

Karadeniz Turizmi Açısından Uzaktan Algılama ile Sıcaklık Nem İndeksinin Belirlenmesi

Determination of Temperature Humidity Index by Remote Sensing in Terms of the Black Sea Tourism

İlknur ZEYDAN**, Özgür ZEYDAN***

** (Sorumlu Yazar), Karabük Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, 78050, Karabük.

E-posta: ilknur.oral@beun.edu.tr

ORCID: 0000-0002-6095-5429

*** Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çere Mühendisliği Bölümü, 67100, Zonguldak.

E-posta: ozgurzeydan@yahoo.com

ORCID: 0000-0003-1148-6870

MAKALE BİLGİLERİ

Makale işlem bilgileri:

Gönderilme tarihi: 29 Ocak 2023

Birinci düzeltme: 25 Şubat 2023

Kabul: 1 Mart 2023

Anahtar sözcükler: Turizm, Sıcaklık nem indeksi, Uzaktan algılama, Karadeniz kıyı şeridi.

ARTICLE INFO

Article history:

Submitted: 29 January 2023

Resubmitted: 25 February 2023

Accepted: 1 March 2023

Key words: Tourism, Temperature humidity index, Remote sensing, Black Sea coastline.

ÖZ

Turizm, iklim ve hava durumuna bağımlı olduğundan biyoklimatik şartların belirlenmesi turizm planlaması açısından önemlidir. Bu çalışmada Karadeniz kıyı şeridinin biyoklimatik konfor şartlarının belirlenmesi ve sonuçların Karadeniz turizmi açısından yorumlanması hedeflenmiştir. Bu amaçla, kıyı şeridi $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ lik alanlara bölünmüş ve Sıcaklık Nem İndeksi (THI) değerleri hesaplanmıştır. Bu çalışmanın yenilikçi yönü, THI hesaplarında kullanılan sıcaklık ve bağıl nem verilerinin meteoroloji istasyonları yerine uzaktan algılama yoluyla elde edilmiş olmasıdır. Uzaktan algılamanın avantajı kapsama alanının genişliği ve verilerin ücretsiz olmasıdır. NASA'ya ait Aqua uydusu üzerindeki AIRS sensöründen 2003-2022 yılları arasındaki sıcaklık ve bağıl nem verileri temin edilmiştir. Hesaplanan THI değerlerine göre Karadeniz kıyı şeridinde soğuk, serin, konforlu ve sıcak olmak üzere dört farklı konfor sınıfı bulunmuştur. Meteorolojik veriler ve THI değerleri incelendiğinde Batı ve Doğu Karadeniz'in farklı özellikler gösterdiği görülmektedir. Batı Karadeniz'in deniz turizmine; Doğu Karadeniz'in de doğa ve yayla turizmine daha elverişli olduğu görülmüştür. Çalışma sonuçlarının turizmin geliştirilmesinde karar vericilere yol gösterici olması beklenmektedir.

ABSTRACT

Since tourism is dependent on climate and weather, determining bioclimatic conditions is important for tourism planning. This study aims to determine the bioclimatic comfort conditions of the Black Sea coastline and to evaluate the results in terms of the Black Sea tourism. For this purpose, the coastline was divided into $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ areas, and the Temperature Humidity Index (THI) values were calculated. The innovative aspect of this study is that the temperature and relative humidity data used in THI calculations were obtained by remote sensing instead of meteorology stations. The advantage of remote sensing is the wide coverage and freely available data. Temperature and relative humidity data between 2003 and 2022 were obtained from the AIRS sensor onboard NASA's Aqua satellite. According to the calculated THI values, four different comfort classes were found on the Black Sea coastline as cold, cool, comfortable, and warm. When the meteorological data and THI values are examined, it is seen that the Western and Eastern Black Sea Regions show different characteristics. It has been seen that the Western Black Sea is more suitable for sea tourism and the Eastern Black Sea Region is more suitable for nature and highland tourism. The results of the study are expected to guide decision-makers in the development of tourism.

* Bu makale, 2-4 Haziran 2022 tarihleri arasında Kastamonu Üniversitesi'nde düzenlenen 10. Lisansüstü Turizm Öğrencileri Araştırma Kongresi'nde bildiri olarak sunulan ve bildiri kitabında yayınlanan "Uzaktan Algılama ile Kastamonu İlinde Sıcaklık Nem İndeksinin Belirlenmesi ve Turizm Açısından Yorumlanması" başlıklı bildirinin geliştirilmiş halidir.

GİRİŞ

Türkiye'deki diğer bölgeler ile kıyaslandığında, Karadeniz Bölgesi'nde turizmin yeterince gelişmemiş olduğunu söylemek mümkündür. Turizm istatistiklerine bakıldığında, Karadeniz

Bölgesi'ndeki turizm yatırım ve turizm işletme belgeli tesis sayıları Türkiye genelinin yaklaşık yüzde 9'udur (Kültür ve Turizm Bakanlığı 2023). 2022 yılında Türkiye'deki mavi bayraklı toplam 531 plajın sadece 20 tanesi bu bölgededir (Türkiye Çevre Eğitim Vakfı 2023). Bölgedeki kıyı turizminin de Ege ve Akdeniz Bölgesi'ne oranla yeterince gelişmediği söylenebilir. Karadeniz Bölgesi'nde turizmin gelişmemesinin sebepleri arasında iklimik faktörler, ulaşım, altyapı olanakları, sermaye ve ekonomik şartlar yer almaktadır. Bu çalışmada sadece, Karadeniz Bölgesi'ndeki iklimik şartlar araştırılmış ve turizmin geliştirilmesi açısından yorumlanmıştır.

İklim şartları insanların barınma, beslenme, giyinme ve dış mekânda vakit geçirme gibi çok sayıda aktivitesini etkileyen faktörlerdir (Koç 2022). İnsanlar için en konforlu meteorolojik şartların 21 - 27,5° C arası sıcaklık, yüzde 30 - yüzde 65 arası bağıl nem ve 5 m/s'den daha düşük rüzgâr hızı olduğu belirtilmiştir (Zengin vd 2010). Yüksek sıcaklıklar (>26° C) ve bağıl nemdeki artış (bağıl nem > yüzde 70) insan bedeninde termal strese sebep olmaktadır (Yuka ve Toroğlu 2021). Buna bağlı olarak da sıcaklık çarpmaları, kardiyovasküler hastalıklar ve ölümler görülebilmektedir (Banc vd. 2020). Aşırı soğuk havaya maruziyet ise vücut sıcaklığının düşmesine, derideki kan damarlarının daralmasına, kalp atış hızının düşmesine, hipotermiye ve ölüme sebebiyet vermektedir (Golbabaie 2022).

