süzerler; enerji olarak da fuel-oil ya da doğal gaz kullanırlar[46].

Çevre sorunları geniş bir alana yayılır, doğa ve onun habitatlarına karşı sorumluluk, sağlık, enerji korunumu teknik çözümlerini, taşıma için ihtiyacın azalmasını, diğer şeylerin arasında yenilenebilir kaynakların kullanılmasını içerir. Burada yerleşimler, hatta global çevre üzerinde pozitif etkiler yeşil çatılar sayesinde yaratılmış olur [47].

Yerleşimlerde sıklıkla görülen, asfalt ve betonla kaplanmış yüzeyler, suyun toprağa yeterince süzülmesine izin vermezler. Karanlık çatı üstleri ve kaldırımlar, gün içinde güneşten gelen enerjiyi yutar, depolar ve gece de yansıtır. Sonuçlar, su kaynaklarının azalması, kentsel alanlar ve açık alanlar arasında büyük sıcaklık farklılıkları, ısı adaları etkisi, bozulmuş toprak; hava koşulları değişimi ve kentsel alanlarda yeşil yaprakların kaybıdır. Yeşil Çatılar büyük ölçüde bu problemlerin çözümünü sağlayabilir [48].

Yeşil çatıların ekolojik sistem için bazı yararları şu şekilde özetlenebilir:

- Yeşil çatılar, kuşlar ve böcekler için, mikro “basamak taşı” olan yaşam alanı sağlar, doğal olarak yalıtılmış doğal yaşama ortamlarıyla diğerlerini bağlar/birleştirir. Veya daha üst düzeyde bir “ada” yaşama ortamı sağlar.
- Yeşil çatılar özellikle, tehlikeye atılmış ekosistemleri ve yaşama ortamlarını andırarak da tasarlanabilir, Eğer yeşil çatılar, bitki ve hayvan türlerinin bio-çeşitliliği için kullanılmak istenirse, kullanılan bitkinin türü, Toprakta bitkilerin yetişmesine zararlı olan fazla suların akıtılması için gerekli malzemenin ve alt katmanların seçimi gibi unsurlar, göz önünde bulundurulmalıdır. İsviçre, bio-çeşitlilik için yeşil çatı kullanımında öncü bir ülkedir. Bu çatının örneği, İsviçre’de nadide bulunur orkide türünün yetiştirilmesi için uygulanmıştır[50].

Yeşil çatı projesinde kuşkusuz bio-çeşitlilik, asıl amaç değildir, kullanılan malzemelerin bilinçli seçimi, bir yapı elemanının bir çok işleve sahip olması da ekolojik bir yaklaşımdır. Yeşil çatılar sayesinde, Kabuk/örtü işlevi dışında kullanılmayan çatıların, etkin kullanılması söz konusudur; Yeşil çatılar, doğal yaşam ortamının yetişmesine imkan vermesi dışında, güneşe karşı yüksek sıcaklıktan koruyarak, çatı sistemlerinin ömrünü uzatır[51].

2.1.2.7.1. Bitkilendirilmiş Çatı Sisteminin Sağladığı Yararlar ve Getirdiği Olumsuzluklar

Bitkilendirilmiş çatı sistemlerinin çevresel ölçekte ve bina ölçeğinde getirdiği yararlarının yanı sıra kullanıcının sosyal, psikolojik ve estetik doyumundan da söz etmek olanaklıdır. Ancak sistemin olumlu yönlerinin yanında neden olduğu olumsuzluklar da bulunmaktadır [69-72].

2.1.2.7.1. 1. Çevre Ölçeğinde Yararlar

- Yağış suyunu tutma, depolama ve süzme özelliği

Kentlerde bulunan yeşil çatıların en önemli etkilerinden birisi, fırtınalarda yağmur suyunu tutup kanalizasyon sistemine ulaşmasını geciktirmesidir. Yapılanmış alanlarda, giderek daha fazla alan sert ve geçirimsiz hale geldiğinden, daha az su toprağa geçebilmektedir. Bu da kanalizasyon ve tahliye sistemlerine daha fazla yük anlamına gelir. Yeşil çatılar burada devreye girer, çünkü yağışların büyük bir bölümü çatılara düşer ve burada kalır, toprak tarafından emilir ve bitkiler tarafından kullanılır ve sonra buharlaşır. Zemine hiç ulaşmaz. Daha fazla yağışta daha fazla su drene edilir. Çoğu zaman su baskınları önlenir [54].

- CO₂ gibi birçok gaz halindeki zararlı maddeyi bünyelerine alarak doğal filtre görevini üstlenme

Zamanımızın en büyük küresel iklim sorunu, giderek artan “Sera Etkisi”dir. Bu, karbondioksit ve ozon gibi diğer gazların katkısıyla küresel ısınmaya büyük ölçüde katkıda bulunur. Ulaşım, ısınma ve endüstriyel işlemlerden kaynaklanan ve hava kirletici olarak bilinen: azot dioksitler, kükürt oksitler, hidrokarbonlar, karbondioksit, karbon monoksit ve parçacıklar, fosil yakıtlardan atmosfere karışmakta ve havayı kirleterek doğal dengeyi bozmaktadır. Hava kirliliği yaratan azot oksit ve hidrokarbonların % 50 si, kükürt oksitlerin ise % 90 dan fazlası fosil yakıtlardan kaynaklanmaktadır. Karbondioksit, kimyasal olarak sağlığa zararlı olmamakla birlikte, sera etkisi olarak bilinen özelliği nedeniyle dünyadaki sıcaklığın artışına neden olacağı ve çok büyük sorunlar yaratabileceği kabul edilmektedir.

Yeşil çatı bitkileri, diğer bitkiler gibi solunumları için karbondioksit kullanırlar ve bundan dolayı kirlilikteki negatif etkileri azaltırlar. En iyi olanlar bir yılda çok fazla bio-

gaz üreten yüksek verimli bitkilerdir. Seyrek yeşil çatılar çok fazla üretmezler, fakat yoğun olanlar bunu yapabilir. Bu durumda, şehir çatı üstlerinin geniş yüzeyleri bitkilendirilerek kullanıldığı zaman küçük bir ekstra avantaj kazanılmış olabilir. Bu sadece küresel ısınmanın ve kirliliğin problemlerinin çözümü için kullanılan bir metot değildir, fakat yeşil çatılar, diğer yararlı etkileri ile birlikte, doğru yönde atılmış küçük bir adım olarak değerlendirilmelidir.

- Bitkilerin O₂ üreterek çevreye katkıda bulunması
- Dış ortamın bağıl nem oranı yükseltme ve yakın çevrenin sıcaklığını belirli oranda düşürme

Dünya nüfusunun büyük bir bölümü sıkışık olarak gelişen, çatıların tepeleri, yollar ve çok miktarda beton park yerleri gibi sert yüzeylerle tanımlanabilen kentsel çevrelerde yaşıyor. Bu alanlar, yerkürenin yüzeyinin biyolojik oluşumunun önüne geçiyor, hava kalitesinin kötüleşmesi, suyun kalitesinin düşmesi, “kent ısı adalarının” oluşmasıyla, yaşam kalitesini olumsuz yönde etkiliyor.

Yeşil çatı bitkileri, yaprakları ile gölge etkisi sağlar, böylece özellikle seyrek dokulu bitkilendirilmiş alanlarda ısı adaları etkisini düzeltmeye yardım eder. Bu etki, şehirlerde hava sıcaklığını çevredeki kısal bölgeye oranla daha yüksek seviyelere çıkarır. Bu durumun ekonomik bir sonucu olduğu kadar, insanların sağlığı için de büyük problem haline gelir. Geceleri hava sıcaklığı artar ve yazın insanlar uykusuzluğa katlanmak zorunda kalır. Yapay havalandırma kullanma maliyeti yükselir. Bunun nedeni gün boyunca güneşten gelen ısıyı biriktirip gece de serbest bırakan/yansıtan taşın, asfaltın ve beton yüzeylerin kentlerde büyük miktarda bulunmasıdır. Bunun başlıca nedeni, ağaçların ve diğer bitkilerin yapılanmış çevreye göre azlığıdır. Oysa yaşayan bitkiler gölge verir. Sert yüzeyleri, yutulan çok fazla ısıdan korur ve onlar ortama nem kazandırarak havanın soğumasına yardım ederler. Bütün yaşayan bitkiler, bölgesel iklimi geliştirmeye yardım ederek kente katkıda bulunurlar.

- Bitkisel örtü ve toprağın güneş ışınımı yansıtma oranının düşük olması ve sıcaklığın artmaması
- Bitkisel örtü ve toprağın ses yansıtma oranının daha düşük olması ve çevre gürültüsünü azaltması

Şehir içindeki gürültü huzurumuz için diğer bir tehlikedir. Sürekli trafik gürültüsü binalardan ve kaldırım yüzeylerinden yansır ve ancak dışarı çıktığımızda farkına vardığımız bize çok tanıdık gelen bir ses yaratır ve kırsal alanın sakinleştiren sessizliğinin

farkına varırız. Çimenlik benzeri yumuşak yüzey veya yeşil çatı onları yansıtma yerine sesleri azaltır. Bitkilerle kaplı duvarlarda veya ağaçlarda da aynı durum söz konusudur.

- Bitkisel örtünün havadaki toz parçacıklarının bir kısmını bünyesine alarak çevreye katkı sağlaması

Şehirlerdeki kirliliğin bir bölümü endüstri ve trafikten kaynaklanan egzoz dumanındaki nitrojen bileşikleridir. Bu bileşikler, bitkiler tarafından yakalanabilir ve besin olarak kullanılır. Bununla beraber eğer yeryüzü bitkileri bunların tamamının yutulma şansını vermezse, fazlalıklar yıkanarak su yollarına, akıntılara ve en sonunda da göllere ve denizlere karışır.

Örneğin ağaçlı bir caddede 1 litre havada 1,000-3,000 toz zerresi bulunur, ağaçsız ve yeşil olmayan alanlarda toz, 3-4 kat daha fazla olabilir ve litrede 10-12,000 toz zerresine kadar ulaşabilir. Seyrek ve yoğun yeşil çatılar, bitkiler yoluyla, buharlaşma ve filtreleme temin ederler. Hem iç, hem de dış mekan hava kalitesini arttırmışlar. Dış mekan hava kalitesinin iyileşmesi, çatı yüzeyindeki sıcaklık değişimiyle elele gider[54].

- Bitki ve küçük hayvanlar için yeni bir yaşama ortamı sağlaması ve doğal dengenin korunması

Yeşil çatılar, kuşlar ve böcekler için, mikro “basamak taşı” olan yaşam alanı sağlar, doğal olarak yalıtılmış doğal yaşama ortamlarıyla diğerlerini bağlar/birleştirir. Veya daha üst düzeyde bir “ada” yaşama ortamı sağlar.

Yeşil çatılar özellikle, tehlikeye atılmış ekosistemleri ve yaşama ortamlarını andırarak da tasarlanabilir, Eğer yeşil çatılar, bitki ve hayvan türlerinin bio-çeşitliliği için kullanılmak istenirse, kullanılan bitkinin türü, Toprakta bitkilerin yetişmesine zararlı olan fazla suların akıtılması için gerekli malzemenin ve alt katmanların seçimi gibi unsurlar, göz önünde bulundurulmalıdır. İsviçre, bio-çeşitlilik için yeşil çatı kullanımında öncü bir ülkedir. Bu çatının örneği, İsviçre’de nadide bulunur orkide türünün yetiştirilmesi için uygulanmıştır [51].

2.1.2.7.1. 2. Bina Ölçeğinde Yararlar

- Bitki örtüsü ve toprak ses yalıtımı sağlar.
- Toprak ısı depolayarak, su yalıtımı ve esas taşıyıcıdaki sıcaklık farkını ve ısı genleşmeyi azaltır

- Su yalıtımını UV ısınlarna ve diğer etkenlere karşı korur.

Yeşil çatının başka bir para ve enerji tasarrufu da çatı yalıtım malzemesini korumasıdır. Çatının su geçirimsizliği –örn. bitüm- normal koşullarda yaklaşık 25 yıldır. Bu süre sonunda yenisiyle değiştirilir. Nedenleri, güneşin UV ışınları yüzeyi kırılğanlaştırır, sıcaklık değişimleriyle büzüşme ve genleşmeler, ve elastikitenin de kaybolmasıyla çatlaklar, oluşur. Yalıtım malzemesinin kendisinin 60° C kadar ısınması, malzemeyi yaşlandırır. Yeşil çatılar yalıtım malzemesini, UV ışınlarından ve yüksek sıcaklık değişimlerinden koruyarak malzemenin ömrünü 60 yıla kadar uzatır. Malzeme, enerji ve para tasarrufu sağlar, daha az atık olur. Bu da ekolojik bir yaklaşımdır[56].

- Su yalıtımı ve diğer katmanları, mekanik etkilere karşı korur.
- Belirli şartlarda ısı yalıtımına katkıda bulunur. Soğutan rüzgarı azaltma etkisi vardır

Kışın, toprak tabakası ek bir yalıtım sağlar. Soğuk iklimlerde, binalarda, zaten çok iyi yalıtım yapılmıştır, fakat diğerlerinde, daha ılık iklimlerde, özellikle daha kalın toprak tabakalı yeşil çatı tipleri, binaların ısıtma gereksinmelerini azaltabilir. Yeşil çatı örtüsüyle, rüzgara bağlı ısı kayıpları %50 azaltılabilir.

- Çatı bileşenlerini koruyarak çatı ömrünü uzatır.
- Çatı bahçelerinin diğer yeşil elemanlar ve güneş panelleri ile birlikte uygulanır

Çevre dostu bina projelerinde çatı yüzeyinin, güneş panelleri ve enerji üretimi için veya biyolojik çeşitlilik veya başka pozitif çevresel etkiler için yeşil çatı olarak kullanılması arasında bir seçim yapma bir diğer düşünce olabilir. Fakat aslında çatı bitkileri ve güneş panelleri aynı çatıyı paylaştığı zaman, hem güneş panelleri üzerinde hem de biyolojik çeşitlilik üzerinde olumlu etkileri görülmektedir (Şekil 26).



Şekil 26. Yeşil çatı ve güneş panelleri

Bir diğ er yandan, güneş panellerinin, siyah bitüm çatıdaki tersine, bitkilerin üzerindeki daha düşük sıcaklıktan dolayı da daha verimli oldu ğ u gözlenir. Ayrıca yeş il çatılar; filtre yatakları, yağmur bahçeleri, bio-depolama sistemleri, sarnıçlar, yağmur varilleri ile birlikte kullanılabilir. Almanya’da birçok büyük projede, yağmur suları yeş il çatılarda toplanır, filtre edilerek toprağ a verilir, bahçe sulama veya tuvaletlerde kullanılır.

- Çatı alanının kullanımı sağ lar.
- Elektromanyetik radyasyonu azaltıcı etkisi vardır.

Almanya’da Profesör Gernot Minke tarafından yapılan araştırmalar, yeş il çatıların binalara giren elektromanyetik radyasyonu büyük ölçüde azalttığını göstermiştir[54].

- Yangına karşı dayanım sağ lar.
- Bitki örtüsü ve toprak, yapıyı güneş ışınlarından korur, yapı içinde ısı artışını önler, binanın serin kalmasını ve binayı serinletmek için harcanması gereken enerjinin tasarruf edilmesini sağ lar.

Yeş il çatılar bir çok yoldan binada enerji tasarrufu sağ lar. Binanın ısı kazanç ve kayıplarını azaltırlar. Sıcak iklimlerde yazın hava sıcaklığı 35° C’a ulaştığı zaman çatı yüzey sıcaklığı 65°C’i bulur. Bu yüksek sıcaklıklar binanın hem iç çevresini hem de dış çevresini doğrudan etkiler. Çatı toprak tabakası ile korunduğu ve bitkilerle gölgelendirildiği zaman yüzey sıcaklığı genellikle ortamdaki hava sıcaklığının üzerine çıkmaz/yükselmez. Bundan başka, bitkiler ve toprak suyu buharlaştırır, soğutma etkisi yaratır ve havayı nemlendirir, daha rahat nefes aldırır ve binayı doğ al olarak soğutur. Tek bir ağ acın gölgesi ile bile, birkaç derecelik daha düşük sıcaklık sağ lanabilir. Ve soğutma etkisi, geceleri çoğalır, böylece ertesi gün onların daha fazla ısı biriktirmesine izin verirler. Kaliforniya’da Lawrence Berkeley National Library tarafından yaratılan bilgisayar modelleri gösteriyor ki, yüzlerce çatı bahçesi bir arada, ortam sıcaklığını 3° C’a düş ürebilir [52].

2.1.2.7.1.3. Kullanıcının Sosyal – Psikolojik – Estetik Doyumu

- Kullanıcıların yararlanacağı rekreasyon alanları yaratarak, estetik ve görsel doyum sağ lar.
- Sosyal ve kültürel etkinliklere olanak verir.

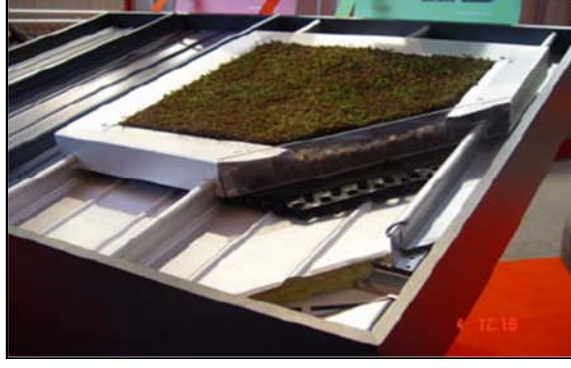
Açık alanlar, yeşil doğal çevreler, insanların stres dolu yorucu işlerinden sonra geri alıp tekrar doldurdukları bataryalar gibi olan yerlerdir. Bu sağlıklı insanlar için doğru olduğu gibi, hastalıklarının iyileşmesi için de önemlidir. Çalışmalar gösteriyor ki, yeşil alanları düzenli olarak ziyaret etmekle, daha az ilaca gereksinme duyulur ve içeride bulunan hastalara göre iyileşme daha hızlıdır. Çatı bahçeleri ve yeşil çatılar, asfalt ve beton görüntüsünün olduğu yerlerde yeşil alanlar sağlar. Bu durum doğayla dengeleyici, ve stres dolu şehirde rahatlatıcı bir çevre sağlar. Teras çatılarda, ilave kullanılabilir mekanlar yaratılabilir: dinlenme, oyun...

2.1.2.7.1. 4. Getirdiği Olumsuzluklar

- Bitkilendirilmiş çatıların diğer çatılara göre ilk yatırım maliyeti yüksek olmaktadır.
- Yüksek bakım ve onarım maliyeti (bitkilendirilmiş çatı tipine göre değişmektedir)
- İklimsel ve hava koşullarına bağlı kısıtlamalar
- Karmaşık drenaj sistemlerinin yapım zorluğu
- Getirdiği ek yapı yükleri (toprak, donatılar, insanlar, teknik sistemler, kiriş ve kolon boyutları...)
- Deprem Yüğü
- Kullanıcının olumsuz görüşü (uçan ve yer değiştiren canlılardan dolayı oluşan habitat alanını istememesi) [73], [69], [26]

Sonuç olarak, günümüz tasarım anlayışında, diğer canlılarla olan ilişki ihmal edilmektedir. Oysa, doğa ile ilişkili ve gezegenimizin yaşam kalitesini arttıracak bütün çözümler gözden geçirilmelidir. Yeşil Çatı uygulamaları da bu çözümlerden biridir. Örneğin Japonya gibi arazinin değerli, yapılaşmanın fazla olduğu ülkelerde, çatı bahçesi uygulamaları rekreasyon amaçlı olarak sıklıkla yapılmaktadır.

Ülkemizde yeşil çatı uygulamaları bugün için yaygın değildir. Mevcut binaların çatıları bu amaçla kullanılabilir. Örneğin ilk aşamada, bitkiler için, düz çatılı binaların kullanılmayan büyük yüzeyleri kullanılabilir. Günümüzde ileri yapı ve malzeme teknolojileri sayesinde yeşil çatı uygulamaları rahatlıkla yapılabilir. Örneğin Şekil 27'de trapez çatı sisteminde kullanılan yeşil çatı detayı görülmektedir.



