

127182

**TÜRKİYE İÇİN DIŞ HESAP SICAKLIKLARI VE DERECE GÜN
SAYILARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

DOKTORA TEZİ
Y. Müh. Kemal Gani BAYRAKTAR
(503950002)

TC. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 2 Eylül 2002
Tezin Savunulduğu Tarih : 29 Kasım 2002

Tez Danışmanı :

Prof. Dr. Abdurrahman KILIÇ

Diğer Jüri Üyeleri

Prof. Dr. İsmail TEKE (Y.T.Ü.)

Prof. Dr. Salim ÖZÇELEBİ (İ.Ü.)

Prof. Dr. Taner DERBENTLİ (İ.T.Ü.)

Doç. Dr. Cem PARMAKSIZOĞLU (İ.T.Ü.)

KASIM 2002

127182

ÖNSÖZ

Hızla kirlenen ve buna paralel iklimlerde de büyük değişimler gözlenen dünyamızda, gelişmiş ülkelerin araştırma-geliştirme destekli standart ve yönetmeliklerinde sık ve sürekli yapılan güncelleştirmeler, ülkelerin enerji tasarrufu çalışmalarına ve ekonomilerine büyük katkılar sağlamaktadır. Enerji arz-talep dengesinde büyük oranda dışarıya bağımlı ülkemizde ise ısıtma sektöründe önemli rolü olan “Binalarda Isı Yalıtım Kuralları” ve “Kalorifer Tesisatı Projelendirme Esasları” gibi iki önemli standart; 20 yılı aşkın bir süredir yenilenmemiş, ne hesaplama yöntemlerindeki ne de kullanılan verilerdeki değişimler uygulamalara yansıtılamamıştır. Öyle ki, yaz aylarına yönelik binalarda soğuk yalıtımının önemi dahi anlaşılamamıştır.

Gelişmiş ülkelerin enerji tasarruf kurallarına çok önem verip hassasiyetle uygulamalarına karşın; Türkiye’de yürürlükteki yönetmeliğe, uygulama ve kontrol alışkanlıklarına göre inşa edilen binaların ısı kaybının, benzer iklim şartlarındaki gelişmiş ülkeler ile kıyaslandığında çok daha fazla yakıt tüketimine ve çevre kirliliğine neden olduğu görülmektedir. İlave olarak; projelendirilen ısıtma tesisatlarında kullanılan gereğinden fazla düşük dış hesap sıcaklıkları ve yüksek artırım değerleri, gerçek işletme şartlarında çalışmayan büyük kapasiteli tesisatların verimsiz tüketimleriyle israfı ve kirliliği daha da artırmaktadır.

Doktora çalışmamın; Türkiye’de bu alandaki çalışmaların gelişmesi yolunda mütevazı bir katkı, çalışmamın gerisinde yatan iyi niyet ve çabanın ise eksikliklerin daha hoşgörüyle karşılanmasına yardımcı olacağını ümit ederim.

Mesleğimi ve bilimsel çalışmayı sevdiren, lisans öğrenimimden bugüne kadar çalışmalarımı destekleyen ve teşvik eden hocam Sayın Prof. Dr. Alpin Kemal Dağsöz’e ve hocamın aramızdan zamansız ayrılması üzerine çalışmamın danışmanlığını üstlenerek, yardımlarını esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Abdurrahman Kılıç’a, görüş ve önerileriyle çalışmamın zenginleşmesini sağlayan jüri üyeleri Sayın Prof. Dr. İsmail Teke’ye, Sayın Prof. Dr. Salim Özçelebi’ye, Sayın Prof. Dr. Taner Derbentli’ye ve Sayın Doç. Dr. Cem Parmaksızoğlu’na, sabır ve hoşgörüyle her zaman yanımda olan aile büyüklerime ve eşime teşekkürü bir borç bilirim.

Saygılarımla,

Ağustos 2002

Kemal Gani Bayraktar

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR	vi
TABLO LİSTESİ	vii
ŞEKİL LİSTESİ	xi
SEMBOL LİSTESİ	xiii
ÖZET	xv
SUMMARY	xvi
1. GİRİŞ	1
2. TÜRKİYE'YE GENEL BAKIŞ	4
2.1. Türkiye İklim Yapısı	4
2.2. Fiziksel Coğrafya Faktörleri	4
2.2.1. Yükseklik	4
2.2.2. Yerçekilleri ve orografik özellikleri	5
2.2.3. Deniz ve kara etkileri	5
2.3. Mevsimler ve İklim Tipleri	6
2.4. Türkiye'de Enerji, Nüfus ve Yapılaşma	10
2.4.1. Enerji üretim ve talep projeksiyonları	10
2.4.2. Nüfus değişimi ve şehirleşme	13
3. ŞEHİRLEŞME VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ETKİLERİ	16
3.1.Şehirleşme ve İklim	16
3.1.1. Isı adası	17
3.1.2. Türkiye'de ısı adası ve etkileri	19
3.1.3. İstanbul ve şehirleşme etkisi	21
3.1.4. Isı adasının enerji tüketimi üzerindeki etkisi	22
3.2. İklim Değişikliği	23
3.2.1. Sera etkisi	24
3.2.2. İklim değişikliği ve küresel ısınma	26
3.2.3. Küresel ısınmanın Türkiye'deki etkileri	28
3.3. Sıcaklık ve Hava Kirliliği	36
3.3.1. Isıtmanın hava kirliliğine etkisi	36
3.3.2. Sıcaklık ve hava kirliliği ilişkisi	37
4. SICAKLIĞIN YÜKSEKLİKLE DEĞİŞİMİ	40
4.1. Sıcaklık ve Standart Atmosferik Hava	40
4.2. Yükseklik ve Atmosfer Bölgeleri	41
4.3. Düşey Sıcaklık Gradyanı	42
4.4. Dış Hava Sıcaklığının Yükseklikle Azalması	44
4.5. Sıcaklığın Deniz Seviyesine İndirilmesinde Yükseklik Etkisi	49

5. DIŞ HESAP SICAKLIĞI VE ISITMA YÜKÜ HESAP YÖNTEMLERİ	51
5.1. Isıtmada Enerji Tüketim Tahmin Yöntemleri	51
5.1.1. Örnek veri yılı metodu	53
5.1.2. Bin metodu	54
5.1.3. Derece gün metodu ve uygulamaları	55
5.1.3.1. Isıtma derece gün sayısı	58
5.1.3.2. Taban sıcaklığı	61
5.1.3.3. Ağırlıklı derece gün sayısı	66
5.1.3.4. Derece gün sayıları ile ısı enerjisinin belirlenmesi	68
5.1.3.5. Derece gün sayılarının yakıt tüketimine uygulanması	71
5.1.3.6. Uygulama örneği	77
5.1.3.7. Farklı çalışma yıllarında yıllık yakıt ihtiyacı düzeltilmesi	79
5.2. Isıtma Yüğü İçin Hesap Değerlerinin Seçimi	80
5.3. Dış Hesap Sıcaklığının Önemi	81
5.4. Dış Hesap Sıcaklığı Belirleme Yöntemleri	86
5.5. Önerilen Dış Hesap Sıcaklığı Hesap Yöntemi	94
5.6. Yürürlükteki Halen Kullanılan Dış Hesap Sıcaklıklarımız	95
5.7. Dış Hesap Sıcaklığı Düzeltmesinin Enerji Tüketimindeki Yeri	100
5.8. Kesintili Çalışma Yükünün Tüketime Etkisi	102
6. SICAKLIK VERİLERİ VE DEĞERLENDİRİLMELERİ	105
6.1. Sıcaklık	105
6.2. Kayıt Kalitesi	106
6.2.1. Süreklilik	107
6.2.2. Temsil etme	109
6.2.3. Uzunluk	109
6.2.4. Homojenlik	109
6.3. İklim Ait Bazı Tanımlar	113
6.3.1. Standart iklim verileri	113
6.3.2. Ekstrem sıcaklıklar	113
6.3.3. Sıcaklık aralığı	114
6.4. Ülkemiz Sıcaklık Kayıtları ve Özellikleri	114
7. BU ÇALIŞMADA YAPILANLAR VE BULUNAN DIŞ HESAP SICAKLIKLARI İLE DERECE GÜN SAYILARI	116
7.1. Sıcaklık Veri Setinin Oluşturulması	116
7.2. Yeni Dış Hesap Sıcaklıklarının Hesaplanması ve İrdelenmesi	119
7.3. Derece Gün Sayıları	126
7.4. Çeşitli Etkilerle Dış Hesap Sıcaklıkları ve Derece Gün Sayılarının İrdelenmesi	130
7.4.1. Yükseklik	130
7.4.2. Deniz ve kara etkisi	134
7.4.3. Isı adası ve etkileri	136
7.4.4. İstanbul ve şehirleşme etkisi	138
7.4.5. Hava kirliliğinin iklimle ilişkisi	138
7.4.6. Ağırlıklı derece gün sayısı	140
7.4.7. Sağlanacak kazançlar	142

8. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME	152
KAYNAKLAR	159
EKLER	171
EK A. Eski Dış Hesap Sıcaklıkları Çalışma Verileri	171
EK B. Halen Kullanılan Dış Hesap Sıcaklıkları	187
EK C. Meteoroloji İstasyonlarına Ait Bilgiler	191
EK D. Hesaplanan Yeni Dış Hesap Sıcaklıkları	198
EK E. Hesaplanan Yeni Dış Hesap Sıcaklıkları Tekrar Sayıları	214
EK F. Aylık Sıcaklık Ortalamaları	230
EK G. Dönemsel Farklar	237
EK H. Derece Gün Verileri	240
EK I. Bölgesel Yükseklikle Değişimler	253
EK J. Amerikan Yöntemiyle Dış Sıcaklık Kıyaslamaları	267
EK K. Yenilenen TS 825'in Derece Gün Bölgeleri	274
EK L. Yeni Dış Hesap Sıcaklıkları İle Tasarruf Potansiyelleri	276
ÖZGEÇMİŞ	278



KISALTMALAR

ADG	: Ağırlıklı derece gün sayısı
APM	: Partiküler madde
DG	: Derece gün sayısı (ısıtma)
IDS	: Isıtma derece saat sayısı
NYT	: Normalleştirilmiş yıllık tüketim
TEP	: Ton eşdeğeri petrol



TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 2.4.1.1	: Türkiye’de sektörel enerji tüketimi ve payları.....	11
Tablo 2.4.1.2	: Türkiye’de genel enerji üretim ve talep gelişimi.....	12
Tablo 2.4.1.3	: Genel enerji sektörel talebi.....	12
Tablo 2.4.1.4	: Elektrik santrallerinde kurulu güç, üretim ve tüketim.....	12
Tablo 2.4.1.5	: 1998 yılı kişi başına elektrik enerjisi tüketimi.....	12
Tablo 2.4.1.6	: Enerji ithalat verileri.....	13
Tablo 2.4.2.1	: Türkiye’de nüfus ve nüfus yoğunluğu artışı.....	14
Tablo 2.4.2.2	: 1993-1997 yıllarına ait nüfus tahmin verileri.....	14
Tablo 2.4.2.3	: Yapılacak yeni ve ilave yapılar.....	14
Tablo 2.4.2.4	: Tamamen veya kısmen biten yeni ve ilave yapılar.....	14
Tablo 3.1.2.1	: Ortalama, en düşük ve en yüksek sıcaklıkların değişimleri...20	
Tablo 3.2.3.1	: En düşük sıcaklıkların mevsim ve yıllık değişimleri.....	32
Tablo 3.2.3.2	: En yüksek sıcaklıkların mevsim ve yıllık değişimleri.....	33
Tablo 3.2.3.3	: Ortalama doğrusal değişim.....	33
Tablo 3.2.3.4	: Mevsimlere göre bölgesel sıcaklıkların doğrusal değişim oranları.....	35
Tablo 3.3.2.1	: CO ₂ emisyonlarının dağılımı.....	38
Tablo 3.3.2.2	: Bazı şehirlerimizdeki partiküler madde (APM) ve kükürtdioksit ortalamaları.....	39
Tablo 3.3.2.3	: Çeşitli yakıtların özgül CO ₂ emisyonları.....	39
Tablo 4.1.1	: Standart atmosferik hava özelliklerinin, deniz seviyesinden olan yükseklik ile değişimi.....	41
Tablo 4.3.1	: Sıcaklık ve sıcaklık gradyanının yükseklikle değişimi.....	43
Tablo 5.1.3.2.1	: Alman yönetmeliklerindeki gelişim.....	64
Tablo 5.1.3.3.1	: Arizona için ağırlıklı derece gün sayısı gösterimi.....	68
Tablo 5.4.1	: Alman ve Amerikan yöntemleri kıyaslaması.....	93
Tablo 5.6.1	: Derece gün bölgeleri aylık ortalama dış sıcaklık değerleri.....	98
Tablo 7.1.1	: Meteoroloji istasyonlarının bölgesel dağılımı.....	118
Tablo 7.2.1	: Amerikan yöntemiyle hesaplanan dış hesap sıcaklıkları ile halen kullanılan sıcaklıklar arasındaki farkın bölgesel dağılımı.....	122
Tablo 7.2.2	: Amerikan yöntemiyle hesaplanan dış hesap sıcaklıkları ile halen kullanılan sıcaklıklar arasındaki farkın yüzde dağılımı.....	123
Tablo 7.2.3	: Alman yöntemiyle hesaplanan dış hesap sıcaklıkları ile halen kullanılan sıcaklıklar arasındaki farkın bölgesel dağılımı.....	123

Tablo 7.2.4	: Alman yöntemiyle hesaplanan dış hesap sıcaklıkları ile halen kullanılan sıcaklıklar arasındaki farkın yüzde dağılımı.....	124
Tablo 7.2.5	: Önerilen yöntemle göre hesaplanan yeni dış hesap sıcaklıklarının halen kullanılan sıcaklıklardan farkının bölgesel dağılımı.....	124
Tablo 7.2.6	: Önerilen yöntemle göre hesaplanan yeni dış hesap sıcaklıkları ile halen kullanılan sıcaklıklar arasındaki farkın yüzde dağılımı.....	125
Tablo 7.2.7	: En düşük ve en yüksek sıcaklık ortalamaları ile yıllık fark aralıklarının bölgelere göre dağılımı.....	126
Tablo 7.3.1	: Türkiye geneli en düşük ve en yüksek derece gün sayıları aylık dağılımı.....	129
Tablo 7.3.2	: Derece-gün sayıları bölgesel oranları.....	129
Tablo 7.4.1.1	: Bölgesel yükseklik ortalaması.....	130
Tablo 7.4.1.2	: Yüksekliğin iklim verilerine etkisi.....	131
Tablo 7.4.1.3	: Bölgesel ölçekte korelasyon değerleri.....	132
Tablo 7.4.1.4	: Yeni dış hesap sıcaklıklarının yükseklikle korelasyon değerleri.....	134
Tablo 7.4.1.5	: Bölgesel ölçekte regresyon bağıntıları.....	134
Tablo 7.4.2.1	: Keban ve çevresindeki istasyonlara ait veriler.....	135
Tablo 7.4.2.2	: Keban ve aynı yükseklikteki diğer istasyonlara ait veriler..	136
Tablo 7.4.2.3	: Van gölü çevresindeki istasyonlara ait veriler.....	136
Tablo 7.4.3.1	: Çeşitli illerimizde ısı adası etkileri.....	137
Tablo 7.4.3.2	: Çeşitli illerimizde en düşük-en yüksek sıcaklıklara göre ısı adası etkileri.....	137
Tablo 7.4.4.1	: İstanbul ve çevresindeki istasyonlara ait veriler.....	138
Tablo 7.4.5.1	: Erzurum iline ait aylık sıcaklık ortalamaları.....	139
Tablo 7.4.5.2	: Erzurum iline ait aylık derecegün sayısı ortalamaları.....	139
Tablo 7.4.6.1	: Bölgelere göre ağırlıklı ısıtma derece gün değerleri.....	141
Tablo 7.4.7.1	: Ankara için tahmini yıllık yakıt tüketimi aylık dağılımı....	144
Tablo 7.4.7.2	: 76 il merkezi için tesisat tasarruf potansiyelleri.....	148
Tablo 7.4.7.3	: 1964-1999 yılları arası yapılan daireler için tesisat tasarruf potansiyelleri.....	148
Tablo A.1	: Eski Amerikan yöntemiyle hesaplanmış dış sıcaklıklar ve yükseklikle tashihleri.....	171
Tablo A.2	: Eski Amerikan yöntemiyle hesaplanmış dış sıcaklık ve derece gün sayıları.....	173
Tablo A.3	: 1950-1961 döneminde hesaplanan aylık sıcaklık ortalamaları.....	175
Tablo A.4	: Yükseltiyle bulunan hesap sıcaklığı değerleri.....	177
Tablo A.5	: Eski Amerikan yöntemine göre önerilmiş dış hesap sıcaklıkları.....	181
Tablo A.6	: % 1,5 Risk değeri için eski Amerikan yöntemine göre önerilmiş dış hesap sıcaklıkları.....	183
Tablo B.1	: Halen kullanılan tüm dış hesap sıcaklıklarımız.....	187
Tablo C.1	: Verileri kullanılan 218 meteoroloji istasyonuna ait bilgiler.....	191

