

# CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ SPEKTRAL KÜTÜPHANESİ (CUSL) ÇALIŞMALARI

Ö. Gürsoy<sup>a</sup>, T. Ekici<sup>b</sup>, E. Ayaz<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Cumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Geomatik Müh. Böl. - ogursoy@cumhuriyet.edu.tr

<sup>b</sup> Cumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Müh. Böl. 58140 Sivas, Türkiye - tanere@cumhuriyet.edu.tr

<sup>c</sup>, MTA Orta Anadolu I. Bölge Müdürlüğü, Sivas, Türkiye- memrahayaz@hotmail.com

**ANAHTAR KELİMELER:** Cumhuriyet Üniversitesi Spektral Kütüphanesi, CUSL

## ÖZET:

Günümüzde kullanımı her alanda artmaya başlayan spektrometre ölçme verilerinin çok kanallı uydu verileriyle kullanılarak yüzeydeki veya yüzeye yakın bölgelerdeki objelerin kontrollü olarak sınıflandırılmasında önem kazanmaktadır. Daha önce yapılan çalışmalarda USGS (The United States Geological Survey) ve JPL (Jet Propulsion Laboratory) gibi kuruluşların Amerika ve diğer ilgili ülkelerdeki kayaç örneklerinin yansıtım ölçme değerlerini kullanarak hazırladıkları spektral kütüphane verilerini kullanmışlardır. Bu da iklimsel, bölgesel ve çevresel farklılıkların göz önünde bulundurulmadığı anlamına gelmektedir. Bu çalışmada uydu verileri ile entegrasyona girecek spektral ölçme verilerini, çalışma bölgelerindeki kayaçların arazide ve laboratuvarında ölçülmesi ile elde edilen veriler oluşturacaktır. Bunun sonucunda bölgesel ve iklimsel farklılıkların önüne geçilerek, ulusal boyutta mineral ve kayaç yansıtımlarının spektral özelliklerinin bir arada bulunacağı ve otomatik olarak hem sorgulama hem de kayaç türü tayini yapılabilecektir. Kayaçların jeolojik ve litolojik değerlendirmeleri ile mikroskobik mineral içerik tayini de yapılmaktadır. Bir veri tabanı çalışması olan Cumhuriyet Üniversitesi Spektral Kütüphanesi oluşturularak sürekli tekrarlanan arazi ölçmelerinin önüne geçilip, zaman ve maliyet kaybı en aza indirilecektir. Çalışmalar kapsamında, bölümümüz laboratuvarında bulunan ASD HiRes-4 Tipi Full Range Arazi Spektrometre cihazı kullanılmaktadır. Kütüphanenin oluşturulmasında uzun yıllardan beri geniş bir kayaç numunesi ve içerik arşivine sahip olan MTA Orta Anadolu I. Bölge Müdürlüğü ile işbirliğine gidilmektedir. Bu da Kütüphanenin ülkemizin en önemli doğal kaynak arama kurumu olan MTA içinde ileride son derece kullanışlı bir yapı olacağına göstermektedir.

**KEY WORDS:** Cumhuriyet University Spectral Library, CUSL

## ABSTRACT:

Spectroradiometric measurement is getting popular with every day when it comes to supervised classification of surface or near-surface objects on multi-band satellite data. On previous works with spectroradiometric measurements, USGS (The United States Geological Survey) and JPL (Jet Propulsion Laboratory) spectral libraries are used which are based on reflectance attributes of rock samples located in America or some other countries. This means climatic, regional and environmental differences are considered accordingly. In this study, spectral measurements to be integrated with the satellite data, are gathered based on rock sample reflectances obtained from laboratories or directly from work fields. By doing this, the climatic, regional and environmental differences of the data will be avoided considering the work area. Also a nationwide rock and mineral spectral attributes library will be created, and automated query of the rock types would be commenced. In addition, geologic and lithological assessment of the rocks and determination of microscopic mineral content will be obtained. Cumhuriyet University Spectral Library will be based on a database in order to reduce the field work time and cost. In this context, ASD HiRes-4 full range spectroradiometer, which is already in Geomatics Engineering department's inventory, will be used. Through the creation of this library, extensive archives of rock samples and other contents of MTA will be cooperatively used. This will result in MTA's, the best natural resource search institute in Turkey, usage of this library effectively.

