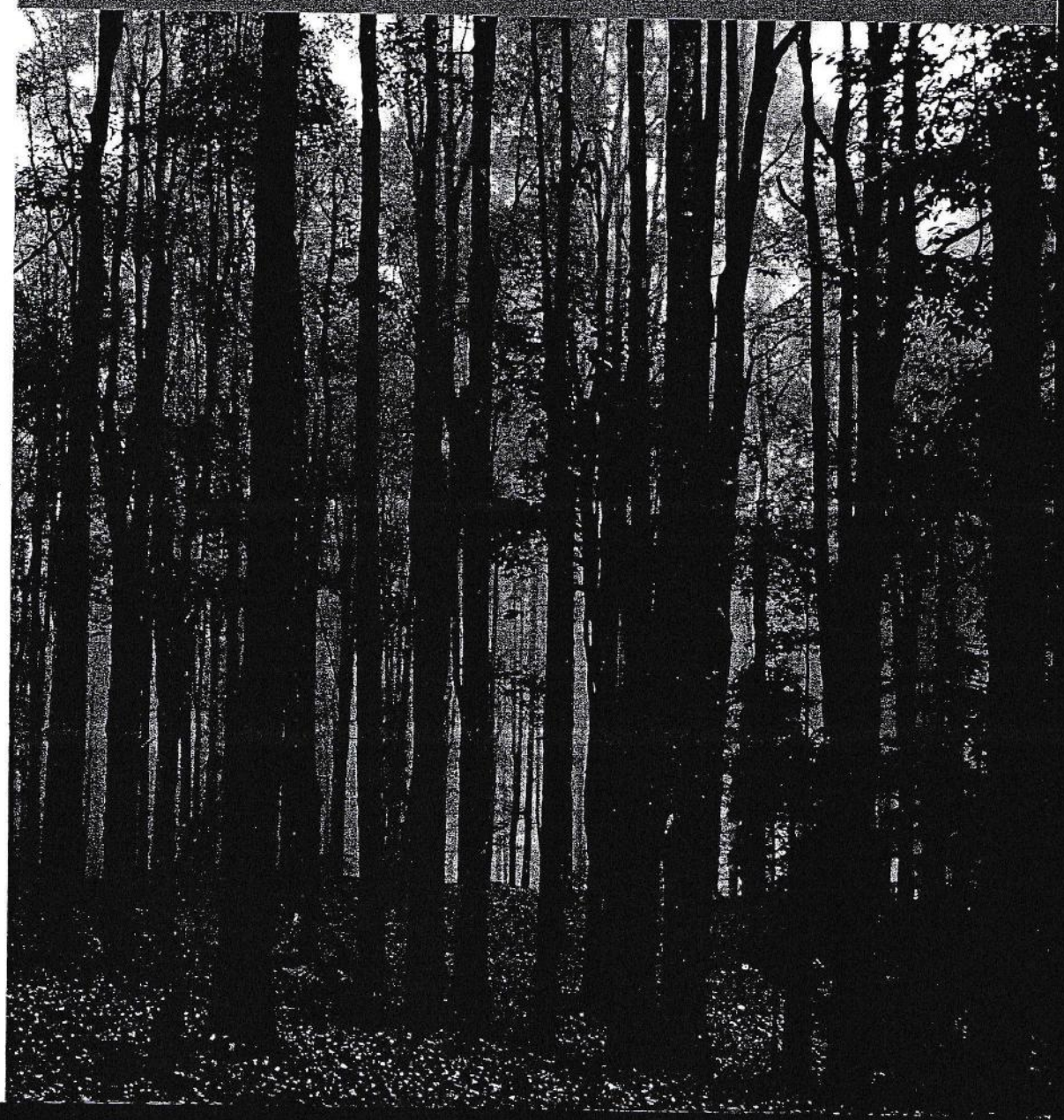
MİMAR SİNAN GÜZEL SANATLAR ÜNİVERSİTESİ YAYINLARI

GreenAge II

Sempozyum



GreenAge Symposium, Mimar Sinan Fine Arts University, Faculty of Architecture
26-27 April 2012, Istanbul, Türkiye

YeşilÇağ II / GreenAge II

2. ULUSLARARASI SEMPOZYUM BİLDİRİLER KİTABI
2nd INTERNATIONAL SYMPOSIUM PROCEEDINGS

26-27 Nisan / April 2012
Istanbul

organized by

Mimar Sinan Fine Arts University
Faculty of Architecture

edited by

Adem Erdem ERBAŞ, Selin GÜNDEŞ, Sema ERGÖNÜL

Fındıklı - İstanbul

YeşilÇağ II / GreenAge II
2nd International Symposium Committees

Executive Committee

Güzin KONUK *(MSGSÜ Dean, Faculty of Architecture)*
Deniz İNCEDAYI *(MSGSÜ Head, Department of Architecture)*
Aykut KARAMAN *(MSGSÜ Head, Department of City and Regional Planning)*
Oğuz BAYRAKÇI *(MSGSÜ Head, Department of Industrial Product Design)*
Saadet AYTIS *(MSGSÜ Head, Department of Interior Architecture)*

Scientific Committee

Zeynep ENLİL *(Yıldız Technical University, Turkey)*
A. Erdem ERBAŞ *(MSGSÜ Department of City and Regional Planning)*
Sema ERGÖNÜL *(MSGSÜ Vice Dean, Faculty of Architecture)*
Halit Yaşa ERSOY *(MSGSÜ Department of Architecture)*
Mike GIBSON *(London South Bank University, England)*
Baykan GÜNAY *(Middle East Technical University, Turkey)*
Selin GÜNDEŞ *(MSGSÜ Department of Architecture)*
Bob JARVIS *(London South Bank University, England)*
Mikdat KADIOĞLU *(İstanbul Technical University, Turkey)*
Selda KABULOĞLU KARAOSMAN *(MSGSÜ Department of Architecture)*
Arzu KOCABAŞ DİREN *(MSGSÜ Department of City and Regional Planning)*
Alessio BATTISTELLA *(Architecture and Cooperation, Italy)*
Elias MESSINAS *(Ecoweek, Greece)*
İmre ÖZBEK EREN *(MSGSÜ Department of Architecture)*
Ahmet TERCAN *(MSGSÜ Department of Architecture)*
Seda TÖNÜK *(Yıldız Technical University, Turkey)*
Murat Cemal YALÇINTAN *(MSGSÜ Vice Dean, Faculty of Architecture)*