Tablo C.2	: Verileri kullanılan 218 meteoroloji istasyonuna ait eksik veri bilgileri.....	194
Tablo D.1	: Alman ve Amerikan yöntemiyle hesaplanan dış hesap sıcaklıkları.....	198
Tablo D.2	: Önerilen yeni yöntemle göre hesaplanmış yeni dış hesap sıcaklıkları ve tekrar sayıları.....	201
Tablo D.3	: Amerikan yöntemine göre hesaplanmış dış hesap sıcaklıklarının halen kullanılan sıcaklıklardan farkı.....	204
Tablo D.4	: Alman yöntemine göre hesaplanmış dış hesap sıcaklıklarının halen kullanılan sıcaklıklardan farkı.....	207
Tablo D.5	: Önerilen, Alman ve Amerikan yöntemleri ile halen kullanılan dış hesap sıcaklıklarının kıyaslanması.....	210
Tablo E.1	: Alman yöntemine göre hesaplanan dış hesap sıcaklıkları ve kümüle tekrar sayıları.....	214
Tablo E.2	: Amerikan yöntemine göre hesaplanan dış hesap sıcaklıkları ve kümüle tekrar sayıları.....	218
Tablo E.3	: Halen kullanılan dış hesap ve en düşük sıcaklıkların tekrar sayıları.....	221
Tablo E.4	: Amerikan ve Alman yöntemleriyle hesaplanan dış hesap sıcaklıklarının farkı.....	225
Tablo F.1	: Verileri kullanılan 218 istasyonun aylık ve yıllık sıcaklık ortalamaları.....	230
Tablo F.2	: En düşük ve en yüksek aylık sıcaklık ortalamaları ile farkları.....	233
Tablo G.1	: 1978/1998 ve 1968/1988 dönemlerinde Alman yöntemiyle hesaplanan yeni sıcaklıkların kıyaslanması.....	237
Tablo H.1	: Isıtma gün sayıları.....	240
Tablo H.2	: Isıtma günleri sıcaklık ortalamaları.....	243
Tablo H.3	: Derece gün sayıları, DG _{19/15}	246
Tablo H.4	: Derece gün sayıları kış ve yaz dönemsel dağılımı.....	249
Tablo I.1	: Akdeniz bölgesi iklim verilerinin yükseklikle değişimleri.....	253
Tablo I.2	: Doğu Anadolu bölgesi iklim verilerinin yükseklikle değişimleri.....	255
Tablo I.3	: Ege bölgesi iklim verilerinin yükseklikle değişimleri.....	257
Tablo I.4	: Güneydoğu Anadolu bölgesi iklim verilerinin yükseklikle değişimleri.....	259
Tablo I.5	: İç Anadolu bölgesi iklim verilerinin yükseklikle değişimleri.....	261
Tablo I.6	: Karadeniz bölgesi iklim verilerinin yükseklikle değişimleri.....	263
Tablo I.7	: Marmara bölgesi iklim verilerinin yükseklikle değişimleri.....	265
Tablo J.1	: Ülkemizde Amerikan yöntemine göre hesaplanmış, eski-yeni ve halen kullanılan sıcaklıkların kıyaslaması.....	267
Tablo J.2	: Ülkemizde Amerikan yöntemine göre hesaplanmış, eski-yeni ve halen kullanılan sıcaklıkların kıyaslaması.....	269

Tablo K.1	: Yenilenen TS 825'e göre yapılmış bölgelendirmenin çalışmamız sonuçlarıyla irdelenmesi.....	274
Tablo L.1	: 76 il merkezi için kalorifer tesisatsız dairelerde tesisat tasarruf potansiyeli.....	276
Tablo L.2	: 1964-1999 yılları arası yapılan daireler için tesisat tasarruf potansiyeli.....	277



ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.3.1	: Türkiye’de sıcaklık rejim tip ve bölgeleri..... 9
Şekil 2.3.2	: Türkiye’de iklim tip ve bölgeleri.....9
Şekil 2.4.2.1	: Türkiye’de toplam, şehir ve kırsal nüfus değişimi..... 13
Şekil 3.1.1.1	: Şehir ve kırsal bölgelerdeki enerji dengesi.....19
Şekil 3.1.3.1	: 1952-1992 yılları arasındaki en düşük sıcaklıklarda, (ΔT_{u-r}) şehir ısı adası yoğunluk dağılımı..... 22
Şekil 3.2.1.1	: Sera etkisi mekanizması..... 25
Şekil 3.2.1.2	: Sera etkisinin şematik gösterimi..... 25
Şekil 3.2.2.1	: Mauna Loa, Hawai Gözlemevi’nde atmosferik CO ₂ yoğunluğu..... 27
Şekil 3.2.3.1	: Türkiye geneli, yıllık ortalama düşük ve yüksek sıcaklıklara ait değişim.....29
Şekil 3.2.3.2	: Türkiye geneli, mevsimlere göre düşük sıcaklıklara ait değişim..... 30
Şekil 3.2.3.3	: Türkiye geneli, mevsimlere göre yüksek sıcaklıklara ait değişim..... 32
Şekil 3.3.2.1	: Hava kirletici maddelerin aylık değişimi.....38
Şekil 4.2.1	: Sıcaklığa göre atmosfer bölgeleri.....41
Şekil 4.4.1	: Aylık sıcaklık ortalamaları değişimine örnekler..... 45
Şekil 4.4.2	: Avrupa üzerinde sıcaklığın kış ve yaz düşey dağılımı..... 47
Şekil 4.4.3	: Avusturya’da yüksekliklere göre ortalama sıcaklık dağılımı.....48
Şekil 4.4.4	: Kolorado’da dış hesap sıcaklıklarının yükseklikle değişimi..... 49
Şekil 5.1.3.1.1	: Sıcaklık serisi kesimi.....58
Şekil 5.1.3.4.1	: Bir bina için enerji gereksinimi – hava sıcaklığı ilişkisi..... 69
Şekil 5.3.1	: Dış hesap sıcaklığını gösteren teorik sıcaklık..... 84
Şekil 5.6.1	: Halen kullanılan dış hesap sıcaklıkları.....96
Şekil 5.6.2	: Isı etkilerinden korunma yönünden Türkiye iklim bölgeleri (Binalarda Isı Yalıtımı Kuralları TS 825, 1979)..... 97
Şekil 5.6.3	: Türkiye ısı bölgeleri haritası (İmar ve İskan Bakanlığı, 1983)..... 97
Şekil 5.6.4	: İllere göre yeni derece gün bölgeleri..... 98
Şekil 7.2.1	: Göztepe günlük sıcaklık ortalamaları dağılımı.....120
Şekil 7.3.1	: 19/15°C’ye göre belirlenen yeni derece gün bölgeleri.....128
Şekil 7.4.1.1	: Boylam aralığı aynı, enlemleri farklı 4 istasyonun sıcaklık ortalamaları 131
Şekil 7.4.1.2	: Türkiye için hesaplanmış iklim verilerinin yükseklikle değişimleri..... 133

Şekil 7.4.5.1	: Erzurum'un 1979-1986 döneminde aylık sıcaklık ortalamalarının dağılımı.....	139
Şekil 7.4.7.1	: Örnek bina zemin kat planı.....	146
Şekil 7.4.7.2	: Örnek bina normal kat planı.....	146
Şekil I.1	: Akdeniz bölgesi iklim verilerinin yükseklikle değişimleri.....	254
Şekil I.2	: Doğu Anadolu bölgesi iklim verilerinin yükseklikle değişimleri.....	256
Şekil I.3	: Ege bölgesi iklim verilerinin yükseklikle değişimleri.....	258
Şekil I.4	: Güneydoğu Anadolu bölgesi iklim verilerinin yükseklikle değişimleri.....	260
Şekil I.5	: İç Anadolu bölgesi iklim verilerinin yükseklikle değişimleri.....	262
Şekil I.6	: Karadeniz bölgesi iklim verilerinin yükseklikle değişimleri.....	264
Şekil I.7	: Marmara bölgesi iklim verilerinin yükseklikle değişimleri.....	266



SEMBOL LİSTESİ

η	: Verim
λ	: Isı iletim katsayısı
δ	: Isıtma eğimi
β	: Sıcaklık gradyanı
ρ	: Yoğunluk
ΔQ	: Isı kaybındaki değişim
Δt	: Sıcaklık farkı
Δt_d	: Dış sıcaklık düzeltmesi
ΣY	: Toplam nüfus
A	: Alan
A, B, C	: Sabitler
ADG	: Ağırlıklı derece gün sayısı
B	: Yıllık yakıt tüketimi
c	: Özgül ısı
CO ₂	: Karbon dioksit
D	: D sayısı
DD	: Genel ısı yükü katsayısı
DG	: Derece gün sayısı
E	: Enerji tüketimi
F	: Kullanıcı performans faktörleri
g	: Yer çekimi ivmesi
H	: Yükseklik
h	: Isı taşınım katsayısı
H _u	: Yakıt alt ısı değeri
IDS	: Isıtma derece saat sayısı
k	: İletimle ısı geçiş katsayısı
k _d , A _d	: Altı açık döşemenin iletimle ısı geçiş katsayısı ve alanı
k _D , A _D	: Dış duvarın iletimle ısı geçiş katsayısı ve alanı
k _{dsic} , A _{dsic}	: Düşük sıcaklıktaki ortamla temas eden yapı elemanının iletimle ısı geçiş katsayısı ve alanı
k _P , A _P	: Pencerenin iletimle ısı geçiş katsayısı ve alanı
k _t , A _t	: Tabanın iletimle ısı geçiş katsayısı ve alanı
k _T , A _T	: Tavanın iletimle ısı geçiş katsayısı ve alanı
m	: Birim kütle
M	: Hava değişim sayısı
N	: Yıllık işletme gün sayısı
n	: Dönem uzunluğu
NO ₂	: Azot dioksit
NYT	: Normalleştirilmiş yıllık tüketim
p	: Basınç
Q	: Isı akısı

Q_G	: Güneşten olan ısı kazançları
Q_H	: Havalandırma ile olan ısı kayıpları
Q_i	: İç ortamdan olan ısı kazançları
Q_t	: İletimle olan ısı kayıpları
Q_{t0}	: Artırımsız iletimle olan ısı kayıpları
Q_O	: Oda yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacı
R	: R sabiti
SO_2	: Kükürt dioksit
t	: Sıcaklık
T	: Sıcaklık düzeltmesi
t_d	: Dış ortam hesap sıcaklığı
t_i	: İç ortam sıcaklığı
t_o	: Dış ortam sıcaklığı
t_{ort}	: Günlük ortalama dış hava sıcaklığı
$t_{ort,x}$	: Isıtma günleri ortalama dış hava sıcaklığı
TS	: Dış hesap sıcaklığını gösteren kümüle tekrar sayısı
t_t	: Seçilen taban sıcaklık
t_t	: Taban (baz) sıcaklık
t_{ty}	: Yeni taban (baz) sıcaklık
U	: Toplam ısı geçiş katsayısı
UA	: Özgül ısı kaybı
V	: Hacim
w	: Dış ortam sıcaklığından bağımsız sabit günlük yakıt tüketimi
x	: Isıtma gün sayısı
Y	: Bölge nüfusu
y	: Bölge nüfusunun toplam nüfusa oranı
Z_D	: Birleştirilmiş artırım katsayısı
Z_H	: Yön artırım katsayısı
Z_w	: Yüksek kat artırım katsayısı

TÜRKİYE İÇİN DIŞ HESAP SICAKLIKLARI VE DERECE GÜN SAYILARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZET

Geçtiğimiz yıllardan beri iklim değişikliğine ilgi, çeşitli nedenlerle oluşmuş sera etkisi gazlarından kaynaklanan belirgin ısınma tehlikesiyle birlikte artmıştır. Bu ilgiyle dünyanın birçok yerinde iklim bilimciler yerel, bölgesel ve küresel sıcaklık kayıtlarını analiz etmektedir. Çalışmalar, özellikle açık ve durgun gecelerde, şehir alanlarının çevrelerine kıyasla daha sıcak olduklarını ve çevrelerindeki kırsal alanlara kıyasla geciken soğumadan kaynaklandığını göstermiştir. Literatürde ısı adası etkisinin; asfaltlanmış yüzeyler, yeşil alanların ve yüzey neminin eksikliği, kirli atmosfer, binaların kanyon etkisi sonuçlarından kaynaklandığı belirtilmektedir. Bu tür sıcaklık farkları genellikle pozitifdir. Şehirleşme ve sanayileşme, iklim verilerinde ve sırasıyla yerel ve bölgesel iklimde değişimlere neden olmuştur.

Bu çalışmada, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nün 218 gözlem istasyonuna ait veriler kullanılmıştır. Bu istasyonlar genellikle küçük kasabalarda yerleşmişlerse de, bazı istasyonlar ısı adasından etkilenebilecekleri büyük şehir alanlarının içinde veya yakınındadır. Mesela Göztepe ve Kartal meteoroloji istasyonları yerleşim alanlarının içinde bulunduğundan, yüksek nüfus konsantrasyonuna da bağlı olarak ısı adasından etkilenmektedir.

