



## Analysis of the bioclimatical comfortable conditions of Artvin province and its importance in tourism

## Artvin ilinin biyoklimatik konfor şartlarının analizi ve turizm bakımından önemi

Emre Özşahin<sup>1</sup>  
Çağlar Kıvanç Kaymaz<sup>2</sup>  
Leman Albayrak<sup>3</sup>

### Abstract

Tourism climatology is a popular field of study that deals with the relationship between tourism and climate through approaches such as applied climatology and human biometeorology. One of the subjects studied most in this field is the evaluation of bioclimatic comfort conditions. In recent years, inferences of this sort have been able to be made easily by use of certain indices. This study aims at evaluating and analyzing the bioclimatic comfort conditions of Artvin province by use of GIS. Within the scope of the research aim, monthly values belonging to SET\*, PET, PMV, TCI, THI and SSI indices were calculated by use of meteorological data. SET\*, PET, and PMV indices were determined via RayMan 1.2 while TCI, THI, and SSI indices were ascertained through Microsoft Excel 2013 supported analyses of various formulas. The obtained values were analyzed through GIS techniques. Also, statistical methods were utilized to make the research findings more meaningful. All in all, the province was seen to have comfortable conditions. This is because; the comfortable (1) class (68.9%) covers a wider area than uncomfortable (0) class (31.1%) in the province. Bioclimatic comfort classes are shaped by geographical position, elevation, and

### Özet

Turizm klimatolojisi, uygulamalı klimatoloji ile insan biyometeorolojisi gibi yaklaşımlarla turizm ve iklim arasındaki ilişkiyi inceleyen popüler bir çalışma sahasıdır. Bu sahada çalışılan öncelikli konulardan birisi de biyoklimatik konfor şartlarının değerlendirilmesidir. Son yıllarda bu tür çıkarımlar CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) destekli olarak bazı indisler yardımıyla kolayca yapılabilmektedir. Bu çalışmada CBS kullanılarak Artvin ilinin biyoklimatik konfor şartlarının değerlendirilmesi ve analizinin yapılması amaçlanmıştır. Çalışma amacı kapsamında meteorolojik veriler kullanılarak SET\*, PET, PMV, TCI, THI ve SSI indislerine ait aylık değerler hesaplanmıştır. SET\*, PET ve PMV RayMan 1.2 yazılımı, TCI, THI ve SSI ise çeşitli formüllerin Microsoft Excel 2013 destekli çözülmesiyle saptanmıştır. Ulaşılan değerler CBS teknikleriyle analiz edilmiştir. Ayrıca çalışma bulgularını daha anlamlı kılmak amacıyla istatistiksel analiz yöntemlerinden de faydalanılmıştır. Sonuçta ilin konforlu şartlar taşıdığı saptanmıştır. Zira ilde konforlu (1) sınıf (% 68,9) konforsuz (0) sınıfa (% 31,1) oranla daha fazla alan kaplamaktadır. Diğer yandan ildeki biyoklimatik konfor sınıflarının coğrafi konum, yükseklik ve topoğrafik şartlara göre

<sup>1</sup> Yrd. Doç. Dr., Namık Kemal Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, [cozsahin@nku.edu.tr](mailto:cozsahin@nku.edu.tr)

<sup>2</sup> Arş. Gör., Atatürk Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, [ckkaymaz@gmail.com](mailto:ckkaymaz@gmail.com)

<sup>3</sup> Atatürk Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, [eralbayrakleman@gmail.com](mailto:eralbayrakleman@gmail.com)

topography in Artvin province. Valleys with an elevation of less than 2000 m and coastal area are comfortable while mountainous areas (Rize, Kaçkar, Karçal, and Yalnızçam mounts) with a higher elevation are uncomfortable. The results of one-way analysis of variance (one-sample t-test) show that bioclimatic conditions have not been taken into consideration much during the planning of tourism accommodation facilities set up in Artvin province. This study evidences that GIS techniques are efficient in research on tourism climatology or bioclimatology and thus they may be used widely.

**Keywords:** Tourism; Tourism Climatology; Bioclimatic comfortable; GIS; Artvin.

[\(Extended English abstract is at the end of this document\)](#)

## 1. Giriş

Turizmin yer seçiminde rol oynayan ve turistin bir alanı ziyaret etme isteğini doğuran coğrafi kaynaklar şeklinde tanımlanan çekicilikler (Özgüç, 2007: 44) destinasyonun üstyapısını oluşturan faktörlerdir (Bahar, 2008: 70). Turizm yönünden bu unsuru meydana getiren temel doğal kaynaklardan birisi de iklimdir (Zaninovic ve Matzarakis, 2007: 24). Zira turizmin gelişebilmesi ve ekonomik anlamda gelir elde edilebilmesi için başta iklim olmak üzere diğer doğal koşullar ve ulaşım olanaklarının, sosyo-kültürel yapının turizmi desteklemesi gerektiği unutulmamalıdır (Emekli, 2006: 326). Diğer yandan turizm türüne göre ideal sayılabilecek iklim şartları herhangi bir turistik alanının rekabet edebilmesi yönünden büyük ehemmiyete sahiptir (Didascalou vd., 2007: 158). Bu nedenle turistik mekânların doğal kaynaklarının ve çekiciliklerinin temel elemanı olarak tasvir edilen iklim şartları turistik seyahatlerin ana nedeni olarak değerlendirilmiştir (Güçlü, 2010a: 796).

Turizm ve iklim arasındaki kuvvetli münasebet, uygulamalı klimatoloji ile insan biyometeorolojisi gibi yaklaşımlarla bilgi temin eden ve turizm klimatolojisi olarak isimlendirilen bir çalışma sahasının ortaya çıkmasına öncülük etmiştir (Matzarakis, 2007: 52). Son yıllarda bu alandaki uzman kişilerin üzerinde yoğun olarak çalıştığı konuların başında iklim konforu gelmektedir (Lin ve Matzarakis, 2008: 281; Güçlü, 2010b: 113). İklim konforu kapsamında ele alınan öncelikli hususlardan ilki insan yaşamını etkileyen en önemli faktörlerden biri olarak düşünülen biyoklimatik konfordur (Toy vd., 2007: 1315). Biyoklimatik konfor şartlarının değerlendirilmesi bazı eşik değerlerin ve indislerin belirlenmesi yoluyla gerçekleştirilmektedir. Bu bağlamda SET\* (Standard Effective Temperature = Standart Efektif Sıcaklık), PET (Physiologically Equivalent Temperature

şekillendiği tespit edilmiştir. Bu bağlamda 2000 m yükselti basamağının altındaki vadiler ile kıyı sahası konforlu, üzerindeki dağlık kesimler (Rize, Kaçkar, Karçal ve Yalnızçam dağları) ise konforsuz özelliklere sahiptir. Ayrıca tek yönlü varyans analizi (tek örneklem t-testi) sonuçlarına göre Artvin ilinde yapılmış turizm konaklama tesislerinin planlamalarında biyoklimatik koşulların çok fazla dikkate alınmadığı da belirlenmiştir. Bu çalışma sayesinde turizm klimatolojisine veya biyoklimatolojiye yönelik araştırmalarda CBS tekniklerinin verimli olduğu ve yaygın bir şekilde kullanılabileceğini bir kez daha somut olarak anlaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Turizm; Turizm klimatolojisi; Biyoklimatik konfor; CBS; Artvin.

= FES = Fizyolojik Eşdeğer Sıcaklık), PMV (Predicted Mean Vote = Tahmini Ortalama Isıl Şartlar), TCI (Tourism Climate Index = Turizm İklim İndisi), THI (Thermo Hygrometric Index – Thom Index = Sıcaklık-Nemlilik İndisi) ve SSI (Summer Simmer Index = Yeni Yaz İndisi) en sık kullanılan indislerden bazılarıdır (Endler ve Matzarakis, 2007: 262; Güçlü, 2009: 3).

Dünyadan ziyade Türkiye ölçeğinde gerçekleştirilmiş birçok çalışmada belirtilen indisler kullanılarak biyoklimatik konfor şartlarının durumu tartışılmıştır. Türkiye’de konu hakkında yapılmış çalışmalardan bazıları bölgesel (Toy vd., 2005; Güçlü, 2008; 2009; 2010a; 2010b; 2010c; Zengin vd., 2010) bazıları ise il (Topay ve Yılmaz, 2004; Topay, 2007; Matzarakis ve Karagülle, 2007; Türkoğlu ve Çalışkan, 2011; Çalışkan, 2011; Çalışkan ve Türkoğlu, 2012; Çalışkan vd., 2012; Türkoğlu vd., 2012; Kestane ve Ülgen, 2013) sınırları kapsamında gerçekleştirilmiştir.

Günümüze yakın dönemde yapılmış çalışmalarda konfor indislerinin mekânsal dağılışı ve analizinde en yaygın kullanılan araçların başında CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) gelmektedir (Kestane ve Ülgen, 2013: 19). Bilhassa konumsal veri tabanı uygulamalarının vazgeçilmez bir parçası olan CBS’nin benzer amaçlı çalışmalarda kullanılması artık elzem bir boyut kazanmıştır. Böylece tatil, seyahat ya da planlanan faaliyetler için turistlere, tur operatörlerine ve karar vericilere en uygun zaman ve mekan konusunda yararlı bilgiler sunulmaktadır (Çalışkan vd., 2012: 418). Ancak bazı sahalarda mevcut veri yetersizlikleri ve alana ilişkin bilgilerin toplanmasındaki güçlüklerden dolayı kullanım kısıtlanmaktadır (Güngör ve Polat, 2012: 9).

Bu çalışmada, CBS kullanılarak Artvin ilinin biyoklimatik konfor şartlarının değerlendirilmesi ve analizinin yapılması amaçlanmıştır. Çalışma amacı çerçevesinde ildeki meteoroloji istasyonlarının rasat verileri kullanılarak SET\*, PET, PMV, TCI, THI ve SSI indislerine ait aylık değerler hesaplanmıştır. Ulaşılan değerlerin mekânsal dağılışı ve analizi CBS teknikleriyle yapılmış ve elde edilen sonuçların tutarlılığı ise istatistiksel yöntemlerle denetlenmiştir. Ayrıca çalışma kapsamında aşağıdaki araştırma sorularının cevaplandırılması hedeflenmiştir.

- 1) Artvin ilinin biyoklimatik konfor şartları nasıldır?
- 2) Bu koşullar yıl içerisinde nasıl bir seyir izler?
- 3) Biyoklimatik konfor nasıl bir mekânsal dağılışa sahiptir?
- 4) Bu dağılıştaki etkili faktörler nelerdir?
- 5) Sahadaki hangi mekânlar biyoklimatik konfor şartları açısından turizme elverişlidir?

Uluslararası ve ulusal turizm bakımından önem taşıyan bir sahadaki biyoklimatik konfor şartlarının tespit ve analiz edilmesi bakımından önem taşıyan bu çalışma sayesinde, turizm sektörü açısından önemli ipuçlarına ulaşılabileceği düşünülmektedir.

## 2. İnceleme Alanının Konumu ve Başlıca Turizm Özellikleri

Artvin ili, Türkiye'nin kuzeydoğu kesiminde yer almakta olup, Karadeniz Bölgesi'nin Doğu Karadeniz Bölümü sınırları içerisinde bulunmaktadır (Şekil 1). Kuzeyden Gürcistan ile sınırlanan il, kuzeybatıdan Karadeniz, güneyden Erzurum, doğudan Ardahan ve batıdan da Rize illeriyle çevrelenmiştir. Yüzölçümü 7374.6 km<sup>2</sup> olan il alanı, genel olarak dağlık ve engebeli arazilerle temsil edilmektedir.



Şekil 1. Artvin ilinin coğrafi konumu

Zengin ve bakir doğal kaynaklarıyla çok çeşitli turistik mekânları içinde barındıran Artvin ili, hem iklim karakteri hem de saklı kalmış birçok turistik değerleriyle iç ve dış turizmde ilgi çeken yerlerin başında gelmektedir. Kalkınma planlarını ve politikalarını turizme odaklamış durumda olan Artvin, son yıllardaki turizm plan ve politikaları sayesinde önemli bir cazibe merkezi olmuştur. Böylece gelen turist sayısında da artış yaşanmıştır (Akyol, 2012: 82). Nitekim yakın zamanda ili

ziyaret eden turist sayısının 350 000 kişiyi aşacağı tahmin edilmektedir (Çokışler ve Türker, 2015: 39). Ancak ilin sahip olduğu bu potansiyel, ulaşım güçlükleri, konaklama olanaklarının yetersizliği, altyapı eksikliği ve yeterli tanıtımların yapılamaması gibi nedenlerden dolayı henüz yeterince değerlendirilememiştir (Ceylan, 1995: 330).

