İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

OTELLER BAZINDA SU TÜKETİMİNİN CBS YARDIMIYLA BELİRLENMESİ ; İSTANBUL ÖRNEĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Cem Deniz ŞAHİN

Geomatik Mühendisliği Anabilim Dalı

Geomatik Mühendisliği Programı

HAZİRAN 2016

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

OTELLER BAZINDA SU TÜKETİMİNİN CBSYARDIMIYLA BELİRLENMESİ; İSTANBUL ÖRNEĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Cem Deniz ŞAHİN
(501131624)

Geomatik Mühendisliği Anabilim Dalı

Geomatik Mühendisliği Programı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Dursun Zafer ŞEKER

HAZİRAN 2016

İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 501131624 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Cem Deniz ŞAHİN, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı "OTELLER BAZINDA SU TÜKETİMİNİN CBS YARDIMIYLA BELİRLENMESİ; İSTANBUL ÖRNEĞİ" başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı :	**Prof. Dr. Dursun Zafer ŞEKER** İstanbul Teknik Üniversitesi	.....
Jüri Üyeleri :	**Prof. Dr. Nükhet SİVRİ** İstanbul Üniversitesi	.....
	Yrd. Doç. Dr. A. Özgür DOĞRU İstanbul Teknik Üniversitesi	.....

Teslim Tarihi : 02 Mayıs 2016
Savunma Tarihi : 06 Haziran 2016

Avustralya'ya …

ÖNSÖZ

Bu tezi hazırlamamda öncelikle gösterdiği büyük sabır ve ilgiden ötürü İTÜ'nün en değerli akademisyenlerinden biri olan tez danışmanım Prof. Dr. Dursun Zafer Şeker'e çok teşekkür ederim. Ayrıca bu tezin ana fikrinine ve içeriğinin zengileşmesine çok büyük katkılar sağlayan kendisini tanıyan insanların hayatına büyük renk ve enerji katan değerli Prof. Dr. Nüket Sivri'ye, teknik ve manevi destek açısından yardımlarını esirgemeyen arkadaşlarım Senem, Ahmet, Duygu, Rouhollah ve iş arkadaşım aynı zamanda da teknik müdürüm olan Tuluhan Bey'e ve diğer değerli bir isim olan Özgür Hocama teşekkürlerimi bir borç bilirim. Ek olarakta tez çalışmasında kullanılan verilerin tarafımıza sağlanması konusunda desteklerinde ötürü İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi (İSKİ) yöneticilerine teşekkürlerimi sunarım.

Mayıs 2016

Cem Deniz ŞAHİN
Geomatik Mühendisi

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ……. vii
İÇİNDEKİLER……..ix
KISALTMALAR……... xi
ŞEKİL LİSTESİ.....……..... xiii
ÖZET…… xv
SUMMARY……xvii
1. GİRİŞ ……..…. 1
2. GENEL BİLGİLER……7
2.1 Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) Nedir ? 7
2.2 CBS ve Su 7
2.2 İstanbul ve Su 9
3. UYGULAMA……13
3.1 Çalışma Bölgesi..... 13
3.2 Veriler ve Yöntem..... 13
3.3 Sonuçlar..... 15
3.3.1 İstanbul ve ilçeleri..... 15
3.3.2 Toplam otel sayıları 19
3.3.3 Kişisel ortalama su tüketimi..... 26
4. DEĞERLENDİRME VE ÖNERİLER- SU TASARRUFU, ÇEVRE VE TURİZM 33
KAYNAKLAR 37
ÖZGEÇMİŞ..... 39

KISALTMALAR

CBS **:** Coğrafi Bilgi Sistemi
CWT **:** Carlson Wagonlit Travel
TUROB **:** Turistik Otelciler, İşletmeciler ve Yatırımcılar Birliği
İSKİ **:** İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi
KST **:** Kişi Başı Su Tüketimi

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1 : Dünya'da su kaynaklarının dağılımı [2]..... **1**
Şekil 1.2 : Dünya'da ki su kaynaklarının nüfus ile oranlanması [5].. ..... **2**
Şekil 1.3 : Otellerde suların kullanım yerleri ve oranı [11]……..**5**
Şekil 3.1 : Çalışma akışı. **14**
Şekil 3.2 : İstanbul İlçe Başı Toplam Su Tüketimi Haritası (2010). **16**
Şekil 3.3 : İstanbul İlçe Başı Toplam Su Tüketimi Haritası (2011). **16**
Şekil 3.4 : İstanbul İlçe Başı Toplam Su Tüketimi Haritası (2012) **17**
Şekil 3.5 : İstanbul İlçe Başı Toplam Su Tüketimi Haritası (2013). **18**
Şekil 3.6 : İstanbul İlçe Başı Toplam Su Tüketimi Haritası (2014). **18**
Şekil 3.7 : İstanbul Toplam Otel Sayısı Haritası (2014)..... **20**
Şekil 3.8 : İstanbul Toplam Otel ve Yıldız Sayısı Haritası (2014)..... **21**
Şekil 3.9 : İstanbul Toplam Otel ve 5 Yıldızlı Otel Sayısı Haritası (2014)..... **23**
Şekil 3.10 : İstanbul Toplam Otel ve 4 Yıldızlı Otel Sayısı Haritası (2014)..... **24**
Şekil 3.11 : İstanbul Toplam Otel ve 3Yıldızlı Otel Sayısı Haritası (2014)..... **25**
Şekil 3.12 : İstanbul KST Çalışma Bölgeleri Haritası..... **26**
Şekil 3.13 : İstanbul 1. Bölge KST Haritası (2010)..... **27**
Şekil 3.14 : İstanbul 1. Bölge KST Haritası (2014)..... **28**
Şekil 3.15 : İstanbul 2. Bölge KST Haritası (2010)..... **29**
Şekil 3.16 : İstanbul 2. Bölge KST Haritası (2014)..... **30**
Şekil 3.17 : İstanbul 3. Bölge KST Haritası (2010)..... **31**
Şekil 3.18 : İstanbul 3. Bölge KST Haritası (2014)..... **31**

