

## UZAKTAN ALGILAMA VERİLERİNDEN SU KALİTESİ PARAMETLERİNİN TESPİT EDİLMESİ

### ÖZET

Nüfus, sanayileşme ve tarımın, her geçen gün artmasıyla birlikte yüzeysel sularda kirlilik sorunu gittikçe daha ciddi bir hal almaya başlamıştır. Farklı zamanlarda yüzey suyu kalitesindeki değişikliklerin değerlendirilmesi, doğal veya doğal olmayan kirleticilerin belirlenmesi ve kirliliğinin zamansal değişiminin tespit edilmesi büyük bir öneme sahiptir.

Geniş alanları kapsayan yüzeysel sularda, tüm bölgeyi kapsayan ölçüm ve değerlendirmeler yapmak beraberinde önemli maliyet ve zaman problemlerini doğurmaktadır. Bunun gibi problemlerin üstesinden gelebilmenin en etkili çözümü günümüzde geniş uygulama alanlarına sahip uzaktan algılama teknolojilerinin kullanılmasıdır. Geniş alan kapsamı ve multispektral yapısı ile uzaktan algılanan veriler, su kalitesi parametrelerinin maliyet etkin bir şekilde belirlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır.

Bu çalışmada, Landsat 8 OLI, Sentinel 2A ve Göktürk-2 uydu algılayıcıları yardımı ile Çoklu Doğrusal Regresyon (MLR), Polinom Regresyonu (PR), Yanıt Yüzey Regresyonu (RSR), Destek Vektör Makineleri (SVM) ve Yapay Sinir Ağı (YSA) gibi veri madenciliği yöntemleri kullanılarak Türkiye'nin 36ncı Ulusal Parkı niteliğindeki Gala Gölü su kalitesi parametrelerinin tespiti yapılmıştır.

Yüzeysel su kalitesi analizi için Klorofil-a (Chl-a), Çözünmüş Oksijen (ÇO), Askıda Katı Madde (AKM), Seki Disk Derinliği (SDD), Toplam Çözünmüş Madde (TÇM) ve pH parametreleri seçilmiştir. Çalışma alanına ait uydu görüntülerinin çekimi ve arazi ölçümleri iki farklı dönemde eş zamanlı olarak yapılmıştır. Gala Gölü'nde ki su kalitesi parametrelerinin tespitinde kullanılan yöntemlerin performansı Ortalama Kare Hatanın Kare Kökü (RMSE), Ortalama Mutlak Yüzde Hata (MAPE), Ortalama Mutlak Hata (MAE) ve Determinasyon Katsayısı ( $R^2$ ) istatistiksel indeksleri kullanılarak ölçülmüştür.

Çalışma alanı, üç adet algılayıcı ile iki farklı dönemde görüntülenmiş ve alınan görüntüler yüzey yansıtım değerine dönüştürülmüştür. Yüzey yansıtım verileri MLR, PR, RSR, SVM ve YSA tahmin yöntemlerinde sistem girdisi olarak kullanılmıştır. YSA yöntemi ile hesaplanan su kalitesi parametreleri haritalanarak görsel hale getirilmiş ve diğer yöntemler (MLR, PR, RSR ve SVM) ile elde edilen sonuçlar analiz edilmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçların analizinde, su kalitesi parametrelerinin tahmin edilmesi ve mekansal dağılımını gösteren tematik haritaların hazırlanmasında YSA yönteminin MLR, PR, RSR ve SVM gibi veri madenciliği modellerinden daha üstün olduğu ve ortaya konulmuştur.



## **DETERMINATION OF WATER QUALITY PARAMETERS FROM REMOTE SENSING DATA**

### **SUMMARY**

With the increasing population, industrialization, and agriculture the problem of pollution in surface waters has become increasingly serious. Evaluation of changes in surface water quality at different times, the temporal change of pollution, determination of natural or unnatural pollutants is of great importance.

Performing measurements and evaluations in all areas of surface water that span large areas give rise to significant cost and time problems. The most effective solution to overcome such problems is the use of remote sensing technologies which has a wide range of applications. The wide area coverage and the multispectral nature of the remote sensing data play a significant role in the cost-effective determination of surface water quality parameters.

In this study, with the help of Landsat 8 OLI, Sentinel 2A and Gokturk-2 satellite sensors Gala Lake (Turkey's 36th National Park) water quality parameters were determined by using data mining methods such as Multi Linear Regression (MLR), Polynomial Regression (PR), Response Surface Regression (RSR), Support Vector Machines (SVM) and Artificial Neural Network (ANN).

For surface water quality analysis, Chlorophyll-a (Chl-a), Dissolved Oxygen (DO), Suspended Solids (AKM), Disk Disc Depth (SDD), Total Dissolved Substance (TDS) and pH parameters were selected. The satellite images of the study area and field measurements were performed simultaneously in 2 different periods. The performance of the methods used in the determination of the water quality values in the Lake of Gala was measured using the statistical indices; such as Root Mean Square Error (RMSE), Mean Absolute Percentage Error (MAPE), Mean Absolute Error (MAE) and Coefficient of Determination ( $R^2$ ).

Images of the study area were acquired in two different periods with three sensors and the images taken were converted to surface reflectance values. Surface reflectance data were used as system input in MLR, PR, RSR, SVM and ANN estimation methods. Water quality parameters calculated by ANN method were visualized by mapping and results obtained by other methods (MLR, PR, RSR and SVM) were analyzed. In the analysis of the results obtained in the study, it was revealed that the ANN method was superior to the data mining models such as MLR, PR, RSR and SVM in estimating surface water quality parameters and preparing thematic maps showing spatial distribution.