Organization Committee

Aylin AYNA *(MSGSÜ Department of Architecture)*
Burcu BÜKEN CANTİMUR *(MSGSÜ Department of Architecture)*
A. Erdem ERBAŞ *(MSGSÜ Department of City and Regional Planning)*
Sema ERGÖNÜL *(MSGSÜ Vice Dean, Faculty of Architecture)*
Hale GÖNÜL *(MSGSÜ Department of Architecture)*
Selin GÜNDEŞ *(MSGSÜ Department of Architecture)*
Selda KABULOĞLU KARAOSMAN *(MSGSÜ Department of Architecture)*
Arzu KOCABAŞ DİREN *(MSGSÜ Department of City and Regional Planning)*
Hale MAMUNLU *(MSGSÜ Department of City and Regional Planning)*
İmre ÖZBEK EREN *(MSGSÜ Department of Architecture)*
Işıl ÖZÇAM *(MSGSÜ Department of Interior Architecture)*
Elif ÖZDOĞLAR *(MSGSÜ Department of Interior Architecture)*
Merve ÖZYURT *(MSGSÜ Department of Industrial Product Design)*
İnci ŞAHİN OLGUN *(MSGSÜ Department of City and Regional Planning)*
Mehtap Leyla TURANALP *(MSGSÜ Department of City and Regional Planning)*
Murat Cemal YALÇINTAN *(MSGSÜ Vice Dean, Faculty of Architecture)*

Symposium Secretariat

Aylin AYNA *(MSGSÜ Department of Architecture)*
Merve ÖZYURT *(MSGSÜ Department of Industrial Product Design)*

Ortak Kullanım Mekânlarının Sosyal Sürdürülebilirliğe Etkisinin Eskişehir Kırsalında İncelenmesi / *Study of the Effect of Common Use Places on Social Sustainability in the Rural Areas of Eskişehir* 235
Dilvin Hazal Akkaya, Efe Emre Usman

Özgün Kırsal Yerleşme Dokularının Sürdürülmesine Yönelik bir Model Önerisi: Balıkesir Köyleri Örneği / *Model for Sustainability of Rural Settlement Fabrics; Case of Balıkesir* 246
Dilek Erbey, Pelin Kotas, Hale Mamunlu, Hürriyet Öğdül, Gülşen Özaydın, Sibel Söğüt, Özlem Ünver, Kevser Üstündağ

Straw Bales: An Appropriate Building Material for Sustainable Architecture 260
Maciej Jagielak

Remediation by Design: Gasworks of İstanbul 271
Birge Yıldırım, Meltem Erdem

Sustainable Cement Production by Environmentally friendly use of Alternate Fuels and Raw Materials 281
Robert J Schreiber

BÖLÜM V / *SECTION V*

Sürdürülebilir Peyzaj Tasarımında Yeşil Altyapı Uygulamalarından Yağmur Bahçeleri: Edirne Örneği / *Rain Gardens of Green Infrastructure Applications in Sustainable Landscape Design: The Case of Edirne* 290
Deniz Gözde Ertin, Gökçen Bayrak Yılmaz, Candan Zülfikar

Şehir Sellerine Çözüm: Sürdürülebilir Yağmursuyu Yönetimi / *A Solution to Urban Flood: Sustainable Rainwater Management* 301
Nicel Saygın, Pelin Ulusoy

The Problematic Balance Issue of Evaluation of our Natural Water Source in the Context of Sustainability and Conservation / *Doğal Su Kaynaklarımızın Sürdürülebilirlik ve Korumacılık Bağlamında Denge Sorunsalı* 309
Gülferah Çorapçıoğlu

Landscape Management and Landscape Planning in Increasing the Life Comfort 320
Osman Uzun, Pınar Girti Gültekin, Sinem Özdede

From Parking Lot to Ecological Park: Alumnae Valley, Wellesley / Otoparktan Ekolojik Parka: Alumnae Vadisi Wellesley 334
Yasin Çağatay Seçkin, Nazire Papatya Seçkin

Sürdürülebilir Kentsel Peyzaj Bağlamında Olanaklar ve Sorunlar / *Towards Sustainable Urban Landscape Development: Challenges and Opportunities for a Sustainable Society* 344
Gülay Çetinkaya, Nur Sözen

Sürdürülebilir ''Yeşil Çağ'': Teknolojiler / *Sustainable ''Green Era'' Technologies* 351
Rabia Köse Doğan

Peyzaj Şehirciliği ve Yeryüzü Formundaki Binalar / *Landscape Urbanism and Landform Buildings* 363
Sercan Özgencil Yıldırım, Zülal Nurdan Korur

Sürdürülebilir Peyzaj Tasarımında Yeşil Altyapı Uygulamalarından Yağmur Bahçeleri: Edirne Örneği / Rain Gardens of Green Infrastructure Applications in Sustainable Landscape Design: The Case of Edirne

Deniz Gözde, Ertin, Gökçen, Bayrak Yılmaz, Candan, Zülfikar
Trakya Üniversitesi Müh-Mim. Fak. Peyzaj Mimarlığı Bölümü Edirne, denizertin@yahoo.com
Trakya Üniversitesi Dış İlişkiler Birimi Farabi Kordinatörü Edirne, bayrakgokcen@gmail.com
Trakya Üniversitesi Müh-Mim. Fak. Peyzaj Mimarlığı Bölümü Edirne, candanz@hotmail.com

Özet

Kentlerdeki yeşil alanların önemli bir kısmını yerleşim alanlarındaki konut bahçeleri oluşturmaktadır. Bu bahçeler genellikle çok katlı yapıların bulunduğu yerleşim alanlarında konutların etraflarındaki sınırlı boşluklardan ibarettir. Yapılaşmanın hızla artmakta olduğu kentlerimizde bu boşluklarda yapılacak peyzaj düzenlemelerinin estetik, fonksiyonel olmasının yanı sıra sürdürülebilirliğinin sağlanabilmesi için bakım maliyetlerinin ekonomik olmasına dikkat edilmelidir.

141.000 nüfusa sahip Edirne'de yerleşim alanlarının artışına paralel olarak, altyapı ve yeşil alan ihtiyaçları da artmaktadır. Bu durumda hem ekonomik hem de sürdürülebilirlik açısından önem taşıyan "yeşil altyapı" ya ihtiyaç vardır. Yeşil altyapılar; yağmur bahçeleri, çatı bahçeleri, yağmur suyu oluklarındaki suların depolanması ve bioretention alanları (kaldırımlar, otoparklar vb.) gibi uygulamalar ile yerleşim alanlarında ekonomik ve doğaya saygılı birer kullanım olarak yer alırlar. Özellikle yağmur bahçeleri ile sulama suyu ihtiyacı karşılanmakta, yüzeysel akış büyük ölçüde azaltılmakta ve aynı zamanda uygun bitki türleriyle konut bahçelerinde estetik bir peyzaj düzenlemesi yaratılabilmektedir.

Bu çalışmada, Edirne kent merkezi içinde yer alan Fatih Mahallesi'nde farklı dönemlerde inşa edilmiş 2 yapı adası ele alınarak, adaların; sert zeminler ve yeşil alan miktarları, toprak yapısı, mevcut bitki türleri belirlenmiştir. Elde edilen veriler, yıllık toplam yağış miktarı da dikkate alınarak değerlendirilmiş ve yeşil altyapı uygulamalarından birisi olan yağmur bahçeleri esas alınarak, bakım maliyetlerini düşüren bir peyzaj düzenlemesi önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Yeşil altyapı, Yağmur bahçesi, Edirne*

Abstract

Gardens of the residences in the residential areas constitute the significant part of the green areas of the urbans. These gardens generally consist of the restricted spaces around the multi-storey buildings in the residential areas. It is important that the landscape designs of these spaces feature a combination of aesthetic, functional and economical properties altogether. Also, maintanence costs should be affordable to ensure the sustainability of these landscape applications that take place in rapidly growing cities.

