

## KUZEYBATI ANADOLU'NUN ISITMA İHTİYACI ÖZELLİKLERİ<sup>1</sup>

Yrd. Doç. Dr. Talat KOÇ<sup>2</sup>

### ÖZET

Kuzeybatı Anadolu Akdeniz ve Karadeniz iklimleri arasında bir konuma sahiptir. Bu sananın iklim özelliklerinin oluşmasında coğrafi konum yanında yerel coğrafi özellikler de önemlidir. Kuzeybatı Anadolu'da istasyonların iklim özellikleri birbirinden çok farklıdır. Bu çalışmada uygulamalı iklim çalışması olarak, iklim ve insan yaşamı arasındaki ilişki incelenmektedir. Isıtma ihtiyacının belirlenmesi de bir uygulamalı iklim çalışmasıdır. Günlük ortalama sıcaklıklardan yararlanarak Kuzeybatı Anadolu'da ısıtma ihtiyacı belirlenmiştir. Kuzeybatı Anadolu'da ısıtma ihtiyacı güneyden kuzeye, kıyından iç kesime ve alçaktan yükseğe doğru artmaktadır. Isıtma ihtiyacının oluşmasında yerel coğrafi özellikler önemlidir. Ayvalık'ta 113 olan ısıtma günü sayısı Uludağ'da ise 291 güne ulaşabilmektedir. Konutların ısıtılması, konut yapım standartları ve yerleşme yerlerinin belirlenmesi gibi konularda ısıtma ihtiyacı verileri kullanılabilir.

### HEATING NECESSTY CHARACTERISTICS IN THE NOTHWEST ANATOLIA

#### ABSTRACT

The Northwest Anatolia has transitional climatic conditions between Mediterranean and Black Sea climates. Geographical location and physical geographic conditions determine the properties of climate of the study area. In the Northwest Anatolia, climatic characteristics of stations are very different from each other. Relationship between climate and human life is researched in the applied climatic researches. The determination heating need is also a subject of applied climatic research. By using daily average temperatures, heating need has been determined in the Northwest Anatolia. Heating need in the Northwest Anatolia increases in the direction from south to north, from sea shore to interior and from lowland to highland. Local geographic properties are important in the formation of heating need. Being 113 days in Ayvalık, the number of heating day is 291 days for Uludağ. In subjects like house heating, standards of house building and determination of settlement areas, heating need data can be used.

<sup>1</sup> Araştırma Balıkesir Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenen "Kuzeybatı Anadolu'nun İklim Analizi" başlıklı proje kapsamında ulaşılan sonuçların bir kısmıdır.

<sup>2</sup> Yrd.Doç.Dr.Talat KOÇ Balıkesir Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü 10100 Balıkesir. E.posta:tkoc@balikesir.edu.tr.

## GİRİŞ

İnsanın doğa içinde var olma mücadelesinde en büyük avantajlarından biri değişik kaynaklı enerjileri kullanabilmesidir. Enerji kullanım yolu ile insanların etkililik alanı genişlemiş, fiziki olarak yapamayacağı işleri enerji kullanarak makinelere yaptırabilir olmuştur. İnsanlığın yaşam mücadelesinde enerji avantajı ile elde ettiği zafer bugün enerji kaynaklı çevre sorunlarının yaygın bir şekilde gündeme gelmesi ile yerini önemli tereddütlere bırakmıştır. Konu kapsamı olarak insan-ortam etkileşiminin temel alan coğrafya çalışmalarında enerji kaynaklı problemlerin de ayrıntılı olarak incelenmesi gerekmektedir.

İnsan etkinliklerinde kullanılan enerji kaynaklarının büyük bir kısmı fosil yakıtlardır (kömür, doğal gaz, petrol gibi). Fosil yakıtların kullanımındaki en büyük, problem bu kaynakların tükenebilir olmasıdır. Bu durum hızla artan enerji ihtiyacının karşılanabilmesi konusundaki güvenilirliği azaltmaktadır. Enerji tüketim alanları (ulaşım, endüstri, tarım gibi) içinde ısıtma amaçlı tüketimin payı büyüktür. Isıtma amaçlı enerji tüketiminde ihtiyacın iyi belirlenmemesi enerji kaynaklarının boşa kullanılmasına neden olmaktadır.

Enerji kaynaklarının tükenilebilirliği ve boşa kullanılma ihtimali yanında fosil yakıt tüketimi kaynaklı hava kirliliği de gündemdeki en önemli problemlerden birini oluşturmaktadır. Türkiye'de büyük şehirler başta olmak üzere yerine göre ilçelere kadar (örn. Bandırma) görülebilen hava kirliliği özellikle ısıtma ihtiyacının arttığı soğuk dönemde bezginleşmektedir. Yerleşmelerde ısıtma ihtiyacından fazla yakıt tüketimi de hava kirliliğinin daha da hızlı artmasına neden olan etkenlerden biri olarak vurgulanabilir.

Isıtma ihtiyacı, yakıt tüketimi ve hava kirliliği gibi sorunlar arasında çok belirgin neden-sonuç ilişkileri vardır. Bu ilişkiler içinde binaların yalıtım kalitesi ve inşaat standartları da bulunmaktadır. Herhangi bir ortamda ısıtma ihtiyacının bilinmemesi iki farklı boyutta sorun oluşturabilir. Birinci olarak binanın ortamda yaşanan iklim özelliklerinin gerektirdiği standartlardan daha düşük kalitede

yapılması beraberinde gerektirdiğinden fazla yakıt tüketimini getirmektedir. İkinci sonuç olarak binaların iyi ısıtılabilmesi için ısıtma ihtiyacının bilinmemesi sonucu yalıtım amaçlı fazla malzeme tüketilmesi ile maliyetlerin hızla artması vurgulanabilir.; Diğer bir ifadeyle ısıtma ihtiyacının yeterince bilinmemesi ya fazla izolasyon sonucu aşırı maliyete ya da yetersiz izolasyon sonucu fazla enerji tüketimine neden olmaktadır.

;Araştırmada kapsamında Kuzeybatı Anadolu'da bulunan dokuz istasyon ve bu istasyonların ısıtma ihtiyacı özelliğinin belirlenmesi yer almaktadır (Şekil 1). Akdeniz ile Karadeniz iklim tipleri arasında geçiş özelliği gösteren Kuzeybatı Anadolu iklimi özelliğinin kısa mesafelerde değiştiği bir sahadır. Kuzeybatı Anadolu'da iklim özelliğinin kısa mesafelerde değişmesi beraberinde ısıtma şartları, ve; ihtiyaçlarının da değişmesini de getirmektedir. Buna bağlı olarak insan-ortam etkileşiminde özellikle yerleşme alanlarında ısıtma ihtiyacının çok iyi belirlenmesi - gerekmektedir. Sunulan araştırmada Kuzeybatı Anadolu'da ısıtma ihtiyacının; • • istasyonların yerel özellikleri de dikkate alınarak açıklanması amaçlanmıştır: (Şekil 1);

,i İnsan-ortamdan yararlanma sırasında bu ortam ile ilgili ayrıntılı bilgi sahibi olması doğal kaynaklardan sürdürülebilir bir şekilde yararlanmasına zemin hazırlar. Isıtma; bu sırada kullanılacak enerji ÜQ ilgili öngörülerde bu kaynağın sağlanacağı alanlar konusunda planlama yapma imkanı verecektir.: Enerji ile ilgili problemlerin ekonomiyi en fazla şekillendiren etkenler olması, nedeni ile enerji tüketim ihtiyaçlarının bilinmesi ekonomik kararların oluşturulmasında; gereklidir. Diğer taraftan enerjinin yalnız ihtiyaç kadar kullanılması fazla ve gereksiz enerji tüketiminden kaynaklanan hava kirliliğinin önlenmesini sağlayacaktır. Yerleşmelerde konutların ortam şartlarına göre yapılması zorunluluğudur. Araştırma sahasının ısıtma ihtiyacının belirlenmesi yapılaşmanın bilinçli olmasına zemin hazırlayacaktır.

