

YAPISAL PERSPEKTİFTEN YEŞİL ÇATILAR

Gülşen Cengiz¹

Konu Başlık No:1 Çatı ve Cephe Sistemleri ve Bileşenleri

ÖZET

Artan şehirleşme oranı , arazinin çok pahalı oluşu ve giderek artan nüfus teras yada çatıların çok amaçlı kullanımı ihtiyacını doğurmuştur. Kaybedilen yeşil alanlar, azalan kamusal veya ortak alanlara olan ihtiyacın giderilmesi ve bölünen ekosistemler arasında köprü oluşturması amacıyla yeşil çatılara olan ihtiyaç artmıştır. Yeşil çatıların yapımı M.Ö. 2000 yılında ziggurat yapımıyla başlamış bugünkü anlamında inşa edilmiş ilk yeşil çatı Mezopotamya'da inşa edilen Babilin Asma bahçeleridir.

Günümüzde kullanılan malzemeler geliştirilerek uzun ömürlü ve yüksek performanslı hale gelmiştir. Böylelikle daha esnek ve özgün tasarımlara olanak sağlanmıştır. Her malzemenin etkin performansı sağlanması ve ekonomik olması açısından inşa edilecek yeşil çatı türü ve tasarımına göre uygulanması gereken detaylar bulunmaktadır. Sıcak çatılar, soğuk çatılar, teras çatılar ve eğimli çatılar olmak üzere farklı çatı türlerinde farklı tasarım ve uygulama çözümleri bulunmaktadır. Ayrıca alana yapılacak olan bitkilendirmede yöntem bakımından farklılıklar göstermektedir. Uygulanacak alanın yapısı ve iklimsel koşullarına göre Entansif, Ekstansif bitkilendirme ve bunların her ikisinin de uygulandığı karma çözümler bulunmaktadır. Bu çözümlere ek olarak Sedum halısı oluşturarak uygulama, hydroplanting ve hydroseeding bitkilendirme yöntemleriyle de yeşil çatı uygulamaları yapılabilmektedir.

ANAHTAR KELİMELER

Yeşil çatı tasarım ilkeleri, tarihsel süreci, yapısal detayları

¹ Dokuz Eylül Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Buca / İzmir, 0(539) 359 4659, glschn@hotmail.com

GİRİŞ

Yeşil Çatıların Tarihsel Süreci, Tasarım İlkeleri ve Uygulama Detayları

Artan şehirleşme oranı , arazinin çok pahalı oluşu ve giderek artan nüfus teras yada çatıların çok amaçlı kullanımı ihtiyacını doğurmuştur. Kaybedilen yeşil alanlar, azalan kamusal veya ortak alanlara olan ihtiyacın giderilmesi ve bölünen ekosistemler arasında köprü oluşturması amacıyla yeşil çatılara olan ihtiyaç artmıştır. Yeşil çatıların yapımı M.Ö. 2000 yılında ziggurat yapımıyla başlamıştır, bugünkü anlamında inşa edilmiş ilk yeşil çatı Mezopotamyada inşa edilen Babilin Asma bahçeleridir. (Bkz. Şekil 1). kerpicingine katran katılmış ve asfalt benzeri bir madde ile sıvanmıştır. Böylece su yalıtımı sağlanmış kerpicingin suya dayanıksız yapısı katranla güçlendirilmiştir. (Bkz. Şekil 2.)



Şekil-1: Babil'in asma bahçeleri (Kose, 2013)



Şekil-2: Babil'in asma bahçeleri(Anonim, 2014)

Günümüzde kullanılan malzemeler geliştirilerek uzun ömürlü ve yüksek performanslı hale gelmiştir. Böylelikle daha esnek ve özgün tasarımlara olanak sağlanmıştır. Her malzemenin etkin performans sağlaması ve ekonomik olması açısından inşa edilecek yeşil çatı türü ve tasarımına göre uygulanması gereken detaylar bulunmaktadır.

Yeşil çatılar günümüzde; Biyo-çeşitlilik ,canlıların göç yolları veya doğal yaşam alanları arasında ekolojik koridor oluşturması, yağmur suyu yönetimi, hava kirliliğini önleme, ses yalıtımı, çatı ömrünü uzatıcı etkisi, yalıtım ve enerji verimliliği gibi ekolojik ve fiziksel nedenlerden dolayı önem kazanmıştır. Ayrıca LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) sertifikası kazanabilmek için binada bulunması gereken önemli bir faktördür. (Erkul, 2012).