Şekil 27. Trapez çatıda yeşil çatı uygulaması

Eğitim binaları, fabrika binaları (Şekil 28) çatı bahçe alanlarının daha büyük olabileceği alanlardır. Böylece, bu uygulamaların, olumlu çevresel etkileri de daha fazla olacaktır.



Şekil 29. Ford fabrika binası, Michigan, W. Mc Donough

İlgili konteynırlar, kaplar ve modüler elemanlarla çatılara bahçe işlevi verilebilir (Şekil 29-30). Yüksek binalardan bakıldığında daha yumuşak perspektifler veren görünüşleri, enerji verimliliği ve diğer çevresel etkileri ile yeşil çatıların ülkemizde de teşvik edilmesi ve kullanılması gereklidir [57].



Şekil 29. Yeşil çatıda kullanılan modüler elemanları



Şekil 30. Modüler elemanlarla yeşil çatı uygulaması

2.1.2.7.2. Yeşil Çatılar ve Sürdürülebilir Bina Değerlendirme Araçları

Çevresel tasarımın önemi, önceleri yapı çevresiyle ilgili eğitimle ağırlık kazanmıştır. Bazı ülkelerde, bu mimari eserleri nasıl bir davranış içinde değerlendirmek gerekir? gibi sorulara cevap bulmaya çalışıldı. Bina yapımında devlet tarafından, sık ve sürekli olan denetimler yoğun olarak yapılmaktaydı. Stratejik, teknik ve yönetsel gerçekler; inşaa kalitesi, çevresel binanın oluşturulması ile düzenli ve sıkı denetimler arasında güçlü bir bağ oluşturmuştur. Bina ve çevre ilişkileri ile ilgili değerlendirme çalışmaları giderek ağırlık kazanmaktadır. Kuşkusuz çevresel risklerin bu çalışmaları hızlandırmasındaki payları büyüktür.

Bu yüzden, Avrupa’da politik çevreler, çevre konusunda çalışmalar yaptılar. İsveç toplumu ilk kez çevresel etkiler ve çevreyi korunmayla ilgili anayasalarına madde ekledi. Fransa’da da politik çevrelerce, çevresel kalite ile ilgili tartışmalar yapılmaktadır. Yasa ve yönetmeliklere esas olacak Uluslararası ve Avrupalı standartlarda mutabakat sağlanmaktadır. Zaten enerji tüketimini azaltmaya yönelik bir takım yapı yönetmelikleri ile yapı malzemelerindeki toksik emisyonları azaltmaya yönelik yönetmelikler de mevcuttur. Günümüzde kullanılmakta olan birtakım çevresel sınıflandırma sistemleri vardır ve bazılarının geliştirilmesi için de çalışılmaktadır. Birçok yeni sistemin de bunları takip etmesi beklenebilir.

Binalar İçin Yeşil Tasarım Standartlarının Seçimi

1. ASHRAE Enerji Tüketim Ölçümleri
2. BREEAM Yaklaşık olarak 18 kriter (Global, yerel ve iç mekan olarak organize edilmiştir.)
3. BEPAC Yaklaşık otuz kriter (Ozon tabakasını koruma, enerji kullanımının çevresel etkileri, iç mekan çevre kalitesi, kaynakların korunması, yerleşim ve ulaşım olarak organize edilmiştir.)
4. C2000 170 kriter, inşaat ekonomisi hedefliyor. (Enerji verimliliği, çevresel etki, sağlık/konfor/verimlilik, fonksiyonel performans, uzun ömürlülük, adapte edilebilirlik, işletmenin kolaylığı ve bakım, ekonomik uygunluk.)
5. Ekolojiklik Profili Kriterler dört esas alan içinde yapılandırılmıştır. Enerji, iç çevre, kirlenme ve dış çevre.
6. Yerleşik Enerji Profili
7. Küresel Çevre Etkisi Kriter yedi ana başlık altında kategorize edilmiştir:Yeşil ev, gaz emisyonlarının azaltılması, tropik yağmur ormanlarının korunması, asit yağmurlarına yol açan gazların azaltılması, su kaynaklarının korunması, katı atıklar ve ozon-tüketen maddelerin azaltılması, ekolojik kararlar.
8. Yeşil İnşaatçı Programı Yaklaşık olarak on altı kriter (su, enerji, bina malzemeleri ve katı atık)
9. Yeşil Bina Programı 81 kriter inşaat ekonomisi hedefliyor. (Ön tasarım, programlama, (City of Austin’96) şematik tasarım, tasarım gelişimi, konstrüksiyon yönetimi)
10. LEED
11. Kullanım Ömrü Değerlendirmesi

Değerlendirme sistemlerinde, binaların, malzemelerin ve ürünlerin değerlendirilmesi, veya her birinin daha detaylı analizi, konunun gelecekte de ele alınma şekline oldukça uygun olabilir. Günümüzde bir çok büyük bina geliştirme projesinde, ruhsat için ÇED raporları ön koşul olarak gereklidir.

Avrupa’da performans değerlendirme sistemleri, yeşil çatı teknolojileri için geliştirilmiştir. Değerlendirme sistemleri, belediyelerin özel projelerdeki yeşil çatılarla ilgili farklı programlara ilişkin ihtiyaçların tarif edilmesine yardımcı olur. Belediye destek programlarının, performans amaçlarının karşılanmasını, ve karşılanmaya devam etmesinden emin olunmasına yardımcı olur.

Benzer sistemlerin en iyi örneklerinden biri, 1998’de FFL tarafından, özel olarak imar planlamasında, inşaat ruhsatı verilmesinde ve iskan alınmasında yeşil çatıların değerlendirilmesi için geliştirilmiştir. Yeşil çatı alanının, her bir metrekaresinin bitki köklenme derinliğinin her bir santimetresi için “on” taban puanı olarak saptanmıştır. 10 cm’lik bir tasarım binaya, yeşil çatının her bir metrekaresi için 100 puan (10 puan x 10 cm) kazandırmaktadır. Bu puanlar için, çatı konstrüksiyonu, aşağıdaki kategorilerde belli asgari kriterleri karşılamalıdır.

- Bitki yataklarının su tutma kapasitesi,
- Drenaj tabakasındaki su tutma kapasitesi,
- Seyrek yeşil çatılardaki bitki çeşitliliği,
- Bitkilerin biyokütlesi veya yoğun yeşil çatılar için hacmi.

Yeşil çatılar için performans değerlendirmesinin bir başka örneği de “Karlsruhe Performans Değerlendirme Sistemi”dir. Yeşil çatıları beş doğal fonksiyona göre değerlendirir. Bu fonksiyonların ve kategorilerin her biri öneminin ağırlığına göre değerlendirilir. Bu beş fonksiyon ağırlıklarıyla birlikte aşağıdaki gibidir:

- Toprağın tipi ve derinliği (Toprak) – %15
- Buharlaştırma yoluyla iklime etkisi (İklim) – %15
- Bitkilerin tipi ve çeşitliliği (Flora) – %30
- Zoolojik çeşitliliğe etkisi (Fauna) – %30
- Ortalama senelik yağmur suyu tutması (Su Dengesi) – %10

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design/Enerji ve Çevresel Tasarımda Liderlik)

Bina sakinleri, devlet kurumları, mimarlar, mühendisler ve bina üretiminde yer alan diğer grupların katılımıyla, 1993’de A.B.D’de “Yeşil Bina Konseyi” oluşturuldu. Amaç,

bina endüstrisinde sürdürülebilirliğe doğru bir değişimi teşvik etmekte. İlk adımlardan biri, yeşil bina değerlendirme sistemi geliştirmektir. Sürekli geliştirilen sistem, 2000 yılı ilkbaharında kamuya tanıtıldı. Ancak sistem, sürekli yaşayan bir döküman olarak üç sene bir yenilenmektedir. ABD’de bina endüstrisini, daha sürdürülebilir uygulamalara doğru taşımak için bir geçiş dökümanı olarak görülmektedir.

Birleşik Devletler Yeşil Bina Konseyi’nin oluşturduğu değerlendirme sistemi bir dizi ön koşullara ve kredilere dayanır. Bronz değerlendirme alabilmek için önkoşulların tamamı ve kredilerin % 40 ı, gümüş için % 51-60, altın için % 61-80 ve platin için % 81 den fazlasının tamamlanması gerekir. Kredilerin çoğu performansa dayanır, bu da demektir ki belli tasarım stratejileri ve teknolojileri yerine belirlenmiş bir standarda göre gelişim aşamaları ölçülmektedir.

LEED’in özet olarak “yeşil tasarımı”: Tasarım ve konstrüksiyonda, binanın çevresine veya kullanıcılarına olan olumsuz etkilerini önemli olarak azaltmak veya ortadan kaldırmaktır. Değerlendirme konuları beş geniş alanda ele alınır:

LEED Değerlendirme Konuları

- Sürdürülebilir konum planlama.
- Suyun kalitesinin korunması ve kullanım verimliliği.
- Enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji kullanımı.
- Malzemelerin ve kaynakların korunması.
- İç mekan çevre kalitesinin optimizasyonu

Yeşil Çatılar ve Leed Sertifikasyon puanlamaları:

Leed yeşil çatı sertifikasyonlarında, proje takımı, aktif katılım ve eğitimle, bu dinamik çatı sistemini kapsayan inşa edilebilirlik kaygılarını azaltabilir, ve birçok endüstri ekspertizi tasarımda konstrüksiyona yaklaşımda işbirliğinden kaynaklanan etkileşimli sinerjiyi tek tek seçip almak için cesaretlendirilirler.

LEED üyesi Proje Mühendis’i Michael K. Murphy’e göre, LEED sertifikasyon çalışmalarında bir tasarımda en önemli eleman hangisidir diye sorulduğunda, işbirliği diye yanıt alınır. Bina sistemlerinin tasarımında yer alan işbirliği, proje takımının bütün üyeleri (Proje sahipleri, tasarımcılar, mühendisler ve yükleniciler) ile sağlanır.

Bazı sürdürülebilir bina sistemlerinin diğerlerine göre doğasında var olan karmaşıklıkları daha çoktur ve bu duruma uygun olarak yeşil çatı tasarımı değerlendirmeleri, örnek olarak verilebilir. Proje takımı tasarım yöntemi sırasında aşağıdaki konuları göz önüne almalıdır:

1. Giriş/ulaşma: İnşaat ekibinin veya bakım personelinin çatı girişi için farklı yollara ihtiyaçlarının olduğunun göz önünde bulundurulması.

2. Şartname: İki sızdırma testi gereklidir; birincisi su yalıtımı tabakasının donanımını takip etmek içindir, ikincisi yeşil çatının tamamlanmış durumunu anlamak içindir.

3. Türü: Yeşil çatının yoğun ya da seyrek olmasına karar verilmesi. Yeşil çatı türünün seçimi, inşaat takvimi, pazar imkanları, mevsimsel kısıtlamalar (bitkilerin yetişmesi için gereken uzun süre), ticari karlılık ve birlikte kullanılacak malzemenin uygunluğundan (su izolasyon malzemesi, bitki yatağı vb.) etkilenir.

4. Sulama: Sulama ve drenaj sistemleri arasında koordinasyonu sağlamak. Sulama, tasarlanan bir servis çatısından veya sokak düzeyindeki bahçeden yapılabilir.

5. Uyum Sağlama: Yerel bölge gerekliliklerini ve yönetmeliklerini dahil etmek.

6. Teşvik: LEED sertifikasyonu kazanmak/elde etmek. LEED sertifikasyonu, pozitif halkla ilişkiler, yerel yönetim teşvikleri ve finansal kolaylıklar için gereklidir.

Yeşil çatılar, tasarıma bağlı olarak, LEED bina değerlendirmesi içinde yedi kredi veya daha fazlasını sağlayabilir. Sertifikasyon için gerekli minimum kredi sayısı potansiyel kredi olan 69 kredinin 26 sıdır. Yeşil çatılar bina sahiplerine, farklı kategorilerdeki LEED sertifikasyonlarının üstesinden gelmelerine yardım edebilirler. Herhangi bir yeşil çatı, binanın değerlendirmede puanının artmasını sağlar.

Değerlendirme Konuları:

- Sürdürülebilir Konum:

Kredi 5,1-Konumdan kaynaklanan olumsuzlukları azaltmak. 1 puan

(Amaç: Var olan doğal alanları korumak ve zarar görmüş alanlarda habitat ve biyolojik çeşitliliğin korunması)

Kredi 6.1-6.2-Yağmur suyu toplama yönetimi: 2 puan

Amaç: Yağmursuyu çıkışlarını en aza indirerek doğal su kaynaklarının kısıtlanmasına engel olmak

Konumdaki infiltrasyonu arttırmak ve kirliliği azaltmak.

Kredi 7.1-7.2-Peyzaj ve bina tasarımı ile ısı adası etkisini azaltma: 2 puan

- Su Verimliliği:

Kredi 1.1-1.2- Su verimli peyzaj için gerekli su kullanımını azaltması: 2 puan

Amaç: Su kullanımını azaltmak veya ortadan kaldırmak, doğal su kaynaklarını peyzaj sulaması için proje konumunun yakınında tutmak.

- Enerji ve Atmosfer:

Kredi 1. Enerji Performansını Optimize etmek: 3 Puan

Kredi 4. Ozonu Tüketimi. 1 Puan

Amaç: Küresel ısınmaya direkt katkı en aza indirilirken Montreal Protokolüne uymak ve ozon tüketimini azaltmak.

Sonuç olarak, günümüz yapılaşmalarının büyük bir bölümü, doğal çevre ile ilişkilerin göz ardı edildiği, böylece, enerji ve kaynak israfı artarak, atıklarıyla çevreyi kirleten ve en önemlisi de ekosistemlerin sürdürülebilirliğini tehdit eden sonuçlar ortaya çıkmış ve çıkmaya devam etmektedir.

Sürdürülebilir bina değerlendirilmesine yönelik çalışmalar, diğer ülkelerde yaygın hale gelmiş, bir takım protokoller düzenlenmiştir. (BRE, BREEAM, GBTool, LEED,...) Amerika'da ve Avrupa'da pek çok ülkede uygulanan bu protokollerde, yeşil çatılar sertifikasyonda puanlamayı yükseltmeleri ve buldukları çevreye yeniden yeşili ve doğayı kazandırmaları açısından önemlidirler. Yeşil çatılar birçok açıdan sürdürülebilir binalar için birer "ikon" durlar. Binanın çevresel performansını arttırlar.

Ülkemiz bugün için bu konulara ve çalışmalara uzaktır. Bu tür araştırmalara geçildiğinde, ülkemizde de benzer uygulamalar yapılabilir. LEED yeşil çatı sertifikasyonu için değerlendirme programı olarak en yetkin programlardan birisidir ve sürekli geliştirilmektedir. Ülkemiz koşullarında, kullanıcı istek ve ihtiyaçları da göz önüne alınarak kullanılabilir. FFL (Peyzaj Gelişimi ve Peyzaj İnşaatı Araştırma Kurumu) yeşil çatı standartları diğer yeşil çatı standartlarına kaynaktır, geniş kapsamlıdır ve birçok ülke tarafından kabul edilerek yaygınlaşmıştır. Türkiye de bu sistemleri kullanabilir. FFL standartlarının farklı bölge ve iklim şartlarında uygulanabilirliği, ülkemizde de farklı iklim bölgelerinde kullanım olanaklarını arttırabilir. Devlet organları, yerel yönetimler ve sivil toplum örgütleri, yeşil çatı uygulamalarının yapılmasını teşvik etmelidir. Yakın bir gelecekte standartlı ya da standartsız yeşil çatı uygulamalarının artarak yaygınlaşması umulmaktadır.

2.2. Araştırma 1: Enerji Etkin Yapı Tasarımının Etkili Elemanlarından Olan Yeşil Çatıların Dünya ve Ülkemizdeki Uygulanmış Örnekleri Üzerinden İncelenmesi

2.2.1. Araştırmanın Amacı, Araştırma Aşamaları, Yöntem ve Teknikleri

Bu araştırma, ekolojik ve sürdürülebilir mimarlık bağlamında enerji etkin yapı tasarımının etkili elemanlarından olan yeşil çatıların işlevsel, kavramsal ve teknik olarak daha iyi anlaşılmasını sağlamak amacıyla yapılmıştır.

Yapılan çalışmada, uygulaması gerçekleşmiş, sürdürülebilir ve ekolojik yapı olma özelliği ile kabul gören literatüre geçmiş çağdaş ve öncü bina örnekleri (20 bina örneği) belirlenmiştir. Bu 20 bina örneğinden 10 tanesi Türkiye’den diğer 10 tanesi ise diğer ülkelerden ele alınmıştır. Amaç; Türkiye’deki ve diğer ülkelerdeki çatı bahçelerini karşılaştırmaktır. Örneklerin belirlenmesinde etkin olan bir diğer parametre ise her bir binanın literatür kısmında anlatılan, yeşil çatıların avantajlarından yararlanmakta olması gereğidir.

Seçilen örnekler için öncelikle kimlik kartları hazırlanmış ve ikinci olarak enerji etkin yapı tasarımının etkili elemanlarından olan yeşil çatıların özelliklerinin saptanması amacıyla sorgulamaya dayalı analiz tabloları oluşturulmuştur. Hazırlanan kimlik kartlarında proje adı, yapım yılı, mal sahibi, yeri, mimarı, inşaat mühendisi, peyzaj mimarı, bina tipi ve bina kat sayısına dair bilgiler verildikten sonra yapının daha iyi tanıtılmasını ve görsel olarak da algılanmasını destekleyecek yapıya ait fotoğraflarla kimlik kartları 20 örnek için tamamlanmıştır. Araştırmanın ikinci aşamasında oluşturulan sorgulamaya dayalı analiz tabloları oluşturulmuştur. Tablo içerisinde bulunan başlıklar ise çatısının özelliği, yeşil çatıların kapladığı alanı, bulunduğu katı, çatı eğimi, yeşil çatının türü, yeşil çatının kullanılabilirliği, ulaşılabilirliği, yeşil çatıda kullanılan bitkiler, sağlayabileceği avantajları ve varsa aldığı ödül adlarıdır.

2.2.1.1. Türkiye’deki Çatı Bahçesi Örnekleri

Bu örneklerde aşağıdaki Tablo 5a ve Tablo 5b’deki gibi ilk önce bina kimlik kartları oluşturulmuştur ve daha sonra binadaki çatı bahçeleri analiz edilmiştir.

Tablo 5. Bina kimlik kartı örneği

		Örnek
PROJE ADI		
YAPIM YILI		
MAL SAHİBİ		
YER		
PROJE TEKNİK EKİBİ		
MİMAR		
İNŞAAT MÜHENDİSİ		
PEYZAJ MİMARİ		
BİNAYLA İLGİLİ ÖZELLİKLER		
BİNA TİPİ		
BİNA KAT SAYISI		
YAPIYA AİT FOTOĞRAFLAR		
ÇATI BAHÇESİ ANALİZ		
ÇATI TİPİ		
YEŞİL ÇATININ KAPLADIĞI ALAN		
YEŞİL ÇATININ BULUNDUĞU KAT		
ÇATI EĞİMİ		
YEŞİL ÇATI TÜRÜ		
YEŞİL ÇATI KULLANABİLİRLİĞİ		
YEŞİL ÇATI ULAŞILABİLİRLİĞİ		
YEŞİL ÇATIDA KULLANILAN BİTKİLER		
SAĞLAYABİLECEĞİ AVANTAJLARI		
İKLİM ÖZELLİĞİ		
AÇIKLAMA		


Tablo 6. Maslak Plaza Spring giz ek binası kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi

MASLAK PLAZA SPRİNG GİZ EK BİNASI KİMLİK KARTI		Örnek 1
PROJE ADI	Maslak Plaza Spring Giz Ek Binası	
YAPIM YILI	2005	
MAL SAHİBİ	Giz İnşaat	
YER	Maslak/ İstanbul	
PROJE TEKNİK EKİBİ		
MİMAR	Bilinmiyor	
İNŞAAT MÜHENDİSİ	Bilinmiyor	
PEYZAJ MİMARİ	Bilinmiyor	
BİNAYLA İLGİLİ ÖZELLİKLER		
BİNA TİPİ	Ticari	
BİNA KAT SAYISI	19	
YAPIYA AİT FOTOĞRAFLAR [61-63]		
		
ÇATI BAHÇESİ ANALİZİ [61- 63]		
ÇATI TİPİ	Yeşil Çatı	
YEŞİL ÇATININ KAPLADIĞI ALAN	220 m ²	
YEŞİL ÇATININ BULUNDUĞU KAT	Çatı katında	
ÇATI EĞİMİ	% 1	
YEŞİL ÇATI TÜRÜ	Seyrek Bitkilendirme	
YEŞİL ÇATI KULLANABİLİRLİĞİ	Özel	
YEŞİL ÇATI ULAŞILABİLİRLİĞİ	Erişilebilir	
YEŞİL ÇATIDA KULLANILAN BİTKİLER	<ul style="list-style-type: none"> • Çim 	
SAĞLAYABİLECEĞİ AVANTAJLARI	<ul style="list-style-type: none"> • Su verimliliği • Isı yalıtımı • Ses yalıtımı 	
İKLİM ÖZELLİĞİ	<ul style="list-style-type: none"> • Ilman iklim özelliğine sahiptir. 	
AÇIKLAMA	Adım taşları bulunmaktadır.	