Hızla büyüyen şehirlere ve değişen çevreye, artan sera etkisiyle önem kazanan küresel ısınmaya paralel, ülkemizdeki dış hesap sıcaklıklarının değişiminin araştırıldığı bu çalışmada; yeni dış hesap sıcaklıklarıyla birlikte, derece gün sayılarının yeniden belirlenmesi de amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında ısı adası ve yüksekliğin iklim verileri üzerindeki etkisi de incelenmiş, 1966 yılında Amerikan yöntemiyle hesaplanmış sıcaklıklar, benzer yeni Amerikan yöntemiyle 1978-1998 tarihleri için yeniden hesaplanarak farklılıklar gösterilmiştir. Dış hesap sıcaklığı hesaplama yöntemlerinin örneklerle verildiği çalışmada; yaygın olarak kullanılan Amerikan ve Alman yöntemleri, her iki yöntem kullanılarak hesaplanan dış hesap sıcaklıklarından da yararlanarak kıyaslanmıştır. Ülke şartlarına göre önerilen yeni dış hesap sıcaklığı hesap yöntemi ve sonuçları da, diğer yöntemler ve sonuçlarıyla kıyaslanmıştır. Halen kullanılan dış hesap sıcaklıklarımız; gereğinden büyük kapasiteli ısıtma tesisatlarının projelendirilmesine, yüksek ilk yatırım ve verimsiz yanma ile yüksek işletme giderlerine neden olmaktadır. Önerilen yeni dış hesap sıcaklıklarının kullanımının ülke ekonomisine büyük katkılar sağlayacağı şüphesizdir. Olduğundan daha düşük dış hesap sıcaklıklarının projelendirilmede kullanılmasındaki dezavantajlar ve yeni hesaplanan sıcaklıkların uygulamaya geçirilmesiyle sağlanacak kazançlar, yine bu çalışma kapsamında vurgulanmıştır.

Sonuçta bu çalışmayla, 1978-1998 tarihleri için hesaplanmış yeni dış hesap sıcaklıklarının yıllar önce hesaplanmış ve önerilmiş hesap sıcaklıklarına kıyasla arttığı gösterilmiştir. Hesaplanan ısıtma derece gün sayılarına (DG_{19/15}) göre, Türkiye için yeni beş derece gün bölgesi de çizilmiştir.

EVALUATION OF OUTDOOR DESIGN TEMPERATURES AND DEGREE DAYS FOR TURKEY

SUMMARY

Within the past few years, interest in climate change has increased due to the threat of significant warming from the anthropo-generated emissions of various greenhouse gases. In response to this interest, climate scientists from throughout the world have been analyzing local, regional and global temperature records. Both types of studies have underlined the fact that urban areas are warmer than their surroundings, especially during clear, calm nights and this is normally a result of the delayed cooling of the city compared to its surrounding rural sites. Urban heat island is defined as a result of paved surfaces, lack of vegetation and surface moisture, polluted atmosphere, canyon effects of buildings. These temperature differences are usually positive. Urbanization and industrialization induce changes in the values of weather elements and consequently in local and regional climate. Datas which were used in this study were obtained from the Meteorological Office of Turkey for 218 observatories. These stations are located mostly in small towns, but some stations are within or near to large urban areas, which may be influenced by the urban heat island. For instance, Goztepe and Kartal meteorological stations fall within the suburban area and therefore they are influenced by the heat island effect due to the high population concentration.

Parallel to the growth of cities, changing environment and increasing importance of global warming with the greenhouse effect, the change in outdoor design temperatures are evaluated in this study. The recalculation of degree days are also aimed with the calculation of new outdoor design temperatures. In the scope of this study, the effect of heat island and height of the location on the climatic datas like temperatures and degree days are also investigated. The calculated outdoor design temperatures in 1966 are compared with the temperatures which are calculated by the similar new American method for the dates between 1978-1998. Several methods for calculating outdoor design temperatures are also given and the most widely used American method is compared with the German method by means of evaluating temperatures which are calculated by these two methods. A new outdoor design temperature calculation method is recommended and its results are compared with the other methods, too. It conclude by stating the fact that the economy of the country will be positively influenced from the increase in outdoor design temperatures. Because the sizes of the heating plants will be decreased which will cause a decrease in the initial cost and fuel consumption due to the operation of the plant more frequently at the design capacity. The disadvantages of using low outdoor design temperatures and the possible gains are also summarized by using new outdoor design temperatures. Finally it is shown that the new outdoor design temperatures, calculated for the dates between 1978-1998, are increased in comparison to the calculated and suggested design temperatures in 1968. The new five degree day zones are also drawn according to the calculated heating degree days, $DD_{19/15}$ for Turkey.

1. GİRİŞ

Atmosferde kontrolsüz olan kirlenme, başlıca; endüstriyel, ulaşım, yanma ve ısınma işlemleri emisyonlarından meydana gelmektedir. CO₂ ve diğer gazların atmosferik konsantrasyonlarının artması; tarım, hidroloji, doğal ekosistem ve insanlar için önemli yan etkileri ile birlikte iklim değişikliğine yol açmaktadır. Son yüzyıl içinde; dünya iklim gelişiminin tahmini için model geliştirme çalışmalarına olan ilginin ve insan kaynaklı iklim değişikliğinde bilgi sahibi olmak için sarfedilen çabanın artması, özellikle gelişmiş ülkelerde yapılan iklim ve sıcaklık kayıtları üzerine çok sayıda çalışma ile sonuçlanmıştır [1-3].

Buradan yola çıkılarak hazırlanan bu çalışmada; ısıtma sistem tasarımında kullanılan iklim verilerinden dış hesap sıcaklığının önemi, nitelikleri ve belirlenme yöntemleri üzerinde durulmakta, Türkiye’de hesaplanan yeni dış hesap sıcaklıklarının belirlenmesi ile ilgili elde edilen ilk sonuçlar sunulmakta ve tartışılmakta, ülke ekonomisine olacak olumlu katkıları vurgulanmaktadır. Yapıların ısıtılması için tüketilecek yakıtın belirlenmesi amacı başta olmak üzere, çeşitli alanlarda kullanılabilecek derece-gün yöntemi tanıtılarak, ülkemizde yeterli verisi bulunan tüm meteoroloji istasyonları için belirlenen ısıtma derece-gün değerleri de kullanıma sunulmaktadır.

Çevre kirliliği ve sera etkisi ile hızlanan iklim değişikliğinin neden olduğu dış ortam sıcaklıklarının yükselmesi, halen kullanmakta olduğumuz ve ısıtma amaçlı enerji tüketiminin verimliliğini doğrudan etkileyen dış hesap sıcaklıklarının doğruluğunu düşündürmüştür. Dış hesap sıcaklıklarının kontrol edilmesinin, sıcaklık değişimlerinin ve bunların etkilerinin belirlenmesinin, bu değişimlerin ısıtma sistemlerinin projelendirilme aşamasında kullanılmasıyla sağlanacak etkilerinin de değerlendirilmesinin amaçlandığı çalışma kapsamında; Türkiye iklim yapısı ve şekillendiren etkenler, ülkemizin enerji arz-talep dengeleri ve bu dengeleri etkileyen

nüfus değişimi ile yapılaşma, çalışmanın özetlendiği giriş bölümünü takip eden “Türkiye’ye Genel Bakış” bölümünde ele alınmaktadır.

Artan yapılaşma ve göçlerle hızlanan şehirleşme ve neden olduğu ısı adası etkilerinin İstanbul örneğiyle incelendiği 3. bölümde; küresel ısınmanın da başrol oynadığı iklim ve sıcaklık değişimlerinin Türkiye’ye yansımaları ve hava kirliliğinin sera etkisine katkısı irdelenmektedir. Bölüm 4’de ise yüksekliğin sıcaklık üzerindeki etkileri örneklerle anlatılmaktadır.

Isıtma yükü tahmin yöntemleri, bunların içinde yaygın olarak kullanılan derece gün yöntemi ve uygulamalarının incelendiği 5. bölüm; dış hesap sıcaklığının ısıtma ve ısıtma sistemlerinin büyüklüklerini belirlemede ne derece önemli olduğunu vurgulayarak, çeşitli dış hesap sıcaklığı bulma yöntemlerini, kullanılmakta olan yürürlükteki dış hesap sıcaklıklarımızı, önerilen yeni dış hesap sıcaklığı hesap yöntemini ve yapılacak sıcaklık düzeltmelerinin enerji tüketimine etkisini ele almaktadır. Sıcaklığın tanımlanması ve sıcaklık kayıtlarının kalite yönünden değerlendirilmesi, iklime ait bazı sıcaklık tanımlarıyla birlikte Bölüm 6’da verilmektedir.

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü’nden 218 istasyon için temin edilen günlük ortalama sıcaklıklardan yararlanılarak Alman, Amerikan yöntemlerine ve önerilen yeni dış hesap sıcaklığı hesap yöntemine göre elde edilen dış hesap sıcaklıklarının ve kıyaslamalarının eklere atıfta bulunularak verildiği 7. bölüm; kullanılan meteoroloji istasyonlarının dağılımını, önerilen yöntemle hesaplanan yeni dış hesap sıcaklıklarının mevcut ve diğer yöntemlerle hesaplanan sıcaklıklarla kıyaslanmasını, ağırlıklı derece gün sayılarının bölgesel enerji tüketim dağılımlarını ve politikalarını nasıl şekillendirdiğini, elde edilen hesap sıcaklıkları ve derece gün sayılarının yükseklik, karasallık ve ısı adası etkileri ile değişimlerini, önerilen yeni dış hesap sıcaklıklarının Kalorifer Tesisatı Proje Hazırlama Teknik Esasları’ndaki mevcut artırım katsayılarına etkisinin incelenmesini kapsamaktadır. Yine aynı bölümde yapılan bir örnekle; önerilen yeni dış hesap sıcaklıkları ile konut amaçlı kullanılan 10 daireli bir binanın, kalorifer tesisatı projelendirilmesinde sağlanacak tasarruf ve ülke genelinde yaygınlaştırılmasıyla sağlanacak tasarruf potansiyeli örneklerle incelenmektedir.

8. bölümde ele alınan sonuçta ise, yapılan çalışmanın getirdiği yenilikler özetlenerek, önerilen yeni yöntemle hesaplanan yeni dış hesap sıcaklıklarının değiştirilmesiyle sağlanacak kazançlar ve bunların ülke ekonomisine olacak yararları vurgulanmakta, bu çalışmanın sonuçlarından yararlanılarak tavsiye edilen takip edebilecek çalışmalar önerilmektedir. Bu çalışma kapsamında mevcut veya önerilen yöntemle hesaplanan ve Bölüm 5'ten itibaren Bölüm 7 ile 8'de irdelenen tüm eski ve yeni dış hesap sıcaklıkları ve kullanılan diğer veriler ise Ekler bölümünde detaylıca sunulmaktadır.



2. TÜRKİYE'YE GENEL BAKIŞ

2.1. Türkiye İklim Yapısı

Türkiye, Güney Avrupa'nın doğusunda yer alıp Akdeniz makro-iklim bölgesinde bulunmaktadır. Üç tarafı denizlerle çevrili ve ortalama 1130 metre yükseklikteki Türkiye'de, değişik iklim şartları yaşanmaktadır [4].

Günlük hava durumları kısa zamanlarda ve dar alanlarda değiştiği halde, iklimler geniş bölgelerde ve çok uzun zaman aralıkları içinde aynı kalan belirgin hava koşullarıdır ve bir bölgenin hava olayları yönünden karakterini belirlemektedir [5].

Bilindiği gibi, yeryüzünde iklim özelliklerinin meydana gelişinde fiziksel coğrafya faktörlerinin de önemli etkileri vardır. Bunlar denize yakınlık-uzaklık (karasallık derecesi), yükseklik ve orografik özellikler gibi yerel değişiklikler yaratan, sıcaklık ve dinamik değişimlere neden olan faktörlerdir. Bu faktörler ülkemizde iklim koşullarının bölgesel farklılaşmasına neden olmaktadır. Türkiye'de, iklim koşulları bölgesel veya yöresel büyük farklılıklar gösterdiğinden, ülkemizde hüküm süren değişik iklim koşulları, sürekli potansiyeller olarak ele alınıp incelenmelidir [6].

2.2. Fiziksel Coğrafya Faktörleri

2.2.1. Yükseklik

Türkiye yüksek bir ülke olup, ortalama yüksekliği 1130 m'dir. Ülkemizin deniz seviyesi ile 500 m arasında kalan alçak alanları % 17,5 iken, 500-1000 m arası % 32,5 ve 1000 m'den daha yüksek alanları % 55'dir. Bu durumun Türkiye'nin iklim koşulları üzerinde çok önemli etkiler yapacağı açıktır. Her şeyden önce birbirine yakın yerler arasında büyük yükseklik farklarının varlığı, yerel iklim farklarının ortaya çıkmasına ile özellikle yağış ve sıcaklık koşullarının yatay ve düşey yönde

hızlı değişmeler göstermesine neden olmaktadır. Nitekim kıyı bölgelerinden iç kısımlara ve batıdan doğuya doğru yüksekliğin artması ve ülke yüzölçümünün yarıdan fazla bir kısmının 1000 m'den daha yüksek olması yüzünden buralarda kış aylarının soğuk ve sert geçeceği, yaz mevsiminin ise kısa süreceği kolayca görülebilmektedir. Bu kısa açıklamadan anlaşılabileceği gibi, Türkiye'de bölgeler, hatta yöreler arasında görülen kuvvetli iklim farkları, her şeyden önce, mevcut yükseklik farklarının bir sonucudur [6].

2.2.2. Yerşekilleri ve Orografik Özellikleri (Dağların uzanış doğrultusu ve bakı koşulları)

Türkiye'de yerşekillerinin özellikleri, iklim üzerinde doğrudan doğruya ya da dolaylı olarak çeşitli etkiler yapmaktadır. Bu etkiler arasında kendini en kuvvetli hissettireni, Karadeniz ve Akdeniz kıyılarına kabaca paralel uzanan dağ sıralarının denizin ülke içine etkisine engel olmasıdır. Bu etki ile dağ sıralarının denize bakan yamaçları bol yağış alırken, iç yamaçları ve geniş iç bölgeler üzerinde yağışlar azalmakta, mevsimler arasında sıcaklık farkları artmaktadır. Kısaca söylemek gerekirse, Türkiye yerşekillerinin özellikleri; denizlerin etkisinde kalan kıyı bölgelerinin alçak alanları ile sıra dağların kuşattığı iç bölgelerin yüksek düzlükleri ve engebeli arazileri arasında iklim koşulları bakımından farklılıklara neden olmaktadır. Bunun sonucu olarak Doğu ve İç Anadolu bölgelerinde şiddetli kış koşullarına karşın, kıyı bölgelerinde oldukça elverişli koşullar yaşanmaktadır [6].

2.2.3. Deniz ve Kara Etkileri

Üç tarafı denizlerle çevrili olan Türkiye oldukça geniş bir ülkedir. Aynı zamanda ülkenin çevresindeki denizlerin derin kollar halinde iç kısımlara sokulması ve kıyıların hemen gerisinde dağların yükselmesi, deniz etkilerinin her yerde kolaylıkla iç bölgelere girmesine imkan vermemektedir. Denizlerin gerçek etkisi ancak kıyı bölgelerinde görülmektedir. Gerçekten, yıllık sıcaklık farkının kıyı bölgelerinde düşük, iç bölgelerde yüksek değerler göstermesi Türkiye'de kara özelliği üzerine denizden uzaklığın birinci derecede etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Yapılan diğer çalışmalarda yıllık ortalama sıcaklık farkı, kıyı istasyonlarının hiç birinde 20°C'yi aşmamakta; en küçük yıllık farklar ise, deniz etkilerinin en kuvvetli

hissedildiği Doğu Karadeniz kıyılarında (Hopa 14,5°C) tesbit edilmektedir. Genel olarak yıllık sıcaklık farkı değerleri Karadeniz bölgesi, Orta ve Batı Karadeniz bölümleri kıyılarında 17°C, Marmara, Ege ve Doğu Akdeniz kıyılarında da 19°C civarındadır. Buna karşılık en yüksek yıllık sıcaklık farkı değerleri denizlerden uzak ve yüksek iç bölgelerde ortaya çıkmaktadır. En büyük değerler Doğu Anadolu bölgesinde Muş (32,6°C), Ağrı (30,8°C), Bingöl (29,4°C) ve Diyarbakır (29,5°C) yörelerini içine alan kısımlarda tesbit edilmektedir. Gerçekten, İç Anadolu bölgesinde kendini oldukça kuvvetli olarak hissettiren kara etkisi, doğuya gidildikçe bir yandan yüksekliğin artışına bağlı olarak sıcaklığın mevsimler arasında büyük değişimler göstermesi ve havada su buharı miktarının azalması ile gittikçe şiddetlenmektedir [6].