OTELLER BAZINDA SU TÜKETİMİNİN CBS YARDIMIYLA BELİRLENMESİ ; İSTANBUL ÖRNEĞİ

ÖZET

Hızla büyüyen, gelişen ve değişen Dünya'mızda doğal kaynaklara olan talep gün geçtikçe artmaktadır. Küresel ısınmanın da etkisi ile bu kaynakların üzerindeki şiddet artmakta, gün geçtikçe talepleri karşılamamaya başlamaktadır. En önemli doğal kaynaklardan olan su, dünyayı etkileyen bu problemlerden en çok etkilenenlerden bir tanesidir. Dünyadaki toplam suyun yaklaşık %97'sini tuzlu sular oluşturmaktadır. Kalan kısım tatlı su olup, bu miktarın çok büyük bölümü donmuş olarak bulunan buzullardır. İnsanların ulaşabildiği %0,5'lik kısmın en büyük bölümünü ise yer altı suları oluşturmaktadır. Bu miktar az gibi gözükmektedir ancak günümüze kadar tüm canlılara yetmiş ve belli bir süre daha yetecektir. Fakat şuan Dünya'nın birçok yerinde su kıtlığı başlamıştır. Bu yüzden bu suların kullanılmasında daha dikkatli olunmalı ve önlemler alınmalıdır. Su tüketimi çok hızlı bir şekilde artarken bunun tersine çevre kirliliği ve endüstrileşmeden ötürü temiz su kaynakları hızlı bir şekilde azalmaktadır. Dünya nüfusunun %20'sine yakının günümüzde temiz su kaynaklarına ulaşamadığı söylenmektedir. Ayrıca, su kaynaklarının dünya üzerindeki dağılımı da eşit değildir. Su kaynağı varlığı açısından Avusturalya kıtası, Amerika kıtası, Asya'nın kuzeyi ve Orta Afrika önemli miktarlara sahip iken, Ortadoğu, Güneydoğu Asya ve Kuzey Afrika'da ciddi su sıkıntıları yaşanmaktadır.Tarım ve sanayi sektörünün dışında turizm/hizmet sektöründe su tüketiminde önemli paya sahiptir. 1950'li yıllarda oluşan toplumsal, kültürel, sosyal ve ekonomik değişimler ve yeni alışkanlıklar ve ihtiyaçlar uluslararası düzeyde gelişen geniş bir turizm hareketinin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Turizmin ekonomik değerinin fark edilmesi ile birlikte 21. yüzyılın küresel anlamda ekonomiye en çok katkı sağlayan ve gelişen sektörlerinden biri haline gelmiştir. Şuan ulaştığı ekonomik güç ile sürdürülebilen bir sektör olmuştur. Turizm'in ana temellerinden biri konaklamadır. Konaklama tesisleri hizmet sektöründeki önemli su tüketicilerinden biridir. Bu işletmelerin çevreye bıraktıkları etikler çok çeşitli ve karmaşıktık olmaktadır. Soğutma ve ısıtma sistemleri, aydınlatma çalışmaları, besinlerin hazırlanması, hijyen gereksinimleri, su ile yapılan aktiviteler, park, bahçe gibi geniş yeşilliklerin sulanması gibi ihtiyaçlar göz önüne alındığında dünyadaki bütün otelleri kullanan kişilerin günlük olarak tükettikleri kaynaklar son derece fazladır. Konaklama tesislerinde su olmadan hizmet üretmek ve sunmak imkansıza yakındır. Turistler yüksek miktarda su tüketirler ve çoğunlukla su kullanımında sınırlamaların olduğu bölgeleri tercih etmezler. Otellerde kullanılan suların en büyük kısmı odalardaki kişisel kullanımlar için harcanmakta olup, çamaşırhane, çevre düzenlemesi ve mutfak kullanımı da diğer büyük bölümü kapsamaktadır. Odalarda kullanılan kısım toplam tüketimin yaklaşık %30'unu oluşturmaktadır. Ayrıca odalardaki bu kullanımın %56'ya yakını banyoda, %25'i tuvaletlerde, %9'u lavaboda ve %10'luk bir kesimi ise temizlemede kullanılmaktadır. Otel ve tatil köyleri inşatları her geçen gün daha da artmaktadır. Bu sektörde eğilim hep daha büyük, daha geniş ve daha kapsamlı otellerin yapılması yönündedir. Dünya'daki otel odası sayısı 1990 ve 1998 yılları arasında %25 den daha fazla artmış

ve yaklaşık 15 milyona ulaşmıştır.Bu artışlar çevre üzerinde olumsuz etkilere neden olmaktadır. Turizm merkezlerinin başında gelen İstanbul'da da su tüketimi her geçen yıl artmaktadır. Bu çalışmada Dünya'da ki ve Türkiye'de ki konumu ve önemi ile bir ticaret, tarih, kültür ve turizm başkenti olan İstanbul ele alınmıştır. İstanbul'un 39 ilçesi, bu ilçelerdeki genel su tüketimleri altlık olarak değerlendirilerek bu ilçelerde bulunan turizme hizmet eden otellerin 2010-2014 yılları arasındaki su tüketimleri incelenmiş ve bu doğrultuda çeşitli tematik haritalar üretilmiştir. İstanbul'da ki su tüketimi fazla olan 5, 4 ve 3 yıldızlı oteller seçilerek onlar üzerinden varsayımlar ve geleceğe yönelik öngörüler oluşturulmuştur. Bu tematik haritalar Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) yardımı ile oluşturulmuştur. Bu çalışmasında sözel veriler ve geometrik veriler kullanılmıştır. Sözel veriler sırasıyla İstanbul'da ki tüm ilçelerin 2010 ve 2014 yılları arasındaki m^3 cinsinden tükettikleri su miktarları, bu ilçelerde bulunan 115 adet otelin 2010 ve 2014 yılları arasındaki m^3 cinsinden su tüketim miktarları, bu otellerin oda sayıları ile birlikte ekstra havuz, sauna, hamam gibi sundukları çeşitli hizmetlerin varlığı, otellerde ki müşterilerin 2010 ve 2014 yılları arasında m^3cinsinden harcadıkları kişisel su tüketim miktarları ve 39 ilçelerin nüfus verilerini kapsamaktadır. Geometrik veriler ise İstanbul'un il sınırı, ilçelerin sınırları ve otellerin konum bilgisini içeren CBS'nin temelini oluşturan vektör veriler olan nokta, çizgi ve alan verilerinden oluşmaktadır. Oteller, en fazla su tüketen tesislerin başında yer almaktadır. Hızla değişen teknoloji ve modernleşme ile birlikte otellerde değişmektedir. Çeşitli yenilik uygulamaları ile sektördeki paylarını artırmaya çalışmaktadırlar. Bunun içinde çeşitli ve farklı uygulamalar ile müşterilerinin dikkatlerini çekmektedirler. Çevre dostu uygulamalar bu anlamda önemli değişikliklerdir. Ayrıca bu uygulamalarla birlikte yapılan küçük revizyonlarla su tasarrufu konusunda da önemli katkılar sağlamaktadırlar. Birçok tasarruf önlemi alınarak otellerdeki su tüketimlerinde önemli değişiklikler elde edilebilinir. Turistik Otelciler, İşletmeciler ve Yatırımcılar birliği TUROB'un sağladığı Greening Hotels (Yeşillenen Otel) belgesini alabilmek için otellerin birçok alanda kontrolleri ve değerlendirmeleri yapılmaktadır. Su yönetimide bu alanların başında yer almaktadır. Özellikle ülkemizin su zengini bir ülke olmadığı göz önüne alınırsa bu konu oldukça önem arz etmektedir. Bu nedenle yeşil otel konseptleri artırılmalı, farklı özendirici programlarla desteklenmelidir. Otellerde kullanılan suların arıtılarak yeniden kullanımına özen gösterilmeli ve bu durumda yasalarla teşvik edilerek zorunlu hale getirilmelidir

