

GEDİZ AKARSUYU HAVZASI'NDA SU KAYNAKLARININ PLÂNLAMA VE YÖNETİM SİSTEMLERİNDE UZAKTAN ALGILAMA TEKNOLOJİSİNİN KULLANILMASI

Mehmet ÜNLÜ

MÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Araştırma Görevlisi

ABSTRACT: *Gediz River Basin is one of the important river basins of the West- Anatolia region. In this basin, optimum operation of integrated establishment in planning and managing of water sources, hydrologic modelling and managing of hydrometric prediction abilities, basin system analyses and the studies for modelling optimisation are continuously done parallel with the recent technological developments.*

I-GİRİŞ

Gediz Akarsuyu, İçbatı Anadolu eşiğinde Murat Dağı-Şaphane Dağı kesiminden başlayıp kuzeyden ve güneyden birçok kolları alarak batıda Ege Denizi'ne dökülür. Böylesi geniş bir havzaya sahip Gediz Akarsuyu Havzası, Batı Anadolu'daki büyük öneme sahip hidrolojik havzalarından birisidir. Su potansiyeline baraj, regülatör gibi sanat yapılarıyla hükmedilerek; sulama, taşkınlardan koruma, hidroelektrik enerjisi üretimi şeklinde değerlendirilmektedir. Bunlara bağlı olarak da gelişen şehirleşme, tarımsal etkinlik, sanayileşme kaynaklarının artımı ve altyapı hazırlanması ve çevre kirliliğinin önlenmesi gibi konuların irdelenmesi optimum bir işletmeye ve sistemin optimizasyonu için bilgisayara dayalı uzaktan tekniklerinin kullanımıyla gerçekleştirilebilir. Bu bakımdan sistem ve plânlama devamlı yenilenebilir ve dinamik bir yapıya sahip olmalıdır.

Daha çok sulama, hidroelektrik enerjisi üretimi, taşkınlardan korunmaya bağlı gelişen diğer faktörlerin etkisi, 17.500 km² lik sahayı ve çevresini etkileyecek bir plânlama modelidir. Diğer taraftan bu plânlamayla yılda yaklaşık 9 milyar m³ yağışa hükmedip, havza içinde yaklaşık 1.5 milyon insanın içme ve kullanma suyu ihtiyacı karşılayacaktır. Ayrıca havzada yapılmış olan (Demirköprü, Afşar, Buldan barajları, Marmara Gölü, Ahmetli ve Emirâlem Regülatörleri) ve plânlanmış olan (Özköy, Medar, Gördes, Numunak, Sazköy, Ilcasu, Hüsem, Tınaztepe, Zeytincitepe, Dereköy, Tahtacı, Çayköy, Saraycık barajları ve Marmara HES) tesislerle yılda 500 milyon kw-saat hidroelektrik enerjisi üretimi amaçlanmıştır [1]. Şüphesiz böyle entegre tesislerin bölgesel kalkınmada optimal plânlaması ve otomasyona dayalı bir "su kaynakları plânlama ve yönetim sisteminin" biran önce oluşturulması kaçınılmazdır.

Bu çalışmalara yönelik de, hidrolojik ve meteorolojik verilerin (yağış, yüseyel akış,

evapotranspirasyon, hava sıcaklığı, nemlilik oranı...gibi) ve bunlar arasındaki sağlıklı bilgilerin sağlanması gerekmektedir. Bu devamlı olarak verilerin değişkenlikleriyle belirlenmesi sayesinde, optimal işletim sistemi de devreye girecektir. Bu verilerin sürekli olarak geliştirilmesi ileriye yönelik çalışmaların güvenilirliği açısından önemlidir.

Bu sistemlerden elde edilen bilgilerin uydudan alınan verilerle kullanılması, Gediz Akarsuyu Havzası tesislerin belirli merkezden kullanılması şeklinde olabileceği gibi, havza haricinde ülke çapındaki diğer sistemler için de önemlidir. Bütün bu tesislerin optimal düzeyde çalıştırılması ve marjinal fayda elde edilmesi için uzaktan algılama tekniklerinden faydalanmanın bir an önce devreye girmesi şarttır. Bu teknikler den kısaca söz edilecektir.

II-UZAKAN ALGILAMA TEKNİĞİ

Uzaktan algılama, İngilizce "Remote Sensing", Almanca "Fernerkundung", ve Fransızca "Teledetection" kelimelerinin karşılığıdır.