Buna karşılık yüksek kenar dağların önünde derin ve sıcak birer su kütlesi olan Akdeniz ve Karadeniz'in bulunması, özellikle kış mevsiminde dar kıyı kuşağı üzerinde ılıman sıcaklık koşullarının hüküm sürmesine yol açmakta ve deniz etkileri buralarda kara etki derecesini düşürmektedir [6].

Büyük su kütleleri yanındaki şehirler, kara içindeki şehirlere göre daha dar günlük sıcaklık değişim aralığına (günlük en yüksek ve en düşük sıcaklıkları arasındaki fark) sahiptir. Bu, havadaki ilave su buharı ve suyun karaya göre daha yavaş ısınma ve soğumasından kaynaklanmaktadır [7].

2.3. Mevsimler ve İklim Tipleri

Özellikle sıcaklığa bağlı olarak meydana gelen iklim değişimlerinde akla mevsimler değişiyor mu sorusu gelmektedir. Bundan sözlü ve yazılı basında mevsim kayması ve mevsimlerin yer değiştirmesi olarak sık sık bahsedilmektedir.

Mevsimleri tanımlamanın bilinen iki yolu vardır. Bunlar astronomik ve meteorolojik tanımlamalardır. Astronomik tanımlama şekli günlük hayatta oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu tanımlamaya göre kış solistisinden (22 Aralık) ilkbahar ekinoksuna (21 Mart) kadar olan zaman kış (89 gün), ilkbahar ekinoksundan yaz solistisine (22 Haziran) kadar olan zaman ilkbahar (93 gün), yaz solistisinden sonbahar ekinoksuna (23 Eylül) kadar olan zaman yaz (93 gün), sonbahar ekinoksundan kış

solistisine kadar olan zaman sonbahar (90 gün) mevsimidir. Meteorolojik tanımlamaya göre ise, bir yıl üçer aylık dönemlere bölünmekte ve pek çok meteorolojist tarafından yapılan çalışmalarda sıcaklığa dayanan bu tanımlama tercih edilmektedir. Böylece kuzey yarımkürede yılın en soğuk üç ayı Aralık, Ocak, Şubat kış (90 gün); yılın en sıcak üç ayı Haziran, Temmuz ve Ağustos yaz (92 gün) olarak tanımlanmaktadır. İlkbahar (92 gün) ve sonbahar (91 gün) bu iki mevsim arasındaki geçiş dönemleri olmaktadır. Mevsimlerin bu tanımlama şekli meteorolojik çalışmalarda oldukça kullanışlı olduğundan, meteorolojistler sıcaklığı esas alarak bir yılı 3 aylık dönemlere bölmeyi tercih etmektedir. Her ne kadar hava şartları ve klimatolojik özellikler hiç bir standart mevsim tanımlamasının belirlediği dönemlere uymasa da, mevsimlerin meteorolojik tanımlanması, sadece meteorolojik verilerin aylık toplam veya ortalamaları ile bilimsel çalışmalar yapılabilmesi için kolaylıklar sağlamaktadır [8].

Herhangi bir istasyonun sıcaklık rejim tipini ortaya koyabilmek için, belli başlı sıcaklık rejimi tiplerinin özelliklerini bilmek gerekmektedir. Bu maksatla genellikle kabul edilen başlıca tipler şu şekilde gösterilmektedir:

- 1- Ekvatorial sıcaklık rejimi: Bu rejim tropikler arası kuşakta mevcuttur. Ortalama sıcaklık bütün sene yüksek olup, seneyi teşkil eden ayların hepsinin sıcaklığı 20°C 'nin üstündedir. Yıllık sıcaklık farkı $5-6^{\circ}\text{C}$ civarındadır.
- 2- Subtropikal sıcaklık rejimi : Yılın en az 4, en çok 11 ayının sıcaklığı 20°C 'nin üstündedir. Kendini kuvvetle belli eden bir kış mevsimi yoktur.
- 3- Orta kuşak sıcaklık rejimi : Mevsimlerin belirlediği bu tipde, en az 8 ayın sıcaklığı 20°C 'nin altındadır. Bu kuşakta birbirinden farklı iki sıcaklık rejimi ayır edilir.
- 4- Deniz tesirli sıcaklık rejimi : Bu rejimde sıcaklık ağır ağır yükselir ve ağır ağır alçalır. Yıllık sıcaklık farkı önemsizdir. Yazın fazla sıcaklıklar görülmediği gibi, kış mevsiminde de sıcaklıklar çok düşmez. İlkbahar ve sonbahar bellidir.
- 5- Kara tesirli sıcaklık rejimi : Bu rejimde sıcaklık hızla yükselir ve hızla alçalır, yani amplitud fazladır. Soğuk kışlar ve sıcak yazlar görülür. Kış diğer mevsimlerden daha uzun sürer. İlkbahar ve sonbahar belirsizdir.
- 6- Soğuk kuşak sıcaklık rejimi : Burada ancak 4-5 ayın sıcaklığı 10°C 'nin üstündedir. Gerçek bir yaz mevsimi yoktur. Yıllık sıcaklık farkı oldukça fazladır.

7- Kutup kuşağı sıcaklık rejimi : Bu sıcaklık rejim tipinde bütün ayların sıcaklıkları 10°C 'nin altındadır ve amplitud kuvvetlidir [9].

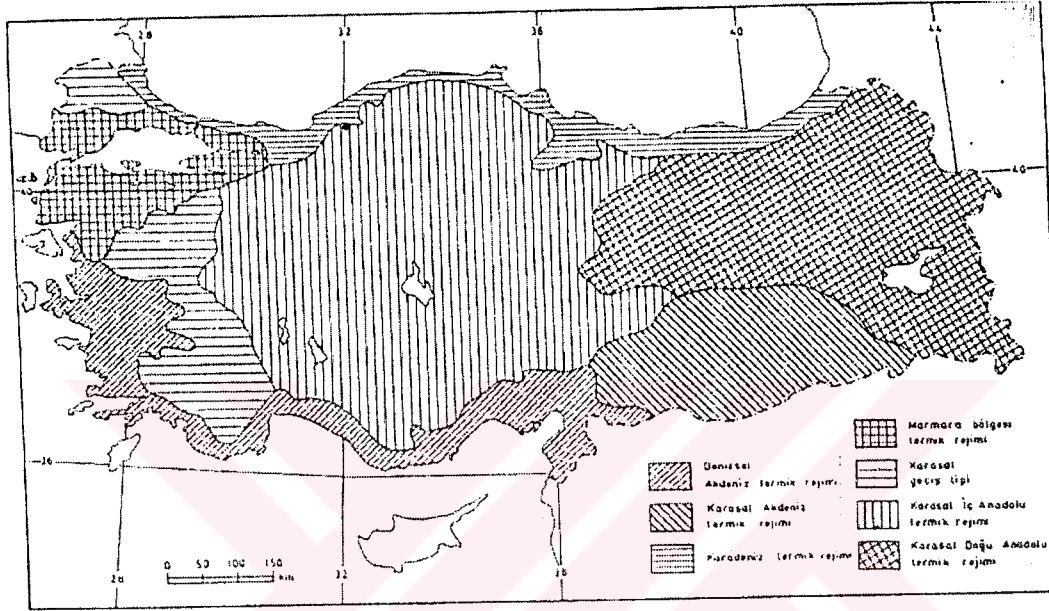
Teknolojik amaçlar için de (hammadde ve cihazların testi gibi), dünyanın farklı bölgelerinde 4 serbest iklim tipi belirlenmektedir.

- Soğuk : En düşük aylık ortalama -15°C 'nin altında (Grönland, Sibiry)
- Ilıman : Aylık ortalama -15 ile 25°C arası (Kuzey ve Orta Avrupa, Amerikanın Kuzeyi)
- Kuru ve Sıcak : En yüksek aylık ortalama 25°C 'nin üzerinde (Kuzey Afrika, Arabistan, Amerikanın Güneyi)
- Nemli ve Sıcak : Bağıl nem % 80 üzerinde iken en az bir aylık ortalama 20°C üzerinde (Hindistan, Orta Afrika, Amazon Bölgesi) [10,11]

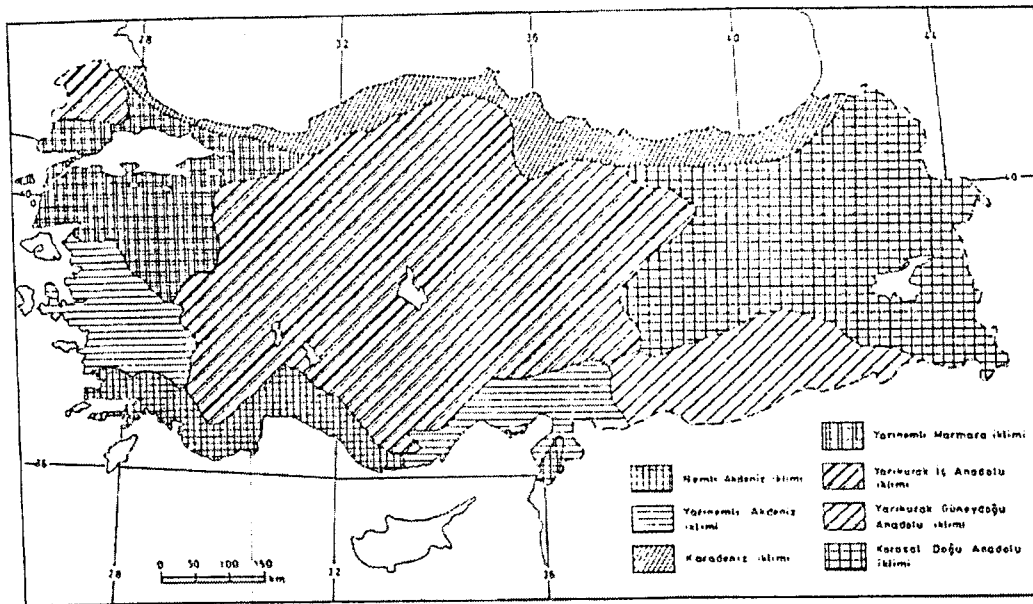
Türkiye'de sıcaklık koşullarının yıl içindeki değişimlerinde ortaya çıkan bölge farklılıklarının belirlenmesinde yıllık sıcaklık farkı değerleri, en soğuk aydan en sıcak aya doğru aylık ortalama sıcaklıkların sıralanışı ve farkları göz önünde tutulursa, belirlenen sıcaklık rejim tipleri şu şekilde olmaktadır; deniz akdeniz sıcaklık rejimi, kara akdeniz sıcaklık rejimi, karadeniz sıcaklık rejimi, marmara bölgesi sıcaklık rejimi, kara geçiş tipi, kara iç anadolu sıcaklık rejimi, kara doğu anadolu sıcaklık rejimi. Ülkemizdeki sıcaklık rejim tip ve bölgeleri Şekil 2.3.1'de de görülmektedir. Türkiye'de aylık ortalama yüksek ve düşük sıcaklıklar ile aylık ortalama sıcaklık değerleri arasındaki farklar büyüktür. Başka bir anlatımla, aylık ortalama sıcaklık değerlerine göre ortalama en yüksek ve en düşük sıcaklıklar arasındaki fark, her mevsimde büyük değişiklikler göstermektedir. Ancak, kıyı bölgelerinde bu farklar, iç kısımlardaki kadar pek fazla değildir. İç kısımlarda yüksekliğin arttığı, denizden uzaklaşıldığı ve doğuya gidildiği oranda aylık ortalamalarla, ortalama yüksek ve düşük sıcaklık değerleri arasındaki farklar artmaktadır [6].

Türkiye'nin konumu ve fiziksel coğrafya özellikleri iklim koşulları üzerinde derin etkilere sahiptir. Gerçekten Türkiye; iklim özellikleri bakımından esaslı farklar gösteren, ılıman iklim kuşağı ile subtropikal kuşağın Akdeniz makroklima bölgesinin etkisi altında bulunmaktadır. Buna ek olarak, fiziksel coğrafya faktörleri de iklim koşullarında önemli değişimlere yol açmaktadır. Bu nedenle Türkiye'de meydana gelen birçok farklı iklim tipi şu şekildedir; akdeniz iklimi (nemli akdeniz iklimi,

yarınemli akdeniz iklimi), karadeniz iklimi (doğu karadeniz iklimi, orta karadeniz iklimi, batı karadeniz iklimi), yarınemli marmara iklimi, step iklimi veya yarıkurak iklim (yarıkurak iç anadolu iklimi, yarıkurak güneydoğu anadolu iklimi) ve doğu anadolu iklimi (her mevsimi yağışlı tip ve yazı kurak tip). Bu iklim tiplerine makroklima tipleri de dahildir. Türkiye’de iklim tip ve bölgeleri Şekil 2.3.2’de görülmektedir [6,12].



Şekil 2.3.1 Türkiye’de sıcaklık rejim tip ve bölgeleri [6]



Şekil 2.3.2 Türkiye’de iklim tip ve bölgeleri [6]

2.4. Türkiye’de Enerji, Nüfus ve Yapılaşma

Enerji ihtiyacı; ilk çağlarda çok sınırlı ve düşük oranda hissedilmesine karşın, insanlığın gelişimine paralel olarak ön plana çıkmakta ve çok daha fazla önem kazanmaktadır. Dünya nüfusundaki artışa paralel olarak artan enerji tüketimi ve enerji ihtiyacını karşılamak amacıyla insanlık tarihi kadar eski bir geçmişe sahip olan fosil yakıt kullanımı, sınırlı rezervi bulunan dünyamızın mevcut enerji kaynaklarının hızla tükenmesine ve yanma sonucu oluşan kirleticilerin çevre üzerindeki etkisinin giderek önemli seviyelere ulaşmasına neden olmaktadır. Doğal çevre ve tüm canlı organizmanın varlığını tehdit eden bu problemler, iyileştirilmesi zor ve hatta kalıcı hasarlar oluşturmaktadır. Giderek bozulan çevre şartları, azalan fosil yakıtlar, özellikle petrol krizleri sonucu enerjinin her geçen gün pahalılaşması, enerjinin etkin kullanımını tüm ülkelerin gündemine sokmuş ve ısı korunumunun zorunluluğunu ön plana çıkarmış olmakla birlikte; doğalgaz kullanımı da, petrol kökenli yakıtların giderek azalmasıyla oluşan yakıt sıkıntısına ve alışılmış yakıtların kullanımı ile ortaya çıkan çevre kirliliği sorununa çözüm getirmesi nedeniyle yaygınlaşmaktadır [13-15].

2.4.1. Enerji Üretim ve Talep Projeksiyonları

Türkiye’nin enerji politikası; ülke enerji ihtiyacının amaçlanan ekonomik büyümeyi gerçekleştirecek, sosyal kalkınma hamlelerini destekleyecek ve yönlendirecek şekilde, zamanında, yeterli, güvenilir, ekonomik koşullarda ve çevresel etki de göz önüne alınarak sağlanması olarak belirlenmiştir. Ülkenin enerji planlama çalışmaları, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı’nca bu esaslar dahilinde kısa, orta ve uzun dönemli politika ve önlemleri dikkate alınmak suretiyle sürdürülmektedir. Ayrıca enerjinin üretiminden tüketimine kadar her safhasında yarattığı ve ileride yaratabileceği çevre kirliliği ile CO₂ emisyonları, bütün dünya ülkelerinde olduğu gibi ülkemiz enerji sektörünün de gündemine girmiş bulunmakta, bu yönde önemli çabalar sarfedilmektedir [16].