İlde bilhassa doğa turizmine imkân sağlayacak farklı turistik mekânların varlığı, turizm potansiyelinin oluşmasında belirleyici bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda turistler tarafından yoğun olarak ziyaret edilen 12 adet turizm amaçlı kullanılan ve koruma statülü alan ile 10 adet de seçkin özellikli saha mevcuttur (Tablo 1). Bunun yanında il sınırları içinde yapılan veya yapılabilecek çok çeşitli alternatif turizm faaliyetlerinin gerçekleştirilmesine müsait ortam koşullarının var olması da turizm sektörünü destekleyecek ve tamamlayacak diğer özelliklerdir (Cengiz vd., 2005: 10).

**Tablo 1. Artvin ilinin başlıca turistik mekânları (Kara ve Aydemir, 2013: 69, 72)**

Turizmi Amaçlı Kullanılan ve Koruma Statülü Alanlar				Seçkin Özellikli Diğer Sahalar			
No	Adı	İlçe	Bilinirlik	No	Adı	İlçe	Bilinirlik
1	Hatila Vadisi Milli Parkı	Merkez	Uluslararası				
2	Karagöl-Sahara Milli Parkı	Şavşat	Uluslararası				
3	Borçka Karagöl Tabiat Parkı	Borçka	Uluslararası	1	Mençuna Şelalesi	Merkez	Ulusal
4	Çamburnu Tabiatı Koruma Alanı	Hopa	Bölgesel	2	Meydancık Papart Vadisi	Şavşat	Ulusal
5	Camili Gorgit Tabiatı Koruma Alanı	Borçka	Uluslararası	3	Ardanuç Deresi Cehennem Kanyonu	Şavşat	Ulusal
6	Camili Efeler Tabiatı Koruma Alanı	Borçka	Uluslararası	4	Bilbilan Karagölleri	Borçka	Bölgesel
7	Melodere Doğu Ladini Tabiat Anıtı	Merkez	Bölgesel	5	Arsiyan Karagölleri	Hopa	Bölgesel
8	Kamilet Doğu Kayını Tabiat Anıtı	Murgul	Bölgesel	6	Maral Şelalesi	Borçka	Ulusal
9	Çoruh Vadisi Yaban Hayatı Geliştirme Sahası	Yusufeli	Uluslararası	7	Kafkasor	Merkez	Ulusal
10	Camili Biyosfer Rezerv Alanı	Borçka	Uluslararası	8	Damar Karagöl	Murgul	Ulusal
11	Kaçkar Dağları Milli Parkı	Yusufeli	Uluslararası	9	Yusufeli Su Sporları	Yusufeli	Ulusal
12	Altıparmak Tabiat Parkı	Yusufeli	Uluslararası	10	Karçal Dağları Yayla Turizmi	Merkez	Ulusal

Diğer yandan ilde turizm sektöründe kullanılan değişik büyüklük ve kapasite konaklama tesisleri de mevcuttur. Bu bağlamda 8 adet Kültür ve Turizm Bakanlığı denetimli otel, 24 adet belediye belgeli otel, 8 adet mahalli belgeli otel, 22 adet pansiyon ve yaklaşık 9 adette çeşitli kamu denetimli konaklama tesisleri bulunmaktadır (Artvin İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, 2015; Tablo 2).

**Tablo 2. Artvin ilindeki turizm amaçlı kullanılan konaklama tesisleri (Artvin İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, 2015)**

Adı	Adet	Oda/Yatak
Bakanlık denetimli konaklama tesisleri	8	453/889
Belediye belgeli oteller	24	-
Mahalli belgeli oteller	8	-
Pansiyonlar	22	156/445
Kamu denetimli konaklama tesisleri	9	-

### 3. Materyal ve Metot

#### 3.1. Materyal

Bu çalışma, 1/100.000 ölçekli topoğrafya haritası temel alınarak hazırlanmıştır. Bu bağlamda temel materyal olarak Türkiye Topoğrafya Haritalarının ilgili paftaları kullanılmıştır. Ayrıca indis hesaplamalarında T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden temin edilen Artvin ilindeki tüm meteoroloji istasyonlarının rasat verilerinden yararlanılmıştır (Tablo 3).

**Tablo 3. Artvin ilinde yer alan ve verileri kullanılan meteoroloji istasyonlarının bazı özellikleri**

İstasyon No	İstasyon Adı	Koordinatlar	Yükselti (m)	Gözlem yılı	Bulunduğu İlçe
1	Hopa	41° 24' K – 41° 25' D	33	1975 – 2014	Hopa
2	Artvin	41° 10' K – 41° 49' D	628	1975 – 2014	Merkez
3	Arhavi	41° 21' K – 41° 18' D	10	1975 – 2014	Arhavi
4	Ardanuç	41° 7' K – 42° 39' D	900	1975 – 2014	Ardanuç
5	Borçka	41° 21' K – 41° 40' D	120	1975 – 2014	Borçka
6	Şavşat	41° 15' K – 42° 21' D	1100	1975 – 2014	Şavşat
7	Yusufeli	40° 49' K – 41° 32' D	600	1975 – 2014	Yusufeli
8	Aşağurmaklar	41° 10' K – 42° 11' D	1100	1975 – 2014	Ardanuç
9	Kemalpaşa	41° 28' K – 41° 31' D	75	1975 – 2014	Hopa
10	Muratlı	41° 28' K, 41° 42' D	90	1975 – 2014	Borçka
11	Ortacalar	41° 16' K – 41° 22' D	350	1975 – 2014	Arhavi
12	Öğdem	40° 55' K – 41° 38' D	1750	1975 – 2014	Yusufeli
13	Zeytinlik	41° 06' K – 41° 50' D	350	1975 – 2014	Merkez

Çalışma kapsamında SET\*, PET ve PMV indisleri, aylara göre ortalama değerler şeklinde RayMan 1.2 yazılımı kullanılarak otomatik olarak hesaplanmıştır. Zira ilgili program hava sıcaklığı, buhar basıncı, rüzgâr hızı, bulutluluk örtüsü gibi verilerden yararlanarak ortalama radyan sıcaklığı ve termo-fizyolojik sıcaklığı hesaplayabilmektedir (Matzarakis vd., 2007: 327; 2010: 133). TCI, THI ve SSI indisleri ise dizin formülleri çerçevesinde ve Microsoft Excel 2013 yazılımıyla saptanmıştır. Ayrıca çalışmadaki görüntü analizleri ArcGIS 10.3, istatistik analiz ise SPSS (Statistical Package for Social Sciences) yazılımları kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

### 3. 2. Metot

Çalışmada yöntemin uygulanması iki safhada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada biyoklimatik konfor şartları tespit edilmiştir. Bu bağlamda aşağıda öncelikle biyoklimatik konfor şartlarının tespitine yönelik olarak kullanılan indisler değerlendirilmiştir. Daha sonraki aşamada ise ilgili değerlendirme sonuçlarına dayanılarak biyoklimatik konfor analizinin nasıl yapıldığı açıklanmıştır.

#### 3. 2. 1. Biyoklimatik Konfor İndisleri

Biyoklimatik konforun sağlıklı ve kolay bir şekilde tespit edilmesi amacıyla çeşitli indisler geliştirilmiştir. Bu bağlamda en sık kullanılanlar SET\*, PET, PMV, TCI, THI ve SSI indisleridir (Endler ve Matzarakis, 2007: 262; Güçlü, 2009: 3). İnceleme alanındaki biyoklimatik konfor şartları ilgili indisler yardımıyla meteoroloji istasyonlarının aylık rasat verilerine dayalı olarak hesaplanıp, değerlendirilmiştir.

##### 3. 2. 1. 1. SET\* (Standard Effective Temperature = Standart Efektif Sıcaklık)

İnsanın herhangi bir ortamda kendini rahat hissedip hissetmediğinin tespit edilmesi amacıyla geliştirilen ilk dizin ES (Efektif Sıcaklık) indisidir. Houghton ve Yaglou (1923) tarafından geliştirilmiş bu indis, hava sıcaklığı ve nemliliğin konfor üzerindeki göreceli etkilerinin belirlenmesinde kullanılmaktadır. İlgili yöntem daha sonra Vernon ve Warner (1932) tarafından modifiye edildiği için DES (Düzenlenmiş Efektif Sıcaklık) şeklinde adlandırılmıştır. O zamandan beri dizin üzerinde birçok değişiklik yapılsa bile ısı stresinin derecesinin tespiti öncelikli konu olmuştur (Blazejczyk vd., 2012: 516).

**Tablo 4. SET\* ve PET değerlerinin konfor derecesine göre sınıflandırılması (Tzenkova vd., 2007: 152)**

SET* & PET	Termal Algılama	Fizyolojik Stres Derecesi
< - 4	Çok soğuk	Aşırı soğuk stresi
4 - 8	Soğuk	Güçlü soğuk stresi
8 - 13	Serin	Orta derece soğuk stresi
13 - 18	Çok az serin	Hafif soğuk stresi
18 - 23	Konforlu	Termal stres yok
23 - 29	Çok az sıcak	Çok az sıcak stresi
29 - 35	Sıcak	Orta derece sıcak stresi
35 - 41	Çok sıcak	Güçlü sıcak stresi
41 - >	Aşırı sıcak	Aşırı sıcak stresi

Nihai aşamada ise ilgili indis standart bir düzene kavuşturularak SET\* şeklinde adlandırılmıştır (Gonzalez vd., 1974: 2). RayMan 1.2 yazılımı kullanılarak otomatik olarak

hesaplanan bu indis, termal algılama ve fizyolojik stres derecesi sınıflandırmaları çerçevesinde aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir (Tablo 4).

### 3. 2. 1. 2. PET (Physiologically Equivalent Temperature = FES = Fizyolojik Eşdeğer Sıcaklık)

Temel olarak Münih Bireysel Enerji Denge Modeline (MEMI) (VDI, 1998) ve Gagge tarafından ortaya konan iki-nodlu paradigma (Gagge vd., 1971) esaslarına dayanan PET dizini, hava sıcaklığı, ortalama radyan sıcaklık, rüzgar ve nemlilik gibi meteorolojik parametrelerin yanında insanın kişisel ve fizyolojik özellikleri de dikkate alınarak hesaplanmaktadır (Höppe, 1999: 74; Matzarakis vd., 1999: 76; Türkoğlu ve Çalışkan, 2011: 81). PET işlemi, ayakta duran, 80W'lık bir aktivitesi bulunan, kıyafetlerinin ısı direnci 0.9 clo (1 clo = 0.155 K·m<sup>2</sup>/W) olan, 35 yaşında ve 175 cm uzunluğunda bir erkeğin açık havada karşılaştığı koşullar ile tipik bir kapalı mekânda karşılaştığı hava durumuna vücut enerji dengesinin vereceği tepkiye eşitlenerek uygulanmaktadır (Türkoğlu vd., 2012: 938). Bu indis, RayMan 1.2 yazılımıyla tespit edilmiş ve Tablo 4'te gösterilen değer aralığına göre sınıflandırılmıştır.

### 3. 2. 1. 3. PMV (Predicted Mean Vote = Tahmini Ortalama Isıl Şartlar)

Poul O. Fanger (1972) tarafından geliştirilen PMV, dilimize ortalama oy kestirimi (Kalkış ve Ashrae, 2009: 22) veya tahmini ortalama ısı şartlar (Atmaca ve Koçak, 2013: 27) şeklinde tercüme edilmiştir. Bu indeks, insan vücudunun sıcaklık dengesi eşitliğinden hesaplanmakta olup, ISO 7730 uluslararası standartlarına adapte edilmiştir (Gameiro da Silva, 2009: 2). Ortalama (aşırı uç noktalara kaçmayan) ısı çevrelere maruz insanlar için, ısı his derecesinin tahmininde kullanılan PMV, konfor için kabul edilebilir ısı çevre şartlarını belirlemektedir (Atmaca ve Koçak, 2013: 27).

**Tablo 5. Farklı termal algılama ve insanlar üzerinde farklı fizyolojik streslere göre PMV değerleri (Tzenkova vd., 2007: 152)**

PMV	Termal Algılama	Fizyolojik Stres Derecesi
< -3.5	Çok soğuk	Aşırı soğuk stresi
-3.5 ≤ PMV ≤ -2.5	Soğuk	Güçlü soğuk stresi
-2.5 ≤ PMV ≤ -1.5	Serin	Orta derece soğuk stresi
-1.5 ≤ PMV ≤ -0.5	Çok az serin	Hafif soğuk stresi
-0.5 ≤ PMV ≤ 0.5	Konforlu	Termal stres yok
0.5 ≤ PMV ≤ 1.5	Çok az sıcak	Çok az sıcak stresi
1.5 ≤ PMV ≤ 2.5	Sıcak	Orta derece sıcak stresi
2.5 ≤ PMV ≤ 3.5	Çok sıcak	Güçlü sıcak stresi
3.5 ≤ PMV	Aşırı sıcak	Aşırı sıcak stresi



RayMan 1.2 yazılımından yararlanılarak belirlenen PMV, farklı termal algılama ve insanlar üzerinde farklı fizyolojik streslere göre yaptığı etki nispetinde aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir (Tablo 5).

