

İklimsel Değişimlerinin İzmir Su Kaynaklarına Etkisi

Prof. Dr. Doğan Yaşar

Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü

Özet:

Su, yaşamın temelini oluşturması nedeni ile tarih boyunca ülkelerin ve kentlerin ileriye dönük politikalarının hazırlanmasında her zaman birinci faktör olmuştur. İklim değişimlerinin tarihsel süreçte su, tarım ve balıkçılık gibi yaşamın temel faktörlerini kontrol etmesi ve günümüzde bu faktörlere ek olarak enerji için de vazgeçilmez olması, yaşam açısından sürekli ve detaylı çalışılması gereken önemli bilim dallarından biri haline gelmiştir. Yani su ile başlayan bir sıkıntı zincirleme reaksiyonlar şeklinde diğer alanlarda da kendini gösterecektir. Günümüzde yapılan çalışmalarda 2020'li yıllardan sonra yaşanacağı öngörülen ciddi boyutlardaki "mini soğuma" dönemine girilmesi sonucunda oluşacak kuraklık nedeni ile su açısından büyük sıkıntıların göstermesi beklenmektedir. Bu durumda da ülkelerin sahip oldukları yerüstü ve yeraltı su kaynakları stratejik bir öneme sahip olacaktır. İzmir ilinin de günümüzde sahip olduğu yaklaşık 4 milyonluk nüfusu ve bu sayının hızlı artışı göz önüne alınca bir damla dahi suyun önemi ortaya çıkmaktadır. Çünkü İzmir ili dahilinde, büyük baraj yapılabilecek alan bulunmamakta bu nedenle İzmir iline günümüzde bile il sınırları dışından su taşındığı düşünülünce, yaşanacak soğuma döneminde İzmir'in çok büyük su sorunları ile karşı karşıya kalacağı kesindir. Bu sıkıntıların yaşanmaması için kaynakların iyi bir şekilde planlanması ve sıkı bir şekilde denetlenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada kuraklık döneminde atılabilecek adımlar ile ilgili değerlendirilmelerde bulunulmuştur.

Anahtar kelimeler: İklim değişimi, su kaynakları, Türkiye, İzmir

Effects of Climate Change on İzmir Water Resources

Abstract:

The only source of water is, of course, precipitation, in other words, climates. At this point, the most basic quantity that complicates these changes is that the climates are not fed from a single source. Many influences come together to make the climate change. The duration of these changes is obvious and the shortest period covers approximately 20-22 years. The changes take place in such events starting with such periods and with periods of millennia, even the time of the realization, as well as El Nino events which have not yet been determined. Climate changes have become one of the most important branches of science that need to be studied continuously and in detail in terms of life, as it controls the basic factors of life such as water, agriculture and fisheries in the historical process and is indispensable for energy in addition to these factors. So basically a problem starting with water will also manifest itself in other areas as chain reactions. In other words, the leading actor of life is water. In today's studies, it is expected that great difficulties will arise in terms of water on our planet with the cause of drought that will be formed as a result of entering the "minicooling" period, which is expected to be experienced after 2020 years. In this case, the surface and underground water resources of countries and even cities will have a strategic precaution. Given the population of approximately 4 million people in İzmir today, and the rapid increase of this number every day, even a drop of water emerges spontaneously. Because of this reason, there is no area where a large dam can be built within the province of İzmir. Therefore, if neighboring countries do not want to share their waters during the cooling period, which will take place tomorrow, considering the fact that water is transported from outside the province borders to İzmir province today, it will be faced with huge water problems. In order to avoid these troubles, it is necessary to plan well for the future of surface

ce and underground water resources that the city has in particular, to utilize the most intelligent way of rain water and to control water usage strictly. In this study, informations and calculations about the current situation of these areas have been made, discussed and evaluations have been made about the steps to be taken.

Keywords: Climate change, water resources, Turkey, Izmir

Bu Bildiri İZSU'nun düzenlediği 4th International Water Congress, 2-4 November 2017, Izmir-TURKEY de sunulmuştur.

