

Uçucu küllerin karakteristikleri ve çevreye etkilerinin araştırılması: Sentetik zeolit yapımında kullanılabilirliği projesinin 4. İstanbul Uluslararası Buluş Fuarı (ISIF'19)'nda sergilenmesi ve altın madalya ödülü

Güzide KALYONCU ERGÜLER¹

İstanbul Uluslararası Buluş Fuarı (ISIF) Türk Patent ve Marka Kurumu himayesinde, 17-22 Eylül 2019 tarihleri arasında TeknoFest bünyesinde gerçekleştirilmiştir. Ankara Kalkınma Ajansı, TechAnkara etkinliği çerçevesinde finalist seçilen “Uçucu Küllerin Karakteristikleri ve Çevreye Etkilerinin Araştırılması: Sentetik Zeolit Yapımında Kullanılabilirliği” projesi fuara davet edilerek projenin stant kurulumu yapılmıştır (Şekil 1). 1 milyon 700 bin kişi rekor katılımcı sayısına ulaşan Teknofest 2019 (Teknofest İstanbul Havacılık, Uzay ve Teknoloji Festivali) kapsamında düzenlenen 4. İstanbul Uluslararası Buluş Fuarı-ISIF 2019'a, Ankara Kalkınma Ajansı'ndan altı çalışmanın katılımı sağlanmıştır. Açılışını Sanayi ve Teknoloji Bakanımız Sayın Mustafa Varank'ın yaptığı fuarda, 22 ülkeden 384 buluş ziyaretçilerin ilgisine sunulmuştur. Bu kapsamda hazırlanan proje standımızı Sayın Bakanımız Mustafa Varank ziyaret etmiştir (Şekil 2). Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı desteğiyle



Şekil 1- ISIF'19 kapsamında hazırlanan proje standı.

TÜRKPATENT ev sahipliğinde gerçekleştirilen fuar, Dünya Fikri Mülkiyet Teşkilatı, Avrupa Patent Ofisi ve Uluslararası Buluşçular Birliği Federasyonu iş birliğinde düzenlenmiştir. Uluslararası, ulusal ve bireysel buluşçuların katıldığı fuarda, Ar-Ge merkezleri, sanayiciler, girişimciler, özel



Şekil 2- Sayın Bakanımız Mustafa Varank proje standı ziyaretinden görünüm.

¹ Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Çevre Araştırmaları Dairesi, Ankara.

araştırmacılar, danışmanlar, özel veya devlet destekli araştırma enstitüleri, teknoloji geliştirme bölgeleri yer almıştır. Fuarda, teknoloji transfer ofisleri, üniversiteler, fikri ve sınai mülkiyet hakları ile ilgili kurum ve kuruluşlar, melek yatırımcılar (girişimci işletmelere yatırım yapan, işletmelerin büyümeleri ve gelişmeleri için sermaye (fon) sağlayan kişiler) yer almıştır. Risk sermayesi grupları, patent vekilleri, buluş dernekleri, ilgili kamu kurumları ve sivil toplum kuruluşları da fuarda buluşlarını sergilemiştir.

Proje ekibinin (Çizelge 1), proje çalışmalarının tanıtımı amaçlı hazırladığı “Türkiye’de İlk Sentetik Zeolit Yapımı Sentetik Meloküler Elek (Petrokimya ve Rafineri, Hava ve Endüstriyel Gaz Ayrıştırma ve Saflaştırma Amaçlı)” (Şekil 3) ve “Uçucu Küllerin Karakteristikleri ve Çevreye Etkilerinin Uzaktan Algılama Yöntemleri ile Araştırılması” (Şekil 4) başlıklı iki poster sergilenerek, fuar süresince proje faaliyetlerine yönelik bilgilendirme çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