Yeşil çatı tasarımında dikkat edilmesi gereken en önemli faktörlerden biri güvenlidir. Hem ziyaretçiler için hemde inşa edecek ekip için gerekli güvenlik önlemleri alınmalıdır. Üzerinde yürünebilen çatılarda çatı kenarında parmaklık, çit veya parapet duvarı en az 1m yüksekliğinde tasarlanmalıdır ve çatı geceleri iyi aydınlatılmalıdır.(Erkul,2012).

Yeşil çatılarda kullanılacak bitkilerde ise; güneş ışığı, gölge, rüzgar ve sıcaklık gibi faktörler dikkate alınarak zorlu fiziksel koşullara uygun ve dayanıklı, az bakım gerektiren ve mimari değeri yüksek olan bitkiler seçilmelidir. Canlıların göç yolları üzerinde bulunan yeşil çatılarda ise canlıların yaşayabileceği ekosisteme ait bitkilendirme yapılması uygundur.

Uzun boylu ve geniş çap yapan bitkiler rüzgar tutucu özelliğe sahip olduğu için çatı kenarından uzak, iç bölgelerde konumlandırılması gerekmektedir, ve ağırlığından dolayı taşıyıcı sistemin üzerinde konumlandırılması uygun olur. Bu bitkilerin dikiminin ilk yıllarında kökler yetiştirme

ortamında gelişip, toprağa tutunacak düzeye gelinceye kadar, bitkilerin çatıya destek elemanlarıyla ankre edilmesi gerekmektedir. Aksi takdirde rüzgar kuvveti bitkiyi yerinden çıkarabilir.

Seçilen bitkilerin aşırı sıcak veya aşırı soğuk ortamlara da dayanıklı olması gerekir. Yeniden bitkilendirme maliyeti arttıracak gibi tasarlanan görüntüye ulaşması zaman aldığı için maliyet ve zaman kaybına yol açar. Yetiştirme ortamı derinliği, tasarımda seçilen bitkilere ait bitki kökünün max. boyutuna bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Yetiştirme ortamı derinliği genel olarak çim ve bodur bitkilerde 8 cm. , pereniyal bitkiler ve küçük çalılarda 15 cm. , 3m.'ye kadar boylanabilen çalılarda 25cm. , 6m.'ye kadar boylanabilen çalılarda 35cm. , 10m.'ye kadar boylananan ağaçlarda 65cm. ve 15m.'ye kadar boylananan ağaçlarda 100cm. dir. (Koç ve Güneş, 1998).

Koç ve Güneş (1998)'e göre yeşil çatıda kullanılan malzemeler, kullanılan malzeme türüne bağlı olarak taşıyıcı sisteme ekstra yük getirmektedir.(Bkz. Tablo-1)Bu yükler tasarım sürecinde hesaplanmalı ve taşıyıcı sistem bu ağırlığı kaldırabilecek performansa sahip olmalıdır.

Tablo-1 : Bitki yetiştirme ortamlarının 1 m2 yüzeye kg olarak getireceği yükler (Koç ve Güneş,1998)

Yapı materyali	Yüzeye getireceği yük (kg/m ²)
Üst toprak	16-20
Kum	20-22
Çakıl	16-18
Standart toprak	7-9
Havalandırılmış kil (çapı 8-16 mm)	3
Sığır gübresi	8-11
Toprak, perlit, turba, sığır gübresi karışımı	11-14

Eğimi %5 den az olan çatılar teras çatılar, fazla olanlar ise Eğimli çatılar olarak adlandırılmaktadır. Ancak eğimi %36 yı aşan çatılarda özel tasarım ve uygulama yöntemleri bulunmaktadır. Teras çatıların su yalıtımı ve drenajının sağlanması için minimum %2 eğime sahip olması gerekmektedir. Eğimin %5 ve daha az olması durumunda çift katlı su yalıtım malzemesi kullanılmalıdır. %5 den büyük olması halinde tek katlı 4mm. kalınlığında polyester keçe taşıyıcılı; 2 katlı inorganik plastik veya sentetik kauçuk malzemeden su yalıtım membranı uygulanabilir. (Ekşi, 2003)Malzemeler rulo tabakalardan oluşmaktadır. (Bkz. Şekil 3). Eklem yerleri üst üste getirilerek ısıtıcı veya yapıştırıcılarla montajı yapılmaktadır. Rulolar üst üste 5'er cm. bindirilerek ve boydan 15'er cm. şaşırtılarak montajı yapılmalıdır. (8).