In Edirne, which has a population of 141.00, the needs for infrastructure and green spaces in the residential areas increase parallel to the growing residential areas. In this case, the 'green infastructure' that has importance in terms of both economically and sustainability is needed. Green infrastructures are economical and nature conscious applications that consist of applications such as rain gardens, roof gardens, storaging of water in rain water chamfers, bioretention spaces (roadsides, carparks etc.). For instance, rain gardens which are supplies for

irrigation water, decrease the superficial flow on a large scale and besides constitute easthetic landscape layouts with the usage of suitable plant varities.
In this study, 2 blocks of houses that had been built in different periods in The Fatih district which is located in central city of Edirne have been evaluated in terms of quantity of the hard grounds and green areas, structure of the soil and existing plant species accompanied by the area exposed to rainfall amount and the other climatic data. The obtained data were evaulated by considering to annual total precipitation and a landscape design that take place among the green infrastructural applications, which lowers the maintenance costs is proposed.

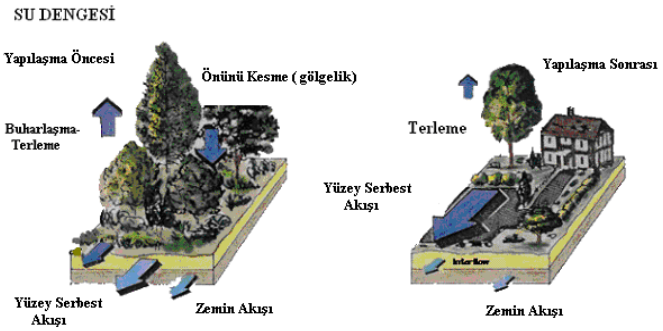
Keywords: *Green infrastructure, Rain garden, Edirne*

1. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK – KENTLEŞME VE YEŞİL ALAN İLİŞKİSİ

Sürdürülebilirlik; bir toplumun, ekosistemin ya da sürekliliği olan herhangi bir sistemin işlevini kesintisiz, bozulmadan, aşırı kullanımla tüketilmeden ya da yaşamsal bağı olan ana kaynaklara aşırı yüklenmeden varlığını devam ettirmesini sağlamaktır (Karaman, 1995). Teknolojik gelişmelerle birlikte, insanlar çeşitli gereksinimleri karşılamak ve modern kentler yaratmak amacıyla doğal çevreye zarar vermektedirler. Hızla artan nüfus ve bu nüfusun ihtiyaçlarının karşılanmaya çalışılması, başta yapılaşmanın artması, doğal alanların gittikçe azalmasına hatta yok olmasına neden olmaktadır. Kentlerde karşılaşılan sorunlar karşısında, kentsel alanlarda, en olumlu, estetik ve doğal çözüm olarak doğru ve akılcı bir şekilde peyzaj tasarımları ile düzenlenmiş yeşil alanlar yer almaktadır. Yapılaşmış bir çevrede, insanların çeşitli rekreasyonel faaliyetleri gerçekleştirmesi ve doğaya yakınlaşmalarının sağlanması amacıyla yeşil alanların uygun işlevlerde ve yeterli büyüklüklerde düzenlenmesi ile, hem kentte yaşayanların yaşam kalitesi arttırılmakta hem de kentin alt yapısının desteklenmesi sağlanmaktadır. Ülkemizde, gün geçtikçe kişi başına düşen miktarının azaldığı ancak kentsel yaşam koşullarının iyileştirilmesinde başlıca etken olan yeşil alanların ne kadar önemli ve zorunlu bir gereksinim olduğu daha iyi kavranmaktadır.
Özellikle bizlere en yakın yeşil alanlar olan yerleşme alanlarımız arasında kalan ve giderek küçülen konut bahçelerinin korunması ve yeni ortamların yaratılması gerekmektedir. Yeni konut bahçelerinin oluşturulması yanında, bu alanların sürdürülebilirliğinin sağlanması için sulama ve bakım ihtiyaçlarının yeterince ve en ekonomik şekilde karşılanması gerekmektedir. Bu durum ancak sürdürülübilirliğin sağlandığı bir peyzaj tasarımı ile mümkündür.

1.1 Kentleşme - Suyun Önemi ve Ekonomik Kullanım İlişkisi

Su, bireylerin en temel gereksinimi olma ve başlıca ekonomik faaliyetlere kaynaklık etme özelliği ile toplumların devamlılığı için yaşamsal bir kaynaktır (Taner, 2010) Ancak artan nüfus ve kentsel yapılaşma, küresel ısınma gibi olumsuzluklar nedeniyle dünya üzerinde ciddi bir biçimde su sıkıntısı yaşanmaktadır. Özellikle kentsel yapılaşma doğal su dengesini olumsuz yönde etkilemektedir. Yapılaşma öncesi alanlarda, yağış suyu yeraltına veya toprağa süzülürken ve bitkiler tarafından emilip buharlaşma-terleme olayı gerçekleştirilirken, yapılaşmış alanlarda önemli miktarda yağış suyu serbest yüzey suyu olarak akmaktadır (Şekil 1). Doğal bir havzada yağışın % 2 kadarı yerel su yollarına akmakta, geri kalan miktarı ise yeraltına süzülmekte veya yeraltına ulaşmadan bitkiler tarafından kullanılmaktadır. Ancak yollar, yürüyüş yolları ve binalar gibi geçirimsiz yüzeylerin bulunduğu kentsel alanlarda, %95 değerine varan miktarda yağış suyu su yollarına akmaktadır (Levi, 2007).



Şekil 1. Kentleşme ile doğal su dengesi arasındaki ilişki (Levi, 2007)

Yüzeylerden serbest akan su miktarı, yapılaşma sonrası bölgelerde yeşil alanların azalmasıyla önemli miktarda artış göstermekte, en değerli su kaynaklarımızdan biri olan yağış suları değerlendirilemeden kaybedilmektedir. Dünyada kişi başına düşen yıllık su miktarının 10.000 m^3, ülkemizde ise bu değerin 2.600 m^3 civarında olduğu dikkate alındığında, Türkiye'nin su zengini bir ülke olmadığı görülmektedir. Her damlasını, etkili olarak değerlendirmek durumunda olduğumuz suyun bilinçsizce kullanılması, hem çevresel zararlara, hem de ekonomik kayıplara neden olabileceğinden, bu konuda etkin önlemlerin ortaya konulması zorunluluğu doğmaktadır (Özdoğan, 2002). Son yıllarda, suyun akılcıl kullanımına yönelik uygulamalar geliştirilmektedir. Özellikle peyzaj düzenlemelerinde suyla dost tasarımların geliştirilmesiyle, doğal kaynaklardan sürüdürülebilir faydalanma yoluna gidilmesi oldukça önem kazanmıştır. Su kullanımındaki artış ve enerji tüketim harcamalarının toplam bakım masrafları içerisindeki yoğunluğunun artması, pek çok sulama suyu kullanıcısını su yönetimi konusunda daha fazla düşünmeye yöneltmiştir. Su yönetiminin hedefi; peyzajın yeşilliğini, estetik yapısını korurken yıllık sulama suyu kullanımını ve enerji tüketimini minimize etmektir (Sarıkoç, 2007). Suyun ekonomik kullanımına ilişkin en küçük peyzaj uygulamaları bireysel konut bahçelerinden kentsel ölçeklerdeki düzenlemelere kadar etkin bir şekilde uygulandığında, suyun sürdürülebilirliğine önemli derecede katkıda bulunulacaktır.