1. SU VE ÖNEMİ

1.1 Su

Suyun tüm organizmalar için ifade ettiği anlam gerçekte yaşamın temel taşıdır. Diğer bir yandan, aynı gezegenimiz gibi insan vücudunun da yaklaşık yüzde altmış da sudan oluşmaktadır. Yani, ana yapıt aşımız sudur ve suya olan bu bağımlılığımız yaşamımızın sonuna kadar devam edecektir. Bunlara ek olarak; su sadece insan vücudunun yaşamak için gerek duyduğu bir kaynak değil, aynı zamanda insanların besin güvenliğinin, sağlıklı yaşamın ve ekosistemin güvencesidir. Diğer bir deyişle su yaşamda her şeydir. Suyun diğer önemli etkilerinden biri de insanlığın sosyal ve ekonomik yönden gelişimine olan katkısıdır. Örneğin; sulu tarıma geçilmesi ile insanlar yerleşik hayata adım atmışlardır. Bu sayede de tahıl ve benzeri ürünleri daha çok üretip aynı zamanda depolama avantajını da kullanmışlardır. Bu nedenle uygarlıklar su kenarlarında kurulmuşlardır. Mezopotamya, Hindistan, Mısır ve Çin'de kurulan uygarlıkların hepsi su havzalarında yer almıştır. Bu uygarlıklar su kenarlarında olmalarının avantajı ile daha geniş alanları ekmiş, mallarını taşıyarak ticaret yapmış ve oluşturdukları atıkları da kolayca şehirlerinden uzaklaştırmışlardır. Su, dünyada her zaman verimli kullanılması gereken tek doğal kaynaktır. Ancak insanoğlu tarım toplumundan sanayiye geçiş döneminde suyun değerini önemsememiş ve sürekli önemsiz bir kaynak gibi kullanmıştır. Fakat su; biz insanlar ve canlı diğer oluşumlar için yerine başka hiçbir şey koyamayacağımız kadar değerli bir kaynaktır ve musluğumuzdan akana kadar doğa tarafından uygulanan birçok doğal işlemde geçmektedir. Ancak unutulmuş bir gerçek vardır ki bu da; bu işlemlerde doğal bir sınırı bulunmaktadır.

2. İZMİR'İN İKLİM DEĞİŞİMİ VE SU İLİŞKİSİ

2.1 İklim Değişimi ve Su

Bir ülkenin su zengini sayılabilmesi için yıllık kişi başına düşen su potansiyeli 10 000 m³'tür. Eğer bir ülkenin su potansiyeli 1 000 m³'ten az ise o ülke su fakiri ülkeler grubuna girmektedir. Dünya genelinde bu değerlerin ortalaması 7 600 m³'tür. Ülkemizin kişi başına düşen kullanılabilir su potansiyeli Devlet Su İşleri (DSİ) verilerine göre 2 000 m³'tür. Bu değer göz önüne alınca ülkemizin sahip olduğu kişi başına düşen kullanılabilir su potansiyelinin ne kadar düşük olduğu anlam kazanır hale gelmektedir. Ancak, İzmir için su potansiyeli ise yaklaşık 600 m³ gibi bunların çok çok daha altındadır. Özetle ülkemiz su fakiri sınırında İzmir ise Su fakirin de çok çok altında bir potansiyele sahiptir. Ülkemizin yenilebilir su kaynakları açısından potansiyeli 234 milyar m³ civarındadır. Bu değer 41 milyar m³'lük kısmını yeraltı su kaynakları, 193 milyar m³'ünü yerüstü su kaynakları oluşturmaktadır. Ülkemizin sınırları içerisinde çeşitli amaçlara cevap vermek için, teknik ve ekonomik anlamda tüketimin sağlanabileceği yerüstü ve yeraltı suları miktarı 110 milyar m³ civarındadır. Ülkemizde tatlı su kaynaklarının %17'lik kısmı her türlü amaç için kullanıma uygundur. DSİ tarafından 2007 yılında yapılan açıkl

amaya göre içme suyu için kullanım %15,4 civarındadır. Son zamanlarda açıklanan miktarlarda ise içme suyu kullanım oranı %16 olarak şekillenmiştir. Benzer bir değerlendirme havzalar göz önüne alınarak yapılırsa İzmir, İstanbul ve Ankara gibi illerimizin ve genel hatlarıyla ülkemizin batı kısmının mutlak su kıtlığı, su yetersizliği ve su baskısı/eksikliği kategorilerine dahil olduğu görülebilir. Türkiye’de kişi başına düşen yıllık kullanılabilir su miktarı yağışlara bağlı olarak 1 5002 000 m³ civarında değişim göstermektedir. Net bir değer vermek gerekirse bu miktar 1 735 m³ olacaktır. Devlet İstatistik Enstitüsü’nün (DİE) verilerine göre nüfusumuz 2025 yılında 80 milyona varacaktır. Bu durum altında kişi başına düşen yıllık kullanılabilir su miktarı 1 300 m³ olacaktır. Yine DİE verilerine göre nüfusumuz 2030 için 100 milyon olarak tahmin edilmektedir.