Tablo 7. Mesa hastanesi bina kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi

MESA HASTANESİ BİNA KİMLİK KARTI		Örnek 2
PROJE ADI		Mesa Hastanesi
YAPIM YILI		2004
MAL SAHİBİ		Mesa A.ş.
YER		Ankara
PROJE TEKNİK EKİBİ		
MİMAR	M. Turhan Kayasü, MTK Mimarlık	
İNŞAAT MÜHENDİSİ	Bilinmiyor	
PEYZAJ MİMARİ	Bilinmiyor	
BİNAYLA İLGİLİ ÖZELLİKLER		
BİNA TİPİ	Sağlık	
BİNA KAT SAYISI	2	
YAPIYA AİT FOTOĞRAFLAR [61-63]		
		
ÇATI BAHÇESİ ANALİZİ [61-63]		
ÇATI TİPİ	Yeşil Çatı	
YEŞİL ÇATININ KAPLADIĞI ALAN	1000 m ²	
YEŞİL ÇATININ BULUNDUĞU KAT	Çatı katında	
ÇATI EĞİMİ	% 1	
YEŞİL ÇATI TÜRÜ	Seyrek- Yoğun Bitkilendirme	
YEŞİL ÇATI KULLANABİLİRLİĞİ	Halka açık	
YEŞİL ÇATI ULAŞILABİLİRLİĞİ	Erişilebilir	
YEŞİL ÇATIDA KULLANILAN BİTKİLER	<ul style="list-style-type: none"> • Çim • Yer örtücüler • Çalılar 	
SAĞLAYABİLECEĞİ AVANTAJLARI	<ul style="list-style-type: none"> • Su verimliliği • Isı yalıtımı • Ses yalıtımı • Rekreasyon 	
İKLİM ÖZELLİĞİ	<ul style="list-style-type: none"> • Karasal iklim özelliğine sahiptir. 	

Tablo 8. Kanyon AVM bina kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi

KANYON AVM BİNA KİMLİK KARTI		Örnek 3
PROJE ADI		Kanyon AVM
YAPIM YILI		2006
MAL SAHİBİ		Kanyon Yönetim
YER		Levent/İstanbul
PROJE TEKNİK EKİBİ		
MİMAR	Serhan Bayık- Ozan Bayık, OSO Mimarlık Ltd.	
İNŞAAT MÜHENDİSİ	ARUP Mühendislik	
PEYZAJ MİMARİ	Bilinmiyor	
BİNAYLA İLGİLİ ÖZELLİKLER		
BİNA TİPİ	Alışveriş Merkezi	
BİNA KAT SAYISI	3	
YAPIYA AİT FOTOĞRAFLAR [61-63]		
		
ÇATI BAHÇESİ ANALİZİ		
ÇATI TİPİ	Yeşil Çatı	
YEŞİL ÇATININ KAPLADIĞI ALAN	4500 m ²	
YEŞİL ÇATININ BULUNDUĞU KAT	Her katında	
ÇATI EĞİMİ	Bilinmiyor	
YEŞİL ÇATI TÜRÜ	Yoğun Bitkilendirme	
YEŞİL ÇATI KULLANABİLİRLİĞİ	Halka açık	
YEŞİL ÇATI ULAŞILABİLİRLİĞİ	Erişilebilir	
YEŞİL ÇATIDA KULLANILAN BİTKİLER	<ul style="list-style-type: none"> • Çok yıllık bitkiler • Mevsimlik çiçekler • Kuraklığa dayanıklı bitkiler 	
SAĞLAYABİLECEĞİ AVANTAJLARI	<ul style="list-style-type: none"> • Su verimliliği • Isı yalıtımı • Ses yalıtımı • Rekreasyon 	
İKLİM ÖZELLİĞİ	<ul style="list-style-type: none"> • Ilıman iklim özelliğine sahiptir. 	

Tablo 9. M1 meydan AVM bina kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi

M1 MEYDAN AVM BİNA KİMLİK KARTI		Örnek 4
PROJE ADI	M1 Meydan AVM	
YAPIM YILI	2007	
MAL SAHİBİ	Metro Grup	
YER	Ümraniye/İstanbul	
PROJE TEKNİK EKİBİ		
MİMAR	Turgut Alton Mimarlık Müşavirlik Ltd.	
İNŞAAT MÜHENDİSİ	Bilinmiyor	
PEYZAJ MİMARİ	Bilinmiyor	
BİNAYLA İLGİLİ ÖZELLİKLER		
BİNA TİPİ	Alışveriş Merkezi	
BİNA KAT SAYISI	4	
YAPIYA AİT FOTOĞRAFLAR [61], [64]		
		
ÇATI BAHÇESİ ANALİZİ		
ÇATI TİPİ	Yeşil Çatı	
YEŞİL ÇATININ KAPLADIĞI ALAN	55 000 m ²	
YEŞİL ÇATININ BULUNDUĞU KAT	Çatı katında	
ÇATI EĞİMİ	Bilinmiyor	
YEŞİL ÇATI TÜRÜ	Yoğun ve Seyrek Bitkilendirme	
YEŞİL ÇATI KULLANABİLİRLİĞİ	Halka açık	
YEŞİL ÇATI ULAŞILABİLİRLİĞİ	Erişilebilir	
YEŞİL ÇATIDA KULLANILAN BİTKİLER	<ul style="list-style-type: none"> • Çim • Yer örtücüler • Çalılar • Ağaççıklar 	
SAĞLAYABİLECEĞİ AVANTAJLARI	<ul style="list-style-type: none"> • Su verimliliği • Isı yalıtımı • Ses yalıtımı • Rekreasyon 	
AÇIKLAMA	2008 Avrupa Birliği Çevre Ödülleri Türkiye Programı Süreç Kategorisi Birinciliği'ne, 2008 ULI Avrupa Mükemmellik Ödülü'ne, 2008 En iyi Gayrimenkul Ödülü'ne, ArkiPARC Gayrimenkul Ödülleri Alışveriş Merkezi Kategorisi Birinciliğine ve proje mimarı FOA, 2008 Yılın Mimarı Ödülü'ne layık bulundu.	
İKLİM ÖZELLİĞİ	<ul style="list-style-type: none"> • Ilıman iklim özelliğine sahiptir. 	


Tablo 10. Four Seasons İstanbul At The Bosphorus Hotel bina kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi

FOUR SEASONS ISTANBUL AT THE BOSPHORUS B BİNA KİMLİK KARTI		Örnek 5
PROJE ADI	Four Seasons stanbul	
YAPIM YILI	2007	
MAL SAHİBİ	Atıkpasha Turizm AŞ	
YER	Ortaköy/İstanbul	
PROJE TEKNİK EKİBİ		
MİMAR	Turgut Alton Mimarlık	
İNŞAAT MÜHENDİSİ	Bilinmiyor	
PEYZAJ MİMARİ	Bilinmiyor	
BİNAYLA İLGİLİ ÖZELLİKLER		
BİNA TİPİ	Hotel	
BİNA KAT SAYISI	2	
YAPIYA AİT FOTOĞRAFLAR [65]		
		
ÇATI BAHÇESİ ANALİZİ		
ÇATI TİPİ	Yeşil Çatı	
YEŞİL ÇATININ KAPLADIĞI ALAN	1030 m ²	
YEŞİL ÇATININ BULUNDUĞU KAT	Çatı katında	
ÇATI EĞİMİ	Bilinmiyor	
YEŞİL ÇATI TÜRÜ	Seyrek Bitkilendirme	
YEŞİL ÇATI KULLANABİLİRLİĞİ	Özel	
YEŞİL ÇATI ULAŞILABİLİRLİĞİ	Erişilebilir	
YEŞİL ÇATIDA KULLANILAN BİTKİLER	<ul style="list-style-type: none"> • Çok yıllık bitkiler • Mevsimlik çiçekler • Ağaçcık ve çalılar 	
SAĞLAYABİLECEĞİ AVANTAJLARI	<ul style="list-style-type: none"> • Su verimliliği • Isı yalıtımı • Ses yalıtımı • Rekreasyon 	
İKLİM ÖZELLİĞİ	<ul style="list-style-type: none"> • Ilıman iklim özelliğine sahiptir. 	
AÇIKLAMA	Gayrimenkul ödülünü otel kategorisinde kazanmıştır.	

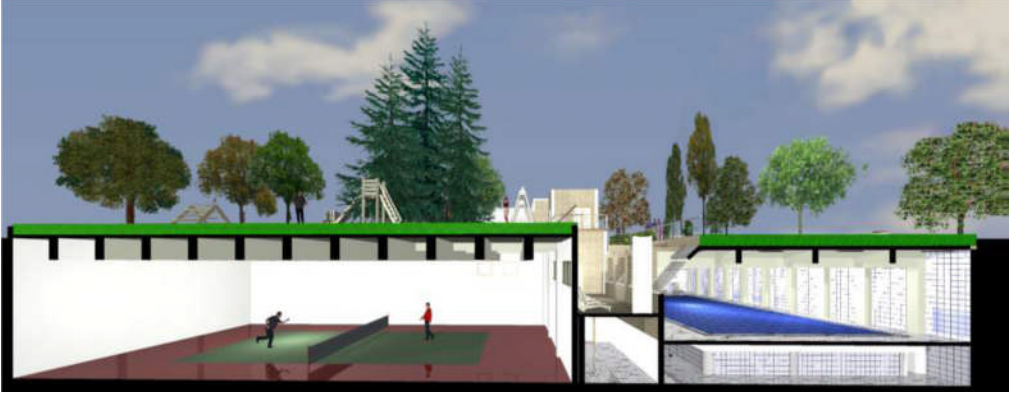
Tablo 11. Turkcell AR&GE binası kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi

TURKCELL AR&GE BİNASI BİNA KİMLİK KARTI		Örnek 6
PROJE ADI	Turkcell Ar&ge Binası	
YAPIM YILI	2008	
MAL SAHİBİ	Turkcell	
YER	Gebze	
PROJE TEKNİK EKİBİ		
MİMAR	Erginoğlu & Çalışlar Mimarlık	
İNŞAAT MÜHENDİSİ	Erginoğlu & Çalışlar Mimarlık	
PEYZAJ MİMARİ	Erginoğlu & Çalışlar Mimarlık	
BİNAYLA İLGİLİ ÖZELLİKLER		
BİNA TİPİ	Araştırma- Geliştirme	
BİNA KAT SAYISI	Zemin + 3 kat	
YAPIYA AİT FOTOĞRAFLAR [66]		
		
ÇATI BAHÇESİ ANALİZİ		
ÇATI TİPİ	Yeşil Çatı	
YEŞİL ÇATININ KAPLADIĞI ALAN	2500 m ²	
YEŞİL ÇATININ BULUNDUĞU KAT	Çatı katında	
ÇATI EĞİMİ	Bilinmiyor	
YEŞİL ÇATI TÜRÜ	Seyrek Bitkilendirme	
YEŞİL ÇATI KULLANABİLİRLİĞİ	Özel	
YEŞİL ÇATI ULAŞILABİLİRLİĞİ	Erişilebilir	
YEŞİL ÇATIDA KULLANILAN BİTKİLER	<ul style="list-style-type: none"> • Çim • Yer örtücüler 	
SAĞLAYABİLECEĞİ AVANTAJLARI	<ul style="list-style-type: none"> • Su verimliliği • Isı yalıtımı • Ses yalıtımı • Rekreasyon 	
İKLİM ÖZELLİĞİ	<ul style="list-style-type: none"> • Ilıman iklim özelliğine sahiptir. 	
AÇIKLAMA	12. Ulusal Mimarlık Ödüllerinde Yapı Dalı Başarı Ödülü kazanmıştır.	


Tablo 12. S Uluslararası Binicilik Merkezi bina kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi [67-68]

S ULUSLARARASI BİNİCİLİK MERKEZİ ÇATI BAHÇELERİ BİNA KİMLİK KARTI		Örnek 7
PROJE ADI	S Uluslararası Binicilik Merkezi Çatı Bahçeleri	
YAPIM YILI	2005	
MAL SAHİBİ	Sevil Sabancı	
YER	İstinye /İstanbul	
PROJE TEKNİK EKİBİ		
MİMAR	Brigitte Weber	
İNŞAAT MÜHENDİSİ	Bilinmiyor	
PEYZAJ MİMARİ	Ermanno Casasco	
BİNAYLA İLGİLİ ÖZELLİKLER		
BİNA TİPİ	Özel	
BİNA KAT SAYISI	1	
YAPIYA AİT FOTOĞRAFLAR [67], [68]		
		
ÇATI BAHÇESİ ANALİZİ		
ÇATI TİPİ	Yeşil Çatı	
YEŞİL ÇATININ KAPLADIĞI ALAN	Bilinmiyor	
YEŞİL ÇATININ BULUNDUĞU KAT	Çatı katında	
ÇATI EĞİMİ	Bilinmiyor	
YEŞİL ÇATI TÜRÜ	Yarı Yoğun Bitkilendirme	
YEŞİL ÇATI KULLANABİLİRLİĞİ	Özel	
YEŞİL ÇATI ULAŞILABİLİRLİĞİ	Erişilemez	
YEŞİL ÇATIDA KULLANILAN BİTKİLER	<ul style="list-style-type: none"> • Çim • Yer örtücüler 	
SAĞLAYABİLECEĞİ AVANTAJLARI	<ul style="list-style-type: none"> • Su verimliliği • Isı yalıtımı • Ses yalıtımı 	
İKLİM ÖZELLİĞİ	<ul style="list-style-type: none"> • Ilıman iklim özelliğine sahiptir. 	

Tablo 13. Yakacık Country bina kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi

YAKACIK COUNTRY ORTAK ALANI ÇATI BAHÇESİ BİNA KİMLİK KARTI		Örnek 8
PROJE ADI	Yakacık Country Ortak Alanı Çatı Bahçesi	
YAPIM YILI	2006	
MAL SAHİBİ	Ant İnşaat A.Ş	
YER	İstanbul	
PROJE TEKNİK EKİBİ		
MİMAR	Ant İnşaat A.Ş	
İNŞAAT MÜHENDİSİ	Ant İnşaat A.Ş	
PEYZAJ MİMARİ	Ant İnşaat A.Ş	
BİNAYLA İLGİLİ ÖZELLİKLER		
BİNA TİPİ	Konut	
BİNA KAT SAYISI	2	
YAPIYA AİT FOTOĞRAFLAR		
		
ÇATI BAHÇESİ ANALİZİ		
ÇATI TİPİ	Yeşil Çatı	
YEŞİL ÇATININ KAPLADIĞI ALAN	Bilinmiyor	
YEŞİL ÇATININ BULUNDUĞU KAT	Çatı katında	
ÇATI EĞİMİ	Bilinmiyor	
YEŞİL ÇATI TÜRÜ	Seyrek Bitkilendirme	
YEŞİL ÇATI KULLANABİLİRLİĞİ	Özel	
YEŞİL ÇATI ULAŞILABİLİRLİĞİ	Erişilebilir	
YEŞİL ÇATIDA KULLANILAN BİTKİLER	<ul style="list-style-type: none"> • Çim • Yer örtücüler • Çalılar • Ağaççıklar • Ağaçlar 	
SAĞLAYABİLECEĞİ AVANTAJLARI	<ul style="list-style-type: none"> • Su verimliliği Ses Yalıtımı • Isı yalıtımı Rekreasyon 	
İKLİM ÖZELLİĞİ	<ul style="list-style-type: none"> • Ilıman iklim özelliğine sahiptir. 	

Tablo 14. Hilton Otelı bina kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi [68]

HİLTON OTELİ ÇATI BAHÇESİ BİNA KİMLİK KARTI		Örnek 9
PROJE ADI	Hilton Otelı Çatı Bahçesi	
YAPIM YILI	1985	
MAL SAHİBİ	Bilinmiyor	
YER	Harbiye/İstanbul	
PROJE TEKNİK EKİBİ		
MİMAR	Skidmore, Owings and Merrill (SOM),Sedad Hakkı Eldem	
İNŞAAT MÜHENDİSİ	Bilinmiyor	
PEYZAJ MİMARİ	Bilinmiyor	
BİNAYLA İLGİLİ ÖZELLİKLER		
BİNA TİPİ	Otel	
BİNA KAT SAYISI	10	
YAPIYA AİT FOTOĞRAFLAR [68]		
		
ÇATI BAHÇESİ ANALİZİ		
ÇATI TİPİ	Yeşil Çatı	
YEŞİL ÇATININ KAPLADIĞI ALAN	Bilinmiyor	
YEŞİL ÇATININ BULUNDUĞU KAT	Çatı katında	
ÇATI EĞİMİ	Bilinmiyor	
YEŞİL ÇATI TÜRÜ	Yoğun Bitkilendirme	
YEŞİL ÇATI KULLANABİLİRLİĞİ	Özel	
YEŞİL ÇATI ULAŞILABİLİRLİĞİ	Erişilebilir	
YEŞİL ÇATIDA KULLANILAN BİTKİLER	<ul style="list-style-type: none"> • Çim • Yer örtücüler • Çalılar • Ağaçcıklar • Ağaçlar 	
SAĞLAYABİLECEĞİ AVANTAJLARI	<ul style="list-style-type: none"> • Su verimliliği • Isı yalıtımı • Ses yalıtımı • Rekreasyon 	
İKLİM ÖZELLİĞİ	<ul style="list-style-type: none"> • Ilıman iklim özelliğine sahiptir. 	
AÇIKLAMA	2. Ulusal Mimarlık Dönemi'nin kapanışını örnekleyen yapılar arasındadır.	

