

SULAMA VE DRENAJ PROJELERİNDE JEODEZİ VE FOTOGRAMETRİ MÜHENDİSLİĞİ

İ.B.Gündoğdu¹, A.Saraç²

¹ Selçuk Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü,
Kartografya Anabilim Dalı, Konya, bgundogdu@selcuk.edu.tr

² Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeodezi ve Fotogrametri Anabilim Dalı, Konya, alpersarac@hotmail.com

ÖZET

Bu çalışmada, insan hayatının vazgeçilmez gereksinimlerinden olan suyun kullanımı için uygulanan projelerde Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisinin yeri ve önemi ele alınmıştır. İlgili çalışmalarda, bu mühendislik dalının katkıları nelerdir? Genel bir sulama projesinde hangi işlem basamaklarında görev alınmaktadır? Tüm işlem adımları incelendiğinde Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisinin ağırlığı yeterince görülmekte midir? Sorularına cevap aranmıştır.

Diğer Taraftan, Ülkemizde ve Dünyada su kaynaklarının miktarı sayısal olarak ve grafiklerle gösterilmiştir. Özellikle ülkemizdeki su kaynaklarının ne kadarının kullanılabilir halde olduğu vurgulanmıştır. Dünyada, su kullanımı ile ilgili diğer kurumlar ve ülkemizin bu kurumlarla olan ilişkileri bu çalışmada gözden geçirilmiştir.

Ülkemiz, aslında su kaynakları açısından yeterli fakat düzensiz yağış dağılımı olan bir ülke olduğu için sulama projelerinin önemi her geçen gün artmaktadır. Bu projeler çok yönlü olarak çeşitli bilim dalları ile ortak yürütülmesi zorunlu projelerdir. Burada özellikle, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisinin bu projelerde görev aldığı aşamalar, çalışmanın asıl çerçevesini oluşturmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Sulama Drenaj Projeleri, DSİ, FAO

ABSTRACT

SURVEY ENGINEERING IN IRRIGATION AND DRAINAGE PROJECTS

In This study, It is considered the importance of Survey Engineering in irrigation and drainage projects. What is the contribution of the engineering in this projects? Which are procedures in general irrigation projects about surveying. When the all project steps are considered, could the working be observed largely at the point of survey engineering. The answers was looked for the questions.

On the other hand, the quantity of water sources are illustrated with graphs and numerically. Especially in Turkey, it is stressed which quantity of water sources is usable. The relationships of associations are inspected between Turkey and other countries.

Actually, Turkey has water sources enough but precipitations are unsystematic. So importance of the projects are getting increase gradually. This projects must be applied with many-sided studying. In this study, especially survey engineers are considered the position of the project.

Keywords: Irrigation and Drainage Projects, DSİ, FAO

1. GİRİŞ

Sulama projeleri, baştan sona değerlendirildiğinde, çok çeşitli mühendislik dallarının ortak bir ürünü olduğu görülmektedir. Yukarıda verilen sayısal değerlerle, problemin ciddiyeti, ve bu projelerin önemi daha iyi anlaşılmaktadır. Aynı şekilde, yapılan uygulamaların maliyetinin ne kadar yüksek olduğu ve kontrol altında tutulmaya çalışılan suyun ne kadar fazla olduğu göz önüne alındığında, yapılan veya yapılacak çalışmaların önemi bir kez daha vurgulanabilir. Burada, birçok inşaat çalışmasında olduğu gibi, ilk etüdden baraj bölgesi yerinin belirlenmesine, kilometrelerce uzunluktaki sulama kanallarının geçtiği arazilerde kamulaştırma çalışmalarına ve deformasyon kontrolleriyle bu yapıların işletilmesinde görev alan Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisleri, sulama çalışmalarının da yerini yeterince almalıdır.