Kuzeybatı Anadolu konum özellikleri nedeni HQ iklim ; özelliklerinde değişkenliğin çok belirgin olduğu sahalardan biridir. Kuzeybatı Anadolu'nun iklim özellikleri bakımından değişkenliğin belirgin bir saha olmasında Akdeniz, ve

Karadeniz iklim özelliklerini ayıran Kaz Dağı, Madra Dağı, Şifa Dağı ve Kocadağ yerçekli engellerinin araştırma sahasında bulunmasının etkisi büyüktür (Şekil 1). Kaz Dağı ile Kocadağ arasında sıralanan yerçekli engelinin Ege ve Güney Marmara kıyıları bakan kesimlerinde iklim özellikleri bakımından belirgin farklılaşma yaşanmaktadır. Araştırma sahasının Ege kıyılarına bakan kesiminde Akdeniz iklimi baskın iken Güney Marmara kıyılarında Karadeniz ikliminin egemenliği belirginleşmektedir. Diğer taraftan Dursunbey, Keleş, Harmancık ve Uludağ çevresinde ise iç kesime doğru sokulma ve yükseltinin artması nedeni ile karasallığın etkileri belirginleşmeye başlamaktadır (Şekil 1). Kuzeybatı Anadolu'nun konum ve yerçekli özelliklerinin etkisi ile iklim özelliklerindeki değişmeye bağlı olarak ısıtma ihtiyacının da farklılaşması beklentisini getirmektedir.

### **VERİ VE YÖNTEM**

Her an değişen iklim elemanlarını ve bunlara bağlı olarak insan yaşamı ile ilgili olayları bütün yönleri ile belirlemek hayli zorlanılan bir konudur. Isıtma ihtiyacının belirlenmesi konusunda kullanılacak veri ve yöntemin belirlenmesi de sıkıntıya düşülen bir konudur. Isıtma günü (Heating Day) kavramına değişik kaynaklarda rastlanmıştır (Landsberg, 1981, Dowton ve diğerleri, 1988; İleri ve Üner 1998; Koç, 1998a ve Koç, 1998b): Ulaşılan kaynaklarda uygulanan yöntemlerde saatlik ve günlük ortalama sıcaklıklar kullanılan veriler arasında bulunmaktadır. Kullanılacak veri ve yöntemin belirlenmesi sırasında Meteoroloji Genel Müdürlüğü kanalı ile elde edilebilen veriler belirleyici olmaktadır. Araştırma ile ilgili olarak istatistik değerlendirmelerinde anlamlı olabilecek uzunlukta (en az 30 yıl) saatlik sıcaklık verilerine ulaşamamıştır. Ulaşılabilen veriler ve kullanılabilme kolaylığı nedeni ile Koç (1998a ve 1998b) tarafından önerilen, günlük ortalama sıcaklıkların esas alındığı yöntemin uygulanmasına karar verilmiştir Koç (1998a ve 1998b) tarafından değişik kaynaklardan yararlanılarak geliştirilen yöntemde günlük ortalama sıcaklıklar esas alınmaktadır. Araştırmada da Kuzeybatı Anadolu ile ilgili dokuz istasyonun günlük ortalama sıcaklık verilerinden yararlanılarak ısıtma ihtiyacı ve özelliklerinin belirlenmesi yoluna gidilmiştir

(Çizelge 1). Araştırma sahası ile ilgili verilerinden yararlanılan istasyonların konum özellikleri de iklim özelliklerinin kısa mesafelerde önemli ölçüde farklılaşmasını getirmektedir.

Çizelge 1. Kuzeybatı Anadolu'da doğal ısıtma ihtiyacı ve özelliklerinin belirlenmesi şifasında yararlanılan istasyonlar ile özelliklen.

| <u>istasyon</u>  | <u>Yükseklik (m)</u> | <u>Enlem (Kuzey)</u> | <u>Boylam (Doğu)</u> | <u>Veri Dönemi</u> |
|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Ayvalık          | 4                    | 39° 18'              | 26° 42'              | 1965-1995          |
| MM               | 28                   | 39° 55'              | 29° 01'              | 1965-1995          |
| IT\nt>a£(7.\rve\ | 1063                 | 40° 07'              | 29° 01'              | 1969-1995          |

Araştırma sahasında ısıtma ihtiyacı ve özelliğinin belirlenmesi için yararlanılan yöntemin ayrıntıları ile verilmesine ihtiyaç vardır. Uygulanan yöntem Koç (1998a ve 1998b)'den yararlanılarak açıklanmıştır. Kuzeybatı Anadolu'da ısıtma ihtiyacı ve özelliklerini belirlemek için uygulanan yöntem gün içindeki saatlik gidişi belirlememekle birlikte araştırma sahasının genel ısıtma ihtiyacı özelliklerinin belirlenmesinde yeterli olabilecek niteliktedir.

Bu aşamada Kuzeybatı Anadolu'nun ısıtma ihtiyacının belirlenmesi için kullanılan yöntemin aşamaları aşağıda maddeler halinde verilen esaslar dahilinde incelenmektedir.

1) Isıtma dönemi ve özelliklerinin belirlenmesinde günlük ortalama sıcaklık hareket noktası olarak alınmaktadır (Landsbergi 1981; Downton ve diğerleri 1988, Koç 1998a, Koç 1998b).

2) Araştırmada konfor sıcaklığının alt sınırı olarak Türkiye için yapılan çalışmada Sungur (1980) tarafından belirlenen 18,0 °G esas alınmıştır.

3) Isıtma Dönemi TD ve özelliklerinin belirlenmesi sırasında kullanılan temel kavramlar şu başlıklar altında suçlanabilir (Koç 1998a, Koç 1998b)

**Isıtma Günü (IG, day heating):** Isıtma ihtiyacının hissedildiği gün olarak ifade edilir ve dış ortamda günlük ortalama sıcaklığın 12,0 °C ye eşit ve/veya altında olduğu günlerdir.

**Günlük Isıtma Sıcaklığı (GIS, daily heating temperature):** GIS mn belirlenmesinde günlük ortalama dış ortam sıcaklığının 12,0 °C den daha düşük olma değeri esas alınmaktadır. GIS basit bir formül ile ifade edilirse;  $GIS = 12,0 - GOS$  olarak belirtilebilir. Burada GOS, günlük ortalama sıcaklığı ifade etmektedir.

Herhangi bir merkezin ısıtma özelliklerinin belirlenmesinde IGS, ortalama GIS ve günlük ısıtma sıcaklığı toplamı (GIST) değerleri ile bu değerlerin yıllara göre değişmesinin değerlendirilmesi önemlidir. Yöntemin ilk aşamasında IGS ve GIS değerlerinin yıllık ve uzun yıllara göre gösterdiği özelliklerin ortaya konması amaçlanmıştır.

4) Bu aşamada her yıla ait günlük ortalama sıcaklık değerlerinin  $GIS = 12,0 - GOS$  formülünden yararlanarak Günlük Isıtma Sıcaklığı (GIS) şekline çevrilmesi gerekmektedir.

5) Araştırmanın bu aşamasında her yıla ait Isıtma Günü Sayısı (IGS), Günlük Isıtma Sıcaklığı Toplamı (GIST) ve Günlük Isıtma Sıcaklığı Ortalaması (GISO) belirlenir.

6) IG ve GIS nin tekrarlanma sayılarından (frekansları) hareketle gözlenme olasılıkları belirlenir.

7) Olasılık ile ilgili değerlendirmelerin ilk aşamasında her gün için ısıtma günü olma olasılığı belirlenmiştir. Günlük olasılık değerlerini şekil üzerinde takip etmek ve değerlendirmek mümkün olmayacağından günlük sonuçların haftalık aylık ortalamalar kullanılarak şekillere aktarılması önerilmektedir. Bu çalışma ile ısıtma ile ilgili karar verirken günlük ve haftalık ısıtma günü olma olasılıklarından yararlanmak mümkün olacaktır.

8) Isıtma ihtiyacı ile ilgili karar verirken herhangi bir günün ısıtma günü olma olasılığının bilinmesi yanında ısıtma gününün şiddetinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Isıtma günü ve özellikleri ile ilgili Koç (1998a) tarafında önerilen basamaklar Çizelge 2 de verilmiştir.