Turizm faaliyetleri iklime ve hava durumuna bağımlıdır (Ciobotaru vd. 2018). Matzarakis (2006), iklim ve turizm ilişkisini detaylı olarak açıklamıştır. Örneğin deniz, güneş ve kum üçlüsüne dayanan kitle turizmi için yağışsız, güneşli ve sıcak hava ile uygun deniz suyu sıcaklığına ihtiyaç vardır. Kış turizminde ise soğuk hava ve kar kalınlığı en önemli meteorolojik faktörlerdir. Turistlerin çoğu seyahat edecekleri destinasyonlarda uygun meteorolojik şartlar aramaktadır. Elverişli iklim koşullarının varlığı turizmin gelişmesine katkı sağlamaktadır (Yazdani 2018). İnsanların en sağlıklı ve dinamik olarak hissettikleri iklim koşulları, biyoklimatik konfor olarak tanımlanır (Cetin 2015). Turizm klimatolojisi, iklim ve turizm ilişkisini inceler. Biyoklimatik

konfor, sıcaklık ve bağıl nem gibi meteorolojik parametrelerin turistlerin fizyolojik konfor düzeyine etkisini belirler (Ciobotaru vd. 2018). Termal stresin veya konforun belirlenmesinde en uygun yöntem iklim indekslerinin kullanımınıdır (Banc vd. 2020). Biyoklimatik konforun nicel olarak belirlenebilmesi amacıyla çok sayıda farklı indeks geliştirilmiştir. Bu indekslerden bazıları; Sıcaklık Nem İndeksi (THI) Turizm İklim İndeksi (TCI), Yeni Yaz İndisi (SSI), Standart Efektif Sıcaklık (SET), Fizyolojik Eşdeğer Sıcaklık (FES), Tahmini Ortalama Isıl Şartlar (PMV), Evrensel Termal İklim İndeksi (UTCI), Rüzgâr Soğutma İndeksi (WCI), Plaj İklim İndeksi (BCI), Tatil İklim İndeksi (HCI), Turizm için Modifiye İklim İndeksi (MCIT)'dir (Güçlü 2010; Özşahin vd. 2015; Lins-heng vd. 2019; Banc 2020). Bu indeksler içinde Sıcaklık Nem İndeksi (THI - Temperature Humidity Index) literatürde yaygın kullanılan indekslerden biridir (Balogun ve Balogun 2014; Özşahin vd. 2015; Yang vd. 2016; Yazdani 2018; Ciobotaru vd. 2018).

Bu çalışmada, Karadeniz kıyı şeridinde Sıcaklık Nem İndeksinin hesaplanması ve bulunan değerlerin illerin turizmi açısından yorumlanması amaçlanmıştır. Bu çalışmanın yenilikçi yönü meteorolojik verilerin uzaktan algılama ile elde edilmesidir. Uzaktan algılamanın sağladığı en önemli avantaj, meteoroloji istasyonlarına kıyasla çok daha geniş alanları kapsamaması ve verilerin ücretsiz olarak temin edilebilmesidir. Çalışmanın sonuçları Karadeniz kıyı şeridinin hangi turizm türüne daha uygun olduğunun belirlenmesi açısından önem arz etmektedir. Çalışmada elde edilen bulguların Karadeniz Bölgesi'nde turizmin geliştirilmesi amacıyla karar vericilere yardımcı olacağı düşünülmektedir. Çalışmanın kavramsal çerçeve bölümünde konu ile ilgili alanyazından bahsedilmiştir. Yöntem bölümünde öncelikle çalışma alanı tanıtılmış, Karadeniz kıyı şeridinde bulunan illerdeki turizm türleri hakkında bilgiler verilmiştir. Aynı bölümde Sıcaklık Nem İndeksinin nasıl hesaplandığı ve verilerin nereden temin edildiği açıklanmıştır. Uzaktan algılama ile elde edilen veriler kullanılarak 2003 ile 2022 yılları arasındaki dönem incelenmiştir. Bir sonraki bölümde sıcaklık ve bağıl nem verilerinin mekânsal analizi ile THI değerlerinin hesaplanması yapı-

miş ve elde edilen sonuçlar yorumlanmıştır. Sonuç ve değerlendirme bölümünde ise hesaplanan THI değerleri Karadeniz Bölgesindeki turizm geliştirilmesi açısından değerlendirilmiştir.

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Biyoklimatik indekslerin geliştirilmesinin 50 yılı aşan bir tarihçesi olsa da (Matzarakis 2006) turizm alanında bu indekslerin kullanımının 2000'lerden sonraki yıllarda olduğu görülmektedir. Web of Science veri tabanında "biyoklimatik indeks turizm" (bioclimatic indices tourism) araması yapıldığında bulunan ilk kayıdın 2004 yılına ait olduğu görülmüştür. Özellikle son on yılda bu alanda hem uluslararası hem de ulusal alanyazında daha fazla çalışma göze çarpmaktadır. Bu çalışmalar içerisinde sıcaklık nem indeksinin (THI) yaygın olarak kullanılan indekslerden biri olduğunu da söylemek mümkündür. Banc vd. (2020), Romanya'daki ulusal hava tahminlerinde, yaz aylarında ısı stresi uyarıları için THI'nun kullanıldığını belirtmiştir. Aynı çalışmada, Romanya'daki on büyük şehirde 56 yıllık meteorolojik veri kullanılarak THI değerleri hesaplanmış ve soğuk termal koşullardan sıcak termal koşullara doğru bir değişim olduğu belirtilmiştir. Romanya'nın Focşani kentinde yapılan bir başka çalışmada da 2001-2017 yılları arasındaki THI hesaplanmış ve turizm ile ilişkisi incelenmiştir. THI değerlerindeki artışa bağlı olarak gelen turist sayısı ve geceleme sürelerinin arttığı rapor edilmiştir (Ciobotaru vd. 2019). Endonezya'da yapılan bir diğer çalışmada ise Yogyakarta kentindeki Borobudur Tapınağı'nı ziyaret etmek için hangi dönemin uygun olduğu araştırılmıştır. Elde edilen THI değerlerine göre bölgeyi ziyaret etmek için en uygun ayların Temmuz ve Ağustos olduğu belirlenmiştir (Hasanah vd. 2020). Tibet'te yapılan bir çalışmada ise 1960-2015 arasındaki meteorolojik veriler kullanılarak iklim değişikliğinin turizme etkileri THI da dahil olmak üzere beş farklı indeks ile belirlenmiştir (Linsheng vd. 2019). İran'ın Çaldıran şehrinde biyoklimatik konfor düzeyi THI ile hesaplanmış ve Haziran - Eylül döneminin turizm için uygun iklim koşulları sağladığı bildirilmiştir (Yazdani 2018).