4. İstanbul Uluslararası Buluş Fuarı; Ar-Ge, buluş ve inovasyon ekosistemini bir araya getirme hedefinin yanı sıra bir öğrenim ve paylaşım platformu olup, bünyesinde gerçekleştirilen çalıştay ve panellerde; buluşların değerlendirilmesi, girişimciler ile yatırım ağlarının ilişkisi, fikri mülkiyet hakları, Ar-Ge ve inovasyon, vb. konuları işlenmektedir. ISIF’19, içeriğindeki çalıştaylar ve paneller ile ekosistemin güçlü bir destekleyici niteliğe sahiptir. Bu kapsamda; ‘Patentlerin Standart Haline Gelme Süreci ve Standart için Zorunlu Patentler’, ‘How IP Strategies Release the Untapped Value of IP’, ‘Patentin Değerine Etki Eden Faktörler Semineri’ ve de ‘Fikri ve Sınai Mülkiyet Haklarının Ticarileştirilmesi Çalıştayı’ olmak üzere dört farklı etkinliğe de yer verilmiştir.

ISIF’19’a davet edilen projemiz kapsamından özetle bahsedilecek olunursa; ülkemiz, doğal zeolit dünya rezervinin %45’ine sahip olmakla beraber dünya pazarındaki payı sadece %2’dir. Kullanım amacına yönelik olarak 250 çeşit sentetik zeolit

ise dünya pazarının $\frac{3}{4}$ ’üne sahiptir. Doğal zeolitin tonu 100 \$ iken, sentetik zeolit yaklaşık 1.500 \$’a satılmaktadır. Endüstriyel ihtiyacı sağlayan sentetik zeolit, 15 kat fazla katma değer sağlamaktadır. Proje ön çalışmaları 2017 yılında başlamış, 2018 yılından itibaren proje halini almıştır. İki yılı aşkın süredir konu ile ilgili detaylı çalışılmaktadır. Bu nedenle uygun malzeme potansiyeline sahip ülkemizde enerji gaz saflaştırmalarında kullanılan sentetik zeolitin üretimini sağlamak projenin temel hedefidir. Ülkemiz zeolitlerinin en yaygını klinoptilonit olması nedeniyle çalışma kullanılan malzeme bir zeolit türü olan klinoptilonit seçilmiştir. Ülkemizdeki yerli kömür kullanan ve yüksek uçucu kül ortaya çıkartan termik santrallerden kül örnekleri alınmıştır. Alınan uçucu küller yoğun kimyasal analizlerden geçirilerek, içerik ve pulvanize (öğütme kıvam) özellikleri belirlenmiştir. Sentetik zeolit için kullanılacak klinoptilonit alanları, Kütahya-Manisa hattı boyunca arazi çalışmaları ile incelenerek, lokasyonlardan alınan numunelerin zeolit olmasının yanı sıra yüksek oranlarda klinoptilonit içermesi koşulu aranmıştır. Yoğun süren XRD, XRF, SEM, Rietvelt analizlerinin ardından, çok yüksek klinoptilonit yüzdesine sahip alanlar tespit edilmiştir. BET analizleri ile yüzey alanı ve gözenek çapları ile ilgili detaylı incelemelerin ardından klinoptilonitin literatürde yer alan en yüksek gözenek moleküler yapısı değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir. Uçucu küllerden füzyon/hidrothermal işlemler ile sentetik zeolit üretim şartlarına yönelik akım modeli geliştirilmiştir. Klinoptilonit sentezinde Al/Si oranının düşüklüğü nedeniyle, çok sayıda Al içeren malzeme ile NaOH muamele çalışmaları yapılmıştır. Sabit pH çalışmasının sağlanması, düzenleyici için kullanılan yöntem incelenmektedir. pH düzenleyici olarak kil kullanımı ile sentezleme çalışmaları devam etmektedir. Farklı kül içeriklerine yönelik sentezleme çalışmaları yapılmaktadır.

Çizelge 1- Proje ekibi.