### 3. 2. 1. 4. TCI (Tourism Climate Index = Turizm İklim İndisi)

Manitoba Üniversitesi Coğrafya profesörü Zbigniew Mieczkowski (1985) tarafından geliştirilen bu yöntem, ilgili alanda en sık kullanılan indislerden birisidir (Lin ve Matzarakis, 2008: 281). Temel felsefe olarak turist akışı üzerine iklimin etkisi ve turizm sezonun belirlenmesinde iklim konforu şartlarının da mutlaka dikkate alınması gerektiği düşüncesinden hareketle geliştirilmiş birleşik bir indistir (Güçlü, 2010a: 801). Yedi faktör ve parametrenin birleştirilmesine dayanan bu indisin, diğer iklim indislerinden farkı ise analiz edilen iklim elemanlarının (güneşlenme süresi, hava sıcaklığı, bağıl nem, yağış ve rüzgâr) her birinin değerlendirmeye alınmasıdır (Matzarakis, 2007: 53). İlgili indis aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır.

$$TCI = 2x [(4x CID) + CIA + (2x R) + (2x S) + W]$$

Burada; CID (Daytime Comfort Index) Gündüz Konfor İndisi, CIA (Daily Comfort Index) Günlük Konfor İndisi, R aylık ortalama yağış miktarını (mm), S aylık ortalama güneşlenme süresini (saat) ve W ortalama rüzgâr hızını (m/sn veya km/saat) temsil eder (Mieczkowski, 1985: 229).

CID maksimum sıcaklık (°C) ile minimum bağıl nem (%), CIA ise ortalama sıcaklık (°C) ile ortalama bağıl nem (%) değerleri kullanılarak Mieczkowski (1985: 224) tarafından düzenlenen abak (Turizm iklim indeksi için termal konfor oranlama sistemi) yardımıyla hesaplanır. R, ortalama aylık yağış miktarının oran olarak belirlenmiş değerine göre verilir. Yağış 150 mm'yi aştığında her 60 mm için -1 değeri atanır (Mieczkowski, 1985: 226).

**Tablo 6. TCI sınıflandırma şeması (Mieczkowski, 1985: 229)**

İndislerin sayısal değeri	Kod	Açıklama sınıfları
90 – 100	9	İdeal
80 – 89	8	Mükemmel
70 – 79	7	Çok iyi
60 – 69	6	İyi
50 – 59	5	Kabul edilebilir
40 – 49	4	Sınır değerlerde
30 – 39	3	Elverişli değil
20 – 29	2	Yüksek düzeyde elverişsiz
10 – 19	1	Hiç uygun değil
9 – -9	0	İmkânsız
-10 – -20	-1	İmkânsız

S, aylık ortalama güneşlenme süresini oransal olarak ifade eden değere istinaden tespit edilir. Rüzgâr değerlendirme ölçeğine göre ortalama günlük maksimum sıcaklık 15-24 °C normal, 24-33 °C ticaret ve 33 °C'den fazla ise sıcak iklim sistemi sınıfına göre değer verilir. Ayrıca ortalama günlük maksimum sıcaklık 15 °C'den daha az olursa ve ortalama rüzgâr hızı 8 km/s'den daha fazla ise rüzgâr ölçeği normal sistem değerine göre işlev kazanır (Mieczkowski, 1985: 228).

TCI formülünün uygulanması sonucunda elde edilen değerler Mieczkowski (1985: 229) tarafından bildirilen sınıflandırmaya göre ayırt edilmiştir (Tablo 6).

### 3. 2. 1. 5. THI (Thermo Hygrometric Index – Thom Index = Sıcaklık-Nemlilik İndisi)

Termal konfor şartlarını belirlemekte kullanılan indislerden biri olan THI, Thom indeksi olarak da tanımlanmakta olup, sıcaklık ve bağıl nemin eş zamanlı etkisi dikkate alınarak hesaplanmaktadır. İlk zamanlarda ısı stresinin neden olduğu konforsuzluğun tespit edilmesinde kullanılan THI, daha sonraki dönemde meteorolojik şartların çok daha geniş bir çerçevede değerlendirilmesinde kullanılmıştır (Tzenkova vd., 2007: 151, Güçlü, 2009: 4). THI dizini aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$THI = T - (0.55 - 0.0055 RH) (T - 14.5)$$

Burada; THI, sıcaklık-nemlilik İndisi, T hava sıcaklığını (°C), RH ise bağıl nemi (%) ifade etmektedir. THI indisi Besansenot şemasına (Tablo 7) göre termal konfor sınıflarına ayrılmaktadır (Güçlü, 2010a: 802).

**Tablo 7. THI sınıflama şeması (Güçlü, 2010a: 802)**

THI değeri	İnsan için termal konfor sınıfı
< - 40	İleri derecede buz gibi
-39.9 – -20	Buz gibi
-19.9 – -10	İleri derecede soğuk
-9.9 – -1.8	Çok soğuk
-1.7 – 12.9	Soğuk
13 – 14.9	Serin
15 – 19.9	Konforlu
20 – 26.4	Sıcak
26.5 – 29.9	Çok sıcak
> - 30	Kavurucu sıcak

Turistik aktivite türlerine göre değişmekle birlikte insan sağlığı ve açık alandaki turistik aktiviteler açısından THI değerinin yıl içerisindeki dağılışı oldukça önemlidir. Zira turizm faaliyetlerinde bu değerün uygunluğu nispetinde sağlıklı ve konforlu şartlar sürdürülebilir (Güçlü, 2010b: 119). Nitekim insan metabolizmasında THI değeri 15 °C'nin altında olduğunda üşüme, 20°C'nin üzerine çıktığında ise terleme sistemi harekete geçer (Unger, 1999: 141; Yılmaz vd., 2007:

293). Diğer yandan THI değeri serin termal sınır seviyesinin aşığına indiğinde soğuktan kaynaklanabilecek sağlık riskleri ortaya çıkabilir. Bu yüzden böyle dönemlerde genellikle kapalı mekânlarda yapılabilecek turistik aktivitelere yönelmek daha uygundur (Güçlü 2010b: 131). Yine THI değeri termal sınır seviyesi olarak sıcak kategorisini aştığında turistik aktivitelere katılan sağlıklı ve yetişkin kişilerde aktivite çeşidine ve seviyesine bağlı olarak çeşitli problemler de tezahür edebilir. Nitekim 26.5 °C'nin üzerindeki THI değerlerinin önemli sağlık sorunlarına yol açabileceği belirtilmiştir (Güçlü 2010b: 119). Genel olarak konfor sınırının altında ve üstünde beliren THI değerleri turizm açısından insan sağlığını ve rahatlığını olumsuz etkiler.

### 3. 2. 1. 6. SSI (Summer Simmer Index = Yeni Yaz İndisi)

“Yeni Milenyum İndisi” olarak bilinen ve Temmuz 2000’de Amerikan Meteoroloji Topluluğu tarafından kabul edilmiş olan SSI, yaz turizmi için termal konfor şartlarının tespit edilmesi amacıyla kullanılan konfor indislerinin geliştirilmiş bir versiyonudur. Bu indis sayesinde yaz turizmiyle alakalı yapılacak yatırımların ekonomik anlamda uygunluğunun kontrolü sağlanabilmektedir (Güçlü, 2010b: 7). ASHRAE (Amerikan Isıtma ve Soğutma Mühendisleri Birliği) tarafından tamamlanmış çalışmaların ve Kansas State Üniversitesi tarafından çeyrek asırdan fazla bir tecrübeyle geçerliliği kanıtlanmış olan fizyolojik modellerin bulgularından istifade edilerek yapılan test sonuçları dikkate alınarak onaylanmış olan bu indis, sıcaklık ve bağıl nemin eş zamanlı etkisine dayalı bir dizindir (Tzenkova vd., 2007: 151-152). SSI dizini aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$SSI = 1.98 \times (Ta - (0.55 - 0.0055 \times Ur) \times (Ta - 58)) - 56.83$$

**Tablo 8. SSI sınıflandırma şeması (Güçlü, 2009: 4; Güçlü, 2010a: 802)**

SSI değeri (°F)	Kuşak	İnsan için termal konfor sınıfı
70 – 76	1	Bu kuşaktaki şartları çoğu insan konforlu, fakat bazıları biraz serin hisseder.
77 – 82	2	Bu kuşaktaki şartları hemen herkes konforlu hisseder.
83 – 90	3	Bu kuşaktaki şartları çoğu kişi konforlu, fakat bazıları biraz sıcak hisseder.
91 – 99	4	Bu kuşakta sıcaklık artışından kaynaklanan konfor azalması durumu tecrübe edilmiştir.
100 – 111	5	Bu kuşakta güneş çarpmasına maruz kalma tehlikesi ve aktivitenin uzaması durumunda sıcaktan kaynaklanan takatsızlık ortaya çıkar. Bulunulan ortam son derece sıcak olarak algılanır ve konforsuzluk hisseditir.
112 – 124	6	Bu kuşakta hakikatte herkes konforsuzdur; sıcak çarpması tehlikesi ve ileri derecede konforsuzluk ortaya çıkar.
125 – 149	7	Bu kuşakta özellikle zayıf insanlar veya yaşlılar için ileri derecede sıcak çarpması tehlikesi vardır. Bu koşullarda bulunulan ortam son derece sıcak hisseditir ve maksimum konforsuzluk yaşanır.
150 – >	8	Bu kuşakta maruz kalınan sürenin uzamasına bağlı olarak dolaşım sisteminin çökmesi pek yakındır.

Burada; SSI yeni yaz indisi, Ta hava sıcaklığı (°F) ve Ur ile bağımlı nemi (%) temsil eder (Tzenkova vd., 2007: 152). SSI aşağıda verilen sınıflama şemasına göre gruplandırılır (Güçlü, 2009: 4; Güçlü, 2010a: 802; Tablo 8).

### 3. 2. 2. Biyoklimatik Konfor Analizi

Çalışma yönteminin ikinci aşamasını biyoklimatik konfor analizi teşkil eder. Bu bağlamda indis hesaplama sonuçlarına ait yıllık ortalama değerler, CBS ortamında mekânsal olarak dağıtılmıştır. Dağılım, IDW (Inverse Distance Weighted - Ters Mesafe Ağırlıklı Enterpolasyon) tekniğiyle gerçekleştirilmiştir. Nitekim CBS destekli biyoklimatik veri analizlerinde ilgili yöntemin daha fazla tercih edildiği bildirilmiştir (Topay, 2013: 113; Kestane ve Ülgen, 2013: 24).

İlgili yöntemin uygulanması için inceleme alanındaki istasyon sayısı yeterli düzeydedir. Zira söz konusu yöntemle iki veya daha fazla sayıdaki örneklem arasındaki değişimler veya eğilimler sağlıklı bir şekilde hesaplanabilmektedir (Kol ve Küpçü, 2008: 78). Güvenirlilik ise teorik olarak oluşturulan veri üzerinde belirlenen en az 3 nokta dâhilinde gerçekleştirilebilir. Ancak hata oranının düşük olabilmesi adına bu işlemin en az 4 nokta seçilerek yapılması daha doğru bir yaklaşımdır. Bu bağlamda inceleme alanındaki güvenirlilik, her bir istasyon için rastgele seçilen 4 nokta üzerinden ayrı ayrı kontrol edilerek, sağlanmıştır. Daha sonra oluşturulan grid haritalar, indis sınıflarının konfor derecesine göre 0 (Konforsuz) ve 1 (Konforlu) olacak şekilde yeniden sınıflandırılıp, gruplandırılmıştır (Tablo 9). Nitekim bu tür bir uygulamanın biyoklimatik konfor analizlerinde daha doğru ve kullanılabilir sonuçlar ürettiği ifade edilmiştir (Zengin vd., 2010: 160). Bu işlemin ardından ise indis haritalarının CBS ortamındaki mekânsal analizlerden birleştirme modülü (Combine) yardımıyla bütünleştirilmesi sonucunda biyoklimatik konfor analiz haritası elde edilmiştir.

