



The Journal of Academic Social Science Studies

JASSS

International Journal of Social Science

Doi number:<http://dx.doi.org/10.9761/JASSS2427>

Number: 27 , p. 55-75, Autumn I 2014

**AĞRI KENTİ'NİN UZUN VADELİ SU İHTİYACININ
KARŞILANMASINDA YAZICI BARAJI'NIN YERİ VE ÖNEMİ**
*PLACE AND IMPORTANCE OF YAZICI DAM ON SUPPLYING OF THE
LONG-TERM WATER NEED OF THE CITY AĞRI*

Doç. Dr. Faruk KAYA

Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sosyal Bilgiler Öğretmenliği ABD

Özet

Bu çalışmada, Ağrı iline sulama ve içme suyu temini amacıyla inşa edilmiş olan Yazıcı Barajının durumu ortaya konulmaya çalışılmıştır. Kentin içme suyu ihtiyacı önceleri *Ağrı Ovası'ndaki* 19 adet kuyudan karşılanmaktaydı. Fakat su temin edilen kuyuların yerleşim birimi içerisinde kalması nedeniyle kirlenme riski oluşturması, tarımsal etkinin artması, su temininde yüksek enerji gideri ve mevcut su depolarının yetersizliği dikkate alınarak, Ağrı kentinin uzun vadeli içme, kullanma ve sanayi suyu ihtiyacının, sulama maksatlı olarak inşa edilen ve 2008 yılında hizmete alınan Yazıcı Barajı'ndan karşılanması planlanmıştır. Kentin su ihtiyacını karşılamak üzere 2010 yılında temeli atılan arıtma tesisi 2011 yılında tamamlanarak hizmete sunulmuştur. Yazıcı Barajı'ndan yılda alınacak yaklaşık 28 milyon m³ su ile Ağrı Kenti'nin 2045 yılına kadar olan içme suyu ihtiyacı karşılanmış olacaktır.

Ağrı ülkemizde su kaynakları bakımından zengin illerin başında gelmektedir. Nüfusun artışı ve buna bağlı olarak yeni yerleşim birimlerinin ortaya çıkmasıyla, Ağrı Kenti'nin su sorunu her geçen gün daha da artmıştır. Su sorununu çözebilmek için hayata geçirilen en önemli proje hiç kuşkusuz ki sulama amaçlı yapılan yazıcı barajından içme suyu temin maksadıyla inşa edilen arıtma tesisleridir. Baraj su rezervi ve kente sağlamış olduğu su miktarı bakımından Ağrı Kenti'nin uzun vadeli su sorununu çözmüştür. Ancak Yazıcı Barajı, Ağrı halkının alışmış olduğu içme suyunun tadını sağlayamadığı gibi, suyun içilebilirliği tartışmasını da beraberinde getirmiştir. Bütün bu olayların ışığında bu çalışmayla Ağrı Kenti'nin günümüzdeki su ihtiyacı ve bu ihtiyacının karşılanması amacıyla inşa edilmiş olan yazıcı barajı ve arıtma tesislerinin durumu ortaya konulmaya çalışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: *Ağrı Kenti, Yazıcı Barajı, İçme ve Sulama Su*

İhtiyacı

Abstract

This study tried to present the condition of Yazıcı Dam, which was constructed in the city of Ağrı for the provision of drinking and irrigation water. The drinking water demand of the city used to be met through 19 wells on the Ağrı Plain before. However, as the wells providing water posed the risk of pollution within the accommodation unit, the agricultural effect increased, high energy was consumed in the water provision and the available water reservoirs were insufficient, it was planned to meet the long-term drinking, domestic and industrial water demand of the city of Ağrı through Yazıcı Dam, which was constructed for irrigation and brought into service in 2008. In order to meet the water demand of the city, a purification plant was founded in 2010 and completed in 2011 to serve. A total of 28 million m³ water to be annually obtained from the Yazıcı Dam will meet the drinking water demand of the city of Ağrı until 2045.

Ağrı is among the richest cities in terms of water resources in our country. The increase of population and consequently the emergence of new accommodation units have gradually increased the water problem of the city of Ağrı. The most important project being realized to solve the water problem is undoubtedly the purification plants that were constructed to provide drinking water from the Yazıcı Dam, which was founded for irrigation. The dam has solved the long-term water problem of the city of Ağrı, in terms of the water reservoir and the water content. However, Yazıcı Dam fails to provide the usual taste of drinking water for the people of Ağrı and has brought along the dispute about the potableness of water. In the light of all these events, this study will try to present the condition of Yazıcı Dam and purification plants, which were constructed to meet the water demand of the city of Ağrı.

Key Words: *City of Ağrı, Yazıcı Dam, Drinking and Irrigation Water Demand*

1. GİRİŞ

Yaşamın vazgeçilmez bir parçası olan su, ekolojik, biyolojik, sosyolojik, kültürel ve daha birçok yönden büyük bir öneme sahiptir. Su, insanların, bitkilerin ve hayvanların tümünün yaşamlarını sürdürebilmelerinde mutlak suretle gereksinim duydukları kimyasal bir madde olmanın yanı sıra, yaşam destek sistemlerinde, ekonomik gelişmede ve toplumların kültürel değerlerinde bütüncü bir rol oynamaktadır. Su besin maddesi olmasının yanında, içerisinde bulundurduğu mineral ve bileşiklerle vücudumuzdaki her türlü biyokimyasal reaksiyonların gerçekleşmesinde inanılmaz derecede etkin rol oynayan hayatın ana unsurlarından biridir (Baysal, 1989:9; Himes, 1991:198; Benjamin ve ark., 1997:192; Akın ve ark., 2005:133; Atabey, 2005:124).

Dünyadaki toplam su miktarı 1,4 milyar km³'tür. Bu suların %97,5'i okyanuslarda ve denizlerde tuzlu su olarak, %2,5'i ise nehir ve göllerde tatlı su olarak bulunmaktadır. Bu kadar az olan tatlı su kaynaklarının da %90'ının kutuplarda ve yeraltında bulunması sebebiyle insanoğlunun kolaylıkla yararlanabileceği elverişli tatlı su miktarının ne kadar az olduğu anlaşılmaktadır.

Yeryüzünün $\frac{3}{4}$ 'ünün sularla kaplı olması, dünyada su bolluğu olduğu görünümü veriyorsa da, içilebilir nitelikteki su oranı ancak % 0.74 civarındadır. 18. yüzyılın son çeyreğinde, Sanayi Devrimi başlangıcında 1 milyar olan dünya nüfusu, 1950 yılında 2.5 milyar, 2012 sonunda ise yaklaşık 6.9 milyara ulaşmıştır. Dünya nüfusunun çok hızlı artışı, sanayi ve teknolojinin aşırı gelişmesi, ayrıca çevre bilincinin yeterince yerleşmemesi veya yaygınlaşmaması gibi nedenler dünyada içilebilir su miktarının giderek azalmasına sebep olmaktadır. Bunların yanı sıra, içilebilir su kaynaklarının sorumsuzca kirletilmesi, geri dönüşümü imkansız sorunların yaşanmasına yol açmaktadır (Atalık, 2006: 20, Dağlı, 2005:21, Haviland, 2002:504).

Bugün yeryüzünde suya erişemeyen ve yeterli hijyen koşullarından yoksun insanların sayısı milyarları ifade etmektedir. Dünyada 1.2 milyardan fazla insan, suya yeterince erişemezken; 2.4 milyardan daha fazlası ise, yeterli hijyen koşullarına erişimden yoksun olarak yaşamını sürdürmek zorunda kalmaktadır. Ayrıca bu insanlar nitelik olarak güvenli bir su miktarına erişimden yoksun olduklarından, her yıl su ile ilişkili hastalıklardan çok sayıda insan ölmektedir. Bu durum, daha çok çocukları ve yaşlıları etkilemektedir (Klawitter; Qazzaz, 2005: 253). Şayet mevcut eğilimler devam edecek olursa, 2025'e kadar dünya nüfusunun üçte ikisinin ciddi su kıtlığıyla ya da su yokluğuyla karşılaşılacağı düşünülmektedir (Scanlon; Cassar; Nemes, 2004: 1). Bunun temelinde, tatlı su kaynakları kıtlığının yanı sıra, hızlı nüfus artışının ve beraberinde suya yönelik talebin artmasının, su kaynaklarının kirletilmesinin, ekolojik tahribata uğramasının, suyun kötü yönetilmesinin ve israfının payının büyük olduğu söylenebilir.

Türkiye'de yıllık ortalama yağış yaklaşık 643 mm olup, yaklaşık olarak 501 milyar m³ suya tekabül etmektedir. Bu suyun 274 milyar m³'ü toprak ve su yüzeyleri ile bitkilerden olan buharlaşmalar yoluyla atmosfere geri dönmekte, 69 milyar m³'lük kısmı yeraltı suyunu beslemekte, 158 milyar m³'lük bölümü ise yüzeysel akışa geçerek çeşitli büyüklükteki akarsular vasıtasıyla denizlere ve kapalı havzalardaki göllere ulaşmaktadır. Yeraltı suyunu besleyen 69 milyar m³'lük suyun 28 milyar m³'ü pınarlar vasıtasıyla yerüstü suyuna tekrar katılmaktadır. Ayrıca Meriç ve Asi gibi nehirlerle komşu ülkelerden ülkemize gelen yılda ortalama 7 milyar m³ su bulunmaktadır. Böylece ülkemizin brüt yerüstü suyu potansiyeli 193 milyar m³'ü bulmaktadır.