Proje Başkanı	Dr. Güzide KALYONCU ERGÜLER	Maden Yük. Müh. (Çevre Arş. Dairesi)
Arazi Çalışmaları	İrfan EREN ATEŞ Özlem ARGUN AKTAN Ayşe DAĞLIYAR Melis BAYINDIR	Maden Müh. (Çevre Arş. Dairesi) Jeoloji Yük. Müh. (Çevre Arş. Dairesi) Maden Yük. Müh. (Jeoloji Etüt Dairesi) Jeoloji Yük. Müh. (Jeoloji Etüt Dairesi)
Teknolojik Testler	Dr. Ardeniz KARAGÖZ	Kimya Yük. Müh. (MAT Dairesi)
Kimyasal Analizler	Nilgün OĞUZ Sema DAİBAŞOĞLU	Uzman Kimyager (MAT Dairesi) Kimyager (MAT Dairesi)
Mineralojik Analizler	Ufuk KİBAR Arif TALAY	Fizik Müh. (MAT Dairesi) Jeoloji Müh. (MAT Dairesi)



TÜRKİYE'DE İLK SENTETİK ZEOLİT YAPIMI
SENTETİK MOLEKÜLER ELEK

(Petrokimya ve Rafineri, Hava ve Endüstriyel Gaz Ayrıştırma ve Safılaştırma Amaçlı)
The construction of the first synthetic zeolites in Turkey Synthetic Molecular Sieve
(Aim of Air and Industrial Gas Separation and Purification, Petrochemical and Refinery)

**Güzide KALYONCU ERGÜLER¹, İrfan Eren ATEŞ², Özlem ARGUN AKTAN³,
Ayşe DAĞLIYAR³, Melis BAYINDIR³, Ardeniz KARAGÖZ³,
Nilgün OĞUZ³, Sema DAİBAŞOĞLU³, Arif TALAY³, Ufuk KIBAR³**
¹MTA Genel Müdürlüğü Çevre Araştırmaları Dairesi Başkanlığı, 06800, Ankara
²MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı, 06800, Ankara
³MTA Genel Müdürlüğü Maden Analizleri ve Teknolojisi Dairesi Başkanlığı, 06800, Ankara
(guzide.kalyoncu@mta.gov.tr)





TURK PATENT

ÖZET

Uçuşu kül nedeniyle Seytömer ve Tunçbilek termik santrallerin yakın çevresinde oluşabilecek çevresel etkilerin belirlenmesi amacıyla arazi çalışmasında alan değerlendirilmeleri ile ; bitki (kül muhtevası), su, toprak numunesi alınmış ve analizleri yapılmıştır. Elde edilen verilerin detaylı değerlendirilmesi ile dikkat çekici sonuçlara ulaşılmıştır. Ayrıca; bitki alanlarındaki değişiklik, termik santral açılmadan önceki duruma göre uzaktan algılama haritalarındaki değişimi analiz edilerek, sayısal olarak belirlenmiştir. Belirlenen değişim, yönlü olarak belirlenerek gül diyagramı oluşturulmuştur. Meteorolojik verilerden elde edilen rüzgarın esme gün sayısı ve hakim rüzgar yönünün diyagramları incelenmiş ve bitki alanlarının değişim ile ilişkisi tespit edilmiştir. Bu çalışma kapsamında; sentetik zeolit için kullanılacak klinoptilinit alanları, Kutahya-Manisa hattı boyunca arazi çalışmaları ile incelenerek, lokasyonlardan alınan numunelerin zeolit olmasının yanı sıra yüksek oranlarda klinoptilinit içermesi konusu araştırılmıştır. Yoğun süren XRD, XRF, SEM, Rietvelt analizlerinin ardından, çok yüksek klinoptilinitli litvua %'sine sahip alanlar, tespit edilmiştir. BET analizleri ile yüzey alanı ve gözenek çapları ile ilgili detaylı çok sayıda incelemenin ardından klinoptilinitin, literatürde yer alan en yüksek gözenek moleküler yapıları değerlerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Uçuşu küllerden fizyonyo/hidrotermal işlemler ile sentetik zeolit üretim şartlarına yönelik akım modeli geliştirilmiştir. Bu çalışma modeli ile proje Ankara Kalkınma Ajansı tarafından TECHANKARA 2018 proje pazarında, finalist olarak seçilmiştir. Geliştirilen model ve rektör tasarımı ile sentezlenen zeolitler farklı sıcaklık, basınç ve zaman diyagramları incelenerek uygun tasarım belirlenmiştir. Böylelikle endüstriyel ihtiyacı sağlayan sentetik zeolit, doğal zeolite göre 15 kat fazla katma değer sağlamış olmaktadır.