## 1. GİRİŞ

Arazi spektroskopisi, spektral kalibrasyonlarda, analizlerde ve görüntü spektrasının değerlendirilmesinde önemli rol oynamaktadır. Kilit spektral özellikler, laboratuvarında ve arazi spektroskopisi kullanılarak, mineral, bitki, yapay yapılar, kar, buz ve su materyallerindeki minerallerin değişkenlikleri tanımlanabilmektedir. (Clark ve diğ., 2007; Gürsoy ve diğ., 2013). Uzaktan algılamada, piksel veya resim elemanlarıyla yansıtım yüzeylerinin spektral özelliklerini karakterize etmek oldukça zordur. Arazi spektrometresi santimetre çapında alanlarda spektral ölçme yaptığından, yüzeydeki bütün mineral bileşenlerinin özellikleri yansıtılır. Arazide ölçülen spektraller, daha çok görüntü spektrallerinden yapılmış haritaların değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Buradaki kilit faktör ise,

arazide spektral yansıtım ölçmesinde kullanılan spektrometrenin spektral çözünürlüğünün en az değerlendirilmesi yapılan görüntünün spektral çözünürlüğü kadar olması gerekmektedir (Kruse, 2009). Bu bakımdan objelerin spektral sınıflandırılması için spektral imzaları bilinmesi gerekmektedir. Spektral imzaların ölçülmesi, gerek arazi şartları gerekse donanım yetersizliğinden dolayı her zaman mümkün olmamaktadır. Bu durumlardan dolayı, daha önce ölçülmüş spektral yansıtım değerlerinin tekrar ölçülmemesi için veri tabanı altında saklanması önemlidir.

Günümüzde kullanımı her alanda artmaya başlayan spektrometre ölçme verilerinin çok kanallı uydu verileriyle kullanılarak bölgesel metalik doğal kaynak arama çalışması

ülkemizde yapılan öncül çalışmalardan biri olacaktır. Daha önce yapılan çalışmalarda USGS (The United States Geological Survey) ve JPL (Jet Propulsion Laboratory) gibi kuruluşların Amerika ve diğer ülkelerdeki kayaç örneklerinin yansıtım ölçme değerlerini kullanarak hazırladıkları spektral kütüphane verilerini kullanmışlardır. Bu da iklimsel, bölgesel ve çevresel farklılıkların göz önünde bulundurulmadığı anlamına gelmektedir. Bu projede entegrasyona girecek spektral ölçme verilerini, çalışma bölgesindeki kayaçların arazide ve laboratuvarında ölçülmesi ile elde edilen veriler oluşturacaktır. Bunun sonucunda bölgesel ve iklimsel farklılıkların önüne geçilerek, ulusal boyutta mineral ve kayaç yansıtımının spektral özelliklerinin bir arada bulunacağı ve otomatik olarak hem sorgulama hem de kayaç türü tayini yapılabilecektir. Daha sonraki çalışmalarla birlikte ülkemiz genelini de kapsayabilecek bir veri tabanı çalışması olan **Cumhuriyet Üniversitesi Spektral Kütüphanesi** de oluşturulmaya başlanmıştır. Böyle bir veri tabanı ile sürekli tekrarlanan arazi ölçmelerinin önüne geçilerek, zaman ve maliyet kaybı en aza indirilecektir. Kütüphanenin oluşturulmasında uzun yıllardan beri geniş bir kayaç numunesi ve içerik arşivine sahip olan **MTA Genel Müdürlüğü** ile işbirliğine gidilecektir. Bu da Kütüphanenin ülkemizin en önemli doğal kaynak arama kurumu olan MTA içinde ileride son derece kullanışlı bir yapı olacağına göstergesidir.

## 2. MATERYAL

Cumhuriyet Üniversitesi Spektral Kütüphanesi'nin içeriğinde su kalitesi çalışmaları kapsamında ölçülen spektral imzaların yanı sıra, kayaç numunelerinin de spektral yansıtımları bulunacaktır.