Çizelge .2, Isıtma günü ve özelliklerinin belirlenmesinde kullanılması önerilen sıcaklık basamakları.

| Belirlenen Dönemler | Özelliği                  | Sembolü    | Günlük Ortalama Sıcaklık(°C)    | Günlük Isıtma Sıcaklığı (°C) |
|---------------------|---------------------------|------------|---------------------------------|------------------------------|
| I. Sıcak Gün        | <b>Sıcak</b>              | <b>SG</b>  | <b>18,0 &lt; SG</b>             | <b>0,0</b>                   |
| ü. Geçiş Günü       | <b>Serin</b>              | <b>GG</b>  | <b>12,0 &lt; GG &lt; 18,0</b>   | <b>0,0</b>                   |
| Dİ Isıtma Günü 1    | <b>Çok Serin</b>          | <b>İG1</b> | <b>6,0 &lt; IG1 &lt; 12,0</b>   | <b>0,0-5,9</b>               |
| IH Isıtma Günü 2    | <b>Soğuk</b>              | <b>IG2</b> | <b>0,0 &lt; IG2 &lt; 6,0</b>    | <b>6,0-11,9</b>              |
| IÜ Isıtma Günü 3    | <b>Çok Soğuk</b>          | <b>IG3</b> | <b>-6,0 &lt; IG3 &lt; 0,0</b>   | <b>12,0-17,9</b>             |
| HL Isıtma Günü 4    | <b>Şiddetli Soğuk</b>     | <b>IG4</b> | <b>-12,0 &lt; IG4 &lt; -6,0</b> | <b>18,0-23,9</b>             |
| IH Isıtma Günü 5    | <b>Çok Şiddetli Soğuk</b> | <b>IG5</b> | <b>-12,0 &gt; IG5</b>           | <b>IGD &gt; 24,0</b>         |

Kaynak: Koç, T.; (1998a) "Isıtma Dönemi Özellikleri ve Balıkesir'de Uygulaması" Türk Coğrafya Dergisi Sayı:33 İstanbul.

9) Sıcaklık basamakları ile ilgili değerlendirmeler için frekans özelliklerinden yararlanılarak olasılık hesaplamaları yapılmaktadır. Günlük ortalamaların değerlendirilmesi, şekil ve çizelgeler ile gösterimi zor olacağından değerlerin; haftalık, aylık ve yıllık ortalama hahne getirilmesi önerilmektedir.

10) Isıtma döneminin başlangıcı ve bitişi IG, GIS ve IG alt basamaklarının özelliklerine göre belirlenir. Isıtma döneminin başlama ve bitiş zamanı olarak ısıtma ihtiyacının görülme "olasılığının %50'yi geçtiği ve %50'nin altına düştüğü gün, hafta ve ayın esas alınması önerilmektedir. Isıtma dönemi, IG, GIS ve IG alt basamakları ile ilgili özellikler belirlendiğinde herhangi bir merkez yada coğrafi ünitenin insan yaşamı için planlanmasında bilimsel bir hareket noktası oluşturulmuş olacaktır.

Araştırma sahasında belirlenen dokuz istasyonun coğrafi konum özellikleri bakımından belirgin farklılıklar/gösterdiği daha önce ifade edildi (Çizelge 1; Şekil 1) Bununla birlikte her istasyon için tek tek, yapılacak değerlendirmelerin araştırmayı ayrıntı ve rakamlar<sup>1</sup> ile boğmak olacağı düşüncesi ile istasyonlar arasında benzer coğrafi özelliklere sahip planların ortak gruplarda toplanması yoluna gidilmiştir (Çizelge 1, 3, Şekil 1). Bu amaçla araştırma sahası istasyonlarını, Ege grubu: Ayvalık, Bozcaada ve Çanakkale; Güney Marmara grubu: Balıkesir, Bursa ve Bandırma; İç Kesim: Dursunbey, Keleş ve Uludağ olmak üzere üç farklı grup halinde değerlendirmek mümkündür (Çizelge 3, Şekil 1). Kuzeybatı Anadolu ile ilgili olarak ısıtma özelliklerinin belirlenmesi sırasında istasyonların ayrı ayrı değerlendirilmesinden daha çok belirlenen gruplardan hareketle açıklamaların

yapılması yoluna gidilmiştir. Bununla birlikte istasyon grupları içinde farklılaşmanın belirgin olduğu istasyonlar ve özellikleri üzerinde durulmuştur.

## DEĞERLENDİRME

Kuzeybatı Anadolu'da ısıtma ihtiyacı ve Özelliklerinin değerlendirilmesinde coğrafi konum özellikleri kadar etkili bir diğer etken istasyonun yerel şartlarıdır. Bu aşamada özellikle belirtmek gerekir ki yanlış yapılaşma sonucu bazı istasyonlar yerleşme içinde kalmıştır (Balıkesir, Bursa). Araştırma sahasında şehirleşmeye bağlı etkilerin belirgin olduğu Balıkesir ve Bursa'da istasyonlarından elde edilen verilerin çevrelerindeki iklim özelliklerini yansıtma bakımından hata payı artmaktadır.

Çizelge 3. Kuzeybatı Anadolu'da ısıtma sıcaklıklarının istasyonlara göre gösterdiği değişimler.

|                         |           | Kuzeybatı Anadolu istasyonlarının ısıtma günü özellikleri |          |                     |         |          |            |           |                     |            |          |       |            |         |
|-------------------------|-----------|---|----------|---------------------|---------|----------|------------|-----------|---------------------|------------|----------|-------|------------|---------|
| istasyon Grupları       |           | Ege Grubu   |          | Güney Marmara Grubu |         |          |            | iç Kesim  |                     |            |          |       |            |         |
| istasyonlar             |           | Boz.  | Can.     | Bal.                | Bursa   | Ban.     | Dur.       | % Keleş   | % Ulu.              |            |          |       |            |         |
| Ortalama                | M         | 113   | % 117    | 139                 | I 146   | % 146    | 219        | g 178     | ~i 211              | i 291      |          |       |            |         |
| St. Sap.                |           | 12,0  | j 11,1   | i 11,2              | j 11,5  | - 12,4   | i 10,7     | j 8,6     | j 7,2               | 13,0       |          |       |            |         |
| Isıtma Günü             |           | 136,6-  | g 138,8- | §                   | 68,7-   | i 176,6- | 240,1-     | § 195,0-  | E 225,6-            | I 315,9-   |          |       |            |         |
| Sayı                    | %95 G.a.  | 89,7  | I s "    | 2                   | 117,3   | 2        | 123,8      | S 121,8   | 2                   | 198,1      | S 161,1  | 2     | 197,4      | p ->" . |
| Değ. Kat.               |           | 11  | T        | 4,3                 | r ^     | 5,0      | g 5,6      | I 5,6     | ^ 6,8               | ^ 6,7      | ^ 7,9    | £ 9,8 |            |         |
| Günlük Isıtma Sıcaklığı | Ortalama  | 0,6   | j        | 0,5                 | j       |          | 0,8        | OA        | 0,6                 | 0,6        | I 0,5    |       |            |         |
| St. Sap.                |           | 5,2-3,1   | %        | 5,2-x776,\-1,9      | %       | 7,0-4,0  | njÖ-4,1    | % 7,9-5,8 | g 8,D-5,5-f-9,1-6,7 | ij         | 10,9-8,8 |       |            |         |
| %95 G.a.                |           | 13  | jj       | 13                  | 11      | 13       | 14         |           |                     |            | I 3      |       |            |         |
| Değ. Kat.               |           | 473,0   | %        | 501,7               | 693,8   | 820,8    | ^ 813,4    | ^ 1499,0  | ^ 1195,5            | 1671,7     | I 2853,5 |       |            |         |
| Günlük Isıtma Sıcaklığı | Ortalama  | 85,9  | g        | 81,4                | g       | 96,4     | g          | 122,6     | ? 128,6             | § 134,1    | 129,2    | g     | 143,5      | * 153,0 |
| St. Sap.                |           | 631,3-  | 661,2-   | f 882,7-            | 1061,2- | f 1065,4 | fc 1761,9- | f 1448,8- | ^ 1952,9-           | g ,3153,47 |          |       |            |         |
| %95 G.a.                |           | 304,7   | g        | 342,2               | g       | 504,9    | Ç 580,4    | E 561,3   | S 1236,2            | g 942,2    | 5        | TOO   | g . 2553,6 |         |
| Toplamı                 | Değ. Kat. | 16  | t        | 14                  | 15      | 16       | 9          | I 11      |                     |            | g 5      |       |            |         |

St. Sap.: Standart sapma, Ga.: Güven aralığı, Değ. Kat: Değişkenlik katsayısı, Ay.: Ayvalık, Boz. Bozcaada, Can.: Çanakkale, Bal.: Balıkesir, Ban. Bandırma, Dur Dursunbey, Ulu.: Ulu Dağ (Zirve).