DETERMINING WATER CONSUMPTION WITH HELP OF GIS IN BASE OF HOTELS ; ISTANBUL CASE

SUMMARY

The demand for natural resources has been increasing daily and the effects of global warming have made it more difficult for societies to meet the demands for some specific resources. The most important natural sources, water, is the most affected resource among the others by these rapid natural affects. Approximately 97% of Earth is water. The remaining part is mostly frozen fresh water. Under water portion is constituting 0.5% part, and the remaining part is consisting of very small lakes, rivers and waterfalls of the surface water. Even the remaining part of usable water seems too less, it has been more than enough for human-beings and animals on the earth. However, lately water scarcity has started. That's why this one should be more careful in the use of water and important preventions should be taken. Water consumption has increased very quickly while clean water sources has been decreasing rapidly due to environmental pollution and industrialization of. Close to 20% of the world's population today is not able to reach to clean water sources.

In addition, the distribution of water resources is not even in the world. Water supply in terms of the presence of the Australian continent, America, Asia, North and Central Africa has significant quantities, while the Middle East, Southeast Asia and North Africa have been experiencing serious water shortages. The healthiest way to measure the quantity of usable water resources is to measure the amount of renewable fresh water in the region.

According to the amount of water countries can be divided into three groups. Countries gets less than 500 m^3 per capita per year, is classified as absolute scarcity country. Countries having with between 500 - 1,000 m^3 amounts is classified as scarcity country. Between 1,000 – 1,700 m^3 belongs to water stress group and who has above 1,700 m^3 water per capita per year is in no stress category, our country is rich in water as it may seem, in fact the situation is just the opposite. Turkey is classified as water-stress country with average 1,519 m^3 water per person. Apart from tourism, agriculture and industry sector/service sector has a significant share in the consumption of water.

In the 1950s, consisting of civic, cultural, social and economic changes and new habits and needs at the international level to the emergence of a large thriving tourism movement. Along with the noticed economic value of tourism, tourism became one of the emerging sectors of 21. Tourism, as it reached to its's economic power became very important like industrialization and international trade. In developing countries, tourism is increasing foreign exchange earning, new job possibilities and working with the development because it is used in the name of the most important tools that you can win the economic sense of power is one of them. Tourism is one of the main base. Accommodation facilities is one of the major water consumer service sector. This left the environment ethics of enterprises are very varied and complex. Cooling and

heating systems, lighting studies, preparation of food, hygiene requirements, with water activities, park, Garden, extensive greenery like watering needs, given that hotels all over the world as people who use the resources they consume daily is extremely much. Accommodation at its facilities to produce and deliver without water service is close to impossible. Tourists consume high amounts of water and in water use restrictions are mostly regions do not prefer. The largest portion of water used in hotels rooms are spent for personal use, laundry, landscaping and use of the kitchen is a large part of the other. They include used part total consumption is about 30%. In addition, nearly 56% of this use in the rooms bathroom, 25% in toilets, 9% in sink, 10% while cleaning.Hotels and resorts under construction is increasing every day. The trend in this industry always bigger, wider, and more needs to be done is in the direction of comprehensive hotel.

The number of the hotel room in 1990 in the world increased more than 25% between 1998 and reached nearly 15 million. Regional South Asia has the fastest growth. The United States and Europe has the biggest affect, 38% and 34%, including the largest share. As important and distinctive hotel construction in the Caribbean in recent years is also the most among the world. These increases have adverse effects on the environment. For example, the most popular hotels in Israel and Jordan River when the other tourist attractions in the vicinity of water consumption was influenced in a negative way and the dead sea drying comes to the point. The water level has dropped about 40 meters over the past 50 years. In 2050, it is estimated that dead sea will be destroyed. From the beginning of tourism destinations in İstanbul water consumption is increasing with each passing year. In this study, on Earth, and the location and importance in a trade with Turkey, which was the capital of the history, culture and tourism, İstanbul.

Istanbul's 39 Counties, General water consumption bases this districts are evaluated as found in this county who serve the tourism hotels are presented in water consumption between the years 2010-2014 and in this respect it is produced in various thematic maps. Istanbul water consumption with 5, 4 and 3-star hotels are selected through assumptions and projections for the future. This thematic maps have been created with the help of Geographic Information System (GIS). In this thesis, Istanbul as having a geographical importance, and being the historical, cultural and touristic capital, is chosen to be investigated for water consumption during 2010-2014 and in this respect various thematic maps are produced with the help of Geographic Information System (GIS). All 39 counties in Istanbul were involved in this research and verbal data were collected to measure the total water consumption by 115 (5 4 and 3 star) hotels. Verbal data collected from hotels is consisting of the number of rooms, swimming pools, saunas, Turkish hamams, personal water consumption of customers stayed in the hotels. On the other hand, geometric data is including the location data of the hotels containing the vector data which is consisted of point, line and area data. Many experiments have been conducted using the water consumption data along with GIS system to analyze the potential water recourses, where the water is distributed and where the water is wasted. Since hotels are the lead in the most water consumption, they are trying to bring in technological advances to decrease the water consumption. Various innovations to increase their share in the industry with applications. In this diverse and attract the attention of customers with different applications.