Şekil-3: Yalıtım membranı rulolarının yerleştirilmesi (8).

Antiracine özellikli su yalıtım membranları köklere dayanıklıdır ve kök bariyeri gerektirmezler. Atactic Polyprpylene (APP) katkılı modifiye bitümden üretilen plastomerik tip membranlar arttırılmış donatı ağırlığıyla yüksek gerilmelere dayanabilir, ağır yük altında kullanılabilirler ve sert iklimli bölgelerde, düşük ve yüksek sıcaklıklarda iyi performans gösterirler. Styrene butadiene styrene (SBS) katkılı modifiye membranlar çok soğuk iklim bölgelerinde performans

sağlayabilmektedirler ve olağan dışı düşük sıcaklıklarda esnek kalabilmektedirler. Ayrıca konstrüksiyon özellikleri sebebiyle sürekli esneyen titreşen ve genişleyen çatılarda da kullanılabilirler. Alüminyum folyo kaplı su yalıtım membranları son kat olarak kullanılabilirler. Alüminyum folyo kaplı membranlara yapıştırma yapılırken yapıştırılacak noktadaki mineraller temizlenmeli, rulolar 10 cm. üst üste bindirilmelidir. PVC ve EPDM membranlar kulumlari kolaydır ve nispeten düşük maliyetlidir. (Bkz. Şekil-4) (8).



Şekil-4: Çeşitli özellikteki su yalıtım membranları (8).

Yeşil çatı katmanlarında her katman önemli olmasına rağmen, iyi bir kök tutucu tabaka suyun çatıya vereceği zarara karşı çatıyı korumak için son derece önemlidir. Çünkü bitkiler su yalıtım membranına kolayca nüfuz edebilmektedir. Eğer su yalıtım membranı; köke karşı dayanıklılığı sağlarsa kök tutucu tabakaya gerek duyulmayabilir. (Erkul, 2012)

Bu kök tutucu sistemler en sık olarak polivinil klorid (PVC) ve yüksek yoğunluklu polietilen levhalar (HPDE)'dan yapılmaktadır. Bazı durumlarda kök gelişimini caydırmak için kimyasal madde emdirilmiş olabilmektedir. PVC rulolardan oluşan kök tutucu tabaka kalınlığı 0,8 mm ile 1 mm arasında değişmektedir. Ayrıca kalınlığı 1,5 mm olan etilen propilen rubber (EPDM) de kullanılmaktadır. Bunlar dışında Etilen kopolimer bitüm (ECB) ve özel metal folyo içeren bitümlü örtüler kullanılmaktadır. (Erkul, 2012)

Teras çatılar üzerinde gezilen ve üzerinde gezilemeyen çatılar olarak ikiye ayrılır. Eğimli yada kırma çatılarda sadece ekstansif bitkilendirme yapılabilir. Çatıya getirdiği yükün 100 kg/m² den az olması ve az bakım gerektirmesi sebebiyle tercih sebebidir. Sistemin kaymasını önlemek amacıyla 3m.-6m. aralıklarla 60mm. × 100mm. boyutunda max % 16 nem içeren tahtalar çaprazlar oluşturarak yerleştirilmelidir. (Bkz. Şekil-5 ve Şekil-6). Bunlardan ilki mahyadan 500mm. uzağa yerleştirilir ve her 6m. de bir şaşırtılmalıdır ve 200mm. boşluk bırakılarak drenaja izin verilmelidir. 8-18 derece eğimli çatılarda 6m. de bir, 18-25 derece eğimli çatılarda 5m. de bir, 25-35 derece eğimli çatılarda 4m. de bir, 36 derece ve daha fazla eğimli çatılarda 3m. de bir yerleştirilmelidir. Parapet ve duvarlar çatı kotunun en az 150mm. yukarısında kalmalıdır. (Ekşi, 2006).



Şekil-5: Kırma çatıda çapraz tahtaların yerleşimi bitkilendirme

(Habitat, 2013)