Genel olarak bir sulama projesinde meslektaşlarımızın görevleri şöyle sıralanabilir:

- * Baraj, gölet aksı haritaları hazırlanması
- * Rezervuar haritaları yapılması
- * Ek sulama kurutma haritalarının yapımı

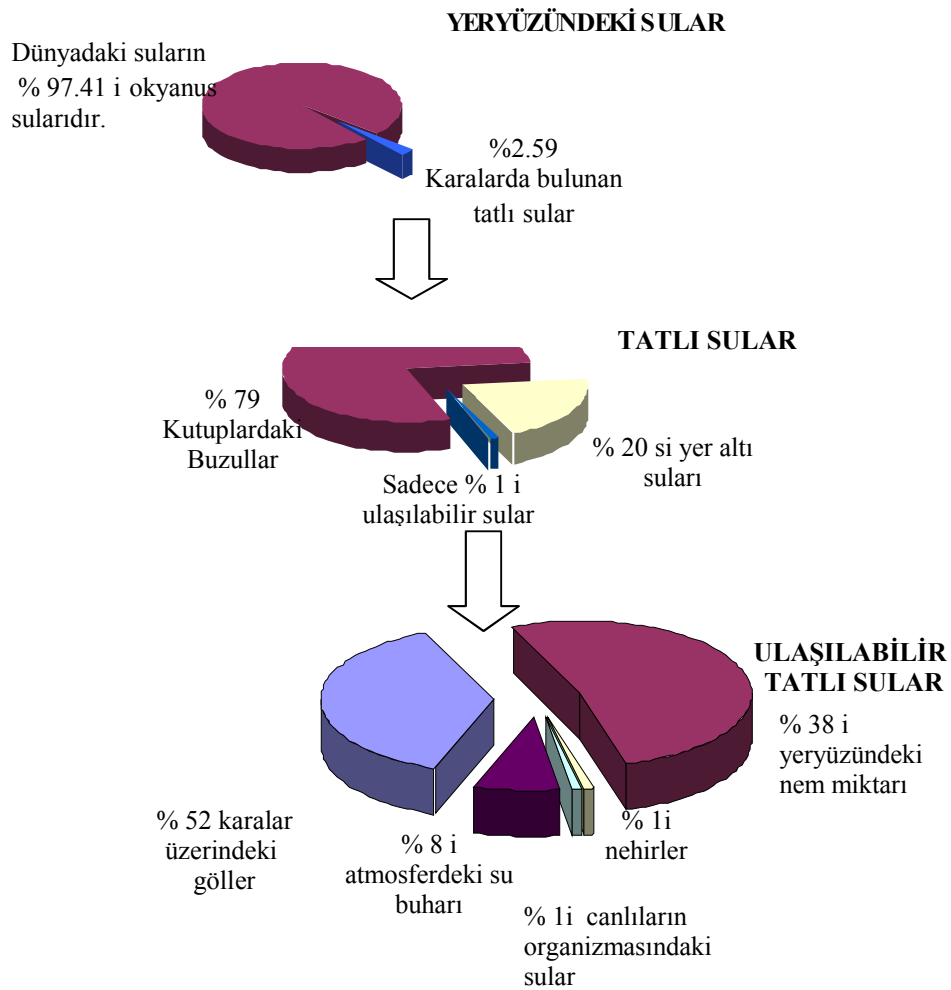
- *Ana kanal, derivasyon kanalı, isale hattı servis yolu vb. şeritvari haritalarının yapılması
- *Santral yeri, şalt sahası, pompaj yeri, arıtma tesisi haritaları yapılması
- *Galeri, sifon , akedük, tünel, giriş-çıkış yapılarının yerlerinin gösterilmesi
- *Bölgeye ait hidrografik haritaların yapımı
- *İşletme haritalarının hazırlanması
- *Kamulaştırma plan ve projelerinin hesaplanması ve uygulanması
- *Baraj ve göletlerde deformasyon ölçüm ve kontrollerinin yapılması
- *Baraj ve gölet planlamaları
- *Aplikasyon, metraj ve kontrollük hizmetlerinin verilmesi
- *Akarsu ve derelerde en kesit ve boy kesitlerinin çıkarılması
- *Sondaj ve kaynak sularının kot ve koordinatlarını belirlemesi.