**Tablo 9. Artvin ilinde indis sınıflarının konfor derecesine göre yeniden sınıflandırılması**

İndis Adı	İndis Değeri	Konfor Değeri/Sınıfı
<b>SET*</b>	< - 18	0 (Konforsuz)
	18 - >	<b>1 (Konforlu)</b>
<b>PET</b>	< - 18	0 (Konforsuz)
	18 - >	<b>1 (Konforlu)</b>
<b>PMV</b>	< - -0.5	0 (Konforsuz)
	-0.5 - 0.5	<b>1 (Konforlu)</b>
<b>TCI</b>	< - 50	0 (Konforsuz)
	60 - 69	<b>1 (Konforlu)</b>
<b>THI</b>	-1.7 - 14.9	0 (Konforsuz)
<b>SSI</b>	30.34 - 58.76	0 (Konforsuz)

Ayrıca çalışma bulgularını daha anlamlı kılmak amacıyla istatistiksel analiz yapılmıştır. Analiz kapsamında ildeki hâlihazırdaki turistik mekânlar ve konaklama tesisleri ile uygunluk sınıfları arasındaki ilişki tek yönlü varyans analizi (Tek Örneklem t-testi) yapılarak sorgulanmıştır. Bununla birlikte aynı analiz yardımıyla konaklama tesislerinin türüne (oteller, konaklama tesisi ve pansiyonlar) göre de ayrı ayrı istatistiksel incelemeler yapılmıştır. Analiz sonuçları 0.05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Çalışmanın arazi etütleri safhasında elde edilen veriler kontrol edilmiş, gözlemler yapılmış ve fotoğraf çekimleri gerçekleştirilmiştir. Son aşamada ise farklı yöntemlerle elde edilen bütün bulgular büro çalışmaları kapsamında metin ve haritalara aktarılmıştır, araştırma soruları çerçevesinde yorumlanmıştır.

#### 4. Bulgular ve Tartışma

Biyoklimatik konforun sağlıklı ve kolay bir şekilde tespit edilmesi amacıyla çeşitli indisler geliştirilmiştir. Bu bağlamda en sık kullanılanlar SET\*, PET, PMV, TCI, THI ve SSI indisleridir (Endler ve Matzarakis, 2007: 262; Güçlü, 2009: 3). İnceleme alanındaki biyoklimatik konfor şartları ilgili indislere göre yıl içerisinde aşağıdaki şekilde bir dağılım ve konfor özellikleri sunar.

SET\* indisine göre Artvin’de yıl içinde çok soğuk-sıcak arasındaki termal dönemler görülmektedir (Tablo 10; Şekil 2). Bu durum aşırı soğuk stresi ile orta derece sıcak stresi sınıfları dâhilinde bir fizyolojik stres derecesinin hâkim olmasına yol açmaktadır. İl genelinde yıl içerisindeki konforlu dönem dört ayı geçmemektedir. Bu bağlamda en konforlu merkez Arhavi ilçesindeki Ortacalar istasyonudur. Burada haziran-eylül arasındaki dönem konforlu ve termal stresin olmadığı sürelerdir (Tablo 10).

**Tablo 10. Artvin ilinde biyoklimatik konfor indislerinin aylık ve yıllık durumu**

İstasyon No	İndisler	AYLAR												Ort.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	SET*	4.2	6.7	11.7	16.9	22.0	25.6	28.0	27.1	22.1	16.7	10.3	5.1	16.4
	PET	5.5	7.3	11.4	16.9	23.9	29.2	32.8	31.5	24.5	17.3	10.9	6.7	18.2
	PMV	-3.5	-3.1	-2.3	-1.1	0.2	1.2	1.9	1.7	0.5	-0.8	-2.2	-3.1	-0.9
	TCI	53	55	34	41	41	26	36	35	35	32	50	47	40.5
	THI	8.8	8.8	9.6	12.4	15.8	19.4	21.7	21.8	18.9	15.6	12.6	10.5	14.7
	SSI	37.9	37.8	40.9	50.8	62.9	75.6	83.7	84.1	73.9	62.2	51.5	44.0	58.8
2	SET*	4.3	7.2	11.8	16.9	21.2	23.1	24.4	24.1	21.0	17.3	10.8	5.5	15.6
	PET	4.1	6.7	11.2	17.1	22.9	25.8	27.8	27.4	22.8	17.9	10.4	5.2	16.6
	PMV	-3.7	-3.3	-2.4	-1.1	0.0	0.6	1.0	1.0	0.2	-0.8	-2.3	-3.4	-1.2
	TCI	55	71	68	72	58	55	48	46	53	67	64	65	60.3
	THI	5.0	6.0	8.6	12.4	15.5	17.9	19.7	19.7	17.3	14.1	10.0	6.4	12.7
	SSI	24.3	28.0	37.2	50.6	61.9	70.1	76.7	76.7	68.2	56.7	42.2	29.2	51.8

Tablo 10'un devamı

3	SET*	6.4	8.5	13.0	17.1	21.3	24.9	27.2	26.9	22.2	17.1	11.6	6.3	16.9
	PET	6.6	8.3	12.2	17.2	22.8	28.2	31.5	31.2	24.6	17.8	11.7	6.9	18.3
	PMV	-3.2	-2.9	-2.2	-1.1	0.0	1.0	1.6	1.6	0.5	-0.7	-2.0	-3.0	-0.9
	TCI	49.2	54.0	62.0	61.0	54.4	48.0	55.6	45.2	52.2	40.4	42.8	54.0	51.6
	THI	7.4	7.3	8.8	12.3	15.3	18.9	20.8	21.1	18.3	15.2	11.8	8.5	13.8
	SSI	32.9	32.6	37.9	50.2	61.0	73.9	80.6	81.9	71.7	60.7	48.5	36.9	55.7
4	SET*	3.6	7.0	12.4	17.6	21.5	24.1	26.9	26.5	22.5	17.2	10.2	3.8	16.1
	PET	3.3	6.4	11.8	18.0	23.3	27.3	31.6	31.1	25.3	17.8	9.7	3.6	17.4
	PMV	-3.9	-3.3	-2.2	-0.9	0.2	0.9	1.7	1.7	0.6	-0.8	-2.4	-3.7	-1.0
	TCI	68	75	72	65	63	53	42	44	54	55	68	73	61.0
	THI	3.8	5.2	9.1	13.2	16.6	19.2	22.0	22.1	18.7	14.3	8.8	4.7	13.1
	SSI	20.0	25.0	38.9	53.6	65.6	74.8	84.9	85.2	73.3	57.3	37.7	23.3	53.3
5	SET*	2.6	4.5	9.1	15.1	18.7	22.7	24.9	24.8	20.2	15.3	8.2	3.0	14.1
	PET	3.4	5.2	9.2	15.3	19.4	25.2	28.5	28.4	21.6	15.8	8.7	4.3	15.4
	PMV	-3.9	-3.6	-2.7	-1.4	-0.4	0.6	1.3	1.2	0.1	-1.1	-2.6	-3.6	-1.3
	TCI	52	68	65	58	53	54	39	38	47	46	54	60	52.8
	THI	5.6	6.7	9.5	13.5	16.1	19.1	21.4	21.5	18.3	14.8	10.2	7.3	13.7
	SSI	26.3	30.3	40.3	54.5	64.0	74.5	82.7	83.0	71.7	59.1	42.9	32.6	55.2
6	SET*	6.2	9.5	14.8	20.1	24.3	28.1	30.0	29.4	24.5	18.6	11.4	6.0	18.6
	PET	3.6	7.0	13.1	20.3	26.6	32.0	34.9	34.2	27.2	18.7	9.6	3.9	19.3
	PMV	-2.4	-1.7	-2.0	-0.6	0.5	1.5	2.1	2.0	0.8	-0.7	-2.4	-2.4	-0.4
	TCI	50	64	71	70	61	56	58	58	63	71	68	55	62.1
	THI	0.7	2.0	5.9	10.7	14.3	16.9	19.1	19.3	16.3	12.2	6.8	2.5	10.6
	SSI	9.1	13.7	27.6	44.5	57.3	66.8	-2.1	75.3	64.6	49.8	30.8	15.5	37.8
7	SET*	4.5	5.9	10.8	17.2	21.0	24.1	25.7	25.7	22.3	17.5	11.0	5.2	15.9
	PET	3.7	5.6	10.6	17.9	22.9	27.8	30.5	30.5	25.5	18.5	10.5	4.5	17.4
	PMV	-3.7	-3.5	-2.5	-0.8	0.2	1.1	1.6	1.6	0.7	-0.6	-2.3	-3.5	-1.0
	TCI	59	74	74	68	68	60	52	51	63	68	72	59	64.0
	THI	3.8	5.4	9.9	14.8	17.8	20.3	22.2	22.3	19.8	15.6	9.8	5.0	13.9
	SSI	19.9	25.9	41.8	59.2	69.8	78.7	6.5	85.9	77.1	62.1	41.4	24.3	49.4
8	SET*	-9.6	-3.0	4.5	8.9	15.0	18.9	21.6	21.2	16.5	9.9	-0.1	-6.0	8.2
	PET	-6.6	-2.3	4.4	9.1	15.0	19.6	23.5	23.0	17.1	10.3	1.3	-3.9	9.2
	PMV	-6.2	-5.2	-3.8	-2.8	-1.5	-0.5	0.2	0.1	-1.0	-2.4	-4.3	-5.4	-2.7
	TCI	50	54	73	72	75	76	67	72	77	73	66	50	67.1
	THI	-0.4	0.2	4.9	9.6	12.2	14.7	16.8	16.9	14.4	11.1	5.3	1.2	8.9
	SSI	5.1	7.4	24.1	40.7	50.0	59.0	-4.4	66.6	57.9	46.1	25.3	10.7	32.4
9	SET*	4.5	6.6	9.4	17.6	21.6	25.2	27.7	27.2	21.2	16.3	10.0	4.8	16.0
	PET	5.6	7.1	9.4	17.8	23.2	28.7	32.2	31.6	23.1	17.0	10.7	6.3	17.7
	PMV	-3.4	-3.2	-2.7	-0.9	0.1	1.1	1.7	1.7	0.3	-0.8	-2.2	-3.2	-1.0
	TCI	53	55	56	51	45	39	45	43	33	36	48	45	45.7
	THI	8.3	8.0	9.3	13.0	15.7	19.1	21.1	21.5	18.7	15.9	12.8	9.9	14.5
	SSI	36.1	35.1	39.5	52.7	62.6	74.7	-9.0	83.3	73.0	63.2	52.2	41.8	50.4