Türkiye, enerji üretiminde kullanılan yakıt miktarlarındaki artıştan kaynaklanan ve giderek artan çevre sorunlarına da gereken önemi vermektedir. Bu kapsamda Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çevre Sözleşmesi’nin şartlarını kabul etmekte

ve karbondioksit emisyonlarını azaltıcı yöndeki tedbirlerin alınması ile ilgili çalışmaları başlatmakla birlikte, henüz sözleşmeye taraf olmamıştır. Gelişmiş ülkeler arasında gösterildiği sözleşme eklerinden çıkarılması veya Türkiye'nin gelişmişlik düzeyi ile orantılı yükümlülükler alması halinde bu anlaşmaya da taraf olunacaktır [16].

1995-1999 yılları arası sektörel enerji tüketimi ve payları Tablo 2.4.1.1'de verilmiştir. Sanayi, konut, ulaştırma, çevrim tesisleri gibi sektörlerin kaynak grupları bazında talepler; kalkınma, sanayileşme, nüfus, kentleşme, teknoloji ve tasarruf gibi faktörler göz önüne alınarak yapılmaktadır. 1998-2020 yılları arası model çalışması sonuçlarına göre; talebin yıllık yaklaşık ortalama % 7 artışla 1998 yılında 77 milyon TEP'ten, 2010 yılında 175 milyon TEP'e, 2020 yılında ise 314 milyon TEP'e ulaşması beklenmektedir. Birincil enerji kaynakları üretiminin; yıllık yaklaşık % 5 artışla 1998 yılında 29 milyon TEP'ten, 2010 yılında 53 milyon TEP'e, 2020 yılında ise 79 milyon TEP'e ulaşması beklenmektedir. Üretim ve talep miktarları göz önüne alındığında, dışa bağımlılığın gittikçe arttığı görülmektedir. 1998 yılında % 38 olması beklenen tüketimin yerli üretimle karşılanma oranının; 2010 yılında % 30, 2020 yılında ise % 25 olacağı tahmin edilmektedir. Genel enerji üretim ve talep gelişimi ile genel enerji sektörel talepleri Tablo 2.4.1.2 ve Tablo 2.4.1.3'de verilmektedir [16,17].

Tablo 2.4.1.1 Türkiye'de sektörel enerji tüketimi ve payları [17]

	1995 (bin TEP*)	1995 (%)	1996 (bin TEP)	1996 (%)	1997 (bin TEP)	1997 (%)	1998 (bin TEP)	1998 (%)	1999 (bin TEP)	1999 (%)
Konut	17.150	35	18.028	33	19.216	34	18.784	34	18.542	32
Sanayi	17.354	35	20.028	37	21.756	38	21.510	38	20.855	37
Ulaştırma	11.066	22	11.778	22	11.338	20	10.760	19	13.322	23
Tarım	2.556	5	2.714	5	2.823	5	2.827	5	2.923	5
Enerji Dışı	1.386	3	1.643	3	1.789	3	2.272	4	1.881	3
Nihai En. Tüketimi	49.512	100	54.190	100	56.922	100	56.153	100	57.523	100
Çevrim Sektörü	13.703	22	15.212	22	16.335	22	18.096	24	19.249	25
Birincil En. Tüketimi	63.215	100	69.402	100	73.257	100	74.249	100	76.773	100

* TEP : Ton Eşdeğeri Petrol

1999 yılı verilerine dayanarak 27.059 bin TEP yerli üretime kıyasla, 52.504 bin TEP ithalatın gerçekleştirildiği ülkemizde elektrik enerjisine ilişkin veriler Tablo 2.4.1.4'de özetlenmiştir. Üretim ve talep arasındaki farkın hızla açıldığı gelişen ülkemizde, kişi başına enerji tüketimimiz Tablo 2.4.1.5'de de görüleceği üzere hala dünya ortalamasının altındadır [17].

Tablo 2.4.1.2 Türkiye'de genel enerji üretim ve talep gelişimi [17]

Yıl	Üretim (bin TEP)	Talep (bin TEP)	İthalat (bin TEP)	TYUKO* (%)
1998	29.028	77.301	48.273	38
1999	30.140	84.289	54.149	36
2000	31.090	91.030	59.940	34
2001	32.232	99.329	67.097	32
2002	32.733	104.847	72.113	31
2003	34.141	112.019	77.878	30
2004	34.744	118.650	83.906	29
2005	35.749	124.748	88.999	29
2010	52.697	175.074	122.377	30
2015	61.090	233.296	172.206	26
2020	79.399	314.353	234.953	25

* TYUKO : Talebin Yerli Üretimle Karşılanma Oranı

Tablo 2.4.1.3 Genel enerji sektörel talebi [16]

Yıl	Sanayi (bin TEP)	Konut (bin TEP)	Ulaştırma (bin TEP)	Tarım (bin TEP)	Enerji Dışı (bin TEP)	Toplam Nihai Enerji Talebi (bin TEP)	Çevrim Sektörü (bin TEP)	Toplam Birincil Enerji Tüketimi (bin TEP)	Fert Başına Tüketim (TEP / kişi)
1998	23.141	19.875	14.400	2.978	1.735	62.129	15.172	77.301	1,185
1999	25.007	21.205	15.922	3.120	1.785	67.039	17.250	84.289	1,272
2000	27.004	22.624	17.605	3.268	1.836	72.337	18.693	91.030	1,352
2001	29.106	23.563	18.207	3.439	1.888	76.203	23.172	99.326	1,453
2002	31.343	24.541	18.829	3.620	1.942	80.275	24.572	104.847	1,511
2003	33.726	25.560	19.472	3.810	1.997	84.565	27.454	112.019	1,591
2004	36.262	26.621	20.138	4.010	2.054	89.084	29.566	118.650	1,660
2005	38.961	27.726	20.826	4.220	2.112	93.845	30.903	124.748	1,720
2010	58.743	33.632	26.379	5.541	2.430	126.725	48.349	175.074	2,240
2015	87.234	40.200	32.448	6.803	2.796	169.482	63.814	233.296	2,785
2020	127.130	48.051	39.914	8.353	3.216	226.664	87.689	314.353	3,501

Tablo 2.4.1.4 Elektrik santrallerinde kurulu güç, üretim ve tüketim [17]

	Kurulu Güç (MW)	Üretim (GWh)	Net Tüketim (GWh)	İthalat (GWh)	Kişi Başı Net Tüketim (kWh)
1990	16315	57543	46820	176	835
1995	20952	86247	67394		1112
1996	21247	94862	74157	270	1205
1997	21889	103296	81885	2492	1310
1998	23352	111022	87705	3299	1382
1999	26117	116440	91202	2330	1416

Tablo 2.4.1.5 1998 yılı kişi başına elektrik enerjisi tüketimi [17]

	OECD	AB	DÜNYA	TÜRKİYE
Elektrik Enerjisi Tüketimi (kWh/kişi)	7751	6272	2252	1797

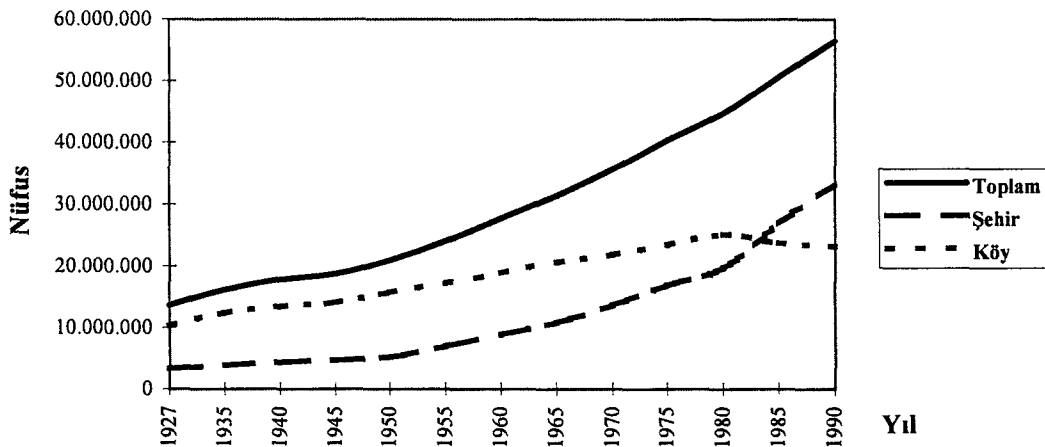
Enerji talebinin karşılanabilmesi için yapılan ithalatlara ilişkin veriler ise Tablo 2.4.1.6'da verilmektedir.

Tablo 2.4.1.6 Enerji ithalat verileri [18]

Yıl	Maden kömürü, linyit ve turbo (milyon \$)	Ham petrol ve doğalgaz (milyon \$)	Elektrik, gaz ve buhar (milyon \$)
1998	464	2968	108
1997	561	4264	84
1996	581	4252	12

2.4.2. Nüfus Değişimi ve Şehirleşme

Türkiye'nin nüfusu 1950-1997 yılları arasında yaklaşık üç kattan fazla artarak, 20.947.188'den 62.865.574'e yükselmiştir. 1927'de ilk nüfus sayımında km^2 'ye düşen insan sayısı 18 iken, 1997'de bu sayı 81'e yükselmiştir. En büyük yoğunluk 1997'de İstanbul ile 1300 kişi/km^2 'dir. Şekil 2.4.2.1, 1935-1990 yılları arasında kırsal, şehir ve toplam nüfusun değişimini göstermektedir. Şehir ve toplam nüfustaki artış eksponansiyel iken, 1980'den itibaren kırsal nüfus azalış eğilimindedir. 1927 yılı nüfus sayımında kırsal kesim nüfusu % 76 iken bu oran 1997 yılı nüfus sayımında % 35'e düşmüştür. Bu demektir ki, Türkiye nüfusunun % 65'i şu anda şehir alanlarında yaşamaktadır. Türkiye'de ki iklim değişikliğine hızlı şehirleşmenin de etkisi söz konusudur. Ülkemizdeki nüfus değişimine ilişkin istatistik bilgiler Tablo 2.4.2.1 ve 1993-1997 yılları arası nüfus dağılımının tahmini verileri Tablo 2.4.2.2'de özetlenmiştir [19-23].



Şekil 2.4.2.1 Türkiye'de toplam, şehir ve kırsal nüfus değişimi [21,23]

Tablo 2.4.2.1 Türkiye’de nüfus ve nüfus yoğunluğu artışı [21-23]

Sayım Tarihleri	Sayım Tarihlerine Göre Nüfus	Nüfus Yoğunluğu (kişi/km ²)
28.10.1927	13.648.270	18
20.10.1935	16.158.018	21
20.10.1940	17.820.950	23
21.10.1945	18.790.174	24
22.10.1950	20.947.188	27
23.10.1955	24.054.763	31
23.10.1960	27.754.820	36
24.10.1965	31.391.421	41
25.10.1970	35.605.176	46
26.10.1975	40.347.719	52
12.10.1980	44.736.957	58
20.10.1985	50.664.458	65
21.10.1990	56.473.035	73
30.11.1997	62.865.574	81

Tablo 2.4.2.2 1993-1997 yıllarına ait nüfus tahmin verileri [21-23]

	1993	1994	1995	1996	1997
Nüfus Yoğunluğu (kişi/km ²)	75	77	78	79	81
Toplam Nüfus (bin kişi)	58.812	59.706	60.164	61.536	62.510
Şehir Nüfusu (bin kişi)	36.120	37.158	38.219	39.304	40.438
Köy Nüfusu (bin kişi)	22.692	22.548	22.395	22.232	22.072

1990 yılında yapılan nüfus sayımında tespit edilen hanehalkı sayısı 11.188.636’dır. Bu sayı, sayım anında; aralarında aile bağı bulunsun veya bulunmasın, aynı konutta veya aynı konutun bir kısmında yaşayan, aynı kazandan yemek yiyen, kazanç ve masraflarını ayırmayan, hanehalkı hizmet ve yönetimine iştirak eden bir veya birden fazla kişinin teşkil ettiği topluluktur. Yapı kullanma izin belgelerine göre, 1996 yılında tamamen biten yeni-ilave ev ve apartman yapılarındaki daire sayısı 267.306’dır. Bu tarihte yapı kullanma izin belgelerine göre tamamen veya kısmen biten yeni ve ilave yapıların sayısı ise 104.776’yı bulmaktadır. Ülkemizdeki yapılara ilişkin gelişim verileri Tablo 2.4.2.3 ve Tablo 2.4.2.4’de özetlenmiştir [23,24].

Tablo 2.4.2.3 Yapılacak yeni ve ilave yapılar [24]

	1995	1996	1997	1998
Yapı sayısı	134.329	126.722	124.891	116.235
Yüzölçümü (bin m ²)	82.271	78.478	81.731	78.569

Tablo 2.4.2.4 Tamamen veya kısmen biten yeni ve ilave yapılar [18,25,26]

	1995	1996	1997	1998
Yapı sayısı	96.661	104.776	106.406	91.816
Yüzölçümü (bin m ²)	37.510	41.764	45.167	42.167
Daire Sayısı	248.946	267.306	277.056	238.958

Genel olarak ülkemiz için hızlı nüfus artışı ve göç neticesinde şehirleşmenin arttığı, nüfus artış hızının İstanbul, Ankara, İzmir gibi büyük illerimizde ülkemiz genelininin üstünde olduğu, bina inşaatlarının % 90'ını ev ve apartman inşaatlarının oluşturduğu ve apartman inşaatlarının daha fazla nüfusu 100.001'den büyük olan şehirlerde olduğu söylenebilir [25].

Halen yurdumuzda bulunan konut açığı, nüfus artışları ile artan yeni konut ihtiyaçları ve mevcut konutlar için 50 yıl ömür kabülü ile % 2 yenileme de gözönünde bulundurulduğunda; inşaat sektörünün tüm hızıyla gelişimine devam edeceği, hızla artan nüfus ve konut sayısıyla birlikte enerji talebinin, özellikle de ısıtma ve soğutma amaçlı enerji tüketiminin artacağı kaçınılmazdır.



3. ŞEHİRLEŞME VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ETKİLERİ

3.1. Şehirleşme ve İklim

Şehirler ve içerisindeki binalar, atmosferin önemli şekilde kirlenmesinde rol oynarken, yüzey enerji dengelerinin değişimine de yol açmaktadır [1].

Dünyanın çok sayıdaki şehri için birçok araştırmacının; şehirleşmenin atmosferik özellikler üzerindeki etkisini incelediği çalışmaların çoğu, kısa zaman aralıklarında şehir ısı adası şiddetini araştırmaya yöneliktir. Diğer çalışmalarda, büyük şehirlerde artan sıcaklık değişimini belirliyelemek için yeterli uzunlukta sıcaklık-zaman serisi kullanılmıştır. Tüm çalışmalar; özellikle açık ve serin gecelerde şehir alanlarının çevrelerine göre daha sıcak olduğu gerçeğinin altını çizmiştir. Şehir alanlarının hemen yanıbaşındaki kırsal bölgelere kıyasla daha sıcak bilinmesi, çevresindeki kırsal alana kıyasla şehrin geciken soğumasının bir sonucudur [27,28].