ABSTRACT

In the field study to determine the environmental effects that may occur in the vicinity of Seytömer and Tunçbilek thermal power plants due to fly ash, field evaluations are carried out; plant (ash content), water, soil samples were taken and analyzed. With the detailed evaluation of the obtained data, remarkable results were obtained. Also; The changes in the plant areas were determined numerically by analyzing the situation before the thermal power plant was opened and the changes in the current remote sensing maps. The determined change was determined in a directional way and a rose diagram was formed. The number of days of wind blowing from the meteorological data and the diagrams of the dominant wind direction were examined and the relationship between plant areas and change was determined. This scope of work. The clinoptilite areas to be used for synthetic zeolite were examined by field studies along the Kutahya-Manisa line and it was sought that the samples taken from the locations contained high amounts of clinoptilite in addition to being zeolite. After intensive XRD, XRF, SEM, Rietvelt analyzes, areas with very high clinoptilite content were determined. After many detailed investigations on surface area and pore diameters by BET analysis, clinoptilite has the highest pore molecular structure values in the literature. A flow model for synthetic zeolite production conditions has been developed by fusion / hydrothermal processes from fly ash. With this working model, the project was selected as finalist in the project market of TECHANKARA 2018 by Ankara Development Agency. The zeolites synthesized with the developed model and rector design were examined by different temperature, pressure and time diagrams and the appropriate design was determined. Thus, synthetic zeolite, which provides industrial need, provides 15 fold more added value compared to natural zeolite.

Anahtar Kelimeler: Sentetik zeolit, klinoptilinit, uçuşu kül, termik santral

ARAZİ ÇALIŞMALARI

İki farklı kapsamda arazi çalışmaları sürdürülmüştür. Zeolit çalışmaları; Kutahya-Manisa hattı boyunca 41 lokasyonda gerçekleştirilmiştir. I22, I23, J20, J21, J22, J23, K20, K21 ve K22 paftalarında çalışma sürdürülmektedir (Şekil 1). Diğer kapsam olan uçuşu kül çalışmaları ise Tunçbilek ve Seytömer çevresi kıyılar kapsamaktadır. Uçuşu kül etkisinin su, toprak ve bitki numunesi alınarak incelenmesi yönündedir. Ayrıca hava fotoğraflarıyla uçuşu külün bitki alanlarında hakim rüzgar yönüne göre dağılımı ile termik santrallerin etrafında yer alan köylerin, su, toprak özellikleri ve bitki dağılımı incelenmiştir.



Şekil 1. Doğal Zeolit ve Uçuşu külün etkisine yönelik arazi çalışmalarından görünüm.

LABORATUVAR ÇALIŞMALARI

Numune özelliklerinin tanımlanması ve jeokimyasal sürecin belirlenmesi amacıyla Kurumumuz MAT Dairesi laboratuvarlarında çok sayıda analiz gerçekleştirilmiştir (Şekil 2). Yoğun süren XRD, XRF, SEM, Rietvelt analizlerinin ardından, çok yüksek klinoptilinitli litvua %'sine sahip alanlar, tespit edilmiştir. BET analizleri ile yüzey alanı ve gözenek çapları ile ilgili detaylı numune analizi yapılmıştır. Kurumumuz Çevre Araştırmaları Dairesi Laboratuvarı, Jeokimya Laboratuvarı, Çevre Hazırlama Laboratuvarı, Mineraloji- Petrografi Analiz Laboratuvarı, Seramik ve Yapı Hammaddeleri ile Endüstri Mineralleri Araştırmaları Laboratuvarında 1000'nin üzerinde analiz yapılarak değişimler grafiksel olarak gösterilmiştir. Yapılan çalışmalar, boyut değişim davranışlarını dikkate alınarak incelenmiştir. Mineralojik doku takibi her ürün için ayrı ayrı yapılmıştır.



