

Su Merkezli Bir Kentleşme İçin Sürdürülebilir Yağmur Suyu Yönetimi ve Yeşil Altyapı Teknikleri

Nicel SAYGIN

İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Mimarlık Fakültesi
Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, İZMİR

ABSTRACT

In development of our cities neither any holistic water resources management plan nor related design and planning strategies are adopted. This dramatically alters natural water cycle and also results in urban floods as a result of excessive surface runoff in extreme downfall events. Such floods result in pollution and severe harm in receiving aquatic ecosystems and degradation of ground water quality and quantity.

Highly effective in preventing such harm, Sustainable Stormwater Management/Green Infrastructure Techniques that mimic natural hydrology to control surface runoff have been widely used throughout the world. These techniques provide natural drainage and infiltration, prevent floods, improve water quality, enhance ground water, conserve fresh water and provide biodiversity. This innovative infrastructure system is known as Green Infrastructure Best Management Practices (BMPs) in United States, Sustainable Urban Drainage (SUDs) in England, and Water Sensitive Urban Design (WSUD) in Australia.

This paper discusses how stormwater is turned into opportunity as a result of integrating green infrastructure techniques into city planning that can be a model for our cities, through successfully implemented cases. For example, the Environmental Protection Agency (EPA) in the United States provides policy and guidance as well as grants and funding to local governments to encourage adoption of such techniques. Particularly, Portland (Oregon) has become a model Green Infrastructure city. In England, the Flood and Water Management Act was passed in 2010 that require local governments to adopt the sustainable drainage systems to prevent urban floods. In Australia, Water Sensitive Urban Design (WSUD) approach integrates the holistic management of the urban water streams of potable water, wastewater and stormwater cycle into practice of urban planning and design.

It is urgent for our country to adopt ecological and sustainable water resource management principles as we run out of fresh water resources every year. Widely used in semi-arid and arid regions as well as wet, it holds a critical significance for our cities to integrate stormwater into sustainable urban water cycle. To manage water quality at the resource and quantity at the region, the integrated water resources management strategies should be adopted and sustainable alternative resources and innovative solutions should be evaluated. The stormwater that has been treated as 'waste' in conventional infrastructure systems should be reassessed as 'alternative resource'. Thus, integrated water resource management and watershed planning should be required and water resources need to be integrated as a primary element in urban planning and design process at the beginning stage. When water-centric urbanization is the main principle, the main aim is to provide ecological and hydrological sustainability, and protection and management of water resources.

To conclude, this paper firstly presents an overview of adoption of Sustainable Urban Stormwater Management Systems all over the world; and secondly, develops strategies and recommendations to replace high cost, insufficient of responding to the effects of climate change and harmful conventional infrastructure with natural, low cost, highly beneficial innovative infrastructure systems, and to integrate such techniques into urban planning, design and implementation in our cities.

Keywords: Sustainable Stormwater Management, Green Infrastructure Techniques, Sustainable Water Resources Management, Water-centric Urbanization

ÖZET

Kentlerimizin gelişim sürecinde bütüncül bir su kaynakları yönetimi planı veya ilişkili tasarım stratejileri geliştirilmemekte ve bu nedenle doğal su döngüsü ciddi boyutlarda tahrip edilmektedir. Aşırı yağışlarda yüzeysel akışa geçen yüksek miktarda yağmursuyu şehirlerde sellere neden olmaktadır. Bu seller dere, göl veya deniz gibi alıcı sucul ekosistemlerde kirliliğe ve ciddi zararlara yol açmakta, ve de yeraltı sularının nitelik ve niceliğinde düşüşe neden olmaktadır.

Bu tür zararları ortadan kaldırmada veya olumsuz etkilerini en aza indirmekte etkili olan, yağmursuyu yüzeysel akışının kontrol edilmesinde doğal hidrolojik yapıyı taklit eden Sürdürülebilir Yağmursuyu Yönetimi/Yeşil Altyapı Teknikleri dünyada yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu teknikler doğal drenaj ve emilimi sağlarlar, selleri önlerler, su kalitesini iyileştirirler, yeraltı suyunu zenginleştirirler, temiz su tüketimini azaltırlar, ve biyoçeşitliliği sağlarlar. Bu yenilikçi altyapı sistemi Kuzey Amerika'da Yeşil Altyapı En İyi Uygulamaları, İngiltere'de Sürdürülebilir Kentsel Drenaj Sistemleri, ve Avustralya'da Suya Duyarlı Kentsel Tasarım olarak adlandırılmaktadır.

Bu çalışmada kentlerimiz için bir model oluşturabilecek yeşil altyapı tekniklerinin kent planlarına entegre edilmesiyle yağmursuyunun nasıl bir fırsata dönüştürülebileceği uygulanmış örneklerle tartışılmaktadır. Örneğin, Kuzey Amerika'da Çevre Koruma Kurumu yerel yönetimlere Yeşil Altyapı Tekniklerinin kullanılmasını teşvik eden politika ve rehberlik, merkezi fonlar ve bağışlar sağlamaktadır. Portland (Oregon) kenti Yeşil Altyapı konusunda "model şehir" olarak tanınmaktadır. İngiltere'de 2010 yılında kentsel selleri önlemek için Sel ve Su Yönetimi Kanununun kabul edilmesiyle yerel yönetimlerin sürdürülebilir drenaj sistemlerini düzenlemeleri öngörülmüştür. Avustralya'da "Suya Duyarlı Kentsel Tasarım" yaklaşımı bütüncül kentsel su (çeşme suyu, atık su ve yağışsuyu) döngüsü yönetiminin şehir planlama ve tasarımına entegre edilmesini amaçlamaktadır.