Türkiye’de şehir alanlarının önemli bir bölümünde; şehir peyzaj tasarımı ve insan sağlığı açısından gerekli olan koruluk ve park gibi yeşil alanlar, genellikle çok yetersiz ya da yok denecek kadar azdır. Yeşil alanların yerini çoğunlukla asfalt, beton, kaldırım ve binalar almıştır. Motorlu taşıt egzozları, endüstriyel faaliyetler ve ısıtma gibi doğrudan ısı yayan insan etkinlikleri yanısıra; şehir yüzeyini kaplayan beton, asfalt, kaldırım ve yollar, beton, tuğla ve briket vb. malzemelerden yapılan binalar, ısı özellikleri nedeniyle gündüz önemli düzeyde güneş ışını depolar. Gündüz aldıkları bu enerjiyi, gece boyunca uzun dalgalı ısı ışıınımı olarak dış ortama geri vermekte ve bu ısı ışıınımı gece hava sıcaklığının artmasına neden olmaktadır. Şehirlerde gece ısınması özellikle gece en düşük hava sıcaklıklarında belirgindir. Bu olaya ısı adası etkisi adı verilir. Şehir ısı adasına, yanyana sıralanmış yüksek binaların oluşturduğu şehir kanyon geometrisi de katkıda bulunmaktadır. Isı adası etkisi yani şehir ısınması, Türkiye’nin şehirlerinde de büyüklükleri farklı olmakla birlikte,

özellikle ilkbahar ve yaz aylarında gece en düşük hava sıcaklıklarında bir artışa neden olarak belirginleşmektedir [29].

Şehir ısı adası konusundaki çalışmaların çoğu Kuzey Amerika ve Avrupa için yapılmış; özelliklerin, bölgesel iklimle ilgili olduğu kadar şehrin yapısı ile de ilgili olduğu (mesela; şehir alanı kullanım dağılımı kadar, yapı yoğunluğu ve malzemeleri olduğu gibi) bulunmuştur. Kuzey Amerika ve Avrupanın bir çok şehrinde yapılan bu araştırmalarda en büyük ısı adası oluşumu ve şehirleşme büyüklüğü arasındaki ilişkilerin daha çok nüfus yoğunluğu ve şehir yapısına bağlı olarak farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir [27,30,31].

Mesela, yapılan bir çalışmada şehir ve kırsal kesim iklim parametrelerinden sıcaklık kıyaslanarak; şehir yıllık ortalamasının kırsal kesime göre $0,7^{\circ}\text{C}$, kış en yüksek sıcaklığının $1,5^{\circ}\text{C}$ daha yüksek olduğu belirlenmiştir. ABD’de yapılan diğer çalışmalarda da; şehir ve kırsal kesim arasındaki sıcaklık farkının $2-7^{\circ}\text{C}$ aralığında değiştiği tespit edilmiştir. Almanya kaynakları ise; şehir merkezinde ölçülen ekstrem sıcaklıkların, şehir dışına kıyasla kış aylarında $2-4^{\circ}\text{C}$, yaz aylarında $1-2^{\circ}\text{C}$ daha yüksek olduğunu belirtmektedir. Aynı şekilde cadde ve yolların 2,5 m üzerinde ölçülen sıcaklığın (güneş ışıınının da etkisiyle) yeşil çimen yüzeylerin üzerinde ölçülene kıyasla $8-10^{\circ}\text{C}$ yüksek olduğu belirtilmektedir [11,32-34].

3.1.1. Isı Adası

Şehir ısı adası terimi, genellikle pozitif değer olan şehir ile çevresi arasındaki yüzey ve hava sıcaklıklarının gerçek farklarını tanımlamaktadır. Isı adası yoğunluğu üzerindeki şehir büyüklüğü etkisi, şehir ve kırsal kesim yüzeylerindeki enerji dengesindeki değişimlerden kaynaklanmaktadır [33,35].

Londra’da ki şehir ısı adası; çeşitli faktörlerin birleşiminin neden olduğu şehirdeki ortalama yıllık sıcaklığın, onu çevreleyen kırsal kesimden $1,5^{\circ}\text{C}$ daha fazla olmasına neden olmuştur. Bu faktörler; yeşil alanların beton, asfalt gibi malzemelerle yer değiştirmesi gibi dünya yüzeyinin enerji dengesi ve ışıınınındaki değişimlerini, ışıının dengisini etkileyen hava kirleticilerle atmosferik bileşimin değişikliğini, hacim ısıtmasından kaynaklanan ısı kayıplarını, emisyonları ve diğer insan hareketlerinden kaynaklanan ısı üretimlerini içermektedir [36].

Şehir ısı adasına neden olan hipotezler şu şekilde sıralanabilmektedir:

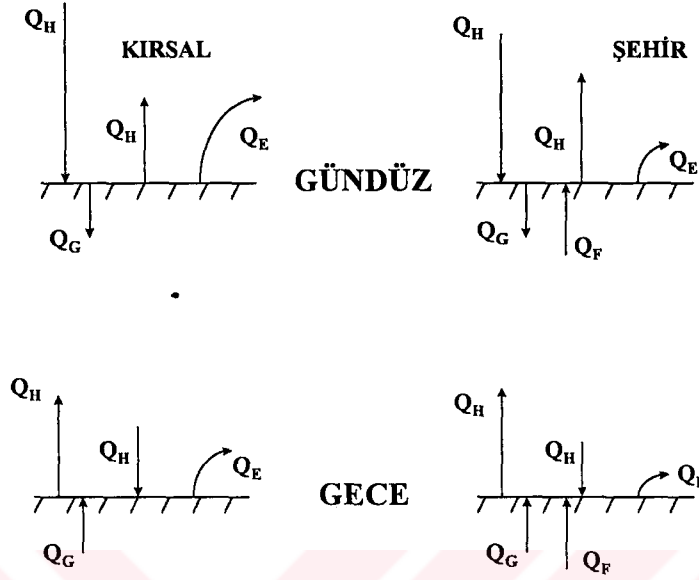
- giden uzun dalga boylu ışıının yutulması ve kirli şehir atmosferi tarafından tekrar yayılmasına bağlı olarak karşıt ışıının artması.
- binalarca gökyüzünü görme faktöründeki azalmaya bağlı olarak yüksek bina ve dar yürüme yolları diye tarifliyeabileceğimiz kanyonlardan net uzun dalga boylu ışıının kaybının azalması.
- yüzey yansıtması üzerindeki kanyon geometrisi etkisine bağlı olarak kısa dalga ışıının yutumunun artması.
- şehir malzemelerinin ısı etkisine ve gece salınımlarına bağlı olarak gün içinde artan ısı depolanması.
- insan etkisi sonucu binalardan ısı geçişi.
- şehir yüzeylerinde nemin azalması ve yağmur sularının toprak üzerinde buharlaşmaya uğramadan akış ile drenaja uğraması, şehrin su yalıtımlı yüzeyi ve bitki örtüsünün çekilmesine bağlı olarak buharlaşmanın azalması.
- şehir yüzey pürüzlülüğü sebebiyle rüzgar hızının azalmasına bağlı olarak duyulur ısı kaybında azalma.

Yukarıda tartışılan ve özetlenen enerji değişimleri net sonuçları; şehri, çevresinden birkaç derece daha sıcak yaparak şehir ısı adasını yaratmaktadır [1,32].

Isı adası yoğunluğunda uzun dönem artışları tespit edilmiş literatürde bildirilen şehirlerin hemen hemen tümü, büyük nüfus artışlarına da maruz kalmıştır. Büyük şehirlerde çevrenin etkisi daha belirgindir. Durgun, açık gecelerde şehir çevresindeki alanlara göre şehir merkezindeki sıcaklık daha yüksek olup, sıcaklık farkı 5°C 'den de daha yüksek olabilmektedir. Gün içindeki sıcaklıklar da şehir içi hareketlerinden ve binalardan yayılan ısı ile etkilenmektedir. Çok sayıda istasyon kullanılarak gösterilmiştir ki; şehirleşmenin etkisi nüfusu birkaç bin kadar düşük topluluklardaki istasyonların verilerinde dahi tespit edilebilmektedir. Hazır çok sayıda verinin mümkün olabilirliliğine bağlı olarak, sonuçlar çok daha hassas elde edilebilmektedir [35,37,38].

Şehir ve kırsal bölgelerdeki enerji dengesi Şekil 3.1.1.1'de verilmiştir. Atmosferin dünya ile etkileşiminde, gün boyu ışıınınla enerji kazancı; atmosfere türbülanslı ısı

geçişi Q_H , dünya yüzeyine iletimle ısı geçişi Q_G ve buharlaşma Q_E ile sonuçlanmaktadır. Şehirdeki binalarda gün boyunca depolanan ısı Q_F 'de, şehirlerde gün batımı ile hızlı soğumayı ve gün doğuşu ile hızlı ısınmayı da önler [1].



Şekil 3.1.1.1 Şehir ve kırsal bölgelerdeki enerji dengesi [1]

3.1.2. Türkiye’de Isı Adası ve Etkileri

Eksik gözlemden dolayı yakın çevre istasyonların verilerinden yararlanarak yapılan tahminlerle verilerinin % 5’inden daha fazlasının yerine konmadığı bir çalışmada; şehir ısı adasının özellikle gece saatlerinde kuvvetlice kendini gösterdiği belirlenmiştir. İstasyonlar çoğunlukla küçük kasabalarda yerleşmişken, mesela Göztepe meteoroloji istasyonu gibi yüksek nüfus yoğunluğuna bağlı olarak bazı istasyonların zamanla büyük şehir alanlarının içinde kalmaları ya da çok yakınında bulunmaları, ısı adasından etkilenmelerine neden olmaktadır [39].

54 istasyonumuzun, 1951-1990 yılları arası sıcaklık verileri kullanılarak, Türkiye’de iklim üzerindeki şehirleşme etkisinin belirlenmesine yönelik yapılan bir diğer çalışmada da; bağımsız değişken zaman ve bağımlı değişken yıllık sıcaklıklar kullanılarak basit regresyon modeli ile doğrusal değişimler belirlenmiştir. Sonuçlar kuzey bölgelerdeki ortalama sıcaklıklarda belirgin soğuma ve büyük şehirlerde en düşük sıcaklıklarda ısınma göstermiştir [19].

40 yıllık zaman dönemi için ortalama ve en düşük sıcaklıklardaki şehir-kırsal kesim arasındaki fark büyüklüğü Tablo 3.1.2.1’de de görüleceği üzere, sırasıyla 0,24⁰C ve 0,48⁰C’dir. Buradan çıkarılacak önemli sonuç; yaklaşık 0,5⁰C olan ve 100 yıl için gözlenen küresel ısınmayla kıyaslandığında, ortalama sıcaklıklarda belirgin şehir ısınma şiddeti 0,24⁰C/40 yıl ‘ın büyük bir değer olduğudur. Şehir ısınması, özellikle en düşük sıcaklıklarda gözlenmiş ve bölgesel soğuma da özellikle sıcaklık farkını gözle görülür bir şekilde düşürerek en yüksek sıcaklıklarda görülmüştür. Şehirler için sıcaklık farkının; -0,6⁰C/40 yıl şiddetindeki düşüşü, bu üstte belirtilen neticenin sonucudur [19].

2 adet veri setinin kullanıldığı bu çalışmada; nüfusu 100.000 ve üzeri olan yerler şehir, 100.000 altı olan yerler kırsal özelliklere sahip olarak ele alınmıştır. Bu kapsamda şehir grubunda 29, kırsal grubunda ise 25 istasyon verileri kullanılmıştır [19].

Tablo 3.1.2.1 Ortalama, en düşük ve en yüksek sıcaklıkların değişimleri [2,19]

	Ortalama (⁰ C/40 yıl)	En yüksek (A) (⁰ C/40 yıl)	En düşük (B) (⁰ C/40 yıl)	En yüksek - En düşük (A-B) (⁰ C/40 yıl)
Genel Ortalama	-0,28	-0,32	0,04	-0,36
Şehir Ortalaması	-0,16	-0,28	0,32	-0,60
Şehir-Kırsal Ortalaması	-0,40	-0,36	-0,24	-0,12
Şehir Farkı	0,24	0,08	0,56	-0,48

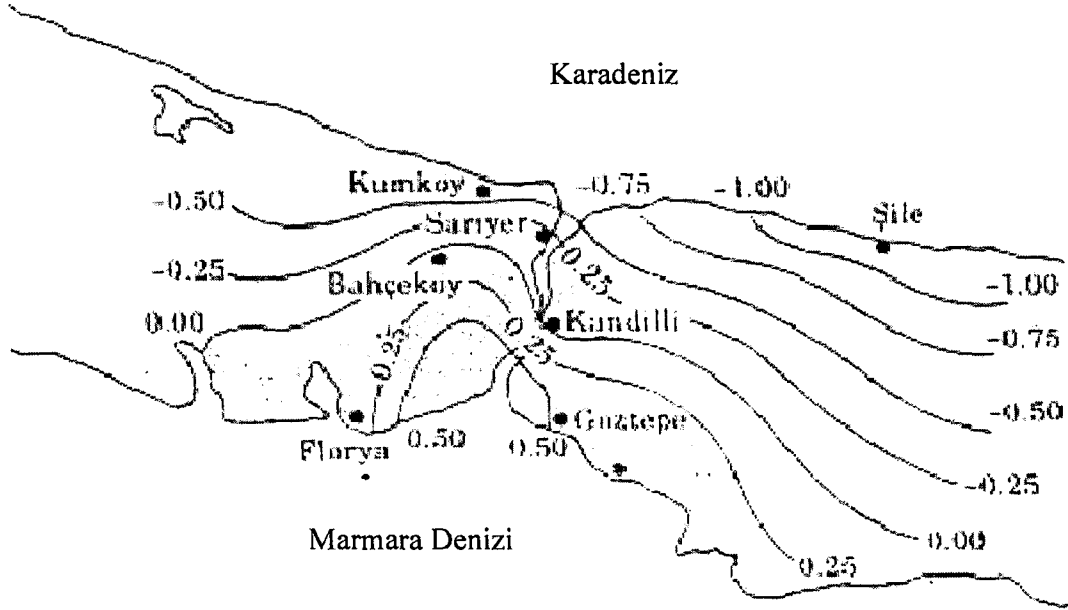
Çeşitli analizler, Türkiye’nin kuzeyinde daha belirgin soğuma göstermektedir. Şehir ısınması bu soğumanın üstesinden gelememekte ve soğuma tüm ortalama devam etmektedir. Sonuçta soğumanın kuvvetli olduğu ve çoğunlukla yaz dönemine yaygın bir şekilde yayıldığı tespit edilmektedir. Yüksek sülfat yoğunluk değişimi soğumaya neden olduğundan, bunun nedeni olarak sülfat aerosolları görülmektedir. Fakat Türkiye’nin kuzeyindeki bu soğuma hızının hesaplamalarında Karadenizin etkisi de gözönüne alınmalıdır. Karadenizin yüzey sıcaklığının onu çevreleyen kara parçası sıcaklığına göre nispeten daha düşük olduğu ve serin bir havuz gibi davrandığı bilinmektedir. Şehirleşme etkisi daha çok kendini baharda göstermekte ve özellikle en düşük sıcaklıklardaki ısınma kış sezonunda gözlenmektedir [19].