Eco-friendly practices are significant changes in this sense. In addition, these applications also save water with small revision made major contributions. For example, if a problematic toilet reservoir daily average 185 liters of water on costly duplication. Hotel baths dripping showerheads, faucets, and toilets were a certain amount of water to fix the reservoir and savings can be achieved. In addition, decreasing the water flow rate of showerhead serious amounts of savings. Based on many savings measures at major changes in water consumption can be achieved. For instance Touristic hotels and investors Association (TUROB) is providing a certificate in name Greening Hotels, to hotels which are willing to follow the standards to better control the water consumption and integrate smart ways to decrease the extreme usage of water in unnecessary situations. Since Turkey is facing water scarcity, more control mechanism should be placed to decrease the water consumption and water recycling methods should be introduced, and hotels which are not following the these standards should be penalized and made mandatory by laws.

yoluyla atmosfere geri dönmekte, 69 milyar m^3'lük kısmı yeraltı suyunu beslemekte,158 milyar m^3'lük kısmı ise akışa geçerek çeşitli büyüklükteki akarsular vasıtasıyla denizlere ve kapalı havzalardaki göllere boşalmaktadır. Yeraltı suyunu besleyen 69 milyar m^3'lük suyun 28 milyar m^3'ü pınarlar vasıtasıyla yerüstü suyuna tekrar katılmaktadır. Ayrıca komşu ülkelerden ülkemize gelen yılda ortalama 7 milyar m^3 su bulunmaktadır. Böylece ülkemizin brüt yerüstü suyu potansiyeli 193 milyar m^3 olmaktadır [6].

Sahip oldukları su miktarına göre ülkeler aşağıdaki şekilde gruplanmaktadır:

- Kesin su kıtlığı yaşayan ülkelerde: Yılda kişi başına düşen kullanılabilir su miktarı 500 m^3'ten daha az.
- Su kıtlığı yaşayan ülkelerde :Yılda kişi başına düşen kullanılabilir su miktarı 500-1.000 m^3 arasındadır.
- Su stresine sahip ülkelerde: Yılda kişi başına düşen kullanılabilir su miktarı 1.000-1.700 m^3 arasındadır.
- Su stresi yaşamayan ülkelerde ise: Yılda kişi başına düşen kullanılabilir su miktarı 1.700 m^3 daha fazladır [7].

"Türkiye su zengini bir ülke değildir. Kişi başına düşen yıllık su miktarına göre ülkemiz su azlığı yaşayan bir ülke konumundadır. Kişi başına düşen yıllık kullanılabilir su miktarı 1.519 m^3 civarındadır." [6].

Türkiye İstatistik Kurumu 2030 yılı için nüfusumuzun 100 milyon olacağını öngörmüştür. Bu durumda 2030 yılı için kişi başına düşen kullanılabilir su miktarının 1.120 m^3/yıl civarında olacağı söylenebilir. Mevcut büyüme hızı, su tüketim alışkanlıklarının değişmesi gibi faktörlerin etkisi ile su kaynakları üzerine olabilecek baskıları tahmin etmek mümkündür. Ayrıca bütün bu tahminler mevcut kaynakların 20 yıl sonrasına hiç tahrip edilmeden aktarılması durumunda söz konusu olabilecektir. Bu sebeple Türkiye'nin gelecek nesillerine sağlıklı ve yeterli su bırakabilmesi için kaynakların çok iyi korunup, akılcı kullanılması gerekmektedir [6].

Tarım ve sanayi sektörünün dışında da turizm/hizmet sektöründe su tüketiminde önemli paya sahiptir. 1950'li yıllarda oluşan toplumsal, kültürel, sosyal ve ekonomik değişimler ve yeni alışkanlıklar ve ihtiyaçlar uluslararası düzeyde gelişen geniş bir turizm hareketinin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Turizmin ekonomik değerinin fark edilmesi ile birlikte 21. yüzyılın küresel anlamda ekonomiye en çok katkı

sağlayan ve gelişen sektörlerinden biri haline gelmiştir. Şuan ulaştığı ekonomik güç ile sanayileşme ve uluslararası ticaret gibi önemli ve sürdürülebilen bir sektör olmuştur. Gelişmekte olan ülkelerde, turizm döviz kazanma, yeni iş ve çalışma olanaklarını geliştirme bunun sebebiyle de ekonomik anlamda güç kazanabilme adına kullanılan en önemli araçlardan biridir [8].

Turizm alanında gelişme sağlanabilmesi değişen turist eğilimlerinin iyi yorumlanması ve talebe uygun hizmet ortaya konulmasına bağlı olacaktır. Dünya'daki 2008 yılındaki ekonomik kriz sonrasında, turizm sektöründe ortaya çıkan en dikkat çekici yönelimlerden bir tanesi de, dünya genelinde tüm sektörlerde özellikle 1980'li yılların sonlarından itibaren giderek önemi artmaya başlayan çevre koruma ve bu çerçevede çevreye duyarlı tercihlerde olan artışlardır [8].

Gerçekleştirilen çeşitli araştırmalar sonucu ortaya çıkan raporlarda bunu doğrulayıcı yöndedir. Örnek verilecek olunursa; uluslararası bir seyahat acentesi olan CWT (Carlson Wagonlit Travel)'nin 2010 yılı için ortaya koymuş olduğu "On Seyahat Eğilimi" içinde, "Seyahat ve turizm endüstrisi için belirlenen politikaların daha çevreci oluşu; turistlerin ise çevre koruma hakkında farkındalıklarının artışı" yer almaktadır. Bu eğilim sonucunda ise seyahat ve konaklama endüstrisinin çevre korumaya ilişkin konular ve finansal gereksinimler konusunda daha bütüncül ve sürdürülebilir bir yaklaşım içinde olacakları önemle vurgulanmaktadır [9,10].

Turizm'in ana temellerinden biri konaklamadır. Konaklama tesisleri hizmet sektöründeki önemli su tüketicilerinden biridir. Bu işletmelerin çevreye bıraktıkları etikler çok çeşitli ve karmaşıktık olmaktadır. Soğutma ve ısıtma sistemleri, aydınlatma çalışmaları, besinlerin hazırlanması, hijyen gereksinimleri, su ile yapılan aktiviteler, park, bahçe gibi geniş yeşilliklerin sulanması gibi ihtiyaçlar göz önüne alındığında dünyadaki bütün otelleri kullanan kişilerin günlük olarak tükettikleri kaynaklar son derece fazladır.