Tablo 15. Metrocity bina kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi


METROCİTY ÇATI BAHÇESİ BİNA KİMLİK KARTI		Örnek 10
PROJE ADI	Metrocity Çatı Bahçesi	
YAPIM YILI	2003	
MAL SAHİBİ	Metrosite A.Ş.	
YER	Levent/İstanbul	
PROJE TEKNİK EKİBİ		
MİMAR	Doğan Tekeli	
İNŞAAT MÜHENDİSİ	Balkar Mühendislik	
PEYZAJ MİMARİ	Ahmet Yıldızcı	
BİNAYLA İLGİLİ ÖZELLİKLER		
BİNA TİPİ	Alışveriş Merkezi	
BİNA KAT SAYISI	4	
YAPIYA AİT FOTOĞRAFLAR [67]		
		
ÇATI BAHÇESİ ANALİZİ		
ÇATI TİPİ	Yeşil Çatı	
YEŞİL ÇATININ KAPLADIĞI ALAN	6000 m ²	
YEŞİL ÇATININ BULUNDUĞU KAT	Çatı katında	
ÇATI EĞİMİ	Bilinmiyor	
YEŞİL ÇATI TÜRÜ	Yoğun Bitkilendirme	
YEŞİL ÇATI KULLANABİLİRLİĞİ	Halka açık	
YEŞİL ÇATI ULAŞILABİLİRLİĞİ	Erişilebilir	
YEŞİL ÇATIDA KULLANILAN BİTKİLER	<ul style="list-style-type: none"> • Çim • Yer örtücüler • Çalılar • Ağaççıklar 	
SAĞLAYABİLECEĞİ AVANTAJLARI	<ul style="list-style-type: none"> • Su verimliliği • Isı yalıtımı • Ses yalıtımı • Rekreasyon 	
İKLİM ÖZELLİĞİ	<ul style="list-style-type: none"> • Ilıman iklim özelliğine sahiptir. 	
AÇIKLAMA	Sınırlı yarışma Projesi, 1.ödülü almıştır	

2.2.1.2. Diğer Ülkelerdeki Çatı Bahçesi Örnekleri


Tablo 16. Vicenza hastanesi bina kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi [48]

VICENZA HASTANESİ BİNA KİMLİK KARTI		Örnek 1
PROJE ADI	Vicenza Hastanesi	
YAPIM YILI	2006	
MAL SAHİBİ	Vicenza Devlet Hastanesi Yöneticisi	
YER	Vicenza, İtalya	
PROJE TEKNİK EKİBİ		
MİMAR	Enrico Dall'Osto	
İNŞAAT MÜHENDİSİ	Nives Romano	
PEYZAJ MİMARİ	Paolo Portoghesi	
BİNAYLA İLGİLİ ÖZELLİKLER		
BİNA TİPİ	Sağlık	
BİNA KAT SAYISI	3	
YAPIYA AİT FOTOĞRAFLAR [48]		
		
ÇATI BAHÇESİ ANALİZİ		
ÇATI TİPİ	Yeşil Çatı	
YEŞİL ÇATININ KAPLADIĞI ALAN	2500 m ²	
YEŞİL ÇATININ BULUNDUĞU KAT	3	
ÇATI EĞİMİ	%1	
YEŞİL ÇATI TÜRÜ	Yoğun Bitkilendirme	
YEŞİL ÇATI KULLANABİLİRLİĞİ	Halka Açık	
YEŞİL ÇATI ULAŞILABİLİRLİĞİ	Erişilebilir	
YEŞİL ÇATIDA KULLANILAN BİTKİLER	<ul style="list-style-type: none"> • Çim • Yer örtücü 	
SAĞLAYABİLECEĞİ AVANTAJLARI	<ul style="list-style-type: none"> • Şehrin atık su miktarını azaltmıştır. • Daha az tozlu çevreler yaratmıştır • Çevre gürültüsü azaltmıştır • Çatının ısı yalıtımını artırmıştır. • Su yalıtımının daha uzun ömürlü olmasını sağlamıştır • Estetik yönden fayda sağlamıştır. 	
İKLİM ÖZELLİĞİ	<ul style="list-style-type: none"> • Akdeniz iklimi 	
AÇIKLAMA	LEED sertifikalı	

Tablo 17. Kanaha Maui tıp plaza bina kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi

KANAHA MAUI TIP PLAZA BİNA KİMLİK KARTI		Örnek 2
PROJE ADI	Maui Tıp Plaza	
YAPIM YILI	2006	
MAL SAHİBİ	LLC	
YER	Kahului, Maui, ABD	
PROJE TEKNİK EKİBİ		
MİMAR	Harrison Fagg	
İNŞAAT MÜHENDİSİ	Benjamin Brown ve Bob McDaniel	
PEYZAJ MİMARİ	Bilinmiyor	
BİNAYLA İLGİLİ ÖZELLİKLER		
BİNA TİPİ	Sağlık	
BİNA KAT SAYISI	4	
YAPIYA AİT FOTOĞRAFLAR [48]		
		
ÇATI BAHÇESİ ANALİZİ		
ÇATI TİPİ	Yeşil Çatı	
YEŞİL ÇATININ KAPLADIĞI ALAN	Bilinmiyor	
YEŞİL ÇATININ BULUNDUĞU KAT	Her katta	
ÇATI EĞİMİ	%1	
YEŞİL ÇATI TÜRÜ	Yoğun ve Seyrek Bitkilendirme	
YEŞİL ÇATI KULLANABİLİRLİĞİ	Özel	
YEŞİL ÇATI ULAŞILABİLİRLİĞİ	Erişilebilir	
YEŞİL ÇATIDA KULLANILAN BİTKİLER	<ul style="list-style-type: none"> • Çim • Yer örtücüler 	
SAĞLAYABİLECEĞİ AVANTAJLARI	<ul style="list-style-type: none"> • Şehrin atık su miktarını azaltmıştır. • Daha az tozlu çevreler yaratmıştır • Çevre gürültüsü azaltmıştır • Çatının ısı yalıtımını artırmıştır. • Su yalıtımının daha uzun ömürlü olmasını sağlamıştır • Estetik yönden fayda sağlamıştır. 	
İKLİM ÖZELLİĞİ	<ul style="list-style-type: none"> • Bol yağışlı, Karadeniz iklim özelliğine sahiptir. 	
AÇIKLAMA	LEED sertifikalı	


Tablo 18. 2010 Vancouver Olimpiyat köyü bina kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi

2010 VANCOUVER OLİMPİYAT KÖYÜ BİNA KİMLİK KARTI		Örnek 3
PROJE ADI	2010 Vancouver Olimpiyat Köyü	
YAPIM YILI	2006	
MAL SAHİBİ	Vancouver şehri	
YER	Vancouver, Kanada	
PROJE TEKNİK EKİBİ		
MİMAR	Bilinmiyor	
İNŞAAT MÜHENDİSİ	Milenyum Gelişim Şirketi	
PEYZAJ MİMARİ	Durante Kreuk	
BİNAYLA İLGİLİ ÖZELLİKLER		
BİNA TİPİ	Özel aile konutu	
BİNA KAT SAYISI	Bilinmiyor	
YAPIYA AİT FOTOĞRAFLAR [48]		
		
ÇATI BAHÇESİ ANALİZİ		
ÇATI TİPİ	Yeşil Çatı	
YEŞİL ÇATININ KAPLADIĞI ALAN	26 662 m ²	
YEŞİL ÇATININ BULUNDUĞU KAT	Farklı katlarda	
ÇATI EĞİMİ	%2	
YEŞİL ÇATI TÜRÜ	Yoğun ve Seyrek Bitkilendirme	
YEŞİL ÇATI KULLANABİLİRLİĞİ	Özel	
YEŞİL ÇATIDA KULLANILAN BİTKİLER	<ul style="list-style-type: none"> • Çim • Yer örtücüler • Çalılar • Ağaçcıklar 	
İKLİM ÖZELLİĞİ	<ul style="list-style-type: none"> • Ilıman iklim özelliğine sahiptir. 	
SAĞLAYABİLECEĞİ AVANTAJLARI	<ul style="list-style-type: none"> • Kentin ısı ada etkisini azaltmıştır • Daha az tozlu çevreler yaratmıştır • Çevre gürültüsü azaltmıştır • Çatının ısı yalıtımını artırmıştır. • Su yalıtımının daha uzun ömürlü olmasını sağlamıştır • Estetik yönden fayda sağlamıştır. 	
AÇIKLAMA	LEED sertifikalı(platin), Üzerinde yürünebilen yeşil teras çatı	
YEŞİL ÇATI ULAŞILABİLİRLİĞİ	Erişilmesi zor	


Tablo 19. The Residences at 900 bina kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi

THE RESIDENCES AT 900 BİNA KİMLİK KARTI		Örnek 4
PROJE ADI	The Residences At 900	
YAPIM YILI	2007	
MAL SAHİBİ	900 Tower, LLC, an affiliate of JMB Realty Şirketi	
YER	Chicago, ABD	
PROJE TEKNİK EKİBİ		
MİMAR	Booth Hansen	
İNŞAAT MÜHENDİSİ	Yapısal Grup Ltd.ec	
PEYZAJ MİMARİ	Douglas Hoerr	
BİNAYLA İLGİLİ ÖZELLİKLER		
BİNA TİPİ	Çok kullanıcılı konut	
BİNA KAT SAYISI	-	
YAPIYA AİT FOTOĞRAFLAR [48]		
		
ÇATI BAHÇESİ ANALİZİ		
ÇATI TİPİ	Yeşil Çatı	
YEŞİL ÇATININ KAPLADIĞI ALAN	1300 m ²	
YEŞİL ÇATININ BULUNDUĞU KAT	Çatı katı	
ÇATI EĞİMİ	%1	
YEŞİL ÇATI TÜRÜ	Yoğun Bitkilendirme	
YEŞİL ÇATI KULLANABİLİRLİĞİ	Özel	
YEŞİL ÇATI ULAŞILABİLİRLİĞİ	Erişilebilir	
YEŞİL ÇATIDA KULLANILAN BİTKİLER	<ul style="list-style-type: none"> • Çim • Yer örtücüler • Çalılar 	
SAĞLAYABİLECEĞİ AVANTAJLARI	<ul style="list-style-type: none"> • Şehrin atık su miktarını azaltmıştır. • Daha az tozlu çevreler yaratmıştır • Çevre gürültüsü azaltmıştır • Çatının ısı yalıtımını artırmıştır. • Su yalıtımının daha uzun ömürlü olmasını sağlamıştır • Estetik yönden fayda sağlamıştır. 	
İKLİM ÖZELLİĞİ	<ul style="list-style-type: none"> • Karasal iklim özelliğine sahiptir. 	
AÇIKLAMA	Yeşil Çatı Konut Kategorisinde ödül almıştır	

Tablo 20. Boston Dünya Ticaret Merkezi bina kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi

BOSTON DÜNYA TİCARET MERKEZİ BATI PODİUM PARKI BİNA KİMLİK KARTI		Örnek 5
PROJE ADI	Boston Dünya Ticaret Merkezi Batı Podium Parkı	
YAPIM YILI	2003	
MAL SAHİBİ	Boston Dünya Ticaret Merkezi	
YER	Boston, ABD	
PROJE TEKNİK EKİBİ		
MİMAR	Kallmann McKinnel & Wood Mimarlık	
İNŞAAT MÜHENDİSİ	Weidlinger Associates	
PEYZAJ MİMARİ	Pressley Associates	
BİNAYLA İLGİLİ ÖZELLİKLER		
BİNA TİPİ	Ticari	
BİNA KAT SAYISI	3	
YAPIYA AİT FOTOĞRAFLAR [48]		
		
ÇATI BAHÇESİ ANALİZİ		
ÇATI TİPİ	Yeşil Çatı	
YEŞİL ÇATININ KAPLADIĞI ALAN	2700 m ²	
YEŞİL ÇATININ BULUNDUĞU KAT	Çatı katında	
ÇATI EĞİMİ	% 1.5	
YEŞİL ÇATI TÜRÜ	Yoğun Bitkilendirme	
YEŞİL ÇATI KULLANILIRLIĞI	Özel	
YEŞİL ÇATI ULAŞILABİLİRLİĞİ	Erişilebilir	
YEŞİL ÇATIDA KULLANILAN BİTKİLER	<ul style="list-style-type: none"> • Çim • Yer örtücüler • Çalılar 	
SAĞLAYABİLECEĞİ AVANTAJLARI	<ul style="list-style-type: none"> • Kentin ısı ada etkisini azaltmıştır • Daha az tozlu çevreler yaratmıştır • Çevre gürültüsü azaltmıştır • Çatının ısı yalıtımını artırmıştır. • Su yalıtımının daha uzun ömürlü olmasını sağlamıştır • Estetik yönden fayda sağlamıştır. 	
İKLİM ÖZELLİĞİ	<ul style="list-style-type: none"> • Karasal iklim özelliğine sahiptir. 	
AÇIKLAMA	Yeşil Çatı Endüstriyel/Ticari Yapı Kategorisinde ödül almıştır.	

Tablo 21. Austin belediye binası kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi

AUSTİN BELEDİYE BİNASI KİMLİK KARTI		Örnek 6
PROJE ADI	Austin Belediye Binası Çatı Bahçesi	
YAPIM YILI	2007	
MAL SAHİBİ	Austin kenti	
YER	Austin, Teksas, ABD	
PROJE TEKNİK EKİBİ		
MİMAR	Antoine Predock	
İNŞAAT MÜHENDİSİ	Datum Mühendislik	
PEYZAJ MİMARİ	McKinney Kelley	
BİNAYLA İLGİLİ ÖZELLİKLER		
BİNA TİPİ	Belediye-Devlet	
BİNA KAT SAYISI	Bilinmiyor	
YAPIYA AİT FOTOĞRAFLAR [48]		
		
ÇATI BAHÇESİ ANALİZİ		
ÇATI TİPİ	Yeşil Çatı	
YEŞİL ÇATININ KAPLADIĞI ALAN	1115 m ²	
YEŞİL ÇATININ BULUNDUĞU KAT	Çatı katında ve farklı katlarda	
ÇATI EĞİMİ	% 1	
YEŞİL ÇATI TÜRÜ	Yoğun Bitkilendirme	
YEŞİL ÇATI KULLANABİLİRLİĞİ	Kamu	
YEŞİL ÇATI ULAŞILABİLİRLİĞİ	Erişilebilir	
YEŞİL ÇATIDA KULLANILAN BİTKİLER	<ul style="list-style-type: none"> • Çim • Yer örtücüler • Çalılar • Ağaççıklar 	
SAĞLAYABİLECEĞİ AVANTAJLARI	<ul style="list-style-type: none"> • En önemli tasarım özelliği yüzey suyunun yeşil çatıları sulaması ve amfi tiyatro için güneş panelleri kullanımı. Kent Isı Adası'nın etkisini azaltma amacıyla olgun canlı meşeler ve diğer yerli gölge ağaçları eklenmiş.. 	
İKLİM ÖZELLİĞİ	<ul style="list-style-type: none"> • Sıcak ve nemli alt tropikal iklime sahiptir. 	
AÇIKLAMA	Proje, Austin'deki ilk LEED altın sertifikasının da sahibi. Yeşil Çatı Kurumsal Yapı Kategorisinde ödül almıştır.	


Tablo 22. Kaliforniya Bilim Akademisi Müzesi Bina kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi

KALİFORNİYA BİLİM AKADEMİSİ MÜZESİ BİNASI KİMLİK KARTI		Örnek 7
PROJE ADI	Kaliforniya Bilim Akademisi Müzesi	
YAPIM YILI	2007	
MAL SAHİBİ	Kaliforniya Bilim Akademisi	
YER	San Fransisko	
PROJE TEKNİK EKİBİ		
MİMAR	Chong Partners Mimarlık, Renzo Piano	
İNŞAAT MÜHENDİSİ	Arup Mühendislik	
PEYZAJ MİMARİ	Rana Creek	
BİNAYLA İLGİLİ ÖZELLİKLER		
BİNA TİPİ	Eğitim	
BİNA KAT SAYISI	4	
YAPIYA AİT FOTOĞRAFLAR [48]		
		
ÇATI BAHÇESİ ANALİZİ		
ÇATI TİPİ	Yeşil Çatı	
YEŞİL ÇATININ KAPLADIĞI ALAN	18302m ²	
YEŞİL ÇATININ BULUNDUĞU KAT	Çatı katında	
ÇATI EĞİMİ	% 65	
YEŞİL ÇATI TÜRÜ	Yoğun Bitkilendirme- Test/Araştırma	
YEŞİL ÇATI KULLANABİLİRLİĞİ	Kamuya açık	
YEŞİL ÇATI ULAŞILABİLİRLİĞİ	Erişilemez	
YEŞİL ÇATIDA KULLANILAN BİTKİLER	<ul style="list-style-type: none"> • Çim • Yer örtücüler 	
SAĞLAYABİLECEĞİ AVANTAJLARI	<ul style="list-style-type: none"> • Çatı aynı zamanda yaklaşık 7,5 milyon m³'lük yağmur suyunun ziyan olmaması için zemin katında bu suyun yaklaşık %70'ini tutarak çatının tekrar sulanması için kullanılır duruma getiriyor. • Çatının eğimli yamaçları doğal bir havalandırma ve soğutma sistemi olarak işlemektedir. Temiz hava, bitkilendirilmiş yüzeyce soğutularak binanın girişine verilmiştir. Artı, ısınan kütle, nem ve ısı yalıtımını sağlayan çatının bina iç mekanında normal çatı yapılarına göre daha soğuk bir ortam yaratmıştır. LEED sertifikalıdır. Gümüş Holcim Ödülü almış 	
İKLİM ÖZELLİĞİ	<ul style="list-style-type: none"> • Karasal iklim özelliğine sahiptir. 	


Tablo 23. International Place bina kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi

INTERNATİONAL PLACE BİNA KİMLİK KARTI		Örnek 8
PROJE ADI	International Place	
YAPIM YILI	2009	
MAL SAHİBİ	Bilinmiyor	
YER	Boston, ABD	
PROJE TEKNİK EKİBİ		
MİMAR	Bilinmiyor	
İNŞAAT MÜHENDİSİ	Bilinmiyor	
PEYZAJ MİMARİ	Copley Wolff Tasarım Grubu	
BİNAYLA İLGİLİ ÖZELLİKLER		
BİNA TİPİ	Ticari	
BİNA KAT SAYISI	13	
YAPIYA AİT FOTOĞRAFLAR [48]		
		
ÇATI BAHÇESİ ANALİZİ		
ÇATI TİPİ	Yeşil Çatı	
YEŞİL ÇATININ KAPLADIĞI ALAN	480 m ²	
YEŞİL ÇATININ BULUNDUĞU KAT	Çatı katında	
ÇATI EĞİMİ	% 1	
YEŞİL ÇATI TÜRÜ	Yoğun Bitkilendirme	
YEŞİL ÇATI KULLANABİLİRLİĞİ	Özel	
YEŞİL ÇATI ULAŞILABİLİRLİĞİ	Erişilebilir	
YEŞİL ÇATIDA KULLANILAN BİTKİLER	<ul style="list-style-type: none"> • Çim • Yer örtücüler • Çahlar • Ağaççıklar 	
SAĞLAYABİLECEĞİ AVANTAJLARI	<ul style="list-style-type: none"> • Şehir ve liman manzaralı rekreasyonel alan • Temiz hava 	
İKLİM ÖZELLİĞİ	<ul style="list-style-type: none"> • Karasal iklim özelliğine sahiptir. 	
AÇIKLAMA	LEED sertifikalıdır.	

Tablo 24. Özel Brevard Residence bina kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi

ÖZEL BREVARD RESİDENCE BİNA KİMLİK KARTI		Örnek 9
PROJE ADI	Özel Brevard Meskeni	
YAPIM YILI	2008	
MAL SAHİBİ	Özel	
YER	Brevard, ABD	
PROJE TEKNİK EKİBİ		
MİMAR	Stephen Farrell, Stephens Smith Farrell Mimarlık	
İNŞAAT MÜHENDİSİ	Bilinmiyor	
PEYZAJ MİMARİ	Bilinmiyor	
BİNAYLA İLGİLİ ÖZELLİKLER		
BİNA TİPİ	Konut	
BİNA KAT SAYISI	1	
YAPIYA AİT FOTOĞRAFLAR [48]		
		
ÇATI BAHÇESİ ANALİZİ		
ÇATI TİPİ	Yeşil Çatı	
YEŞİL ÇATININ KAPLADIĞI ALAN	110 m ²	
YEŞİL ÇATININ BULUNDUĞU KAT	Çatısında	
ÇATI EĞİMİ	% 1	
YEŞİL ÇATI TÜRÜ	Yoğun Bitkilendirme	
YEŞİL ÇATI KULLANABİLİRLİĞİ	Özel	
YEŞİL ÇATI ULAŞILABİLİRLİĞİ	Erişilebilir	
YEŞİL ÇATIDA KULLANILAN BİTKİLER	<ul style="list-style-type: none"> • Çim • Yer örtücüler 	
SAĞLAYABİLECEĞİ AVANTAJLARI	<ul style="list-style-type: none"> • Isı yalıtımı • Ses yalıtımı 	
İKLİM ÖZELLİĞİ	<ul style="list-style-type: none"> • Yağışlı ve ılıman bir iklim özelliğine sahiptir. 	
AÇIKLAMA	LEED sertifikalıdır.	