Ülkemizde temiz su kaynaklarının giderek azalmakta olduğu gözönüne alındığında su kaynakları yönetimi konusunda ekolojik ve sürdürülebilir yönetim ilkelerinin acilen hayata geçirilmesi kaçınılmazdır. Çok yağış alan bölgelerin yanısıra kurak bölgelerde de kullanılmakta olan bu sistem ülkemiz ve kentlerimiz için yağmur suyunun kentsel sürdürülebilir su döngüsüne katılabilmesi anlamında kritik bir önem taşımaktadır. Su kalitesinin kaynağında ve su kantitesinin bölgesel olarak yönetilmesi için Bütünleşik Su Kaynakları Yönetimi çalışmaları yapılmalı, alternatif su kaynakları ve yenilikçi çözümler değerlendirilmelidir. Ülkemizde kullanılan geleneksel altyapı yöntemlerinde 'atık su' olarak kabul edilen yağmursuyu 'alternatif su kaynağına' dönüştürülmelidir. Bu amaçla Bütünleşik Su Kaynakları Yönetimi ve Havza bazında planlama çalışmaları yapılması zorunlu tutulmalı ve bunlara paralel olarak kentlerin planlanmasında su kaynakları sürecin başından itibaren en önemli etken olarak ele alınmalıdır. Su Merkezli Kentleşmenin temel ilke olarak ele alındığı bir planlamada su kaynaklarının korunması, yönetilmesi, ve ekolojik-hidrolojik sürdürülebilirliğinin sağlanması temel amaçtır.

Sonuç olarak bu çalışma ilk olarak dünya çapında sürdürülebilir kentsel yağmursuyu yönetimi uygulamalarını gözden geçirir, ikinci olarak kentlerimiz için maliyetli, iklim değişikliği etkileri karşısında yetersiz kalan ve ekosistemi tahrip eden geleneksel altyapı sisteminin daha doğal, az maliyetli, getirisi çok daha fazla olan yenilikçi sistemlerle yenilenmesi ve bu tekniklerin kent planlamasına ve tasarımına entegre edilmesi ve uygulanması için stratejiler üretmekte ve öneriler geliştirmektedir.

Anahtar kelime: Sürdürülebilir yağmursuyu yönetimi, yeşil altyapı teknikleri, sürdürülebilir su kaynakları yönetimi, Su Merkezli Kentleşme.

Dünyanın pekçok yerinde temiz su kaynaklarının azalması giderek büyüyen bir sorun oluşturmaktadır. Son zamanlarda küresel iklim değişikliği ve düzensiz şehirleşmenin etkisiyle bir yanda su kıtlığı, diğer yanda aşırı yağışlarda suyun yarattığı sel felaketlerini birarada yaşıyoruz. Yoğun kentleşmenin etkisiyle artan geçirimsiz yüzeylerde emilmeden hızla akan yağmursuları dere, göl, deniz gibi alıcı sucul ekosistemlere ulaşırlar. Aşırı yağış durumlarında yağmursuyunun miktarı boruların ve yağmursuyu kanallarının hacminden fazlaysa sokaklar, bahçeler, bodrum katlarına taşarak kentsel seller meydana getirir. Aynı zamanda beraberlerinde taşıdıkları maddelerle alıcı sulara kirlilik oluştururlar. Yüzeysel akış dünya genelinde su kaynaklarındaki kirlenmenin başta gelen nedenlerinden birisidir.

Bir yanda su kıtlığı çekerken diğer yanda felaket yaratabilecek suyu nasıl kazanabilir ve susuzluğumuzu giderebiliriz? Yağmursuları ve taşkınlara dayanıklı bir şehir yapmak için ne yapmalıyız? Cevap oldukça basit; şehirlerimizde yağmursuyunu emecek bir sünger görevi görecek geçirimli (yeşil) alanlar yaratmalıyız. Bunun için kentlerdeki geçirimsiz yüzeyleri azaltıp geçirimli hale getirmeliyiz (Tanner Springs Park, Portland-Oregon, ABD; Quinli Yağmursuyu Parkı, Çin). Artan yağış miktarlarını düşünerek su ile savaşmak, taşkınlardan korunmak yerine bir felakete dönüşme potansiyeline sahip olan bu sudan yararlanmalı, su ile barışçıl şekilde yaşamayı öğrenmeli ve bir anahtar mekansal planlama kararı olarak derelere taşıyabilecekleri alanlar bırakmalıyız.

Benzer durumla karşı karşıya kalan ülkeler çözüm olarak iklim değişikliğine adaptasyon/uyum sağlama yaklaşımını seçmişler ve Suya Duyarlı Şehir Modelini uygulamışlardır. Örneğin Avusturyalı uzmanlar Suya Duyarlı Şehirler (Water Sensitive City) ve Suya Duyarlı Kentsel Tasarım (Water Sensitive Urban Design) kavramlarını üretmişlerdir.



