

Antarktika'da Farklı Coğrafi Bölgelerde Jeodezik Ölçmeler, Lazer Tarama ve CBS Uygulamaları

Hakan Yavaşoğlu^{1,*}, Mehmet Nurullah Alkan², Adil Enis Arslan¹, Ayşe Giz Gülnerman Genç^{1,3}

¹Istanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü, 34220, İstanbul.

²Hitit Üniversitesi, Osmancık MYO, Osmancık, Çorum.

³Gazi Üniversitesi, Tapu Kadastro YO, Ankara

Özet

Cumhurbaşkanlığı himayesinde, Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı uhdesine, İTÜ Rektörlüğü ve İTÜ PolREC koordinasyonunda gerçekleştirilen Ulusal Antarktik Bilim Seferi I (TAE-1) ile olası bilimsel üs yerleri araştırılmıştır. Araştırma ekibi 9 kişiden (1 Sefer Lideri, 3 Geomatik Mühendisi, 3 Seyir Kaptanı, 1 Deniz Hukukçusu, 1 Deniz Biyoloğu) oluşmaktadır.

Bu çalışmada, Antarktika kıtasında olası üs yerleri için yapılan Jeodezik ölçmeler, CBS uygulamaları ve incelenen GNSS istasyonları hakkında bilgi verilecektir.

Anahtar Sözcükler

Antarktika, GNSS, Jeodezi, Ölçme, CBS

Abstract

Turkish Antarctic Expedition – I under the Presidency of Republic of Turkey, founded by Ministry of Science, Industry and Technology, has been held successfully from 24 February to 4 April 2017. In this expedition, the location of possible scientific base station has been investigated. The scientific research team consist of 9 academic staffs (1 Expedition Leader, 3 Geomatics Engineers, 3 Captains, 1 Maritime Lawyer and 1 Marine Biologist).

In this study, the information about geodetic, surveying and GIS studies for the possible scientific base station at Antarctica will be presented.

Keywords

Antarctica, GNSS, Geodesy, Surveying, GIS

1. Giriş

Antarktika kıtası dünyamızın en güney bölgesinde, güney kutbunu içine alan, Türkiye'nin 17 katı büyüklüğünde, %2'lik kısmı buzdan arı olan 14 milyon metrekarelik anakaraya sahip coğrafi bir alandır. Türkiye'den Afrika kıtası aşarak direkt mesafe ölçüldüğünde yaklaşık 12000km mesafededir.

Denizciler tarafından keşfedilen kıtaya ulaşım ve lojistikte deniz yolu ile sağlanmaktadır. Herhangi bir ülkeye ait olmayan kıtada bulunan deniz, topraklar ve buzullar bilimsel çalışmalara ayrılmıştır. Tüm dünyadan 53 ülke 100 bilim istasyonu ile kıta üzerinde ve çevresinde bulunan adalarda bilimsel çalışmalar yapmaktadır.

İlk Türk bilim insanı Prof. Dr. Atok Karaali 1967 yılında Antarktika'ya ayak basmıştır. 50 yıllık süreçte birçok Türk bilim insanı kıtayı ziyaret etmiş, bilimsel çalışmalarda bulunmuştur. Son zamanlarda Antarktika kıtasına olan ilginin artması ve yapılan çalışmalar sonucunda ülkemizin de kıta üzerinde bir üs kurma zorunluluğu oluşmuştur. Bu amaçla, 24 Şubat – 4 Nisan 2017 tarihleri arasında Cumhurbaşkanlığı himayesinde, Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı uhdesine, İTÜ Rektörlüğü ve İTÜ PolREC koordinasyonunda, Ulusal Antarktik Bilim Seferi I (TAE-1) başarı ile gerçekleştirilmiştir.

Geomatik (Harita) Mühendisliği disiplini olarak bu seferde üç önemli başlıkta, Jeodezik (yersel) ölçmeler, GNSS ve CBS, çalışmalar yürütülmüştür.

2. Jeodezik Ölçmeler

Jeodezik ölçmeler, topografik gözlem verileri ve bu ölçmelerin/verilerin doğal sonucu olan kartografik çizimler ülkemizin de önemli bir geçmişe sahip olduğu bir alandır. Piri Reisin Antarktika'ya en yakın kara sınırlarını gösterdiği 1513 tarihli haritasından bugüne kadar bu alanda yapılan çalışmalar tüm kamuoyunun bilgisi dahilindedir.

TAE-1 kapsamında, ön çalışması İstanbul'da yapılan olası üs alanlarının sefer güzergahı boyunca ve yeni alanlar eklenerek önce gözlem ile istikşafi yapılmıştır. Deniz manevra sahası uygun, yaklaşma alanı müsait, bilimsel çalışmaya uygun, kıyı kenar çizgisi buzdan arı ve topografyası müsait olan alanlarda detay ölçmeleri yapılmış ve batimetrik veriler toplanmıştır. Batimetrik veriler echosounder ve GNSS verilerin kombinasyonu ile üretilmiştir. Detay ölçmelerinde yatay ve düşey açı, eğik mesafe ölçülmüş ve eşyükselti eğrili haritalar, batimetrik veriler ile birleştirilmiş ve çizilmiştir. Bu çalışmada, sefer boyunca yapılan olası üs yerinin belirlenmesine yönelik jeodezik çalışmalardan kısaca bahsedilecek ve detay ölçmeleri yapılan bölgeler hakkında bilgiler sunulacaktır.