Bu tahmin ışığında 2030 yılı için kişi başına düşen yıllık kullanılabilir su miktarı 1 000 m³ olacağı düşünülmektedir. İzmir ili için yıllık kullanılabilir su potansiyeli ise 2 milyar 564 milyon m³’tür. Kişi başına düşen yıllık kullanılabilir su potansiyeli ise 614 m³ civarında bulunmaktadır. Bu değer ülkemiz ortalamasının %63’ü kadar azdır (DSİ, 2007). Özetle, İzmir su açısından oldukça fakir bir yerleşim yeridir. Su kaynaklarında yaşanan sıkıntının anlaşılabilmesi için birkaç kıstas daha bulunmaktadır. Örneğin; çekilen su miktarları toplam yenilenebilir kaynakların %20’sini aştığı durumlarda su sıkıntısı baş göstermekte ve ülke veya bölge bazında yaşanacak olan kalkınmayı sınırlar hale gelmektedir. Çekilen su miktarları toplam yenilenebilir kaynakların %40’ini aştığı durumlarda büyük miktarda susukıntısı yaşanacak demektir. Bu sayısal göstergeler suyun yönetim şekline bağlı olduğu için bir bölge veya ülke sınırları içerisinde oluşan su sıkıntısını sadece kısmen ifade edebilir. Ancak bu konu ile ilgili olarak İzmir Büyükşehir Belediyesinden herhangi bir bilgi almak mümkün olmamış ve dolayısı ile bu tez çalışması kapsamında, İzmir’deki yeraltı sularının yenilenebilirliği konusunda çalışma yapılamamıştır. İklim değişimi ve su arasındaki ilişki asla göz ardı edilemez. Burada su ile anlatılmak istenen bölgenin sahip olduğu yeraltı ve yerüstü su kaynaklarıdır.

2.1.1 İzmir’in Yeraltı Suları

Yeraltı suları tartışmasız dünyanın en önemli doğal kaynaklarıdır. Çünkü kurak dönemlerde yaşamın sürdürülebilmesi için gerekli olan suyun karşılanabileceği tek kaynaktır. Yer altında bulunan akiferlerin beslenmesi yağmurlar, nehirler, göller ve eriyen karlar tarafından sağlanmaktadır. Su hızlı bir şekilde makrogözenek veya yarıklardan akışa geçerek toprak altında bulunan akiferlere ulaşır ve bu bölgeleri doldurur. Beslenme durumu akiferin üst bölgesinde bulunan kaya ve toprağın yapısına bağlı olarak değişmektedir. Beslenmenin artmasına etki yapacak yapılar makrogözenekler, yarıklar ve çatlakların sayısının fazla olmasıdır. Hızlı beslenme adı verilen beslenme şekli her yağmur yağışında gerçekleşebilir. Bu nedenle yağış rejiminde oluşacak değişimler akiferler açısından önem taşımaktadır. Yıldan yıla farklılık gösteren akış değişimlerinin anlaşılabilmesi için sıcaklıklardaki değişimlerden ziyade yağışlardaki değişimlere bakılması gerektiği sonucuna varılmıştır (Küçükılavuz, 2009; Şen, 2005). Diğer bir deyişle akiferlerin su doluluk oranları da doğrudan iklimlere bağlıdır. Kurak ve yarıkurak bölgelerde bulunan sığ ve açık akiferler mevsimsel dere akışları tarafından beslenmektedir ve buharlaşma nedeniyle azalış göstermektedir. Bunlar bölgenin sahip olduğu yerel şartlara göre azalış veya artış göstermektedir. Buharlaşmada yaşanacak olan artışlar depolanacak zemin suyunda azalmalara neden olacaktır. Kıyı kesimlerinde bulunan akiferler için esas sorun deniz suyunun yükselmesidir. Bu tarz bir durumda akiferlere tuzlu su girişi yaşanacaktır. Tabii ki bu tuzlu su girişi durumu bulunan bölgenin eğimine bağlı olacaktır. Sığ bölgelerde bulunan sahil akiferleri en çok risk altında bulunan grubu oluşturmaktadır. Deniz seviyesinin yükselmesi ve aynı zamanda meydana gelecek bir yağış azalması toplanacak su hacminde bir gerilemeye sebep olacaktır. Bunun sonucunda da az olan tatlı su miktarları daha da azalacaktır (Amadore ve diğer., 1996). Yeraltı suları İzmir ilindeki toplam su kullanımının %90’ini oluşturmaktadır. Bunun