Tablo 25. Mill Valley Hillside bina kimlik kartı ve çatı bahçesi analizi

MİLL VALLEY HILLSİDE BİNA KİMLİK KARTI		Örnek 10
PROJE ADI	Mill Valley Hillside	
YAPIM YILI	2009	
MAL SAHİBİ	Özel	
YER	Mill Valley, ABD	
PROJE TEKNİK EKİBİ		
MİMAR	Scott McGlashan, McGlashan Mimarlık	
İNŞAAT MÜHENDİSİ	Bilinmiyor	
PEYZAJ MİMARİ	Julie Calandra, Calandra Tasarım	
BİNAYLA İLGİLİ ÖZELLİKLER		
BİNA TİPİ	Çok kullanıcılı Konut	
BİNA KAT SAYISI	Bilinmiyor	
YAPIYA AİT FOTOĞRAFLAR [48]		
		
ÇATI BAHÇESİ ANALİZİ		
ÇATI TİPİ	Yeşil Çatı	
YEŞİL ÇATININ KAPLADIĞI ALAN	465 m ²	
YEŞİL ÇATININ BULUNDUĞU KAT	Farklı kat ve çatı katında	
ÇATI EĞİMİ	% 8	
YEŞİL ÇATI TÜRÜ	Yarı Yoğun Bitkilendirme	
YEŞİL ÇATI KULLANABİLİRLİĞİ	Özel	
YEŞİL ÇATI ULAŞILABİLİRLİĞİ	Erişilebilir	
YEŞİL ÇATIDA KULLANILAN BİTKİLER	<ul style="list-style-type: none"> • Çim • Yer örtücüler • Çahlar 	
SAĞLAYABİLECEĞİ AVANTAJLARI	<ul style="list-style-type: none"> • Su verimliliği 	
İKLİM ÖZELLİĞİ	<ul style="list-style-type: none"> • Karasal iklim özelliğine sahiptir. 	
AÇIKLAMA	LEED sertifikalıdır.	

2.3. Araştırma 2: Enerji Etkin Yapı Tasarımının Etkili Elemanlarından Olan Yeşil atılar ile İlgili Karadeniz Teknik Üniversitesi Mimarlık, Peyzaj Mimarlığı, İç Mimarlık Bölümü Öğrenci ve Akademisyenleriyle Anket Çalışması

2.3.1. Araştırmanın Amacı, Araştırma Aşamaları, Yöntem ve Teknikleri

Bu araştırmanın amacı; üç gruptan oluşan kullanıcıya “sürdürülebilir mimari”, “yeşil çatı” kavramlarıyla ilgili anket yapılarak; “Kullanıcıların yeşil çatılar hakkında bilgisi var mı?; var ise ne düzeyde ve bu konuya olan yaklaşımları nedir?” bu tarz sorulara yanıtlar aramaktır. Araştırma genel tarama yöntemiyle yapılmıştır. Bu anket; görsel olarak semantik diferansiyel anket yöntemi ve kapalı uçlu anket yöntemiyle kullanıcı bilgisini ve fikirlerini belirleyici olması amacıyla uygulanmıştır.

Karadeniz Teknik Üniversitesi Mimarlık, Peyzaj Mimarlığı ve İç Mimarlık Bölümü 3. ve 4.sınıf öğrencileri ve akademik personel olmak üzere 150 kişiye uygulanmıştır. Bu anket sonucunda elde edilen bulgular değerlendirilerek araştırmanın sonuçlarına ulaşılmıştır. Ölçek beşli likert tipi bir ölçektir. Anketi cevaplayan her bir denek her bir maddeye beş kategoride tepkide bulunmaktadır. Yüksek tutum puanı olumlu tutumu gösterecek şekilde her bir tepki puanlanmıştır. Bu nedenle “ok iyi, iyi, eş değer, kötü, çok kötü” şeklinde tepkiler olumlu maddelerde 5-4-3-2-1 şeklinde ve olumsuz maddelerde 1-2-3-4-5 şeklinde puanlanmıştır. Ölçekte 20 madde bulunmaktadır. Bu 20 madde ayrı ayrı bahçe çatı, eğimli çatı ve düz çatı için uygulanmıştır.

3. BULGULAR VE İRDELEME

Daha önceden her bir binanın çatı bahçesi için yapılan analiz çalışmasından elde edilen veriler, Türkiye ve diğer ülkelerdeki örneklerini karşılaştırmak ve her bir çatı bahçesinin kendine ait özelliklerini saptayabilmek amacıyla bu bölümde tek bir tablo haline getirilerek grafik şeklinde sunulmuştur. Bu grafik tablo oluşturulurken aşağıdaki sorgulama parametreleri kullanılmıştır.

- Çatı tipi
- Yeşil çatının Kapladığı Alan
- Çatı Eğimi
- Yeşil Çatı Türü
- Yeşil Çatı Kullanılabilirliği
- Yeşil Çatı Ulaşılabilirliği
- Kullanılan Bitki Türleri
- Sağladığı Avantajlar
- Ödül ve Sertifikalar

Tüm bu sorgulamalar sonucu tablolardan elde edilen veriler değerlendirilerek araştırmanın bulgularına ulaşılmıştır (Tablo 26).

Tablo 25 'de çatı bahçesine sahip 10 Türkiye ve 10 diğer ülkelerden bina analiz edilmiştir. Türkiye'deki 2 binanın çatısı eğimli yeşil çatı, 8 binanın çatısı ise düz yeşil çatıdır. Diğer ülkelerdeki 10 binadan 4'ü eğimliyken 6 'sı düz yeşil çatıya sahiptir. Türkiye'de incelenen binalardan 8'inin yeşil çatısının kapladığı alan 0- 5000 m² arasında, 1 tanesi 5000- 10000m² arasında ve 1'inin yeşil çatısının kapladığı alan ise 15000 m² ve üstüdür. Diğer ülkelerdeki yeşil çatılardan 7'sinin kapladığı alan 0- 5000 m² arasında değişirken 3'ünün 15000 m² ve üstündedir. Türkiye'deki yeşil çatı örneklerinden 8'inin %1- %5 arasında, 2 'sinin eğimi % 10- % 15 arasındadır. Diğer ülkelerdeki yeşil çatılardan 8'inin %1- %5, 1 'inin %10-%15 ve 1'inin %15 ve üstü eğime sahiptir.

Türkiye'deki 3 yeşil çatı seyrek bitkilendirmeye, 1 yeşil çatı yoğun bitkilendirmeye ve 6 yeşil çatı hem seyrek hem de yoğun bitkilendirmeye sahiptir. Diğer ülkelerdeki 7 yeşil çatı yoğun, 3 yeşil çatı ise hem seyrek hem de yoğun bitkilendirilmiştir. Türkiye'deki örneklerden 4'ü halka açık, 6 'sı ise özel kullanıma sahip ve diğer ülkelerdeki örneklerden ise 2' si halka açık, 7 ' si özel ve 1' i kamu kullanımına sahiptir. Hem Türkiye hem de diğer ülkelerdeki yeşil çatıların ulaşılabilirliği 9 ' u erişilebilir durumda 1'i erişilemez durumdadır. İncelenen bütün yeşil çatı örneklerinin binaya ısı yalıtımı, ses yalıtımı, su verimliliği, rekreasyon vb. gibi avantajları bulunmaktadır.

Anket çalışması bölümünde, Karadeniz Teknik Üniversitesi Mimarlık, Peyzaj Mimarlığı ve İç Mimarlık Bölümü'nde yapılan anket sonucunda elde edilen veriler, "Kullanıcıların yeşil çatılar hakkında bilgisi var mı?; var ise ne düzeyde ve bu konuya olan yaklaşımları nedir?" bu tarz soruların cevabını saptayabilmek amacıyla SPSS 13.0 for Windows" paket programı ile çözümlenerek tablolar oluşturulmuştur. Bu grafik tablo oluşturulurken ankette aşağıdaki ölçekler kullanılmış ve sorgulama parametreleri oluşturulmuştur.

Değişkenler:

- Cinsiyet
- Yaş
- Meslek
- Statü
- Sınıf

Anketin dördüncü bölümünde ise çatı bahçesi, düz çatı ve yeşil çatı ya yönelik ayrı ayrı düzenlenen güzellik, ferahlık... gibi önermelere "çok iyi", "iyi ", "eşdeğer", "kötü" ve

“çok kötü” arasında yapılan dereceleme ile düşünce yoğunluğunun saptanması amaçlanmıştır (Tablo 27).

Tablo 27. Anketteki anlamsal farklılaşma tablosu örneği

	SIFAT	2	1	0	-1	-2	SIFAT
Betimleyici	Güzel						Çirkin
	Sade						Süslü
	Gösterişli						Gösterişsiz
	Kullanışlı						Kullanışsız
	İlginç						Sıradan
Duyusal	Huzur Verici						Tedirgin Edici
	Ferah						Sıkıcı
	Durağan						Dinamik
	Sıcak						Soğuk
	Yumuşak						Sert
Özgürlük	Özgür						Sınırlı
	Seyrek						Sıkışık
	Ferah						Kasvetli
	Büyük						Küçük
	Yüksek						Alçak
Planlama	İyi Planlanmış						İyi Planlanmamış
	İyi Düzenlenmiş						İyi Düzenlenmemiş
	Ölçüler İyi						Ölçüler Kötü
	Çevreye Uyumlu						Çevreye Uyumsuz
	Kendine Özgü						Kendine Özgü Değil

Elde edilen veriler SPSS 13.0 programında analiz edilmiştir. Verilerin çözümlenmesinde Frekans, Yüzde, Aritmetik Ortalama, Standart Sapma, One-Way ANOVA testi uygulanmıştır.

Aşağıdaki Tablo 28’de anket katılımcılarının cinsiyet, yaş, meslek, statü ve sınıf dağılımları verilmiştir.

Tablo 28. Anket katılımcılarının cinsiyet, yaş, meslek, statü ve sınıf dağılımları

Cinsiyet	Frekans (n)	Yüzde(%)	Ortalama (x)	Standart Sapma(ss)
Bay	47	31,3	1,6867	0,46540
Bayan	103	68,7		
Toplam	150	100,0		
Yaş				
16-25	125	83,3	1,1933	0,45901
26-35	21	14,0		
36-45	1	,7		
46-55	2	1,3		
56-65	1	,7		
Toplam	150	100,0		
Meslek				
Mimar	52	34,7	1,8933	0,76102
Peyzaj Mimari	62	41,3		
İç Mimar	36	24,0		
Toplam	150	100,0		
Statü				
Lisans ve Yük.Lis. Öğr.	126	84,0	1,2067	0,50894
Aras.Gör. veya Doktora Öğr.	17	11,3		
Öğretim Görevlisi	1	,7		
Öğretim Üyesi	6	4,0		
Toplam	150	100,0		
Sınıf				
3.sınıf	73	48,7	1,6733	0,73728
4.sınıf	53	35,3		
Toplam	126	84,0		

Yapılan analizler sonucunda; örneklem grubunun çatı bahçesi, düz çatı ve yeşil çatıya yönelik düşüncelerinin cinsiyete, yaşa, mesleğe, statüye, sınıfa göre farklılaşmadığı görülmüştür, başka bir söylemle örneklemin bu değişkenlere göre düşünceleri birbirine yakındır denilebilir. Bu örneklem grubunun analiz sonuçları aşağıdaki tabloda sunulmuştur (Tablo 29-31).

Tablo 29. Meslekler arası One-Way ANOVA testi sonuç tablosu

Parametreler			Ortalama \pm S.S.	F Değeri	Önemlilik (p)
Bahçe Çatı	Mimar	Peyzaj Mimarı İç mimar	92.870 304.719	0.305	0.891 0.938
	Peyzaj Mimarı	Mimar İç Mimarı			0.891 0.725
	İç Mimarı	Mimar Peyzaj Mimarı			0.938 0.725
Eğimli Çatı	Mimar	Peyzaj Mimarı İç mimar	14.083 219.862	0.064	0.934 0.973
	Peyzaj Mimarı	Mimar İç Mimarı			0.934 0.996
	İç Mimarı	Mimar Peyzaj Mimarı			0.973 0.996
Düz Çatı	Mimar	Peyzaj Mimarı İç mimar	534.244 187.066	2.856	0.076 0.980
	Peyzaj Mimarı	Mimar İç Mimarı			0.076 0.184
	İç Mimarı	Mimar Peyzaj Mimarı			0.980 0.184

$p > 0.05$ olduğunda gruplar arasında anlamlı bir fark olmaz. Bu nedenle Tablo 29' da görüldüğü gibi hiçbir gruplar arasında anlamlı bir fark oluşmamaktadır.

Tablo 30. Bahçe çatı, eğimli çatı ve düz çatı likert ölçeğinde dağılımı

BETİMLEYİCİ	ÇATI TİPİ	Güzel- Çirkin				
		Çok iyi	İyi	Eş değer	Kötü	Çok kötü
	Bahçe Çatı	58	67	18	5	2
	Eğimli Çatı	13	23	31	44	39
	Düz Çatı	4	8	19	33	86
	ÇATI TİPİ	Sade- Süslü				
		Çok iyi	İyi	Eş değer	Kötü	Çok kötü
	Bahçe Çatı	26	55	37	24	8
	Eğimli Çatı	17	38	43	30	22
	Düz Çatı	53	30	31	20	16
	ÇATI TİPİ	Gösterişli- Gösterişsiz				
		Çok iyi	İyi	Eş değer	Kötü	Çok kötü
	Bahçe Çatı	26	52	40	23	9
	Eğimli Çatı	17	38	43	30	22
	Düz Çatı	4	3	19	32	92
	ÇATI TİPİ	Kullanışlı- Kullanışsız				
	Çok iyi	İyi	Eş değer	Kötü	Çok kötü	
Bahçe Çatı	39	49	40	14	8	
Eğimli Çatı	11	40	36	26	37	
Düz Çatı	14	17	23	31	65	
ÇATI TİPİ	İlginç- Sıradan					
	Çok iyi	İyi	Eş değer	Kötü	Çok kötü	
Bahçe Çatı	28	43	40	19	20	
Eğimli Çatı	5	22	38	26	59	
Düz Çatı	3	2	20	33	92	
DUYUSAL	ÇATI TİPİ	Huzur verici- Tedirgin edici				
		Çok iyi	İyi	Eş değer	Kötü	Çok kötü
	Bahçe Çatı	53	55	27	11	4
	Eğimli Çatı	2	17	41	50	40
	Düz Çatı	5	9	27	29	80
	ÇATI TİPİ	Ferah- Sıkıcı				
		Çok iyi	İyi	Eş değer	Kötü	Çok kötü
	Bahçe Çatı	48	54	30	14	3
	Eğimli Çatı	7	9	41	38	55
	Düz Çatı	6	23	30	32	59
	ÇATI TİPİ	Durağan- Dinamik				
		Çok iyi	İyi	Eş değer	Kötü	Çok kötü
	Bahçe Çatı	22	51	52	13	12
	Eğimli Çatı	19	26	56	25	24
	Düz Çatı	48	23	39	18	22
	ÇATI TİPİ	Sıcak- Soğuk				
	Çok iyi	İyi	Eş değer	Kötü	Çok kötü	
Bahçe Çatı	27	61	41	18	2	
Eğimli Çatı	9	18	45	41	37	
Düz Çatı	3	4	28	34	81	
ÇATI TİPİ	Yumuşak- Sert					
	Çok iyi	İyi	Eş değer	Kötü	Çok kötü	
Bahçe Çatı	39	53	39	17	2	
Eğimli Çatı	8	11	30	40	61	
Düz Çatı	3	5	22	37	83	

Tablo 30'un devamı

	ÇATI TİPİ	Özgür- Sınırlı				
		Çok iyi	İyi	Eş değer	Kötü	Çok kötü
ÖZGÜRLÜK	Bahçe Çatı	34	40	37	25	14
	Eğimli Çatı	7	16	33	42	52
	Düz Çatı	10	11	30	37	61
	ÇATI TİPİ	Ferah- Kasvetli				
		Çok iyi	İyi	Eş değer	Kötü	Çok kötü
	Bahçe Çatı	48	54	30	14	3
	Eğimli Çatı	7	9	41	38	55
	Düz Çatı	6	23	30	32	59
	ÇATI TİPİ	Büyük- Küçük				
		Çok iyi	İyi	Eş değer	Kötü	Çok kötü
	Bahçe Çatı	28	43	58	16	5
	Eğimli Çatı	8	23	57	31	31
Düz Çatı	14	23	62	25	26	
ÇATI TİPİ	Yüksek- Alçak					
	Çok iyi	İyi	Eş değer	Kötü	Çok kötü	
Bahçe Çatı	57	47	34	7	5	
Eğimli Çatı	22	39	48	24	17	
Düz Çatı	13	31	52	22	32	
PLANLAMA	ÇATI TİPİ	İyi planlanmış- İyi planlanmamış				
		Çok iyi	İyi	Eş değer	Kötü	Çok kötü
	Bahçe Çatı	32	52	48	13	5
	Eğimli Çatı	12	27	45	38	28
	Düz Çatı	4	9	36	34	67
	ÇATI TİPİ	İyi düzenlenmiş- İyi düzenlenmemiş				
		Çok iyi	İyi	Eş değer	Kötü	Çok kötü
	Bahçe Çatı	29	60	37	20	4
	Eğimli Çatı	11	25	38	45	31
	Düz Çatı	3	11	29	36	71
	ÇATI TİPİ	Ölçüler iyi- Ölçüler kötü				
		Çok iyi	İyi	Eş değer	Kötü	Çok kötü
	Bahçe Çatı	26	65	35	18	6
	Eğimli Çatı	8	33	43	34	32
	Düz Çatı	1	15	44	29	61
	ÇATI TİPİ	Çevreye Uyumlu- Çevreye Uyumsuz				
		Çok iyi	İyi	Eş değer	Kötü	Çok kötü
	Bahçe Çatı	25	52	35	29	9
	Eğimli Çatı	8	23	54	30	35
	Düz Çatı	2	19	34	26	69
	ÇATI TİPİ	Kendine özgü- Kendine özgü değil				
		Çok iyi	İyi	Eş değer	Kötü	Çok kötü
	Bahçe Çatı	32	55	30	21	12
	Eğimli Çatı	8	24	47	29	42
Düz Çatı	4	7	37	27	75	

Sonuç olarak, mesleklere göre bahçe çatı, eğimli çatı ve düz çatı değerlendirmelerinde anlamlı bir fark oluşmamıştır ve bahçe çatı her meslek grubunda bütün sıfatlarda olumlu değerlendirilirken düz çatı; bütün sıfatlarda olumsuz olarak değerlendirilmiştir.

Anketin diğer bölümlerindeki kapalı uçlu sorular frekans ölçümü yöntemiyle analiz edilmiş ve tablolar halinde sunulmuştur.

Tablo 31. Küresel sorunlar

KÜRESEL SORUNLAR	Ekolojik dengenin bozulması	Küresel Isınma	Çevre Kirliliği	Terör olayları	Ormanların Azalması	Hava Kirliliği	Deniz Kirliliği	Savaşlar	Küreselleşme	Biyo çeşitliliğin ve doğal kaynakların azalması
Toplam	115 %77	114 %76	104 %69	92 %61	84 %56	81 %54	63 %42	57 %38	46 %32	87 %58

Ankette “Günümüzde dünyamızın karşı karşıya kaldığı en önemli küresel sorun ya da sorunlar hangisidir?” diye sorulmuştur. En yüksek oranda “Ekolojik dengenin bozulması”, “Küresel ısınma”, Çevre kirliliği” seçenekleri işaretlenmiştir. Bu soruda; cinsiyete, yaşa, mesleğe, statüye ve sınıfa göre anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

Tablo 32. Küresel ısınma ile ilgili medyada yer alan haberleri takip etme sıklığı

Küresel ısınma ile ilgili medyada yer alan haberleri takip etme sıklığı	Her zaman	Genellikle	Ara sıra	Denk Gelirse Belki	Hiçbir zaman
Toplam	11 %7	65 %43	51 %34	23 %15	0 %0

Katılımcılara “Küresel ısınma ile ilgili medyada yer alan araştırmaları, haberleri, gelişmeleri hangi sıklıkla takip edersiniz?” diye sorulmuştur ve bu soruya %43’ü

genellikle, % 34'ü ara sıra, % 15'i denk gelirse belki ve % 7 'si ise her zaman takip ederim cevabını vermiştir. Bu soruda, hiçbir değişken gruplar arasında anlamlı fark yoktur.

