

Uzaktan Algılama Verileri Kullanılarak Dünya Geneline Işık Kirliliği Analizi

Ravide Kezban Seyhan^{1*}, Nazım Aksaker², Zuhâl Kurt³, Mehmet Akif Erdoğan²

¹ Çukurova Üniversitesi Fizik Bölümü.

² Çukurova Üniversitesi Adana Organize Sanayi Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu

³ Çukurova Üniversitesi Uzaktan Algılama Ve Coğrafi Bilgi Sistemleri ABD.

Özet

Gelişmiş ülkelerde giderek artan bir sorun haline geldiği uydu görüntüler gözlenmektedir. Gözlemlere göre gelişmiş ülkelerin yüzde 95'i ışık kirliliğine maruz kalıyor. Bu çalışmada, 2012-2018 yıllarına ait Dünya geneli ışık kirliliği analizi yapılmaktadır. VIIRS uydusu zamansal ve mekansal çözünürlüğü açısından bu çalışmada tercih sebebi olmuştur. Kullanılan VIIRS verileri geotif formatında olup yaklaşık 500Mb a sahip olup 1Tb veri incelenmiş ve işlenmiştir. ARCGIS ESRI yazılımı ile 6 paftada indirilen veriler mozaikleme yöntemi ile birleştirilip daha sonra JPEG formatına aktarılmıştır. Yapılan bu çalışmada ışık kirliliği en fazla olan ülkeler Singapur, Kuveyt ve Katar'dır.

Anahtar Kelimeler: site testing, Gözlemevleri, Teleskoplar, Aletler, Yazılım

1 Giriş

Işık kirliliği(Light Pollution),ışığın enerji savurganlığına neden olacak, yanlış yerde, yanlış miktarda, yanlış yönde ve yanlış zamanda ışık kullanılmasıdır. Işık kirliliğinin başlıca sorumlusu gelişen teknoloji, artan nüfusu ve nüfusun yerleşim tercihlerinin artık çoğunlukla kentler olmasıdır. Işık kirliliği geceleri gökyüzünde bir parlaklık oluşturur. Işık kirliliği olmasa bile göğün kendine ait bir parlaklığı vardır. Işık kirliliği bu doğal parlaklığı artırarak gökyüzünün gözlenmesine olumsuz etki yapar. Bu durum her geçen yıl ışık kirliliğinin artışı göstermektedir. Bu çalışmanın amacı, uzaktan algılama görüntülerini kullanarak ışık kirliliğini ölçmek ve değişimini izlemektir **Bhaduri ve ark. (2009)**.

Işık kirliliğine ait uydu sistemlerinin üç işletim sistemi vardır. Birincil gece sensörü ABD Hava Kuvvetleri Savunma Meteoroloji Uydusu Programı (DMSP) na ait uydulara monte edilen Operasyonel Hatlar Sistemi (OLS)dir. şu anda, görüntüleme NOAA ait meteorolojik uydusu Suomi Ulusal Kutupsal Yörünge Ortaklığı (Suomi-NPP) tarafından da gerçekleştirilmektedir. Suomi-NPP'nin yeni bir Görünür Kızılötesi Görüntüleme Radyometre Düzenegi (VIIRS) uydusu var. VIIRS uydusu, geçmişte kullanılan DMSP uyduları üzerindeki gece ışığı tespit aygıtlarına kıyasla büyük ölçüde iyileştirilmiş bir çözünürlük ve hassasiyet sunmaktadır **Hamamura ve ark. (2000)**. Bu yüzden çalışmada en uygun VIIRS uydusunun daha uygun olduğu düşünülmüştür.

2 Veri

Görünür Kızılötesi Görüntüleme Radyometre Düzenegi (VIIRS),28 Ekim 2011'de başarıyla fırlatılan Suomi Ulusal Kutupsal Yörünge Ortaklığı (Suomi NPP) uzay aracının en önemli araçlarından biridir. VIIRS uydusu bölgesel ve küresel ölçeklerdeki arazi yüzeyini karakterize etmek ve izlemek için oldukça uygundur. Bu araç, günde iki kez tüm Dünya'nın orta çözünürlüklü, radyometrik olarak doğru görüntülerini sağlamak

için tasarlanmış olup farklı bant genişliklerine karşılık gelen çeşitli verileri toplar.

VIIRS, 4120 nm ile 12010 nm arasındaki spektrumu kapsayan 22 spektral bant içerir. Görünür Kızılötesi Görüntüleme Radyometre Düzenegi (VIIRS), 28 Ekim 2011'de, gündüz / gece bantlarında (DNB), 500 ve 900 nm arasında 750 m'lik bir mekansal çözünürlükte yüksek kaliteli gece görüntülerini toplar **Hamamura ve ark. (2000)**. NOAA/NCEI'deki Dünya Gözlemleri Grubu (EOG), VIIRS DNB'den gece vakti verileri kullanarak ortalama ışımaları üretip bizlere sunmaktadır. Ortalamalar yıllık ve aylık bazda yayınlanmaktadır. Bu çalışmada aylık görüntüler kullanılmıştır.