Türkiye'de yapılan biyoklimatik konfor belirleme çalışmalarında turizmin gelişmiş olduğu güneybatı illerinde yapılan çalışmalara rastlanmaktadır. Kum ve Gönençgil (2018), Muğla ve Antalya'da turizm iklim konforunu TCI ile belirlemişlerdir. Kaya ve Güngör (2022), Aydın ilindeki biyoklimatik konfor şartlarını araştırmışlardır. Koç (2022), Antalya'daki biyokonfor bölgelerini iklim değişikliği senaryolarının ışığında incelemiştir. Yuka ve Toroğlu (2021), Muğla'da biyoklimatik konfor düzeyini hesaplamak için THI'dan faydalanmışlardır. Bu çalışmada diğerlerinden farklı olarak iklim konforu ile arazi örtüsü ilişkisi de incelenmiştir.

Alanyazına bakıldığında, çalışma alanı olan Karadeniz'deki illerde yapılmış fakat iklim indekslerinin kullanılmadığı bazı biyoklimatik konfor belirleme çalışmaları mevcuttur (Cetin 2015; Dönmez vd. 2018). Bunların dışındaki çalışmalarda iklim indeksleri hesaplamalarının yapıldığı görülmektedir. Örneğin, Kastamonu ili Çatalzeytin ilçesinin iklim konforunun incelendiği bir çalışmada bölgenin ekoturizme uygunluğu belirlenmiş ve bu turizm türünün bölgede kıyı turizmine alternatif olarak gelişebileceği belirtilmiştir (Öztürk ve Kalaycı 2018). Artvin'deki biyoklimatik konfor şartlarının araştırıldığı diğer bir çalışmada ise THI haricinde SET, PET, PMV, TCI ve SSI indeksleri de kullanılmıştır. Çalışma sonucunda ildeki konaklama tesislerinin yer seçimlerinde biyoklimatik konfora dikkat edilmediği vurgulanmıştır (Özşahin vd. 2015). Efe ve Gözet (2021), Samsun'daki TCI değerlerinin trend analizini yapmışlardır. Güçlü tarafından yapılan iki ayrı çalışmada, Batı Karadeniz ve Doğu Karadeniz kıyı bölgelerinin deniz turizmine uygunluğu TCI, THI ve SSI ile değerlendirilmiştir. Batı Karadeniz kıyılarında deniz banyosu açısından en uygun dönemin 18 Haziran ile 6 Eylül arasında olduğu bulunmuştur (Güçlü 2009). Doğu Karadeniz kıyılarında da Haziran - Eylül periyodunun iklim konforu açısından en uygun dönem olduğu vurgulanmıştır (Güçlü 2010).

Ülkemizde yapılan çalışmaların hepsinde Meteoroloji Genel Müdürlüğü'ne (MGM) ait istasyonlardan veri alındığı görülmektedir (Güçlü 2009; Güçlü 2010; Cetin 2015; Özşahin vd. 2015;

Dönmez vd. 2018; Kum ve Gönençgil 2018; Öztürk ve Kalaycı 2018; Efe ve Gözet 2021; Yuka ve Toroğlu 2021; Kaya ve Güngör 2022; Koç 2022). Bu çalışmada ise meteorolojik veriler MGM istasyonları yerine uydu tabanlı uzaktan algılama ile elde edilmiştir. Böylelikle, verilerin çok daha kısa sürede ve ücretsiz temini mümkün olmaktadır. Bu çalışma Türkiye’de turizm alanındaki iklim indekslerinin hesaplanmasında uzaktan algılamanın kullanıldığı ilk çalışmadır.

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın çalışma alanı olan Karadeniz’den bahsedilmiş ve bölgedeki turizm faaliyetleri ile ilgili bilgiler verilmiştir. Daha sonra Sıcaklık Nem İndeksi açıklanmış ve bu indeksin hesaplanmasında kullanılan meteorolojik verilerin nasıl temin edildiği anlatılmıştır.

Çalışma Alanı

Karadeniz Bölgesi’nde 18 il yer almaktadır. Bu iller Şekil 1’deki haritada gösterilmiştir. Çalışma alanının haritası MapInfo yazılımı ile oluşturulmuştur. Bölgede dağlar kıyıya paralel olduğu için iç kesimlerle kıyı şeridi arasındaki ulaşım zordur (Yeşiltaş vd. 2009) ve iklimsel olarak farklılıklar vardır. Bölgede kıyı şeridinde Karadeniz iklimi iç kesimlerde ise karasal iklim görülmektedir. İç kesimler kıyıya oranla daha az yağışlıdır. Kış mevsimi iç kesimlerde daha soğuk geçer (Partal ve Yavuz 2020). Bu çalışmada sadece kıyı şeridi çalışma alanı olarak belirlenmiştir. Bu bölge 1° × 1°’lik alanlara bölünmüştür (Şekil 1). Ka-

radeniz sahil şeridinin doğusundan batısına kadar toplam 11 alan için THI değerleri hesaplanmış ve turizm açısından yorumlanmıştır.

Bölgede turizm yatırım belgeli 52 tesis ve turizm işletme belgeli 439 tesis bulunmaktadır (Kültür ve Turizm Bakanlığı 2023). Batı Karadeniz’de Akçakoca ve Amasra deniz turizmi açısından gelişmiş ilçelerdir. Kıyı turizminin geliştiği bir başka il ise Samsun’dur. Ordu’dan Artvin’e kadar olan kıyı şeridinde jeolojik oluşumlar sebebiyle ender sayıda plaj mevcuttur ve deniz turizmi gelişmemiştir (Güçlü 2010). Karadeniz Bölgesi’nde yer alan plajlardan 20 tanesi 2022 yılında mavi bayrak almıştır. Bu plajlardan 2 tanesi Düzce’de, 3 tanesi Bartın’da, 13 tanesi Samsun’da ve 2 tanesi de Ordu’da bulunmaktadır (Türkiye Çevre Eğitim Vakfı 2023).