Şekil 2. Mineralojik Analiz Çalışmaları; SEM (A), Rietvelt (B).

Termik santral bacalarından alınan uçuşu külün zeolit ile sentez çalışmaları Şekil 3'te yer almaktadır. Yapılan çalışmada gaz saflaştırma amaçlı sentetik zeolit ile uçuk kül depo miktarını azaltılmış olmaktadır.

Şekil 3. Kül içerikli çalışma mekanizması


SONUÇ

Türkiye zeolitlerinin endüstriyel kullanımında yer alıp alamayacağı belirlenmesine yönelik Klinoptilinitin, literatürde yer alan en iyi malzeme özelliklerine ve en yüksek gözenek moleküler yapıları değerlerine sahip olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4). Sentetik zeolit çalışmaları endüstriyel ihtiyaca yönelik geliştirilmiştir.



Şekil 4. Çoklu analiz gösterimi.

Şekil 3- Türkiye'de İlk Sentetik Zeolit Yapımı başlıklı poster görünümü.




4. İstanbul Uluslararası Buluş Fuarı ISIF'19
17-22 Eylül 2019 / İstanbul, TÜRKİYE

UÇUCU KÜLLERİN KARAKTERİSTİKLERİ VE ÇEVREYE ETKİLERİNİN
UZAKTAN ALGILAMA YÖNTEMLERİ İLE ARAŞTIRILMASI
Investigation of Fly Ash Characteristics and Environmental Effects by Remote Sensing Methods

Ayşe DAĞLIYAR^a, Melis BAYINDIR^a, Güzide KALYONCU ERGÜLER^b,
İrfan Eren ATEŞ^b, Özlem ARGUN AKTAN^b, Ardeniz KARAGÖZ^c,
Nilgün OĞUZ^c, Sema DAİBAŞOĞLU^c, Arif TALAY^c, Ufuk KİBAR^c

^aMTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı, 06800, Ankara
^bMTA Genel Müdürlüğü Çevre Araştırmaları Dairesi Başkanlığı, 06800, Ankara
^cMTA Genel Müdürlüğü Maden Analizleri ve Teknolojisi Dairesi Başkanlığı, 06800, Ankara
(guzide.kalyoncuerg@mta.gov.tr)



ÖZET

Uçucu Küllerin Karakteristikleri ve Çevreye Etkilerinin Araştırılması: Sentetik Zeolit Yapımında Kullanılabilirliği projesi kapsamında, uzaktan algılama çalışmaları ile LANDSAT MSS ve LANDSAT 8 OLI/TIRS uydü verileri kullanılarak çalışma sahasına ait bitki alanlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Literatür araştırmalarının ardından, ilgili uydü verileri Amerika Birleşik Devletleri Jeoloji Araştırmaları Kurumu (United States Geological Survey / USGS) tarafından temin edilerek görüntü analizleri gerçekleştirilmiştir. Uydü görüntülerine proje amacına uygun şekilde algoritmalar uygulanarak elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada, Seyitömer ve Tunçbilek Termik Santralleri ile çevresini kapsayan alan uzaktan algılama verileri ve teknikleri kullanılarak incelenmiştir. 30.06.1987 tarihli Landsat MSS görüntüsü ile 02.07.2017 tarihli Landsat 8 OLI/TIRS uydü görüntüsü kullanılmıştır. Uydü görüntüleri, ERDAS IMAGINE v9.1 ve PCI Geomatica 2017 yazılımları kullanılarak analiz edilmiş, ArcGIS v9.2 yazılımı ile 1/250.000 ölçeğinde olacak şekilde haritalandırılmıştır. Landsat uydü görüntülerinin kırmızı ve yakın kızılötesi bantları kullanılarak normalize edilmiş bitki farklılık indeksi (NDVI) hesaplanmış ve görüntülerde bitki içeren alanlar ortaya çıkarılmıştır. Çalışma sahasına ait bitki alanlarındaki zamansal değişimi elde etmek amacıyla ilgili görüntüler kullanılarak değişim tespit analizi uygulanmış ve bitki örtüsüne ait 30 yıllık zamansal değişim elde edilmiştir. Kullanılan uydü görüntülerine uygulanan zamansal değişim tekniği sonucunda elde edilen haritada yer alan bitki alanlarındaki azalma, uydü görüntülerinin mekânsal çözünürlükleri dikkate alınarak uzaktan algılama teknikleri yardımıyla hesaplanmıştır. Sonuç olarak; Tunçbilek ve Seyitömer termik santralleri çevresinde yer alan bitki alanlarında 30 yıllık zaman dilimi içerisinde yaklaşık olarak 1137 km² azalma olduğu tespit edilmiştir.