Araştırmada günlük ortalama sıcaklığın 12 °C'nin altına düştüğü gün ısıtma günü olarak tanımlanmış ve bu günlerin istasyonlara göre sayılan belirlenmiştir. Kuzeybatı Anadolu'da Isıtma Günü Sayısı (IGS) 113 (Ayvalık) ile 291 (Uludağ) arasında değişmektedir. Ege grubu istasyonlarında IGS 113 ile 139 gün arasında değişirken, Güney Marmara grubunda 146 ile 219 gün ve iç kesimde 178 ile 291 gün arasında değişmektedir (Çizelge 3). Araştırma alanındaki istasyonlarda ısıtma



günü sayılan hakkında değerlendirmede bulunabilmek için istasyonlarda hesaplanan IGS'nin 1965-1995 arası aldığı değerlerden yararlanarak standart sapma, % 95 güven aralığı ve değişkenlik katsayıları belirlenmiştir. Kuzeybatı Anadolu'da güven aralığı, en geniş istasyon Ayvalık'tır (12,0 standart sapma, 136,6-89,7 arasında %95 güven aralığı ve 11 değişkenlik katsayısı, Çizelge 3). Bu değerlendirmeler dikkate alındığında ısıtma günü sayılan özellikle Ege grubu istasyonlarında hayli düşük değerler almaktadır (Çizelge 3). Güney Marmara grubu istasyonlarından Balıkesir ve Bursa, birbirine yakın özellikler gösterirken özellikle kuzeyden sokulan soğuk hava akınlarnın etkisine açık Banduma'da IGS birden artış göstermektedir (Çizelge 3),

Kuzeybatı Anadolu'da IGS özelliMerinin harita üzerinde incelenerek değerlendirme yapılması ihtiyacı hissedilmiştir (Şekil 2). Ege grubu IGS'nin en düşük olduğu gruptur. Ege grubu içinde Ayvalık'tan Bozcaada ve Çanakkale doğrultusunda IGS artmaktadır (Çizelge 3; Şekil 2). Özellikle Bozcaada ve Çanakkale 'de IGS Ayvalık'tan fazla olma nedeni bu iki istasyonun soğuk kuzey hava akunlarından Ayvalık çevresine nazaran daha fazla etkilemeleridir. Ayvalık çevresinde Kaz Dağı ve Madra Dağı engellerinin etkisi ile kuzeyden sokulan soğuk hava akından dağlık alandan alçalarak çok azda olsa ısındıkları için birbirine yakın istasyonlar arasında farklılaşma yaşanmaktadır. Burada özellikle ifade etmek gerekir ki Ulu Dağ istasyonunun varlığı nedem ile değerlendirme yapılabilirken, Kaz Dağı, Madia Dağı/ Ulu Dağı gibi yükseltiler içm ayrıntıya inmek mümkün değildir Ayvalık'tan Balıkesir, Bandınna, Bursa doğrultusuna gidildiğinde de IGS artış belirlenmiştir Belirlenen bu artışın nedeni olarak daha kuzey enlemlere hareket ve soğuk özellikli hava akımlarının etkili olması ile açıklanabilir iç kesime doğru (Dursunbey, Keleş ve Ulu Dağ doğrultusunda) artışın nedem ise karasallıgm etkilerinin gözlenmeye başlaması ve buna ek olarak yükseltinin artışıdır. (Şekil 2). Ulu Dağ istasyonunda (1877 m) yükseltinin etkisi nedeni ile 291 IG görülmektedir; Balıkesir ve Bursa istasyonlanm çevrelerinin dağlık, tepelik alanlar ile çevrili olması nedeni ile kuzeyli soğuk hava akımlarından korunmasına bağlı olarak çevrelerine göre IGS'nin azaldığı depresyonlar olarak dikkat çekmektedir.

Kuzeybatı Anadolu'da ısıtma ile ilgili özellikler çok değişik şekillerde ifade etmek mümkündür. Bu ifade yollarından biride Günlük Isıtma Sıcaklığı Ortalaması'nın (GISO) istasyonlara göre değerlendirilmesidir (Çizelge 3). Daha önce ifade edilen IGS değerleri genel bir değerlendirme olurken ısıtma ihtiyacının hissedildiği gün ile ilgili ayrıntılı bilgi vermemektedir. Günlük ısıtma sıcaklığının haftalık ortalaması Şubat ayının birinci haftasında Ayvalık'ta 5,4 °C olurken, Ulu Dağ'da yaklaşık üç kat fazlası üe 16,2 °C olabilmektedir (Şekil 3). Bu durumda ısıtma günü sayılarının bilinmesi yanı sıra .o.gün yaşanan ısıtma ihtiyacının şiddetinin de belirlenmesi zorunluluğunu getirmektedir. Ege grubu istasyonlarda 4,2 ile 5,0 °C arasında değişen GISO değerleri Güney Marmara grubunda 5,6 ile 6,8 °C; iç keşimde 6,7 ile 9,8 °C arasında değişmektedir. Kuzeybatı Anadolu'da istasyonlar arasında GISO değerlerinin standart sapmaları birbirine yakındır (Çizelge 3), Ulu Dağ istasyonunda 9,8 °C olan GISO değeri 0,5 standart sapma, 10,9 ile 8,8 arasında bulunan %95 güven aralığı ve %5 değişkenlik katsayısı ile en az değişen değerdir (Çizelge, 3). Araştırma sahasında GISO değerlerinde değişkenlik Ege ve Güney Marmara grubu istasyonlarında daha belirgindir (Çizelge 3).

Araştırma sahası istasyonlarında GISO değerlerinin yıl içindeki gidişinde önemli bir paralellik belirlenmiştir (Şekil 3). İstasyonlar arasında GISO bakımından 3 katım geçen farklılıklar olmakla birlikte zaman içinde yükselme ve alçalma gösterdikleri dönemler bakımından paralellik vardır (Şekil 3). GISO değerlerinin zaman içindeki değişimi denizelliğin daha belirgin olduğu Ege grubu istasyonlarında daha azdır (Ayvalık'ta GISO için yıllık fark 5,7 °C). GISO değeri.yıl içindeki en belirgin oynaması üe hem karasalık, hem de yükselti etkisinin belirginleştiği Ulu Dağ istasyonunda 14,2 °C değerine ulaşmaktadır (Şekil 3). Ocak ayının 3. haftası araştırma sahasında ısıtma ihtiyacının, en belirgin olduğu hafta olarak belirlenmiştir. Şubat ayının 3. haftasında özellikle İç Keşim ve Güney Marmara istasyonlarında ısıtma ihtiyacında görülen düşüşün halk arasında "Cemre Düşmesi" diye ifade edilen ısınmayı işaret ettiği düşünülmektedir (Şekil 3). Mart başından itibaren hızlı ısınma dönemine giren araştırma sahasında Nisan ayının 3. haftasında bir soğuk hava baskım yaşanması dikkat çekmektedir (Şekil 3). Mayıs ayı başından itibaren

Ege grubu istasyonlarından başlayarak GISO değerleri 0,0 °C'nm altına inerken Uludağ istasyonunda en düşük değer Ağustos ayının 3. haftasında 2,0 °C olarak yaşanmaktadır (Şekil 3).

GISP değerlerinin alana dağılışı temelde yerçekli, yükselti ve etkili olan hava akımlarının kontrolündedir (Şekil 4). Ege ile Marmara'yı birbirinden ayıran dağlık sahanın kuzeyli soğuk hava akımlarından korunduğu Ege istasyonlarında GISO değerleri düşüktür (Çizelge 3; Şekil 4). Ege istasyonlarından kuzeyli hava akımlarının daha kolay etkili olabileceği Bozcaada ve Çanakkale'de GISO değerleri artmaktadır (Şekil 4). Kuzeyin soğuk hava akımlarına açık Güney Marmara istasyonlarında GISO değerinin en çok olduğu merkez Bandırma'dır (6,8 °C) (Çizelge 3; Şekil 4). Güney Marmara'da Balıkesir ve Bursa bulundukları sahanın çevresine göre daha alçak olması nedeni ile birer sıcak adacık olarak belirmektedir (Şekil 4). İç kesim istasyonlarında ise GISO değerleri hızla artmakta ve 9,8 °C ile Ulu Dağ'da yükseltinin de etkisi ile en yüksek değerine ulaşmaktadır (Şekil 4).