Yeraltı suyunu besleyen 41 milyar m³ de dikkate alındığında, ülkemizin toplam yenilenebilir su potansiyeli brüt 234 milyar m³ olarak hesaplanmıştır. Ancak günümüz teknik ve ekonomik şartları çerçevesinde, çeşitli maksatlara yönelik olarak tüketilebilecek yerüstü suyu potansiyeli yurt içindeki akarsulardan 95 milyar m³, komşu ülkelerden yurdumuza gelen akarsulardan 3 milyar m³ olmak üzere, yılda ortalama toplam 98 milyar m³'tür. 14 milyar m³ olarak belirlenen yeraltı suyu potansiyeli ile birlikte ülkemizin tüketilebilir yerüstü ve yeraltı su potansiyelinin yıllık ortalaması toplam 112 milyar m³ olup, bunun 44 milyar m³'ü kullanılmaktadır (www.dsi.gov.tr/toprak-ve-su-kaynaklari).

Ülkeler, yılda kişi başına düşen kullanılabilir su miktarına göre sınıflandırılırlar. Buna göre, yıllık kişi başına düşen kullanılabilir su miktarı 1000 m³'ten az ise su fakiri, 1000-2000 m³ arasında su azlığı çeken ve 2000 m³'ten çok ise su zengini ülkeler olarak nitelendirilirler (Atalık, 2006:21; Burak ve ark., 1997:4). Dünya'da kişi başına yılda 92.000 m³ suya sahip olan Kanada su zenginliğinde birinci sırada yer alırken, ABD, Kuzey Avrupa ülkeleri ve İzlanda 10.000 m³'ün üzerinde su potansiyeli ile su zengini ülkeler arasındadır. Dünya Bankası verilerine göre sağlıklı bir yaşam için yılda kişi başına 36-72 m³ suya ihtiyaç vardır. Buna sulama, sanayi ve enerji üretimi eklenince insan hayatı için gerekli olan su miktarı kişi başına yılda 1.000 m³'e yükselmektedir. Su tüketimi çok hızlı bir şekilde artarken dünyada çevre kirliliği ve sanayileşmeden dolayı temiz su kaynakları hızla azalmaktadır. 1950 yılında kişi başına düşen su miktarı 16.800 m³ iken bu miktar 2000 yılında 7.300 m³'e düşmüştür. Dünya nüfusunun yaklaşık 8 milyarı bulmasının beklendiği 2025 yılında ise kişi başına su tüketiminin yaklaşık 4.800 m³'e düşeceği tahmin edilmektedir (Koday-Kaya;2012;286).

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 m³ civarındadır. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2030 yılı için nüfusumuzun 100 milyon olacağını öngörmüştür. Bu durumda 2030 yılı için kişi başına düşen kullanılabilir su miktarının 1.120 m³/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 nesillere sağlıklı ve yeterli su bırakabilmesi için kaynakların çok iyi korunup, akılcı kullanılması gerekmektedir (www.dsi.gov.tr/toprak-ve-su-kaynaklari).

Su, insan için en temel ihtiyaçtır. Bu bakımdan yerleşmelerin su ihtiyaçlarının karşılanması büyük önem taşımaktadır. Su kaynaklarının bol olduğu yerlerde suyun temininde pek fazla zorluklarla karşılaşmaz. Ancak, su kaynaklarının kıt olduğu yerlerde su ihtiyacının karşılanması oldukça zordur. Ülkemizdeki birçok yerleşmenin su sorunu bulunmakta olup, bu sorunu çözebilmek için sahanın coğrafi şartları da dikkate alınarak su temin etme yoluna gidilmiştir. Örneğin İstanbul ve Ankara'da olduğu gibi kilometrelerce uzakta bulunan su kaynaklarının üzerinde inşa edilen barajlar ve bu barajlardan şehre döşenen borular vasıtasıyla, bu şehirlerin su ihtiyaçları karşılanmaktadır. Ancak yakın çevresinde su kaynakları bulunduğu halde, gerek maddi imkânsızlıklar gerekse teknik bilgi ve beceri eksiklikleri nedeniyle, yerleşmelerin su ihtiyaçlarının karşılanmasında güçlük çekilmektedir. Ağrı kenti bulunduğu coğrafi konum gereği su kaynakları bakımından oldukça zengindir. Fakat aşağıda daha ayrıntılı açıklanacağı üzere, bu su kaynakları yeteri kadar değerlendirilemediği için yıllarca kentte su sıkıntısı çekilmiştir.

Ülkemizde kentlerin hem sayısının hem de nüfuslarının giderek hızlı bir şekilde artması, oluşan kentlerin su ihtiyaçlarının sadece kaynak ve yeraltı sularından

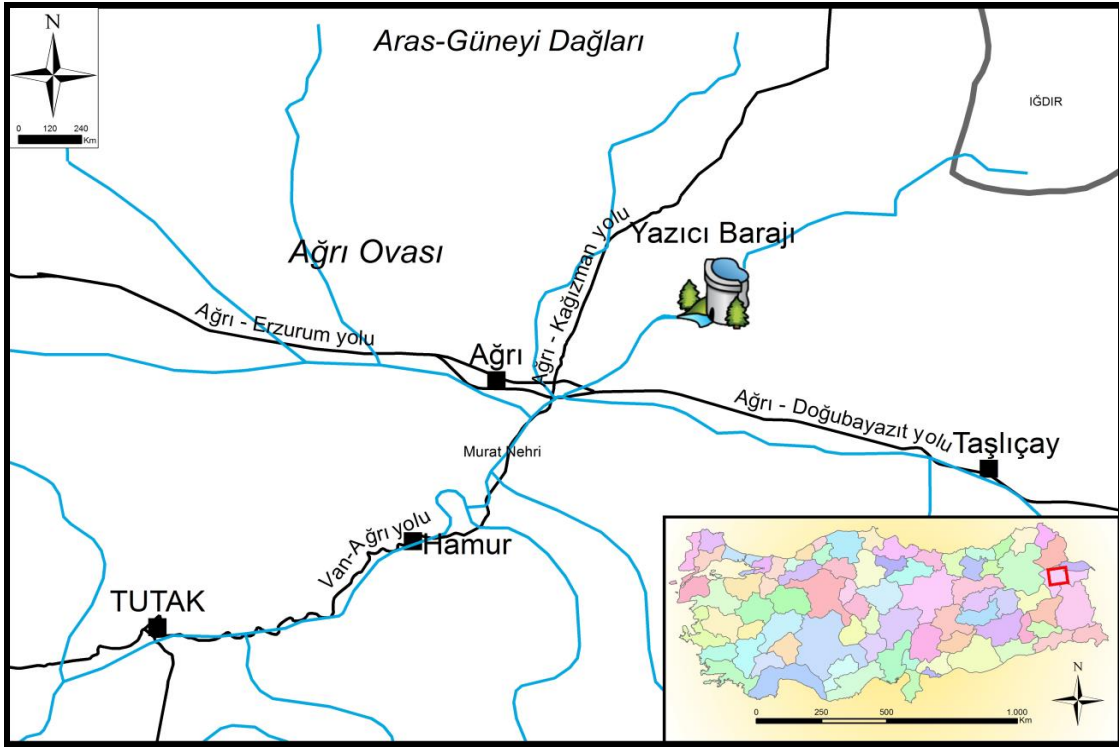
karşılanmasını imkansız hale getirmektedir. Bu nedenle hızla büyüyen kentlerin su ihtiyaçları, kaynak ve yeraltı sularının yanı sıra, büyük bir kısmı akarsu, baraj ve göllerden arıtma yapılarak temin edilmeye çalışılmaktadır (Özgüler, 1997:58). Kalkınmışlık kriterlerinden bir olan kişi başı günlük su tüketimi ve Ağrı kentinin mevcut su kaynaklarının maliyetinin yüksek olduğu dikkate alındığında, burada yerüstü su kaynakları en önemli seçenek olarak düşünülmektedir.

Kentleşme, çağı yakalama çabaları olarak değerlendirilir. Yerleşim yerinin topoğrafik, jeolojik ve iklimsel durumu, yapılaşma biçimi ve ergonomik olarak ne kadar nüfusu barındırabileceği gibi kriterler kentleşmede dikkate alınmalıdır. Öte yandan kentin su, kanalizasyon, ulaşım, park, yeşil alan gibi yaşamsal ihtiyaçlarının nasıl karşılanıp oluşturulacağı önceden planlanırsa, kentleşmenin çağı yakalama çabaları olarak değerlendirilmesi geçerlilik kazanır. Ergonomi, mühendislik, mimarlık, coğrafya, jeoloji, psikoloji gibi bilimlerin verilerinden yararlanılmadan yapılan hızlı ve plansız kentleşmenin birçok sorunları da beraberinde getirdiği unutulmamalıdır (Sönmez, 1992:44; Keleş ve Hamamcı, 1998:236).