Tablo 33. Küresel ısınmayla ilgili yeterli bilgiye sahip olma durumu

Küresel ısınmayla ilgili yeterli bilgiye sahip olma durumu	Evet	Hayır	Bir fikrim yok
Toplam	54 %36	91 %61	5 %3

Anket sonucunda; küresel ısınmayla ilgili katılımcıların %61'i yeterli bilgiye sahip olmadığı, % 36' sının ise yeterli bilgiye sahip olduğu ortaya çıkmıştır.

Tablo 34. Küresel ısınmanın en önemli nedeni

Küresel ısınmanın en önemli nedeni	İnsan Kaynaklı Sera Gazları	Sanayileşme	Güneş ışınları	Tarımsal faaliyetler	Ormansızlaşma
Toplam	71 %47	52 %35	4 %3	5 %3	18 %12

Katılımcılar küresel ısınmanın en önemli nedeninin insan kaynaklı sera gazları olduğunu ve daha sonrada sanayileşmenin etkili olduğunu düşünmektedir.

Tablo 35. Ülkemizde küresel ısınmaya neden olan sektörlerin sıralaması

Ülkemizde küresel ısınmaya neden olan sektörler	Yapı Sektörü	Ulaşım	Endüstri
Toplam	240 3.sırada	243 2.sırada	417 1.sırada

Ankette “Ülkemizde küresel ısınmaya neden olan sektörleri sıralayınız.” sorusunda sıralamada ilk sırayı endüstri daha sonra ulaşım ve yapı sektörü almaktadır.

Tablo 36. Bireysel olarak küresel ısınmaya karşı yeterli derecede önlem alma durumu

Bireysel olarak küresel ısınmaya önlem alma durumu	Kesinlikle Evet	Evet	Kısmen	Hayır	Kesinlikle Hayır	Bir fikrim yok
Toplam	5 %3	12 %8	85 %57	39 %26	8 %5	1 %1

Katılımcıların %57’si bireysel olarak küresel ısınmaya karşı yeterli derece kısmen önlem aldığını düşünürken, % 26’sı önlem almadığını düşünmektedir.

Tablo 37. Küresel ısınmaya karşı alınabilecek bireysel önlemlerin dağılımı

Küresel ısınmaya karşı alınabilecek bireysel önlemler	Suyu tedbirli kullanıyorum	Elektriği tedbirli kullanıyorum	Çöpleri ayrıştırıyorum	Toplu taşıma araçlarını kullanıyorum	Bitki yetiştiriyorum	Çevreye az zarar veren ürünleri tüketmeye çalışıyorum	Çevre kuruluşlarına destek veriyorum	Diğer	Bireysel alışkanlıkları değiştirmek soruna çözüm getirmeyecektir.
Toplam	107 %71	94 %63	31 %21	73 %49	46 %31	57 %38	14 %9	7 %5	12 %8

Katılımcıların %71'i suyu, % 63'ü elektriği tedbirli kullanarak, % 49'u toplu taşıma araçlarını kullanarak, % 38'i çevreye az zarar veren ürünleri tüketerek ve % 31'i bitki yetiştirerek önlem aldığını söylemekteyken % 8'i bireysel alışkanlıkları değiştirmenin soruna çözüm getirmeyeceğini düşünmektedir.

Tablo 38. Küresel ısınma ile mücadelede yenilenebilir enerji kaynaklarını alternatif bir çözüm olarak görme

Küresel ısınma ile mücadelede yenilenebilir enerji kaynaklarını alternatif bir çözüm olarak görme	Kesinlikle Evet	Evet	Kısmen	Hayır	Kesinlikle Hayır	Bir fikrim yok
Toplam	46 %31	53 %34	49 %33	1 %1	0 %0	1 %1

Küresel ısınma ile mücadelede; % 35'i evet, % 31'i kesinlikle evet ve % 33'ü kısmen diye cevaplandırarak yenilenebilir enerji kaynaklarını alternatif bir çözüm olarak görmektedir.

Tablo 39. Küresel ısınmaya mücadelede en önemli katkıyı yapan kuruluş

Küresel ısınmaya mücadelede en önemli katkıyı yapan kuruluş	TEMA Vakfı	Çevre Koruma ve Geliştirme Demeği	Mahalli İdareler	Çevre ve Orman Bakanlığı	Greenpeace	Üniversiteler	Diğer	Hiçbiri
Toplam	48 %32	9 %6	2 %1	14 %9	45 %30	8 %5	4 %3	20 %13

Katılımcılar; küresel ısınmaya en önemli katkıyı %32 “TEMA Vakfı” nın ve daha sonra da % 30 oranında “Greenpeace” in yapan kuruluş olduğunu düşünürken, % 13 oranında katılımcı ise hiçbir kuruluşun katkı sağlamadığını düşünmektedir.

Tablo 40. Küresel ısınmayla ilgili mücadeledeki yöntem

Küresel ısınmayla ilgili mücadeledeki yöntem	Halkın eğitime ve bilinçlenmesine yönelik etkinlikler	Yasal düzenlemeler	Sivil Toplum Kuruluşlarının önleyici çabaları
Toplam	87 %58	58 %39	5 %3

Küresel ısınmayla ilgili mücadeledeki en iyi yöntemin % 58 oranında halkın eğitime ve bilinçlenmesine yönelik etkinliklerin olması gerektiği düşünmektedir. Ayrıca % 39’u yasal düzenlemelerin olması gerektiğini düşünmektedir.

Tablo 41. Küresel ısınmayı önlemek için yapılabilecek en büyük katkı

Küresel ısınmayı önlemek için yapılabilecek en büyük katkı	Elimden gelen her şeyi yapar, tüm gücümle önlemek için çalışırım	İlgili kuruluşlarda görev alır, maddi-manevi destek veririm	İlgili kuruluşlara maddi destek veririm, başka bir şey yapmam	Bireysel olarak çaba göstermenin bir anlamı olmadığından, bir çaba göstermem
Toplam	63 %42	66 %44	7 %5	14 %9

Katılımcıların % 44 'lük kısmı “küresel ısınmayı önlemek için ilgili kuruluşlarda görev alır, maddi-manevi destek veririm” demektedir. % 42'lik kısmı ise “elimden gelen her şeyi yapar ve tüm gücümle önlemek için çalışırım” demektedir.

Tablo 42. Küresel ısınmanın çözümünün varlığı

Küresel ısınmanın çözümünün varlığı	Kesinlikle Evet	Evet	Kısmen	Hayır	Kesinlikle Hayır	Bir fikrim yok
Toplam	14 %31	50 %35	78 %33	5 %1	0 %0	3 %1

Katılımcıların çoğunluğu küresel ısınmanın çözümünün var olduğunu düşünmektedir.

Tablo 43. Küresel ısınma ile mücadelede bireysel fedakarlık yapma durumu

Küresel ısınma ile mücadelede bireysel fedakarlık yapma durumu	Kesinlikle Evet	Evet	Kısmen	Hayır	Kesinlikle Hayır	Bir fikrim yok
Toplam	18 %12	70 %47	56 %37	2 %1	0 %0	4 %3

Katılımcılara “küresel ısınma ile mücadelede bireysel fedakarlık yapar mısınız?” diye sorulduğunda ise çoğunluk olumlu cevap vermektedir.

Tablo 44. Küresel ısınmaya karşı devlet olarak yapılabileceklerin dağılımı

Küresel ısınmaya karşı devlet olarak yapılabilecekler	Toplam
Türkiye'nin gerçekçi bir sera gazı değerlerini belirlemeli	83 %55
Hidrolik enerjiden en fazla yararlanılmalı	69 %46
Rüzgar enerjisi, güneş enerjisi, jeotermal enerji ve diğer yenilenebilir enerji kaynaklarını teşvik etmeli	131 %87
Boş arazileri ağaçlandırmalı	129 %86
Orman yangınlarını kontrol etmeli	95 %63
Termik santrallerde, iyi yakma metotlarını geliştirmeli ve kaliteli yakıt kullanmalı	79 %53
Isınma amaçlı yakıtları kontrol etmeli	57 %38
Halkı bilinçlendirmeli	110 %73
Tarım politikasını gözden geçirmeli	48 %32
Turizm planlamasını yeniden yapmalı	23 %15
Çarpık kentleşmeye izin vermemeli	61 %41
Yenilenebilir enerjiye, yeşil teknolojiye yatırım yapılması ve bu teknolojiyi hemen hayata geçirmeli	89 %59
Yapı sektöründe sürdürülebilir bina yapımı için teşvik etmeli	67 %45
Her binanın çatısının yeşillendirilmesine teşvik etmeli	57 %38

“Küresel ısınmaya karşı devlet olarak yapılabilecekler nelerdir?” sorusuna katılımcılar “Rüzgar enerjisi, güneş enerjisi, jeotermal enerji ve diğer yenilenebilir enerji kaynaklarını teşvik etmeli” , “Boş arazileri ağaçlandırmalı”, “Halkı bilinçlendirmeli” gibi şıkları yüksek oranda işaretlemişlerdir.

Tablo 45. Küresel ısınmaya karşı yerel yönetimler olarak yapılabileceklerin dağılımı

Küresel ısınmaya karşı yerel yönetimler olarak yapılabileceklerin	Toplam
Okullarda iklim değişikliği konusunda eğitici programlar düzenlenmeli	90 %60
Enerji ve su tasarrufunu projelendirerek uygulamaya sokmalı	119 %79
Yeni su kaynakları ve yenilenebilir enerji kaynakları bulmalı ve kullanımı teşvik etmeli.	75 %50
Sera gazlarını azaltacak önlemleri ve denetimleri artırmalı.	92 %61
Altyapı ve yerleşim planlamalarında iklim değişimi etkilerini göz önüne almalı	69 %46
Büyük şehirlere göçü cazip halden çıkartmak, geri göçü özendirmeli	55 %37
Çevreye karşı duyarlı olma konusunda halkı bilinçlendirerek yeşile özendirmeli	94 %63
Yapı sektöründe sürdürülebilir bina yapımı için teşvik edilmeli	83 %55
Her binanın çatısının yeşillendirilmesine teşvik etmeli	63 %42

Tablo 46. Sürdürülebilir bina özellikleri

Sürdürülebilir bina özellikleri							
Binaların yapım aşamasında geri dönüşülebilir maddeler kullanılmalı							
Çevredeki ekolojeye zarar vermemeli							
İhtiyacı olan enerjiyi üretmeli ve aynı zamanda enerji tasarrufu sağlarken herhangi bir atık çıkarmamalı							
Binaların ısıtma sistemleri jeotermal kaynaklarla kurulmalı							
Güneş ve rüzgar enerjisinden enerji üretimi yapılmalı							
Güneş ışığından maksimum derecede yararlanmalı							
Binaların yapımı aşamasında yalıtım malzemeleri kullanılmalı, sıcakta ısıyı yansıtan, soğukta emen çatı bahçesi uygulanmalı.							
Toplam	86 %57	103 %69	94 %63	47 %31	100 %67	101 %67	84 %56

Tablo 47. İş yerinizin veya eğitim gördüğünüz yerin sürdürülebilir bir bina olarak tasarlanma durumu

İş yerinizin veya eğitim gördüğünüz yerin sürdürülebilir bir bina olarak tasarlanma durumu	Kesinlikle Evet	Evet	Kısmen	Hayır	Kesinlikle Hayır	Bir fikrim yok
Toplam	5 %3	12 %9	17 %11	77 %51	29 %19	10 %7

Tablo 48. Evinizin sürdürülebilir bir bina olarak tasarlanma durumu

Evinizin sürdürülebilir bir bina olarak tasarlanma durumu	Kesinlikle Evet	Evet	Kısmen	Hayır	Kesinlikle Hayır	Bir fikrim yok
Toplam	6 %4	9 %6	18 %12	81 %54	32 %21	4 %3

Katılımcıların çoğunluğu iş yeri veya eğitim gördükleri binayı sürdürülebilir bina özellikleri taşımadığını söylemektedir.

“Evinizin sürdürülebilir bina olarak tasarlanmış mı?” sorusuna da aynı şekilde çoğunluk olarak sürdürülebilir bina özelliklerini taşımadığını söylemektedir.

Tablo 49. İş yeri veya eğitim gördükleri tanımlanması

Yerin Tanımlanması	Toplam
a1-Şehir merkezine uzak	48 %32
a2- Şehir merkezine yakın	102 %68
B1- Çevresi açık	75 %50
B2- Çevresi binalarla kaplı	75 %50
C1-Az katlı	89 %59
C2-Çok katlı	61 %41
D1- Yeşil alanlara yakın	118 %79
D2- Yeşil alanlara uzak	32 %21
E1- Yeşil alanlara bakıyor	110 %73
E2-Yeşil alanlara bakmıyor	40 %27
F1-Bahçesi var	97 %65
F2-Bahçesi yok	53 %35
G1-Sakin	61 %41
G2-Az gürültülü	64 %43
G3-Gürültülü	25 %17
H1- Çatısı düz(teraz var)	28 %19
H2-Çatısı eğimli	122 %81
i-Diğer	0 %0

Tablo 50. Oturduğunuz yerin tanımlanması

Tanımlama	Toplam
a1-Şehir merkezine uzak	48 %32
a2- Şehir merkezine yakın	102 %68
B1- Çevresi açık	75 %50
B2- Çevresi binalarla kaplı	75 %50
C1-Az katlı	89 %59
C2-Çok katlı	61 %41
D1- Yeşil alanlara yakın	118 %79
D2- Yeşil alanlara uzak	32 %21
E1- Yeşil alanlara bakıyor	110 %73
E2-Yeşil alanlara bakmıyor	40 %27
F1-Bahçesi var	97 %65
F2-Bahçesi yok	53 %35
G1-Sakin	61 %41
G2- Az gürültülü	64 %43
G3-Gürültülü	25 %17
H1- Çatısı düz(teraz var)	28 %19
H2-Çatısı eğimli	122 %81
i-Diğer	0 %0

Tablo 51. Buldukları şehrin yeşil alan yeterliliği

Buldukları şehrin yeşil alan yeterliliği	Evet	Kısmen	Hayır	Bir fikrim yok
Toplam	35 %23	53 %35	61 %41	1 %1

Katılımcılara “Bulduğunuz şehirdeki yeşil alanları hangi bakımlardan yetersiz buluyorsunuz?” sorusu sorulmuştur. Bu soruya % 61 bakımın yetersiz olduğunu, % 39 sayı olarak az olduğunu, % 12’si mesafesinin uzak olduğunu ve % 4’nün ise diğer nedenler olarak cevaplamıştır. Katılımcılara “ Yeşil alanlara gider misiniz?” sorusu sorulmuştur ve % 93 ‘ ü evet ve % 7 ‘ si hayır diye cevaplamıştır. Ayrıca “ Yeşil alanlara ne kadar sıklıkta gidersiniz?” sorusuna ise % 44 ayda birkaç kere, % 35 haftada birkaç kere , %10’u yılda birkaç kere ve % 4’ ü fırsat buldukça diye cevaplamıştır. Yeşil alanlara % 45 ‘i dinlenmek için, % 28’i doğayla baş başa kalmak için, % 18’i yürüyüş yapmak için gittiğini söylemektedir.

Tablo 52. Çatı bahçesi terimini duyup duymama durumu

Çatı bahçesi terimini duyup duymama durumu	Evet	Hayır
Toplam	147 %98	3 %2

Katılımcılardan % 98’ i çatı bahçesi terimini daha önceden duyarken, % 2 ‘ si daha önce hiç duymamıştır. Yine katılımcıların % 98’i oturduğu yerde ve şuan eğitim gördüğü ya da çalıştığı yerde çatı bahçesi bulunmasını istemektedir. Buna rağmen % 87’si oturduğu binada bir çatı bahçesi oluşturması fikri gündeme gelirse, buna parasal katkıda bulunmayı istemektedir. Yani %98’in % 11’lik kısmı olaya para katkısı girince vazgeçmektedir.

Sonuç olarak; anketin değerlendirmesine göre gruplar arasında önemli bir fark bulunamamıştır. Katılımcılar genel olarak küresel ısınmadan haberdar ve bunun için ellerinden gelenin yapılması gerektiğini düşünmektedir. Ayrıca katılımcılar “sürdürülebilir mimarlık”, “yeşil çatı” hakkında bilgileri bulunmaktadır. Büyük bir çoğunluğu buldukları yerlerde yeşil çatı bulunmasını istemektedir.

4. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Son yıllarda, büyük şehirlerde neredeyse ihtiyaç haline gelen çatı bahçeleri, ülkemizde oldukça sınırlı sayıda bulunmaktadır. Özellikle Almanya’da çevreye verilen önem nedeniyle, çatı bahçeleri insan yaşamının bir parçası haline gelmiştir. Stuttgart kentinde çatıların % 80’e yakını yeşillendirilmişken, ülkemizde çatı bahçesi örneği bulmak pek de kolay olmamaktadır.

Son 30 yılda, Almanya ve Avrupa’nın diğer bazı ülkelerinde, kalkınma sonucu kaybolan yeşil alanların yerine çatı bahçeleri oluşturulması fikri ortaya çıkmıştır. Çatı bahçeleri kentlerde yüzeysel akışı dengelemek, kanalizasyona binen aşırı yükü engellemek, binanın ısı dengesini düzenlemek, şehirlerde sert yüzeylerin yarattığı aşırı sıcaklıkları ya da diğer ekstrem iklim şartlarını düzenlemek ve bir nebze de olsa şehirde doğal bir yaşam alanı oluşturmak için belli bir oranda katkıda bulunabilirler. Ancak bu alanların bir ormanın yada doğadaki herhangi bir ekosistemin yerini tutması beklenemez.

Almanya’nın bazı kentlerinde, ekolojik yararlarından dolayı ekstansif çatı bahçelerinin oluşturulması, yasal bir zorunluluk haline dönüşmüştür. Ayrıca Avrupa’da ve son yıllarda Amerika’da, çatı bahçelerine sahip binaların, “Yeşil Mimari” ya da “Sürdürülebilir Yapılar” adı altında belli değerlendirmelere tabi tutulmakta olduğu bilinmektedir. Bu değerlendirmeler belli kriterlere göre yapılmakta ve çeşitli sertifika programları ile desteklenmektedir. Örneğin Amerika’da LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) değerlendirmesi adı verilen bir sertifika bulunmaktadır. LEED, çevreyle uyumlu binaları değerlendirmek üzere oluşturulmuş bir sistemdir. Bu sertifika US Green Building Council (Amerika Yeşil Bina Konseyi) tarafından verilmektedir. Bu sertifikanın birçok çeşidi ve değerlendirme kriteri bulunmaktadır. Varolan ya da yapım aşamasında olan binalar bu sisteme başvurabilmektedirler. Sertifika, binanın su ekonomisi, enerji verimliliği, kullanılan malzemeler ve iç mekan ortam kalitesi gibi birçok kriteri göz önünde bulundurmaktadır. Devlet bu sertifikaya sahip binaların artmasını teşvik etmek için, bina sahiplerine belli avantajlar sağlamaktadır. Örneğin yerel yönetimler, bu sertifikaya sahip binalardan alınan atık su vergilerini azaltmaktadır. Dolayısıyla bu yapılar gerek kamu, gerek özel sektör ve gerekse yerel yönetimler tarafından teşvik edilerek, insanlara daha iyi bir yaşam alanı sunulmaya çalışılmaktadır. Bu tip “Yeşil Binalar” a örnek olarak Boston’daki MacAllen binası verilebilir. Çatı bahçeleri, binaların yukarıda belirtilen

kriterlere ulaşabilmesi için uygun ortamı sağlamakta ve en önemli yapılar durumundadırlar.

Dünyada çatı bahçelerini yaygınlaştırmak için kurulmuş bir çok kurum ve kuruluş bulunmaktadır. Her sene, bu kuruluşlar tarafından belli dönemlerde konferanslar düzenlenmekte ve özel ya da devlet kurumlarının da katılımıyla çatı bahçelerinin kullanımının arttırılmasına yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Bunlara örnek olarak Green Roofs for Healthy Cities (Sağlıklı Şehirler için Yeşil Çatılar) organizasyonu gösterilebilir. Bu kuruluş, Amerika'da çatı bahçelerinin yararlarının araştırılması için faaliyet gösteren bir topluluktur. Bu oluşum, sivil toplum örgütleri, bu konuda üretim yapan firmalar ve üniversitelerce desteklenmektedir. Bu sayede çatı bahçelerinin yaygınlaştırılması ve bilimsel bir platforma oturtulması amaçlanmaktadır.

