



SENTINEL-1 SAR VERİLERİ İLE MARMARA DENİZİNDE PETROL SIZINTISI TESPİTİ

Ünal BULUT



Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, 06530, Çankaya, Ankara, unal.bulut@csb.gov.tr

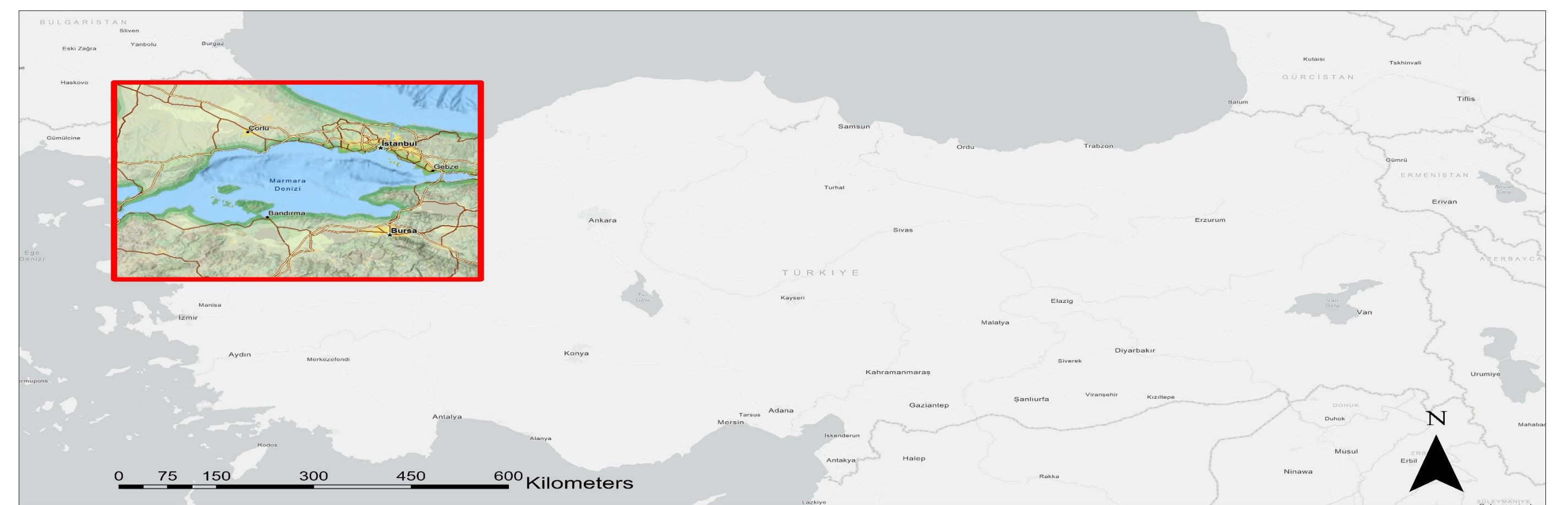
Özet

Petrol sızıntıları deniz ekosistemlerine zarar vererek çevresel sorunlara yol açan oluşumlardır (Dong et al., 2023). Bu nedenle tespiti yüksek bir önem arz etmektedir. Görsel tespit yöntemleri yetersiz kaldığından, uzaktan algılama teknikleri kullanılmaktadır. Gece ve bulutlu hava koşullarında da çalışma kapasitesi olduğundan ve geri saçılım yoğunluğu sayesinde petrolün kalınlığı hakkında bilgi verebildiği için SAR (Sentetik Açıklıklı Radar) teknolojisi, optik yöntemlere göre petrol sızıntılarını daha başarılı bir şekilde tespit edebilmektedir (Fan et al., 2015). Sentinel-1 uydusu, C-bandı SAR sensörleriyle bu alanda öne çıkar. SNAP yazılımı kullanılarak yapılan analizde, deniz yüzeyindeki petrol kümeleri başarıyla tespit edilmiş, potansiyel araştırmalarda aynı yöntemin kullanılabilirliği kanıtlanmıştır.