Ağrı ülkemizde su kaynakları bakımından zengin illerin başında gelmektedir. Kentin içme suyu ihtiyacı önceleri (2011 yılı öncesi) Ağrı Ovası'ndaki 19 adet kuyudan karşılanmaktaydı. Fakat su temin edilen kuyuların yerleşim birimi içerisinde kalması nedeniyle kirlenme riski oluşturması, tarımsal etkinin artması, su temininde yüksek enerji gideri ve mevcut su depolarının yetersizliği dikkate alınarak, Ağrı kentinin uzun vadeli içme, kullanma ve sanayi suyu ihtiyacının, sulama maksatlı olarak inşa edilen ve 2008 yılında hizmete alınan Yazıcı Barajı'ndan karşılanması için 2010 yılında temeli atılan arıtma tesisi 2011 yılında tamamlanarak hizmete açılmıştır.

Ağrı - Yazıcı Barajı, Türkiye'nin doğusunda 39° 35' - 39° 55' kuzey enlemleri ile 42° 50' - 43° 27' doğu boylamları arasında yer almaktadır. Yazıcı Barajı Fırat Havzasında, Ağrı kentinin 13 km kuzeydoğusundaki Altınçayır Deresi üzerinde yer alan darboğaz üzerinde inşa edilmiştir (Harita 1).

Nüfusun artışı ve buna bağlı olarak yeni yerleşim birimlerinin ortaya çıkmasıyla, Ağrı kentinin su sorunu her geçen gün daha da artmıştır. Su sorununu çözebilmek için yapılan en önemli proje hiç kuşkusuz ki sulama amaçlı inşa edilen yazıcı barajından içme suyu temin maksadıyla yapılan arıtma tesisleridir. Baraj su rezervi ve kente sağlamış olduğu su miktarı bakımından Ağrı kentinin uzun vadeli su sorununu çözmüştür. Ancak Yazıcı Barajı, Ağrı halkının alışmış olduğu içme suyunun tadını sağlayamadığı gibi, suyun içilebilirliği tartışmasını da beraberinde getirmiştir. Bütün bu olayların ışığında bu çalışmayla Ağrı Kenti'nin günümüzdeki su ihtiyacı ve bu ihtiyacının karşılanması amacıyla inşa edilmiş olan yazıcı barajının ve arıtma tesislerinin durumu ortaya konulmaya çalışılacaktır.



Harita 1. Araştırma Sahasının Lokasyon Haritası

2. Araştırmanın Amacı ve Metodu

Bu çalışmada Ağrı kentinin su ihtiyacının nasıl karşılandığı irdelenmiştir. Çalışmanın amacı, kentin günümüzdeki su ihtiyacını karşılayan Yazıcı barajı arıtma tesisleri ile ilgili durum analizi yapmak, karşılaşılan problemleri tespit etmek ve bunlara çözüm önerileri getirmektir. Çalışmada, içme ve kullanma suyunun insan hayatındaki önemi dünya ve ülkemiz genelindeki genel durumu kısaca irdelenmiş, Ağrı kentinin geçmişte ve günümüzdeki su ihtiyacının nasıl karşılandığı analiz edilmiş, kentin su ihtiyacının nüfusu ile doğru orantılı olarak arttığı gerçeği göz önünde bulundurularak, yapılan nüfus projeksiyonları ile kentin gelecekteki su ihtiyacı ortaya konulmaya çalışılmıştır. Kente su sağlama açısından Ağrı Belediyesi Su ve Kanalizasyon İşleri Dairesi ile DSİ Ağrı Şube Müdürlüğü'nün konuyla ilgili verileri derlenmiştir. Elde edilen veriler coğrafya biliminin prensipleri çerçevesinde ele alınarak değerlendirilmiş, bazı sayısal veriler tablo ve grafik haline getirilerek yorumlanmıştır.

3. İklim ve Hidrografik Özellikler

Çalışma sahasının da içinde yer aldığı Ağrı ilinin iklim elemanları analiz edildiğinde, sahip olduğu coğrafi konumu nedeniyle yerel ölçülerdeki küçük sayılabilecek farklılıklar dışında, genel olarak Doğu Anadolu Bölgesi'nin iklim özelliklerini taşıdığı gözlenmektedir. Ağrı'nın kontinentalite derecesi bulunduğu konum itibarıyla yüksek bir değer göstermektedir. Ağrı kentinin uzun yıllık (52 yıllık) sıcaklık rasatlarına göre ortalama sıcaklığı $6,2^{\circ}\text{C}$ 'dir. Bu değer kentin yaklaşık 13 km kuzeydoğusundaki yazıcı barajı ve çevresinde de aynıdır. Yükselti, orografya ve bakı

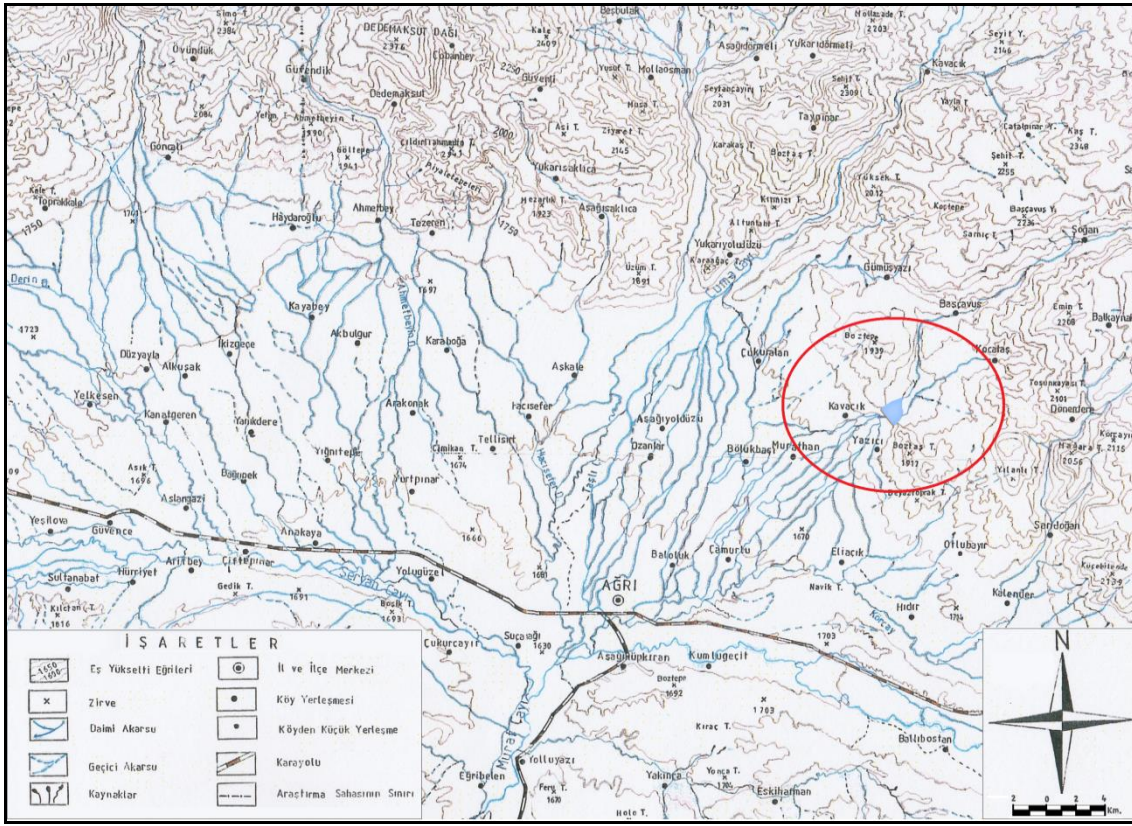
gibi coğrafi faktörlerin etkisi ile araştırma sahası içerisinde sıcaklık dağılışı farklılık göstermektedir.

Ağrı'da sıcaklık değerlerinin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere mevsimler arasında hatta aylar arasında Doğu Anadolu genelinde olduğu gibi çok büyük sıcaklık farkları belirmektedir. Nitekim araştırma sahasının da içinde bulunduğu Yukarı Murat bölümünü tanımlayan ERİNÇ, buranın Doğu Anadolu'nun deniz tesirinden en az faydalanan bir kısmı olduğunu özellikle kuzey ve kuzeydoğusunun ülkemizin en soğuk köşelerinden birini teşkil ettiğini belirtmektedir (Erinç,1969;84). Ağrı Meteoroloji İstasyonu'na ait ortalama sıcaklık değerlerinin aylara dağılışında önemli farklılıklar görülmektedir. Nitekim en soğuk ay olan Ocak ayı ortalaması (-10,8°C) ile en sıcak ay olan Ağustos ortalaması (21,2°C) arasındaki sıcaklık farkı, yani amplitüd değeri 32,0°C olup bu değer aynı zamanda Ağrı ili genelindeki en yüksek karasallık derecesini ifade etmektedir.