* Sorumlu Yazar E-posta: yavasoglu@itu.edu.tr (Hakan Yavaşoğlu)

3. GNSS Ölçmeleri

1980'li yılların başından itibaren sivil kullanıma açılan GNSS sistemi jeodezik ölçmeler, tektonik deformasyonlar, kadastral çalışmalar, seyrüsefer sistemleri/planlamaları ve konum verisine ihtiyaç duyulan tüm alanlarda etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Antarktika kıtasının hem konum verilerinin üretilmesinde (kartografik çizimler, seyrüsefer planlamaları, lojistik vb) hem de yerbilimleri çalışmalarında yıllardır kullanılmaktadır. Son yıllarda yapılan GNSS çalışmaları sürekli veri toplayan istasyonların kurulması, gerçek zamanlı veri aktarımı ve hızlı değerlendirmelere imkan tanıyan teknolojiye sahiptir. TAE-1 seferinde yapılan incelemelerde GNSS sistemlerinin oldukça yaygın olarak kullanıldığı gözlemlenmiştir. Meteorolojik şartların zorluğu, iletişim sistemlerinin kısıtlı olması ve lojistik/coğrafi zorluklar nedeniyle GNSS istasyonlarının dünyanın diğer bölgelerine göre farklı dizayn edildikleri anlaşılmıştır. Sürekli ve kampanya tipi 100 üzerinde GNSS istasyonu Antarktika kıtasına kurulmuştur. GNSS verileri, jeodezik çalışmalara, meteorolojik çalışmalar, atmosfer çalışmalarına, seyrüsefer planlamalarına, uçuş planlamaları ve haritalama işlemlerine veri sağlayarak çok önemli bir misyon üstlenmektedir. Bu çalışmada, TAE-1 seferi sırasında edinilen Antarktika kıtasında GNSS çalışmalarına ait bilgi verilerek, Horseshoe adasındaki GNSS istasyonu anlatılacaktır.

4. CBS Uygulamaları

Coğrafi Bilgi Sistemleri 1990'lardan beridir, çok yönlü mekansal veri ile ilgilenen disiplinlerin veri yönetim ve analizlerinde kullandığı, özellikle karar destek sistemlerine hizmet eden bir araştırma alanıdır. Antarktika bilim kıtasında yapılan ve yapılacak çalışmaların çok boyutlu olarak incelenme zorunluluğu vardır. CBS, halihazırda uluslararası bilimsel örgütlerin ve ulusal bazı araştırma enstitülerinin üretmiş ve sunmuş olduğu Antarktika mekansal veri altlıkları üzerine, TAE-1 kapsamında yapılan çalışma ve araştırmaların gün gün mekansal olarak kayıt altına alınması ve çalışmaların bu geri besleme ile devam etmesi açısından önemli bir işlev üstlenmiştir. Antarktika çalışmaları süresince; günlük özel seyrüsefer rotaları, GNSS istasyonları, örneklem noktaları, ölçme ve değerlendirme yapılan noktalar, çeşitli çevresel ve hukuki kısıtlamalar gibi birbirinden bağımsız başlıklarda ama aynı mekansal çerçevedeki bölgeleri içeren bilgilerin CBS ile yönetilmesi işleyişin sağlığı ve kolaylığı açısından önemlidir. Özellikle belirlenen rotaların çevresindeki ASPA (Antarctic Specially Protected Area), ASMA (Antarctic Specially Management Area), HSM (Historical Sites and Monuments) ve MPA (Marine Protected Area) ile korunan alanların hukuki boyutunun da mekansal olarak incelenmesi için başlangıç adımlarının atılması bir başka önemli konudur. TAE-1 seferi ile toplanan topografik, batimetrik, güzergah/rota verileri ile hukuki koruma alanları CBS ile birleştirilmiş ve aynı kartografik gösterimde sunulmuştur. Böylece seferden önce planlanan rota ve lokasyonlarla karşılaştırılmaları ile olası hukuki sorunların engellenmesi hedeflenmiştir. Bu çalışmada, TAE-1 kapsamında yapılan çalışmaların, CBS yazılımları ile nasıl işlendiği sunulacaktır.

5. Lazer Tarama Uygulamaları

ITU PolREC koordinasyonu ile ortak çalışma antlaşması bulunan Bulgaristan Antarktik Enstitüsü'nün düzenlediği 25. Bulgaristan Antarktik Seferine 2 bilim insanı için sağlanan kontenjan çerçevesinde ST. Kliment Ohridski Üssü bölgesinde yersel lazer tarayıcı ile üssün mevcut durumunun, üs yakınındaki Perunika buzunun hareketlerinin ve adada bulunan tarihi öneme sahip adanın en eski Ortodoks şapelinin modellenmesi ve dokümantasyonu çerçevesinde 3 ayrı proje İstanbul Teknik Üniversitesi'nden Adil Enis Arslan ve St. Ivan Rilski Madencilik ve Jeoloji Üniversitesi, Jeodezi ve Madencilik Ölçmeleri Mühendisliği Bölümü'nden Dr. Asparuh Kamburov tarafından yürütülmüştür. çalışmalar sonucunda üs binalarının mevcut durumu, üs bölgesinin ayrıntılı topografik haritası ve Şapel binasının modeli ve el çizimlerinin dokümantasyonu gerçekleştirilmiş ve 3 boyutlu modelleme aşamasına gelinmiştir. Bu çalışmada, elde edilen ilk sonuçlar sunulacaktır.

Teşekkür

Çalışmayı himayelerine alan T.C. Cumhurbaşkanlığına, maddi ve manevi desteğini esirgemeyen T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığına, İTÜ Rektörlüğüne ve İTÜ PolREC teşekkürlerimizi sunarız. Çalışmalarda ekibe yardımcı olan R/V Australis kaptanı Ben Wallis ve gemi ekibi ile Bulgaristan Antarktik Enstitüsü çalışanlarına, Adil Enis Arslan'ın St. Kliment Ohridski Bulgaristan üssüne yapılan 25. Bulgaristan seferine sponsor olan NETCAD firmasına şükranlarımızı sunarız.