Şekil 1. Tanner Springs Parkı, Portland-Oregon, ABD

Şekil 2. Quinli Yağmursuyu Parkı, Çin

Suya duyarlı şehirlerin (Water Sensitive Cities-WSC) üç anahtar ilkesi vardır: 1. Şehirler çeşitli su kaynaklarına erişimi olan su sağlama havzalarıdır, 2. Şehirler doğal ekosistemi koruma, taşkınlardan koruma, mikro-iklim yönetimi ve biyoçeşitliliği destekleme için su kalitesinde iyileşmeyi içeren ekosistem hizmetlerini sağlayacak biçimde tasarlanabilirler, 3. Gelecekteki sürdürülebilir şehirler, kentsel su hizmetlerinin tasarımında rol oynayan suya duyarlı toplumlardan ve kentsel su sistemlerinin yönetimi konusunda devlet politikalarını mümkün kılan suya duyarlı kentsel tasarım uygulamalarında uzman bir toplumdandır oluşur (Wong, Brown, 2010). Benzer biçimde Vladimir Novotny ve diğerleri Su-Merkezli Kentleşme (Water-centric Urbanization) kavramını ortaya atmışlar; kentsel suların kentlerin hayat damarı olmasından yola çıkarak bunların yönetilmesi, tutulması ve ekolojik ve hidrolojik sürdürülebilirlik için restore edilmesi temel amaç olan Su-merkezli Kentleşmeyi öneriyorlar (Novotny vd. 2010).

Sürdürülebilir Yağmursuyu Yönetimi Yaklaşımı: Yeşil Altyapı

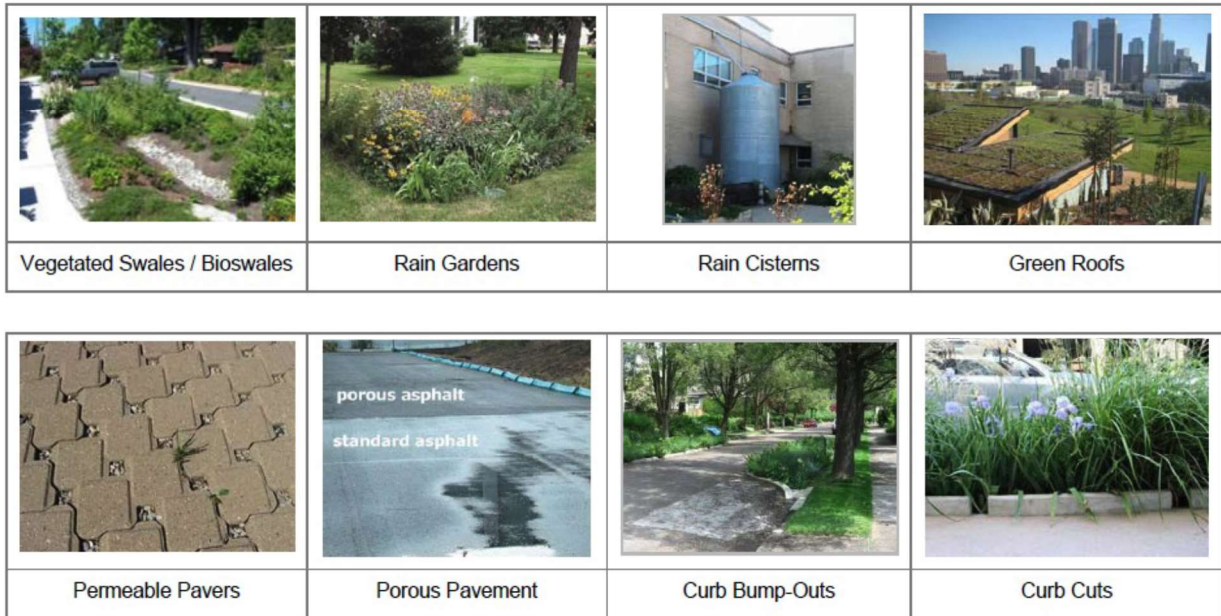
Yeşil Altyapı Sistemleri dünya çapında geleneksel yağmursuyu toplama sistemlerine alternatif olarak Yeşil Altyapı/Doğal Drenaj olarak adlandırılan yapılaşma öncesi ve sonrası yağmursuyu yüzeysel akış miktarları

arasındaki farkı minimuma indirme amaçlı toplama sistemleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Yeşil altyapı teknikleri yağmursuyunun toplanmasında, emiliminde ve geri dönüşümünde toprak ve bitki örtüsünü kullanır. Bu yaklaşımda geçirimsiz olmayan alanlar minimize edilir, yağmursuyu yere düştüğü arazide çözümlenir ve toplanan yağmursuyu farklı amaçlara (tuvalet rezervleri, sulama, rekreasyon koridorları veya peyzaj elemanı olarak) hizmet edecek biçimde geri kazandırılır.