Günlük Isıtma Sıcaklığı Toplamı (GIST) değerleri her güne ait GIS değerlerinin dikkate alınması nedeni ile istasyonlar arasındaki farklılık ya da benzerliklerin belirlenmesinde daha rahat kullanılacak verilerdir (Çizelge 3). Ege ve Güney Marmara istasyonlarında GIST değerlerinin değişkenliği dikkat çekmektedir (Çizelge 3). Ege istasyonlarının çok sık güneyli sıcak özellikli hava akımlarının etkisinde kalması değişkenliği oluşturan etken olarak ifade edilebilir. Güney Marmara grubu içüydü Bandırma istasyonunun özel konumu nedeniyle sahip olduğu yüksek GIST değerleri dikkat çekmektedir (Çizelge 3). Bandırma çevresine kuzeyden sokulan soğuk hava akımlarının doğrudan deniz üzerinden hiç değişikliğe uğramadan ulaşması ısıtma ihtiyacını belirgin bir şekilde arttırmaktadır. Araştırma sahası istasyonları için belirlenen gruplar dikkate alınırsa ısıtma ihtiyacının Ege, Güney Marmara ve İç Kesim istasyonları sıralaması ile artışı dikkat çekmektedir (Çizelge 3). İç Kesim istasyonlarında GIST değerlerindeki artışın nedeni olarak daha önce vurgulanan karasallık ve yükseltim etkisini hatırlatmak yerinde olur.

Kuzeybatı Anadolu'da GIST değerlerinin alana dağılışı incelendiğinde GIS ve GISO değerlerinin değişmesi ile paralellik göstermektedir. Ege grubu istasyonları

yükseltinin azlığı ve sıcak hava akımlarının etkisinin daha belirgin olması nedeni ile en düşük GIST değerlerinin gözlendiği saha özelliğini göstermektedir (Şekil 5). Kuzeybatı Anadolu ile ilgili iklim değerlendirmesi yapan pek çok kaynakta vurgulandığı gibi iklim özeliği bakımından Akdeniz ile Karadeniz iklimleri arasında geçiş şarlarının yaşandığı bu saha olması nedeni ile GIST değerleri de kuzeye ve iç kesime doğru artmaktadır.

Araştırma sahasında Ulu Dağ istasyonu 2853,5 °C GIST; 153 standart sapma, 3153 ile 2553,6 arasında yer alan %95 güven aralığı, %5 değişkenlik katsayısı ile ısıtma ihtiyacının en belirgin olduğu merkez özelliğini göstermektedir (Çizelge 3; Şekil 5). Bu aşamada özellikle tekrar hatırlatmak gerekir ki araştırma sahasında ısıtma ihtiyacının dağılımını etkileyen etkenler enlem, karasal-k-denizellik, yükselti ve yerel coğrafi konum özellikleridir.

Önceki paragraflarda IGS, GISO ve GIST değerleri Kuzeybatı Anadolu ile ilgili olarak mümkün olduğunca ayrıntı olarak değerlendirildi; Herhangi bir günün ısıtma günü olması ve bu ısıtma gününün sayısı, günlük ısıtma sıcaklığı ortalaması ve günlük ısıtma sıcaklıkları toplamı yanında ısıtma sıcaklığı basamaklarından hangisine dahil olduğu da önemlidir. Diğer bir ifade ile aynı ısıtma günü Ayvalık'ta 1-2 °C ısıtma sıcaklığı ile ifade edilirken Keleş, Uludağ gibi istasyonlarında .değer 18-20 °C'ye çıkabilir. Bu nedenledir ki araştırma sahası istasyonlarında Koç (1998a) tarafından önerilen ısıtma basamaklarının etki oranlarının belirlenmesine ihtiyaç vardır (Çizelge 2,4).

Çizelge 4. Kuzeybatı Anadolu istasyonlarında ısıtma basamaklarının aylık ve yıllık etki oranları.

| Isıtma Basamaklarının Aylık Etki Oranları (%) |        |    |     |     |     |     |          |     |    |     |     |     |           |     |    |     |     |     |     |     |
|---|--------|----|-----|-----|-----|-----|----------|-----|----|-----|-----|-----|-----------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ay  | Ayrılk |    |     |     |     |     | Bozcaada |     |    |     |     |     | Çanakkale |     |    |     |     |     |     |     |
|   | SG     | GG | IG1 | IG2 | IG3 | IG4 | IG5      | SG  | GG | IG1 | IG2 | IG3 | IG4       | SG  | GG | IG1 | IG2 | IG3 | IG4 |     |
| I   | 0      | 15 | 48  | 35  | 2   | 0   | 0        | 19  | 48 | 31  | 2   | 0   | 10        | 57  | 47 | 6   | 0   | 0   | 0   |     |
| II  | 0      | 17 | 54  | 27  | 2   | 0   | 0        | 19  | 48 | 28  | 3   | 0   | 10        | 44  | 39 | 7   | 0   | 0   | 0   |     |
| III   | 0      | 32 | 57  | 10  | 0   | 0   | 0        | 27  | 58 | 14  | 1   | 0   | 12        | 63  | 53 | 1   | 0   | 0   | 0   |     |
| IV  | 12     | 70 | 18  | 0   | 0   | 0   | 0        | 69  | 25 | 0   | 0   | 0   | 59        | 39  | 1  | 0   | 0   | 0   | 0   |     |
| V   | 69     | 31 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0        | 42  | 57 | 1   | 0   | 0   | 40        | 58  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   |     |
| VI  | 1      | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0        | 95  | 5  | 0   | 0   | 0   | 96        | 4   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   |     |
| VII   | 100    | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0        | 100 | 0  | 0   | 0   | 0   | 100       | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   |     |
| VIII  | 100    | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0        | 100 | 0  | 0   | 0   | 0   | 100       | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   |     |
| IX  | 96     | 4  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0        | 91  | 9  | 0   | 0   | 0   | 87        | 12  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   |     |
| X   | 43     | 52 | 5   | 0   | 0   | 0   | 0        | 31  | 60 | 9   | 0   | 0   | 26        | 58  | 16 | 0   | 0   | 0   | 0   |     |
| XI  | 4      | 56 | 36  | 4   | 0   | 0   | 0        | 3   | 53 | 390 | 5   | 0   | 42        | 43  | 12 | 0   | 0   | 0   | 0   |     |
| XII   | 0      | 24 | 59  | 16  | 0   | 0   | 0        | 0   | 26 | 58  | 15  | 1   | 20        | 48  | 29 | 2   | 0   | 0   | 0   |     |
| Yıl   | 44     | 25 | 23  | 8   | 0   | 0   | 0        | 39  | 29 | 24  | 8   | 1   | 0         | 238 | 24 | 24  | 13  | 1   | 0   |     |
| Bağkalesir                                    |        |    |     |     |     |     |          |     |    |     |     |     |           |     |    |     |     |     |     |     |
| Ay  | Ayrılk |    |     |     |     |     | Bursa    |     |    |     |     |     | Bandırma  |     |    |     |     |     |     |     |
|   | SG     | GG | IG1 | IG2 | IG3 | IG4 | IG5      | SG  | GG | IG1 | IG2 | IG3 | IG4       | SG  | GG | IG1 | IG2 | IG3 | IG4 |     |
| I   | 0      | 4  | 31  | 56  | 9   | 0   | 0        | 7   | 31 | 53  | 8   | 1   | 0         | 13  | 54 | 30  | 2   | 0   | 0   |     |
| II  | 0      | 8  | 41  | 41  | 10  | 0   | 0        | 9   | 38 | 40  | 11  | 1   | 0         | 16  | 53 | 28  | 0   | 0   | 0   |     |
| III   | 0      | 19 | 49  | 29  | 2   | 0   | 0        | 2   | 17 | 50  | 29  | 2   | 0         | 23  | 61 | 15  | 0   | 0   | 0   |     |
| IV  | 11     | 50 | 37  | 2   | 0   | 0   | 0        | 10  | 47 | 40  | 3   | 0   | 6         | 62  | 31 | 1   | 0   | 0   | 0   |     |
| V   | 46     | 50 | 4   | 0   | 0   | 0   | 0        | 39  | 56 | 5   | 0   | 0   | 42        | 54  | 4  | 0   | 0   | 0   | 0   |     |
| VI  | 94     | 6  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0        | 92  | 8  | 0   | 0   | 0   | 17        | 71  | 11 | 0   | 0   | 0   | 0   |     |
| VII   | 99     | 1  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0        | 99  | 1  | 0   | 0   | 0   | 64        | 35  | 1  | 0   | 0   | 0   | 0   |     |
| VIII  | 100    | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0        | 99  | 1  | 0   | 0   | 0   | 68        | 31  | 1  | 0   | 0   | 0   | 0   |     |
| IX  | 83     | 16 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0        | 76  | 24 | 0   | 0   | 0   | 26        | 57  | 16 | 0   | 0   | 0   | 0   |     |
| X   | 25     | 58 | 17  | 0   | 0   | 0   | 0        | 20  | 60 | 20  | 0   | 0   | 2         | 44  | 44 | 9   | 0   | 0   | 0   |     |
| XI  | 1      | 35 | 48  | 16  | 0   | 0   | 0        | 4   | 31 | 49  | 16  | 0   | 9         | 52  | 32 | 7   | 0   | 0   | 0   |     |
| XII   | 0      | 9  | 43  | 44  | 4   | 0   | 0        | 1   | 12 | 42  | 2   | 0   | 1         | 29  | 52 | 19  | 0   | 0   | 0   |     |
| Yıl   | 39     | 21 | 22  | 16  | 0   | 0   | 0        | 37  | 23 | 23  | 15  | 2   | 0         | 15  | 25 | 27  | 24  | 8   | 0   |     |
| Dursunbey                                     |        |    |     |     |     |     |          |     |    |     |     |     |           |     |    |     |     |     |     |     |
| Ay  | Ayrılk |    |     |     |     |     | İzmir    |     |    |     |     |     | Ulu Dağ   |     |    |     |     |     |     |     |
|   | SG     | GG | IG1 | IG2 | IG3 | IG4 | IG5      | SG  | GG | IG1 | IG2 | IG3 | IG4       | SG  | GG | IG1 | IG2 | IG3 | IG4 | IG5 |
| I   | 0      | 1  | 20  | 47  | 28  | 0   | 0        | 7   | 46 | 38  | 0   | 0   | 22        | 52  | 21 | 5   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| II  | 0      | 3  | 28  | 45  | 21  | 2   | 0        | 11  | 50 | 30  | 0   | 0   | 22        | 49  | 19 | 9   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| III   | 0      | 10 | 41  | 40  | 8   | 0   | 0        | 3   | 28 | 47  | 19  | 2   | 7         | 40  | 38 | 12  | 2   | 0   | 0   | 0   |
| IV  | 6      | 33 | 49  | 12  | 0   | 0   | 0        | 21  | 46 | 30  | 2   | 0   | 23        | 45  | 25 | 2   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| V   | 24     | 58 | 18  | 0   | 0   | 0   | 0        | 49  | 40 | 4   | 0   | 0   | 16        | 46  | 33 | 4   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| VI  | 64     | 35 | 1   | 0   | 0   | 0   | 0        | 33  | 58 | 8   | 0   | 0   | 39        | 47  | 9  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| VII   | 90     | 10 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0        | 58  | 41 | 1   | 0   | 0   | 11        | 50  | 37 | 3   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| VIII  | 88     | 12 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0        | 60  | 40 | 0   | 0   | 0   | 55        | 33  | 3  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| IX  | 50     | 47 | 3   | 0   | 0   | 0   | 0        | 19  | 65 | 15  | 0   | 0   | 2         | 37  | 46 | 14  | 1   | 0   | 0   | 0   |
| X   | 12     | 50 | 35  | 3   | 0   | 0   | 0        | 3   | 38 | 47  | 11  | 0   | 11        | 41  | 37 | 10  | 1   | 0   | 0   | 0   |
| XI  | 0      | 16 | 53  | 27  | 4   | 0   | 0        | 0   | 5  | 50  | 34  | 11  | 0         | 14  | 52 | 24  | 9   | 1   | 0   | 0   |
| XII   | 0      | 3  | 31  | 52  | 14  | 0   | 0        | 0   | 15 | 53  | 29  | 3   | 0         | 1   | 30 | 50  | 17  | 2   | 0   | 0   |
| Yıl   | 28     | 23 | 23  | 19  | 6   | 0   | 0        | 15  | 27 | 23  | 23  | 11  | 0         | 18  | 25 | 26  | 21  | 0   | 0   | 0   |