%32,5'u içmekullanma suyu amaçlı, %51'i sulama- endüstriyel amaçlı kullanılmaktadır. Yeraltı su kaynaklarını çeşitli kuyular oluşturmaktadır ve İzmir ilinde bu kaynaklar daha çok şehrin kuzey bölgesinde yer almaktadır. İçme suyu olarak oluşan ihtiyacın %60'dan fazlası 94 adet derin kuyudan karşılanmaktadır. Özellikle 2007'li yıllardaki aşırı kuraklık sebebiyle kuyuların üst akiferlerin kuruması sonucunda daha derinlere inilmesiyle birlikte başta arsenik olmak üzere ağır metal sorunları baş göstermiştir. Bu nedenle kuyuların yetersiz kalması ve bazı kuyularda gözlenen ağır metal sorunu nedeniyle İZSU tarafından 22 adet kuyu ilavesi yapılmıştır (İZSU, 2009). Aşağıda bu kuyulardan başlıcaları tek tek incelenmektedir.

2.1.2 İzmir'in Yerüstü Suları

Baraj yapım alanlarının oldukça kısıtlı olduğu İzmir ilinin yerüstü su potansiyelinin %46'sı Küçük Menderes havzasında, %29'u Bakırçay havzasında, %6'sı ise Gediz havzasında bulunmaktadır (Silay ve Tomar, 2013). İlin içme suyu ihtiyacının yaklaşık %35'i barajlardan karşılanmaktadır.

2.1.3 İklim Değişimi-Nüfus Artışı-Su Kaynakları

Üçlüsü Bilim ve teknolojinin gelişmesi ile elde edilen yöntemler sayesinde hastalıklarda gerilemeler yaşanmış ve yaşam süresi uzamıştır. Bu gelişmeler sonucunda nüfusta yaşanan yükseliş miktarı her geçen gün artmıştır ve artmaya da devam etmektedir. Artan nüfus ile gezegenimizde ne kadar insanın barınabileceği, çevre koşullarının ve doğal kaynakların ne kadar insanın hayatını idame ettirmesine katkı sağlayacağı cevabı merak uyandıran sorular haline gelmiştir. Birleşmiş Milletler verilerine göre her 45 yılda bir dünya nüfusu %100 artmaktadır. Nüfusta yaşanan artış bu şekilde devamlılık gösterirse 2020'de 7,6, 2030'da 8,3, 2040'da 8,8 ve 2050'de 9,1 milyar olacağı öngörülmektedir (World Population Prospect, 2008). Bu öngörüler ile bizi bekleyen geleceğin pek de parlak olmadığı sonucuna varabiliriz. Dünya nüfusunda yaşanan artış sonucu olarak kişi başına tüketilen su miktarı da artış göstermiştir. 1700'lü yıllarda Dünya üzerinde yaşayan insan sayısı 700 milyon civarında bulunmaktaydı ve bu tarihlerde kişi başına tüketilen su miktarı 110 m³ civarındaydı. Kullanılan miktarların büyük çoğunluğu, yaklaşık olarak %90'i tarım alanında gerçekleşmekteydi. 1990'li yıllarda tüketilen su miktarı 1700'lere göre 40 katlık artış göstermiştir. Tabii ki bu zaman zarfında Dünya üzerindeki nüfus büyük miktarda artmış ve buna bağlı olarak da su tüketimi, çevre kirliliği gibi olumsuz durumlar baş göstermiştir. Bu süreç içerisinde çeşitli kurak dönemler yaşanmış bu da yeraltı su kaynaklarının daha yoğun bir şekilde kullanılmasına neden olmuş ve akiferler büyük ölçüde zarar görmüştür. Örneğin; Orta Anadolu'nun önemli tarım merkezi olan Konya Ovasında yapılan bilinçsiz tarım nedeni ile yeraltı suları çok derinlere inmiş ve şu an Tuz Gölünün tuzlu suları söz konusu boşalan akiferlere dolmaya başlamıştır. Bu aşırı kullanım nedeniyle de su kaynakları olağanüstü miktarlarda zarar görmektedir (Yaşar, D. ve Yıldız, D. (2009). İzmir'in nüfusu, 2007 yılında yapılan Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) verilerine göre 3 795 978 olarak belirlenmiştir. İzmir ilinin nüfus yapısında dikkat çekici noktalardan biri aldığı göç miktarının oldukça yüksek olmasıdır. 2000 yılı Genel Nüfus Sayımı (GNS) verilerine göre ülkemizin nüfus yoğunluğu 88, Ege Bölgesi'nin 99, İzmir ilinin ise 281 olarak belirlenmiştir. Bu verilere göre İzmir ili ülkemizde nüfus yoğunluğu açısından 3. sırada yer almaktadır. 2007 yılında yapılan ADNKS verilerine göre ise ülkemiz nüfus yoğunluğu 92, Ege Bölgesi 103, İzmir ili 311 olacak şekilde artış göstermiştir (TÜİK, 2008). Bütün bunlara rağmen 2007 yılı ADNKS verilerine göre İzmir ilinin %45'i İzmir ilinde nüfusa kayıtlı bulunmadığı da göz ardı edilmemelidir. Aradan bir yıl geçtikten sonra tekrarlanan ADNKS sonucunda ülkemizdeki nüfus yoğunluğu 93, Ege Bölgesi 105, İzmir ili 316'ya ulaşmıştır. İzmir ilinin nüfus artış hızı uzun zamandır ülkemizin ortalamasının üzerinde gerçekleşmektedir. Son 82 yılda ülkemizin nüfusunda 5 kat artış yaşanırken, İzmir ilinde 7 katlık bir artış görülmüştür. Nüfusta yaşanan bu artış tabii ki