Yeşil Altyapı, yüzey suyu akışını geleneksel drenaj uygulamalarının oluşturduğu problemlerden (sel ve su baskınları, su kalitesinde bozulma, maliyet) sakınarak çevreyle uyumlu bir biçimde (doğal drenajı sağlar, su kalitesini artırır, sel ve su baskınlarını önler, yeraltı suyunu besler) ele alma yöntemidir. Yağmursuyunu kazanılması gereken bir değer ve yenilenemez bir su kaynağı olarak değerlendiren Sürdürülebilir Yağmursuyu Yönetim Sistemleri yağışsuyunu uzaklaştıracak altyapı gereksinimini azaltarak maliyeti de azaltmış olurlar.



Şekil 3. Geleneksel yağmursuyu altyapısının Sürdürülebilir Sistemlere dönüştürülmesi



Şekil 4. Yağmursuyu en iyi Yönetim Pratikleri (Haan Fawn Chau, 2009, s.9)

Yapısal ya da yapısal olmayan yağmursuyu en iyi Yönetim Pratikleri aşağıda listelenmiştir:

- Yeşil çatılar (GreenRoofs or eco-roofs)
- Yağmur oluklarının direk olarak altyapı sistemine bağlanmaması ve açık bırakılması (Downspout disconnection)

- Yağmursuyunun yerüstü veya yeraltında depolanması (Rainwater harvesting and reuse systems -water retention tanks) / yağmursuyu hasadı
- Doğal drenaj sistemleri (yağmur bahçeleri, kaldırım genişlemeleri, vb.) (Natural stormwater drainage systems (bio-swales, vegetative swales, Stormwater Planters, Curb Extensions and Infiltration Gardens)
- Yağmursuyu tutma alanları (Stormwater Basins -detention and retention basins, ponds)
- Yerele özgü ve su tüketimi az olan bitkilerin kullanılması ve etkin sulama (Efficient Landscaping and Irrigation - Xeriscaping, Native Planting, Mulching, Shading)
- Geçirimli olmayan yüzeylerin azaltılması ve geçirimli malzemeler kullanılması, (Reduce the area of impervious surfaces and use of pervious paving -pervious asphalt, concrete and structural grass- paving systems),
- Akarsuların sağlıklılaştırması ve yeniden yüzeye çıkarılması (Stream restoration and daylighting)
- Doğal su koridorlarının (dere ve nehirler) korunması

Bu sistemlerin yararları şöyle özetlenebilir: Alternatif bir su kaynağı oluşturarak temiz su kullanımında tasarruf sağlar; yüzey suyu akışını kontrol ederek geleneksel drenaj uygulamalarının oluşturduğu sel ve su baskınları, su kalitesinde bozulma ve kirlenme gibi problemleri önler; yeraltı sularının niteliklerinin korunmasını ve beslenmesini sağlar; kentlerdeki ısı adası etkisini azaltır; yapılaşma öncesi doğal su döngüsünü destekler; arıtılacak su miktarında azalmaya neden olur; geleneksel yeraltı yağmursuyu altyapı sistemine göre daha az maliyetli olduğundan daha ekonomiktir; açık rekreasyon alanları sağlayarak estetik değeri ve yaşam kalitesini artırır; ve daha yeşil bir yaşam çevresi oluşturarak sosyal ve ekonomik bir yarar sağlar.

Sürdürülebilir Yağmursuyu Yönetim Sistemleri Uygulama Örnekleri

Geleneksel yağmursuyu toplama sistemlerine alternatif olarak, temelde yapılaşma öncesi ve sonrası yağmursuyu yüzeysel akış miktarları arasındaki farkı minimuma indirmeyi amaçlayan Sürdürülebilir Yağmursuyu Yönetimi yaklaşımı pekçok ülkede yaygın olarak kullanılmaktadır. Bazı örnekler aşağıda verilmiştir:

Kuzey Amerika'da yaygın olan Yeşil Altyapı (Green Infrastructure) En İyi Yönetim Uygulamaları (Best Management Practices-BMPs) yeraltı borulu sisteminin kullanılmasını minimize ederek yağmursuyunu uzaklaştırmak, yağmursuyu kirliliği seviyesini ve miktarını kontrol etmek için yüzeysel akışı toplamak, iletmek ve arıtmak amaçlı olarak 1970lerde kullanılmaya başlanmıştır. Son 15-20 yıldır tasarruf etme ve yerinde (yağmursuyunun yere düştüğü noktada) doğal elemanlar kullanma biçiminde uygulaması artmıştır. 1990larda ortaya çıkan Düşük Etkili Gelişmeler (Low Impact development-LID) yapılaşma öncesindeki doğal hidrolojik yapıyı devam ettirmeyi amaçlar ve su kalitesine odaklanan BMPs tasarım stratejilerini kullanırlar. Geleneksel kullanım taşkınları önlemek için pik akım oranlarını azaltmak amaçlı iken LID teknikleri yağmursuyu hasadı yaparak ve toprak tarafından emilimini sağlayarak yüzeysel akış miktarını azaltır ve doğal sistemleri kullanarak kirlenici maddeleri etkin bir biçimde yağmursuyundan uzaklaştırır. Düşük Etkili Gelişmelerde (LID) En İyi Yönetim Uygulamalarının (BMPs) giderek artan biçimde kullanılmasıyla yüzey suları ile arazi yönetimini birlikte ele alan koordineli bir yaklaşım oluşmuştur. Özellikle Portland kenti (Oregon) bu konuda öncü ve "model şehir" olarak tanınmaktadır.