Karadeniz Bölgesi, deniz-kum-güneş üçlüsünün dışına çıkmak isteyen turistler tarafından oldukça talep gören bir destinasyondur. Özellikle alternatif turizm ve özel ilgi turizmi söz konusu olduğunda bu bölge ön plana çıkmaktadır (Yeşiltaş vd. 2009). Karadeniz Bölgesi, turizm potansiyeli açısından doğal güzelliklerin çokça bulunduğu bir bölgedir. Özellikle Karadeniz kıyıları çok çeşitli bitki ve ağaçların oluşturduğu manzaralara sahiptir (Güçlü 2010). Bolu’da Abant Gölü ve Yedigöller çevresinde özel sayfiye yerleri vardır. Ayrıca, Kartalkaya önemli bir kış turizmi merkezidir. Kastamonu’da kitle ve kış turizmine (İlgaz Dağı) ek olarak sağlık, kültür ve inanç turizmi de gelişmiştir (Çam ve Çılgınoğlu 2020). Sinop Cezai hüzün turizmine örnek gösterilebilir (Sezen Doğançılı ve Civelek Oruç 2016). Samsun



Şekil 1. Çalışma Alanı

ilindeki başlıca turizm türleri deniz, doğa, yayla ve termal turizmdir (Efe ve Gözet 2021). Orta ve Doğu Karadeniz’de doğa ve yayla turizmi önde gelmektedir (Yeşiltaş vd. 2009). Trabzon’da Sümela Manastırı ve Uzungöl ile Rize’deki Ayder Yaylası başlıca turistik destinasyonlardır. Ayrıca, Trabzon gastronomi açısından Karadeniz’de ilk sırada yer alan destinasyondur (Şengül 2017). Artvin’de millî parklar ve tabiat koruma alanları ön plana çıkmaktadır (Özşahin vd. 2015). Çoruh Nehri ise akarsu turizmi açısından önemlidir (Yeşiltaş vd. 2009).

Sıcaklık Nem İndeksi

Termal konfor durumunun hesaplanması için kullanılan başlıca indekslerden birisi Sıcaklık Nem İndeksidir (THI - Temperature Humidity Index). Bu indeks Thom indeksi olarak da bilinmektedir. THI değeri sıcaklık ve bağıl nem yardımı ile hesaplanır (Balogun ve Balogun 2014).

$$THI=T-(0,55-0,0055\times H)\times(T-14,5)$$

Burada; THI sıcaklık nem indeksi (°C), T hava sıcaklığı (°C) ve H ise bağıl nem (yüzde)’dir. Bulunan THI değerine göre termal konfor sınıfının belirlenmesi için Tablo 1’e ihtiyaç duyulur (Yang vd. 2016; Ciobotaru vd. 2018). Bu indeks insan vücudunun sıcak ve soğuk ortamlardaki konforsuzluk seviyesinin tespitinde kullanılır. Tablo 1’de insanlar için en konforlu ortamın 15 - 20 °C THI aralığı olduğu gösterilmiştir. 15 °C’nin altındaki değerlerde kişiler soğuğu hissederler. THI, 20°C’yi aştığında da kişiler sıcağı hissetmeye başlarlar ve terleme görülür (Yang vd. 2016). THI konfor sınıfının çok sıcak veya kavurucu sıcak olması insan sağlığını ciddi şekilde olumsuz etkileyecektir (Özşahin vd. 2015).

THI değerlerinin belirlenebilmesi için sıcaklık ve bağıl nem değerlerine ihtiyaç vardır. Bu çalışmada veri temini için uzaktan algılama kullanılmıştır. Uzaktan algılama, herhangi bir nesneye dokunmadan o nesne ile ilgili bilgi edinme tekniğidir. Uydu tabanlı uzaktan algılama mekânsal olarak çok daha geniş kapsama alanına sahiptir ve meteorolojik istasyonların bulunmadığı veya

Tablo 1. THI Sınıflama Şeması

| THI (°C) | İnsan için termal konfor sınıfı |
|-------------------|---------------------------------|
| THI ≤ -40 | İleri derecede buz gibi |
| -40 < THI ≤ -20 | Buz gibi |
| -20 < THI ≤ -10 | İleri derecede soğuk |
| -10 < THI ≤ -1,8 | Çok soğuk |
| -1,8 < THI ≤ +13 | Soğuk |
| +13 < THI ≤ +15 | Serin |
| +15 < THI ≤ +20 | Konforlu |
| +20 < THI ≤ +26,5 | Sıcak |
| +26,5 < THI ≤ +30 | Çok sıcak |
| THI > +30 | Kavurucu Sıcak |

Kaynak: Ciobotaru vd. 2018

seyrek olarak bulunduğu bölgelerde de veri temini olanaklı kılmaktadır. Sıcaklık ve bağıl nem verileri Aqua uydusundaki AIRS (Atmospheric Infrared Sounder) sensörünün ölçümlerinden alınmıştır. Aqua uydusu, NASA tarafından 2002 yılında uzaya gönderilmiştir. Aqua, güneş ile senkronizedir ve dünya etrafında yakın kutupsal yörüngede dönmektedir (Zeydan ve Wang 2019). AIRS sensörü 3,7 - 16° m dalga boyu aralığında veri temin etmektedir. AIRS verileri hava durumunun belirlenmesi, iklim değişikliğinin izlenmesi ve atmosferdeki gazların konsantrasyonlarının ölçülmesi gibi işlemlerde kullanılmaktadır (Rajab vd. 2011). Sun vd. (2021), AIRS sıcaklık ve bağıl nem verileri ile yer seviyesindeki meteorolojik kayıtların tropik kuşak haricindeki bölgelerde yüksek oranda korelasyon gösterdiğini belirtmişlerdir. AIRS verilerine, NASA’ya ait Giovanni web sitesinden (<https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/>) ulaşılmıştır. Sıcaklıklar için *Air Temperature (Daytime/Ascending, AIRS only) (AIRS3STM v7.0)* veri seti, bağıl nem için de *Relative Humidity (Daytime/Ascending, AIRS only) (AIRS3STM v7.0)* veri seti kullanılmıştır. Her iki veri setinin de zamansal çözünürlüğü 1 ay ve konumsal çözünürlüğü de 1° x 1°’dir. Veriler 2003 ile 2022 yılları arasında kapsamaktadır ve metin dosyası olarak indirilmiştir.

ANALİZ VE BULGULARIN YORUMLANMASI

AIRS sensörü verilerinden elde edilen aylık ortalama sıcaklık değerleri Tablo 2’de yer almaktadır. AIRS sıcaklık kayıtlarına göre çalışma alanının tümündeki ortalama sıcaklık 13,0° C’dir. Bu tablo dikkatli olarak incelendiğinde Karadeniz bölgesinin doğusunun ve batısının farklı sıcaklık özellikleri gösterdiği görülmektedir. İlk altı alanda (Alan 1 - Alan 6) ölçülen değerlerin neredeyse bütün aylarda Alan 7 ile Alan 11 arasındaki sıcaklık değerlerinden daha yüksek olduğu söylenebilir. Bölgenin doğusunda kış aylarında, aylık ortalama sıcaklıklar eksiye düşmektedir. Çalışma alanının tümü için en soğuk geçen ayın Ocak ayı olduğu belirlenmiştir. En düşük sıcaklık (-4,5°

C) Ocak ayında Alan 11’de (Artvin) ölçülmüştür. Temmuz ve Ağustos ayları en sıcak aylardır. Çalışma alanındaki en yüksek sıcaklık (27,5° C) Ağustos ayında Alan 4’te (Sinop) görülmüştür. Alan 11 hariç çalışma alanının tümünde yaz sıcaklıkları 20° C’nin üzerindedir. Alan 4 ve Alan 5 (Sinop ve Samsun) en yüksek yıllık ortalama sıcaklığa (15,3° C) sahipken Alan 11’de (Artvin) ortalama sıcaklık 9,1° C’dir.