3.1.3. İstanbul ve Şehirleşme Etkisi

Örnek olarak, İstanbul'da şehirleşme etkisinin araştırılması, şehirden geçen büyük su kütlesi ve karışık topografisi yüzünden zor olsa da; şehir ısı adası etkisinin çalışılması için İstanbul'un sahip olduğu avantajlar aşağıdaki şekilde sıralanabilir. Şehir alanı ve nüfus gözönüne alındığında Türkiye'nin en büyük şehri olan İstanbul; Türkiye'nin en hızlı büyüyen ve en sanayileşmiş şehri olup, iklim değişikliğini tespit etmede yeterli sayıda meteoroloji istasyonuna sahiptir [35].

Genel iklim özellikleri bakımından İstanbul şehri, Karadeniz ve Marmara denizlerinin etkisi altında bir geçiş iklim tipini yaşamaktadır. Göztepe ve Kartal yoğun yerleşim bölge karakteri taşımakta, Kumköy, Şile ve Florya ise yerleşim yoğunluğunun nispeten az olduğu, kırsal bölge karakterinin hakim olduğu bölgeleri temsil etmektedir. İstanbul'da ısı adası etkisinin araştırılması için yapılan çalışmada kullanılan istasyon verileri ve kabulü şu şekildedir; Göztepe, Florya (şehir), Kandilli, Sarıyer (dış şehir), Bahçeköy, Kumköy, Şile (kırsal). İlginç olan, İstanbul'un kuzeyi ve güneyi arasında sıcaklık farkının da bulunmasıdır. Göztepe ve Kartal gibi yoğun yerleşim bölgelerinde; Kumköy, Florya ve Şile gibi yoğun yerleşimin olmadığı, oldukça kırsal alan içeren bölgelere nazaran yüksek sıcaklıklar gözlenmiştir. Bu sonuçta; Karadeniz ve Marmara denizi su sıcaklıkları farklılıklarının da rol oynayabileceğine dikkat etmek gerekmektedir. Karadeniz, Marmara denizine kıyasla daha az tuzlu ve daha soğuktur. Bu sebeple İstanbul kuzeyinin daha serin olması Karadeniz etkisinden de kaynaklanabilmektedir. Örneğin Sarıyer ölçüm istasyonu kış verileri özellikle dikkati çekmektedir. Bu farklılık istasyonun konumundan da kaynaklanmaktadır, çünkü istasyon şehir içinde ve tamamen korunmuş bir durumdadır. Dolayısı ile ısı adası etkilerini burada net olarak görmek mümkündür. Yapıların şehir içindeki konumlarının büyük önem taşıdığı ve İstanbul gibi büyük şehirler için tek bir hesap değerinin empoze edilmesinin yanlışlığı buradan da görülebilmektedir [1,35].

1952-1992 yıllarına ait sıcaklık ortalamaları kullanılarak yapılan ve sonuçları Şekil 3.1.3.1'de de görülebilen bu çalışma kapsamında; en büyük artı değer Göztepe'de $0.47^{\circ}\text{C}/40$ yıl olarak bulunmuştur. En büyük eksi değer de Şile'de $-1.17^{\circ}\text{C}/40$ yıl olarak bulunmuştur [35].



Şekil 3.1.3.1 1952-1992 yılları arasındaki en düşük sıcaklıklarda, (ΔT_{u-r}) şehir ısı adası yoğunluk dağılımı (aralıklar 0.25°C) [35]

3.1.4. Isı Adasının Enerji Tüketimi Üzerindeki Etkisi

Enerji kullanımında iklim etkisini içeren araştırma çalışmalarının çoğu, ısıtma ve iklimlendirme sektörleri ile ilgilidir. Kabaca aşağıdaki enerji ifadesinde de görüleceği üzere;

$$E = A \cdot \Delta t + B \quad (3.1)$$

E : toplumun enerji tüketimi

Δt : iç ve dış ortam arasındaki sıcaklık farkı

A,B : deneysel sabitler

gibi basit bir regresyon denklemi toplum alışkanlıkları değişmediği ve tüketici davranışları aynı kaldığı sürece geçerli olacaktır. Enerji kullanımı ve insan hareketleri kontrolündeki şehir iklimi arasında geri besleme etkisi de mevcuttur. Isıtma süreci boyunca geri besleme etkisi eksidir, çünkü şehir ısı adası oluşumu hacim ısıtması için enerji ihtiyacını azaltmaktadır. İklimlendirme sürecinde ise, geri besleme etkisi artıdır, çünkü şehir ısı adası oluşumu iklimlendirme için enerji ihtiyacını artırmaktadır [33].

Mesela Kanada’da yapılan bir çalışmada; geçtiğimiz yüzyıl boyunca Toronto’nun ortalama sıcaklığının şehirleşme sonucu 1,6⁰C yükselmesinin, ısıtma ihtiyacını % 12 oranında azalttığı belirlenmiştir [40].

Londra merkezinde yapılan bir diğer çalışmada da, Londra’nın çevresindeki kırsal kesime göre, “Isı Adası” etkisinden dolayı ısınma ihtiyacının 400 derece gün veya % 10 daha az olduğu gösterilmiştir [41].

3.2. İklim Değişikliği

Dünya atmosferi, gezegenimizi çevreleyen değişik gazların ve partiküllerin karışımından meydana gelmiştir. Atmosferdeki bu değişik orandaki gazların varlığı, canlıların dünya yüzeyinde yaşamasına olanak sağlamaktadır. Yeryüzünü kaplayan söz konusu gazların yer değiştirmesi veya azalıp çoğalması, ekosistemi etkilediği için her zaman ilgi odağı olmuştur. Dünya nüfusunun son yüzyılda üstel bir şekilde artması, insanların ihtiyaçları olan gerekli ürünü alması ve buna paralel olarak daha iyi şartlarda yaşama isteği sonucu tarımsal ve endüstriyel faaliyetler hızla artmaktadır. Nüfus artışlarının belirli alanlarda yoğunlaşması iklimsel değişimin sözü edilen yörelerde daha fazla olması ile sonuçlanmaktadır. Son yıllarda birçok bilimsel dergi ve basında yer alan çok sayıdaki haber ve açıklama; CO₂ ve diğer gazların insan kaynaklı emisyonu ile ilgili ısınmanın olasılığı üzerinedir. İnsan etkinlikleri sonucunda; gezegenimizdeki iklim değişimlerini tahmin edebilmek ve yeni modeller geliştirmek amacıyla, konuyla ilgili küresel ve bölgesel ölçekte bir çok araştırma yapılmaktadır. Son zamanlarda iklim ve enerji arasındaki karşılıklı etkileşimin önem kazanması; aktif araştırmalardaki alanlardan birini de, enerji tasarrufunun iklim üzerindeki etkisi olarak oluşturmaktadır [31,42,43].

Dünya yüzeyi ile onu çevreleyen atmosferi arasındaki enerji alışverişi o şekilde dengededir ki, tüm canlı varlıkların yaşaması için idealdir. Yaklaşık olarak son 150 yılda gittikçe artan miktarda tüketilen fosil yakıtlardan ve diğer kaynaklardan atmosfere salınan gaz ve parçacıklar nedeniyle, dünya atmosferinin kimyasal bileşiminde önemli değişimler gözlenmektedir. Benzer şekilde, yeşil alanların yok edilmesi ve çarpık şehirleşme, atmosferik çevrede geriye dönüşü olmayan

değişimlere neden olmaktadır. İnsan etkinliklerinden kaynaklanan sera gazları emisyonlarının güçlendirdiği sera etkisi de küresel ısınmaya ve iklim değişikliğine yol açmaktadır. İklim değişikliği mekanizması incelendiğinde; fosil yakıtların yanması ile atmosfere CO₂ ilavesi, atmosfere aerosollerin eklenmesi ve kara alanlarının kullanımındaki değişiklikleri (ormanların azalması gibi) içeren insan hareketlerinin iklim sistemini etkilemesi sayılabilecek etkenlerdendir [4,8,44].

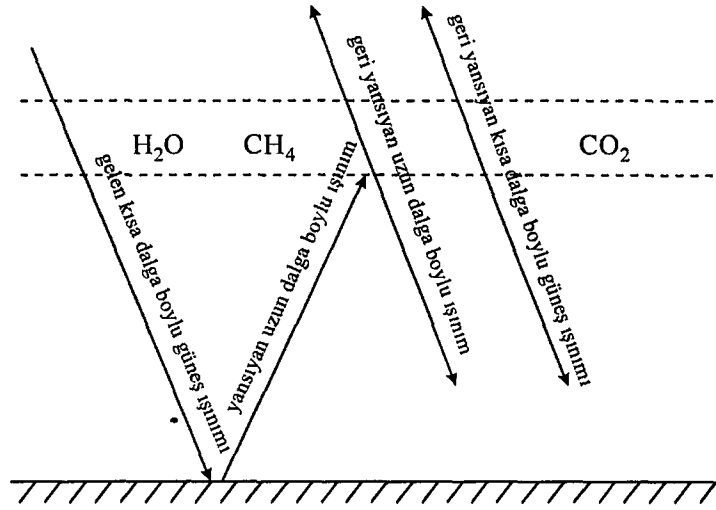
Günümüzde iklim değişikliği, uluslararası toplumun en az kalkınma, açlık ve sağlık kadar üzerinde durduğu küresel çevre sorunlarının başında gelmektedir. Bu bir anlamda, iklim değişikliğinin insanın yaşamı için önemli olan sosyo-ekonomik sektörler ve doğal sistemler üzerindeki olası etkilerinin büyüklüğünden ve olumsuzluğundan kaynaklanmaktadır [8].

3.2.1. Sera Etkisi

Dünya atmosferinde doğal olarak da bulunanlar dahil olmak üzere; su buharı, CO₂, CH₄, NO_x ve insanların neden olduğu CFC, HCFC, PFC ve SF₆ gibi birçok kimyasal bileşen sera gazları gibi davranmaktadır. Bu gazlar; görünen ve ultraviyole spektrumda yayılan güneş ışınlarını, engel olmadan atmosfere girmesine müsaade ederken, dünya yüzeyine çarptıktan sonra güneş ışınımının bir kısmını kızılötesi ışın (ısı) olarak geri yansıtır. Sera gazları, uzaya doğru geri yansıtılan bu kızılötesi ışınımı emme eğilimi göstererek, ısıyı atmosferde hapseder [45].

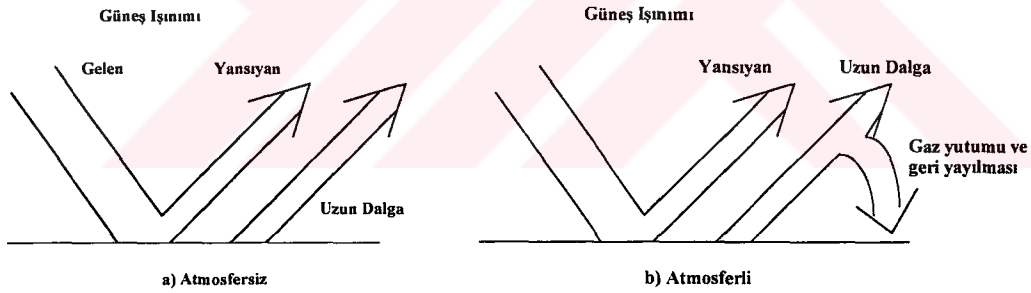
Bu emisyonların yoğun üretimi sonucu atmosferdeki oranının artması, daha önce düşünülmeyen sera etkisi adı verilen bir etkinin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Sera etkisi nedeniyle güneşten gelen ışınım ile dünyanın uzaya olan ışınımı arasındaki denge bozulmaya başlamakta ve bunun sonucunda dünya iklimi ısınmaktadır [46].

Şekil 3.2.1.1 ve Şekil 3.2.1.2’de de görülen “sera etkisi” böylece yeryüze ile atmosfer arasında ısı depolanmasına neden olmaktadır [31].



Şekil 3.2.1.1 Sera etkisi mekanizması [31]

Atmosfer yokken uzun dalga ışıınımı doğrudan uzaya kaçarken, emen atmosfer varken; yüzeyden yayılan uzun dalga ışıınımı emilir ve atmosferin üst noktasında ışıınım dengesini de sağlayarak tekrar aşağıya ve yukarıya yayılır [47].



Şekil 3.2.1.2 Sera etkisinin şematik gösterimi [47]
(a-Atmosfer yok, b-Yutan atmosfer var)

Çeşitli önemli sera gazlarının (CO_2 , CH_4 , NO_x ve insan kaynaklı gazların çoğu) atmosferik derişiklikleri, 150 yıl önce büyük ölçekli sanayileşme başladığından beri yaklaşık % 25 civarında artmıştır. Derişimlerdeki büyümenin nedeni olarak insan etkinlikleri olduğuna inanılmaktadır. Özellikle insan kaynaklı karbondioksit emisyonu, sanayi çağının başlangıcından beri büyük oranda fosil yakıtların yanmasına ve orman alanlarının azalmasına bağlı olarak çok büyük bir artış göstermiştir [45].

Sıcaklıkta meydana gelen artışlara farklı diğer etkilerin de sebep olduğu bilinmektedir. Yeşil bitki örtüsü alanlarının değişmesi, yerlerin asfalt ve betonlarla kaplanması, hava kirliliği ile atmosferin kompozisyonunun değişmesi ve insan etkinlikleri ile oluşan ısı kaynakları ve motorlu araçlardan çıkan ısılar yeryüzünün ısıtım dengesini etkilemektedir [31].

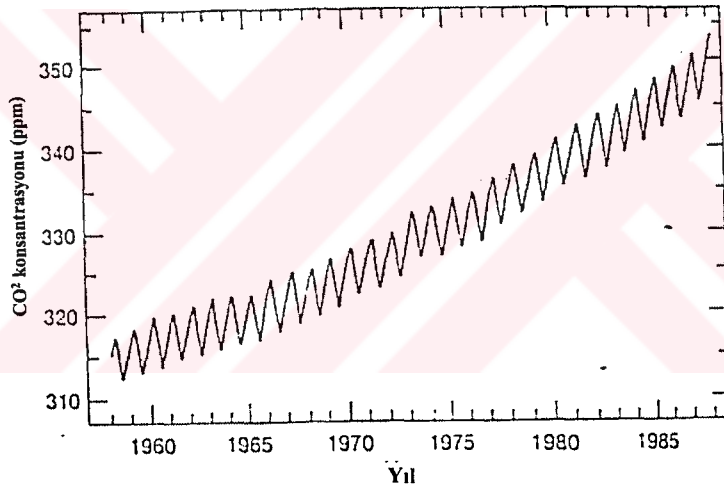
3.2.2. İklim Değişikliği ve Küresel Isınma

Geçen birkaç yıl içinde iklim değişikliğine olan ilgi, insan kaynaklı çeşitli sera gazları emisyonlarından doğan belirgin ısınma tehlikesine bağlı olarak artmıştır. Bu ilgiye bağlı olarak dünyanın her yerinden iklim bilimciler yerel, bölgesel ve küresel sıcaklık kayıtlarını analiz etmektedir. Büyük oranda iklim verilerinin kullanılabilirliğine bağlı olarak bölgesel ölçüdeki çalışmaların çoğu; Kuzey Amerika, Avrupa ve Avustralya'dan yüzey hava sıcaklık kayıtlarına odaklanmıştır. Bölgesel çalışmalar genellikle (a) sadece orta ölçekte ısınma, (b) günlük sıcaklık aralığında azalmaya neden olan en yüksek sıcaklıklarla kıyaslamaya göre en düşük sıcaklıklarda bağlı artış, (c) bulutluluk ve yağışta artış olduğunu göstermiştir [48].