ABSTRACT

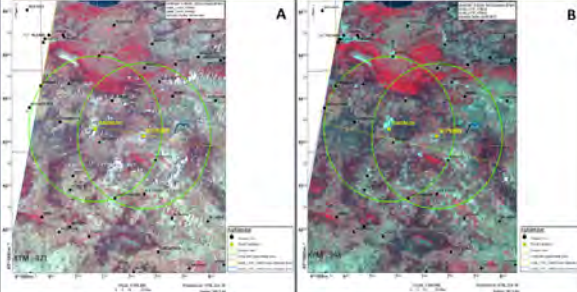
In the scope of the project «Investigation of the Characteristics of Fly Ashes and Their Effects on the Environment: Synthetic Zeolite Productions», it is aimed to evaluate the plant region of the study area by remote sensing methods using LANDSAT MSS and LANDSAT 8 OLI/TIRS satellite data. The relevant data were obtained from the United States Geological Survey (USGS) and image analyzes were performed following the literature survey. The results were evaluated by applying the algorithms to the satellite images in accordance with the project purpose.

In this project, the field covering Seyitömer and Tunçbilek Power Plants and their surroundings were investigated by using remote sensing data and techniques. LANDSAT MSS image dated 30 June 1987 and Landsat 8 OLI/TIRS satellite image dated 02 July 2017 were used. Satellite images were analyzed using ERDAS IMAGINE v9.1 and PCI Geomatica 2017 software and mapped to 1/250.000 scale with using ArcGIS v9.2 software. The «Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)» was calculated by using the red and near infrared bands of Landsat satellite images and the vegetated areas in the images were revealed. Change detection analysis was applied by using the related satellite images and 30 year temporal change of the vegetation was obtained in order to acquire the temporal change in the vegetation areas. The decrease of vegetation areas in the map was obtained as a result of the temporal change technique, calculated by means of remote sensing techniques considering the spatial resolution of the satellite images. As a result, it has been determined that the plant areas around the Tunçbilek and Seyitömer Power Plants decreased by approximately 1137 km² in a 30 year period.

Anahtar Kelimeler: Uzaktan algılama, Landsat MSS / Landsat 8 OLI/TIRS, termik santral, bitki analizi

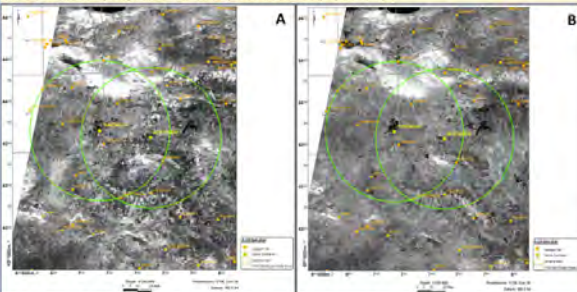
LABORATUVAR ÇALIŞMALARI

Çalışma sahasında yer alan bitki alanlarını gözlemleyebilmek amacıyla Landsat MSS ve Landsat 8 OLI/TIRS uydü görüntüleri yalancı renk kompoziti kullanılarak haritalanmıştır. Yalancı renk kompozit görüntülerindeki kırmızı renk tonları bitki örtüsünü göstermektedir.