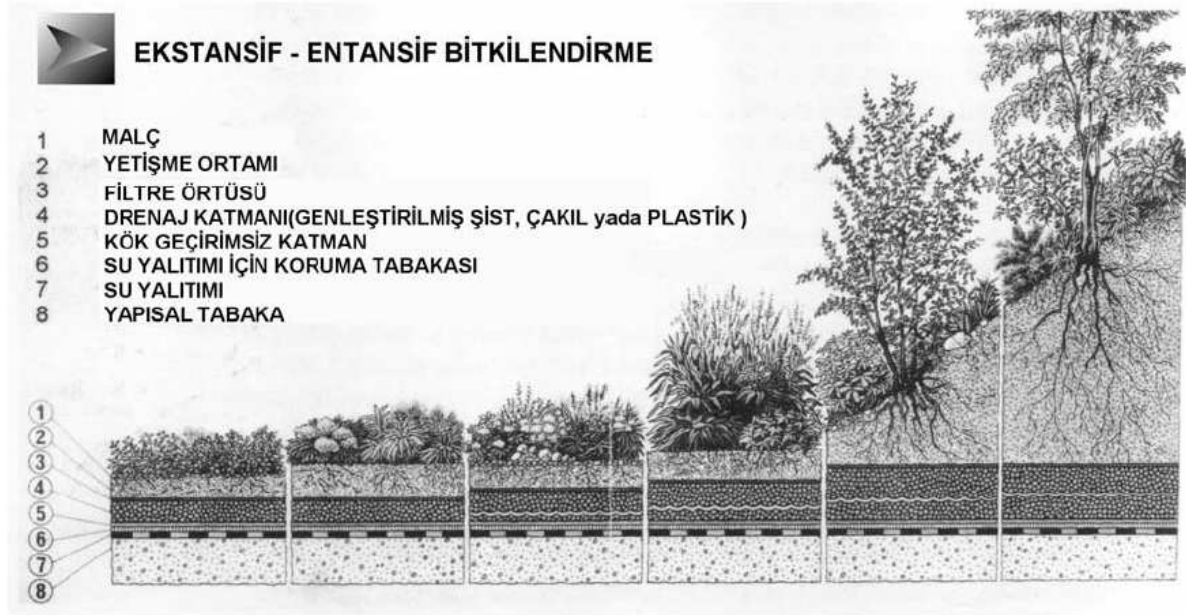


Şekil-6: Kırma çatıda ekstansif bitkilendirme

(Habitat, 2013)

Her çatı bahçesi; drenaj sistemi, filtre örtüsü yada keçe, bitki yetiştirme ortamı ve malç üst örtüsü olmak üzere 4 ana katmanı içermektedir. Drenaj sistemi gözenekli ve üstünde bulunan materyalleri taşıyabilecek yapıda olmalıdır. Filtre örtüsü köklere dayanıklı, taşınması ve serilmesi kolay, ucuz, güçlü ve kalıcı olmalıdır. Bitki yetiştirme ortamı filtre örtüsü üzerine dikkatlice seçilmiş üst toprakları içerir veya toprak içermeyen kiremit kırıntıları vb. malzemelerden oluşur. Bitkilendirme ortamında nemi tutmak ve yabancı ot oluşumuna engel olmak ve humusun devamlılığını sağlamak amacıyla 2,5cm. kalınlığında malçla kaplanır. Ek olarak çoğu çatı bahçesinde sulama sistemi bulunmaktadır.(Ekşi, 2006).

Çatı bahçesi bitkilendirmeleri işlev ve kullanım yönünden Entansif ve Ekstansif olarak ikiye ayrılmaktadır. Entansif bitkilendirmelerde çim, yer örtücü, ağaççık ve ağaçlardan oluşmaktadır. Entansif bitkilendirmelerde toprak kalınlığı ve kullanılan sistemler yoğundur ve periyodik olarak bakım gerektirir. Bu tip bitkilendirmeler saksı veya bitki kapları kullanarak da yapılabilir. Ekstansif bitkilendirme ise bodur çalılar, tek yıllık veya çok yıllık yabancı otlar ve çayır kullanılarak yapılmaktadır dolayısıyla az bakım gerektirir ve alanı kaplayacak kadar sık bitkilendirme yapılmalıdır. (Bkz. Şekil-7). Kullanılan bitkiler susuzluğa dayanıklı, rejenerasyon yeteneği yüksek, alçak boylu, sığ ve az verimli topraklarda yaşayabilen, yatay yönde gelişen bitkilerdir.Kiremitle örtülü binaların üzerinde az miktar toprak tabakasında otsu bitki yetişerek oluşturulan bitkilendirmeye biyoçeşitlilik bitkilendirmesi denir. Zamanla doğal bir yaşama ortamı oluşur. (Bkz. Şekil 6). (Ekşi, 2006)



Şekil-7 : Ekstansif ve Entansif Bitkilendirme (Ekşi, 2006)