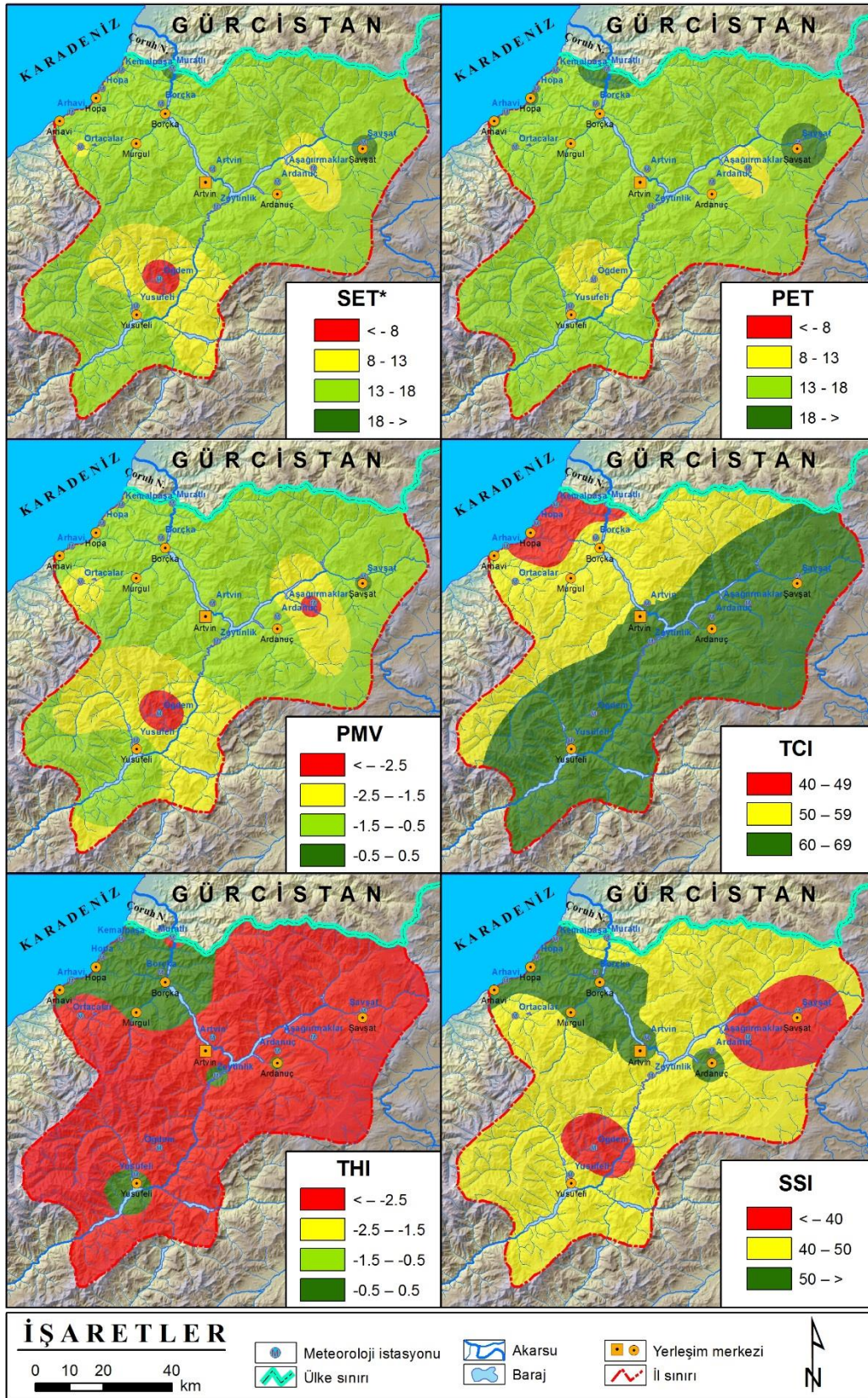
**Tablo 10'un devamı**

<b>10</b>	SET*	6.6	11.1	14.7	18.8	23.6	27.7	30.6	27.7	25.1	18.3	12.6	6.4	18.6
	PET	6.2	10.0	14.0	19.1	26.1	31.8	35.7	31.5	28.2	18.8	12.0	6.4	20.0
	PMV	-3.3	-2.6	-1.8	-0.8	0.5	1.5	2.3	1.5	1.0	-0.6	-2.0	-3.1	-0.6
	TCI	55	57	62	43	46	33	44	40	44	57	54	48	48.6
	THI	5.7	6.2	8.6	12.0	15.4	18.1	20.2	20.0	17.8	13.6	10.2	6.9	12.9
	SSI	26.9	28.7	37.3	49.4	61.3	71.1	-9.2	77.7	69.4	55.0	42.8	31.0	45.1
<b>11</b>	SET*	-1.1	2.0	8.1	15.1	17.2	21.2	23.0	22.8	18.6	14.3	8.1	1.9	12.6
	PET	0.1	2.4	7.9	14.9	17.4	22.6	25.4	25.2	19.3	14.5	8.8	3.2	13.5
	PMV	-4.6	-4.2	-3.1	-1.6	-1.1	0.0	0.5	0.5	-0.5	-1.5	-2.6	-3.9	-1.8
	TCI	44	57	62	69	59	64	30	53	45	57	58	53	54.3
	THI	3.5	3.9	7.0	11.6	12.4	15.8	17.3	17.6	15.3	13.2	10.8	7.1	11.3
	SSI	18.8	20.4	31.3	47.7	50.7	62.9	-11.3	69.4	61.0	53.6	45.0	31.8	40.1
<b>12</b>	SET*	-17.4	-13.9	4.4	9.9	11.8	19.0	22.8	26.8	18.7	5.9	-6.2	-13.2	5.7
	PET	-12.3	-10.6	4.7	9.9	11.7	19.9	25.7	31.4	19.7	7.0	-3.2	-8.8	7.9
	PMV	-7.6	-7.2	-3.7	-2.6	-2.1	-0.4	0.6	1.5	-0.4	-3.1	-5.4	-6.7	-3.1
	TCI	47	51	71	72	76	76	73	74	77	77	50	51	66.3
	THI	-3.8	-3.8	5.5	9.7	11.4	15.7	18.2	19.5	15.8	9.9	2.4	-0.7	8.3
	SSI	-7.1	-6.9	26.0	41.0	47.3	62.4	2.3	76.0	62.7	41.7	14.9	3.9	30.3
<b>13</b>	SET*	6.5	4.8	10.5	17.4	21.0	25.0	27.8	27.5	23.1	17.4	9.5	6.2	16.4
	PET	6.3	4.8	10.4	17.9	22.7	28.9	32.9	32.6	26.2	18.3	9.4	5.9	18.0
	PMV	-3.2	-3.7	-2.5	-0.9	0.0	1.1	1.8	1.8	0.7	-0.7	-2.5	-3.3	-1.0
	TCI	45	73	74	65	56	59	54	53	59	74	68	67	62.4
	THI	5.8	4.3	9.5	13.8	16.4	18.8	20.2	20.8	18.2	15.0	9.4	5.8	13.2
	SSI	27.3	22.0	40.4	55.5	64.8	73.4	5.9	80.5	71.3	60.1	39.9	30.3	47.6

Genellikle il genelinde sadece iki ayın konforlu olduğu dönemler daha baskındır. Hopa, Artvin, Arhavi, Ardanuç, Yusufeli, Kemalpaşa istasyonlarında mayıs-eylül, Şavşat ve Borçka ilçesindeki Muratlı istasyonlarında nisan-ekim, Yusufeli ilçesindeki Öğdem istasyonunda ise yaz başı ve sonu yani haziran ve ağustos ayları konforlu özellikler sunar (Tablo 10). Merkez ilçede yer alan Zeytinlik istasyonunda ise sadece nisan ayı konforludur (Tablo 10).

Artvin iline ait SET\* indisi bulgularına dayanılarak termal algılama ve fizyolojik stres derecesi bakımından en uygun merkezin Ortacalar, en uygunsuz sahanın ise Zeytinlik istasyonu olduğu görülmektedir (Tablo 10). İl genelinde yıl içinde iklim konforu yönünden en uygun şartlar mayıs ve eylül aylarında izlenmektedir (Tablo 10).

PET dizinine göre Artvin yıl içinde çok soğuk-çok sıcak arasındaki termal dönemlerin hâkim olduğu ve bu nedenle fizyolojik stres derecesinin de aşırı soğuk stresinden güçlü sıcak stresine kadar değişkenlik gösterdiği iklimsel koşullara sahiptir (Tablo 10; Şekil 2). Yıl içerisindeki konforlu dönemin iki ayı geçmediği ilde, en konforlu aylar bahar ve yaz aylarıdır. Bu bağlamda Hopa, Artvin, Arhavi, Borçka, Yusufeli ve Zeytinlik istasyonlarında mayıs ayı konforludur (Tablo 10).



Şekil 2. Artvin ilinde biyoklimatik konfor indislerine ait yıllık ortalama değerlerin dağılışı haritaları



Diğer yandan Hopa ve Arhavi istasyonlarında sadece bir ay konforlu iken, Artvin ile Borçka istasyonlarında eylül ve Yusufeli ile merkez ilçedeki Zeytinlik istasyonlarında ise ekim ayı da konforlu geçmektedir (Tablo 10). Ardanuç, Şavşat ve Borçka ilçesindeki Muratlı istasyonlarında nisan ayı konforlu olmasıyla birlikte Şavşat ve Muratlı istasyonlarında ekim ayı da konforludur (Tablo 10). Arhavi ilçesindeki Ortacalar ve Yusufeli ilçesindeki Öğdem istasyonlarında sadece yaz ve sonbahar mevsimi başlangıç ayları yani haziran ve eylül ayları konforludur (Tablo 10). Hopa ilçesindeki Kemalpaşa istasyonunda ise PET değerleri hiçbir ay konforlu bir termal döneme tekabül etmez (Tablo 10). İl genelinde yıl içinde PET indisine göre en uygun şartlar nisan-mayıs ve eylül-ekim aylarında görülür (Tablo 10).

PMV indisine göre Artvin'de yıl içinde termal algılama çok soğuk-sıcak arasında değişmekte olup, fizyolojik stres derecesi de buna bağlı olarak aşırı soğuk stresi ile orta derece sıcak stresi dâhilinde değişmektedir (Şekil 2). İlde yıl içerisindeki konforlu dönem dört ayı geçmemektedir. Bu bağlamda en konforlu merkez Arhavi ilçesindeki Ortacalar istasyonudur (Tablo 10). Burada haziran-eylül arasındaki dönem konforlu ve termal stresin olmadığı sürelerdir. Ardanuç ilçesindeki Aşağırmaklar istasyonunda ise haziran-ağustos arasındaki üç aylık süre zarfında konforlu koşullar hâkimdir (Tablo 10). Hopa, Artvin, Arhavi, Ardanuç, Borçka, Şavşat, Yusufeli, Kemalpaşa, Muratlı ve Zeytinlik istasyonlarında mayıs ayındaki değerler konforlu olarak kabul edilen sınıfta yer alır (Tablo 10). Diğer yandan Hopa, Artvin, Arhavi, Borçka ve Kemalpaşa istasyonlarında eylül ayı da konforlu iken, Ardanuç, Şavşat, Yusufeli, Muratlı ve Zeytinlik istasyonlarında böyle bir durum vuku bulmaz (Tablo 10). Yusufeli ilçesindeki Öğdem istasyonunda ise sadece yaz ve güz mevsimi başlangıç ayları yani haziran ve eylül ayları konforludur (Tablo 10). Artvin iline ait PMV indisi sonuçlarına istinaden termal algılama ve fizyolojik stres derecesi bakımından en uygun merkezin Aşağırmaklar, en uygunsuz sahanın ise Zeytinlik istasyonları olduğu görülmektedir. İl genelinde yıl içinde iklim konforu yönünden en uygun şartlar mayıs ve eylül aylarında egemendir (Tablo 10).

Artvin çok iyi ve yüksek düzeyde elverişsiz TCI sınıfları arasındaki değerlerden müteşekkil iklim konforu koşullarına sahiptir (Şekil 2). TCI bakımından en elverişli istasyon Yusufeli ilçesindeki Öğdem'dir (Tablo 10). Zira yılın 8 ayı (mart-ekim) çok iyi sınıfına ait indis değerleri hâkimdir. Bunun yanında Ardanuç ilçesindeki Aşağırmaklar istasyonunda da temmuz hariç aynı dönemde çok iyi sınıftaki TCI koşulları etkili olmaktadır (Tablo 10). TCI değerinin en düşük olduğu ve bu nedenle elverişsiz şartların hâkim olduğu istasyon Hopa'dır (Tablo 10). Gerçekten de il içinde sadece Hopa istasyonu haziran ayında yüksek düzeyde elverişsiz koşullar sunar. Güçlü (2010b: 125) tarafından Hopa'nın 1975-2008 dönemine ait rasat verilerine dayanarak tespit ettiği TCI değerlerinin sonuçları da benzer bulguya işaret etmektedir. Ayrıca bu sahada TCI değerlerinin düşmesinin sorumlusu olarak, yaz aylarında kuvvetli ısınmayla yüksek değerler gösteren maksimum sıcaklıklar ve

bağlı nemin eş zamanlı etkisiyle ortaya çıkan şartları göstermiştir (Güçlü, 2010b: 124). İl genelinde TCI değerleri daha çok bahar aylarında iyi ve çok iyi kategoridedir. Ay olarak en fazla iyi seviyede TCI değerlerinin izlendiği istasyon Yusufeli'dir (Tablo 10). Kabul edilebilir seviyenin altında TCI değerleri ise daha yoğun bir şekilde yaz aylarında egemen hale gelir. Bu bağlamda Hopa ve ilgili ilçedeki Kemalpaşa istasyonlarında yılın hiçbir ayında TCI değerleri iyi seviyeye çıkmaz (Tablo 10).

Artvin'de yıl içinde THI değerleri -3.8 °C ile 22.1 °C arasında değişmekte olup, insan için termal konfor sınıfı da çok soğuk ve sıcak kategorileri dâhilinde farklılıklar sunar (Tablo 10; Şekil 2). İl genelinde yıl içinde en fazla dört ay konforlu bir termal karaktere sahiptir (Tablo 10). Hopa, Artvin, Arhavi, Ardanuç, Yusufeli, Kemalpaşa, Muratlı ve Zeytinlik istasyonlarında konforlu koşullar Mayıs ayı itibarıyla başlar (Tablo 10). Bu koşullar Hopa, Arhavi, Kemalpaşa ve Zeytinlik istasyonlarında Haziran, Eylül ve Ekim, Artvin'de Temmuz, Ağustos ve Eylül, Ardanuç ve Borçka ilçesindeki Muratlı'da ise sadece Haziran ve Eylül aylarında devam eder (Tablo 10). Borçka, Şavşat, Muratlı ve Yusufeli ilçesindeki Öğdem istasyonlarında Haziran ayında başlayan konforlu dönem Borçka hariç diğer istasyonlarda Eylül ayına kadar kesintisiz sürer. Eylül ayında Borçka'da da konforlu koşullar egemendir (Tablo 10).