Çalışma sahasının yağış özellikleri incelendiğinde uzunca bir dönemin (1960-2012) rasat sonuçlarına göre Ağrı'nın yıllık ortalama yağış miktarı 521,8 mm'dir. Doğu Anadolu Bölgesinde ise bu değer ortalama 577,2 mm., ülkemiz genelinde ise 643 mm kadardır (www.mgm.gov.tr, 20012;15)). Bölge ve ülke ortalamasının altında yağış kaydedilen Ağrı İli'nin yağış özellikleri üzerinde yükselti ve topoğrafya şartlarının etkili olduğu anlaşılmaktadır. İlde yer alan üç istasyondan elde edilen yağış verilerine göre ilkbahar aylarında yağış değerleri maksimuma ulaşmakta, yaz aylarında minimum değerler göstermekte, sonbahardan itibaren ise tekrar yükselişe geçmektedir (Kaya,2014; 42-43)

Araştırma sahasının akarsu ağını, Fırat ırmağının kollarından birini teşkil eden, Murat Nehri ve yan kolları oluşturur. Murat Nehrinin başlıca yan kolları, batıdan-doğuya doğru şunlardır: Abdi Suyu, Şeryan Çayı, Eleşkirt Deresi, kuzeyde Kopuz Deresi, Kılıçgölü Deresi ile ovaya doğru Memitan ve Karasu Dereleri, Ahmetbey Deresi, Hacisefer Deresi, Mamik Çayı, Cumaçay Deresi, Altınçayır ve Körçay dereleridir. Bu dereler drenaj alanındaki kar ve yağmur sularıyla beslenirler. Eleşkirt ilçesindeki derelerin çoğu ovayı kat ederek, sularını, güneyde ovayı batı-doğu yönünde kat eden Şeryan (Güzeldere) çayına boşaltırlar. Şeryan Çayı Ağrı Ovası'nın batı bölümünü Çukurçayır köyü yakınlarında terk ederek, doğuda Ağrı Kenti çevresindeki Hacisefer, Mamik Çayı, Cumaçay, Altınçayır ve Körçay derelerinin oluşturduğu Murat çayı ile birleşir ve Murat Nehri adını alır(Kaya,2001; 81-82)

Sulama ve içme suyu amaçlı olarak düşünülen Yazıcı Barajı; Murat Nehrinin kollarından biri olan ve Ağrı İli'nin kuzeyinde yer alan Altınçayır deresi üzerinde 1710 m talveg kotunda ve talvegden 78,6 m yüksekliğinde zonlu toprak dolgu tipinde inşa edilmiştir (Harita 2). Söz konusu proje; Cuma Çayı üzerinde Güven regülatörü, Hanoba Çayı üzerinde Dönerdere regülatörü, Toprakkale Deresi üzerinde Esenlik regülatörü olmak üzere üç adet derivasyon ile sağ ve sol sahil ana kanalları ile Ağrı ve Ekincik ovalarındaki 36.150 ha'lık sulama şebekesi, içme suyu arıtma tesisi ve isale hattını kapsamaktadır.



Harita 2. Yazıcı Barajı ve Yakın Çevresinin Topografya Haritası ve Hidrografik Yapısı

Altınçayır Deresi, Yazıcı Barajının kuzeyinde yer alan Aras Güneyi Dağları'nın güney eteklerinden kaynağını alarak Ağrı kentinin kuzeyinde bulunan Altınçayır Köyü'nün içinden aktıktan sonra Ağrı kentinin içinden de geçmekte ve daha sonra Murat Nehri ile birleşmektedir (Harita 2). Altınçayır Deresi'nin Yazıcı Barajı'ı aks yerindeki yağış alanı $171,5 \text{ km}^2$, dere uzunluğu ise $33,57 \text{ km}$ 'dir.

Cuma Çay, Yazıcı Baraj sahasının kuzeyinde yer alan Aras Güneyi Dağları'nın güneyinden doğarak Cumaçay Köyü ile Ağrı kentinin içinden geçtikten sonra Murat Nehrine dökülmektedir. Güven regülâtörünün kurulu olduğu yerdeki yağış alanı $172,5 \text{ km}^2$ dir.

Hanoba Çayı, Yazıcı Barajı'nın kuzeydoğusunda yer alan Perili Dağın güneyinden doğar, Hanoba, Dönerdere ve Sarıdoğan köylerinin içinden geçtikten sonra Kalender Köyü'nün olduğu kesimde Ağrı Ovası'na dahil olur. Ağrı Ovası'nın içinde bir yay çizdikten sonra Ağrı kentinin hemen doğusundan Murat Nehrine dökülür. Dönerdere regülâtörünün bulunduğu yerdeki yağış alanı 75 km^2 dir.

Toprakkale Deresi, Yazıcı Baraj sahasının kuzeydoğusunda yer alan Perili Dağın güneyinden doğar, Gölşevti, Esenlik, Ortayokuş ve Kavak köylerinden geçtikten sonra Yukarıküpür köyünün olduğu kesimde Ağrı Ovası'na dahil olur. Ağrı Ovası'nın içinde bir yay çizdikten sonra Ağrı Kenti'nin hemen doğusundan Murat Nehri ile birleşir. Esenlik regülâtörü yerindeki yağış alanı 42 km^2 dir.

4. Geçmişte Su İhtiyacının Karşlanması

Ağrı Kenti'nin su ihtiyacı önceleri (1900'lü yılların ilk çeyreği) kaynak sularından sağlanmaktaydı. Nitekim henüz kentin adının Karaköse olduğu dönemlerde kaza merkezinde üç farklı yerde kaynak suyu bulunmaktaydı. Her üç kaynak suyunun içeriğinde bol miktarda kireç bulunduğu için tatlarının acımsı olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca söz konusu kaynak suları sabunu geç köpürten bir yapıda idiler. Karaköse kaza merkezinde kullanılan suların çıktıkları kaynaklar yerleşmenin yakın çevresinde bulunmaktaydı. Köylerde kullanılan suların geneli kaynak suyu olmakla birlikte Murat kenarında olan yerleşmelerin bir kısmı nehir suyundan istifade etmekteydiler. Yöredeki kaynak sularının bir kısmı içme ve kullanma için elverişli iken bir kısmının da tadı hoş olmayıp içme suyu olarak kullanmaya uygun değildiler (Kaya-Karataş, 2014:175).

Ağrı Kenti'nin içme, kullanma ve sanayi suyu ihtiyacı (2011 yılı öncesi) 19 adet derin yeraltı suyu kuyusundan karşılanmaktaydı. Bunların 14 adeti kentin kuzeyinde Ağrı – Cumaçay yoluna paralel ve kent merkezi ile Ozanlar Köyü arasında yaklaşık 3 km uzunluğundaki alanda yer almaktadır. Söz konusu bu bölge yerleşime açılmış ve hızla yapılaşmaktadır. Beş adet derin yeraltı suyu kuyusu ise kent merkezinin farklı kesimlerinde yer almaktadır.

Yeraltı suyu kuyularının derinlikleri 50 ile 100 m arasında değişmektedir. Kuyularda bulunan pompalar vasıtasıyla yer altı suyu çekilerek her biri yaklaşık 3 km uzunluğundaki 3 ayrı hat ile kent içinde bulunan gömme depolara iletilmektedir. Gömme depolarda toplanan sular aynı bölgede bulunan ayaklı depolara basılmakta, oradan da kent şebekesine verilmektedir. Kentin içme suyu şebekesi 3 ayrı bölgeye ayrılmış olup her bir ayaklı depo kendi şebeke bölgesini desteklemektedir. Mevcut şebekelerin en düşük kotu 1619 m ve en yüksek kotu ise 1648 m olup kentin gelişmesiyle birlikte kentin kuzeyinde bulunan Ozanlar Köyü yakınlarına kadar (en fazla 1660 m kotuna kadar) şebekenin geliştiği gözlenmektedir. DM1 ve DM2 gömme depoları ile DM4 ve DM6 ayaklı depoları kentin kuzeyinde yer alan kent mezarlığının bitişiğinde ve 1642 m zemin kotunda bulunmaktadır(Fotoğraf 1). DM3 gömme depo ile DM5 ayaklı depo ise kentin doğusunda Sağlık Yüksekokulu yerleşkesinde ve 1629 m zemin kotunda bulunmaktadır.

Ağrı Kenti'nde içme suyu şebekesine hizmet eden 3 adet gömme depo ve bunlardan su ileten 3 adet ayaklı depo bulunmaktadır. Ağrı Kenti'nin içme suyu ihtiyacını karşılayan su kaynaklarının miktarlarına ilişkin sağlıklı bir bilgi bulunmamaktadır. Ancak 2005 yılında İller Bankası tarafından hazırlanan "Ağrı Belediyesi İçme Suyu Genel Durum Planı" paftasında yer alan kuyu bilgilerine göre 19 adet yeraltı suyu kuyusunun toplam kapasitesinin 585 l/s (18,45 hm³/yıl) olduğu anlaşılmakta olup bu veriler DSİ kayıtlarıyla da örtüşmektedir. Ancak belirtilen bu miktar kuyuların ilk açıldığı zamanki verimleri toplamı olup zamanla azalarak kapasitenin toplam 500 l/s olduğu tahmin edilmektedir.