Konaklama tesislerinde su olmadan hizmet üretmek ve sunmak imkansıza yakındır. Konaklama tesisleri sınırlı olan su kaynaklarına yaptığı baskıyla birlikte çeşitli amaçlarla da su tüketiminin artmasına sebep olmaktadır. Turistler yüksek miktarda su tüketirler ve çoğunlukla su kullanımında sınırlamaların olduğu bölgeleri tercih etmezler [9]. Otellerde kullanılan suların en büyük kısmı odalardaki kişisel kullanımlar için harcanmakta olup, çamaşırhane, çevre düzenlemesi ve mutfak kullanımı da diğer büyük bölümü kapsamaktadır [11]. Şekil 1.3'de görülmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) Nedir ?

Coğrafi Bilgi Sistemlerinde (CBS) teknoloji teknik gelişmelerle birlikte farklı disiplinlerin de kullanım alanına girmesine önemli bir sebep oluşturmaktadır. Coğrafi Bilgi Sisteminin tanımında iki bakış açısı vardır. İlkini teknolojik olarak değerlendirirsek, CBS fiziksel dünyaya ait mekansal veriyi toplayan, depolayan, işleyen, dönüştüren ve gösteren önemli bir araç olarak düşünülmektedir. Diğer yaklaşım ise kuramsal açıdan yapılan tanımdır. CBS, mekansal bilginin etkileşimi ile karar destekleme sistemidir. "Her iki tanımın birleştirilmesinden elde edilen CBS tanımı ise, bağlı bulunduğu kurumun ihtiyaçlarına göre mekansal-konumsal verinin toplanması, depolanması, işlenmesi ve gösterimini yapan, karar destekleme işlevi olan, sayısal bir bilgi sistemi biçiminde yapılabilir" [14].

"CBS haritaları; veri toplama aşamasında var olan haritaları kullanarak, analiz/sorgulama sırasında ekran haritaları olarak ve son olarak ta oluşturduğu bilginin paylaşımı/kullanımı için tasarlanan haritalar olarak, kullanır." CBS'nin temel çıktı çeşitleri dijital haritaları ve/veya basılı haritalardır. Böyle grafiksel ve görsel açıdan desteklenen bir sistemle dileyen herkes harita yapma konusunda serbesttir. Fakat, CBS çalışmalarının bir çoğu veri giriş aşamasında iyi organize edilmiş ve doğru haritalara ihtiyaç duyar ve kullanıcıyı yanıltmamak için CBS sonuçlarının sunumunda ise iyi tasarlanmış haritalar önem kazanır. Sonuç olarak, harita kullanıcısı veri niceliği/niteliği bilgisini kullanarak harita bazlı karar verme ihtiyacını karşılayacaktır. Karar verecek kullanıcı uygun bulmadığı veri/bilgiyi ret edecek ya da algılayamadığı veri/bilgiyi kullanamayacaktır. Karar verme aşamasında veri niteliği olgusu, verinin kendisinden daha baskın olacaktır [15].

2.2 CBS ve Su

Coğrafi Bilgi Sistemi birçok çalışmanın temellini ve altlığını oluşturmaktadır. Su da CBS'nin önemli çalışma malzemelerinden biridir.

Su kaynaklarının potansiyellerini belirlemede, bu kaynakları dağıtma ve bölme gibi birçok hidrolojik çalışmanın dışında su kalitesinin belirlenmesi, su kayıp ve kaçaklarının tespiti gibi çeşitli çalışmalarda kullanılmaktadır. Ayrıca çeşitli CBS yazılımlarının su için oluşturduğu özel uygulamalar ve modülleri bulunmaktadır. Bu da CBS ve suyun birbirleri için ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.

Örneğin günümüz Britanya'sında 200 yıl öncesindeki sanayi devriminin etkisi ile ortaya çıkan taşıma ve ulaşım problemlerini çözmek amacıyla doğan kanal sistemleri günümüzde eski önemine sahip olmasa da, bazılarının işlevini yitirmesi hatta doldurulmuş olmasına rağmen son yıllarda yapılan çalışmalarla ekonomik olarak tekrar sisteme dahil edilmiştir. Turizm sektörünün canlanmasına, kanal etrafındaki şehirlerin tekrar yenilenmesine, çeşitli spor aktivelerine ev sahipliğine ve ekonomik açıdan da fiber optik kabloların kanallar boyunca yerleştirilmesine, sürdürüle bilinir kanal suyu kaynaklarıyla kanal çevresindeki evsel ve endüstriyel tesislerin gelişmesine katkı sağlamaktadır. Britanya Suyollarının çalışmalarına entegre ettiği CBS sistemleri sayesinde bu kanalların gün be gün gözlenmesi, sistem kontrolü ve hidrolik modellenmesi yapılmaktadır. Su kaynakları ile ilgili uzun ve kısa vadeli planlamalarda, kanallardan çekilen ve kanalara dökülen su miktarların tespitinde, kanal su seviyelerinin kontörlü ve iklim değişikliğinin gözlemlenmesi gibi çalışmalarda geliştirdikleri CBS sistemlerini kullanmaktadırlar. Başka bir çalışma ise İzlanda'da bulunan Reykjavik Enerji şirketinin CBS yardımıyla ısıtma sistemini yönetmesidir. Herhangi diğer millete göre İzlanda halkı en çok kişi başı enerji tüketimine sahiptir, ama bu enerjisinin çok az bir kısmı fosil yakıtlardan elde edilmektedir. İzlanda'da ki evlerin %87'si termal sular araçlığı ile ısıtılmaktadır. Bu durumda İzlanda'nın başkenti Reykjavik'i Dünyanın en temiz başkentleri arasına sokmaktadır. Ülkedeki sıcak su kaynakları elektrik üretiminde, yüzme havuzlarının doldurulmasında, yollardaki karların eritilmesinde, bahçecilik, balık çiftlikleri ve çeşitli endüstriyel uygulamalarda kullanılmaktadır. Ülkenin yarıdan fazlasına ısınma sistemi, elektrik sistemi ve soğuk su dağıtım sistemleri kapsamında hizmet götüren Reykjavik Enerji özellikle ısınma sistemleri borularının dağıtımında, her boruya ait boyut, yaş, özellik gibi verilerin saklanmasında ve güncellemesinde CBS sistemini kullanmaktadır. Hatta ülkedeki diğer kurumlar ile koordine çalışarak kurulan CBS sistemleri üzerinden herhangi bir kazı çalışması sırasında yer altında bulunan sıcak su boruları, soğu su boruları, internet, elektrik veya telefon hatlarının birbirlerinden

etkilenmemesi sağlanmaktadır. Isınma sistemleri kapsamında borular aracılığıyla evlere giden su buharı basıncının tespiti ve borularda oluşan deformasyonların tespiti bu Coğrafi Bilgi Sistemleri araçlığı ile yapılmaktadır [16].