Artvin'de yıl içinde genellikle SSI değeri oldukça düşük olup, insan için termal konfor sınıfları kategorisinde yer almayacak ölçüde soğuk koşullar hâkimdir (Tablo 10; Şekil 2). SSI değerinin yükseldiği Haziran-Eylül arasındaki aylarda ise sadece üç kuşak tespit edilmiştir (Tablo 10). Ayrıca Ardanuç ilçesindeki Aşağırmak ve Arhavi ilçesindeki Ortacalar istasyonlarında belirlenen SSI değerleri yıl boyunca herhangi bir termal konfor sınıfına girecek ölçüde sıcaklığa sahip değildir (Tablo 10).

İlk kuşak SSI değerleri, Hopa, Artvin, Arhavi, Ardanuç, Borçka, Kemalpaşa, Muratlı ve Zeytinlik istasyonlarında Haziran ayında görülür ve Muratlı ile Zeytinlik istasyonlarında ise yalnız bu ayda ilgili durum vardır (Tablo 10). Yine sadece Hopa, Arhavi, Ardanuç, Borçka ve Kemalpaşa istasyonlarında Eylül ayında benzer durum izlenebilir (Tablo 10). Öte yandan Artvin istasyonunda Temmuz ve Ağustos aylarında da birinci kuşak koşullar egemendir (Tablo 10). Şavşat ve Yusufeli ilçesindeki Öğdem istasyonlarında ise sadece Ağustos ayı ilk kuşakta kalmaktadır (Tablo 10). Bu kuşaktaki şartlar, çoğu insan tarafından konforlu ancak bazıları tarafından biraz serin hissedilecek derecededir.

Artvin'de SSI dizininin ikinci kuşağı dâhilinde termal olarak en konforlu yer, Arhavi ve Yusufeli istasyonlarıdır (Tablo 10). Bu istasyonlardan Arhavi'de Temmuz ve Ağustos, Yusufeli'nde ise Haziran ve Eylül ayları hemen hemen her insan için konforlu hissedilecek şekildedir. Buna mukabil Borçka istasyonunda Temmuz ve aynı ilçede bulunan Muratlı ile merkez ilçedeki Zeytinlik istasyonlarında ise Ağustos ayı termal bakımdan konforlu zamanlardır (Tablo 10).

Artvin’de kuşak üç, genellikle en sıcak aylara rastlamaktadır (Tablo 10). Bu dönemler Hopa ve Ardanuç istasyonlarında temmuz-ağustos aylarına tekabül etmesine rağmen Borçka, Yusufeli ve Hopa ilçesindeki Kemalpaşa istasyonlarında ise sadece ağustos ayı ile sınırlıdır (Tablo 10). Bu kuşağın etki alanındaki şartlarda çoğu kişi konforlu ve rahat olsa bile bazı insanlar biraz sıcak hissedebilir.

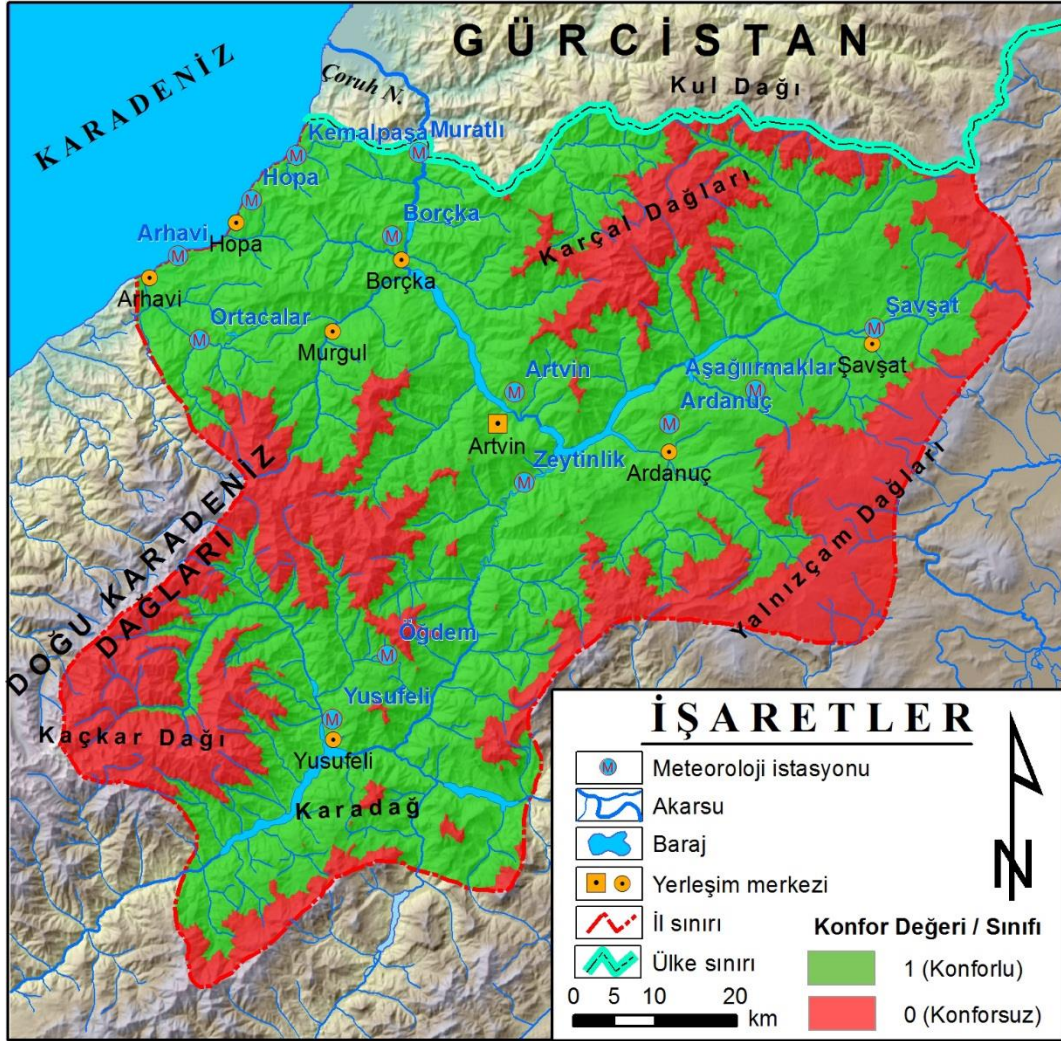
SSI verilerine dayanarak Artvin ilinin bilhassa kıyı kesimlerinde yaz mevsiminde ve sonbahar başlangıcında açık alanda yapılacak turizm aktivitelerinin insan sağlığına genelde uygun olduğuna kanaat getirilmiştir. Yılın diğer dönemlerinde ise konfor azalmasına bağlı olarak çeşitli problemler zuhur edebilir. Bu nedenle ilgili dönemlerde vücut metabolizması için yorgunluğa sebep olabilecek aktivitelerin yapılmaması veya kontrollü bir şekilde uygulanması gerekir. Nitekim Güçlü (2010b: 132) Doğu Karadeniz Bölümü kıyı kuşağında haziran-eylül arasındaki dönemin kıyı turizmi kapsamında açık alanda yapılacak turizm aktivitelerine ve insan sağlığına genelde uygun olduğunu ifade etmiştir. Buna karşın Kuşak 1 ve Kuşak 3’ün görüldüğü dönemlerde yaş, sağlık durumu ve aktivite seviyesine göre kişilerde rahatsızlık ve konfor azalması olabileceğinin altını çizmiş ve ilgili nedenden dolayı söz konusu dönemlerde vücudu yoracak aktivitelerden kaçınılması veya gün içindeki yapılış zamanına dikkat edilmesi gerektiğini vurgulamıştır.

İnceleme alanındaki meteoroloji istasyonlarına ait verilere istinaden hesaplanan indis değerlerinin mekânsal dağılışı sonucunda elde edilen grid haritalar (Şekil 2) yardımıyla Artvin ilinin ortalama indis değerleri ve konfor sınıfları da belirlenmiştir. Bu sonuçlara dayanarak ilin genel olarak soğuk termal konfor sınıfı içinde kaldığını anlaşılmaktadır (Tablo 11).

**Tablo 11. Artvin ilinde biyoklimatik konfor indislerinin ortalama değerleri ve konfor sınıfları**

İndis Adı	Ortama Değer	Konfor Sınıfı
SET*	14.39	Çok az serin
PET	15.75	Çok az serin
PMV	-1.35	Çok az serin
TCI	58.71	Kabul edilebilir
THI	12.13	Soğuk
SSI	45.49	Geçerli herhangi bir kuşak oluşmamıştır. Ancak bu değer civarında çoğu insan soğuk hisseder.

Daha sonra üretilen grid haritaların birleştirilmesiyle elde edilen biyoklimatik konfor analiz haritasında (Şekil 3) da şu sonuçlara varılmıştır: İl genelinde ortalama biyoklimatik konfor değerinin 1 (konforlu) olduğu belirlenmiştir. Yani burası çok serine göre daha konforlu bir sahadır. Zaten konforlu (1) sınıfının (% 68.9) konforsuz (0) sınıfa (% 31.1) nazaran daha fazla alan kaplaması da ilgili durumun varlığına işaret etmektedir (Tablo 12).



Şekil 3. Artvin ilinde biyoklimatik konfor sınıflarının dağılışı haritası

Bu sonuç Güngör ve Cengiz (2006: 78) iklim verilerine göre iklimik konfor açısından en uygun alanları saptamak amacıyla yapılan çalışma sonucunda da benzer bir bulguya ulaşılmıştır. Ancak Güçlü (2010b: 133) tarafından da zikredildiği üzere sahada iklim konforu yönünden en önemli sorun, bağıl nemin ve yağışın yüksek olmasıdır. Bu bakımdan araştırmacı ilgili durumun turizm mevsimini kısaltmasının yanında istikrarsız bir ortamında hâkim olmasına yol açtığı bilgisini vermiştir.

Tablo 12. Artvin ilinde biyoklimatik konfor sınıflarının alansal dağılışı ve oranı (%)

Konfor Değeri / Sınıfı	Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)
0 (Konforsuz)	2295.3	31.1
1 (Konforlu)	5079.3	68.9
<b>Toplam</b>	<b>7374.6</b>	<b>100.0</b>

Biyoklimatik konfor sınıflarının inceleme alanındaki dağılışı coğrafi konum, yükseklik ve topoğrafik şartlar etkili olmuştur. Zira ilgili koşullar turizm klimatolojisini ve biyoklimatolojiyi

etkileyen ana faktörler olarak değerlendirilmektedir (Çalışkan vd., 2012: 422). Yarisından fazlasının (% 68.9) konforlu karakterde olduğu il arazisinin yaklaşık 2000 m yükselti basamağının altındaki seviyeler bu sahalara tekabül etmektedir (Tablo 12; Şekil 3). Buna karşın 2000 m yükselti basamağının üzerindeki alanlar ise konforsuz sahalara (% 31.1) karşılık gelmektedir (Tablo 12; Şekil 3). Nitekim ilgili yükseltiye kadar olan sahanın insan sağlığına hem uygun hem de bu sağlığın korunması bakımından en ideal alanlar olduğu bildirilmiştir (Ülker, 2006: 16). Genel olarak ilde, 2000 m'nin altında kalan vadiler ile kıyı sahası, üzerindeki kalan dağlık kesimlere (Rize, Kaçkar, Karçal ve Yalnızçam dağları) göre daha konforlu özellikler sunmaktadır (Şekil 3). Zengin vd. (2010: 162) Doğu Karadeniz dağlarındaki yüksek nem ve yağış özelliklerinin biyoklimatik koşulları olumsuz etkilediğine dikkat çekmişlerdir. Çalışkan ve Türkoğlu (2012: 151) tarafından Türkiye ölçeğinde yapılmış çalışmada ise özellikle Kaçkar Dağı'nda farklı termal algılamaya ve insanlar üzerinde farklı fizyolojik streslere neden olan biyoklimatik koşullarının olumsuz olduğuna işaret etmişlerdir.

Aslında inceleme alanında biyoklimatik konfor sınıflarının dağılışının turizm faaliyetlerinin belli bir düzen ve sistematik dâhilinde yapılması gerektiği konusunda ikaz verici olduğu söylenebilir. Bu bağlamda Güçlü (2010b: 135) yörenin iklim konforuna göre turizm açısından planlanması ve gelen turistler için alternatif turizm aktivitelerinden yararlanma imkânlarının da sunulması gerektiğinin altını çizmiştir. Ayrıca saha genelinde yağış olasılığının yüksek olması nedeniyle bazı öncü tedbirlerinde alınmasının önemli olduğuna ilişkin görüş bildirmiştir.