### 2.1 Kayaçlar

Kayaçların mineral yapılarının belirlenmesi için yapılan jeolojik ince kesit oluşturma ve mikroskobik değerlendirme işlemi oldukça zaman alıcı ve maliyetli bir çalışmadır. Mineral yapısı ve içeriği farklı olan aynı türdeki kayaçların, spektral yansıtım değerleri de farklıdır. Proje kapsamında kayaçlar mineral içeriği bakımından da değerlendirilecek olup, türü aynı ancak mineral içeriği farklı olan kayaçların spektral yansıtım değerlerinin farklılığı da belirlenecektir. Bunun sonucunda, daha sonraki kayaç mineral yapısı belirleme çalışmalarında, jeolojik ince kesit oluşturmaya gerek kalmadan, spektral yansıtım ölçmeleri yapılarak, kayaçların hangi mineral yüzdesine sahip olduğu belirlenebilecektir.

### 2.2 Su Numuneleri

Cumhuriyet Üniversitesi Geomatik Mühendisliği Bölümü son sınıf öğrencilerinin bitirme çalışmaları kapsamında, su kalitesindeki değişimlerin incelenmesine yönelik bölgesel ölçmeler yapılmaktadır. Bu kapsamda Sivas İl'inden doğan ve içilebilir düzeyde olan Kızılırmak'ın suyundaki kalite değişimi mevsimsel olarak ölçülmektedir. Su numunelerinin kimyasal ve biyolojik testleri de yapılarak, su numunelerine ait spektral verileri kalite öznitelikleri ile birlikte CUSL'ye eklenecektir. Ayrıca, saf su içerisine çeşitli, oranlarda ağır metal katılarak da spektral imzaları ve öznitelikleri kütüphaneye eklenmektedir.

### 2.3 Uydu Görüntüleri

Spektral imzalar, spektral kütüphanelerde genellikle 350-2500 Nanometre dalga boyu aralığında ölçülmüş olarak saklanmaktadır. Ancak sınıflandırma yapılacak uydu görüntülerinin spektral çözünürlüğü, spektral imzalardan farklı

olduğundan dolayı, bu imzaların uydu görüntüsünün spektral bant aralığına yeniden örneklenmesi gerekmektedir. Bu da hem zaman kaybına hem de hatalı sonuç elde etmeye sebep olabilir. Bundan dolayı, CUSL içerisindeki bütün spektral imzalar, çoğunlukla kullanılan uydu görüntülerinin bant aralığına yeniden örneklenmiş olarak da bulunacaktır. Ayrıca, bölümümüz bünyesinde bitirme çalışması yapan son sınıf öğrencilerinin yazmakta olduğu yazılım ile kullanılacak olan uydu görüntülerinin bant aralıkları girilerek, istenilen spektral imzalar istenilen uydu görüntüsünün bant aralığına yeniden örneklenebilir durumda olacaktır. Spektrometre ölçmeleri ve uydu verilerinin entegrasyonu ile yapılacak sınıflandırmalar sonucunda, çeşitli uydulara (Landsat 7-8, ASTER, Worldview-3) ait bantların hangi doğal metalik kaynağın tespitinde en uygun kombinasyonda ve en uygun **bant aritmetiğinde** kullanılacağı indekslenecektir. Bu indeks sayesinde daha sonraki çalışmalarda aranacak doğal metalik kaynaklar için kullanılacak uydu ve bant kombinasyonuna karar vermeyi kolaylaştıracaktır. Çalışmalar kapsamında, Avrupa Uzay Ajansı (ESA) ile yapılan protokol gereği Kızılırmak boyunca mevsimsel olarak CHRIS Proba uydu verileri temin edilmekte olup, su kalitesindeki değişim mevsimsel olarak da izlenmektedir.

## 2.4 Donanım ve Yazılım

Çalışmalarda kullanılacak ASD HiRes4 arazi tipi spektrometre Cumhuriyet Üniversitesi Geomatik Mühendisliği Bölümünde mevcuttur. Kayaçların Jeolojik ince kesitlerinin yapılacağı, laboratuvar ve mikroskobik donanımlar Cumhuriyet Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümünde mevcuttur. Spektral kütüphane çalışmalarında kullanılacak olan yazılımlardan ArcGIS 10.1 ve ENVI 5.0 bölümümüzde mevcuttur.