AIRS sensörünün 2003-2022 yılları arası için kaydetmiş olduğu aylık ortalama bağıl nem değerleri Tablo 3’te verilmiştir. AIRS ölçümlerine göre çalışma alanının tümündeki ortalama bağıl nem değeri yüzde 47,6’dır. Bölgede bağıl nem oranının en yüksek olduğu aylar kış ayları olup yazın bağıl nem değerleri en düşük seviyelerine

Tablo 2. Çalışma Alanındaki Aylık Ortalama Sıcaklıklar (°C) (2003-2022)

| Aylar | Alan 1 | Alan 2 | Alan 3 | Alan 4 | Alan 5 | Alan 6 | Alan 7 | Alan 8 | Alan 9 | Alan 10 | Alan 11 |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| Ocak | 2,7 | 1,0 | 1,4 | 2,4 | 3,0 | 2,5 | -2,0 | -1,9 | -2,7 | -4,1 | -4,5 |
| Şubat | 4,9 | 3,4 | 4,1 | 5,1 | 5,5 | 4,6 | 0,6 | 0,6 | -0,4 | -2,0 | -2,3 |
| Mart | 8,5 | 7,3 | 8,0 | 9,0 | 9,2 | 8,2 | 4,7 | 4,6 | 3,3 | 1,9 | 1,3 |
| Nisan | 14,2 | 13,1 | 14,0 | 15,0 | 15,0 | 14,1 | 11,5 | 11,2 | 9,8 | 8,5 | 7,6 |
| Mayıs | 18,9 | 17,9 | 18,7 | 19,6 | 19,8 | 18,8 | 16,1 | 16,1 | 15,1 | 14,1 | 12,9 |
| Haziran | 22,6 | 21,8 | 22,9 | 23,7 | 23,4 | 22,5 | 21,2 | 21,5 | 20,6 | 20,0 | 18,5 |
| Temmuz | 25,7 | 25,4 | 26,5 | 27,0 | 26,4 | 25,4 | 25,3 | 25,6 | 24,5 | 24,2 | 21,9 |
| Ağustos | 26,2 | 25,8 | 27,0 | 27,5 | 26,9 | 26,1 | 26,2 | 26,4 | 25,3 | 25,0 | 22,5 |
| Eylül | 21,7 | 21,2 | 22,2 | 22,8 | 22,7 | 22,1 | 21,2 | 21,3 | 20,4 | 20,1 | 17,8 |
| Ekim | 16,1 | 15,2 | 16,2 | 17,1 | 17,1 | 16,4 | 14,4 | 14,3 | 13,4 | 12,7 | 11,2 |
| Kasım | 10,1 | 9,0 | 9,4 | 10,2 | 10,2 | 9,5 | 6,9 | 6,5 | 5,5 | 4,6 | 3,5 |
| Aralık | 5,0 | 3,4 | 3,7 | 4,5 | 5,0 | 4,5 | 0,9 | 0,6 | -0,4 | -1,3 | -1,7 |
| Ortalama | 14,7 | 13,7 | 14,5 | 15,3 | 15,3 | 14,6 | 12,3 | 12,2 | 11,2 | 10,3 | 9,1 |
| Min. | 2,7 | 1,0 | 1,4 | 2,4 | 3,0 | 2,5 | -2,0 | -1,9 | -2,7 | -4,1 | -4,5 |
| Maks. | 26,2 | 25,8 | 27,0 | 27,5 | 26,9 | 26,1 | 26,2 | 26,4 | 25,3 | 25,0 | 22,5 |

ulaşmaktadır. Ocak ve Şubat aylarında doğuya gidildikçe nem oranının arttığı görülmektedir. Alan 11 nem oranının en yüksek olduğu bölge olarak görülmektedir. Yıllık ortalama nem oranı Alan 3'te (Kastamonu) en düşük (yüzde 45,2) ve Alan 11'de (Artvin) en yüksektir (yüzde 52,7).

Karadeniz kıyı şeridindeki 1°x1°'lik 11 farklı alan için hesaplanan THI değerleri Tablo 4'te sunulmuştur. Konfor sınıflarının renklendirilmesi Tablo 1'e göre yapılmıştır. Tablo 4 dikkatlice incelendiğinde soğuk (lila), serin (mavi), konforlu (yeşil) ve sıcak (sarı) olmak üzere dört farklı konfor sınıfı belirlenmiştir. Hesaplanan en düşük THI değerinin Ocak ayında Alan 11'de (-1,03° C) olduğu görülmüştür. En yüksek THI değeri ise

Alan 4'te Ağustos ayında 22,64° C olarak belirlenmiştir. Ocak, Şubat, Mart, Kasım ve Aralık aylarının konfor sınıfı çalışma alanının tümü için soğuk olarak hesaplanmıştır. Sıcaklık ölçümlerindeki mekânsal ayrışmanın bir benzeri, THI için de açıkça görülmektedir. Çalışma alanının batı bölümü (Alan 1 - Alan 6 arası) doğu bölümüne kıyasla daha yüksek THI skorlarına sahiptir. Nisan ayında Alan 1 ile Alan 6 arasındaki bölgenin konfor sınıfı serin seviyesine çıkmaktadır. Aynı bölgede konfor sınıfı, Mayıs, Eylül ve Ekim aylarında konforlu, yaz aylarında da (Haziran ayı Alan 2 hariç) sıcak olarak belirlenmiştir. Çalışma alanının doğusunun (Alan 7 ile Alan 10 arası) sadece Temmuz ve Ağustos aylarında sıcak;