2. YEŞİL ALTYAPILAR

Yeşil altyapılar ile yağmur suyu yönetimi sağlanabilmektedir. Yağmur suyununun tutulması, depolanması, süzdürülmesi, bunun yanında kirleticilerin giderilmesi ve adsorbe edilmesiyle çevrenin suyu doğal olarak yönetmesi sağlanmaktadır. Ayrıca yeşil altyapılar, yüksek derecede geçirimsiz kent alanlarındaki yeşil alanlar ve bitki örtüsünü restore etmek için kullanılabilmektedir (Kloss and Calarusse, 2006). Yeşil altyapı sistemleri, önemli doğal kaynakların gelecek nesiller için sürdürülebilirliğini sağlarken, gelecekteki gelişme için bir çerçeve yaratabilmektedir. Yani yeşil altyapı uygulamaları çevresel ve ekonomik sürdürülebilirliği teşvik etmek için tasarlanmışlardır (Benedict and McMahon, 2002).
Günümüzde çoğunlukla kentsel alanlarda yağmur ve kar yağışı sonucu oluşan büyük miktarda yüzey sularının, mümkün olduğunca kısa bir sürede bu alanlardan taşınması için ekolojik olmayan geleneksel drenaj yöntemleri kullanılmaktadır. Bu yöntemler yerine, hem ekolojik ve ekonomik hem de estetik peyzaj alanları yaratan uygulamalar olarak yeşil altyapı uygulamaları kullanılabilmektedir. Yeşil altyapı kavramı, inşa edilmiş merkezi olmayan yağmur suyu yönetim sistemini ifade etmekte olup, Bu yeşil teknikler doğal çevrenin fonksiyonlarını taklit etmek için tasarlanmış, kentleşme ve geçirimsizliğin etkilerini telafi etmek için kurulmuştur. Yeşil altyapı, genellikle yeşil çatıları, yağmur bahçelerini, yağmur varillerini ve sarnıçlarını, geçirgen kaldırımları ve bitkili alçak çukurları tanımlamaktadır (Şekil 2) (Kloss and Calarusse, 2006a).



Şekil 2. Yeşil Altyapı örnekleri (Yeşil çatılar-Bitkili alçak çukurlar-Yağmur bahçeleri-Yağmur varilleri- Geçirgen kaldırımlar)

Yeşil altyapılar yağmur suyu akışı yönetiminde kullanıldığında sayısız yararlar sağlamaktadır. Kullanıldıkları yerde kentin estetiği ve hava kalitesi düzelir, kentleşmenin çevresel etkileri azalır ve doğal kaynaklar korunmuş olur. Aynı zamanda su arıtma sistemleri ve yağmur suyu yönetimi gibi kamusal alt yapı ve hizmetlerinin maliyetlerini azaltabilmektedirler.

2.1 Yeşil Altyapı Uygulamalarından Yağmur Bahçeleri

Yağmur bahçeleri; özel bir filtre aracı kullanmadan, suyu tutmak ve sızdırmak için arazi parçalarındaki küçük çukurlardan meydana gelmektedir (Boskovic, 2008) ve genellikle kaldırım veya çatılardan akan suyun toprak altına ve derin yapılı toprakların içine süzüldüğü iç bükey peyzaj alanlarıdır (University of Connecticut, 2004a). Çoğunlukla bir konut bahçesinde veya küçük bir peyzaj içerisinde yer almaktadırlar (Şekil 3).



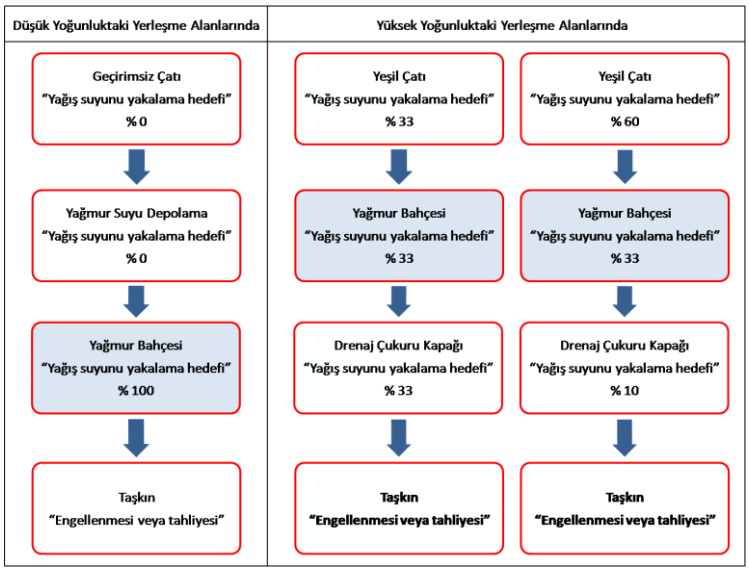
Şekil 3. Yerleşme alanlarında tipik bir yağmur bahçesi düzenlemesi örneği (Donaldson, 2009)

Yağmur bahçelerinin amacı suyun geçirimsiz yüzeylerden aktığı yerlerde suyun yönünü değiştirerek, akışı kontrol altına almak ve böylece yağmur suyunun toprağın içine süzülmesini sağlamaktır (Seymour, 2006). Geleneksel bir çim alan ile karşılaştırıldığında, yağmur bahçeleri % 30 daha fazla suyun toprağa geçmesine imkân vermektedir (Rain Gardens, 2003a). Ayrıca yağmur bahçeleri, yağmur suyu kontrolü fonksiyonun yanı sıra estetik çekiciliğe de sahiptirler.

2.1.1 Yağmur Bahçelerinin Önemi/Yararları

Tek bir yağmur bahçesi küçük bir alan kaplasa da, bir yerleşme alanı için birçok çevresel yararlar üretmektedir (Wells and Henning, 2011).

- Su infiltrasyonu artar, toprağa daha fazla su girişi olur ve yüzeysel akış azalır (Şekil 4).
- Su ve enerji kaynaklarının korunması sağlanır.
- Kentlerin sel ve drenaj sorunlarının çözülmesine yardımcı olurlar.
- Kentsel yağmur suyu akışıyla göllere ve nehirlere taşınan kirleticilerin önlenmesine yardımcı olurlar.
- Mahallede ve konut bahçelerinde estetik görünüm sağlanır.
- Kuşlar, kelebekler ve birçok faydalı böcek için değerli bir yaşam alanı sağlanır, sucul ekosistemler geliştirilir.
- Mülkün değerini arttırabilir.