daha fazla su ihtiyacına ve kullanımına neden olarak su kaynakları üzerinde baskıya neden olmaktadır.

3. SONUÇLAR

Gelecek zamanlar için iklim tahmini yapılabilmesinde oşinografik verilere ek olarak Güneş'te oluşan patlamaların sayılarının ve alansal büyüklüklerin kullanılması ve anlaşılması önem kazanmıştır. Son yıllarda Güneş ile ilgili yapılan tahminler sonucunda varılan nokta; önümüzdeki yıllarda patlama ve aktivitenin giderek azalacağı ve bunun sonucunda da 2020 yılından sonraki zaman zarfı için olası ciddi bir kuraklık tehlikesi yaşanması bilim dünyası çerçevesinde ciddi destek gören konular arasındadır. İzmir'de söz konusu bu kuraklık döneminde yapılması gerekenler aşağıda sıralanmıştır.

Çünkü ülkemizde kişi başına düşen su miktarı 2000 m³ gibi dünyada su fakiri bir denilebilecek düzeyde iken İzmir'de bu oran 600 m³ ile Türkiye'nin de çok çok altındadır. Diğer bir deyişle İzmir oldukça su fakiridir. Yani oluşabilecek her türlü kuraklıkta İzmir en çok etkilenecek illerin başında gelmektedir. Tüm bu tür iklimsel kuraklıklara hazırlıklı olunabilmesi için İzmir'de yapılması gerekenler şunlardır; *Su ve

özellikle yeraltı suları bir ülkenin en değerli doğal kaynaklarıdır. Dünyada hiçbir maden, yeraltı suları kadar değerli olamaz. Bu nedenle İzmir ve çevresinde su kuyuları ve muhtemel rezerv alanları son derece dikkatli korunmalıdır. *İzmir ilinde bulunan su rezerv alanları tam anlamıyla belirlenmeli ve gerekli yerler koruma altına alınmalıdır. Koruma altına alınması gereken bu bölgelerde bir sonraki adım olarak su rezervlerine zarar verecek çeşitli faaliyetlerin yapılmasına izin verilmemelidir.