Avustralya'da Suya Duyarlı Kentsel Tasarım (Water Sensitive Urban Design-WSUD) yaklaşımı benimsenmiştir. WSUD, şehirleri, sadece yağış sularını değil bütün su döngüsünü göz önünde tutarak daha sürdürülebilir yapmanın yollarını aramaktadır. Bu yaklaşım şehirleri su havzası olarak görerek, yağmur sularını toplayıp, kullanıldıktan sonra tekrar değerlendirmektedir. Ayrıca işlenmiş atık suların tekrar kullanımı sözkonusudur. Banyolardan ve lavabolardan toplanan gri su süzme işleminden sonra, kurulmuş sulak alanlardan geçirilerek temizlenebilir ve tuvalet sifonlarında ve sulamada yeniden kullanılabilir. Böylece musluk suyuna olan talep azalır. Melbourne'da, bu yaklaşımın çok sayıda örneği uygulanmıştır.

Birleşik Krallık (United Kingdom, UK) ülkelerinde ortak bir vizyon bulunmamakta, su yönetimi ve planlaması konusunda farklı yaklaşımlar söz konusudur. İngiltere’de planlama politikaları taşkın riskinin yönetimi için bir çerçeve sağlar; 2010 yılında sürdürülebilir drenaj sistemlerini düzenlemelerini öngören kanun (the Flood and Water Management Act 2010) Sürdürülebilir Kentsel Drenaj Sistemleri (Sustainable Urban Drainage Systems-SUDs) uygulamalarını zorunlu kılar, aynı zamanda Yapılaşma Düzenlemeleri ve Sürdürülebilir Evler Kodları suyun etkin biçimde kullanımı için bir temel oluşturur. Örneğin, Upton, Northampton (İngiltere)’da sürdürülebilir kentsel drenaj sistemi sokak sistemi ile entegre biçimde tasarlanmıştır. Burada sel azaltma önlemleri güçlü peyzaj elemanları olarak karşımıza çıkmaktadır. Otopark alanları, ve sokaklar yüzey yağmursuyu akışını tutacak şekilde geçirimsiz malzeme ile kaplanmıştır. Yağmursuyu daha sonra borulu sisteme ve sonra da evlerin yakınındaki açık kanallara geçer (CABE). İskoçya’da yeni gelişme alanlarında Sürdürülebilir Kentsel Drenaj Sistemlerinin (SuDs) uygulanması zorunludur. Bununla birlikte, genelde bu sistemler kaynağında kontrol değil borulu sistemin sonunda göletlerle uygulanır.

Singapur kentsel su yönetimlerini kökten değiştiren uygulamalarıyla Bütünleşik Su Kaynakları Yönetiminde ve sürdürülebilirlik alanında gelişmiş bir ülke ve lider olarak düşünülmektedir. Yeraltı su kaynakları olmadığı için su ihtiyacının büyük kısmını yağmur sularından ve Malezya’dan ithal eden ülke, dışa olan bağımlılığını azaltmak için denizden alınan tuzlu suyu ve kanalizasyon suyunu arıtmayı içeren sistemlere yatırım yapmıştır. (Novotny, 2010). Singapur’un Ulusal Su Kurumu olan Kamu Altyapı Kurulu (the Public Utilities Board (PUB) of Singapore) Singapur nehrini başarılı biçimde temizleyip canlandırdıktan sonra kentsel çevre içerisine daha etkin biçimde entegre etmek konusunda bir program yürütmüştür. Bütüncül ve stratejik Aktif, Güzel ve Temiz Sular Programı (Active, Beautiful and Clean Waters Programme (ABCWP), beton kanallar, drenaj ve rezervuarları temiz, yaşayan, ve rekreasyonel sulara dönüştürme vizyonunu benimsemiştir. İnsanları suya çekerek onların bu çok değerli kaynağı takdir edip, gönüllü korumacı haline gelmesi ve ilişkili ekosistemlere değer vermesini amaç edinmiştir. PUB burada çeşitli kurumlar arasında havza ölçeğinde kamu ve özel Suya Duyarlı Kentsel Tasarım (Water Sensitive Urban Design (WSUD) girişimlerinin etkin biçimde uygulanmasında bir köprü görevi üstlenmektedir (Tan and Wong, 2009).

Fransa’da su, yağmursuyu ve kanalizasyon 20.yüzyılın başından buyana yerel yetkililerce yönetilmiştir. Nantes, Lyon ve Paris kentsel suların çevreye etkilerini inceleyen kurumlar oluşturmuşlardır. Örneğin 2007de kurulan HURRBIS, hidroloji uzmanları ve yerel yetkililerden oluşan bir ağıdır ve tam bir su döngüsü ele alınır. Böylece, kamu sektörü daha iyi bir düzeyde uzmanlığa ulaşırken, araştırmacılar da karar verme sürecine katılmış olmaktadır. Lyon kentinde hidroloji uzmanları ve kentsel tasarımcılar geleceğin kentsel yağmursuları ve kanalizasyonu yönetiminde birlikte çalışmaktadır.