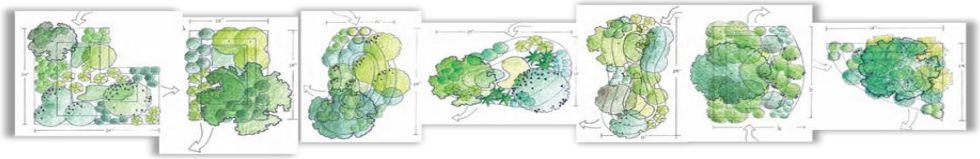


Şekil 4. Yağmur suyu yönetiminde yağmur bahçelerinin etkinliği (SSCDG, 2005a)

2.1.2 Yağmur Bahçelerinin Düzenlemesi/Tasarımı

Yağmur bahçeleri, sadece çatıdan akan suyun yakalanması için konutun hemen yakınında veya çim alan ve çatıdan gelen suyun toplanması için çim alan üzerinden daha uzak bir alanda yer alabilir. Tipik olarak küçük bir alanda 'bağımsız' bir tesis olarak tasarlanmışlardır (Rain Gardens, 2003b).

- Yağmur bahçeleri, binanın temeline doğru olabilecek sızıntıyı önlemek için, binadan en az 3 metre, foseptik çukurundan da en az 25 metre uzağa inşa edilmelidir (Şekil 5).
- Toprağın altındaki alt yapı hizmetlerinin üstüne yağmur bahçesi yerleştirmekten kaçınılmalıdır.
- %12'den fazla eğimli alanlardan, göllenmelerin sık oluştuğu alanlardan veya suyun biriktiği alçak alanlardan kaçınılmalıdır.
- Yağmur bahçesinin uzun kenarı arazinin eğimine dik olmalıdır.
- Yağmur bahçelerinin boyutlandırılmasında farklı yöntemler vardır. Ortak yöntem; bahçeye tahliye olacak toplama alanının boyutunu belirlemektir. Yani toplama alanının geçici olarak ihtiyaç duyacağı hazne (göllenme derinliği), bahçenin altındaki toprağın cinsi ve suyun hacmi belirlenmelidir.
- Konut yağmur bahçeleri tipik olarak 100 ile 300 m² arasında bir büyüklüktedir.
- Alçak veya aşırı yavaş infiltrasyona sahip topraklardan kaçınılmalıdır.
- Tam veya kısmı güneş alan bir yer seçimi yapılmalıdır.
- Sığ su tablalarının üzerine bahçeleri yerleştirmekten kaçınılmalıdır.
- Yağmur bahçeleri doğrudan ağaçların altına yerleştirmemelidir, çünkü kök sistemi diğer bitki materyalleri için bir yarışma ve gölge meydana getirebilir.
- Bahçeler oval, yuvarlak, dikdörtgen ve fasülye gibi ortak şekilleri içermelidir (Şekil 6).

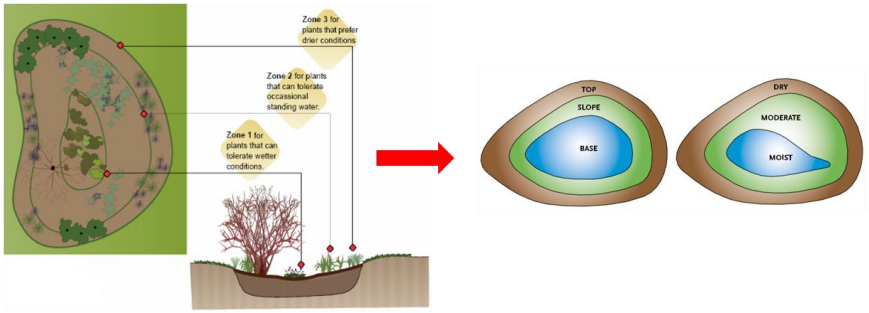


Şekil 6. Yağmur Bahçeleri şekillerine çeşitli örnekler (The Oregon Rain Garden, 2009a)

Yağmur bahçeleri, bahçelerde kaldırımlar, yürüyüş yolları, avlu ve araç yolu gibi peyzajın geçirimsiz yüzeylerine yakın yerlerde konumlandırılırsa yağmur suyunu yakalaması açısından bu alanlara oldukça yardımcı olurlar.

2.1.3 Yağmur Bahçelerinde Bitkilendirme

Yağmur bahçelerinde, iyi kurulmuş bir kök sistemine sahip olan bitkiler tercih edilmelidir. Yağmur bahçeleri için genellikle oluşturulan bitkisel düzenlemelerde yukarıdan aşağı eğim yönüne göre sırasıyla, en dışa kuru koşulları tercih eden, orta kısımda arasıra suda kalabilecek ve en çukur kısımda ise nemli-ıslak koşullara dayanıklı türler tercih edilmelidir (Şekil 7). Bitkinin boyu, çiçeklenme süresi, rengi, genel dokusuna dikkat edilmeledir. Uzun bir çiçeklenme sezonu yaratmak için farklı zamanlarda çiçeklenen bitkileri tercih edilir. Bahçeye derinlik ve boyut vermek için karışık yükseklikte, dokuda ve şekillerdeki bitkiler seçilmelidir (SSCDG, 2005b).



Şekil 7. Bitkilerin seçimi ve düzenlemesine örnek bir model (Dewald, 2007)

2.1.4 Yağmur Bahçelerinde Bakım

Yağmur bahçelerinin sürekliliğini sağlayabilmek amacıyla çeşitli bakım işlemleri yapılmalıdır (VRG, 2011):

- Malçlama, yabancı ot kontrolü için oldukça önemlidir. Toprağı serin tutar. Malç mikrobiyal aktiviteleri ile yağmur suyu ile taşınan kirleticilerin yıkanmasında yardımcı olur. Her zaman yeni kurulan yağmur bahçeleri için malç uygulaması yapılmalıdır. Mevcut olanlar için de yılda bir ya da iki defa malçlma yapılmalıdır.
- Bitkiler yerleşmiş oluncaya kadar ilk birkaç yıl sık sık yabani ot temizlemesi yapılmalıdır.
- Bitkiler kökleri iyice kurulmuş oluncaya kadar, bahçe yağmur suyunu yakalasa bile gerektirdiği kadar sulanması yapılmalıdır.
- Görsel açıdan önemli tasarım elemanları olan kaya ve çakılların kullanımı bakımı kolaylaştırır. Ayrıca su enerjisini dağıtır ve erozyonu önlerler.