Bu çalışmada, yukarıdaki verilere göre, yapılan uygulamaların önemi vurgulanırken, projelerin hazırlanması, uygulanması ve maliyeti yüksek bu sanat yapılarının daha uzun ömürlü kullanımları için genel bir sulama çalışmasında mesleğimizle ilgili işlem adımları kısaca açıklanmıştır.

2. DÜNYADA VE ÜLKEMİZDE SU KAYNAKLARI

Çevre ve Orman Bakanlığının sayısal verilerine göre, yeryüzünün yaklaşık %70 lik kısmı sularla kaplıdır. Kullanılabilir sular, su kaynaklarının ancak %0.3 lük kısmıdır. Dünya nüfusunun %40 ını oluşturan 80 ülkede su problemi yaşanmaktadır. Sabit kalan doğal kaynakların yanında artan nüfus ile suya olan gereksinim sürekli artmaktadır.

Yeryüzündeki suların dağılımı Şekil 1 de gösterilmiştir.



Şekil 1: Yeryüzündeki su dağılımı . Sayısal veriler kaynak /1/ den alınmıştır.

Türkiye’de yıllık ortalama yağış 643 mm olup, bu yağış yılda ortalama 501 milyar m³ suya tekabül etmektedir. Bu miktarın 186 milyar m³’ü ise çeşitli büyüklükteki akarsular ile denizlere ve kapalı havzalardaki göllere

boşalmaktadır. Ayrıca komşu ülkelerden ülkemize gelen 7 milyar m³ su bulunmaktadır. Yapılan etütler sonucunda 2003 yılı itibariyle ülkemizde çeşitli amaçlara yönelik kullanılabilir yer altı suyu potansiyeli ise brüt 41 milyar m³ olarak hesaplanmıştır. Bu durumda ülkemizin yenilenebilir yerüstü ve yer altı su potansiyeli brüt 234 milyar m³ olmaktadır.

Ayrıca 2003 yılı itibariyle kişi başına 250 l/s olan içme kullanma suyu tüketiminin, ülkemiz sosyal refahının bugünkü Avrupa ülkeleri seviyesine ulaşacağı tahmin edilerek kişi başına 500 l/s ye ulaşacağı kabul edilmiştir. Ülkemizde hızla gelişen turizm sektörü su ihtiyacının 2030 yılında 5 milyar m³'e ulaşacağı tahmin edilmiştir. Bu durumda 2030 yılında toplam içme-kullanma suyu ihtiyacının 25.3 milyar m³'e ulaşması beklenmektedir.

Sanayi sektörünün ise 2030 yılına kadar yılda ortalama %4 oranında bir büyüme göstereceği kabul edilerek 2000 yılında 4.2 milyar m³ olan sanayi suyu ihtiyacının 2030 yılında 13.2 milyar m³'e ulaşabileceği kabul edilmiştir. /4/

3. DÜNYA'DA VE TÜRKİYE'DE SUYUN KULLANIMI İLE İLGİLİ ÇALIŞAN KURULUŞLAR

Uzun yıllardan bu yana çeşitli kuruluşlar çalışmalarını sürdürmektedir. Bunların başında küresel su sorunlarıyla ilgilenen FAO (Gıda ve Tarım Örgütü) gelmektedir. Diğer taraftan WHO (Dünya Sağlık Örgütü), WMO (Dünya Meteoroloji örgütü), IWRA (Uluslar arası Su Kaynakları Derneği) ICID Uluslar arası Sulama ve Drenaj Derneği gibi kuruluşlar sayılabilir. Türkiye 1948 yılından bu yana FAO ile işbirliği çalışmaları yapmaktadır. Diğer taraftan Dışişleri Bakanlığı, Çevre ve Orman Bakanlığı, DSİ, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü GAP İdaresi gibi kurumlar ortak amaçlı çalışmalarını yıllardır sürdürmektedir.