Değerlendirme: Türkiye ve İzmir için Öneriler

Kentlerimizin gelişim sürecinde kapsamlı bir su kaynakları yönetimi planı veya ilişkili tasarım stratejileri yeterince geliştirilmemiştir ve bu nedenle doğaya ciddi boyutlarda zarar verilmiş ve verilmektedir. Temiz su kaynaklarının giderek azaldığı ülkemizde su kaynakları yönetimi konusunda ekolojik ve sürdürülebilir yönetim ilkelerinin en kısa zamanda hayata geçirilmesi gerekmektedir. Artık ekolojik altyapı sistemleri ve tekniklerinin temel çerçeve oluşturduğu bir kentsel gelişme modelinin izlenmesi kaçınılmazdır. Su kalitesinin kaynağında ve su kantitesinin bölgesel olarak yönetilmesi için Bütünleşik Su Kaynakları Yönetimi çalışmaları yapılmalı, alternatif su kaynakları ve yenilikçi çözümlere öncelik tanınmalıdır.

Su kaynakları öncelikle Havza Planları ve Şehir Planları ile entegre bir biçimde ve sürekliliği olan yeşil alanlar sistemi içerisinde ele alınmalıdır. Çünkü havza bazında planlama sorunların doğru teşhisini sağlar, sorunun kaynağını gösterip tüm etki sahasını gözler önüne serer. Bütünleşik Su Kaynakları Yönetim Planıyla ilişkilendirilmiş planlama stratejileri geliştirilmeli, mekansal kararlar verilmeli ve tasarım uygulamaları hayata

geçirilmelidir. Su kalitesinin kaynağında ve su kantitesinin bölgesel olarak yönetilmesi için Bütünleşik Su Kaynakları Yönetimi çalışmaları yapılmalı, alternatif su kaynakları ve yenilikçi çözümler değerlendirilmelidir. Hatta Dünya literatürü su kaynaklarının toprak ve hava gibi diğer kaynaklardan ayrılamayacağını kabul ederek kapsamlı biçimde Bütünleşik Kaynaklar Yönetim Planlamasına geçmiştir. Türkiye de bu gelişmeleri izlemelidir. Bu bağlamda yağmursuyunu kazanılması gereken bir değer ve yenilenemez bir su kaynağı olarak değerlendiren Sürdürülebilir Yağmursuyu Yönetim Sistemlerinin acilen uygulamaya konması gerekmektedir. Bu sistemlerin yararlarını sağlayabilmek için su kaynakları öncelikle Havza Planları ve Şehir Planları ile entegre bir biçimde ve sürekliliği olan yeşil alanlar sistemi içerisinde ele alınmalıdır.

Bütünleşik Su Kaynakları Yönetimi, Havza Planlaması ve Yönetimi için disiplinlerarası planlama çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Bu nedenle Şehir planlama ve tasarımı, peyzaj mimarlığı, hidrojeoloji, çevre mühendisliği, ziraat mühendisliği gibi çeşitli disiplinler ve farklı kurumlar birlikte çalışmalıdır. Ayrıca Sürdürülebilir Yağmursuyu Yönetim Sistemlerinin uygulanmasında yerel yönetim kurumlarının çeşitli birimleri birarada çalışmalıdır. Yurtdışı örneklerinde (Los Angeles, Malmö gibi) bunun zaman aldığı ama başarılı olduğu görülmüştür.

Taşkınlardan ve kentsel sel felaketlerinden korunmak istiyorsak yağmursuyu için yer açmak zorundayız. Ayrıca su kıtlığına çözüm üretmek istiyorsak yağmursuyunu suyun doğal döngüsüne geri kazandırmak zorundayız. Bunun için kentlerin planlanmasında ve tasarımında su kaynaklarının entegrasyonu konusu başlangıç aşamasından itibaren belirleyici ve yönlendirici temel unsur ve tasarım elemanı olarak ele alınmalıdır. Örneğin, şehir planlarında dere koridorları, taşkın alanları, derelerin denizlerle birleştiği alanlar ekolojik önem taşıyan alanlar olduklarından doğal niteliği korunacak alanlar olarak planlanmak zorundadır. Doğal niteliği korunacak alanlar yağmur yağdığında yağmursuyunu tutacak olan göletlere dönüşecek alanlar oluşturmakta kullanılmalıdır. Dere koridorlarında 100 yıllık, 500 yıllık yağışlar gözönüne alınarak taşkın alanları bırakılmalıdır. Ekolojik açıdan kritik önem taşıyan sulak alanlar ülkemizde ne yazık ki yeterince korunamamaktadır. Örneğin Tianjin Qiaoyuan Sulak Alan Parkı aşırı yağışlarda taşkınları tutan göletlere dönüşen bir park olarak tasarlanmıştır (Şekil 5). Ayrıca kentsel yapılaşmış alanları bir yağmursuyu havzası (urban catchment) olarak görüp doğal olarak düşük kotlu alanlarda veya yapay olarak yaratılan düşük kotlu alanlarda yapılaşmaya izin verilmemesi ve buralarda yağmursuyunu tutacak gölete dönüşecek alanlar oluşturulması gerekmektedir. Bu bölgeler park olarak da hizmet edebilecek olan reserve alanlar olarak ayrılmalıdır. Mutlaka doğal niteliği bozulmayacak biçimde (geçirimli yüzey, yağmursuyu birikme hazneleri, vb.) tasarlanmalıdırlar.