Son yıllarda Dünya'nın birçok yerinde sel felaketlerinde artışlar yaşanmaktadır. Bunun ana sebepleri olarak iklim değişiklikleri ve ormansızlaşma örnek olarak gösterile bilinir. Bu kapsamda Danimarka Çevre Koruma Ajansı sel kontörlü ve yönetimi için bir CBS programı geliştirmiştir. Bu programda oluşturulan hidrolik model araçlığıyla nehirlerde toplanacak olan, biriken kar miktarı, yer altı suları miktarı ve diğer çeşitli kaynaklardan gelecek sular ile değişecek olan su hacminin hesaplaması yapmaktadır. Bu değişen hacmin doğuracağı etkiler, fazla suların dağıtımı ve kontrolü gibi geleceğe dönük ön görüler oluşturulmaktadır. Kuzey İtalya'nın Piedmont bölgesinde gerçekleşen son iki yüzyılın en büyük sel felaketinin hemen öncesinde oraya kurulan bu sel gözleme programı sayesinde 30 binin üstünde insanın bölgeden tahliyesi sağlanmıştır. 29 insanın hayatını kaybettiği bu felakette kullanılan bu erken uyarı sistemi sayesinde binlerce insanın hayatı kurtulmuştur aynı zamanda da bu felaketin doğuracağı tahmini finansal maliyet hesaplanmıştır [16].

Ülkemizde de CBS ve su yönetimi konusunda farklı birçok çalışma yapılmaktadır. Bunlardan bir tanesi de günümüzde artan su ihtiyacını karşılamak, azalan temiz su kaynaklarını verimli kullanmak amacı ile içme suyu şebekelerinde kayıp ve kaçakların azaltılmasına yönelik Ankara ili Çankaya ilçesi Dikmen bölgesi için yapılan "Su Kayıp ve Kaçaklarının Tespitine Yönelik CBS Destekli Su Şebekesi Hidrolik Model Oluşturulması" çalışmasıdır. Hidrolik modelin önemli bir bileşeni olan düğüm noktası tüketimlerinin tespitinde abonelerin detaylı uzun dönem tüketimlerine kadar inceleme yapılmıştır. CBS teknolojileri hidrolik modellerin daha hassas çıkarımı için geniş olanaklar sunması sebebiyle ve su şebekelerinin CBS ortamına işlenmesi ve güncel tutulmasına yönelik önerilerden de bahsedilmiştir [17].

2.3 İstanbul ve Su

Avrupa ve Asya arasında bir köprü olan boğazı ve şehrin etrafını saran denizi ile önemli bir coğrafi konuma sahip olan İstanbul'da yaşayan ilk insanlar prehistorik dönemdendir. İstanbul'un iki yakasında da yapılan arkeolojik kazılara göre şehrin kuruluşu milattan önce 4 ve 3 bininci yıllara dayanmaktayken, Marmaray çalışmaları sonucu yapılan kazılarda ortaya çıkan bulgulara göre bu tarih 8 bin yıl önceye kadar

dayanmakta olduğu anlaşılmıştır. Zamanla koloni şehirlerinin kurulması ve sonrasında imparatorluklara başkentlik yapan bu şehir görkemi ile adından hep söz ettirmiştir. Ancak bu ihtişamlı ve büyük şehrin zamanla artan ihtiyaçlarını karşılamak için büyük çaba ve kaynak gerekmiştir. İstanbul'un ilk sakinlerinden koloni şehrini kuran Greklere kadar su ihtiyaçları kuyular, sarnıçlar ve menbalardan karşılanmaktadır. İstanbul'un ihtiyaçlarının karşılamaya yetmeyen olağan su kaynakları üzerine şehrin ilk suyolu, İmparator Hadrian (117-138) tarafından yaptırılan, şehrin batısından Sultanahmet meydanına kadar uzanan suyoludur. Bizans dönemi suyollarının birçoğu depremler ve kuşatmalar sonucu tahrip olmuş veya yıkılmıştır. Fetih sonrası Fatih Sultan Mehmet'in emri ile Bizans döneminden kalan ve yeniden yapılmışçasına onarılan Belgrad ormanlarından gelen 25 km'lik su hattı Osmanlı'nın İstanbul için yaptığı ilk önemli su çalışmasıdır [18]. Zaman içinde hızlıca büyüyen şehir ile birlikte artan su ihtiyaçlarını karşılamak için yüzlerce kuyu, çeşme ve suyolları, su bentleri yapılmış olup önmeleri sayesinde birçok semte de isimlerini vermişlerdir. Bulunduğu semte adını veren önemli yapılardan biri Taksim Maksemidir. Zamanla Beyoğlu, Beşiktaş Galata ve Kasımpaşa bölgelerinde yaşanan su yoksunluğu sebebiyle I. Mahmut tarafından genel olarak İstanbul'un ana su kaynağı olan Belgrad Ormanlarından gelen 25 km'lik ishale hattı (Taksim suyu), bu gelen suya ait maksem, depo ve dağıtım şebekesi yaptırmıştır. Suyun taksim edildiği, dağıtımının yapıldığı bina olan maksem günümüze kadar tahrip olmadan gelebilmiştir. [19] On dokuzuncu yüzyılın sonuna doğru özel şirketler tarafından abonelik usulü ile de çeşitli kaynaklardan elde edilen suların dağıtımı başlasana kaynakların tükenmesi ile birlikte modernleşme ve sanayileşmenin gerekleri doğrultusunda İstanbul'un su serüveni başka boyutlara taşınmıştır [18].