4. SULAMA PROJELERİNDE JEODEZİ VE FOTOGRAMETRİ MÜHENDİSLERİNİN GÖREVLERİ

- Baraj Gölet Aksı Haritaları Yapımında:

Su depolama yapılarının yerlerinin belirlenmesi amacıyla, proje mühendisleri bölgede istikşaf yaparlar. Bu istikşaf sonrası ilgili bölgeler 1/25 000 ölçekli paftalar üzerine işlenir.

- Rezervuar Haritaları Yapımında:

Rezervuar bölgesinde toplanabilecek suyun miktarı, DSİ gözlem istasyonları ile meteoroloji istasyonlarındaki değerlendirmeler sonucu belirlenir. İlgili bilgiler harita üzerine işlenir.

- Ek Sulama Kurutma Haritaları Yapımında:

Büyük barajların sulama haritaları 1/5000 ölçekli topografik haritaların bütünlemesi şeklinde yapılır. Bütünleme haritaları üzerinde eğri bulunup kot bilgisi bulunmayan paftalardaki arazinin kotlandırılması esasına dayanır. Geçmiş yıllarda birçok sulama projesi bu paftaların bütünleme haritaları kullanılarak yapılmıştır. Bu sistemde sulama sahasını kapsayan ana kanal, yedek kanal, tersiyer kanal, ana drenaj kanalı, yedek drenaj kanalları ile su alma yapıları bütün olarak projelendirilir.

- Ana Kanal, Derivasyon Kanalı, İsale Hattı Servis Yolu vb. Şeritvari Haritalarının Yapımında:

Bu tip yapılar için 1/1000, 1/2000, ve 1/5000 ölçekli haritaların yapılması gerekmektedir. Ölçekler yapının uzunluğuna ve görülmek istenen detaya göre belirlenmektedir.

- Santral Yeri, Şalt Sahası, Pompaj Yeri, Arıtma Tesisi Haritaları Yapımında:

Bu tip yapılar için daha detaylı bilgi edinme amacıyla 1/500 ölçekli harita alımları yapılabilir.

- Galeri, Sifon, Akedük, Tünel, Giriş-Çıkış Yapıları Haritaları Yapımında:

Suyun giriş ve çıkış yapılarını projelendirmek üzere 1/500 ölçekli haritalar yapılır. Bunlar baraj ve göletlerden su getirme yapıları, suyun yönünü değiştirme yapıları, suyun bir yerden başka bir yere nakli için yeraltı ve yerüstü yapılarının konumlandırılması için kullanılır.

- Hidrografik Haritaların yapımında:

Hidrografik haritalar genellikle rezervuar sahasına zamanla dolan toprak, çakıl gibi malzemenin oluşturduğu ölü hacmi belirlemek için yapılır. Rezervuar sahasındaki su tutma hacmindeki değişim böylece kontrol altında tutulmuş olur.

- İşletme Haritaları Yapımında:

İşletme haritaları, genellikle bölgede sulama proje çalışmaları tamamlandıktan sonra, işletme sırasında kullanılan 1/5000 ölçekli haritalardır. Bu haritalar aracılığıyla parsel kullanıcı bilgileri takip edilebilir.

- Baraj ve Göletlerde Deformasyon Ölçümü:

Baraj ve göletler hacim olarak çok büyük hacimli su tutma yapılarıdır. Bu tutma işlemi rezervuar önüne inşa edilmiş olan kreterler aracılığıyla yapılır. Ancak bu yapılar gerilerinde tuttuğu suyun yüksek basıncından veya iklim, doğa olayları nedeniyle küçük miktarlarda hareket ederler. İşte bu hareketin tolerans değerlerinin dışına çıkıp çıkmadığı, bu yapılar üzerine yerleştirilen özel noktaların dışarıdaki bir noktadan koordinatları kestirilerek belirlenmesi ile kontrol edilir.