3. EDİRNE'DE KENTLEŞME VE YEŞİL ALAN İLİŞKİSİ

Edirne, Meriç ve Tunca nehirleri kıyısına kurulmuş, 141.000 nüfusa sahip ve gün geçtikçe konut alanlarının arttığı bir kenttir. Kentin mevcut konut alanı 532 ha iken, 326 ha'lık konut alanının açılması önerilmektedir ve bu alanlar tarım arazileri üzerinde gelişmektedir. Bu gelişim beraberinde yeni yollar, yeşil alanlar ve altyapıları da gerektirmektedir. Fakat Edirne'de 1995 yılında kent merkezinde kişi başına düşen aktif yeşil alan miktarı 26 m² iken, 2011 yılında yapılmış revizyon ve ilave imar planı açıklama raporuna göre bu oran 23.91 m² olmuştur (EBB, 2011). Ayrıca kent gereksinimi olan yeşil alanlarda yapılacak uygulamaların yeşil alanları azalttığı görülmektedir. Yapılaşma ile birlikte yeşil alanların azalması, özellikle sonbahar, kış ve ilkbahar aylarında yoğun yağışların görüldüğü kentte yağış sularının kontrolüyle ilgili sorunlara yol açmaktadır. Kent topoğrafik olarak nehirlere doğru eğilimli olduğundan, yağışın çok olduğu zamanlarda bazı mahallelerde göllenmeler görülmektedir. Ayrıca kentte komple bir yağmur suyu şebekesi de bulunmamaktadır. Tüm bu sorunların, yağmur suyunun kontrolüne yönelik fonksiyonel, ekonomik ve estetik olan yeşil alt yapı uygulamaları ile önlenebileceği düşünülmektedir.

3.1 Yeşil Altyapı Uygulamalarından Yağmur Bahçeleri ve Edirne Örneği

Çalışmada, Edirne il merkezinde yoğun bir yerleşim alanı olan Fatih Mahallesi ele alınmıştır. Mahallede genel olarak konut bloklarının oluşturduğu siteler yer almakta ve bu sitelerin her birinin az da olsa bahçesi/yeşil alanı mevcuttur. Tablo 1'de de görüldüğü üzere, sadece konut bahçeleri haricinde toplam alanın yaklaşık olarak % 35'ini yeşil alanlar oluşturmaktadır (Tablo 1).

Tablo 1. Fatih Mahallesi'nin güncel durumuna ait bilgiler (Nüfus ve alan kullanımları)

	Fatih Mahallesi		
Nüfus	25.000		
Toplam Alan	104 hektar		
Konut Sayısı	6674 adet		
Yeşil Alan (Konut bahçeleri hariç)	365700 m²/36.5 ha-- %35	**Aktif Yeşil Alan:**	329000 m²/32.9 ha
		Pasif Yeşil Alan:	358000 m²/3.6 ha



Şekil 8. Fatih Mahallesi ve incelenen konut sitelerinin uydu fotoğrafı üzerindeki gösterimi

Farklı dönemlerde inşa edilmiş konutlardan oluşan sitelerin genel durumlarına bakıldığında (Tablo 2), 1980'lerde konut çevrelerinde az miktarda sert zemine, daha çok yeşil alana yer verildiği, kentleşmenin artmasıyla 2000'li yılların başında yapılmış olan diğer örnekte ise yeşil alan ve sert zemin miktarının neredeyse eşit olduğu görülmektedir.

Tablo 2. İncelenen konut sitelerinin mevcut durumlarına ait bilgiler (Alan kullanımları)

	1980ler'de İnşa Edilmiş Konut Sitesi	**2000ler'de İnşa Edilmiş Konut Sitesi**
Blok Sayısı-Kat Adedi	8 Blok- 5 Kat	5 Blok- 8 Kat
Daire Sayısı	80	80
Toplam Parsel Alanı	8020 m²	6122 m²
Konut Alanı	2162 m²	1342 m²
Sert Zemin Alanı	2163 m²	2522 m²
Yeşil Alan	3695 m²	2528 m²
Yeşil Alan %'si	%46	%41



Şekil 9. Konut sitelerinin mevcut durumlarını gösteren çizimler "Sert zemin, yeşil alanlar ve bitkisel öğeler"

Örnek bahçelerdeki toprakların yapısı 2. sınıf tarım arazisi niteliğinde olup, killi bir yapıya sahiptir (DSİ, 1963). Bahçelerde genellikle yaprak dökmeyen süs ağaçlarının tercih edildiği görülmektedir (Tablo 3).

Tablo 3. Konut sitelerin bahçelerindeki mevcut bitkisel öğeleri

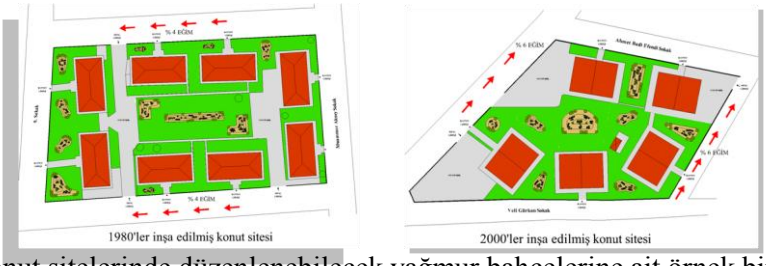
	1980'li Yıllarda İnşa Edilmiş Konut Sitesinin Mevcut Bitkisel Öğeleri	**2000'li Yıllarda İnşa Edilmiş Konut Sitesinin Mevcut Bitkisel Öğeleri**
Süs Ağaçları	*Acer negundo*-Dişbudak yapraklık akçaağaç	*Cupressus arizonica*-Arizona servisi
	Cedrus atlantica-Atlas sediri	*Cupressus arizonica "Glauca"* –Mavi Arizona servisi
	Cupressus sempervirens-Adi servi	*Cupressus sempervirens*-Adi servi
	Picea abies-Avrupa ladini	*Picea abies*-Avrupa ladini
	Pinus nigra-Karaçam	*Pinus nigra*-Karaçam
	Salix babylonica-Salkım söğüt	*Thuja orientalis*-Doğu mazısı
	Ulmus minor-Ova karaağacı	
Meyve Ağaçları	*Cerasus avium*-Kiraz	
	Ficus carica-İncir	
	Juglans regia-Ceviz	
	Prunus domestica-Erik	
	Prunus persica-Şeftali	
	Punica granatum-Nar	
	Pyrus communis-Ayva	
Çalılar	*Buxus sempervirens*-Şimşir	*Rosa spp.*-Yabani gül
	Chaenomeles japonica-Japon ayvası	*Rosmarinus officinalis*-Biberiye
	Juniperus spp.-Ardıç	
	Ligustrum vulgare-Adi kurtbağrı	
	Nerium oleander-Zakkum	
	Philadelphus coronarius-Filbahri	
	Rosa spp.-Yabani gül	
	Lonicera japonica-Japon hanımelisi (Sarılıcı bitki)	

En yüksek ortalama sıcaklığın 32˚C olduğu ve özellikle yaz ayları çok sıcak ve kurak geçen Edirne kenti, sıcak iklim tipinde yer almaktadır (Öztürk, 2007, Tablo 4). Örnek bahçelerdeki mevcut bitkisel öğelerin tepe çaplarına göre bahçeler için haftalık su ihtiyacı belirlenerek, suyun birim fiyatı ile çarpılmış ve gerekli olan ücret hesaplanmıştır (Tablo 4). 2012 yılı Şubat ayında, sulama için suyun birim fiyatı 3.24 TL'dir (URL 1).