19. Yüzyılın sonuna doğru su temin etmek için yapılan çalışmaların en önemlisi ve en verimlisi Tekos Gölü'nden su getirilmesi projesidir. Terkos Gölü'nün işletme imtiyazı çeşitli el değiştirmeler ile en son 75 yıllığına 1882 yılından itibaren geçerli olmak üzere Dersaadet Anonim Su Şirketi adlı bir Fransız şirketine geçmiştir ve abonelik usulü ile dağıtımı yapılmıştır. Cumhuriyet döneminde başlayan millileştirme çalışmaları sonucunda 1932 yılında bu imtiyaz hakları satın alınmış ve kurulan İstanbul Türk Anonim Su Şirketi'ne devredilmiştir [20]. İstanbul için mevcut su kaynakları, yağışlardan büyük oranda etkilenmektedir ve yağışsız geçen dönem su kaynakları yetersiz kalmaktadır. 20. yüzyılın sonları ve 21. yüzyıllın başlarında yerel kaynakların

yetersizliği sonucu yaşanan su sorunlarını çözmek amacıyla İstanbul çevresinde bulunan Istranca Dereleri , Melen Çayı gibi kaynaklardan şehre su akışı sağlanmış, çeşitli barajlar inşaa edilmiştir ve bu çalışmlar devam etmektedir. İstanbul nüfusu büyümeye devam ettikçe ve yağışsız geçen her dönem İstanbul'da su sıkıntısı gündemdeki yerini koruyacak gözükmektedir [21].

4. DEĞERLENDİRME VE ÖNERİLER – SU TASARRUFU, ÇEVRE VE TURİZM

Bu çalışma ile İstanbul'daki turistik tesislerin genel su kullanım alışkanlıkları, ortaya çıkan farklı sonuçlarla da genel olarak İstanbul'un olağan turizm potansiyeli incelenmiş ve su kullanımıyla ilişkilendirilmeye çalışılmıştır. Otellerin konumları, sunulan imkanlar ve müşteri profiline göre değişkenlik gösteren bu sonuçlar sonucunda çeşitli ön görüler ve varsayımlar yapılmıştır.

Oteller, en fazla su tüketen tesislerin başında yer almaktadır. Hızla değişen teknoloji ve modernleşme ile birlikte otellerde değişmektedir. Çeşitli yenilik uygulamaları ile sektördeki paylarını artırmaya çalışmaktadırlar. Bunun içinde çeşitli ve farklı uygulamalar ile müşterilerinin dikkatlerini çekmektedirler. Çevre dostu uygulamalar bu anlamda önemli değişikliklerdir. Ayrıca bu uygulamalarla birlikte yapılan küçük revizyonlarla su tasarrufu konusunda da önemli katkılar sağlamaktadırlar.

Otellerde en çok su tüketilen alan kişisel kullanım yani odalarda ki kullanım olarak düşünüldüğünde bu kullanımın %56'ya yakını banyoda, %25'i tuvaletlerde, %9'u lavaboda ve %10'luk bir kesimi ise temizlemede kullanılmaktadır [25]. Örneğin problemli bir tuvalet rezervuarı günde ortalama 185 litre su akıtmaktadır. Otel banyolarındaki akıtan duş başlıkları, musluklar ve tuvalet rezevuarları tamir edilerek belli bir miktarda su tasarrfu sağlanabilinir [25]. Ayrıca duş başlıklarının su akış hızı azaltıldığında ciddi miktarda tasarruf edilmektedir.

"Tipik bir 100 odalı otelde odaların duş başlıklarına takılan kontrolörler sayesinde, maksimum su akış hızının 15 lt/dk'dan 10 lt/dk'ya düşürülmesi sonucunda otelin su tüketimi yılda 2700 m^3 azalır." [26]. Bu azalan su tüketimide dolaylı yoldan suyun ısıtılmasında kullanılan enerjinin azalmasına, otellerin sera gazı salınımlarında düşüşe ve maddi açıdan da oteller için olumlu sonuçlara sebep olmaktadır. Bunun gibi birçok tasarruf önlemi alınarak otellerdeki su tüketimlerinde önemli değişiklikler elde edilebilinir.

Turistik Otelciler, İşletmeciler ve Yatırımcılar birliği TUROB'un sağladığı Greening Hotels (Yeşillenen Otel) belgesini alabilmek için otellerin birçok alanda kontrolleri ve değerlendirmeleri yapılmaktadır. Su yönetimide bu alanları başında yer almaktadır.

Çeşitli maddelere göre değerlendirilmesi yapılan oteller bu maddelere göre elde edecekleri skorlar ile Yeşil Otel belgesi alabilmek için çabalarken aynı zamanda çevre için, suyun olumlu anlamda yönetimi için büyük katkı sağlamaktadırlar.

Bu çalışmalar sırasında, odalarda;

- Havlu ve çarşaflar için misafirin isteği ile değişeceğini bildiren bilgi notu var mı?
- Tuvalet ve duşta su tasarrufu sağlayan ekipmanlar kullanılıyor mu ?
- Misafirlerin kısa duşlara teşvik edilmesi için küçük broşürler mevcut mu ?
- Duşlarda akan su miktarı max. 9 litre mi ?
- Her tuvalette çöp kutusu var mı ve misafirler atıkları tuvalet yerine çöp kutusuna atmaya yönlendiriliyor mu ?

Ya da otellerin diğer bölümleri için ;

- Çamaşır ve bulaşık makinaları tam doluyken mi çalıştırılıyor?
- Bahçesi olan otellerde bahçe sulaması akşama doğru uygun yöntemlerle mi yapılıyor ?
- Yağmur suyundan faydalanılıyor mu ?
- Sızıntılara karşı boru tesisatlarının bakımı yapılıyor mu ?

Gibi sorular sorulmaktadır [27].

Bunlara ek olarak su yönetimine otellerin büyük önem vermesi gerekmektedir, su yönetimi dolaylı olarak birçok alanda işletmeye ve çevreye yarar sağlayacaktır. Bu bağlamda;

- Su yönetimi otelelerin öncelikli yönetim planları içine girmeli,
- Açıkça su yönetimi planları belirlenmeli, hedefler oluşturulmalı, sorumluklar tanımlanmalıdır.
- Düzenli haftalık, aylık ve yıllık su yönetimnde alınan hedeflere ulaşılabilinirlik açısından gözlemler ve kontroller yapılmalıdır.
- Otel çalışanları bilinçlendirilmeli ve su yönetimnde alınan planlar doğrultusunda teşvik edilmeli. Özellikle oda temizlik ve bakımlarında, mutafak ve çamaşırhane çalışanları bu konularda eğitilmelidir.