Giriş

Petrol sızıntıları, deniz ekosistemleri üzerinde ciddi çevresel sorunlar yaratarak biyoçeşitlilik, su kalitesi ve insan sağlığı üzerinde olumsuz etkiler bırakmaktadır. Bu sızıntıların tespiti ve izlenmesi, çevresel zararın minimize edilmesi açısından kritik öneme sahiptir. Geleneksel gözlemsel yöntemleri, denizlerin geniş yüzeylerini kapsamaktan uzak kalırken, uzaktan algılama teknikleri bu eksikliği gidermek için kullanılır. Özellikle Sentetik Açıklıklı Radar (SAR) teknolojisi, gece ve kötü hava koşullarında dahi yüksek doğrulukla veri sağlayarak petrol sızıntılarının tespitinde öne çıkmaktadır. Marmara Denizi, yoğun gemi trafiği ve petrol sızıntıları nedeniyle çalışmanın odak noktası olarak seçilmiş ve Sentinel-1 SAR verileri kullanılarak yapılan analizlerde başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Bu çalışma, SAR teknolojisinin petrol sızıntılarının izlenmesinde etkin bir araç olduğunu vurgulamakta ve deniz ekosistemlerinin korunmasına yönelik önemli bir adım sunmaktadır.

Çalışma Alanı

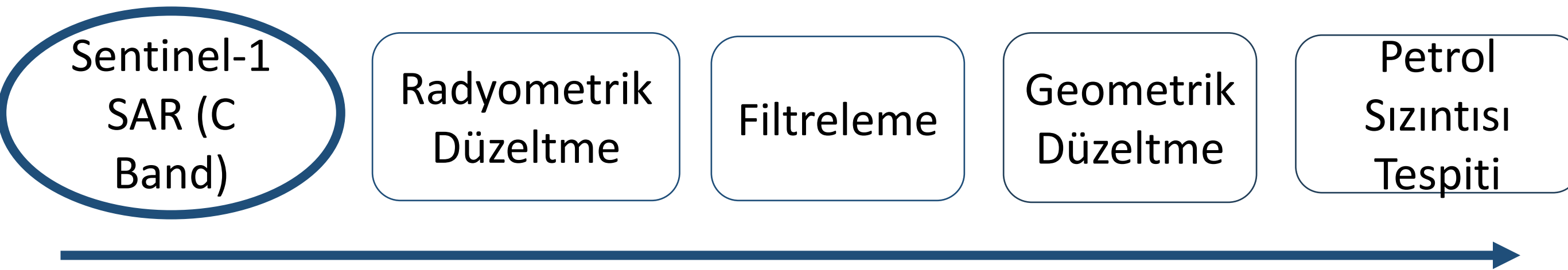


Şekil 1. Çalışma Alanı

Marmara Denizi, Karadeniz ve Ege Denizi arasında stratejik bir su yolu olup, yoğun gemi trafiğine ev sahipliği yapar. Bu bölge, özellikle gemi taşımacılığı nedeniyle çevresel risk altındadır. Gemi kaynaklı petrol sızıntıları, denizin kapalı yapısı nedeniyle hızla yayılır ve ekosistemi olumsuz etkiler. Bu yüzden Marmara Denizi, petrol sızıntılarının izlenmesi açısından kritik bir çalışma alanıdır.