Tablo 5. Konut sitelerinin bahçeleri için su gereksinim miktarı ve ücreti

1980'li Yıllarda İnşa Edilmiş Konut Sitesinin Bahçesi için Su Gereksinimi			**2000'li Yıllarda İnşa Edilmiş Konut Sitesinin Bahçesi için Su Gereksinimi**		
Tepe çapı (m)	Bitki adedi	Toplam su gereksinimi (ton/ay)	Tepe çapı (m)	Bitki adedi	Toplam su gereksinimi (ton/ay)
3.7	4	11.4	3	2	4
3	9	18.1	2	14	11.7
2.5	2	2.5	1	32	5.7
2	34	28.5	1 m²'lik alan	300	80.6
1.8	12	8.9			
1.2	12	3.8			
1	30	5.4			
1 m²'lik alan	100	26.8			
Toplam = 1266 ton/yıl			**Toplam = 1224 ton/yıl**		
Maliyet = 4.100 TL/yıl			Maliyet = 3.965 TL/yıl		

Örnek bahçelerde mümkün olduğunca mevcut düzen korunarak, her iki bahçede de toplam 450 m²'lik, eğime uygun yağmur bahçesi düzenlemelerine ait öneri taslaklar hazırlanmıştır (Şekil 10). Öneri yağmur bahçelerinde kullanılabilecek olan bitki türleri de Tablo 5'da verilmiştir.



Şekil 10. Konut sitelerinde düzenlenebilecek yağmur bahçelerine ait örnek bir gösterim

Tablo 6. Örnek yağmur bahçeleri için kullanılabilecek ve Edirne'de yetişebilen bitki türleri

	Islak-Nemli Koşullara Uygun Türler	**Arasıra Duran Suya Dayanıklı Türler**	**Kuru Koşulları Tercih Eden Türler**
Ağaçlar ve Ağaççıklar	➢ *Hibiscus syriacus*	➢ *Acer* ▪ *tataricum* ▪ *campastre* ▪ *hyrcanum*	➢ *Quercus* ▪ *frainetto* ▪ *virgiliana* ▪ *robur*
	➢ *Salix Babylonica*	➢ *Corylus avellana*	➢ *Crataegus monogyna*
		➢ *Fraxinus* ▪ *angustifolia* ▪ *ornus*	➢ *Sambucus nigra*
		➢ *Gleditschia triacanthos*	➢ *Sophora japonica*
		➢ *Juniperus* ▪ *excelsa* ▪ *oxycedrus*	➢ *Syringa vulgaris*
		➢ *Platanus orientalis*	
		➢ *Thuja occidentalis*	
Çalılar	➢ *Cornus sanguinea*	➢ *Ilex aquifolium*	➢ *Hydrangea macrophylla*
	➢ *Spirea x vanhouttei*	➢ *Lonicera japonica*	➢ *Mahonia aquifolium*
	➢ *Rosa spp.*	➢ *Rosa spp.*	➢ *Rosa spp.*
			➢ *Rubus sanctusSchreb.*
			➢ *Rhus coriaria*
			➢ *Symphoricarpus albus*
Yerörtücüler	➢ *Carex* ▪ *colchica* ▪ *melanostachya* ▪ *muricata*	➢ *Juncus* ▪ *maritumus* ▪ *gerardi* ▪ *compressus* ▪ *hybridus* ▪ *inflexus*	➢ *Lavandula angustifolia*
	➢ *Glyceris* ▪ *fluitans* ▪ *maxima*	➢ *Lavandula angustifolia*	➢ *Rosmarinus officinalis*
	➢ *Veronica spp.*	➢ *Viola spp.*	
	➢ *Viola spp.*		

Edirne'de yıllık ortalama toplam yağış yaklaşık olarak 700 mm civarındadır (URL 2). Her iki sitedeki konut bloklarının çatı yüzeyleri 270 m² olup, sadece bir çatıdan gelen yıllık yağmur suyu 189 ton/yıl'dır. Bu durumda çatı yüzeylerinden gelen su miktarı, 1980'lerde inşa edilmiş konut sitesi için 1512 ton/yıl, 2000'lerde inşa edilmiş konut sitesi için 945 ton/yıl'dır.

Tablo 7. Öneri yağmur bahçeleri için su gereksinim miktarı

1980'li Yıllarda İnşa Edilmiş Konut Sitesinin Bahçesi için			**2000'li Yıllarda İnşa Edilmiş Konut Sitesinin Bahçesi için**		
Tepe çapı (m)	Bitki adedi	Toplam su gereksinimi (ton/ay)	Tepe çapı (m)	Bitki adedi	Toplam su gereksinimi (ton/ay)
1.8	1	0.75	1.8	1	0.75
1	1	0.17	1	1	0.17
0.6	10	0.8	0.6	10	0.8
0.5	20	1	0.5	20	1
1 m²'lik alan	20	5.3	1 m²'lik alan	20	5.3
Toplam= 864 ton/yıl			Toplam= 864 ton/yıl		
Depolanabilir su miktarı		1512 – 864 = 648 ton su/yıl	Depolanabilir su miktarı		945 – 864 = 81 ton su/yıl

4. SONUÇ

Mevcut konut bahçeleri ile öneri yağmur bahçelerinin bakımı için gereken su miktarı karşılaştırıldığında (Tablo 4 ve Tablo 6), 1980'lerde ve 2000'li yıllarda inşa edilmiş mevcut konut bahçelerinin su ihtiyacının önerilen yağmur bahçelerinin su ihtiyacından her bir site için yaklaşık 400 ton/yıl fazla olduğu görülmektedir. Bunun yanında, mevcut konutların çatılarından gelen suların, yeşil altyapı uygulamalarından birisi olan yağmur varilleri ile toplanması ve kurak mevsimlerde sulamada kullanılması ile her bir site için yıllık ortalama 4000 TL tasarruf sağlayacağı görülmektedir (Tablo 4). Öneri yağmur bahçelerindeki bitkisel öğeler, suya daha az ihtiyaç duyan, sıcak ve kurak koşullara uygun türler olup, hesaplanan su gereksinim miktarından daha az su tüketilebilir. Öneri yağmur bahçeleri için gerekli su miktarının hiçbir ücret ödemeden yağışla karşılanabileceği görülmektedir. Yağmur bahçelerinin bakım

maliyetleri oldukça düşük olup, periyodik olarak bahçelerin malçlanması ve bitkilerin budanması gerekmektedir. Konut alanlarının ve yapılaşmanın arttığı Edirne kentinde, su ve yeşil alan sürdürülebilirliğinin ekonomik ve ekolojik olarak sağlanmasında yağmur bahçelerinin başarıyla kullanılabileceği düşünülmektedir.