- Yeni su tasarrufu teknolojilerine geçilmeli ve teknik çalışanların bu konularda bilinçlendirilmeli ve önem vermeleri sağlanmalıdır.

Özellikle ülkemizin su zengini bir ülke olmadığı göz önüne alınırsa bu konu oldukça önem arz etmektedir. Bu nedenle yeşil otel konseptleri artırılmalı, farklı özendirici programlarla desteklenmelidir. Otellerde kullanılan suların arıtılarak yeniden kullanımına özen gösterilmeli ve bu durumda yasalarla teşvik edilerek zorunlu hale getirilmelidir. Elde olan verilerin sınırlı olması sebebiyle bu küçük çalışmada belli bir grup otelin su tüketim alışkanlıkları incelenmiştir. Bu verilere ulaşım zorluğu çeşitli devlet kurumlarının oluşturacağı ve düzenli olarak güncelleyeceği veri tabanları sistemleri ile çözülebilir. Daha fazla veriye ulaşıldığı takdirde İstanbul'da ki tüm konaklama tesislerinin su tüketim alışkanlıkları incelenebilir ve yetkili kurumların yapacağı çeşitli yaptırımlar ve ortaklaşa çalışmalarla su tüketimi ve tasarrufu üzerine olumlu yönde adımlar atılabilir.

KAYNAKLAR

[1] **Muluk, Ç.B., Kurt, B., Turak, A., Türker, A., Çalışkan M.A., Balkız, Ö., Gümrükçü, S., Sarıgül, G., Zeydanlı, U**. (2013). Türkiye'de Suyun Durumu ve Su Yönetiminde Yeni Yaklaşımlar: Çevresel Perspektif. İş Dünyası ve Sürdürülebilir Kalkınma Derneği - Doğa Koruma Merkezi Raporu.

[2] **Url-1** <*http://www.dkm.org.tr/Dosyalar/YayinDosya_RnF27jIq.pdf*>, erişim tarihi 18.02.2016.

[3] **Url-2 <***http://www.wbcsd.org/Pages/EDocument /EDocumentDetails.aspx?ID=137*>, erişim tarihi 05.05.2015.

[4] **Url-3** <*http://cevreonline.com/su/dunyada%20suyun%20dagilimi.htm*>, erişim tarihi 27.04.2015.

[5] **Url-4** <*http://www.tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/3665-turkiyede-su-yonetimi---sorunlar-ve-oneriler*>, erişim tarihi 27.04.2015.

[6] **Url-5** <*http://www.dsi.gov.tr/toprak-ve-su-kaynaklari*>, erişim tarihi 26.04.2015.

[7] **Brown, A., Matlock, M. D.** (2011). A Review of Water Scarcity Indices and Methodologies. University of Arkansas The Sustainability Consortium Raporu.

[8] **Bahar, O.** (2006). Turizm Sektörünün Türkiye'nin Ekonomik Büyümesi Üzerindeki Etkisi: VAR Analizi Yaklaşımı. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*,140-147

[9] **Güneş, G.** (2011). Konaklama Sektöründe Çevre Dostu Yönetimin Önemi *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi 13 (20): 45-51*

[10] **Koetting, M. ve Widener, F.** (2008). Ten Business Travel Trends for 2010. *CWTvision Issue 3* – Ocak 2008, 42-43.

[11] **Url-6** <*https://www3.epa.gov/watersense/commercial /docs/factsheets /hotels_fact_sheet_508.pdf*>, erişim tarihi 27.04.2015

[12] **Deng, S. ve Burnett, J.** (2002). Water Use in Hotels in Hong Kong, *Hospitality Managment 21,* 57-66

[13] **Mastny, L.** (2001). *Traveling Light: New Paths for International Tourism*. Washington, D.C. : Worldwatch Institute

[14] **Uluğtekin, N. ve Bildirici, Ö**. (1997). Coğrafi Bilgi Sistemi ve Harita, *6. Harita Kurultayı Bildiriler Kitabı*, s:85-95. Ankara.

[15] **Uluğtekin, N. ve İpbüker, C.** (1996). Kartografya ve Coğrafi Bilgi Sistemi, *Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu-CBS 96 Bildiriler Kitabı*, s:131-141. İstanbul.

[16] **Bedford, M.** (2004). *Gıs for Water Management in Europe.*California : Esri

[17] **Url-7** <*http://www.academia.edu/5284333/SU_KAYIP_VE_KA%C3%87 AKLARININ_TESP%C4%B0T%C4%B0NE_Y%C3%96NEL%C4% B0K_CBS_DESTEKL%C4% B0_ SU_%C5%9EEBEKES%C4%B0 _H%C4%B0DROL%C4%B0K_MODEL_ OLU%C5%9ETURULMASI*>, erişim tarihi 15.05.2016.

[18] **Emecen, F** (2010). *İmparatorluk Başkentinden Kültür Başkentine İstanbul.* İstanbul : Kitabevi

[19] **Url-8** <*http://www.ibb.gov.tr/tr- TR/Pages/Haber.aspx? NewsID=21252#.VwpmDKSLTIU*>, erişim tarihi 15.04.2016.

[20] **Url-9** <*http://abihayatsergisi.com/?portfolio=osmanli-doneminde-istanbulun-su-kaynaklari-ve-isale-hatlari*>, erişim tarihi 20.05.2016.

[21] **Url-10** <*http://www.evrensel.net/haber/79488/istanbulun-su-sorunu*>, erişim tarihi 20.05.2016.

[22] **Url-11** <*http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=21507*>, erişim tarihi 20.05.2016.

[23] **Url-12** <*http://www.travelterminal.net/istanbul-gezi-rehberi*>, erişim tarihi 20.05.2016.

[24] **TUROB.** (2013). *İstanbul Konaklama Kapasitesi Raporu.* (Rapor No: 2).

[25] **Öztürk, M.** (2004). Otellerde / Motellerde Verimli Su, Aydınlatma ve Isıtma Enerjisi Kullanımı. Ankara. Çevre ve Orman Bakanlığı.

[26] **Url-13** <*http://www.thetravelfoundation.org.uk/images/media/ Water_guidelines_TURKISH_TF_col.pdf*>, erişim tarihi 05.04.2015.

[27] **Url-14** <http://www.turob.com/greening/greeninghotelschecklist.pdf>, erişim tarihi 14.04.2016.