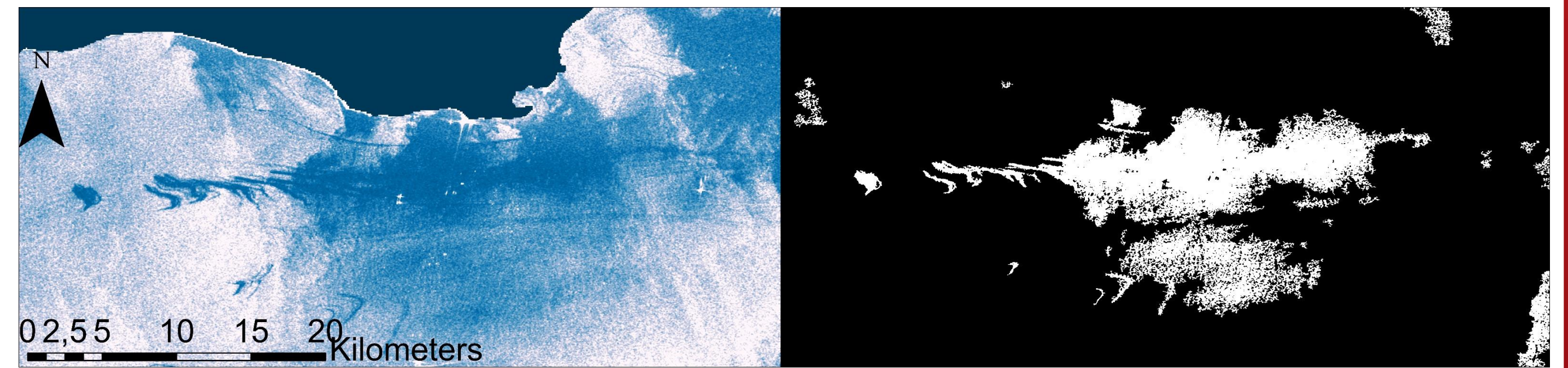
Veri ve Yöntem

Bu çalışmada, Marmara Denizi'ndeki petrol sızıntılarının tespiti için Avrupa Uzay Ajansı (ESA) tarafından geliştirilen Sentinel-1 uydusunun C-bandı SAR (Sentetik Açıklıklı Radar) verileri kullanılmıştır. SAR verileri, deniz yüzeyindeki petrol sızıntılarını bulut ve gece koşullarında bile etkin bir şekilde tespit edebilmesi nedeniyle tercih edilmiştir. Analiz, ESA'nın SNAP yazılımı aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Kullanılan parametreler çalışma alanına uygun olarak seçilmiştir.



Şekil 2. Yöntem akış grafiği

Sonuçlar



Şekil 3. Sigma VV görüntüsü ve petrol sızıntısı

Çalışmada Marmara Denizi'ndeki petrol sızıntılarının tespiti için Sentinel-1 SAR verilerinin etkinliğini ortaya koyulmuştur. SNAP yazılımı ile yapılan analizler, deniz yüzeyindeki petrol birikintilerinin başarılı bir şekilde tespit edildiğini göstermiştir. Özellikle kalınlığı fazla olan petrol kümelerinin tespiti konusunda kullanılan yöntem başarılı olmuştur.

Öneriler

Çalışmanın sonuçlarına Marmara Denizi'ndeki petrol sızıntılarının izlenmesi için daha hassas ve kapsamlı analizler yapılması önerilmektedir. Yöntem içerisinde kullanılan parametreler alınan sonucu direkt olarak etkilemektedir. Bu sebeple spesifik gemilerin takip edilip aksiyon alınabilmesi için duruma özel parametreler kullanılıp modül test edilebilir. Bunun yanı sıra, SAR verileriyle birlikte yüksek çözünürlüklü optik ve termal uydu verilerinin entegrasyonu sağlanarak tespit hassasiyeti artırılabilir. Ayrıca, düzenli olarak elde edilen Sentinel-1 zaman serisi verilerinin analiz edilmesi, petrol sızıntılarının zaman içindeki yayılımını daha iyi anlamaya katkı sağlayacaktır. Son olarak, uydu verileriyle tespit edilen petrol sızıntılarının yerinde doğrulama çalışmalarıyla desteklenmesi, analiz sonuçlarının güvenilirliğini artıracaktır.

Kaynak

- Dong, X., Li, J., Li, B., Jin, Y., & Miao, S. (2023). Marine Oil Spill Detection from Low-Quality SAR Remote Sensing Images. *Journal of Marine Science and Engineering*, 11(8), 1552. <https://doi.org/10.3390/jmse11081552>
- Fan, J., Zhang, F., Zhao, D., & Wang, J. (2015). Oil spill monitoring based on SAR remote sensing imagery. *Aquatic Procedia*, 3, 112–118. <https://doi.org/10.1016/j.aapro.2015.02.234>
- Harosa, D. (2024, Mayıs). STEP – Science Toolbox Exploitation Platform. <https://step.esa.int/main/>
- Sentinel-1. (2024, Eylül). https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-1