5. KAYNAKLAR

1. Barboza N. and Bedard M. vd Jensen R. (2006). The Study of Impervious versus Pervious Surfaces, and Low Impact Development (LID) Designs within the City of Trinidad, Senior Planning Practicum Natural Resources Planning Interpretation 475 Humboldt State University Arcata, California, USA.
2. Benedict M.A. and McMahon E.T. (2002). Green Infrastructure: Smart Conservation for the 21st Century, Renewable Resources Journal Volume 20 number.3, USA, p.12-17.
3. Boskovic S. (2008). Bioretention Basin Best Practice Design Guidelines, University of Southern Queensland Faculty of Engineering and Surveying, Courses ENG4111 and 4112 Research Project, Australian, p.33
4. Dewald S. (2007). Landscape Architecture for Natural Systems, Seattle Department of Transportation, USA
5. Donaldson S. (2009). Low Impact Development in Northern Nevada: *Bioretention*, University of Nevada Cooperative Extension, p.1-3.
6. DSİ (1963).DSİ 11. Bölge Müdürlüğü " Edirne Kirişhane Ovası Planlama ve Arazi Tasnif Raporu", Edirne
7. Edirne Belediyesi Başkanlığı 1/5000 Ölçekli Nazım İmar Planı ve 1/1000 Ölçekli Uygulama İmar Planı Plan Hükümleri- EBBB, (2011), Edirne, s.24-27.
8. Karaman, A. (1995). "Sürdürülebilir Çevre Kavramı Çerçevesinde Ekolojik Planlama Yaklaşımı: Bir Yöntem", Kent ve Çevre Planlamaya Ekolojik Yaklaşım, 17. Dünya Şehircilik Günü Kollokyumu, Bursa.
9. Kloss C. and Calarusse C. (2006). Rooftops to Rivers, *Green Strategies for Controlling Stormwater and Combined Sewer Overflows*, Natural Resources Defense Council, Washington, USA. p.5-10.
10. Levi S. (2007). Yağış Sularının Sürdürülebilir Yönetimi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı Peyzaj Planlama Programı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, s.8-9.
11. Özdoğan İ. (2002). Isparta'daki Yeşil Alanların Sulama Suyu İhtiyacının Belirlenmesi ve Şehir Şebekesine Etkisi, S.D.Ü. Fen Bilimleri Ensitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Isparta, s.72-115
12. Öztürk T. (2007). Sulama Ders Notları, İ.Ü. Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü, İstanbul, s.27.http://www.google.com.tr/search?q=sulama+ders+notlar%C4%B1+%C3%B6zt%C3%BCrk&hl=tr&gbv=2&prmd=ivns&ei=axdFT57oJKrNmAWApcz9Aw&start=10&sa=N
13. Rain Gardens, How-to manual for homeowners (2003). Wisconsin Department of Natural Resources DNR Publication, p.10-16.
14. Sarıkoç E. (2007). Peyzaj Alanlarında Kullanılan Sulama Yöntemlerive Bitki Su Tüketim Modellerinin Türkiye'nin Üç Farklı İklim Bölgesinde Uygulanması, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Trabzon, s.3.
15. Seymour R. M. (2006). Capturıng Raınwater to Replace Irrıgatıon Water for Landscapes: Rain Harvestıng fnd Rain Gardens, Public Service Assistant, Department of Biological and Agricultural Engineering, The University of Georgia, Athens, USA, p.1-3.
16. Sharp R. (2007). Ecologycial Site Development, *Regional Strategies for Design, Construction and Maintanenc*, Randy Sharp, District of Sechelt, Interlocking Concrete Paving Institute, Sharp and Diamond Landscape Architecture, Canada.
17. Stormwater Source Control Design Guidelines 2005 Final Report-SSCDG (2005), Kingsway-Burnaby, Canada, p.93-95.
18. Taner T. M. (2010). Peyzaj Düzenlemesinde Suyun Etkin Kullanımı: Kurakçıl Peyzaj, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, s.5.
19. The Oregon Rain Garden (2009). *A Step-By-Step Guıde to Landscaping FOR Clean Water and Healthy Streams*. P.28-35.
20. The Vermont Rain Garden Manual- VRG, (2011). "*Gardening to Absorb teh Storm*", University of Vermont Extension, Vinooski Natural Resources Conservation District, http://www.vacd.org/winooski/winooski_raingarden.shtml, p.8-9.
21. University of Connecticut (2004). Rain Gardens in Connecticut, A Design Guide for Homeowner, *Helping to improve water quality in your community*, College of Agricultural and Nautral Resources, USA, p.6.
22. Wells S. and Henning F. (2011). Rain Gardens, The University of Georgia, Cooperative Extension, Colleges of Agricultural and Environmental Sciences and Family and Consumer Sciences, p.2-9.
23. URL 1, http://www.iski.gov.tr/Web/UserFiles/File/suBirimFiyatlari/2011_Su_Birim_Fiyatlari.pdf 15.02.2012
24. URL 2, http:/www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=EDIRNE /02.02.2012

9 789756 264799

GreenAge II

"Bu kitap, 2012 yılında ikincisi gerçekleştirilen Uluslararası Yeşil Çağ Sempozyumunda sunulan bildirileri içermektedir. Her iki yılda bir yapılan sempozyumların ilkinde yeşil ekonomiye dayanan eko kentler, yeşil tasarımlar ve teknolojiler tartışmaya açılmıştır. 2012 yılında gerçekleştirilen sempozyumunun ana teması da bu konulara paralel olarak, "Sürdürülebilir Toplumlar ve Yeşil Ekonomi" olarak belirlenmiştir.

Günümüzde çevre farkındalığının geliştiği süreç "Yeşil Çağ" olarak tanımlanmaktadır. Bu süreçte sürdürülebilir kalkınma bilincine dayalı çalışmaların hız kazanması, dünyada yeşil ürün ve hizmetlerin yaygınlaşmasını da beraberinde getirmiştir. Bu değişim süreci ile iklim değişikliği, karbon salımı, enerji verimliliğine yönelik kaygılar ekolojik planlama, mimarlık ve tasarım ölçeklerinde rol alan tüm paydaşların katılımını kaçınılmaz hale getirmektedir. Az tüketen, az kirleten tasarımlardan yola çıkarak doğadaki ayak izlerimizin küçültülmesi ve ekolojik bilincin toplumun tüm kesimlerinde yaygınlaştırılması sempozyumların temel tartışma alanını oluşturmaktadır.

Tüketimin, doğa ve yaşam üzerine olan etkileri, bu süreçte toplumsal bilinçlenme ve katılıma önemli bir rol yüklemektedir. Toplumsal ve yönetsel rollerin etkin bir şekilde hayata geçebilmesi ise gerekli kaynakların doğru yönetilmesi esasına dayanmaktadır. Bu bağlamda üst ölçekte enerji üretimi ve kullanımı olmak üzere, planlama ve tasarım alanlarında direktif ve yönlendirmeler bütüncül bir yaklaşımı öngörmektedir.

Üniversitemiz sözü edilen bu konularda ileriye dönük araştırma merkezleri, lisansüstü programları, sertifika programları ve yaşam boyu eğitim kapsamında önemli adımlar atmaktadır. Uluslararası Yeşil Çağ sempozyumları da bu adımların bir parçasını oluşturmaktadır.

MSGSÜ Mimarlık Fakültesi; üniversiteler, bakanlıklar, yerel yönetimler, özel sektör, medya, sivil toplum örgütleri ile Yeşil Çağ Sempozyumları kapsamında