Kuzeybatı Anadolu'da ısıtma basamakları incelendiğinde IGS, GISO ve GIST değerlendirmelerinden farklı bir durum ile karşılaşmamıştır. Aksine ısıtma basamakları değerlendirildiğinde ısıtma ile ilgili diğer değerlendirmelerde belirlenen durumlar daha da belirginleşmektedir (Çizelge 4, Şekil 6). Araştırma şahsının konumu ve coğrafi özelliklerine bağlı olarak belirlenen Ege, Güney Marmara ve İç Kesim istasyonları farkı daha da belirginleşerek ısıtma basamakları

değerlendirmelerinde de gözlenmektedir. IG5 olarak ifade edilen basamak %2 etki oranı üe yalnız Ulu Dağ'da belirlenmiştir. IG4 ise Ulu Dağ, Keleş ve Bandırma'da belirlenmiştir (Çizelge 4; Şekil 6). Bandırma istasyonunun kuzeyli soğuk hava akımları nedeni ile ısıtma basamakları bakımından da alt basamaklarının etki oranının yüksek olduğu bir saha olması dikkat çekicidir (Çizelge 4). Isıtma basamakları bakımından en az etkili istasyon diğer ısıtma elemanlarında olduğu gibi Ayvalık istasyonudur (Çizelge 4; Şekil 6) Ayvalık'ta ısıtma basamaklarından yalnız ilk ikisi etkili olmaktadır (IG1 ve IG2; Çizelge 4). Diğer bir ifade ile günlük ortalama sıcaklık 0 °C'nin altına pek düşmemektedir. Yatay doğrultudaki birbirine yakın istasyonların coğrafi ortam farklılıkları nedeni ile ne kadar farklı iklim ve buna bağlı olarak ısıtma ihtiyacı özelliklen gösterebilecekleri araştırma alanında ilginç örnekleri ile belirlenmiştir. Bursa'dan hareket edildiği düşünülünce hemen yanındaki Ulu Dağ'da yükselti nedeni ile en yüksek ısıtma ihtiyacı, Bandırma doğrultusunda gidildiğinde ise kuzeyli hava akımlarının etkisi nedeni ile ısıtma ihtiyacının artışı belirlenmiştir (Çizelge 4).

*Çizelge 5. Kuzeybatı Anadolu'da istasyonlara göre ısıtma dönemlerinin başlangıç ve bitiş haftaları.*

| <i>istasyon</i> | <i>Başlangıç</i> | <i>Bitiş</i> | <i>Haftası</i> | <i>Hafta Sayısı</i> | <i>Oran (%)</i> |
|-----------------|------------------|--------------|----------------|---------------------|-----------------|
| Ayvalık         | Aralık 1.        | Mart 4.      |                | 17                  | 33              |
|                 | Kasım 4.         | Mart 4.      |                | 18                  | 35              |
|                 | Kasım 2.         | Nisan 1.     |                | 22                  | 42              |
|                 | Kasım 2.         | Mart 4.      |                | 21                  | 40              |
| JMamsk.         | Kasım 1          | Nisan 1.     |                | 23                  | 44              |
|                 | Ekim 3.          | Mayıs 3      |                | 31                  | 60              |
|                 | Ekim 4           | Nisan 4      |                | 27                  | 52              |
| Ulu Dağ         | Ekim 3.          | Mayıs 1      |                | 29                  | 56              |
|                 | Eylül 1.         | Haziran 3    |                | 42                  | 81              |

Kuzeybatı Anadolu'da ısıtma ihtiyacının belirlenmesi aşamalarından biri de ısıtma dönemlerinin belirlenmesidir. Çevre Bakanlığı'nın ısınma dönemleri ile ilgili genelgelerinde Ekim-Mart arası 6 aylık dönem uygulanmaktadır. Araştırma sahasında ısınma dönemleri istasyonlara göre önemli farklılıklar göstermektedir (Çizelge 4, 5). Ege grubu istasyonlarında 4 ile 5 ay (17 ile 22 hafta) arasında

uzunluğa sahip ısıtma dönemi Güney Marmara grubu istasyonlarında 5 ile 8 ay (21 ile 31 hafta) arasında değişmektedir (Çizelge 4, 5). İç Kesim istasyonlarında ısıtma dönemi ise 7 ile 10 ay (27 ile 42 hafta) arasında değişmektedir. Araştırma sahasında belirlenen istasyon- grupları içinde farklılaşmalarda açık bir şekilde gözlenmektedir. Ege grubu içinde Çanakkale konumu nedeni ile kuzey rüzgarlarının etkisine açık olması nedeni ile grup içindeki diğer istasyonlardan daha uzun bir ısıtma dönemine sahiptir (Çizelge 4, 5). Güney Marmara grubu içinde ise Bandırma yine kuzeyli soğuk hava akımlarının etkisi ile ısıtma döneminin uzadığı bir istasyon özelliği göstermektedir (Çizelge 4, 5). Ulu Dağ istasyonunda Temmuz ve Ağustos ayları ısıtma dönemi dışında görülmeler bile bu aylarda akşamları yaşanan hızlı sıcaklık düşüşü nedeni\* ile ısıtma ihtiyacı hissedilebilmektedir.