Fotoğraf 1. Kent mezarlığının bitişğinde ve 1642 m zemin kotunda bulunan su deposundan bir görünüm.

Ağrı Kenti'nin içme suyu ihtiyacını karşılayan su kaynaklarının kalitelerine ilişkin belediyeden temin edilen bilgiler değerlendirildiğinde genel olarak mevcut su kaynakları kalite yönünden içme suyu amaçlı kullanıma uygun olmakla birlikte son yıllarda kalitede bozulmaların başladığı gözlemlenmiştir. Yer altı suyu kuyularının yer yer yerleşim bölgeleri içerisinde kalması ve ayrıca inşaatı tamamlanan Yazıcı Barajı ile sulanması planlanan Ağrı Ovası sulamasının işletmeye açılmasıyla, tarımsal sulamanın yaygınlaşmasına bağlı olarak önümüzdeki yıllarda yer altı suyu kalitesinde bozulmaların giderek artacağı tahmin edilmektedir.

Mevcut kuyuların verimleri ortalama olarak orta vadede kentin ihtiyacını karşılar gözükmekle birlikte mevcut depoların kapasitelerinin yetersizliği ve pik ihtiyaçların karşılanması açısından mevcut kaynaklar 2011 yılı öncesi ihtiyacı ancak karşılayabilmekteydi. Bu nedenle eğer Yazıcı Barajı içme suyu arıtma tesisleri devreye girmemiş olsaydı önümüzdeki yıllar için yeni kuyuların açılması bir zorunluluk haline gelecekti.

Kentin mevcut su temin sisteminde kuyulardan çekilen su gömme depolara oradan da ayaklı depolara pompalar ile iletilmekte, kentin bulunduğu bölgenin topoğrafik yapısı gereği kentin içme suyu şebekesi bu ayaklı depolardan beslenmekteydi. Ayaklı depoların toplam kapasitesi kentin ihtiyacını karşılayamamaktadır. Kentte sık sık yaşanan elektrik kesintileri nedeniyle ayaklı depolarda bulunan sular kısa süre içerisinde tükenmekte ve devamında içme suyu sıkıntısı yaşanmaktaydı. Bütün içme suyu sistemi terfili olup elektriğe bağımlıdır ve

işletme giderleri fazla olmaktadır. Ayrıca kentin hızlı nüfus artışı da dikkate alındığında orta ve uzun vadede güvenilir yeni bir su kaynağının temininin gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Ayrıca son yıllarda yaşanan iklim değişikliği ve kuraklık nedeniyle genellikle kentlerin içme suyu ihtiyacının depolama tesislerinde (baraj, gölet) biriktirilecek yüzey suları ile karşılanması ve yeraltı suyunun her zaman kullanıma hazır halde yedek kapasite olarak korunmasının daha uygun olacağı değerlendirilmektedir.

Yukarıda belirtilen hususlar dikkate alınarak Ağrı Kenti'nin uzun vadeli içme suyu ihtiyacının karşılanması amacıyla geçmiş yıllarda gerek DSİ tarafından gerekse İller Bankası tarafından su kaynakları araştırılmıştır. Bu doğrultuda Cuma Çayının bir kolu olan Mamik Deresi incelenmiş, derenin debisinin yetersizliği nedeniyle depolama imkânı araştırılmış ancak jeolojik nedenlerle uygun görülmemiştir. Daha sonra yapılan değerlendirmeler neticesinde Ağrı Kenti'nin orta ve uzun vadeli içme suyu ihtiyacının Yazıcı Barajından karşılanmasının en uygun çözüm olacağı değerlendirilmiştir.

Şehrin artan nüfusu ve buna bağlı olarak artan su ihtiyacı karşısında mevcut kaynaklar yetersiz kalınca, yeni su kaynakları bulma ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Ağrı Ovası'nın su rezervleri çok fazla ve kuyuların su verimi de oldukça yüksektir. Ancak Ağrı Kenti, ova tabanında 1630-1650 metreler arasında kurulduğu için konumundan dolayı bazı kimyasallar ve kanalizasyondan yer altı sularına sızmalar olmuştur. Mevcut su kaynaklarının kirlenmesi ve suların içilebilirlik standardının düşmesi üzerine kentin su ihtiyacını uzun yıllar karşılanması amacıyla, Fırat Havzasında Ağrı ilinin 13 km kuzeydoğusundaki Altınçayır Deresi üzerinde, kil çekirdekli, zonlu toprak + kaya dolgu tipinde inşa edilen Yazıcı Barajı üzerine arıtma tesisleri yapılmıştır.

5. Günümüzde Su İhtiyacının Karşılandığı Yazıcı Barajı

Günümüzde Ağrı kentinin günlük su ihtiyacı yaklaşık 24 bin m³ kadar olup, kaçak ve kayıplar neticesinde bu miktar bazen 40 bin m³'e çıkmaktadır. Bu ihtiyacın tamamına yakını Yazıcı Barajı'ndan karşılanmaktadır. Yazıcı barajının, 1997 yılında ihalesi yapılarak 1998 yılında yapımına başlanmış ve 2008 yılında yapımı tamamlanmıştır. Yazıcı Barajı, kentten daha yüksekte (1750 m) kurulduğundan sular kendi hidrostatik basınçlarıyla kentteki depolara aktığı için baraj suyunun maliyeti oldukça düşüktür. Oysa, Yazıcı Barajı arıtma tesisleri faaliyete geçmeden önce (2011 yılı öncesi) kentin su ihtiyacının karşılanmasında özellikle kuyu sularının temininde dinamolar kullanıldığından, elektrik giderleri oldukça yüksek bir maliyetin ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

Ağrı - Yazıcı Barajı, Türkiye'nin doğusunda 39° 35' - 39° 55' kuzey enlemleri ile 42° 50' - 43° 27' doğu boylamları arasında yer almaktadır. Yazıcı Barajı Fırat Havzasında, Ağrı kentinin 13 km kuzeydoğusundaki Altınçayır Deresi üzerinde yer alan darboğaz üzerinde inşa edilmiştir. Altınçayır Deresi Ağrı Kenti'nin güneyinde Fırat Nehri'nin ana kollarından biri olan Murat Nehri ile birleşmektedir. Proje tamamlandığında baraj göl alanında depolanacak olan yıllık 202.188.200 metreküp su ile Ağrı Ovası'nda 25.079 hektar (250.790 dönüm) ve Ekincik Ovası'nda 11.071

hektar (110.710 dönüm) olmak üzere toplam 36.150 hektar (361.500 dönüm) tarım arazisi sulanacaktır (Fotoğraf 2). Ağrı iline içme ve sulama suyu temini maksadıyla inşaa edilen baraj 202.188 hm³ su rezervuarına sahip olup, bu barajın üzerinde 40.000 m³/gün ham su kapasiteli arıtma tesisi inşa edilmiştir. Bu sayede Ağrı kentinin ve civar yerleşim yerlerinin içme ve kullanma suyu ihtiyacı problemi 2045 yılına kadar çözülmüştür.



Fotoğraf 2: Yazıcı Barajı gövdesi ve sulama kanallarından bir görünüm

Baraj aksının seçilmesinde; arazinin topografyası ile hidrolojik, jeolojik ve ekonomik kriterler dikkate alınmıştır. Murat Nehri'nin kolu olan akarsular içinde, baraj yapımı için hidrolojik, jeolojik ve ekonomik bakımdan Altınçayır Deresi en uygun şartlara sahip olduğu için baraj bu akarsu üzerinde inşa edilmiştir. Ayrıca; Cumaçay, Hanoba ve Toprakkale dereleri gibi iyi akış potansiyeli olan derelerin, havzada topoğrafik yönden en elverişli olma imkânına sahip Yazıcı Barajı rezervuarına derive edilmeleri mümkün olmuştur. Altınçayır Deresi'nin yıllık ortalama suyu 80,05 hm³ olmasına karşın, söz konusu derelerden yapılacak derivasyonlarla birlikte bu değer 200,93 hm³'e ulaşmakta ve bu miktar su rezervuarda rahatlıkla regüle edilebilmektedir. Nitekim, Yazıcı barajı derivasyonlar yapılmaksızın kısıntılı brüt 18.162 ha tarım arazisi sulayabildiği halde derivasyonlarla birlikte kısıntılı sulama alanı brüt 31.918 ha olup içme suyunu da 28,30 hm³ su tahsis edilmektedir.

Yazıcı barajına ait gövde yerinde Eosen yaşlı fliş ve pliyosen yaşlı kil + kilaşı + çakıl ardalması bulunmaktadır. Bu ardalmanın sadece membada gövdenin altına gelmesi ve mansapla irtibatlı bulunmaması nedeniyle barajın gövdesine olumsuz etkisi olmamaktadır. Baraj gövdesinin oturacağı ana birim, flişin kireçtaşı üyesidir. Aks yerinde killi, kırmızı ve kumlu kireçtaşları bulunmaktadır. Kireçtaşlarının üst kısımlarda çok çatlaklı olmakla birlikte alt kısımlarının daha sağlam olduğu ifade edilebilir. Aks yerindeki çatlakların eğim ve doğrultusunu belirlemek amacıyla oluşturulan göl diyagramlarının verilerine göre; çatlak doğrultuları baraj aksına paralel

ve dik yönde gelişmiş olup eğimlerin çoğunluğunun barajın menbasına doğru olması nedeniyle çatlaklardan olabilecek su kaçakları rezervuara dönecektir.