Uzaktan algılama, yeryüzünün ve yer kaynaklarının incelenmesinde onlarla fiziksel bağlantı kurmadan kaydetme ve inceleme tekniğidir. Bu sistem özellikle yeryüzünü gözleyen algılama sistemlerini taşıyan uyduların gelişimiyle yeryüzü hakkında çok sayıda fotoğrafik ve diğer formda verilerin elde edilmesiyle sağlanmıştır [2].

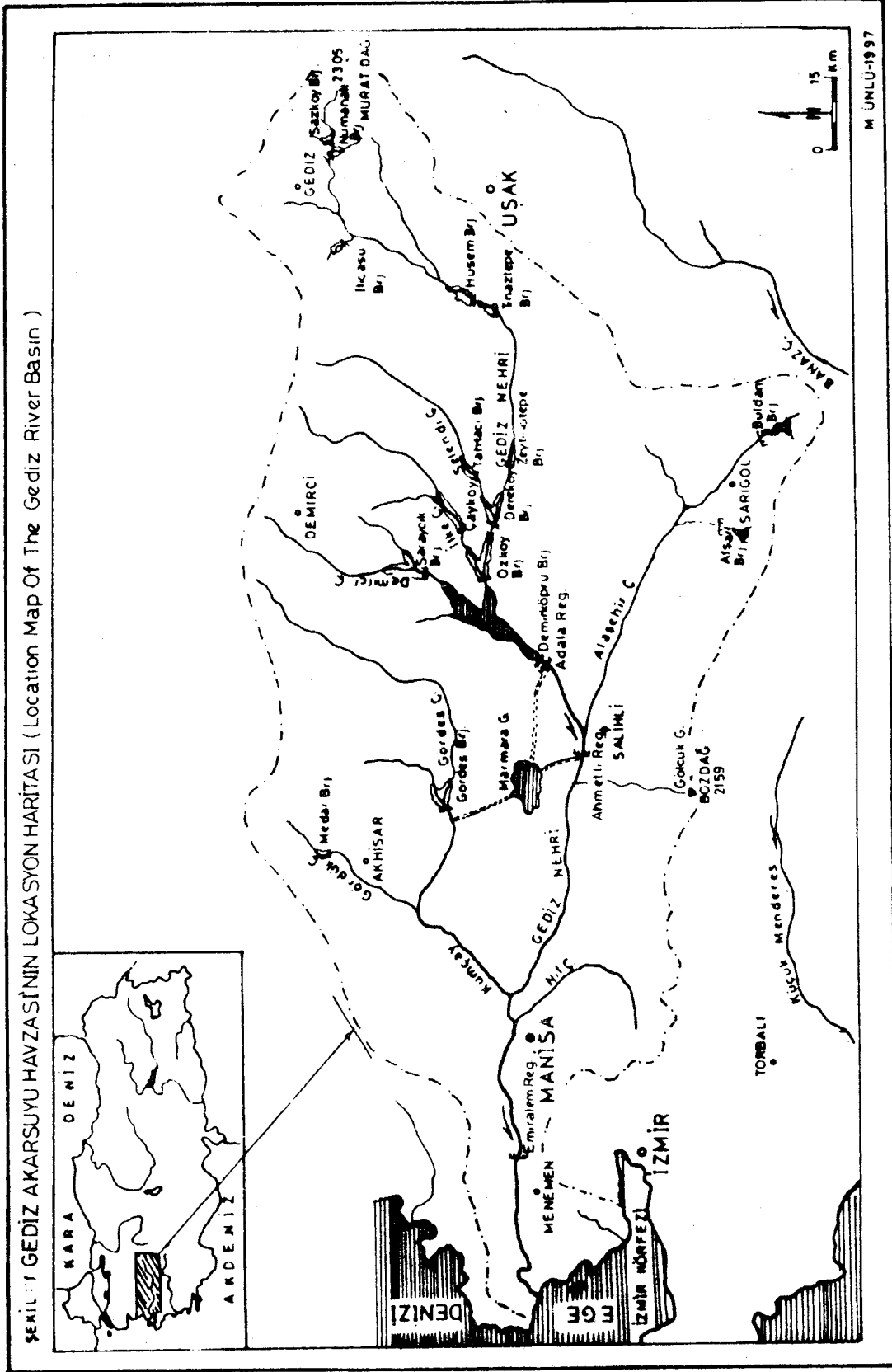
Her gün ihtiyacı artan insanlığın ihtiyacını karşılamaya yönelik uydu verileri, çabuk ve ekonomik olarak elde edilebilmeleri, Gediz Akarsuyu Havzası ve diğer hidrolojik projeler için mutlaka gereklidir.