Tablo 3. Çalışma alanındaki aylık ortalama bağıl nem (%) değerleri (2003-2022)

| Aylar | Alan 1 | Alan 2 | Alan 3 | Alan 4 | Alan 5 | Alan 6 | Alan 7 | Alan 8 | Alan 9 | Alan 10 | Alan 11 |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| Ocak | 63,7 | 63,9 | 63,4 | 63,4 | 62,3 | 62,1 | 65,3 | 65,7 | 66,2 | 67,6 | 66,8 |
| Şubat | 59,4 | 58,5 | 57,1 | 57,6 | 56,7 | 57,9 | 62,4 | 62,4 | 63,4 | 66,2 | 64,3 |
| Mart | 50,7 | 48,7 | 48,0 | 47,4 | 47,4 | 51,0 | 53,4 | 54,7 | 56,9 | 59,0 | 59,1 |
| Nisan | 43,7 | 42,0 | 40,6 | 40,0 | 41,2 | 43,3 | 42,9 | 46,1 | 49,3 | 51,3 | 53,6 |
| Mayıs | 42,3 | 40,8 | 39,7 | 40,1 | 40,8 | 43,1 | 42,5 | 43,9 | 46,3 | 47,1 | 52,2 |
| Haziran | 43,2 | 40,5 | 38,4 | 38,7 | 41,1 | 43,6 | 36,5 | 36,2 | 38,3 | 38,1 | 44,7 |
| Temmuz | 38,6 | 34,4 | 32,1 | 32,7 | 36,3 | 39,7 | 30,4 | 30,9 | 33,6 | 32,8 | 43,6 |
| Ağustos | 38,2 | 33,1 | 31,1 | 31,9 | 35,5 | 39,1 | 27,7 | 28,9 | 31,0 | 29,2 | 39,9 |
| Eylül | 42,9 | 37,6 | 35,7 | 36,3 | 38,4 | 41,3 | 31,2 | 32,4 | 33,6 | 31,7 | 40,6 |
| Ekim | 50,9 | 47,2 | 45,2 | 45,0 | 46,3 | 48,3 | 43,3 | 45,3 | 46,2 | 45,9 | 50,2 |
| Kasım | 54,1 | 51,6 | 51,4 | 51,1 | 52,0 | 53,1 | 51,3 | 54,0 | 54,8 | 54,5 | 56,8 |
| Aralık | 61,3 | 59,7 | 60,2 | 61,0 | 60,1 | 60,2 | 61,0 | 62,1 | 62,9 | 61,9 | 61,2 |
| Ortalama | 49,1 | 46,5 | 45,2 | 45,4 | 46,5 | 48,6 | 45,7 | 46,9 | 48,5 | 48,8 | 52,7 |
| Min. | 38,2 | 33,1 | 31,1 | 31,9 | 35,5 | 39,1 | 27,7 | 28,9 | 31,0 | 29,2 | 39,9 |
| Maks. | 63,7 | 63,9 | 63,4 | 63,4 | 62,3 | 62,1 | 65,3 | 65,7 | 66,2 | 67,6 | 66,8 |

Haziran ve Eylül aylarında da konforlu olduğu görülmektedir. Alan 11 diğer alanlara kıyasla, sıcaklığın düşük ve nem oranının yüksek olması sebebiyle daha düşük THI değerlerine sahiptir.

Bu çalışma sonucunda elde edilen bulgular ile alanyazındaki sonuçlar benzerlikler göstermektedir. Bu çalışmada Batı Karadeniz’de dört ayrı konfor sınıfı bulunmuştur. Güçlü’nün (2009) çalışmasında da Batı Karadeniz kıyı şeridinde dört ayrı konfor sınıfı (soğuk, serin, konforlu ve sıcak) bulunduğu belirtilmiştir. Güçlü tarafından yapılan diğer çalışmada (2010) ise Doğu Karadeniz kıyı şeridinde de (Ordu - Hopa arası) benzer şekilde soğuk, serin, konforlu ve sıcak THI sınıfları görülmüştür. Ancak bu çalışmada Alan 11’de (Artvin Hopa’yı içine alan bölge) sıcak konfor sınıfı görülmemiştir. Bu farklılığın sebepleri çalışmaların farklı dönemlerde yapılmış olması ve kullanılan verinin farkı olabilir. Güçlü’nün (2010) çalışmasında 1975-2008 döneminde Hopa Meteoroloji İstasyonu’ndan elde edilen veriler kulla-

nılmıştır. Bu çalışmada ise 2003-2022 dönemine ait 1°x1°lik AIRS sensöründen elde edilen veriler kullanılmıştır. Hesaplamaların daha yüksek çözünürlüklü sensörlerden elde edilecek veriler ile benzer dönemler için tekrarlanması farklılıklar hakkında daha iyi bilgi verebilir. Artvin’de yapılan diğer bir çalışmada, 1975 - 2014 dönemi için aylık hesaplanan THI değerlerinin -3,8° C - 22,1° C arasında olduğu ve dört farklı konfor sınıfı bulunduğu belirtilmiştir (Özşahin vd. 2015). Bu çalışmada ise Alan 11’deki THI değerleri -1,03° C ile 19,85° C arasında hesaplanmıştır. Alan 11’in Artvin ilinin tamamını kapsamaması ve rasat yılları arasındaki farklılıklar elde edilen sonuçlar arasındaki değişikliklerin sebebi olabilir.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bu bölümde öncelikle çalışmanın uygulamaya ve bilime olan katkılarından bahsedilmiştir. Ardın-

Tablo 4. Çalışma Alanı İçin Hesaplanan THI (°C) Değerleri (2003-2022)

| THI (°C) | Alan 1 | Alan 2 | Alan 3 | Alan 4 | Alan 5 | Alan 6 | Alan 7 | Alan 8 | Alan 9 | Alan 10 | Alan 11 |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| Ocak | 5,09 | 3,71 | 4,07 | 4,87 | 5,39 | 5,00 | 1,18 | 1,22 | 0,47 | -0,82 | -1,03 |
| Şubat | 7,01 | 5,97 | 6,57 | 7,28 | 7,67 | 6,91 | 3,45 | 3,47 | 2,61 | 1,10 | 0,98 |
| Mart | 10,15 | 9,30 | 9,84 | 10,58 | 10,72 | 9,88 | 7,25 | 7,03 | 5,96 | 4,77 | 4,28 |
| Nisan | 14,31 | 13,57 | 14,17 | 14,84 | 14,84 | 14,23 | 12,45 | 12,17 | 11,08 | 10,13 | 9,37 |
| Mayıs | 17,52 | 16,79 | 17,34 | 17,90 | 18,09 | 17,48 | 15,60 | 15,62 | 14,89 | 14,24 | 13,32 |
| Haziran | 20,06 | 19,38 | 20,04 | 20,57 | 20,53 | 20,02 | 18,86 | 19,04 | 18,51 | 18,12 | 17,29 |
| Temmuz | 21,93 | 21,45 | 21,99 | 22,37 | 22,20 | 21,79 | 21,17 | 21,38 | 20,86 | 20,64 | 19,57 |
| Ağustos | 22,20 | 21,66 | 22,25 | 22,64 | 22,52 | 22,24 | 21,56 | 21,73 | 21,19 | 20,92 | 19,85 |
| Eylül | 19,41 | 18,90 | 19,47 | 19,89 | 19,91 | 19,64 | 18,67 | 18,76 | 18,25 | 17,99 | 16,74 |
| Ekim | 15,68 | 15,01 | 15,66 | 16,28 | 16,31 | 15,87 | 14,43 | 14,35 | 13,72 | 13,27 | 12,13 |
| Kasım | 11,24 | 10,46 | 10,78 | 11,37 | 11,31 | 10,80 | 8,92 | 8,54 | 7,71 | 7,11 | 6,14 |
| Aralık | 6,99 | 5,89 | 6,04 | 6,67 | 7,06 | 6,65 | 3,81 | 3,48 | 2,61 | 2,00 | 1,74 |

dan çalışmanın sınırlılıkları açıklanmış ve sonraki çalışmalar için öneriler sunulmuştur.