Son dönemde, sadece çatı bahçeleri konusunda üretim ve araştırma yapan kurum ya da firmaların artması, çatı bahçeleri konusunu, inşaat sektöründen ayırarak başlı başına bir uzmanlık dalı haline getirmiştir. Dünyada teknolojinin gelişmesiyle birlikte ortaya çıkan yeni malzemeler, çatı bahçesi oluşturmanın zorluğunu belli oranda azaltmaktadırlar. Bu yapı malzemeleri, daha çok geri dönüştürülmüş maddelerden üretilmekte ve bu sayede çevreye katkı sağlamaktadırlar. Eski dönemlerde bir çatı bahçesi oluşturulduğunda, çatıya çakıl, kum v.b. gibi oldukça ağır ve serilmesi zahmetli malzemelerin nakledilme zorunluluğu varken, yeni malzemelerin gerek taşınma, gerek serilme ve gerekse şekil verme kolaylıklarından dolayı tercih edilmeleri, çatı bahçelerinin yaygınlaşmasını sağlayacaktır. Çatı bahçelerinde kullanılan bu tip yeni malzemeler, işçilik ve nakliye gibi masrafları azaltacak ve bunlara ek olarak enerji tasarrufu sağlayacaklardır.

Dolayısıyla, yeni sistemle eski sistem arasında bir ağırlık karşılaştırması yapıldığında, yeni sistemlerin neredeyse 2 kat daha hafif olduğu görülmektedir. 2 kat daha hafif bir çatı bahçesi sistemi;

- Binaya daha az yük getirecek ve binanın statik dengesinin bozulmasını engelleyecek
- Çatı bahçesi oluşturulurken daha fazla fonksiyonun bir arada olmasını sağlayacak ve tasarımda sınırlamaları ortadan kaldıracak,
- Bitkilendirme yapılırken, büyük bitkilerinde alana getirilmesine olanak sağlayarak bitki seçimini kolaylaştıracak,
- Çatı bahçesinin uygulama aşamasında kolaylık sağlayacaktır.

İncelenen örneklere bakıldığında ise, çatı bahçelerinin çok farklı biçimlerde ve farklı malzemelerden yararlanarak yapılmış olduğu görülmektedir. Bu çatı bahçelerinden bazıları standart inşaat yapım tekniklerine göre oluşturulmuştur. Bazılarında, yurtdışında kesinlikle gerekli olduğu düşünülen katmanlar atlanmıştır, bazılarında ise standart tekniklere bir yada iki yeni malzeme eklenebilmiştir. Yapımı atlanan katmanlar arasında, en önemlisi kök koruma katmanıdır. Özellikle kök koruma tabakasını içermeyen ve büyük bitkilerin bulunduğu çatı bahçelerinde, köklerin su yalıtımına zarar vermesi olasıdır. Zaman içerisinde oluşacak sızıntılar sonucunda bahçenin büyük bir bölümünün kaldırılarak su yalıtımının tamir edilmesi ve tekrar aynı sistemin alana kurulması oldukça masraflı olacaktır. Bunun yanında, yapımında yeni tip malzemeler kullanılmış bahçelerin gerek yapım süreleri gerekse uygulama açısından kolaylıkları bulunduğu ortadadır.

Burada önemli olan, gerektiğinde eski ve yeni sistemin birlikte amaca en uygun şekilde kombine edilmesi ve iki sistemin de avantajlarından faydalanabilmektir. Çatı bahçesi oluşturulurken, yapısal katmanların ve alt tabakaların (drenaj, su yalıtımı v.b.) yeni malzemelerden seçilmesi ve yetişme ortamı olarak klasik sistemlerde olduğu gibi toprak tabakası getirilmesi iyi bir sonuç vermektedir. Dolayısıyla çatı bahçeleri oluşturulurken, eski sistemden belli bir miktar destek alarak tamamen yeni malzemelerin kullanılması birçok fayda sağlayacaktır.

İstanbul'da son dönemde inşa edilen, gökdelen ya da alışveriş merkezi gibi yapılarda, çatı bahçeleri oluşturulmuş olması ve klasik sistemlerin artık yavaş yavaş terk edilmesi, gelişmeye yönelik bir çaba olarak yorumlanabilir. Ayrıca gelecek yıllarda, İstanbul'da yapılması düşünülen ve içerisinde çatı bahçelerini barındıran, bazı yeni bina ya da sitelerin ortaya çıkması, çatı bahçelerinin ülkemizdeki geleceği açısından umut verici gelişmelerdir.

Özellikle İstanbul gibi çarpık yapılaşan bir kentte, yeşil alanlar hızla kaybolmakta ve şehirde doğal alanlar azalmaktadır. Yapılaşmanın arttırılarak doğal alanların yok edilmesi ve bu alanlara yapılan binalarda çatı bahçeleri kullanılarak doğal alanların telafi edilmeye çalışılması doğru bir yaklaşım değildir. Daha önce de belirtildiği gibi, çatı bahçeleri hiçbir zaman orman ya da diğer doğal ekosistemleri yerini tutamazlar. Çatı bahçeleri ancak kent içindeki yeşil dokuyu oluşturmada yardımcı elemanlar olarak yer alırlar. Var olan yeşil alanların korunarak, çatı bahçelerinin yapımının artması sonucunda, şehirde yaşayan insanların nefes alabilecekleri alanların oluşturulması ve şehrin daha estetik bir görünüm kazanması mümkün olacaktır.

Araştırmamda gerek literatür taramaları, gerek Türkiye ve diğer ülkelerin çatı bahçeleri konusunda karşılaştırmalar ve mimar, peyzaj mimarı ve iç mimarların dikkatini çekmek amacıyla yapılmış olan anket sonucunda; ülkemizde diğer ülkelere göre çatı bahçelerinin azlığını ve bu konuda yetersiz olduğunu görmekteyiz. Anket katılımcıları küresel ısınmanın varlığı ve etkileri hakkında bilgiye sahip ve bu konuda gerekenin yapılmasını düşünmektedir. Çatı bahçesi kavramını çoğunluk duymuş olup buldukları mekanlarda olmasını istemektedir. Ancak bireysel olarak parasal katkı söz konusu olduğunda çekimser kalmaktadır. Bunun nedeni anket katılımcıların çoğunluğunun öğrencilerden oluşmuş olmasından kaynaklanmakta olduğu tahmin edilmektedir.

Ülkemizde iklim değişimi ve etkileri önemli gündem maddelerinden biridir. Geçmişe yönelik çalışmalar ülkemizin batı bölgelerinde kent ısı adası etkisi olduğunu ortaya koymuş; geleceğe yönelik senaryolarda ise batı bölgelerimiz başta olmak üzere yaz aylarında, mevcut kent ısı adası etkisine ek olarak, sıcaklıkların artacağı öngörülmüştür. Bu nedenle ülkemizde, iklim değişimine uyum sağlayacak bina teknolojilerine ihtiyaç vardır. Uluslararası çalışmalar bitkilendirilmiş çatı sisteminin iklim değişimine uyum sağlayan bina teknolojilerinden biri olduğunu ortaya koymuştur. Ülkemizde ise yerel şartlar etkisi altında bitkilendirilmiş çatı sisteminin gösterdiği performans bilinmediğinden bu sistemin uygulaması sınırlıdır. Ana amacı çevreyle uyumlu bitkilendirilmiş çatı sistemleri geliştirmek olan bir araştırma projesi yürütülmelidir. Projenin alt amaçlarından biri de gerçek hizmet şartlarında mevcut bir çatı sisteminin bitkilendirilmiş çatı sistemi ile iyileştirilmesi sonucunda oluşan sistem ile mevcut çatı sisteminin (referans çatı sisteminin) performanslarını alanda ölçüm yöntemiyle deneysel olarak ortaya koymak ve söz konusu performansları karşılaştırmalı olarak değerlendirmek olmalıdır.

5. KAYNAKLAR

1. Özgür, A., “ Binalarda Enerji Performansı Direktifi Uyumlaştırma Çalışmaları” www.eie.gov.tr/turkce/en_tasarrufu/en_tas_etkinlik/2005_bildiriler/oturum3/AtalayOzgur.doc. 15 Ocak 2005.
2. WEBSTER, ‘<http://www.websters.online.dictionaty.org/>’, 02 Ocak 2006.
3. Karaman, A., Sürdürülebilir Çevre Kavramı Çerçevesinde Ekolojik Planlama Yaklaşımı. Türkiye’de 17. Dünya Şehircilik Günü Kolokiyumu: Kent ve Çevre ‘Planlamaya Ekolojik Yaklaşım’, Mimar Sinan Üniv., İstanbul, 1993.
4. Ekim, D., Sürdürülebilirlik Kavramı ve Mimari Form Üzerindeki Etkisi. İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilimdalı, Yüksek Lisans, İstanbul, 2004
5. Brundtland, G.H., Global Economic Justice, The Global Environment, Securing A Sustainable Future. Revelle, Jones And Bartlett Publishers, Boston, London, 1992.
6. UIA, 1993. Genel Kurulu, Sürdürülebilir Bir Gelecek İçin Bağımlılık Bildirgesi,(11), 46.
7. Kıvıllı, Z.M., 2006. Depreme Duyarlı Bölgelerde Sürdürülebilir Mimari Tasarım; Isparta / Mavikent Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul,
8. Nemli, E., Sürdürülebilir Gelişme: Ekonomi ile Çevre Arasındaki Denge. ‘<http://www.kalder.org/genel/esra/>’, 2 Şubat 2006
9. Yıldırım, T., Mimari Tasarımda Biçimlendirme Yaklaşımları ile Bilgisayar Yazılımları İlişkisi, Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der., 19,1 (2004), 59-71
10. Sökmenoğlu, A. ve Çağdaş, G., ‘Enformasyon ve İletişim Teknolojileri Etkisinde Mimari Tasarım Yaklaşımları’, Türkiye’de Tasarımı Tartışmak III. Ulusal Tasarım Kongresi Kitabı, (2006), 476-488
11. Talay (Tazebay), H. İ., 1997. Sürdürülebilirlik Kavramı ve Uygulaması Üzerine Bir Araştırma; Şanlıurfa Örneği. Doktora Tezi, A. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1997.
12. McDonough, W., The Hannover Principles-Design For Sustainability. ‘<http://www.mcdonough.com/principles/>’, 5 Kasım 2005.
13. Habitat II, 1999. Habitat Gündemi ve İstanbul Deklarasyonu; Hedef ve İlkeler, Taahhütler ve Küresel Eylem Planı, Ankara.

14. Crowther, R.L., *Ecologic Architecture*. Butterworth Architecture, Boston, 1992.
15. İslam, N., *Sustainability Issues In Urban Housing*, *Habitat Internationale*, 203,377-388, 1996.
16. Çubuk, M., *Türkiye’de 17. Dünya Şehircilik Kolokyumu Kitabı, Kent ve Çevre: ‘Planlamaya Ekolojik Yaklaşım’*, 413s, 509-510, Mimar Sinan Üniversitesi, İstanbul, 1993.
17. Önal, Ş., *Kentsel Tasarım Kuramında ve Uygulamasında Şartlar*, *Mimarlık Dergisi* 302, (2001), 50-51.
18. Edwards, B., *Sustainable Architecture: European Directives And Building Design*. Architectural Press, Oxford, 1999, 230s
19. Garden, C.K., *Roof terraces* [online], CBD–75, Institute for Research in Construction, Ottawa, <http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/pubs/cbd/cbd075e.html>., 1966.
20. Brindera, K.C., *Environmental Studies Senior Seminar Project on Campus Sustainability* [online], Temple University, Philadelphia, <http://www.temple.edu/envstud/seniorsem/index.html>., 3 Kasım 2001.
21. Reddy, C., 2004. *Roof gardens:looking good, saving money* [online], Boston Globe,Boston,http://www.boston.com/business/articles/2004/09/06/roof_gardens_looking_good_saving_money/, 9 Haziran 2004
22. Worden,E., *Green Roofs in Urban Landscapes*[online], University of Florida, <http://edis.iflas.ufl.edu>., 3 Nisan 2004
23. Dawson, National Geographic News., 2002.
24. Dawson, National Geographic News., 2004.
25. Uzun, A., *Çatı Bahçesi Ders Notları*, İstanbul, 2002.
26. Osmundson, T., *Roof gardens: history, design and construction*, Norton Company, New York, 0–393–73012–3, 1999.
27. Ercan, B., 1992, *Çatı ve Teras Bahçeleri, Yüksek Lisans Tezi*, Yıldız Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 1992.
28. Boston College, Fine Arts Department - Le Corbusier, Boston, http://www.bc.edu/bc_org/avp/cas/fnart/Corbu/savoye5.jpg., 15 Kasım 2004
29. Meletis, Z. ve Webster B., 1999. *An Overview and History of Rooftop Gardening* [online], *Environmental Studies Seminar* 182-451, Montreal, Canada <http://www.geog.mcgill.ca/other/environ/1998/group5/g5irp1.html>., 13 Ekim 1999

30. Brindera, K.C., Environmental Studies Senior Seminar Project on Campus Sustainability [online], Temple University, Philadelphia, <http://www.temple.edu/env-stud/seniorsem/index.html>, 2 Mart 2001.
31. Peck, S. ve Kuhn, M., Design Guidelines for Green Roofs[online], Canada, www.cmhcschl.gc.ca/en/inpr/bude/himu/coedar/loader.cfm?url=/commonspot/security/getfile.cfm&PageID=70146 115, 7 Temmuz 2001
32. Lund, W. M., Vydinri [Online], [Http://Www.Myndasafn.Is/Fotoweb/Eng/Preview.fwx?position=83&folderid=5000&search=church&sorting=ModifiedTimeAc](http://Www.Myndasafn.Is/Fotoweb/Eng/Preview.fwx?position=83&folderid=5000&search=church&sorting=ModifiedTimeAc), 15 Mart 2002
33. İzoder, Isı Su Ses ve Yangın Yalıtımcıları Derneği, Su Yalıtımı Kuralları [online], İstanbul, http://www.izoder.org.tr/docs/su_yalitimi.pdf, 15 Mayıs 2004.
34. Anonim, Planning Guide “The Green Roof“ 6th edition, ZinCo GmBh, Unterensingen, 2000.
35. Anonim, SarnaVert Green Roofing Systems[online], İngiltere, www.sarnafil.co.uk/sarnavert_green_roofing_systems, 13 Kasım 2005.
36. Ürgenç, S., Genel Plantasyon ve Ağaçlandırma Tekniği. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 3644, Fakülte (Orman) Yayın No: 407, İ.Ü. Basımevi ve Film Merkezi, 267, 344-356, İstanbul, 1990.
37. Southard, T. Roof Gardens, Handbook of Urban Landscape, The Architectural Press, 252-266, London, 1975.
38. Zion, R. L. Rooftop Planning Espalier and Other Special Effects. Trees for Architecture and the Landscape, Van Nostrand Reinhold Company, 145-149, New York, 1968.
39. Küçükerbaş, E. 1991. Ege Bölgesi Koşullarında Sığ Topraklar Üzerinde Az Bakımla (Ekstansif) Bitkilendirme Olanakları Üzerinde Bir Çatı Bahçesi Örneğinde Araştırmalar, Doktora Tezi (yayınlanmamış), E.Ü. Fen Bilimleri Ens. İzmir, 1991.
40. Johnston, J. and Newton, J., Green Roofs. Building Green A Guide to Using Plants on Roofs, Walls and Pavements, London Ecology Unit, London, 1993.
41. Erdoğan, E., Kemaloğlu, A., “Yapı Yüzeylerinde Çim Kullanımı”. Çağdaş Yaşamda Çim Alanlar Semineri, 24 Mayıs 91, A.Ü. Z. F. Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Peyzaj Sanat Dergisi Yayını, 1, 14-15, Ankara, 1991.
42. Rogers, H. R., Rooftop Development. Handbook of Landscape Architectural Construction, Chapter 14, The Landscape Architecture Foundation, 499-510, Virginia, 1976.
43. Osmundson, T., Roof and Deck Landscapes. Time Saver Standarts for Landscape Architecture, McGraw-Hill Book Company, 610.1-610.14, New York, 1988.

44. Rubenstein, H. M., Rooftop Gardens. A Guide to Site and Environmental Planning, 347-366, USA. Scrivens, S. 1982. Roofs Gardens. Design Guide, AJ 17 March 1982, 73-82, 1987.
45. Todd, N. J. ve Todd, J., From Eco-Cities to Living Machines: Principles of Ecological Design, Nort Atlantic Books Berkeley, California, 75, 1993.
46. Konuk G., Ekolojik Tasarım ve Cumalıkız Örneği, 5. Kentsel Tasarım ve Uygulamalar Sempozyumu, Kentsel Tasarım ve Ekoloji, 148, Bursa, 1994.
47. Scholz-Barth Katrin, "Starmwater Management Management From the Top Down", <http://www.edcmag.com/CDA/ArticleInformation/features/BNP.>, 15 Ekim 2004.
48. <http://www.greenroof.se/index.htm.>, 12 Kasım 2006.
49. Zeither, L.C., The Ecology of Architecture, Withney Library of Design , New York, 102, 1996.
50. <http://www.greenroof.se/index.htm.>, 13 Ekim 2008
51. Mendler, S. ve Odell, W., The HOK Guidebook To Sustainable Design, John Willey & Sons, Inc., Canada, 56, 2000.
52. Balmori, D., "Landscapes that Renew", Sustainable Achitecture White Papers, New York, 21-22, 2000.
53. Scholz-Barth Katrin, "Starmwater Management Management From the Top Down", <http://www.edcmag.com/CDA/ArticleInformation/features/BNP>, 15 Ekim 2004
54. Scholz-Barth Katrin, y.a.g.e.
55. <http://www.bauzentrale.com/news/n520.php4.>, 13 Aralık 2005
56. <http://www.roofmeadow.com/faqs2.html.>, 15 Ekim 2001.
57. Karaosman S., Yeşil Çatıların Ekolojik Yönden Değerlendirilmesi, Çevre Çözümlemesi ve Denetimi Bilim Dalı, M.S.G.S.Ü., İstanbul, 1997.
58. Özmehmet E., Yaşar Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık Bölümü, Avrupa Ve Türkiye'deki Sürdürülebilir Mimarlık Anlayışına Eleştirel Bir Bakış, Journal of Yasar University, 809, 2007.
59. Üstün B., 4. Ulusal Çatı & Cephe Kaplamalarında Çağdaş Malzeme ve Teknolojiler" Sempozyumu, İTÜ Mimarlık Fakültesi Taskışla, İstanbul, Sürdürülebilir Çatı ve Cephe Sistemleri, 2008.
60. <http://www.greenroof.com.>, 13 Ekim 2008.

61. Esin, T. ve Yüksek, İ., Çevre Dostu Ekolojik Yapılar, 5. Uluslararası İleri Teknolojiler Sempozyumu (IATS'09), 13-15 Mayıs 2009, Karabük, Türkiye, 2009.
62. <http://www.onduline.com.tr.>, 18 Ağustos 2008.
63. <http://www.raf.com.tr.>, 14 Kasım 2009.
64. http://www.meydanumraniye.com.tr/servlet/PB/menu/1029933_18_yno/1292350911022.html., 10 Ekim 2009,
65. [http://www.fourseasons.com/bosphorus/photos_and_videos/.](http://www.fourseasons.com/bosphorus/photos_and_videos/), 10 Kasım 2009.
66. <http://arkiv.arkitera.com/p9135.>, 18 Haziran 2009
67. Eksi, M., Çatı ve Teras Bahçelerinde Kullanılan Konstrüksiyon Elemanları ve Yeni Yaklaşımlar, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2006.
68. Aksoy Y., 5. Ulusal Çatı & Cephe Sempozyumu, Dokuz Eylül Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Tınaztepe yerleşkesi Buca – İZMİR, Çatı Bahçelerinin Kent Yaşamındaki Yeri ve Önemi: İstanbul Kentinden Örnekler, 2010.
69. Weiler, S., Scholz-Barth, K., Green Roof Systems – A Guide to the, 2009.
70. Planning, Design and Construction of Landscapes over Structure, New Jersey: John Wiley & Sons, 2006.
71. Dunnett, N., Kingsbury, N., Planting Green Roofs and Living Walls, Portland, Oregon: Timber Press Inc., 2008.
72. Altun, M.C., Bitkilendirilmiş Çatılarda Katmanlaşma,: 1.Isı-Ses-Su Yalıtımı Sempozyum ve Sergisi Bildiriler Kitabı, 132-136., İstanbul, 1995.
73. Earth Pledge, Green Roofs - Ecological Design and Construction, Atglen, PA: Schiffer Publishing Ltd., 2005.
74. Snodgrass, E.C. ve Snodgrass, L.L., Green Roof Plants – A Resource and Planting Guide, Portland,Oregon: Timber Press Inc., 2006.