Uzaktan algılama sistemlerinin temeli;

- * Radyasyon kaynağı,
- * Atmosferik geçirgenlik,
- * Yeryüzündeki algılanacak objeler,
- * Algılayıcılar ve platformlardan oluşur.

Uydular sayesinde çok geniş çaplı bölgeler kısa sürede incelenebilmektedir.

Uydular; kutupsal, eğik ve ekvatorial açılı gibi farklı yörüngelere sahiptir. Bunlar arasında;



Landsat, Spot, Meteosat, Popsat, Seasat, Soyuz-22, Uzay mekikleri ve ERS-1 gibi uyduları saymak mümkündür.

Bu yapay uydularca alınan görüntüler yer istasyonuna ya uydunun veya uzay aracının geriye dönmesiyle yada radyo tekniği ile telemetrik yoldan iletilir.

Uyduyan alınan görüntüler şu metotlarla incelenir.

1- Çıplak gözle, tek mercek veya stereoskopl.

2- Renk katıcı izdişüm gerçekleriyle inceleme (Additive Colour Viewres),

3- Bilgisayar kullanılarak inceleme, özellikle datashopların kullanımıyla bunlar daha da kolaylaşmıştır.

Bilindiği gibi uzaktan algılama projelerinin gayesi; yeryüzündeki doğal kaynakların kullanıcıya doğru bilgilerini sağlamaktır. Kullanıldığı projelerde;

a- Kullanıcının amaçlarının belirlenmesi,

b- Fizibilite hazırlama,

c- Proje plânlama,

d- Proje gerçekleştirme,

e- Sonuçların değerlendirilmesi; projenin en son başarısı, kullanıcının, uzaktan algılama verilerinin analizi elde edilmiş bilgiler sayesinde, problemi daha iyi çözüp-çözemeyeceği veya yeryüzündeki kaynakları yada sadece bunlardan birisinin (hidrolojik kaynakların) yönetimi ile ilgili daha iyi kararlar verip veremeyeceğine göre yapılmaktadır.

III-UZAKTAN ALGILAMA SİSTEMLERİNİN KULLANIMI

Gediz Havzası; hidrolojik modellemeyle ve hirometeorolojik tahmin yeteneklerinin geliştirilmesi sayesinde akarsu havzalarındaki sistem analizleri modellemesi ve optimizasyonuna yönelik çalışmalar kullanılabilir şekilde ve de genel amaçlı olmalıdır. Belirtilen su potansiyelinin plânlamasında;

- * hidroelektrik enerjisi temini,
- * sulama,
- * taşkınlardan koruma,
- * sistem modellemesi ve optimizasyonu,
- * ekonomik analiz ve plânlaması,
- * çevre sorunları,
- * sosyal etkenler,

Hidrolojik döngü olayında Gediz Havzası'nın modellenmesi olayı için hedeflenen adımlar ise şöyledir.

Günlük-cari uygulamalar: Landsat uydu verileri hidrolojik bilgilerin en yaygın bilgi kaynağıdır. Genellikle fotogrametik bilgiler ön plândadır.

Yağış-akış ilişkisinin modellenmesi: Atmosferdeki su buharının suya dönüşmesi, yağışın bitki ve toprak tarafından tutulması, yüzeysel akış, evapotranspirasyon, sızma, kar örtüsü ve akışa dönüşmesi, bunların akarsu debisine tesirleri, taşkın ve taşkın alan haritaları çizilmesi şeklinde sıralamak mümkündür. Veriler NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) uydusundan elde edilecektir.

Yüksek ayrımlı HRPT (High Resolution Picture Transmission) verilerinin elde edilmesi ve görüntü tekniklerinin kullanılması ise elde edilebilecek hidrometeorolojik verileri iki grupta toplamak mümkündür[3].

a - Yer yüzeyinde:

- * Toprak yüzeyi sıcaklığı,
- * Yüzey nemliliği,
- * Bitki örtüsü,
- * Kar örtüsü,
- * Yeraltı suyu sınırları.

b - Atmosferde;

- * Bulut örtüsü, hareket yönü ve sıcaklığı
- * Nem yükü
- * Yoğuşma şartlarının tahmini (yer zaman ve yağış miktarı olarak...)
- * Alçak basınç ve yüksek basınç merkezlerinin yeri, hareketleri.

Özellikle yerden yapılacak bazı tahminlerin, diğer bazı hidrometrik veri ve tahminlerle karşılaştırması ve kalibrasyonu için, NOAA uydu verilerinin yanısıra Landsat ve Spot uyduları ile birlikte bazı meteorolojik radarlarında kullanılması gereği vardır.