Kireçtaşlarının menba ve mansabında aynı eğim ve doğrultuda uyumlu olarak flişin, kıltaşı ve kumtaşları bulunmaktadır. Flişte yapılan sondajlardaki basınçlı su uygulamalarında elde edilen verilere göre bu birim geçirimsizdir. Fliş birimi sol sahilde 1740 m., sağ sahilde ise 1730 m., kotuna kadar çıkmaktadır. O nedenle talvegden 1740 m - 1730 m kotlarına kadar yamaçlardaki su kaçakları fliş tarafından önlenmektedir. Yapılan enjeksiyon perdesi ile de zemin su tutma yönünden olumlu hale gelmiştir. Ayrıca kireçtaşları içinde yer alan kıltaşı tabakaları da geçirimsiz perde görevi yapmaktadır. Göl alanının büyük bir bölümünde flişler bulunmaktadır. Flişler; kıltaşı, kumtaşı ve konglomera ardalanmasından meydana gelmiş olup duyarlılık ve su tutma yönünden herhangi bir sorun oluşturmamaktadır. Rezervuarın sonunda flişlerin içinde problemsiz kretase kireçtaşları bulunmaktadır. Göl alanının sol sahilinde bazaltlar yer almakta olup bu birimde su tutma ve duyarlılık yönünden herhangi bir problem görülmemektedir (Fotoğraf 3).

Yazıcı Barajı'nın yağış alanı 171,50 km²'dir. Daha önce belirtildiği gibi burası yaklaşık 521,8 mm civarında yağış almaktadır. Baraj talveg kotu 1710 metre olup, yükseklik 83.50 metredir. Temelden olan yükseklik ise 90 metredir. Barajın maksimum su seviyesi 1791,19 metre, normal su seviyesi ise 1788,60 metre, minimum su seviyesi ise; 1734 metredir. Baraj gövde tipi zonlu toprak dolgu olup kil çekirdekli kum çakıl dolgudur. Ayrıca baraj sularının korunması için çevresinde baraj koruma alanları oluşturulması gerekmektedir. Ancak Yazıcı Barajı çevresinde henüz böyle bir koruma alanı oluşturulmamıştır.



Fotoğraf 3: Yazıcı Barajı göleti ve baraj gövdesinden bir görünüm

6. Gelecekteki Nüfus ve Su İhtiyaç Projeksiyonu

Ağrı kentinde adrese dayalı nüfus kayıt sistemine göre 2013 yılı sonu itibariyle 110 199 kişinin yaşadığı anlaşılmaktadır. Ağrı kentinin 1927 yılından itibaren günümüze kadar nüfus sayımları yapılmış ve düzenli sayılabilecek bir artış göstererek, yaklaşık olarak 4000 (4218 kişi) kişiden 110 000 kişiye çıkan bir nüfus miktarına ulaştığı gözlenmektedir. Söz konusu sayım yılları içinde en fazla nüfus artışının 1980-1985 yılları arasında sağlandığı dikkati çekmektedir. Kentin nüfus artış oranları ve sosyoekonomik durumu göz önüne alındığında bu artışın devam edeceği tahmin edilmektedir. Kentin içme ve kullanma suyu ihtiyacının belirlenmesi amacıyla matematiksel yöntemler kullanılarak, gelecek yıllara ait nüfus projeksiyonları yapılmıştır. Bu kapsamda; Aritmetik Artış Yöntemi, İller Bankası Yöntemi, Lojistik Eğri Yöntemi, Azalan Hızlı Artış Yöntemi ve Üstel Artış Yöntemi uygulanmıştır. Yazıcı Barajı projesine göre esas alınan nüfus projeksiyonunun yıllara göre durumu tablo halinde gösterilmiştir (Tablo 1).

Tablo'da farklı artış yöntemlerine göre hesaplanmış nüfus projeksiyonları kentteki nüfus artış miktarları hakkında fikir vermesi bakımından önemlidir. Ancak kentin nüfus artışı her zaman projeksiyonlarda belirtilen oranlarda gerçekleşmeyebilir. Örneğin 2010 yılında Ağrı Kenti'nin nüfusu 108 580 kişi olarak tahmin edilmiş ve 2013 yılı adrese dayalı nüfus sayımında bu değere yakın olan bir nüfus (110 199 kişi) tespit edilmiştir. Tablo'dan da anlaşıldığı üzere 2045 yılında kabul edilen tahmini değerlere göre nüfusun 310 323 kişi olması beklenmektedir. Oysa 2013 yılında kentin yaklaşık 110 000 olan nüfusunun bu değere ulaşabilmesi için 35 yılda yaklaşık % 85 artış göstermesi gerekmektedir. Bu durumun doğal nüfus artışıyla gerçekleşmesi zaten imkânsızdır. Ülkemizin önemli sosyal problemlerinden biri olan doğudan batıya göç olayı da dikkate alındığında, kentte nüfus artışının beklenenden daha az olacağı tahmin edilebilir.

Tablo 1. Ağrı Kenti'nin Farklı Artış Yöntemlerine Göre Hazırlanmış Nüfus Projeksiyonları

Sayım Yılı	Aritmetik Artış Yöntemi	İller Bankası Yöntemi	Lojistik Eğri Yöntemi (L=800 000)	Azalan Hızlı Artış Yöntemi (L=800 000)	Üstel Artış Yöntemi	Kabul Edilen Tahmin Değerleri	Yıllık Nüfus Artış Hızı %
2000	79 764	79 764	79 764	79 764	79 764	79 764	
2007	97 839	97 839	97 839	97 839	97 839	97 839	29.18
2010	103 234	106 911	108 580	104 638	109 705	108 580	34.72
2015	112 225	123 940	128 676	115 823	132 766	128 676	33.96
2020	121 217	143 680	151 675	126 828	160 674	151 675	32.89
2025	130 208	166 564	177 697	137 657	194 449	177 697	31.67
2030	139 200	193 094	206 759	148 311	235 323	206 759	30.30
2035	148 191	223 849	238 751	158 793	284 790	238 751	28.77
2040	157 182	259 502	273 412	169 108	344 655	273 412	27.11
2045	166 174	300 834	310 323	179 256	417 103	310 323	25.33

Kaynak: Ağrı Yazıcı Barajı Sulaması ve Ağrı İli İçme Kullanma Suyu Planlama Raporu Nisan – 2011

Son zamanlarda dünyada kişi başına düşen su miktarı ile birlikte suyun kalitesi de giderek büyük önem kazanmıştır. Bu nedenle bir yerleşmenin su ihtiyacının

karşılama amacıyla yapılacak yatırımlarda suyun miktarı kadar suyun kalitesi de iyi etüt edilmelidir. Daha öncede ifade edildiği üzere günümüzde Ağrı Kenti'nin günlük su ihtiyacı yaklaşık 24 bin m³ kadardır. Ancak kaçak ve kayıp oranlarının yüksek olması nedeniyle kente verilen günlük su miktarı zaman zaman 40 bin m³'e ulaşmakta olup bu ihtiyacın büyük bir bölümü Yazıcı Barajı'ndan karşılanmaktadır. Yapılan projeksiyonlara göre Yazıcı Barajı arıtma tesislerinden elde edilen su kentin 2045 yılına kadar olan ihtiyacını karşılayacak potansiyeldedir (Tablo 2).

Tablo 2: Ağrı Kentinin Nüfus ve Su İhtiyaç Projeksiyonu

Yıl	Ağrı Kent Nüfusu	Toplam Brüt Su İhtiyacı		
		l/k/g	hm ³ /yıl	l/s
2000	79 764	264	7.70	244
2008	97 839	267	9.53	302
2010	108 580	250	9.92	315
2015	128 676	245	11.52	365
2020	151 675	229	12.68	402
2025	177 697	218	14.17	449
2030	206 759	220	16.60	526
2035	238 751	231	20.14	639
2040	273 412	241	24.09	764
2045	310 323	249	28.24	895

Kaynak: Yazıcı Barajı Sulaması ve Ağrı İli İçme Kullanma Suyu Planlama Raporu Nisan – 2011

Ağrı Kenti'nin nüfus ve su ihtiyaç projeksiyonu tablosundan da anlaşılacağı üzere 2045 yılına kadar artan nüfus miktarına paralel olarak su ihtiyacı da artmaktadır. Kayıp kaçak oranlarında beklenenden daha fazla bir artış olmazsa arıtma tesislerinden elde edilen su kentin 2045 yılına kadar olan ihtiyacını karşılayabilecek potansiyeldedir. Nitekim belediye kayıtları yeterli olmadığı için gerek yetkililerin beyanları ve gerekse yerinde yapılan gözlemler sonucu elde edilen verilere göre kentin içme suyu şebekesinde baraj suyunun verildiği ilk dönemlerde % 40 düzeyinde olan kayıp ve kaçak oranının zaman içinde alınacak radikal tedbirlerle 2050 yılına doğru % 20'ler dolayına düşürüleceği tahmin edilmektedir.