Yeşil çatılarda farklı türlerinin bulunması ve iklim koşullarına uygun olmasından dolayı en çok kullanılan bitki türü sedum sp. dir. (Bkz. Şekil-8). Yaklaşık 30 türü bulunmaktadır. Uygulamada pratik olması ve istenilen görüntünün erken oluşturulması amacıyla sedum türleri, sedum halıları olarak uygulanmaktadır. (Bkz. Şekil-9). Sedum halısının 2cm. yetişme alanı bulunmaktadır ve uygulama alanında bulunan 5cm. -7cm. yetişme alanıyla birlikte yaklaşık olarak 9 cm. yetişme alanıyla oluşturulur. Sedum halısı oluşturmak için diğer bir yöntem ise sedum halıları nemli muhafaza battaniyesine serilir. Yetiştirme ortamı toprak, torf, geri dönüştürülmüş kırık tuğla parçaları ve humus karışımı olabilir.(Ekşi, 2006).



Şekil-8: Sedum sp. düz çatıda uygulaması (Ancaya Green Roof Garden Shed, 2014)

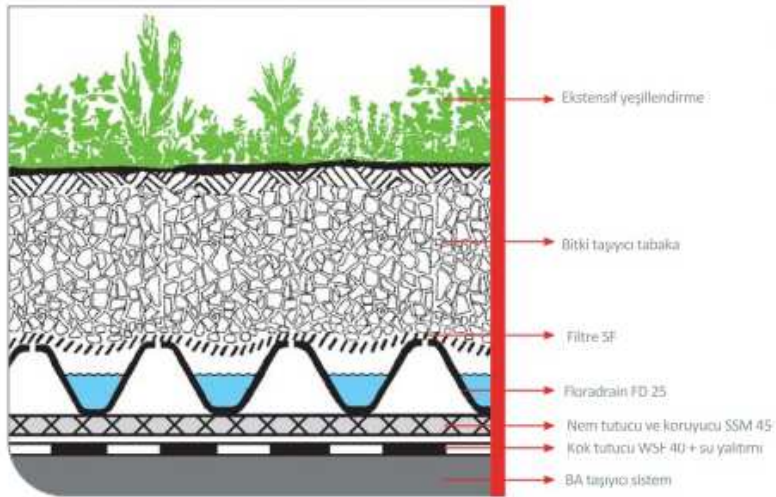


Şekil-9: Sedum sp. kırma çatıda uygulaması (Ancaya Green Roof Garden Shed, 2014)

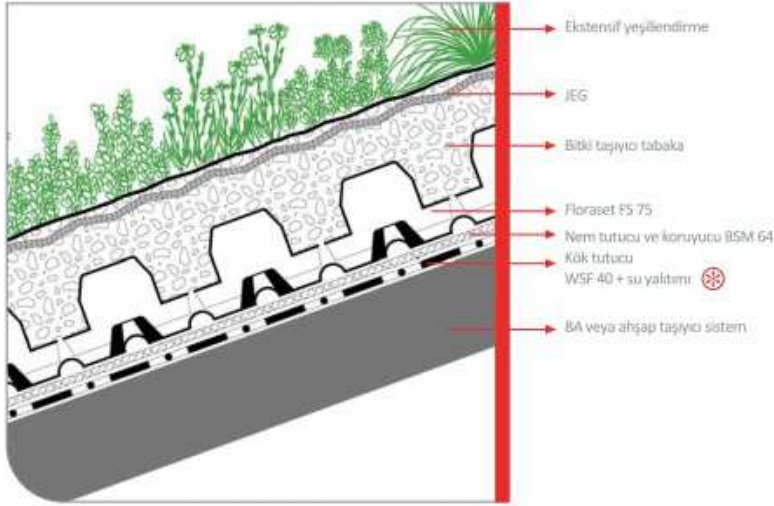
Hydroplanting ve hydroseeding yöntemiyle bitkilendirmede, bitki parçaları, tohumlar ve gübre belirli oranda karıştırılır. Organik madde ve gübreler tohumları koruyacak ve nemi tutacak özel selüloz, bağlayıcı talaş ve toprak sabitleyici maddeler de bu karışıma ilave edilerek makina yardımıyla alana 100/150 gr/m² püskürtülür. Karışım üç saat içinde toprak yüzeyine yapışarak katılaşır. Üzeri ıslak uygulanan organik malç ile kaplanır. 12 ay içerisinde alanın yaklaşık olarak %60 ı bitki ile kaplanır.

Bu uygulama köklü bitkilerle kombine edildiğinde öncelikle mrekareye 16-20 adet köklü bitki yerleştirildikten sonra geriye kalan alana hydroplanting ile bitkilendirilir. Böylelikle alan 9 ayda %60-70 oranında bitkilendirilmiş olur.