6. EKLER

EK 1

ANKET FORMU

Bu anket Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı'nda Doç. Dr. Figen BEYHAN danışmanlığında yürütülmekte olan Peyzaj Mimar Meltem ERBAŞ'ın yüksek lisans tez çalışmasına ışık tutmak amacıyla hazırlanmıştır. Anket formunu cevaplandırırken adınızı ve soyadınız sorulmayacaktır. Anket formu gizli tutulacaktır. Yardımlarınız için şimdiden teşekkür ederiz. (Bu anketin cevaplandırılma süresi yaklaşık 10 dk. sürmektedir.)

BİRİNCİ BÖLÜM

Cinsiyet: E () K ()

Yer :

Tarih :

1. Ait olduğunuz yaş kategorisini işaretleyiniz?
 - a. 16-25
 - b. 26-35
 - c. 36-45
 - d. 46-55
 - e. 56-65
 - f. 66 ve üstü
2. Hangi tür üniversitede çalışmaktasınız veya eğitim görmektesiniz?
 - a. Vakıf Üniversitesi
 - b. Devlet Üniversitesi
3. Mesleğiniz nedir?
 - a. Mimar
 - b. Peyzaj Mimarı
 - c. İç mimar
 - d. Diğer (.....)
4. Üniversitede hangi statüdesiniz?
 - a. Lisans veya yüksek lisans öğrencisi
 - b. Araştırma görevlisi veya doktora öğrencisi
 - c. Öğretim görevlisi
 - d. Öğretim üyesi

İKİNCİ BÖLÜM

5. Günümüzde dünyamızın karşı karşıya kaldığı en önemli küresel sorun ya da sorunlar hangisidir?(Birden çok işaretlenebilir)
 - () Küresel Isınma
 - () Savaşlar
 - () Küreselleşme
 - () Terör Olayları
 - () Çevre Kirliliği
 - () Deniz Kirliliği
 - () Hava Kirliliği
 - () Ormanların Azalması
 - () Ekolojik Dengenin Bozulması
 - () Biyo çeşitliliğin ve doğal kaynakların azalması
6. Küresel ısınma ile ilgili medyada yer alan araştırmaları, haberleri, gelişmeleri hangi sıklıkla takip edersiniz
 - a. Her zaman
 - b. Genellikle
 - c. Ara sıra
 - d. Denk gelirse belki

- e. Hiçbir zaman
7. Küresel ısınma hakkında yeterli bilgiye sahip olduğunuzu düşünüyor musunuz?
- a. Evet
b. Hayır
c. Bir fikrim yok
8. Küresel ısınmanın en önemli nedeni nedir?
- a. İnsan kaynaklı sera gazları
b. Sanayileşme
c. Güneş ışınları
d. Tarımsal faaliyetler
e. Ormansızlaşma
9. Ülkemizdeki küresel ısınmaya neden olan sektörleri önem sırasına göre numaralandırınız?
- () Yapı sektörü
() Ulaşım
() Endüstri
() Diğer.....
10. Bireysel olarak küresel ısınmaya karşı yeterli derecede önlem aldığınızı düşünüyor musunuz?
- a. Kesinlikle Evet
b. Evet
c. Kısmen
d. Hayır
e. Kesinlikle Hayır
f. Bir fikrim yok
11. Küresel ısınmaya karşı alınabilecek bireysel önlemlerden hangilerini uyguluyorsunuz? (Birden çok işaretlenebilir)
- () Suyu tedbirli kullanıyorum
() Elektrikçi tedbirli kullanıyorum
() Çöpleri ayrıştırıyorum
() Toplu taşıma araçlarını kullanıyorum.
() Bitki yetiştiriyorum
() Çevreye az zarar veren ürünleri tüketmeye çalışıyorum.
() Çevre kuruluşlarına destek veriyorum
() Diğer
() Bireysel alışkanlıkları değiştirmek soruna çözüm getirmeyecektir
12. Küresel ısınma ile mücadelede yenilenebilir enerji kaynaklarını alternatif bir çözüm olarak görüyor musunuz?
- a. Kesinlikle Evet
b. Evet
c. Kısmen
d. Hayır
e. Kesinlikle Hayır
f. Bir fikrim yok
13. Küresel ısınmayla mücadelede en önemli katkıyı yapan kuruluş hangisidir?
- a. TEMA Vakfı
b. Çevre Koruma ve Geliştirme Derneği
c. Mahalli İdareler
d. Çevre ve Orman Bakanlığı
e. Greenpeace
f. Üniversiteler
g. Diğer (.....)
h. Hiçbiri
14. Küresel ısınmayla ilgili mücadelede sizce hangi yöntem diğerlerinden daha etkili olur?
- a. Halkın eğitime ve bilinçlenmesine yönelik etkinlikler.
b. Yasal düzenlemeler
c. Sivil Toplum Kuruluşlarının önleyici çabaları
15. Küresel ısınmayı önlemek için yapabileceğiniz (üstlenebileceğiniz rol) en büyük katkı ne olabilir?
- a. Elimden gelen her şeyi yapar, tüm gücümle önlemek için çalışırım
b. İlgili kuruluşlarda görevler alır, maddi-manevi destek veririm
c. İlgili kuruluşlara maddi destek veririm, başka bir şey yapamam

- d. Bireysel olarak çaba göstermenin bir anlamı olmadığından, bir çaba göstermem
16. Küresel ısınmanın bir çözümü olduğuna inanıyor musunuz?
- Kesinlikle Evet
 - Evet
 - Kısmen
 - Hayır
 - Kesinlikle Hayır
 - Bir Fikrim Yok
17. Küresel ısınma ile mücadelede bireysel fedakarlık yaparak yaşantınızda değişiklikler yapmayı düşünür müsünüz?
- Kesinlikle Evet
 - Evet
 - Kısmen
 - Hayır
 - Kesinlikle Hayır
 - Hiçbir Fikrim Yok
 - Yaşantımın küresel ısınmaya etki ettiğini düşünmüyorum
18. Küresel ısınmaya karşı devlet olarak yapılabilecekleri işaretleyiniz? (Birden çok işaretlenebilir.)
- () Türkiye'nin gerçekçi bir sera gazı değerlerini belirlemeli
- () Hidrolik enerjiden en fazla yararlanılmalı
- () Rüzgar enerjisi, güneş enerjisi, jeotermal enerji ve diğer yenilenebilir enerji kaynaklarını teşvik etmeli.
- () Boş arazileri ağaçlandırmalı
- () Orman yangınlarını kontrol etmeli.
- () Termik santrallerde, iyi yakma metotlarını geliştirmeli ve kaliteli yakıt kullanmalı
- () Isınma amaçlı yakıtları kontrol etmeli.
- () Halkı bilinçlendirmeli.
- () Tarım politikasını gözden geçirmeli.
- () Turizm planlamasını yeniden yapmalı.
- () Çarpık kentleşmeye izin vermemeli
- () Yenilenebilir enerjiye, yeşil teknolojiye yatırım yapılması ve bu teknolojiyi hemen hayata geçirilmeli
- () Yapı sektöründe sürdürülebilir bina yapımı için teşvik edilmeli
- () Her binanın çatısının yeşillendirilmesine teşvik etmeli
19. Küresel ısınmaya karşı yerel yönetimin yapabileceklerini işaretleyiniz? (Birden çok işaretlenebilir.)
- () Okullarda iklim değişimi konusunda eğitici programlar düzenlemeli.
- () Enerji ve su tasarrufunu projelendirerek uygulamaya sokmalı.
- () Yeni su kaynakları ve yenilenebilir enerji kaynakları bulmalı ve kullanımını teşvik etmeli.
- () Sera gazlarını azaltacak önlemleri ve denetimleri artırmalı.
- () Altyapı ve yerleşim planlamalarında iklim değişimi etkilerini göz önüne almalı.
- () Büyük şehirlere göçü cazip halden çıkartmak, geri göçü özendirmeli.
- () Çevreye karşı duyarlı olma konusunda halkı bilinçlendirerek yeşile özendirmeli.
- () Yapı sektöründe sürdürülebilir bina yapımı için teşvik edilmeli
- () Her binanın çatısının yeşillendirilmesine teşvik etmeli

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

20. "Sürdürülebilir bina" kavramını daha önce duydunuz mu?
- Evet
 - Hayır (HAYIR DİYENLER İÇİN AÇIKLAMA YAPILACAKTIR)
- Sürdürülebilir binalar, sosyal olarak, konfor, sağlık ve güvenlik gerekliliklerini yerine getirme, ekonomik olarak, atık oranını azaltarak enerji tasarrufu sağlama, çevresel olarak, altyapıyı koruma, enerji tüketimini azaltma ve geri dönüşüme önem verme anlamına gelmektedir.

21. Sizce sürdürülebilir bina özellikleri nelerdir? (Birden çok işaretlenebilir)
- () Binaların yapım aşamasında geri dönüştürülebilir maddelerin kullanılmalı
- () Çevredeki ekolojiye zarar vermemeli
- () İhtiyacı olan enerjiyi üretmeli ve aynı zamanda enerji tasarrufu sağlarken herhangi bir atık çıkarmamalı.
- () Binaların ısıtma sistemleri jeotermal kaynaklarla kurulmalı.
- () Güneş ve rüzgar enerjisinden enerji üretimi yapmalı.
- () Güneş ışığından maksimum derecede yararlanmalı
- () Binaların yapımı aşamasında yalıtım malzemeleri kullanılmalı, sıcakta ısıyı yansıtan, soğukta emen çatı bahçesi uygulanmalı
22. İş yerinizin/ Şu an eğitim gördüğünüz yer sürdürülebilir bir bina olarak tasarlandığını düşünüyor musunuz?
- a. Kesinlikle evet
- b. Evet
- c. Kısmen
- d. Hayır
- e. Kesinlikle hayır
- f. Bir fikrim yok
23. Evinizin sürdürülebilir bir bina olarak tasarlandığını düşünüyor musunuz?
- a. Kesinlikle evet
- b. Evet
- c. Kısmen
- d. Hayır
- e. Kesinlikle hayır
- f. Bir fikrim yok
24. Çalıştığınız yeri/şuan eğitim gördüğünüz yeri nasıl tanımlayabilirsiniz?
- a1. Şehir merkezine uzak a2. Şehir merkezinde veya şehir merkezine yakın
- b1. Çevresi açık b2. Çevresi binalarla kaplı
- c1. Az katlı c2. Çok katlı
- d1. Yeşil alanlara yakın d2. Yeşil alanlara uzak
- e1. Yeşil alanlara bakıyor e2. Yeşil alanlara bakmıyor.
- f1. Bahçesi var f2. Bahçesi yok
- g1. Sakin g2. Az gürültülü g3. Gürültülü
- h1. Çatısı düz (teras var) h2. Çatısı eğimli (kiremitli)
- i. Diğer
25. Oturduğunuz yeri nasıl tanımlayabilirsiniz?
- a1. Şehir merkezine uzak a2. Şehir merkezinde veya şehir merkezine yakın
- b1. Çevresi açık b2. Çevresi binalarla kaplı
- c1. Az katlı c2. Çok katlı
- d1. Yeşil alanlara yakın d2. Yeşil alanlara uzak
- e1. Yeşil alanlara bakıyor e2. Yeşil alanlara bakmıyor.
- f1. Bahçesi var f2. Bahçesi yok
- g1. Sakin g2. Az gürültülü g3. Gürültülü
- h1. Çatısı düz (teras var) h2. Çatısı eğimli (kiremitli)
- i. Diğer
26. Bulduğunuz şehirdeki yeşil alanları yeterli buluyor musunuz?
- a. Evet
- b. Kısmen
- c. Hayır
- d. Fikrim yok
27. (KISMEN YA DA HAYIR DİYENLER İÇİN) Bulduğunuz şehirdeki yeşil alanları hangi bakımlardan yetersiz buluyorsunuz?
- a. Sayı olarak az
- b. Bakım yetersiz
- c. Mesafe uzak
- d. Diğer (lütfen belirtiniz)

28. Yeşil alanlara gider misiniz?
 a. Evet
 b. Hayır (HAYIR DİYENLER 32.SORUDAN DEVAM EDECEKLERDİR.)
29. Yeşil alanlara ne kadar sıklıkta gidirsiniz?
 a. Haftada birkaç kere
 b. Ayda birkaç kere
 c. Yılda birkaç kere
 d. Diğer(Lütfen belirtiniz)
30. Yeşil alanlara niçin gidirsiniz?
 a. Dinlenmek için
 b. Yürüyüş yapmak için
 c. Doğayla baş başa kalmak için
 d. Diğer (lütfen belirtiniz.)
31. Oturduğunuz yere en yakın yeşil alana yürüyerek ulaşmak ne kadar zamanınızı alıyor?
 a. 5 dakikadan az
 b. 5- 15 dakika arası
 c. 15- 30 dakika arası
 d. 30 dakikadan fazla
32. Çalıştığınız/Şuan eğitim gördüğünüz yere en yakın yeşil alana yürüyerek ulaşmak ne kadar zamanınızı alıyor?
 a. 5 dakikadan az
 b. 5- 15 dakika arası
 c. 15- 30 dakika arası
 d. 30 dakikadan fazla
33. Lütfen aşağıdakilerden size uygun seçeneği işaretleyiniz?
 a. Evime/ iş yerime, okuluma yakın yeşil alanlara gitmeyi tercih ederim.
 b. Bakımlı, temiz alanlara giderim.
 c. Çeşitli etkinlik olanağı olan yerlere giderim.
 d. Sakin, kullanıcı sayısı az olan yeşil alanlara giderim.
34. Çatı bahçesi terimini daha önce hiç duydunuz mu?
 a. Evet
 b. Hayır (HAYIR DİYENLER İÇİN AÇIKLAMA YAPILACAKTIR.)
 Binaların ya da yer altı otoparklarının üstündeki bitkilendirmeye çatı bahçesi denir.
35. Oturduğunuz ve/veya şuan eğitim gördüğünüz yerde ya da kamuya açık alanlarda çatı bahçesi bulunmasını ister miydiniz?
 a. Evet
 b. Hayır
36. (EVET DİYENLER İÇİN) Lütfen aşağıdaki seçenekleri öncelik sırasına göre sıralayınız.
 () a. Oturduğum yerde çatı bahçesi olmasını isterim.
 () b. Çalıştığım yerde çatı bahçesi olmasını isterim.
 () c. Kent içinde, örneğin, alışveriş merkezi, sinema gibi herkesin gidebileceği yerlerde çatı bahçesi olmasını isterdim.
37. Oturduğunuz binada eğer kat sahibi olsanız, bir çatı bahçesi oluşturması fikri gündeme gelirse; buna parasal katkıda bulunmak ister misiniz?
 a. Evet
 b. Hayır

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

38. Gördüğünüz bahçe çatı örneği için altındaki anlamsal farklılaşma cetvelini değerlendiriniz.

**2: çok iyi, 1: iyi, 0: eşdeğer, -1:kötü, -2:çok kötü

Bahçe çatı



	SIFAT	2	1	0	-1	-2	SIFAT
Betimleyici	Güzel						Çirkin
	Sade						Süslü
	Gösterişli						Gösterişsiz
	Kullanışlı						Kullanışsız
	İlginç						Sıradan
Duyusal	Huzur Verici						Tedirgin Edici
	Ferah						Sıkıcı
	Durağan						Dinamik
	Sıcak						Soğuk
	Yumuşak						Sert
Özgürlük	Özgür						Sınırlı
	Seyrek						Sıkışık
	Ferah						Kasvetli
	Büyük						Küçük
	Yüksek						Alçak
Planlama	İyi Planlanmış						İyi Planlanmamış
	İyi Düzenlenmiş						İyi Düzenlenmemiş
	Ölçüler İyi						Ölçüler Kötü
	Çevreye Uyumlu						Çevreye Uyumsuz
	Kendine Özgü						Kendine Özgü Değil

39. Gördüğünüz Eğimli çatı örneği için altındaki anlamsal farklılaşma cetvelini değerlendiriniz.

**2: çok iyi, 1: iyi, 0: eşdeğer, -1:kötü, -2:çok kötü

Eğimli çatı



	SIFAT	2	1	0	-1	-2	SIFAT
Betimleyici	Güzel						Çirkin
	Sade						Süslü
	Gösterişli						Gösterişsiz
	Kullanışlı						Kullanışsız
	İlginç						Sıradan
Duyusal	Huzur Verici						Tedirgin Edici
	Ferah						Sıkıcı
	Durağan						Dinamik
	Sıcak						Soğuk
	Yumuşak						Sert
Özgürlük	Özgür						Sınırlı
	Seyrek						Sıkışık
	Ferah						Kasvetli
	Büyük						Küçük
	Yüksek						Alçak
Planlama	İyi Planlanmış						İyi Planlanmamış
	İyi Düzenlenmiş						İyi Düzenlenmemiş
	Ölçüler İyi						Ölçüler Kötü
	Çevreye Uyumlu						Çevreye Uyumsuz
	Kendine Özgü						Kendine Özgü Değil

40. Gördüğünüz Düz çatı örneği için altındaki anlamsal farklılaşma cetvelini değerlendiriniz.

**2: çok iyi, 1: iyi, 0: eşdeğer, -1:kötü, -2:çok kötü

Düz çatı



	SIFAT	2	1	0	-1	-2	SIFAT
Betimleyici	Güzel						Çirkin
	Sade						Süslü
	Gösterişli						Gösterişsiz
	Kullanışlı						Kullanışsız
	İlginç						Sıradan
Duyusal	Huzur Verici						Tedirgin Edici
	Ferah						Sıkıcı
	Durağan						Dinamik
	Sıcak						Soğuk
	Yumuşak						Sert
Özgürlük	Özgür						Sınırlı
	Seyrek						Sıkışık
	Ferah						Kasvetli
	Büyük						Küçük
	Yüksek						Alçak
Planlama	İyi Planlanmış						İyi Planlanmamış
	İyi Düzenlenmiş						İyi Düzenlenmemiş
	Ölçüler İyi						Ölçüler Kötü
	Çevreye Uyumlu						Çevreye Uyumsuz
	Kendine Özgü						Kendine Özgü Değil

BEŞİNCİ BÖLÜM

41. Binamızın çatısının nasıl olmasını tercih edersiniz?

() Bahçe çatı () Eğimli çatı () Teras çatı

42. Bir binanın çatısından beklediğiniz özellikler nelerdir? (birden fazla işaretlenebilir)

- () Isı yalıtımı
 () Su yalıtımı
 () Ses yalıtımı

- () Yangın yalıtım
- () İç mekânın fonksiyonun dıştan okutulması
- () Estetik
- () Malzeme
- () Fonksiyonellik
- () Süreklilik
- () Sağlamlık
- () Bakım kolaylığı
- () Görsel Temizlik
- () Görünebilirlik

43. Bu özellikleri önem derecesine göre sıralayınız.

- 1.
- 2.
- 3.

BİZE ZAMAN AYIRDIĞINIZ İÇİN TEŞEKKÜR EDERİZ!

ÖZGEÇMİŞ

1983 yılında Amasya’da doğdu. İlk öğrenimini Amasya Üçler İlkokulunda, orta ve lise öğrenimini Amasya Atatürk Lisesi’nde tamamladı.

2001 yılında lisans öğrenimine başladığı Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü’nden 2005 yılında mezun oldu. 2008 yılında KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı’nda yüksek lisans öğrenimine başladı. Halen Karadeniz Teknik Üniversitesi’nde yüksek lisans öğrenimine devam etmekte olup, iyi derece İngilizce bilmektedir.