## 3. METOD

Araziden toplanan kayaç örneklerinin tür ve mineral yapılarının belirlenmesi için jeolojik ince kesit oluşturma ve mikroskobik değerlendirme çalışmaları, Cumhuriyet Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü laboratuvarında gerçekleştirilecektir. Değerlendirme de kayaçların içerdikleri mineral içerikleri ve bulunma yüzdeleri tespit edilecektir.

Çalışmalar kapsamında elde edilen bütün veriler ışığında spektral kütüphaneye (CUSL) eklenecek öznitelikler belirlenecektir. CUSL, web tabanlı olarak ArcGIS yazılımı kullanılarak, üniversite sunucularından yayınlanabilecek hale getirilecektir.

## 4. SONUÇ

Günümüzde kullanımı her alanda artmaya başlayan spektrometre ölçme verilerinin yüksek spektral ve mekânsal çözünürlüğe görüntülerle kullanılarak bölgesel metalik doğal kaynak arama çalışması ülkemizde yapılan öncül çalışmalardan biri olacaktır. Daha önce yapılan çalışmalarda USGS (The United States Geological Survey) ve JPL (Jet Propulsion Laboratory) gibi kuruluşların Amerika ve diğer ülkelerdeki kayaç örneklerinin yansıtım ölçme değerlerini kullanarak hazırladıkları spektral kütüphane verilerini kullanmışlardır. Bu da iklimsel, bölgesel ve çevresel farklılıkların göz önünde bulundurulmadığı anlamına gelmektedir. Bu projede entegrasyona girecek spektral ölçme verilerini, çalışma bölgesindeki kayaçların arazide ve

laboratuvarda ölçülmesi ile elde edilen veriler oluşturacaktır. Bunun sonucunda bölgesel ve iklimsel farklılıkların önüne geçilerek, ulusal boyutta mineral ve kayaç yansıtımalarının spektral özelliklerinin bir arada bulunacağı ve otomatik olarak hem sorgulama hem de sınıflandırma yapılabilir. Daha sonraki çalışmalarla birlikte ülkemiz genelini de kapsayabilecek bir veri tabanı çalışması olan Cumhuriyet Üniversitesi Spektral Kütüphanesi'nin de proje kapsamında oluşturulacaktır. Böyle bir veri tabanı ile sürekli tekrarlanan arazi ölçmelerinin önüne geçilerek, zaman ve maliyet kaybı en aza indirilecektir. Kütüphanenin oluşturulmasında uzun yıllardan beri geniş bir kayaç numunesi ve içerik arşivine sahip olan MTA Genel Müdürlüğü (MTA Genel Müdürlüğü'nden alınan destek mektubu ektedir) ile işbirliğine gidilecektir. Bu da yapılacak çalışmaların ülkemizin en önemli doğal kaynak arama kurumu olan MTA içinde ilerde son derece kullanışlı bir yapı olacağıın göstergesidir

### TEŞEKKÜR

CUBAP M-523 Nolu proje katkısından dolayı Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne, Araş. Gör. Anıl Can Birdal'a teşekkür ederiz.

### KAYNAKLAR

Clark, R. N., Gallagher, A. J., and Swayze, G. A., 1990. "Material absorption band depth mapping of imaging spectrometer data using the complete band shape least-squares algorithm simultaneously fit to multiple spectral features from multiple materials: in Proceedings of the Third Airborne Visible/Infrared Imaging Spectrometer (AVIRIS) Workshop" JPL Publication 90-54, 176 - 186.

Gürsoy, Ö., Kaya, Ş., Çakır, Z. 2013. "Uydu Görüntüleri İle Yersel Spektral Ölçme Verilerinin Entegrasyonu", Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi, 6,1,45-51.

Kruse, F. A. 2009. "Mineral Mapping Using Spectroscopy : From Field Measurements to Airborne and Satellite-Based Imaging Spectrometry". Arthur Brant Laboratory for Exploration Geophysics, University of Nevada, Reno, Nevada.