Uygulamaya Olan Katkısı

Bu çalışmada Karadeniz kıyı şeridi insan biyo-meteorolojisi açısından incelenmiş ve turizm açısından konfor şartları belirlenmiştir. 20 yıllık dönem için aylık ortalamalar kullanılarak THI değerleri hesaplanmıştır. Alan 11 haricindeki çalışma alanının tümünde soğuk, serin, konforlu ve sıcak olmak üzere dört farklı konfor sınıfı hesaplanmıştır. Düzce ile Samsun arasında kalan kıyı şeridinin yaz mevsiminde sıcak olarak sınıflandırılmasından dolayı deniz turizmine elverişli olduğu söylenebilir. Bu bölgede sahil şeridine inşa edilecek yeni konaklama, yeme ve içme tesislerinin yapılması bölgenin cazibesini arttıracaktır. Doğu Karadeniz’de ise sıcak dönemin daha kısa olması, bölgede yeterli sayıda plaj bulunmaması ve Karadeniz Sahil Yolu’nun varlığı gibi nedenlerden dolayı kıyı turizmine uygun olmadığı düşünülmektedir. Doğu Karadeniz Bölümü’ndeki biyoklimatik konfor şartları daha çok doğa ve yayla turizminin gelişmesi açısından uygundur. Ayrıca, Doğu Karadeniz’de kış aylarında hesaplanan düşük THI değerleri bölgenin kış sporları açısından da uygun olduğunu göstermektedir. Konforlu olarak bulunan aylarda ise milli parklar, müzeler ve ören yerleri gibi turistik tesisler turistler tarafından herhangi bir rahatsızlık hissetmeden gezilebilir. Çalışma sonuçlarının bölgede turizm planlamasındaki paydaşlar olan Kültür ve Turizm Bakanlığı ve İl Müdürlükleri, konaklama tesisleri, seyahat acentaları tarafından dikkate alınması, turizmin gelişmesi açısından faydalı olacaktır. Çalışmada elde edilen bulguların Karadeniz Bölgesi’nde turizmin geliştirilmesi amacıyla karar vericilere yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Kuramsal (Bilimsel) Katkı

Son 20 yıllık dönemde biyoklimatik konfor indekslerinin turizm alanında kullanımı artmaktadır. Şimdiye kadar Türkiye’de yapılan çalışmalarda meteorolojik veriler, Meteoroloji Genel Müdürlüğü’nden elde edilmekteydi. Bu çalışma sayesinde uzaktan algılamanın turizmde iklim

indekslerinin hesaplanmasında kullanılabileceği görülmüştür. Uzaktan algılama ile meteorolojik veriler pratik bir şekilde, daha hızlı, daha geniş bir coğrafya için ve ücretsiz olarak temin edilebilmektedir. Bu sayede biyoklimatik konfor indeksleri çok daha kısa sürelerde hesaplanacaktır.

Sınırlılıklar ve Öneriler

Bu çalışma, uzaktan algılama verisi kullanmış olduğu için belirli sınırlılıklara sahiptir. Aqua uydusu 2002 yılından beri yörüngede olduğu için daha eski tarihli veri temini mümkün değildir. Ayrıca, çalışmada mekânsal çözünürlüğü 1°×1° olan veri setleri kullanılmıştır. Daha yüksek çözünürlüklü meteorolojik veri setlerinin kullanımı ile mekânsal farklılıklar yerel ölçekte daha iyi ayırt edilebilecektir. Gelecek çalışmalarda daha yüksek çözünürlüklü ve farklı uydulardan elde edilen veriler ile çalışmanın tekrar edilmesi önerilmektedir. Bu çalışmada biyoklimatik konfor şartları sadece THI ile belirlenmiştir. Yapılacak yeni çalışmalarda diğer iklim indekslerinin de hesaplanması biyoklimatik konfor hakkında daha fazla bilgi sunacaktır.

TEŞEKKÜR

Yazarlar MapInfo akademik lisansı için Başarsoft A.Ş.’ye teşekkür ederler.

KAYNAKÇA

- Balogun, I. A. ve Balogun, A. A. (2014). Urban Heat Island and Bioclimatological Conditions in a Hot-Humid Tropical City: The example of Akure, Nigeria, *Erde*, 145 (1-2): 3-15.
- Banc, S., Croitoru, A. E., David, N. A. ve Scripcă, A. S. (2020). Changes Detected in Five Bioclimatic Indices in Large Romanian Cities Over The Period 1961-2016, *Atmosphere*, 11 (8): 819.
- Çam, O. ve Çılgınoğlu, H. (2020). Kastamonu İli Turizm Potansiyeli ve İnanç Turizminin Şehirdeki Yeri ve Önemi, *Uluslararası Türk Dünyası Turizm Araştırmaları Dergisi*, 5 (1): 76-90.
- Cetin, M. (2015). Determining the Bioclimatic Comfort in Kastamonu City, *Environmental Monitoring and Assessment*, 187 (10): 640.
- Ciobotaru, A. M., Andronache, I., Dey, N., Petralli, M., Daneshvar, M. R. M., Wang, Q., Radulovic, M. ve Pintilii, R. D. (2019). Temperature-Humidity Index described by fractal Higuchi Dimension affects tourism activity in the urban environment of Focşani City (Romania), *Theoretical and Applied Climatology*, 136 (3-4): 1009-1019.