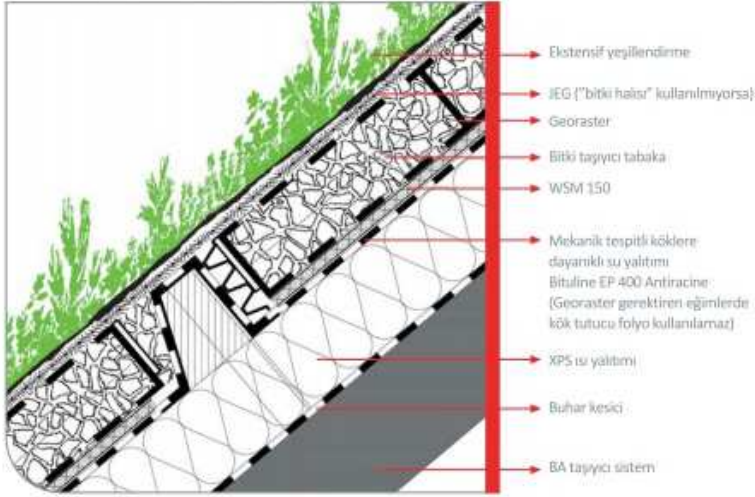
SİSTEM DETAYLARI:



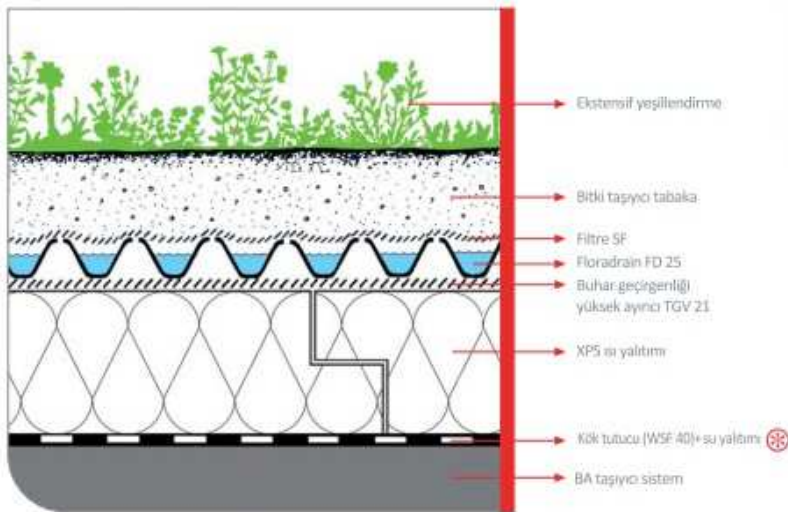
Şekil-10: Min %2 eğimli düz çatıda ekstensif bitkilendirilmiş çatı detayı (8).



Şekil-11: %20-%40 eğimli çatıda ekstensif bitkilendirilmiş çatı detayı (8).



Şekil-12: %40-%100 eğimli çatıda ekstensif bitkilendirilmiş çatı detayı (8).



Şekil-13: Ters çatıda ekstansif bitkilendirilmiş çatı detayı (8).

KAYNAKLAR

- 1- Ancaya Green Roof Garden Shed. 27 Şubat 2014. <http://www.greenroofs.com/projects/pview.php?id=455>
- 2- Anonim. 27 Şubat 2014. <http://www.tarih.gen.tr/forum/ulkeler-tarihi/5665-babilin-asma-bahceleri.html>
- 3- Ekşi, M. 2003. Çatı ve Teras Bahçelerinde Kullanılan Konstrüksiyon Elemanları ve Yeni Yaklaşımlar
- 4- Erkul, E. Eylül 2012. Yeşil çatı sistemlerinin yapım açısından incelenmesi
- 5- Habitat. 15 Ekim 2013. <http://www.revistahabitat.com/noticias/val/1655-105/mega-obras-ya-incluyen-terrazas-jard%C3%ADn-en-sus-edificaciones.html>
- 6- Koç, N.,Güneş, G. 1998. Çatı bahçeleri düzenlemesine ilişkin teknik özellikler ve donanımlar
- 7- Kose, S. 8 Mayıs 2013, <http://www.gudemim.net/dunyanin-yedi-harikasini-nedir/>
- 8-Onduline, (b.t). 27 Şubat 2014. <http://www.izogun.com/TR/dosya/1-381/h/onduline-hr.pdf>