Şekil 5. Tianjin Qiaoyuan Sulak Alan Parkı



Şekil 6. Cheonggyecheon Nehri, Seoul

Bir diğer önemli konu derelerimizdir. Geleneksel mühendislik uygulamaları olan 'ıslah çalışmaları' ile kentsel alanlardaki akarsuların beton kanallar içerisinde alınmasından artık vazgeçilmelidir. Dünya genelinde

derelere yeniden hayat vermek için canlandırma (revitalization), yeniden doğallaştırma (renaturalization), üzeri kapatılmış dereleri yeniden açığa çıkarma (daylighting) kavramları uygulanmaktadır. Bu amaçla yağmursuyu kentsel havzalarındaki derelerimizi restore etmek/kurtarmak için yağmursuyu altyapısı sistemlerini yeniden tasarlamak zorundayız. Örneğin Cheonggyecheon Nehri (Seoul, Güney Kore) yeniden gün ışığına çıkartılarak kentliye kazandırılmıştır. Houton Park (Shanghai, Çin) ise derenin suyunu temizleme fonksiyonunu yerine getirir.

Bu uygulamalar önce yapı bloğu, komşuluk ünitesi veya mahalle ölçeğinde pilot projeler, tanıtıcı projeler (Demonstration projects) şeklinde denenebilir daha sonra kent ölçeğine yaygınlaştırılabilir. Bu noktada Üniversitelerimizin, topluma örnek olması ve model oluşturması açısından, çevreye duyarlı, iklim ve su kaynakları dostu yerleşke projelerini hayata geçirmeleri ve örnek projeleri üretmeleri büyük yarar sağlayacaktır. İYTE kampüsü için böyle bir proje çalışmasını yüksek lisans tezi olarak hazırladık. Üniversitemizin daha sonra hazırlanmış olan Yeşil Kampüs stratejisi ile hayata geçirilmesinin mümkün olabileceğini düşünüyorum.

Bu çalışmada bahsedilen Sürdürülebilir Yağmursuyu Yönetim Sistemleri uygulamalarını hayata geçirmede en önemli nokta farklı disiplinlerden uzmanların disiplinlerarası iletişimi artırması ve birarada çalışmasıdır. Kentsel su yönetimi uzmanları, mekansal planlama uzmanları, ekoloji uzmanları, peyzaj mimarları, çevre mühendisleri bu tekniklerin farklı ölçeklerde kentsel mekana uygulanabilmesi için işbirliği yapmalı ve birarada çalışmalıdır (Wong, 2007). Örneğin Lyon şehrinde hidroloji uzmanları ve kentsel tasarımcılar kentsel yağmursularının ve kanalizasyon şebekesinin yönetiminde birlikte çalışırlar (Ward, S., vd. 2012). Los Angeles Nehrinin Canlandırılmasında farklı uzmanlık alanları ve kurum çalışanları çok zor da olsa biraraya gelmeyi ve birlikte çalışmayı başarmışlardır.

Kıyı kentlerinin sürdürülebilir gelişmesinde su kaynakları ve ilişkili arazi kullanım kararları büyük önem arz eder. Bir körfez kenti olan İzmir'de karadaki su uygulamaları ve arazi yönetimi körfezde problemlere yol açtığından su yönetimi ile kentsel gelişme arasında yakın etkileşimi gözardı etmemek gerekmektedir. İzmir gibi coğrafyasında irili ufaklı 30 civarında dere ve Ramsar alanı protokolüne dahil olan sulak alanlar barındıran bir körfez kentinde beton kanallar ve rezervuarların temiz, yaşayan ve aynı zamanda rekreasyon amaçlı kullanılan sucul alanlara dönüştürülmesi bir vizyon olmak zorundadır. Oysa bugüne kadarki uygulamalarda dereler kanallara dönüştürülmüş, bataklıklar kurutulmuş, eski Gediz deltasında konut ve sanayi kullanımına izin verilmiştir. Oysaki sulak alanların kritik ekolojik önemini hatırlayarak mevcut sulak alanlar korunmalı ve iyileştirilmeli aynı zamanda yeni rezerve sulak alanlar oluşturulmalıdır.