Şekil 1. Landsat MSS (A), Landsat 8 OLI/TIRS (B) uydü görüntülerine ait yalancı renk kompozit görüntüsü.

Landsat uydü görüntülerinin kırmızı ve yakın kızılötesi bantları kullanılarak normalize edilmiş bitki farklılık indeksi hesaplanmış ve görüntülerde bitki içeren alanlar ortaya çıkarılmıştır.



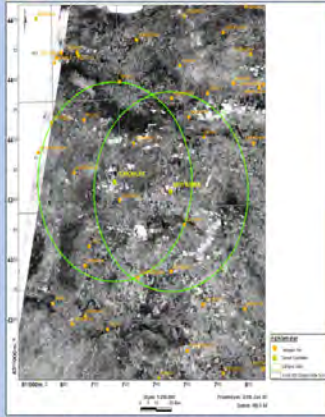
Şekil 2. Landsat MSS (A), Landsat 8 OLI/TIRS (B) uydü görüntülerine ait normalize edilmiş bitki farklılık indeksi.

Analizlerde yerel yükseklik bilgileriyle desteklenmiş SRTM verileri kullanılarak oluşturulan 3"x 3" çözünürlüklü sayısal yükseklik modeli kullanılarak Tunçbilek ve Seyitömer termik santrallerine ait Landsat uydü görüntüleri yardımıyla 3 boyutlu Sayısal Yükseklik Modeli (SYM) oluşturulmuştur. Belirtilen sayısal yükseklik modelinde, 1/250.000 ölçekli topoğrafik haritalardan sayısallaştırılan ve enterpolasyon tekniği ile üretilen yüksekliklerle desteklenmiş SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) verileri kullanılmıştır. Çalışma kapsamında kullanılan sayısal yükseklik verileri UTM – WGS84 projeksiyon sistemine dönüştürülerek Landsat uydü görüntüleri ile birlikte ArcGIS / ArcScene programında sahaya ait üç boyutlu model elde edilmiştir.




Şekil 3. Tunçbilek ve Seyitömer termik santralleri ve çevresine ait sayısal yükseklik modeli.

Zamansal değişim tekniği için gerekli parametreler arasında yer alan (i) aynı alanı kapsayan farklı tarihli iki uydü görüntüsü ile birlikte (ii) aynı çözünürlük değeri ve (iii) aynı projeksiyon bilgisine sahip olma özellikleri analiz çalışmalarında göz önünde bulundurulmuştur. Çalışma sahasına ait bitki alanlarındaki zamansal değişimi elde etmek amacıyla ilgili görüntüler kullanılarak değişim tespit analizi uygulanmış ve bitki örtüsüne ait 30 yıllık zamansal değişim elde edilmiştir. Çok açık (beyaz ve beyaza yakın) ve koyu (siyah) tonlar bitki örtüsünün zamanla değişimini vurgular. Daha açık tonlar bitkideki artışı gösterirken, koyu tonlar bitkideki azalmayı işaret eder.



SONUÇ

Tunçbilek ve Seyitömer termik santralleri çevresinde yer alan bitki alanlarında 30 yıllık zaman dilimi içerisinde yaklaşık olarak 1137 km² azalma olduğu tespit edilmiştir. Bitki alanlarındaki değişim doğrultusu Polar Plots uygulaması ile tespit edilmiş ve gül diyagramı ile gösterilmiştir. Seyitömer ve çevresinde yer alan bitki alanlarındaki azalma K-G yönlü olup bölgedeki hakim rüzgar yönü ile benzer özellik gösterdiği tespit edilmiştir.



Şekil 5. Bitki alanlarındaki değişimi gösteren gül diyagramı.

Şekil 4- Uçucu Küllerin Karakteristikleri ve Çevreye Etkilerinin Uzaktan Algılama Yöntemleri ile Araştırılması başlıklı poster görünümü.