Uzaktan algılama verilerinin hidrolojik modellere uygulanabilmesi için yapılan çalışmalarda incelemeler için şu modeller seçilmiştir [4].

API(Antecedent Precipitation Index): Geçmişe ait yağış indeksleri, NMSRFS(National Weather Service River Forecast Sytem): Ulusal Havacılık Dairesi, Nehir Tahmin Sistemi, SWM(Stanford Watershed Model IV: Standart Havza Modelleri IV, SSARR (Streamflow Synthesis and Reervoir Regulation): Akıntı Sentezi ve Rezervuar Modeli, Bunlardan başka CREAMS(Snow Accumulation and Ablation model): Akış Erozyon Modeli ve NWSRFS(Snow Accumulation and Ablation model): Kar Yığma ve Çıkarma modelleri daha önceden, hidrolojik modelleme için yoğun kullanıma sahip birer model olarak seçilmişlerdir.

Uzaktan algılama modelleri içinde bazılarını hidrolojik modelleme çalışmalarında kullanılabilir olan veriler;

- * Kar yüzeylerinin alanları (büyüklüğü),
- * Donmuş bölgelerin alanları,
- * Susuz alanlar,
- * Arazi örtüsü,

- * Topraktaki nem,
- * Kar örtüsünün su eşdeğer miktarlarıdır[4].

Landsat uydusunun verileri ile kar alanları, arazi örtüsü ve susuz alanlar kolayca belirlenebilir. Ancak donmuş alanlar, kar örtüsünün su eşdeğeri ve topraktaki nem, aktif-pasif migrodalga ölçüm teknikleriyle belirlenebilmektedir.

Uzaktan algılamada hidrolojik modellemelerde dikkat edilmesi gereken bazı ölçütleri kullanma mecburiyeti vardır. Bunlar:

- * Girdileri modele uydurma.
- * Modelin durumunu, gözlenebilen verilerin içine alabilecek hale uyarlayarak güncelleştirme.
- * Uzaktan algılamanın kullanılması için model parametrelerinin mevcut topografik, yüzey örtüsü ve hidrometeorolojik verilere dayalı tahminlere dayanır. Modellerin yeni verilere dayandırılması mutlaka şarttır.

Uzaktan algılama hidrolojik modellemelerde su kaynaklarının plânlaması ve bu kaynakların en verimli kullanımını sağlama faaliyeti içinde değerlendirilmelidir.

Bunlar:

- * Uzun süreli plânlama: (Enerji, sulama, taşkınlardan korunma vb.)
- * Kısa süreli plânlama: (Taşkın kontrolü, düşük akımların takviyesi vb.)
- * Gerçek-zaman optimal işletme: (Hedeflenen bütün amaçlar)

Bunun Gediz Havzası Projelerinin kullanımında önerilen bu sistem modellemesinde, bilgisayar ve uzaktan algılama tekniklerin geliştirilme ile çok yönlü olarak değerlendirilmelidir. Önerilen bu modellerde hedeflenen minimum zaman dilimleri sonucunda: sonuçların değerlendirilecek ve kalibrasyon, istatistik değerlendirme ve yeni adımlar için yeni tahminler (son verilerle) yapılacaktır (Şekil 2).

Uzaktan uygulama için uygun paket programları hakkında ise ilk akla gelenler arasında şunları saymak mümkündür. ArcCAD, ArcView, Arc/Info.

IV-SONUÇ

Günümüzde Uzay Bilimleri teknolojisi içinde, uzaktan algılama değerlerinin, sayısal görüntü işletme tekniklerinin kullanılarak, sistemin gerçek-zaman optimal olarak değerlendirmek gerekir.

Burada öngörülen çerçeve içinde: Gediz Havzası kapsamında su kaynaklarının optimum düzeyde değerlendirilmesi, için bütün entegre su kaynakları için geçerlidir. Türkiye'deki (GAP,[5], KOP, OAP...vb gibi) veya Dünya'daki diğer projelerin içinde kullanılması imkân dahilindedir.Halihazırda, kullanılan bazı uygun

paket programları çerçevesinde (ARCCAD, ARCVIEW ve ARC/INFO) düşünülmelidir.