Bunları İzmir'de nasıl gerçekleştirebiliriz? Öncelikle, bir körfez kenti olan İzmir'de karadaki su uygulamaları ve arazi yönetimi körfezde problemlere yol açtığından su yönetimi ile kentsel gelişme arasındaki yakın etkileşim gözardı edilmemelidir. Sel taşkın riski altında olan alanlar yakından mercek altına alınmalıdır. Kaynak koruma çalışmalarının yanısıra, sürdürülebilir yağmursuyu sistemleri buralarda öncelikle devreye sokulmalıdır. İzmir'in ilk kurulduğu yıllardaki doğal su sistemleri yeniden canlandırılabilir mi araştırılmalıdır. Kendiliğinden kurumuş ya da kurutulmuş bataklıklar var mıdır ve nerededir? Tamamen veya kısmen üzeri kapatılan dereler var mıdır araştırılmalıdır. [Şansları varsa ve isimleri değiştirilmediyse isimlerde yaşıyor bunlardan bazıları: Eski zamanların Halkapınar Çayı ve Mesiresi (günümüzde tamamen yapılaşmıştır), bir zamanların kutsal varsayıldığı söylenen Santa Veneranda Suyu. Yeni Adliye binası yakınlarında Manda Çayı çevresinde sazlık ve sulak alanlar, Mersinpınar, Pınarbaşı). Toronto, Montreal ve Londra gibi şehirler üzeri kapatılan dereleri yeniden keşfetme ve açığa çıkarma çalışmalarını yapmaktadır. Ayrıca stadyumlarda yeraltına sarnıçlar (cistern) yerleştirilerek yağmursuyu depolama amacına hizmet eder hale getirilebilirler. Kentlileri suyla ve yeşille buluşturmak sadece körfezde değil kentsel akarsu koridorlarında da hayata geçirilmelidir. Yapılaşmış doku içerisinde halk dere kenarlarında suyla ve yeşil doku ile buluşturulmalıdır. Derelerin çevresindeki uyumsuz kullanımlar temizlenmeli, yapılaşmaya izin verilmemelidir. Derelere mutlaka yapı yaklaşma sınırı konmalıdır.

İzmir'de sürdürülmekte olan olumlu gelişmelerden bazıları Yeşildere'nin temizlenip çevresinin bitkilendirilmesi ve İnciraltı Kent Ormanının İzmirli'lere kazandırılmış olmasıdır. Bu çalışmalar ekolojik sürdürülebilirlik açısından ele alınarak gerçekleştirilmeli ve diğerleri için de benzer uygulamalar en kısa zamanda programlanmalıdır. İzmir, Türkiye'de ekolojik altyapı uygulamaları ve sürdürülebilir su kaynakları yönetiminde bir öncü şehir neden olmasın?

Bitirirken...Suyun değerini bilmek ve onu korumak kültürümüze yabancı değildir; tarihte su ile kurmuş olduğumuz ilişkiyi yeniden hatırlamalıyız. Eski uygarlıklar sarnıçlar inşa etmiş ama biz unutmuşuz. Oysa geleneğimizde var suyun damlasını boşa harcamamak ve suya saygılı olmak (Evlerde yağmursuyunu oluklardan toplama ve kuyulara aktarma, kente hizmet veren sarnıçlar, vb.). Hatta çevremizdeki coğrafyadaki uygarlıkların geleneksel su toplama yöntemlerinden dersler almalıyız. Örneğin, Dholavira, Indus Vadisinde bir su medeniyeti idi.

Geleceğin şehir modeli Su-merkezli Şehirler olmalıdır.

“Kentsel suların kentlerin hayat damarı olması dolayısıyla bunların yönetilmesi, tutulması ve ekolojik ve hidrolojik sürdürülebilirliğinin sağlanması için restore edilmesi temel amaç olan Su-merkezli Kentleşme” kaçınılmazdır. (Novotny vd. 2010).

Kaynaklar:

- 1.Ashley, R. et al. Water-sensitive urban design: opportunities for the UK, Proceedings of the Institution of Civil Engineers: Municipal Engineer, 166 (ME2). 65 – 76.
- 2.CABE, Upton: Northhampton. Street design and placemaking:Case Study 4. (www.cabe.org.uk/streets)
3. Chau, Haan Fawn .Green Infrastructure for Los Angeles:Addressing Urban Runoff and Water Supply Through Low Impact Development, 2009. www.epa.gov/nps/lid
- 4.EPA (2000) Low Impact Development (LID). A Literature Review. United States Office of Water
- 5.Novotny, Vladimir, John Ahern, Paul Brown. Water centric sustainable communities: planning, retrofitting, and building the next urban environment John Wiley & Sons Ltd 2010
- 6.Portland Bureau of Environmental Services, (2010).Portland Green Street Program. City of Portland, Oregon. <http://www.portlandonline.com/bes/>
- 7.Tan, N.S. and Wong, T.H.F, (2009), Active, Beautiful and Clean (ABC) Waters Programme: towards sustainable stormwater management in Singapore, keynote, proceedings of the 6th International Water Sensitive Urban Design Conference and Hydropolis #3, 5-8 May 2009
- 8.Ward, S., et al. Water Sensitive Urban Design in the City of the Future, WSUD 2012: 7th International Conference on Water Sensitive Urban Design, Melbourne, Australia, 21-23 Feb. 2012
- 9.Wiering,M., Immink, I. When water management meets spatial planning: a policy-arrangements perspective Environment and Planning C: Government and Policy 2006, volume 24, pages 423-438
- 10.Wong, T., (2007). Water Sensitive Urban Design – the Journey Thus Far, Australian Journal of Water Resources 10 (3), 213
- 11.Wong, T., and Brown, R. (2009). The Water Sensitive City: Principles for Practice, Water Science and Technology, Vol 60(3), pp. 673-682.