### SÖNÜTÇ VE ÖNERİLER

Araştırma insan-ortam etkileşiminde sağlıklı sonuçların bilimsel verilerden hareketle edinilebileceği düşüncesinden hareket eden uygulamalı Mimibilimi çalışmasına bir Örnektir. Bu kapsamda tamamlanan çalışmanın genel ve özel sonuçları değerlendirme bölümünde sunulmakla birlikte bu aşamada kısaca mıştır.

Yaşam alanları birbirine çok yakın olsa bile "coğrafi özelliklerindeki farklılaşma beraberinde bu alanların kullanım potansiyelini de farklılaşmaktadır. Kuzeybatı Anadolu'da incelenen dokü istasyonunun kendi aralarında Ege grubu (Ayvalık, -Bozcaada ve Çanakkale), Güney Marmara grubu (Balıkesir, Bursa ve Bandırma) ile İç Kesim (Dürsünbey, Keleş ve Uludağ) olmak üzere üç farklı grup halinde değerlendirilebileceği gözlenmiştir. Aynı gruba ait istasyonlar arasında dahi yerel özelliklere bağlı olarak önemli farklılaşmalar da belirlenmiştir.

Kuzeybatı Anadolu'da 3 aydan 10 aya kadar değişen ısıtma dönemleri gözlenebilmektedir. Belirlenen ısıtma dönemleri başlangıç ve bitiş haftaları da dikkate alınarak ısıtma amaçlı enerji ihtiyacının planlanması balonundan önemli bir hareket noktası olarak kullanılabilir. Bununla birlikte bazı yöntemler de saatlik sıcaklık değerlerinden yararlanarak ısıtma ihtiyacının belirlenmesi söz konusudur.

Yeterli uzunlukta saatlik veri bulunabilen merkezlerde planlamanın saatlik verilerin sonuçlarından yararlanarak yapılması önerilebilir.

Isıtma ihtiyacının belirlenen dönem ve özelliklerine göre planlanması insanın doğal ortam üzerindeki baskısını azaltacaktır. Aynı zamanda enerji tasarrufu sağlanacağı için önemli bir ekonomik katkı olacaktır. Bu nedenledir ki ulaşılan sonuçların uygulamada ilgili merkezlerde dikkate alınması gerekliliği vardır. Böylelikle araştırma sahasında Balıkesir ve Bursa gibi merkezlerde çarpıcı boyutlarda yaşanan hava kirliliği sorununa kısmen çözüm üretilmiş olacaktır.

Araştırma sahasında özellikle Balıkesir ve Bursa meteoroloji istasyonlarının yakın çevresindeki şehirleşme nedeni ile bu istasyonlardan elde edilen verilerin güvenilirliği azalmaktadır. Çalışmalarda ulaşılan sonuçların sağlıklı olabilmesi için verilerin güvenilirliği önemlidir. Bu nedenle meteoroloji istasyonlarının çalışma ortamları ile ilgili standartlara titizlikle uyulmalıdır. Bunun yanında Balıkesir, Bursa gibi istasyonların verileri "Şehir İklimi" çalışmalarını için kullanılabilir.

Yerleşme alanlarının ve gelişme doğrultularının belirlenmesi sırasında da coğrafi ortam özelliklerine uyulması ihtiyacı vardır. Balıkesir ve Bursa'da olduğu gibi çevrelere göre çukur sahalara yerleşme; buralarda soğuk dönemde buralara soğuk havanın çökmesi nedeni ile ısıtma ihtiyacının daha da arttığı, beraberinde fosil yakıt tüketimi kaynaklı hava kirliliğinin belirginleştiği sahalarda oluşmaktadır. Isıtma ihtiyacı ve hava kirliliği bakımından yerleşme sahasının yer seçimi önemlidir. Aynı zamanda yerleşmelerin gelişme doğrultularını belirlenmesinde de coğrafi ortam özellikleri önem kazanmaktadır. Diğer taraftan yerleşmelerde konutların yapım standartlarının belirlenmesi sırasında ortamın coğrafi niteliklerinin dikkate alınması gerekmektedir.

Kuzeybatı Anadolu'da yerel özellikler yanında genel olarak istasyonlar arasında ısıtma ihtiyacı özellikleri ve dönemlerinin şekillenmesinde enlem, karasallık ve yükselti etkenleri belirleyici olmuştur. Ayvalık çevresinde Bandırma, Bursa doğrultusunda ısıtma ihtiyacının artma nedeni daha kuzey enlemlerine çıkış ve soğuk hava alomlarının etki oranlarının artmasıdır. Ayvalık ve Bandırma



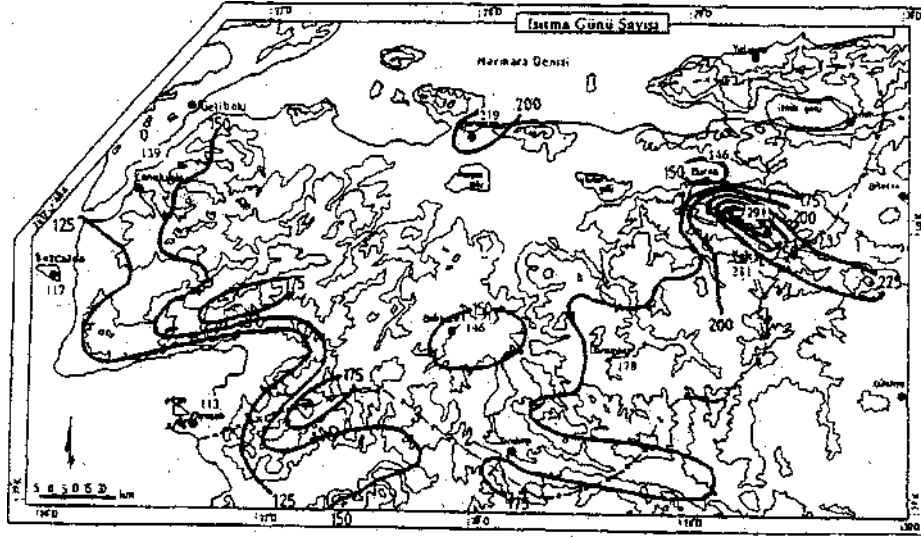
çevresinde, Dursunbey ve Keleş doğrultusunda ısıtma ihtiyacının artma nedeni olarak ise karasallık ve yükselti, belirlenmiştir. Araştırma sahasında ısıtma ihtiyacının en etkin hissedildiği Ulu, Dağ işe yükseltinin etkisinin belirginleştiği durumu ifade etmektedir. Dağılım haritalarının çizimi için araştırma alanı küçük olmakla birlikte genel durumu vurgulamaktadır. Isıtma ihtiyacının daha sağlıklı hantalanması için daha küçük ölçekli haritalar ile daha çok istasyonlu ve geniş alanlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