*İzmir için, 2000'li yıllarda %63 olan su kaybı günümüzde %36'lara çekilmiştir. Bu başarı olarak görülebilir. Ancak bu oran, halen kişi başı ortalama günlük su kullanımı 223 litre civarında olan İzmir'de suyun 82 litresinin boşa akıtıldığına da bir göstergesidir. Bu nedenle kayıp oranı en az %20'lere çekilmelidir. *İzmir'deki suyun ortalama %65'i kuyulardan %35'i de barajlardan sağlanmaktadır. Bu çok tehlikeli bir durumdur ve bu oran bir an önce yeni barajlar yapılarak tersine çevrilmelidir. Özellikle yağışlı dönemlerde su kuyulardan değil barajlardan alınmalıdır. *Tüm illerde olması gerektiği gibi İzmir'in de rezerv su alanları olmalıdır. Herhangi bir büyük yanardağ patlaması durumunda ya da beklenmeyen bir başka doğa olayı sonucu azalacak yağışlar için rezerv alanlar belirlenmeli ve bu alanlar kesinlikle koruma altına alınmalıdır. *Türkiye'deki toplam suyun %70'inden fazlası tarımda kullanıldığı ve bunun çok büyük oranında salma sulama nedeni ile boşa akıtılması, İzmir ve Ege'de zaman zaman yaşanan su sorunlarının ana nedenidir. Dünyanın gelişmiş ülkelerinde bu oran %40'lara kadar çekilmiştir. İzmir Türkiye'nin en önemli tarım şehirlerinin başında gelmektedir. Bu nedenle İzmir'deki tüm tarım alanlarında bir an önce "damlama sulama" sistemine ve tarım alanında ki üreticilerin su kullanımı ve tasarrufu konusunda bilinçlendirilmesi gerekmektedir. *Atıksulardan ve drenaj sularından faydalanma gibi alternatif su kaynaklarının geliştirilmesi ile ilgili teknolojilere önem verilmelidir. *2020'li yıllardan sonra beklenen aşırı kurak dönemde protein açığı oluşma olasılığı da çok fazladır. Bu protein açığı Ege Denizi'nde "detaylı bilimsel çalışmalar" ile kurulacak balık çiftlikleri ile kapatılabilir. Bu nedenle bir an önce turizm ve diğer balıkçılık sektörleri ile kültür balıkçılığı sektörü arasındaki çatışmalar sonlandırılmalıdır. Tüm bu nedenlerden dolayı sürdürülebilir su politikalarının sürdürülebilmesi için gerçekçi politikalar oluşturulmalıdır. Söz konusu bu politikalara;

ekosistemler kapsamında su kaynakları, bitki örtüsü, havyanlar ve benzerleri gibi tüm elemanların bağımlı oldukları ortamlarda, sistemin işleminde istenmeyecek değişiklikler yaratmadan, olabilecek en iyi koşullarda gelecek nesillere devredilmesini hedeflemelidir. Sürdürülebilir tarım açısından ise suyun miktar ve kalitesinin korunması, yanlış sulamaya nedeniyle oluşan su kayıplarının önlenmesi, yerüstü ve yeraltı su kaynaklarının kirletilmemesinin önlenmesi İzmir için öncelikli yapılmaması gereken çalışmaların başında gelmektedir

. KAYNAKLAR

Amadore, L., Bolhofer, W.C., Cruz, R.V., Feir, R.B., Freysinger, C.A., Guill, S., Jalal, K.F. Iglesias, A., Jose, A., Leatherman, S., Lenhart, S., Mukherjee, S., Smith, J.B. ve Wisniewski, J. (1996). Climate change vulnerability and adaptation in Asia and the Pacific, Water, Air, and Soil Pollution, 92, 112.

Devlet Su İşleri (DSİ), (2007). Toprak ve su kaynakları. 1 Ekim 2007, <http://www.dsi.gov.tr/topraksu.htm>

İzmir Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü (İZSU), (2009)., <http://www.izsu.gov.tr/Pages/sta ndartPage.aspx?id=212>.

Küçükılavuz, E. (2009). Küresel ısınmanın su kaynakları üzerine etkileri: Türkiye örneği. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.

Silay, A.E. ve Tomar, A. (2013). Su kaynakları yatırımlarının 2009-2013 yılları arasında İzmir ölçeğinde irdelenmesi. Türkiye Mühendisler ve Mimarlar Odalar Birliği (TMMOB) 2. İzmir Kent Sempozyumu, 683691.

Şen, Z. (2005). İklim değişikliği ve su kaynaklarına etkisi. 22 Mart Dünya Su Günü, İklim Değişikliğinin Su Ve Enerji Kaynaklarımıza Etkisi Paneli. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), (2008). Bölgesel izleme göstergeleri 2007, TR31, İzmir. Ankara: TÜİK Yayınları.

World Population Prospect, (2008). The 2006 revision population database, 30 Nisan 2008, <http://esa.un.org/unpp/p2k0data.asp>.

Yaşar, D. ve Yıldız, D. (2009). Küresel ısıtılan dünya ve su. İstanbul: Truva Yayınları. 160s