Çalışma bulgularına istinaden gerçekleştirilen tek yönlü varyans analizi (Tek Örneklem t-testi) sonuçlarına göre Artvin ilindeki biyoklimatik konfor sınıfları ve hâlihazırda aktif olarak kullanılan hem konaklama merkezleri (0.712) hem de turistik mekânlar (0.937) arasında anlamlı bir fark olmadığı ( $p>0.005$ ) tespit edilmiştir (Tablo 13). Aynı analizin konaklama tesislerinin türüne göre tekrarlanması neticesinde pansiyonlar hariç oteller ve konaklama tesislerinin biyoklimatik konfor sınıfları ile arasında anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır (Tablo 13). Bu sonuçlar il genelinde yapılmış turizm konaklama tesislerinin planlamalarında biyoklimatik koşulların çok fazla dikkate alınmadığının kanıtı olarak yorumlanabilir.

**Tablo 13. Artvin ilinde biyoklimatik konfor sınıfları ile konaklama ve turistik mekânlar arasındaki ilişkinin tek yönlü varyans analizi (tek örneklem t-testi) sonuçları**

Değişkenler	N	Ortalama	Std. Sapma	t	df	Sig. (2-kuyruklu)
Konaklama mekânları	74	1.0270	0.16327	0.001	73	0.999
Turistik mekânlar	22	1.2273	0.42893	0.000	21	1.000
Oteller	42	1.0000	0.00000			
Konaklama tesisleri	9	1.0000	0.00000			
Pansiyonlar	23	1.0870	0.28810	0.000	22	0.999

Bu çalışma biyoklimatik konforun turizm sektörü açısından ne derecede mühim olduğunu göstermiştir. Türkoğlu ve Çalışkan (2011: 92) biyoklimatik koşullarının bilinmesinin turizm aktivitelerinin planlanmasında ve bilhassa açık hava etkinliklerinin zamanlamasında çok büyük önem teşkil ettiğini açıklamışlardır. Çalışkan (2011: 370) bu tarz çalışmaların turizm faaliyetleriyle ilişkilendirilmesi neticesinde insanların kişisel tercihlerine bağlı olarak kendilerine en uygun tatil zamanı belirlemesinde yardımcı olacağını ileri sürmüştür. Güçlü (2010a: 821; 2010b: 135) tüm turistik aktiviteler açısından iklim şartlarının ayrıntılı değerlendirilmesine yönelik çalışmaların zaruretine dikkat çekmiştir. Bu nedenle sahada yapılacak planlamalarda gerek biyoklimatik gerekse diğer doğal koşullarla alakalı unsurlar mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır. Türkoğlu vd. (2012: 954) planlamalarda biyoklimatik koşulların göz önünde bulundurulması neticesinde daha sürdürülebilir yatırımların yapılacağını iddia etmişlerdir. Çalışkan (2011: 380) ise farklı doğal kaynakların ve alternatiflerin etüt edildiği benzer araştırmalara da ihtiyacın olduğunu vurgulamıştır.

Nihai aşamada, bu çalışma turizm klimatolojisine veya biyoklimatolojiye yönelik araştırmalarda CBS tekniklerinin verimli olduğunu ve yaygın bir şekilde kullanılabileceğini göstermiştir. Topay (2013: 118) CBS sayesinde ilgili konu hakkında bazı önemli analizlerin yerine getirilebileceğini açıklamıştır. Kestane ve Ülgen (2013: 24) biyoklimatik konfor şartlarının CBS yardımı ile rahatlıkla sorgulandığından bahsetmişlerdir. Şahingöz vd. (2014: 9) CBS'nin biyoklimatik konfor durumunun tespitinde daha etkin kullanılarak daha doğru ve hızlı bir şekilde sonuca ulaşılabileceğini mümkün olduğunu zikretmişlerdir.

## 5.Sonuç

Bu çalışma, Artvin ilinin biyoklimatik konfor şartları ve bunların yıl içerisindeki değişimi ve dağılışı ve turizm sektöründe kullanılması niyetiyle kaleme alınmıştır. Çalışma çerçevesinde yararlanılan indislere ait elde edilen aylık verilerin yıllık ortalama değerlerinin birleştirilmesi neticesinde ilin ortalama indis dereceleri elde edilmiştir. Böylece Artvin ilinin genel olarak çok az serin termal konfor sınıfı içinde kaldığı anlaşılmıştır.

Diğer yandan indis değerlerine ait verilere istinaden yapılan biyoklimatik konfor analizi neticesinde il genelinde ortalama konfor değerinin 1 (konforlu) olduğu saptanmıştır. Zaten konforlu (1) sınıfının (% 68,9) konforsuz (0) sınıfa (% 31,1) oranla daha fazla alan kaplaması da bu görüşü desteklemektedir.

Artvin ilinde biyoklimatik konfor şartlarının dağılışında etkili olan faktörler, coğrafi konum, yükseklik ve topoğrafik şartlardır. Sahada 2000 m'nin altında kalan vadiler ile kıyı sahası biyoklimatik konfor şartları açısından konforludur. İlgili nedenden dolayı bu alanlar özellikle açık hava turizm faaliyetleri bakımından çok elverişlidir. Buna karşılık 2000 m'nin üzerindeki kalan dağlık kesimler

(Rize, Kaçkar, Karçal ve Yalnızçam dağları) ise daha konforsuz özelliklere sahip olduğu için açık hava turizm faaliyetleri bakımından elverişsiz alanlardır. Ayrıca tek yönlü varyans analizi (Tek Örneklem t-testi) sonuçlarına göre Artvin ilinde yapılmış turizm konaklama tesislerinin planlamalarında biyoklimatik koşulların çok fazla dikkate alınmadığı da belirlenmiştir.

Bunun için 2023 turizm planlama stratejisi kapsamında günlük verilerinde hesaplandığı benzer çalışmaların yapılması gerekmektedir. Yine aynı mantık esası çerçevesinde turizmle alakalı diğer doğal çevre faktörlerinin de benzer etkilerinin değerlendirildiği değişik çalışmalar kaleme alınmalıdır. Bu süreçlerin ardından turizm sektöründe planlama ve projelendirme aşamasına geçilmelidir. Ayrıca turizm ve iklim ilişkisi yakın gelecekte küresel iklim değişikliği yüzünden daha da fazla önem kazanacaktır. Bu bağlamda küresel iklim değişikliğine dayalı modeller çerçevesinde benzer yöntemlerin uygulandığı çalışmalarda yapılabilir. Böylece turizm yatırımlarının ekonomik ve uzun ömürlü olması sağlanabilir. Son söz olarak bu çalışma sayesinde turizm klimatolojisine veya biyoklimatolojiye yönelik araştırmalarda CBS tekniklerinin verimli olduğu ve yaygın bir şekilde kullanılabilceği bir kez daha somut olarak anlaşılmıştır.

## Teşekkür

Bu çalışmada kullanılan RayMan 1.2 yazılımını ücretsiz olarak gönderdiği için Prof. Dr. Andreas Matzarakis'e (Freiburg Üniversitesi/Almanya) teşekkür ederiz.

## Kaynaklar

- Akyol, C. (2012). Kırsal Turizmde Ev Pansiyonculuğu Modeli ve Karadeniz Örnekleme- Artvin. *Uluslararası Sosyal ve Ekonomik Bilimler Dergisi*, 2 (2), 79-83.
- Artvin İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü .(2015). Konaklama Tesisleri ve Mahalli Belgeli Oteller. Erişim Tarihi: 01/08/2015, Erişim Adresi: <http://www.artvinkultur.gov.tr/>.
- Atmaca, İ., & Koçak, S. (2013). İşletmelerde Farklı Metabolik Aktivite Düzeylerinde Çalışanlar İçin Isıl Konfor Bölgelerinin Tespiti. *Mühendis ve Makina*, 54 (638), 26-32.
- Bahar, O. (2008). Muğla Turizminin Türkiye Ekonomisi Açısından Yeri ve Önemi. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (İLKE)*, 21, 61-80.
- Blazejczyk, K., Epstein, Y., Jendritzky, G., Staiger, H., & Tinz., B. (2012). Comparison of UTCI to Selected Thermal Indices. *International Journal of Biometeorology*, 56 (3), 515-535.
- Cengiz., T., Tüfekçioğlu., A., & İskender., A. (2005). Artvin İl Gelişme Planı Turizm Sektörü Raporu. Artvin: Artvin Valiliği.
- Ceylan, S. (1995). Artvin Yöresinin Coğrafi Etüdü. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Erzurum: Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Çalışkan, O. (2011). Nevşehir'in İklim ve Canlı İkliminin Turizm Açısından Değerlendirilmesi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 24, 370-381.

- Özşahin, E., Kaymaz, Ç. K., & Albayrak, L. (2015). Artvin ilinin biyoklimatik konfor şartlarının analizi ve turizm bakımından önemi. *International Journal of Human Sciences*, 12(2), 1050-1077. doi: [10.14687/ijhs.v12i2.3361](https://doi.org/10.14687/ijhs.v12i2.3361)
- Çalışkan, O., & Türkoğlu, N., (2012). Türkiye'nin Biyoklimatik Koşullarının Analizi. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 10 (2), 151-164.
- Çalışkan, O., Çiçek, İ., & Matzarakis, A. (2012). The Climate And Bioclimate of Bursa (Turkey) from the Perspective of Tourism. *Theoretical and Applied Climatology*, 107 (3-4), 417-425.
- Çokışler, N., & Türker, A. (2015). Doğu Karadeniz Bölgesinin Yerli Turist Profili ve Pazar Bölümlendirmede Kullanımı. *Karadeniz Araştırmaları*, 44, 33-57.
- Didascalou, E. A., Nastos, P. Th., & Matzarakis, A. (2007). SPA Destination Development Using A Decision Support System - The Role of Climate and Bioclimate Information. *Developments in Tourism Climatology* (Edited by: A. Matzarakis, C. R. de Freitas and D. Scott), p.: 158-165, Commission Climate, Tourism and Recreation, Freiburg: International Society of Biometeorology.
- Emekli, G. (2006). Kula-Manisa Çevresinin Turistik Çekicilikleri ve Turistik Ürün Çeşitlendirmesi Açısından Değerlendirilmesi. *Geçmişten Geleceğe Kula Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, 1-3 Eylül 2006, s.: 326, Kula: Kula Belediyesi Yayınları.
- Endler, C., & Matzarakis, A. (2007). Climate Change and Climate-Tourism Relationships in Germany. *Developments in Tourism Climatology* (Edited by: A. Matzarakis, C. R. de Freitas and D. Scott), p.: 260-266, Commission Climate, Tourism and Recreation, Freiburg: International Society of Biometeorology.
- Fanger, P. O. (1972). *Thermal comfort, analysis and applications in environmental engineering*. New York: McGraw-Hill.
- Gagge, A. P., Stolwijk, J. A. J., & Nishi, Y. (1971). An Effective Temperature Scale Based on a Simple Model Of Human Physiological Regulatory Response. *Shrae Transactions*, 77, 247-262.
- Gameiro da Silva, M. (2009). Virtual Laboratories for a Course About Indoor Environmental Quality. Paper Ref: S0227\_P0558, *3rd International Conference on Integrity*, 20-24 July 2009, Porto/Portugal: Reliability and Failure.
- Gonzalez, R. R., Nishi, Y., & Gagge, A. P. (1974). Experimental Evaluation of Standard Effective Temperature a New Biometeorological Index Of Man's Thermal Discomfort. *International Journal of Biometeorology*, 18 (1), 1-15.
- Güçlü, Y. (2008). Alanya-Samandağ Kıyı Kuşağında Konforlu Olma Süresi Ve Deniz Turizmi Mevsiminin İklim Koşullarına Göre Belirlenmesi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 50, 1-20.
- Güçlü, Y. (2009). Batı Karadeniz Bölümü Kıyı Kuşağında Klimatik Konfor ve Deniz Turizmi Mevsiminin İklim Koşullarına Göre Belirlenmesi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 53, 1-14.
- Güçlü, Y. (2010a). Ege Bölgesi Kıyı Kuşağında İklim Konforu Şartlarının Kıyı Turizmi Yönünden İncelenmesi, *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7 (1), 794-823.
- Güçlü, Y. (2010b). Doğu Karadeniz Bölümü Kıyı Kuşağında İklim Konforu Şartlarının Kıyı Turizmi Yönünden İncelenmesi. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 8 (2), 111-136.
- Güçlü, Y. (2010c). Sinop-Ordu Kıyı Kuşağında İklim Konforu ve Deniz Turizmi Mevsiminin İklim Koşullarına Göre Belirlenmesi. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 15 (23), 119-144.
- Güngör, S., & Cengiz, T. (2006). Artvin İlinin İklim Konforuna Sahip Rekreasyon ve Turizm Alanları. *Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Dergisi*, 7, 69-80.