#### KAYNAKLAR

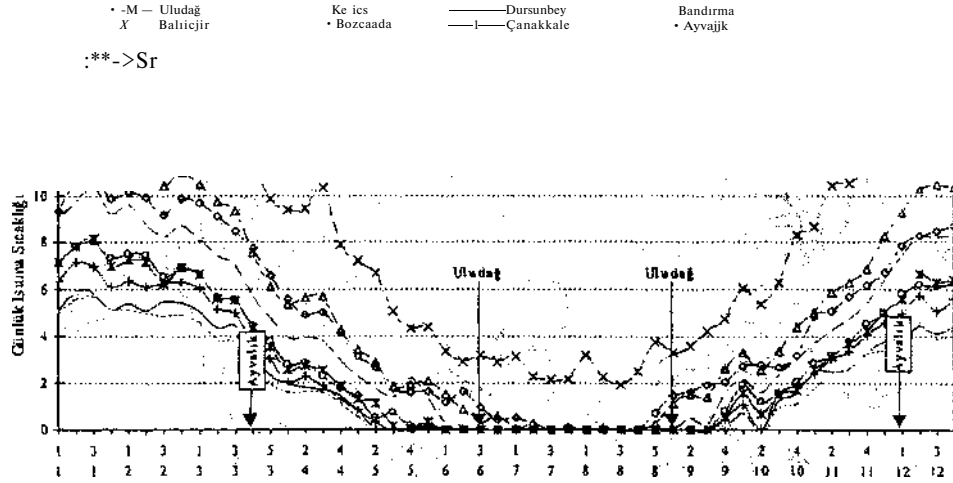
- Çevre Gen. Müd. (1987.) Hava Kirliliği Hakkında (Başbakanlık Çevre Genel Müdürlüğü tarafından yayınlanmış genelge). Ankara
- Çevre Bakanlığı (1995) Hava Kirliliği Kontrol Tedbirleri (Çevre Bakanlığı tarafından yayınlanmış genelge). Ankara
- Dowton, M. W, Stewart, T. R. and Miller, K. A. (1988) "Estimating Historical Heating and Cooling Needs: Per Capita Days" *Journal of Applied Meteorology* 27,84-90
- İleri, A. ve Üner, M. (1998) "Türkiye Şehirleri İçin Tipik İklim Yeri". *Mühendis ve Makine Cilt;39 Sayı:463 s:31-42*
- Koç, T. (1997) "Balıkesir'in Isıtma İhtiyacı ve Özellikleri" (Balıkesir Çevre İl Müdürlüğüne sunulmuş teknik rapor) Balıkesir.
- Koç, T. (1998a) "Isıtma Dönemi Özellikleri ve Balıkesir'de Uygulaması" *Türk Coğrafya Dergisi Sayı:33 s:319-335* İstanbul.
- Koç, T. (1998b) "Edirne Kent Merkezinin Isıtma Özellikleri" *Türk Coğrafya Kurumu 28. Coğrafya Meslek Haftası.. 10 - 12 Haziran Edirne.*
- Koksal, B.A. (1995) *İstatistik Analiz Metodları* (4. baskı). Çağlayan Kitabevi. İstanbul.
- Landşberg, H. E. (1981) *General Climatology*, 3. Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam

- Sungur, K. A. (1980) "Türkiye'de İnsan Yaşamı Açısından Uygun Olan ve Olmayan Isı Değerlerinin Aylık Dağılışı İle İlgili Bir Deneme" İst. Üniv. Coğ. East. Der. Sayı:23 s.27-36 İstanbul.
- Sungur, K.A. (1984) "Türkiye'nin Psikoklimatik İklim Rejimleri ve Fizyoklimatik Bölgeleri" İÜ Den. Bil. ve Ar. Enst. Bülten Cilt: 1 Sayı1 İstanbul.
- Türkeş, M. (1995) "İklim Değişikliği Çevre Sözleşmesi ve.Türkiye" Çevre ve Mühendis. Sayı 9 s. 16-20
- TSE (1989) Binalarda Isı Yalıtımı Kuralları. TS 825. TSE Ankara.

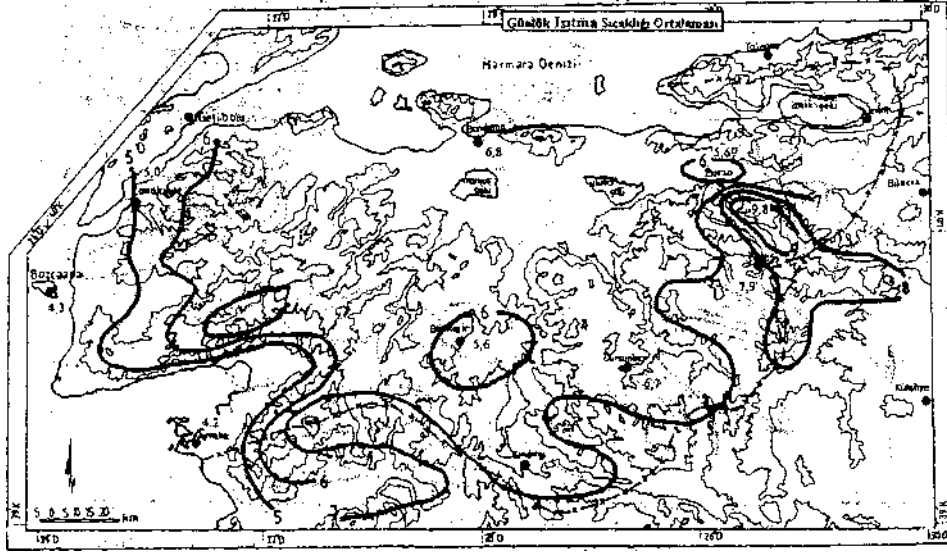




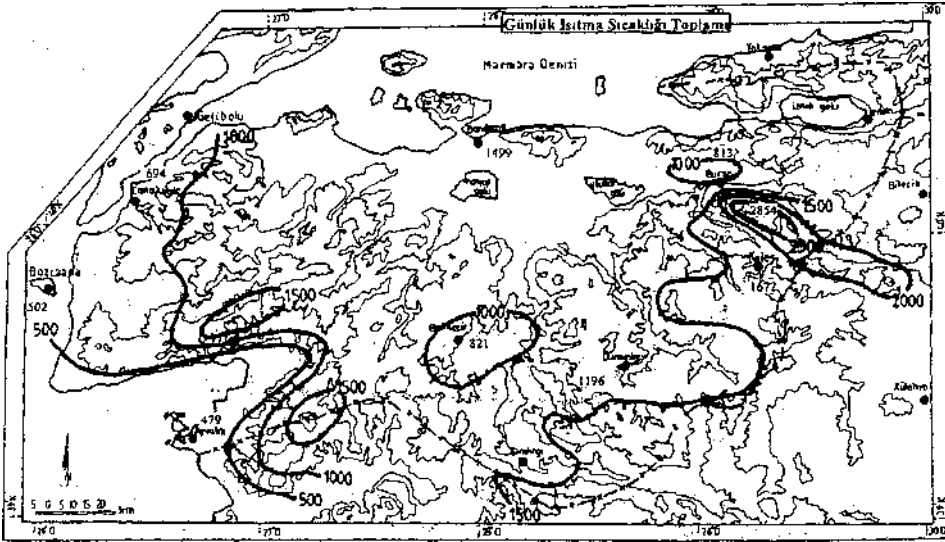
Şekil 2. Kuzeybatı Anadolu'da ısıtma günü sayılarının (IGS) alana dağılışı.



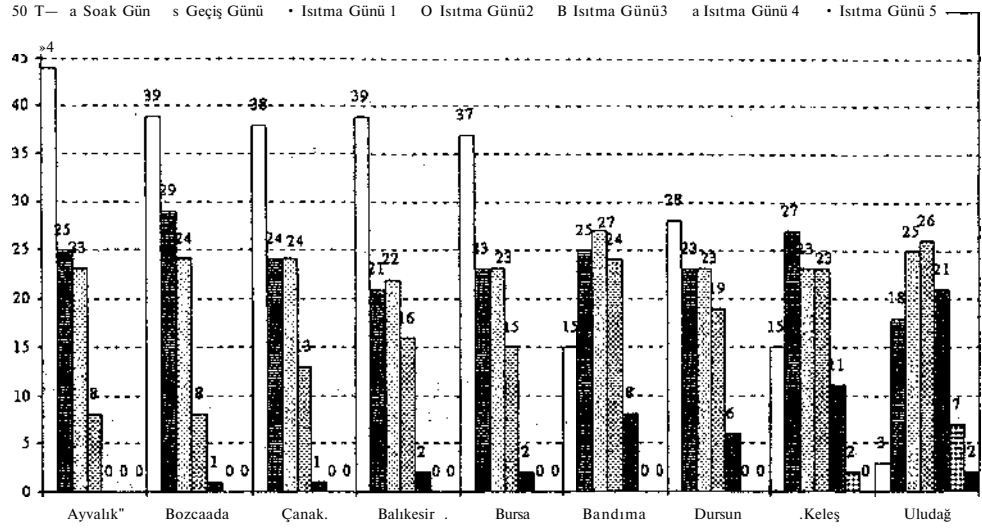
Şekil 3. Kuzeybatı Anadolu'da günlük ısıtma sıcaklığı ortalamalarının (GISO) haftalık etki oranlarının yıl içindeki değişimi.



Şekil 4. Kuzeybatı Anadolu'da günlük ısıtma sıcaklığı ortalamalarının (GISO) alana dağılışı.



Şekil 5. Kuzeybatı Anadolu'da günlük ısıtma sıcaklıkları toplamının (GIST) alana dağılışı.



Şekil 6. Kuzeybatı Anadolu'da ısıtma basamaMannın istasyonlara göre yıllık ortalama etki oranları (%).