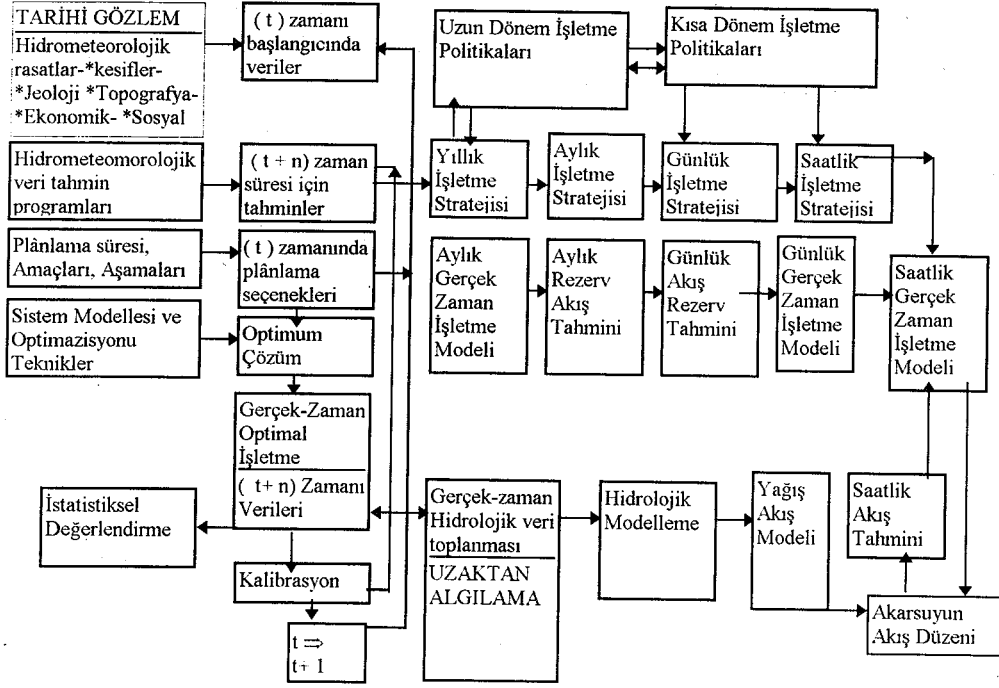
PC bazlı DOS veya UNIX sistemlerinde çalışan uzaktan algılama yazılımlarında çok çeşitli fonksiyonlar bulunmaktadır. Bu yazılımların elde edilmeden önce onların ne maksatla çalışılacağına bakılmalıdır. Kullanıcı sayısı, kullanıcıların bilimsel geçmişleri maddi imkânların kullanımı ile ilgilidir. Ekonomik açıdan bazı PC network programları önerilmiştir[6].

Gediz Havzası dahilinde değerlendirilebilecek çok yönlü, proje, teknik, idarî ve sosyal anlamda otomasyona dayalı, optimal düzeyde marjinal faydalanma sistemleri bu tip uzaktan algılama sistemleri sayesinde olacaktır.

Önerilen plânlama ve modelleme, Gediz Havzası'nda olduğu kadar diğer hidrolojik modellemeler için de önemlidir.

BİBLİYOGRAFYA

- [1] ÜNLÜ, M., 1991- Gediz Akarsuyu Havzası'nın Hidrolojik Etüd ve Plânlaması Marmara Üniv. Türkiyât Araştırmaları Enst. Coğrafya Anabilim Dalı (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul, s. 1-4.
- [2] ÖRÜKLÜ, E., 1988 - Uzaktan Algılama, Yıldız Üniv. Yay. İstanbul, s. 83.
- [3] SWAIN, P. H. And DAWIS S. M., 1978 - Uzaktan Algılama (Kantitatif Yaklaşım) Mc Graw Hill, England. (Çev. MAKTAV, D. 1991. İTÜ. İstanbul).
- [4] PECK, KEEFER and JOHNSON, 1983 - Suitability of Remote Sensing Capabilities for Use in Hydrologic Models, International Symposium on Hidrometeorology, AWRA, USE, pp. 59-63.
- [5] YENİGÜN, K., 1995 - Hidrolojik Modelleme Uzaktan Algılama Uzaktan Algılama ve Gerçek-zaman İşletme Kullanılması, (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi) Harran Üniv. Fen Bil. Enst., ŞANLI URFA, s.1-10.
- [6] MAKTAV, D., 1993 - Uzaktan Algılama Mikrobilgisayar Bazlı yazılım ve Donanım İlişkilerinin Ekonomiklik Açısında İrdelemesi ve Öneriler, İTÜ Derg. C. 51, Sayı: 3, İstanbul, s. 25-30.



Şekil 2 -Su Kaynakları Plânlaması İçin Öneri Sistem Modeli