- Kamulaştırma Plan ve Projeleri Yapımında:

DSİ'nin yapmış olduğu her yatırım için bir kamulaştırma plan ve projesi yapılmaktadır. Emlak kamulaştırma şube müdürlüğü, harita mühendislerinin ağırlıklı olarak çalıştığı şube müdürlüğüdür.

- Baraj ve Gölet Planlamalarında:

Büyük ve küçük su yapıları dediğimiz baraj ve göletlerin planlama işleri, bazı aşamalarda harita mühendisleri görev almış olup, çoğu kez inşaat mühendisleri tarafından yapılmaktadır.

- Aplikasyon, Metraj Ve Kontrollük Hizmetlerinde:

Projelerin araziye doğru bir şekilde aplikasyonu harita mühendisi ve ekibinin temel görevidir. İnşaat aşamasında da her türlü amaç için; Kesit, metraj, kübaj ve aplikasyon işleri harita mühendisi ve ekibince gerçekleştirilir.

- Akarsu ve Derelerde En Kesiti Ve Boy Kesiti Alımında:

Zaman zaman akarsu ve derelerde de en kesit ve boy kesitlerin belirlenmesine gerek duyulur. Bunlar ilgili akarsuyun debisinin hesaplanması için gereken işlemlerdir.

- Sondaj Ve Kaynak Sularının Kot Ve Koordinatlarını Belirlemede:

Tüm sondaj kuyularının olduğu kadar gerekli tüm noktalardaki kot ve koordinat belirlemeleri harita ekibinin görevlerindedir.

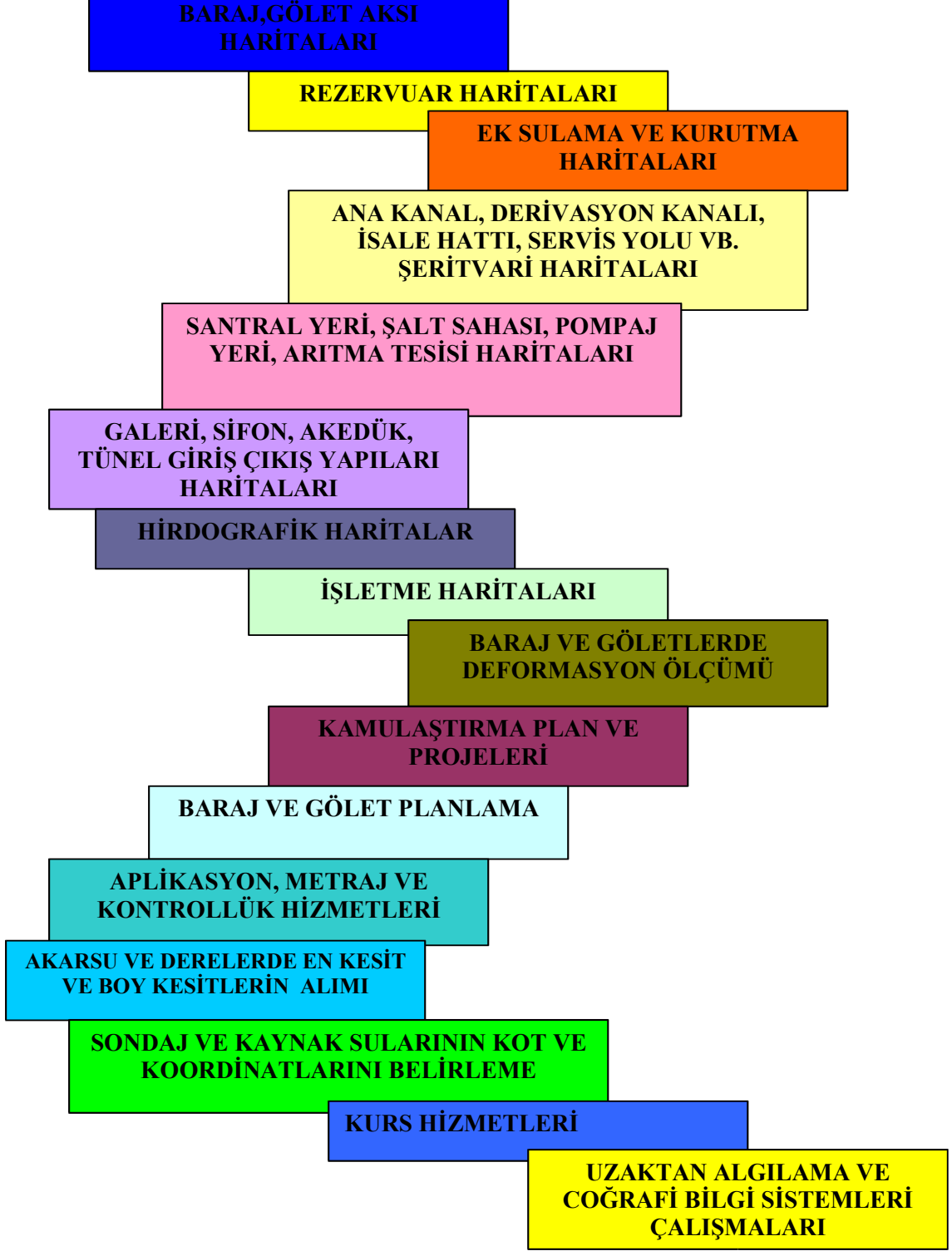
- Kurs Hizmetlerinde:

Genel Müdürlüğün ihtiyacı olan harita ekip personelinin yetiştirilmesi ve geliştirilmesi amacıyla her yıl Topograf, alet operatörü, Nivelocu yetiştirme ve geliştirme kursları Teknoloji Dairesi bünyesinde açılmaktadır. Etüt Plan Daire Başkanlığında görevli harita mühendisleri bu kursları vermektedir.

- Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemlerinde:

Özellikle küçük ölçekli haritaların üretilmesi ve bölgenin çeşitli amaçlar doğrultusunda kontrol altında tutulması için uzaktan algılama çalışmaları yapılmaktadır. Coğrafi bilgi sistemleri ise bir çok çalışmada olduğu gibi sulama drenaj projeleri faaliyetlerinde de önemli konumunu korumaya devam etmektedir.

**SULAMA VE DRENAJ PROJELERİNDE HARİTA
MÜHENDİSİNİN YAPTIĞI HİZMETLER**



Şekil 3: Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisinin Sulama Drenaj Projelerindeki Görevleri

5. SONUÇ

Yukarıda verilen sayısal değerler ışığında sulama projelerinin önemi ve bu projelerdeki görevlerimiz daha rahat görülmüş olmaktadır. Artan su ihtiyacına karşılık daha etkin projelerin en kısa zamanda hayata geçirilmesi zorunludur. Komple bir mühendislik hizmeti olan sulama projelerindeki mesleki yerimizin önemi genel kanaatin çok ötesindedir. Bu projelerde alınan görevler çoğu aşamada dönüşü olmayacak sorumlulukta ve önemde olan görevlerdir. Diğer taraftan DSİ'de görev yapan diğer mühendislik dallarının sayıları ile Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisi sayısı değerlendirildiğinde, bu meslek dalının toplam mühendis sayısına göre yaklaşık %3 lük kısmını oluşturduğu görülmektedir. DSİ verilerine göre (Mart 2005), toplam 4744 teknik personelden 146 adedi Harita Mühendisidir.

KAYNAKLAR:

1. ACATAY T., Sulama Mühendisliği, 1996 İzmir

2. Çevre ve Orman Bakanlığı İnternet Sitesi www.cevreorman.gov.tr 1 Mart 2005

3. Devlet Su İşleri İnternet Sitesi www.dsi.gov.tr 1 Mart 2005

4. Su Kaynaklarının Geliştirilmesinde DSI Genel Müdürlüğü Faaliyetleri. 1.Ulusal Su Mühendisliği Sempozyumu 22-26 Eylül 2003 İzmir.