2.1 Uygulama

Yayınlanan veriler ESRI tarafından geliştirilen ölçeklendirilebilen entegre bir Coğrafi Bilgi Sistemi yazılımı olan ArcGIS yazılımı ile düzenlenmiştir. Kullandığımız adreste tüm dünyanın ışık kirliliğinin ortalaması aylık ve yıllık bazında 6 paftaya bölünmüş şekilde yayınlanmıştır. Kullanılan VIIRS verileri geotif formatında olup yaklaşık 500Mb a sahip olup 1Tb veri incelenmiş ve işlenmiştir.ARCGIS (ESRI) yazılımı ile 6 paftada indirilen veriler mozaikleme yöntemi ile birleştirilip daha sonra JPEG formatına aktarılmıştır.

Görüntüleme işleminden sonra her yılın ışık kirliliği ortalama değerleri belirlenmiştir. Elde edilen değerler ile Map-Info ArcGIS 10.04 yazılımı kullanarak her yıl bu değerlerde artış olduğu belirlenmiştir. Değerler 200 ülkenin ışık kirliliğini içermektedir. 200 ülke de en yüksek değere sahip olan ülke Singapur, 2. ülke Kuveyt, 3. ülke Katar'dır. 2012-2018 yılları arasındaki ışık kirliliğinin artış nedenlerinin en önemli faktörü gelişen ülkelerdeki nüfus artışıdır.

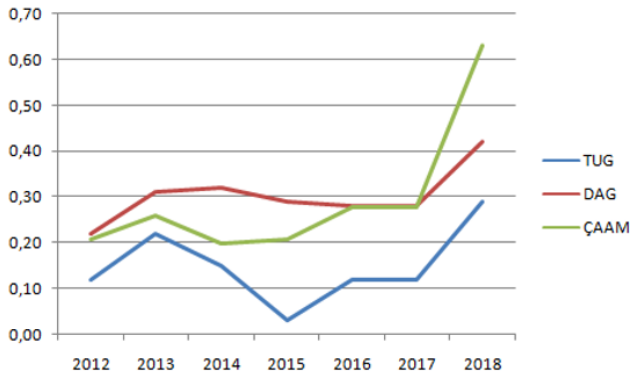
3 Işık Kirliliği Astronomi İlişkisi

Işık kirliliğinin fazla olması, özellikle astronomi çalışmalarını olumsuz etkileyen bir durumdur **Cinzano (2001)**. Gökyüzüne doğru yayılan yapay ışık, atmosferdeki toz ve moleküller tarafından her yöne saçılır ve gece gökyüzünün doğal arka plan parlaklığını artırır. Bu yapay gök parlaklığı astronomik gözlemleri olumsuz etkiler. Işık kirlenmesinin neden olduğu yapay gök

* rvdshn@gmail.com



Şekil 1. Dünya Geneli 2018 Yılı Ortalama Işık Kirliliği Haritası



Şekil 2. Türkiye'de ki Gözlemlerinin 2012-2018 Yıllarına Ait Ortalama Işık Kirliliği Grafiği

parlaklığı, her gözlemevini olumsuz etkilemektedir. Astronomik gözlemler şehirlerden çok uzaklara kurulmuş olsalar dahi ışık kirliliğinden etkilenmektedirler. Türkiye'deki gözlemlerinin ışık kirliliğinin 2012-2018 yıllarına ait değerleri ArcMap te görüntülenmiştir ve bulunduğu yerin ışık kirliliği değeri belirlenmiştir.

Türkiye'de ki gözlemlerinin ışık kirliliğinin 2012-2018 yıllarına ait ışık kirliliği değerinin oranları grafikte gösterilmiştir.

4 Sonuç

Bu çalışmamızda VIIRS uydusu verileri kullanılarak son altı yılın ışık kirliliği analizi yapılmıştır. Işık kirliliği analizi son altı yılda nüfusu hızla artan 200 ülke ve Türkiye de bulunan gözlemlerini dikkate alınarak yapılmıştır.

Işık kirliliği değerlerindeki artış miktarı gelişen ülkelerde

nüfus artışına bağlı olduğu görülmektedir. Nüfus artışına bağlı ışık kirliliği değerinin artış gösterdiği ülkeler sırasıyla Singapur, Kuveyt ve Katar dır.

Işık kirliliği artışının 2012-2018 yılları arasında en çok artış gösteren gözlemlerinin bulunduğu iller sırasıyla Kayseri (Erciyes Üniversitesi Uzay Bilimleri Gözlemevi Uygulama ve Araştırma Merkezi) ve Ankara (Kreiken Gözlemevi) dir. Işık kirliliği değeri Kayseri de yüzde 1.5 iken Ankara'daki değer yüzde 0.7 artış görülmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma 117F309 nolu projesi tarafından desteklenmektedir.

Kaynaklar

- Bhaduri, Christopher D. Elvidge, Paul C. Sutton, Tilottama Ghosh, Benjamin T. Tuttle, Kimberly E. Baugh, Budhendra Bhaduri, Edward Bright . *A global poverty map derived from satellite data*, Computers Geosciences (35) (2009) 1652–1660
- Cinzano, P., Falchi, F., Elvidge, C. D *The first world atlas of the artificial night sky brightness*, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society (328) (2001)) 689–707
- Isobe S., Hamamura, S. *Light Pollution And Its Energy Loss*, Astrophysics And Space Science (273) (2000) 289–294

Erişim:

054-1710: UAK-2018 Program — UAK Bildiri — Turkish J.A&A.