7. Yazıcı Barajı Arıtma Tesisleri

Su arıtma tesisi 2011 yılında faaliyete geçmiş olup günlük 40 000 m³ su işleme kapasitesine sahiptir. Tesislerde sadece Yazıcı Barajı'ndan alınan su arıtılmaktadır (Fotoğraf 3). Arıtma tesisine başka bir kaynaktan su getirilmemektedir. Hamsu isale hattı 1000 mm çelik boru olarak seçilmiş olup, cebra borudan branşman yardımıyla alınan sular yaklaşık 165 m uzunluğundaki ham su isale hattı vasıtasıyla sol sahilde Yazıcı Barajı için kullanılan sahada yapılan konvansiyonel tipteki arıtma tesisine iletilmektedir. İçme suyu arıtma tesisi iki tolojikademe olarak inşa edilmiş olup, arıtılan suyun tamamı için tek bir giriş yapısı oluşturulmuştur. Arıtma tesislerinde arıtılmış olan sular, V= 5 000 m³ lük betonarme depolara iletilmektedir. Bu depolardan alınan

arıtılmış sular Ağrı Kenti'nin nihai kademedeki içme suyu ihtiyacını karşılamakta ve bu kapsamda yapılan yeni depoya ($V= 20\ 000\ m^3$) iletilmektedir.

Yazıcı Barajı'ndan alınan su kaskat adı verilen kapalı çelik borularla getirilmektedir. Kapalı borularda su getirildiği için oksijeni azalmaktadır. Bu suları oksijen bakımından zenginleştirmek için, öncelikle havalandırma daha sonra da ozonlama işlemi yapılmaktadır. Havalandırma, suyun hava ile yakın temasının sağlanması işlemidir. Suyun kalitesinin artırılması için gerekli bir işlemdir. Bu işlemden sonra sular bir nevi dezenfekte edilmekte ve arıtılmaktadır. Ozonlama işlemi su arıtmada klorlamaya göre yaklaşık olarak 3000 kat daha etkili olmaktadır. Ozonlamada suya O_3 verilmekte böylece suda kirlilik adına ne varsa hemen dezenfekte edilmektedir ve bu da su arıtmanın en önemli aşamalardan birini oluşturmaktadır.

Ozonlama işleminden sonra sular durultmaya gönderilmektedir. Sedimentasyon ve durultma havuzları dikdörtgen biçiminde düz, eğimli, ya da huni biçimli tabanlı yapılar. Dairesel, çok tabanlı dikdörtgen biçiminde üst akımlı, ya da asılı katların temas ettiği sistemler olabilir (Fotoğraf 4). Durultma aşamasından sonra sular 1-2 m kalınlığındaki özel silisli kumlar yardımıyla filtre edilmektedir. Böylece suların iyice ve son bir defa daha filtre edilmesi sağlanmaktadır. Bu silisli kumlar her saat de bir otomatik cihazlarla havalandırılmakta ve temizlenmektedir. En son aşamada, sular otomatik klorlama cihazından geçirilerek şehrin su ihtiyacını karşılamak üzere şebekeye verilmektedir. Klor kapları özel çelik tanklar içerisinde yer almakta olup boşalan tanklar vinçler yardımıyla dolmuştur için gönderilmektedir (Fotoğraf 5). Bu tanklar, son derece tehlikeli bir kimyasal içerdiği için sürekli ölçümler yapılmaktadır. Herhangi bir gaz kaçağı durumunda ise, alanın temizlenmesi için otomatik olarak devreye giren su püskürtme tesisleri kurulmuştur.



Fotoğraf 4: Arıtma tesisinde gerçekleştirilen su arıtma işleminden bir görünüm.



Fotoğraf 5. Arıtma Tesisindeki Klor Tanklarından Bir Görünüm

Arıtma tesisinin inşa edildiği yer alüvyon depoları üzerinde yer almaktadır. Alüvyonlar, bloklu çakıllı killi – siltli kum, bloklu kumlu çakıl kompozisyonlu olup, sıkı yapılı ve çakıl-bloklar andezit, bazalt, kireçtaşı ve bazı şistlerden oluşmaktadır. Bu alüvyonlarda yer altı suyu seviyesi, mevsimsel yüzeysel akış seviyesi ile uyumlu olarak 2-7 m arasında değişiklik göstermektedir.

Arıtma süreci sonunda Ağrı İli'ne 17 Şubat 2005 tarih ve 25730 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan “İnsani tüketim amaçlı sular hakkında yönetmelik” ekinde yer alan kriterlere uygun içme ve kullanma suyu sağlanmıştır. Arıtma tesisi kaskat havalandırma, ön klorlama, demir klörür ile hızlı karıştırma, polielekrolit ile yumaklaştırma, lamelli durultucu, hızlı kum filtre, son klorlama ve temiz su tankından ibarettir. Arıtma tesisinde yer alan üniteler, arıtma tesisi genel by-pass, giriş vana ve akım ayar odası, havalandırma yapısı, hızlı karıştırma tesisi, yavaş karıştırma ünitesi, durultucular, filtre tesisi, klor temas tankı, temiz su tankı, kimya binası, klor binası, filtre yıkama suyu geri kazanma sistemi, çamur arıtma üniteleri ve pnömötik sistem hava kompresöründen oluşmaktadır (Fotoğraf 6).

Arıtma tesisi içerisindeki depodan alınan temiz su yine arıtma tesisi yanında yapılan ve kentin ileriye dönük ihtiyacının karşılanacağı yeni şebeke deposuna iletilmektedir. Yapılmış olan yeni depodan da sular mevcut baraj ulaşım yolu güzergahı kullanılarak yaklaşık 12 650 m. uzunluğundaki temiz su isale hattı ile kentin kuzey-doğusunda bulunan mevcut iki adet ayaklı depoya (depo 4-6) ve buradan da yaklaşık 4745 m uzunluğundaki bir hat ile kentin güney-batısında bulunan mevcut ayaklı (depo 5) depoya iletilmektedir.



Fotoğraf 6. Yazıcı Barajı Arıtma Tesislerinden genel bir görünüm

Ana isale hattı Yazıcı Barajı'ndan başlayıp 200 m kadar mansapta yer alan arıtma tesisinden geçerek ve yaklaşık 10 m platform genişliğindeki baraj yolunu takip ederek Murathan Köyüne kadar batı yönünde, buradan itibaren ise güneybatıya, kent merkezine doğru granüler güncel alüvyonlar üzerinden devam eder. Körsu deresi alüvyonları bloklu çakıllı killi-siltli kum, bloklu kumlu çakıl kompozisyonlu olup sıkı yapılı ve çakıl bloklar andezit, bazalt kireçtaşı ve bazı şistlerden oluşmaktadır. Bu alüvyonlarda yer altı suyu seviyesi mevsimsel yüzeysel akış seviyesiyle uyumlu olarak 2-7 m arasında değişiklik göstermektedir. İsale hattını olumsuz yönde etkileyebilecek herhangi bir jeolojik problem söz konusu değildir.

8. Sonuç ve Öneriler

Kent yerleşmeleri bütününde olduğu gibi Ağrı Kenti'nde de içme suyu temini, yerel yönetimlerin en başta gelen sorunlarından biridir. Yıllık yaklaşık 25-30 hm³ olan Ağrı Kenti'nin su ihtiyacı, her geçen yıl daha da artmaktadır. Şüphesiz bu artışta kentin nüfus bakımından hızlı bir şekilde büyümesi etkili olmaktadır. Nitekim adrese dayalı nüfus kayıtlarına göre 2013 yılı sonunda Ağrı kentinin nüfusu 110 199 kişiye ulaşmıştır.

Kentin içme suyu ihtiyacını karşılayan (2011 yılı öncesi) ancak her geçen gün su kapasitesi azalan, kalitesinde bozulmalar meydana gelen ve yüksek enerji giderleri nedeniyle çok masraflı olmaya başlayan yer altı suyunun elde edildiği kuyuların yerine yerüstü su kaynaklarından faydalanma yoluna gidilmiş ve bu amaçla Ağrı Yazıcı Barajı üzerinde arıtma tesisleri inşa edilmiştir. İki kademedede düşünülen arıtma tesisleri yer altı kuyularının yerine geçerek yeterli miktarda ve standartlarda kaliteli içme suyu temin etmektedir. Yazıcı Barajı'ndan temin edilen yıllık 28,30 hm³ içme suyuyla Ağrı Kenti'nin 2045 yılına kadarki içme suyu problemi önemli ölçüde çözülmüştür.

Yerüstü ve yer altı suları bakımından zengin bir potansiyele sahip olan Ağrı'da Yazıcı Barajı ve üzerinde inşa edilen arıtma tesisi sayesinde kısa ve uzun vadeli su ihtiyacı karşılanabilecektir. Barajdan arıtılarak elde edilen suların kalitesi doğal olarak kaynak ve kuyu sularını tutmamaktadır. Bu nedenle, Yazıcı Barajı sularının içilmesi ve kalitesi zaman zaman tartışma konusu olmaya devam etmektedir.