ISIF 2019 kapsamında Değerlendirici Kurul'da yer alan Malezya Araştırma Enstitüsü Direktörlüğü Yetkililerinden oluşan jüri; stantımızı inceleyerek proje çalışmasını değerlendirmiştir (Şekil 5). Fuarda, alanında uzman kişilerden oluşan ulusal ve uluslararası jüri, 22 ülkenin katılımı ile toplam 384 buluş değerlendirilmeye alınmış ve **projemiz altın madalya ile ödüllendirilmiştir** (Şekil 6). 4. İstanbul Uluslararası Buluş Fuarı ödülleri, Sanayi ve Teknoloji Bakan Yardımcısı Sayın Fatih Kacır ile Türk Patent ve Marka Kurumu Başkanı Sayın Prof. Dr. Habip Asan tarafından sahiplerine takdim edilmiştir.

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü'nün "Uçucu Küllerin Karakteristikleri ve Çevreye Etkilerinin Araştırılması: Sentetik Zeolit Yapımında Kullanılabilirliği" projesinin altın madalya ile ödüllendirilmesi haberi çok sayıda yazılı ve görsel basında yer almıştır (Şekil 7).

Ülkemiz doğal kaynaklarının katma değer kazanımı için Ar-Ge'ye yönelik geliştirilen bu proje çalışmasının, altın madalya ile ödüllendirilmesi Kurumumuz'un temsili ve imza attığı işler açısından oldukça önemli yarar sağlamaktadır.



Şekil 5- Projenin jüri tarafından stantta incelenmesi.



Şekil 6- Projenin altın madalya ödülünden görünüm.

01.10.2019

15:09:06



Ankara Kalkınma Ajansı, rekor katılımcı sayısı ile dünyanın en büyük havacılık, uzay ve teknoloji festivali olmayı başaran Teknofest 2019'a katıldı. Ankara Kalkınma Ajansı, 17 ile 22 Eylül 2019 tarihleri arasında gerçekleşen ve 1 milyon 700 bin rekor katılımcı sayısına ulaşan Teknofest 2019'a (Teknofest İstanbul Havacılık, Uzay ve Teknoloji Festivali) katılım sağladı. Teknofest kapsamında düzenlenen 4. İstanbul Uluslararası Buluş Fuarı-ISIF 2019'a ise daha öncesinde Ankara Kalkınma Ajansı'nın düzenlemiş olduğu TechAnkara Proje Pazarları'nda ilk 100'e girmiş olan proje sahipleri arasından altı girişimci firma ile katılım sağlandı. ISIF 2019 kapsamında Değerlendirici Kurul'da yer alan Malezya Araştırma Enstitüsü Direktörlüğü yetkililerinden oluşan jüri; stantları gezerek birebir girişimcilerle görüşmeler yaptı. Görüşmelere istinaden yapılan oylama neticesinde katılım sağlayan girişimcilerden **Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü'nün uçucu küllerin karakteristikleri ve çevreye etkilerinin araştırılması projesi altın madalya**, DevlopSOFT Yazılım Şirketi Dev Secure-Antivirus Yazılımı projesi bronz madalya, arama kurtarma keşif robotu projesi bronz madalya, Öncü Bilim İnsanları Derneği'nin deniz dibi atıklarının yapay zeka destekli robot denizaltı ile temizlenmesi projesi bronz madalya ve BNMS AŞ'nin yerli milli iş geliştirme kartı Mardinio projesi bronz madalya kazandı.

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü bünyesinde sekiz ajans katılım sağlamış ve katılım sağlayan ajanslar arasında yer alan Ankara Kalkınma Ajansı standında Ankara yatırım ortamı tanıtıldı. Sanayi ve Teknoloji Bakanı Mustafa Varank ve Sanayi ve Teknoloji Bakan Yardımcısı Fatih Kaçır; Ankara Kalkınma Ajansı TechAnkara standı girişimcilerine ziyaret gerçekleştirerek ve girişimcilerin ürün ve hizmetleri hakkında bilgi aldılar.

Şekil 7- Yazılı basından örnek haber metni.