- Özşahin, E., Kaymaz, Ç. K., & Albayrak, L. (2015). Artvin ilinin biyoklimatik konfor şartlarının analizi ve turizm bakımından önemi. *International Journal of Human Sciences*, 12(2), 1050-1077. doi: [10.14687/ijhs.v12i2.3361](https://doi.org/10.14687/ijhs.v12i2.3361)
- Güngör, S., & Polat, A. T. (2012). Bioklimatik Konfor ve Bioklimatik Konfora Sahip Alanların Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımıyla Tespitinde Kullanılan Yöntemler Üzerine Bir Araştırma. *KSÜ Mühendislik Bilimleri Dergisi*, Özel Sayı, 8-13.
- Houghton, F. C., & Yaglou, C. P. (1923). Determining Equal Comfort Lines. *Journal of the American Society of Heating and Ventilating Engineers*, 29, 165-176
- Höppe, P. (1999). The Physiological Equivalent Temperature—A Universal Index for the Biometeorological Assessment of the Thermal Environment. *International Journal of Biometeorology*, 43 (2), 71-75.
- Kara, S., & Aydemir, Y. (2013). Artvin İlinde Doğa Turizmi Master Planı (2013-2023). Artvin: Orman ve Su İşleri Bakanlığı 12. Bölge Müdürlüğü Artvin Şube Müdürlüğü.
- Kestane Ö., & Ülgen, K. (2013). İzmir İli İçin Biyoklimatik Konfor Bölgelerinin Belirlenmesi. *SDU Teknik Bilimler Dergisi*, 3 (5), 18-25.
- Kılış, B., & Ashrae, F. (2009). Yüksek Performans Binası Nedir, Ne Değildir? Yüksek Performans Binalarının Tanımı, Tarifler ve Temel İşlevleri. *TTMD Dergisi*, 59, 19-24.
- Kol, Ç., & Küpçü, S. (2008). *ArcGIS Spatial Analiz*. Ankara: İşlem Coğrafi Bilgi Sistemleri Mühendislik ve Eğitim Ltd. Şti.
- Lin, T. P., & Matzarakis, A. (2008). Tourism Climate and Thermal Comfort in Sun Moon Lake, Taiwan. *International Journal of Biometeorology*, 52 (4), 281-290.
- Matzarakis, A. (2007). Assessment Method for Climate and Tourism Based on Daily Data. *Developments in Tourism Climatology* (Edited by: A. Matzarakis, C. R. de Freitas and D. Scott), p.: 52-58, Commission Climate, Tourism and Recreation, Freiburg: International Society of Biometeorology.
- Matzarakis, A., & Karagülle, (2007). Bioclimate Information for Istanbul. *Developments in Tourism Climatology* (Edited by: A. Matzarakis, C. R. de Freitas and D. Scott), p.: 166-171, Commission Climate, Tourism and Recreation, Freiburg: International Society of Biometeorology.
- Matzarakis, A., Mayer, H., & Iziomon, M. G. (1999). Applications of a Universal Thermal Index: Physiological Equivalent Temperature. *International Journal of Biometeorology*, 43 (2), 76-84.
- Matzarakis, A., Rutz, F., & Mayer, H. (2007). Modelling Radiation Fluxes In Simple And Complex Environments - Application of the RayMan model. *International Journal of Biometeorology*, 51, 323-334.
- Matzarakis, A., Rutz, F., & Mayer, H. (2007). Modelling Radiation Fluxes İn Simple And Complex Environments: Basics of the RayMan Model. *International Journal of Biometeorology*, 54, 131-139.
- Mieczkowski, Z. (1985). The Tourism Climatic Index: A Method of Evaluating World Climates for Tourism. *The Canadian Geographer/Le Geographe canadien*, 29 (3), 220-233.
- Özgüç, N. (2007). *Turizm Coğrafyası (Özellikler ve Bölgeler)*. 5. Baskı, İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Şahingöz, M., Topay, M., & Berberoğlu, S. (2014) Seyhan Havzası Biyoiklimsel Konfor Yapısının Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımıyla Belirlenmesi. 5. *Uzaktan Algılama-CBS Sempozyumu (UZAL-CBS 2014)*, 14-17 Ekim 2014, s.: 1-10, İstanbul: II. Oturum / İklim Değişimi
- Topay, M. (2007). The Importance of Climate for Recreational Planning Of Rural Areas: Case Study of Muğla Province, Turkey. *Developments in Tourism Climatology* (Edited by: A.

- Matzarakis, C. R. de Freitas and D. Scott), p.: 29-36, Commission Climate, Tourism and Recreation, Freiburg: International Society of Biometeorology.
- Topay, M. (2013). Mapping of Thermal Comfort for Outdoor Recreation Planning Using GIS: The Case of Isparta Province (Turkey). *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 37(1), 110-120.
- Topay, M., & Yılmaz, B. (2004). Biyoklimatik Konfora Sahip Alanların Belirlenmesinde CBS'den Yararlanma Olanakları: Muğla İli Örneği. 3. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri, 6-9 Ekim 2004, s.: 1-12, İstanbul: Fatih Üniversitesi Coğrafya Bölümü.
- Toy, S., Yılmaz, S., & Yılmaz, H. (2007). Determination of Bioclimatic Comfort in Three Different Land Uses in the City of Erzurum, Turkey. *Building and Environment*, 42 (3), 1315-1318.
- Türkoğlu, N., & Çalışkan, O. (2011), Nevşehir'de Termal Biyoklimatik Koşulların Etkisi. *e-Journal of New World Sciences: Nature Sciences*, 6 (2), 80-92.
- Türkoğlu, N., Çalışkan, O., Çiçek, İ., & Yılmaz, E. (2012). Şehirleşmenin Biyoklimatik Koşullara Etkisinin Ankara Ölçeğinde İncelenmesi. *International Journal of Human Sciences*, 9(1), 933-955.
- Tzenkova, A., Ivancheva, J., Koleva, E., & Videnov, P. (2007). The Human Comfort Conditions at Bulgarian Black Sea Side. *Developments in Tourism Climatology* (Edited by: A. Matzarakis, C. R. de Freitas and D. Scott), p.: 150-157, Commission Climate, Tourism and Recreation, Freiburg: International Society of Biometeorology.
- Unger, J. (1999). Comparisons of Urban and Rural Bioclimatological Conditions in the Case of a Central-European City. *International Journal of Biometeorology*, 43, 139-144.
- Ülker, İ., (2006). *Dağlarımız*. Ankara: T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Kütüphaneler ve Yayımlar Genel Müdürlüğü.
- VDI (Verein Deutscher Ingenieure) (1998) *VDI 3787, Part I: Environmental meteorology, methods for the human-biometeorological evaluation of climate and air quality for the urban and regional planning at regional level. Part I: climate*. Düsseldorf: VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 1b.
- Vernon, H. M., & Warner, C. G. (1932). The Influence of the Humidity of the Air on Capacity for Work at High Temperatures. *The Journal of Hygiene*, 32, 431-462.
- Yılmaz, S., Toy, S., & Yılmaz, H. (2007). Human Thermal Comfort Over Three Different Land Surfaces During Summer in the City of Erzurum, Turkey. *Atmosfera*, 20 (3), 289-297.
- Zaninovic, K., & Matzarakis, A. (2007). Biometeorological Basis For Tourism. *Developments in Tourism Climatology* (Edited by: A. Matzarakis, C. R. de Freitas and D. Scott), p.: 24-28, Commission Climate, Tourism and Recreation, Freiburg: International Society of Biometeorology.
- Zengin, M., Kopar, I., & Karahan, F. (2010). Determination of Bioclimatic Comfort in Erzurum–Rize Expressway Corridor Using GIS. *Building and Environment*, 45(1), 158-164.

### [Extended English Abstract](#)

Attractions, which are defined as geographic resources that play a part in site selection and give rise to desire to visit a place among tourists, are the constituents of a destination's superstructure. One of the primary natural resources that are of vital importance for tourism is climate. All natural conditions (climate in particular) and transportation facilities as well as socio-cultural structure must support tourism so that tourism develops and brings in money. On the other hand, ideal climate conditions for a specific type of tourism are of great importance for a tourism area associated with

such type of tourism to compete. In this regard, climate conditions, which are depicted as the key element of the natural resources and attractions of tourism attractions, are regarded as the main factor influential on touristic travels. The strong relationship between tourism and climate has led to the emergence of tourism climatology, which is a sub-branch of applied climatology.

Tourism climatology is a popular field of study that deals with the relationship between tourism and climate through approaches such as applied climatology and human biometeorology. One of the subjects studied most in this field is the evaluation of bioclimatic comfort conditions. In recent years, inferences of this sort have been able to be made easily by use of certain indices. Lately, the spatial distribution analysis of comfort indices has mostly been made through GIS (Geographic Information Systems) techniques.

This study aims at evaluating and analyzing the bioclimatic comfort conditions of Artvin province by use of GIS. Artvin province is located in the northeast of Turkey. It is situated within the borders of the Eastern Black Sea Section of the Black Sea Region. The province is bordered by Georgia in the north, Black Sea in the northwest, Erzurum province in the south, Ardahan province in the east, and Rize province in the west.

Within the scope of the research aim, monthly values belonging to SET\* (Standard Effective Temperature), PET (Physiologically Equivalent Temperature), PMV (Predicted Mean Vote), TCI (Tourism Climate Index), THI (Thermo Hygrometric Index – Thom Index), and SSI (Summer Simmer Index) indices were calculated by use of meteorological data.

The spatial distribution analysis of the obtained values was made via GIS techniques. The consistency of the results was checked through statistical methods. An attempt was made to answer the following research questions:

- 1) *What are the bioclimatic comfort conditions of Artvin province?*
- 2) *What are the courses of these conditions over the years?*
- 3) *What is the distribution of bioclimatic comfort like?*
- 4) *What factors are influential on this distribution?*
- 5) *Which spaces in the space are suitable for tourism in terms of bioclimatic comfort conditions?*

It is considered that important clues for the tourism sector may be obtained through this study which is significant in that it determines and analyzes bioclimatic comfort conditions in an area which is important for international and national tourism.

The relevant map sheets of Turkey's 1/100.000 scale topographic maps were used as the main material. In addition, the observation data of the meteorological stations taken from the Republic of Turkey Ministry of Forestry and Water Affairs General Directorate of Meteorology were used in the calculation of indices. SET\*, PET, and PMV indices were determined via RayMan 1.2 while TCI, THI, and SSI indices were ascertained through Microsoft Excel 2013 supported analyses of various formulas. The obtained values were analyzed through GIS techniques. Also, statistical methods were utilized to make the research findings more meaningful.

Relationships between suitability classes and tourism attractions and accommodation facilities in the province were investigated via one-way analysis of variance (one-sample t-test). The level of significance was taken as 0.05. Image analyses were made via ArcGIS 10.3 while statistical analysis was made via SPSS (Statistical Package for Social Sciences). The data obtained through field surveys were checked. Observations were made, and photos were taken. Finally, the findings obtained through different methods were converted into texts and maps through desk study and were analyzed based on the research questions.

The average index degrees of the province were obtained through combination of the yearly averages of the obtained monthly index data. It was seen that Artvin province, in general, is in the cold thermal comfort class. On the other hand, bioclimatic comfort analysis made based on the data concerning index values indicated average comfort to be 1 (comfortable) across the province. As a matter of fact, comfortable (1) zone (68.9 %) has a bigger coverage in comparison to the uncomfortable (0) zone (31.1 %).

Bioclimatic comfort classes are shaped by geographical position, elevation, and topography in Artvin province. Valleys with an elevation of less than 2000 m and coastal area are comfortable while mountainous areas (Rize, Kaçkar, Karçal, and Yalnızçam mounts) with a higher elevation are uncomfortable. The results of one-way analysis of variance (one-sample t-test) show that bioclimatic conditions have not been taken into consideration much during the planning of tourism accommodation facilities set up in Artvin province.

Consequently, similar studies in which daily data are also calculated should be carried out within the scope of the 2023 tourism planning strategy. Likewise, research evaluating other natural environment factors related to tourism and their influences should be conducted. Then planning and project designing stages should come. Moreover, the relationship between tourism and climate will be more important in the near future due to global climate change. In this regard, studies in which similar methods are employed may be carried out within the framework of models based on climate change. In this way, it may be ensured that tourism investments are economic and long-term. Finally, it was clearly seen once again that GIS techniques are efficient in research on tourism climatology or bioclimatology and thus they may be used widely.