Suyun kalitesi ve tadı üzerinde plansız kentsel gelişmeye bağlı olarak oluşturulan altyapının yetersizliği de önemli ölçüde etkili olmaktadır. Mevcut altyapı tesislerinin artan nüfus ve saçaklanarak yayılan yerleşme deseni karşısında yetersiz kaldığı dikkati çekmektedir. Nitekim Yazıcı Barajı'ndan alınan suyun kalitesi veya tadı ile ilgili tartışmalarda bir bölümü eski olan kent su dağıtım şebekesinin de büyük ölçüde etkili olduğu söylenebilir. Kentin eski olan su dağıtım şebekesinin yenilenmesine bağlı olarak bu tartışmalar da giderek azalacaktır.

Ayrıca şebeke suyu ulaşan evlerde şebekedeki boru bağlantılarının sızdırmaz özellikte yapılması gerekmektedir. Şebeke borularının kanalizasyon borularıyla aynı çukurdan götürülmemesi, bu mümkün olamıyorsa şebeke borularının kanalizasyon borularının üstünden ve en az arada 60 cm uzaklık bulunacak biçimde geçirilmesi gerekir. Su, sadece bizim için değil, hem bitkilerin hem de hayvanların sağlık ve verimlilikleri açısından da yaşamsal değerdedir. Bu derece değerli olan sularımızın kirletilmemesi için insanımızın bilinçlendirilmesi başta olmak üzere, sularımızın korunması birincil görevlerimizden olmalıdır.

Ağrı'nın su kaynaklarından daha iyi yararlanılması ve su kirliliğini azaltmak için alınması gerekli tedbirleri şöyle sıralayabiliriz; öncelikle giderek artan nüfusun su ihtiyacını karşılamak adına; Ağrı'ya içme suyu sağlayan yer altı ve yer üstü suyu beslenme havzası koruma altına alınmalı, buralarda erozyon kontrolü ve ağaçlandırma çalışmalarına hız verilmelidir. Çünkü su kaynaklarının sürdürülebilir bir şekilde idare edilmesi isteniyorsa, niteliğinin ve niceliğinin korunması gerekir.

Buna ilaveten toplumsal eğitime önem verilerek insanlarda suyun tasarruflu kullanılmasına yönelik bilinç oluşturulmalıdır. Özellikle fazla su israfını önlemek için halk belirli zamanlarda seminer, panel ve konferanslarla bilinçlendirilmelidir. Şehir şebekesinin erken çürümemesi için korozyona karşı koruma sistemi günümüz teknolojisiyle yenilenmelidir. Belediye tarafından tespit edilen ton başına su ücreti günün şartlarına göre ucuz tutulduğu için su tüketimi artmaktadır. Su tüketimini normal bir düzeyde tutmak için günün şartlarına göre fiyat düzenlemesi yapılmalıdır. Ayrıca saatsiz su kullanımı mutlaka engellenmeli ve su tüketen herkesin ücret ödemesi sağlanmalıdır. Başka bir ifadeyle suyun ve su kaynaklarının korunması ve sorumlu bir biçimde kullanımına yönelik bilincin artırılması için su etiğini teşvik etmek gereklidir.

Sonuç olarak tüm canlı ve cansız yaşamında vazgeçilmez bir varlık olan suya Ağrı Kenti'nde de çevre etiğiyle yaklaşılması sağlanmalıdır. Başka bir anlatımla su etiği; sürdürülebilir bir bakış açısını, yani su tüketimine ilişkin kuralların neler olduğunun ortaya konulmasını, kullanıcıların kimlere ve nelere karşı sorumluluklarının bulunduğunun açıklanmasını ve bu sorumlulukların niçin haklı

olduğunun gösterilmesini gerektirmektedir. Diğer taraftan beşeri gelişmenin planlanmasında, su kaynaklarının kirletilmesine yol açmayan arazi kullanım ve yatırım kararlarına olduğu kadar, artan nüfus ve ekonomik gelişmenin talep ettiği su miktarını da gözeten, akılcı bir su ve fiziksel planlama birlikteliğine, karar vericilerin zorlanmasının gereği vardır.

KAYNAKLAR

- AKIN, G., GÜLEÇ, E., SAĞIR, M., GÜLTEKİN, T., BEKTAŞ Y.,2005, “Yaşlanma ve Yaşlanmayı Geciktiren Çevresel Etmenler”. III. Ulusal Yaşlılık Kongresi 16-19 Kasım. 127-137, İzmir.
- AKIN, M., AKIN, G.,2007, Suyun Önemi, Türkiye’de Su Potansiyeli, Su Havzaları ve Su Kirliliği, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi, 47, 2.
- ATABEY, E.. 2005, Tıbbi Jeoloji. Ankara: TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları.
- ATALIK, A., 2006, “Küresel Isınmanın Su Kaynakları Ve Tarım Üzerine Etkileri”. Bilim ve Ütopya, 139: 18-21.
- BAYSAL, A.. 1989, Genel Beslenme Bilgisi, Hatipoğlu Yayınevi, Ankara.
- BENJAMIN, C.L., GARMAN, G.R., FUNSTON, J.H. 1997, Human Biology, New York. Wcb/Mc Graw-Hill Companies.
- BURAK, S., DURANYILDIZ, İ., YETİŞ, Ü.,1997, Ulusal Çevre Eylem Planı: Su Kaynaklarının Yönetimi, Odak Noktası Kuruluş: Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü/Ankara
- ÇEVRE VE ORMAN BAKANLIĞI Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü DSİ 8. Bölge Müdürlüğü Ağrı-Yazıcı Projesi Yazıcı Barajı Sulaması ve Ağrı İli İçme Kullanma Suyu Planlama Raporu, Nisan 2011.
- ÇOLAKOĞLU,E.,2009, Ortak Bir Değer Olarak Su ve Su Etiği, ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt 5, Sayı 9, 2009, ss. 109–116
- DAĞLI, H., 2005, “İçmesuyu kalitesi ve insan sağlığına etkileri” Bizim İller, İller Bankası Aylık Yayın Organı. Sayı 3: 16-21.
- DAVİS, PH., 1965-1985, Flora of Turkey and the East Aegean Islands.
- ERİNÇ, S., 1969, Klimatoloji ve Metodları İstanbul Üniv. Yay. No:3278, Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enst. Yay. No:2, İstanbul.
- HAVILAND, W. A., 2002, Kültürel Antropoloji (Çev: Hüsamettin İnaç, Seda Çiftçi). No: 143. Sosyoloji Serisi: 3. İstanbul: Kaktüs Yayınları.
- HIMES, J.H. 1991, Anthropometrics Assessment of Nutritional Status, New York: A John Wiley and Sons. Inc. Publication.
- KAYA,F., 200, Ağrı Ovası ve Çevresi'nin Coğrafi Etüdü, . Atatürk Üniversitesi Sosyal Bil. Enst. Coğrafya Ana Bilim Dalı Yayınlanmamış Doktora Tezi, Erzurum
- KAYA,F&KARATAŞ,Y., 2014, Bayezid (Ağrı) Vilayeti Sıhî ve İçtimaî Coğrafyası (Sanitary And Social Geography Of The Province Of Bayezid (Ağrı) Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi The Journal of International Social Research Cilt: 7 Sayı: 30 Volume: 7 Issue: 30

- KAYA,F.,2014, Doğu Anadolu Karasal İkliminin Belirgin Olarak Yaşandığı Yörelere Biri Olan Ağrı İlinin İklim Özellikleri, *TheJournal of Academic Social Science Studies International Journal of SocialScience*,Doi number: [http:// dx. doi. org/10.9761/JASSS2330](http://dx.doi.org/10.9761/JASSS2330) Number: 26 , p. 27-55, Summer II 2014
- KELEŞ, R. HAMAMCI, C.,1998, Çevrebilim. 3. Baskı. Ankara: İmge Kitabevi Yayınları.
- KLAWİTTER, S.; QAZZAZ, H., 2005, "Water as a Human Right: The Understanding of Water in the Arab Countries of the Middle East", *Water Resources Development*, Vol. 21, No. 2.
- ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, İçme Suyu Dairesi Başkanlığı, Ağrı İçme suyu Arıtma Tesisi İnşaatı, İşletme ve Bakım Talimatı, Cilt I.
- ÖZGÜLER, H.,1997, "Su, Su Kaynakları ve Çevresel Konular" Meteoroloji Müh., TMMOB Meteoroloji Mühendisleri Odası Yayın Organı Sayı 2, 57-63.
- SCANLON, J.; CASSAR, A.; NEMES, N. (2004), *Water as a Human Rights*, IUCN- The World Conservation Union.
- SÖNMEZ, N. (1992). Çevre, Toplum ve İnsan, İnsan Çevre Toplum,(Yayına Hazırlayan: Ruşen Keleş), İmge Kitabevi Yayınları. 46: 37-64
- www.mgm.gov.tr, 20012;15.