- Dönmez, Y., Özyavuz, M., Çabuk, S. ve Çorbacı, Ö. L. (2018). Determination of Bioclimatic Comfort Zones by Geographic Information Systems: Karabük Province, Turkey, *J. Int. Environmental Application & Science*, 13 (1): 41–9.
- Efe, B. ve Gözet, E. (2021). Samsun İlinin Turizm İklim İndeksi Değerlerinin Trend Analizi, *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11: 1164-1176.
- Golbabaie, F., Azrah, K., Goodarzi, Z., Ahmadi, O. ve Karami, E. (2022). Risk Assessment of Cold Stress in Petroleum Transfer Station in the Northwestern Regions of Iran: Subjective and Field Measurements, *Journal of Thermal Biology*, 110: 103335.
- Güçlü, Y. (2009). Batı Karadeniz Kıyı Kuşağında Klimatik Konfor ve Deniz Turizmi Mevsiminin İklim Koşullarına Göre Belirlenmesi, *Türk Coğrafya Dergisi*, 53: 1-14.
- Güçlü, Y. (2010). Doğu Karadeniz Bölümü Kıyı Kuşağında İklim Konforu Şartlarının Kıyı Turizmi Yönünden İncelenmesi, *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 8 (2): 111-136.
- Hasanah, N. A. I., Maryetnowati, D., Edelweis, F. N., Indriyani, F. ve Nugrahyu, Q. (2020). The Climate Comfort Assessment for Tourism Purposes in Borobudur Temple Indonesia, *Heliyon*, 6 (12): e05828.
- Kaya, B. G. ve Güngör, Ş. (2022). Aydın İli Biyoklimatik Konfor Şartlarının Turizm Konfor İndeksi ile Analizi, *Türkiye Coğrafi Bilgi Sistemleri Dergisi*, 4 (2): 65-70.
- Koç, İ. (2022). Determining the Biocomfort Zones in Near Future in Antalya Province Depending on the Global Climate Change Scenarios, *Kastamonu University Journal of Engineering and Sciences*, 8 (1): 6-17.
- Kültür ve Turizm Bakanlığı. (2023, Ocak). Tesis İstatistikleri, <https://yigm.ktb.gov.tr/TR-201131/tesis-istatistikleri.html>, Erişim tarihi: 24 Ocak 2023.
- Kum, G. ve Gönençgil, B. (2018). Türkiye'nin Güneybatı Kıyılarında Turizm İklim Konforu, *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 17 (1): 70-87.
- Linsheng, Z., Hu, Y. ve Yuxi, Z. (2019). Impact of Climate Change on Tibet Tourism Based on Tourism Climate Index, *Journal of Geographical Sciences*, 29 (12): 2085-2100.
- Matzarakis, A. (2006). Weather-and Climate-Related Information for Tourism, Tourism and Hospitality, *Planning and Development*, 3 (2): 99-115.
- Özşahin, E., Kaymaz, Ç. K. ve Albayrak, L. (2015). Artvin İlinin Biyoklimatik Konfor Şartlarının Analizi ve Turizm Bakımından Önemi, *International Journal of Human Sciences*, 12 (2): 1050-077.
- Öztürk, S. ve Kalaycı, M. (2018). Kastamonu-Çatalzeytin ve Çevresinin İklim Konforu Şartlarının Ekoturizm Aktiviteleri Yönünden İncelenmesi, *Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8 (1): 12-21.
- Partal, T. ve Yavuz, E. (2020). Batı Karadeniz Bölgesinde Kuraklık İndisleri Üzerine Trend Analizi Uygulanması, *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 6 (2): 345-353.
- Rajab, J. M., Mat Jafri, M. Z., Lim, H. S. ve Abdullah, K. (2011). Monthly distribution map of carbon monoxide (CO) from AIRS over peninsular Malaysia, Sabah and Sarawak for the year 2003, *Pertanika Journal of Science and Technology*, 19: 89-96.
- Şengül, S. (2017). Türkiye'nin Gastronomi Turizmi Destinasyonlarının Belirlenmesi: Yerli Turistler Üzerine Bir Araştırma, *Balıkesir University The Journal of Social Sciences Institute*, 20 (37): 375-396.
- Sezen Doğancılı, O. ve Civelek Oruç, M. (2016). Cezaevlerinin Müzeye Dönüşüm Süreci: Sinop Cezaevi Örneği, *Yalova Sosyal Bilimler Dergisi*, 12: 268-284.
- Sun, J., McColl, K. A., Wang, Y., Rigden, A. J., Lu, H., Yang, K., Li, Y. ve Santanello, J. A. (2021). Global Evaluation of Terrestrial Near-Surface Air Temperature and Specific Humidity Retrievals from the Atmospheric Infrared Sounder (AIRS), *Remote Sensing of Environment*, 252: 112146.
- Türkiye Çevre Eğitim Vakfı. (2023, Ocak). Mavi Bayrak Türkiye, <http://www.mavibayrak.org.tr/tr/Default.aspx>, Erişim tarihi: 19 Ocak 2023.
- Yang, L., Qian, F., Song, D. X. ve Zheng, K. J. (2016). Research on Urban Heat-Island Effect, *Procedia Engineering*, 169: 11-18.
- Yazdani, M. (2018). Assessment of Bioclimatic Comfort Using Different Methods in the Chaldran Region's (in Iran), *Journal of Business Management and Economic Research*, 2 (6): 11-20.
- Yeşiltaş, M., Çeken, H. ve Öztürk, İ. (2009). Karadeniz Bölgesinde Turizm Olanaklarının SWOT Analizi ile Değerlendirilmesi, *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3: 250-269.
- Yuka, P. ve Toroğlu, E. (2021). Investigation of Bioclimatic Comfort Structure in Muğla with the Help of Geographical Information Systems, *Kastamonu University Journal of Engineering and Sciences*, 7 (2): 155-166.
- Zengin, M., Kopar, I. ve Karahan, F. (2010). Determination of Bioclimatic Comfort in Erzurum-Rize Expressway Corridor Using GIS, *Building and Environment*, 45 (1): 158-164.
- Zeydan, Ö. ve Wang, Y. (2019). Using MODIS Derived Aerosol Optical Depth to Estimate Ground-Level PM2.5 Concentrations Over Turkey, *Atmospheric Pollution Research*, 10: 1565-1576.



İlknur ZEYDAN

Anadolu Üniversitesi İşletme Bölümünden mezun oldu (2003). Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi'nde çalışmaya başladı (2010). Yüksek lisans derecesini Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Maliye Anabilim Dalı'ndan aldı (2014) Doktora eğitimine Karabük Üniversitesi İşletme Anabilim Dalı'nda halen devam etmektedir. Halen Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Obezite ve Diyabet Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde görev yapmaktadır. Temel çalışma alanları; turizm, turizmde iklim indisleri, pazarlama, ulaşım, tüketici (turist) ve kalitedir.



Özgür ZEYDAN

Orta Doğu Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği bölümünden mezun oldu (2002). Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi'nde çalışmaya başladı (2002). Yüksek lisans derecesini Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi'nden Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı'ndan (2008), doktora derecesini de Kocaeli Üniversitesi'nden Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı'ndan aldı (2014). Doçentlik unvanını Çevre Bilimleri ve Mühendisliği alanında aldı (2022). Halen Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü'nde görev yapmaktadır. Temel çalışma alanları; hava kirliliği, emisyon envanteri, hava kalitesi modelleme, uzaktan algılama, iklim değişikliği ve sürdürülebilir turizmdir.