Mesela 1880-1940 arasındaki ısınma eğilimi gibi, son yıllarda iklimdeki değişimleri araştırmak için kullanılan iklim modellerinde üç mekanizma incelenmektedir. Bunlar; volkanik patlamalar, güneş ışınlamındaki değişimler ve insan hareketlerinin neden olduğu CO₂'deki artışlardır. Deneylerden varılan sonuç; güneş ışınlamındaki değişimin ısınma eğilimine etkisi olmadığı, fakat volkanik aerosollerin ve CO₂'in küresel yüzey sıcaklığında değişiklikler yarattığıdır. Atmosferik CO₂'de ki artışın etkisi, halen bilim adamlarının güncel araştırma konusudur. Yapılan bir diğer çalışmanın sonuçları da; 1950-1990 çalışma dönemi içinde Orta Doğu'da yaklaşık 0,07°C/yüzyıl 'lık doğrusal ısınma göstermiştir. Isınmanın önemli miktarı yaz ve sonbahar mevsimlerinde gerçekleşiyorsa da, artışın çoğunun baharda olduğu sonucuna varılmıştır. Ozon için varılan fikir birliğine göre; gelecek 100 yıl için tahminler CO₂ oranlarında % 236 artış öngörmektedir. Sera gazlarının atmosfere yayılımının mevcut hızda devamı, 2030 yılından önce CO₂'i iki misli artıracak ve bu da küresel sıcaklık ortalamasında 1,5 ile 4,5°C aralığında, deniz seviyesi yüksekliklerinde de 20-140 cm aralığında artışlara neden olacaktır [20,44,48-50].

Ada ve kıyı topluluklarını tehdit edebilecek deniz seviyelerindeki yükselme, sel ve taşkınların şiddetini artıracak ve büyük yağışlara neden olacak daha etkin hidrolojik çevrim, doğal ormanların yaşamını ve tarımsal üretimi tehdit edebilecek ekolojik değişim, iklim değişikliği etkilerinin araştırmacılarca tahmin edilen muhtemel sonuçlarıdır [45].

Sera gazı derişimlerinin iki kat artmasıyla dünyanın ısı enerjisinin yükseleceğı ve ortalama küresel sıcaklığın 4°C'ye kadar artabileceğı tahmin edilmektedir. Çeşitli insan etkinliklerinden kaynaklanan emisyonlar, sera gazlarının atmosferdeki birikimlerini önemli ölçüde artırarak, gezegenimizin daha sıcak olmasını sağlayan doğal sera etkisini kuvvetlendirmektedir. Bazı sera gazlarının iklimi değıştirme potansiyelleri ötekilerden daha fazladır. Şekil 3.2.2.1'de de görülen CO₂, artan sera etkisinin yaklaşık yarısından sorumludur [29].



Şekil 3.2.2.1 Mauna Loa, Hawai Gözlemevi'nde atmosferik CO₂ yoğunluğu [33,47]

Meteoroloji ve klimatolojideki çalışmaların çoğı 1950 ortalarına kadar iklimin sabit olduğu düşüncesine dayanırken, yıldan yıla iklimdeki küçük değışiklikler için havanın zamanla değışiminin sorumlu olduğu düşünölmüştür. Ancak iklim sistemi, yerküre'nin yaklaşık 4.5 milyar yıllık jeolojik tarihi boyunca milyonlarca yıldır, son yıllara kadar tüm zaman ölçeklerinde doğal olarak değışme eğilimi göstermiştir. Etkileri jeomorfolojik ve klimatolojik olarak iyi bilinen en son ve en önemli doğal iklim değışiklikleri 4. Zaman'daki buzul ve buzularası dönemlerde olmuş, Avrupa ve Amerika'nın kuzeyini zaman zaman buzlar kaplamıştır. Ancak 19. yüzyılın

ortalarından beri, iklimdeki doğal değişebilirliğe ek olarak ilk kez, insan etkinliklerinin de bölgesel ve küresel ölçekte iklimi etkilediği yeni bir döneme girilmiş ve yüzey hava sıcaklığı küresel ortalaması, 19. Yüzyılın sonundan günümüze kadar yaklaşık 0.5°C 'lik bir artış göstermiştir. Mevcut olan veriler son zamanlardaki sıcaklık artışlarının günlük en yüksek (gündüz) sıcaklıktan öte, günlük en düşük (gece) sıcaklıklardan kaynaklandığını göstermektedir. Bunun sonucu olarak; ortalama günlük sıcaklık aralığı şiddetinde düşüş meydana gelmektedir. Bu yüzden, günümüzde iklim değişikliği, küresel iklim sisteminde değişikliklere neden olabilecek doğal iç ve dış kuvvetlerin ve etmenlerin yanı sıra, sera gazı birikimlerini artıran insan etkinlikleri de dikkate alınarak tanımlanmakta ve değerlendirilmektedir [4,5,8,20,29,50].

Avrupa ve Batı Amerika'daki istasyonlar için uzun dönem kayıtları; küçük buz çağını sonlandıran ısınma eğiliminin 19. yüzyıl başlarında başladığını göstermiştir. 1861'den beri gelen küresel kayıtlar $0,3-0,6^{\circ}\text{C}$ aralığında belirgin, fakat düzensiz bir sıcaklık artışı göstermiştir. 20. yüzyıl küresel ısınması yaklaşık $0,5^{\circ}\text{C}$ olup, istatistik metodlardan yaklaşılan $0,3^{\circ}\text{C}/100$ yıl olan doğal eğimi aşar gibi gözükmemektedir [7,8,31,45,49].

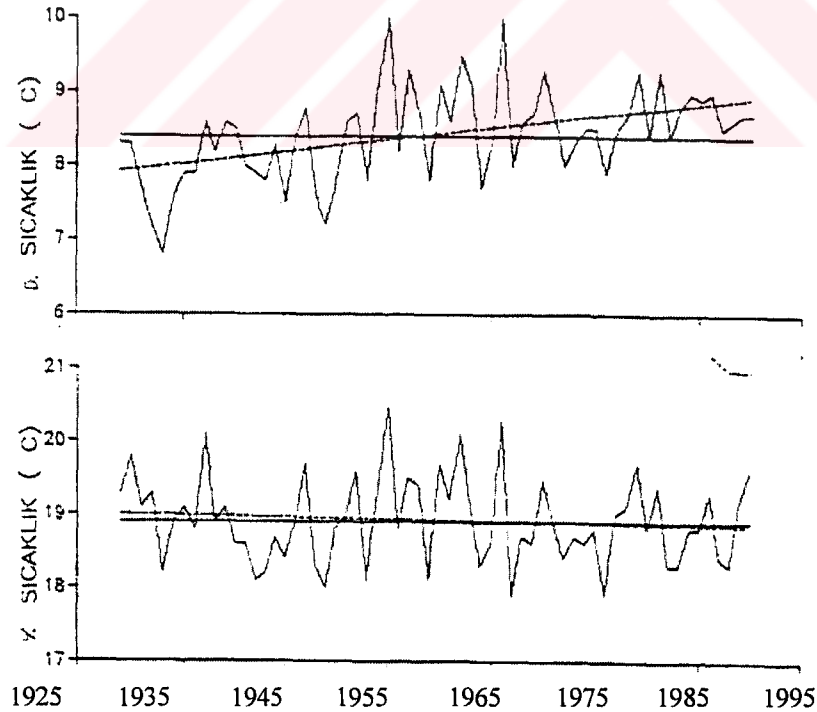
3.2.3. Küresel Isınmanın Türkiye'deki Etkileri

Dünyadaki küresel iklim değişimi probleminden Türkiye'yi soyutlamak mümkün değildir. Genel sirkülasyon iklim modelleri tahminlerine göre, bu küresel ısınma ile birlikte alt tropiklerdeki yüksek basınç kuşağının kuzeye doğru Türkiye üzerine kayması ve Türkiye'nin büyük bir kısmının giderek ısınarak oldukça kuru ve sıcak bir iklimin etkisine girmesi beklenmektedir. Atmosferin küresel ölçekte giderek ısınması sonucu iklimimizin nasıl değişeceği ve bunun çevre ile toplumu nasıl etkileyeceği üzerine günümüzde yoğun araştırmalar yapılmaktadır [4,8].

1 Ağustos 2000 tarihli Sabah Gazetesinde yayınlanan "Türkiye artık sıcak kuşakta" başlıklı haberde; küresel ısınmanın iklim kuşaklarını değiştirdiği ve bilimadamlarının 3 yeni iklim kuşağı belirledikleri anlatılmaktadır. Bu kapsamda; Amerikalı bilimadamlarının, geleneksel dört mevsim unsurunun değişerek en az 10 yıl sürecek yeni iklim sistemlerine doğru bir geçiş dönemi yaşandığı ve her iki yarım küredeki

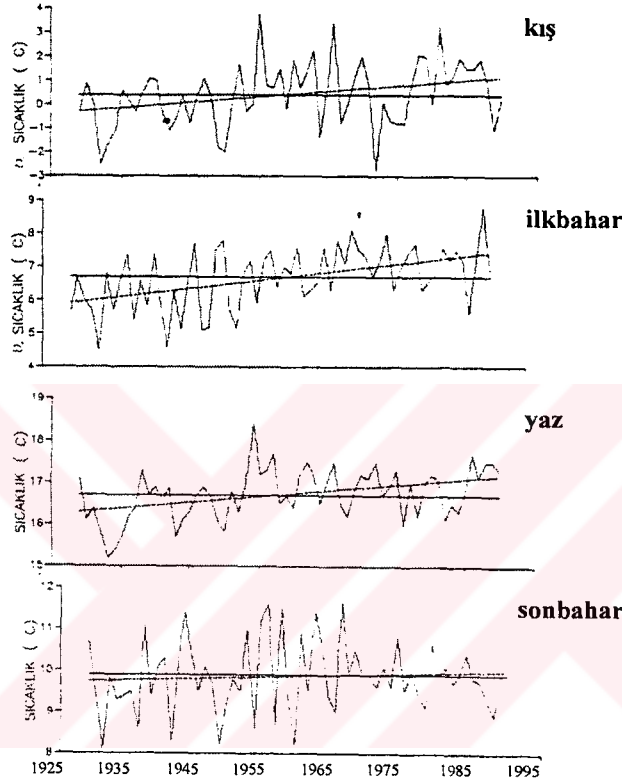
iklim kuşaklarının sıcak, ılımlı ve serin olmak üzere üç bölgeye ayrıldığı sonuçlarına vardıkları bildirilmektedir. Buna göre; Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerini kısmen kapsayan, 37. paralele kadar uzanan sıcak kuşakta kurak (aşırı sıcak ve kurak) bir iklim, buradan 50. paralelin güneyine kadar uzanan ılıman kuşakta ılık (ılımlı ve yağışlı) bir iklim ve kutuplara kadar giden soğuk kuşakta serin ve yağışlı bir iklim etkisi oluşacağı öngörülmektedir [51].

Küresel ölçekte atmosferin ısınması, yerel ölçekte nüfus artışı ve çarpık şehirleşmenin sıcaklık gibi hidrolojik çevrim elemanlarında belirgin bir değişime sebep olup olmadığının belirlenebilmesi için, Türkiye genelinde de değişim analizleri yapılmıştır. Türkiye için mevsimsel ve yıllık düşük sıcaklık değerleri genelde artış göstermekte, yüksek sıcaklıkta sonbahar mevsimi hariç diğer mevsim ve yıllık ortalama değerlerde azalış gözlenmektedir. Değişimler 1950'li yıllarda belirginleşmeye başlamıştır. Ayrıca yıllık ortalama düşük sıcaklıklar, en küçük kareler metoduna göre $0.0168^{\circ}\text{C}/\text{yıl}$ 'lık bir artma hızına ulaşırken, yüksek sıcaklık değerleri $0.0025^{\circ}\text{C}/\text{yıl}$ olup azalma eğilimindedir. Bu durum Şekil 3.2.3.1, Şekil 3.2.3.2 ve Şekil 3.2.3.3'de de görülebilmektedir [31].



Şekil 3.2.3.1 Türkiye geneli, yıllık ortalama düşük ve yüksek sıcaklıklara ait değişim [31]

Gece ile gündüz sıcaklıklarındaki değişimler birbirleriyle karşılaştırıldığında Türkiye genelinde özellikle gece sıcaklıklarında önemli artışların olduğu görülmektedir. Gece sıcaklıklarındaki bu artışlar daha çok ilkbahar mevsiminde ortaya çıkmaktadır. Ayrıca verilerde görülen değişim genellikle 1950'li yıllarda başlamaktadır. Bu değişimde aynı yıllarda Türkiye'nin endüstrileşmeye başlaması, hızlı şehirleşme ve nüfus yoğunluğunun artması da etkili olabilir [31].



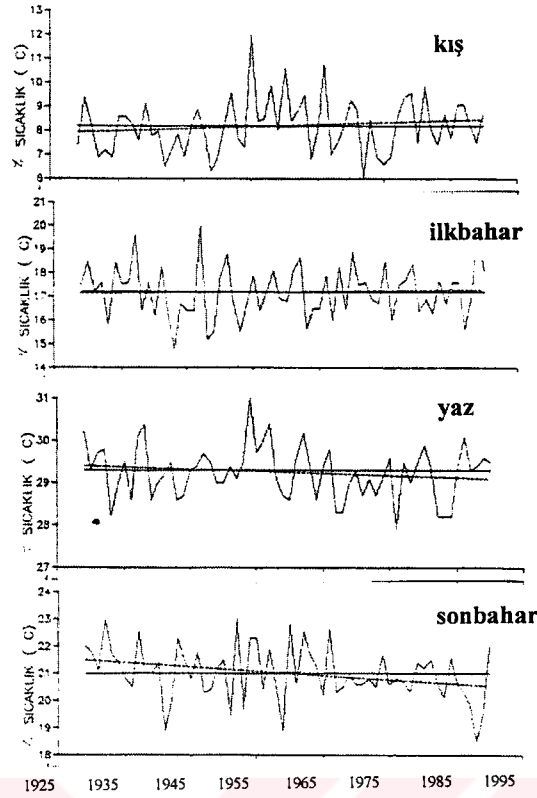
Şekil 3.2.3.2 Türkiye geneli, mevsimlere göre düşük sıcaklıklara ait değişim [31]

Bununla birlikte, Türkiye'de bilinen zaman süreci içerisinde veri temin etmek bakımından az istasyon seçmek zorunluluğu doğmuştur. Aynı şekilde meteorolojik istasyonların zaman-mekan açısından tarihçelerinin bulunmaması ve özellikle ülkemizdeki iklimsel zaman serilerinin iklim değişimini tam anlamıyla elde edebilecek kadar uzun olmaması, daha net sonuçların alınmasını olumsuz yönde etkileyen ve zorlaştıran etkenlerdendir. Bu sebeple;

- a) Türkiye dahil, dünyanın bir çok yerinde gözlenen gece sıcaklıklarındaki bu önemli artışlar, açık su yüzeyleri ile beraber sulanan arazideki buharlaşmayı artıracaktır.

- b) Dünyanın bir çok yeriyle beraber Türkiye’de de tespit edilen gece sıcaklıklarındaki bu önemli artışların nedeni üzerine bir çok hipotez öne sürülmektedir. Bunlardan biri, kentlerin oluşturduğu “ısı adaları”dır. Diğer ise, kükürt oranı yüksek yakıtların metropollerde yoğun olarak tüketilmesi ile ortaya çıkan “kükürt kirliliği”dir. Kükürtdioksitlerin bulutları parlaklaştırıp albedolarını yükseltmesiyle gündüz soğumaya, gece de artan bulut örtüsünün yeryüzeyi için battaniye görevi görmesiyle ısınmaya neden olduğu öne sürülmektedir.
- c) Ülkemizin meteorolojik ve klimatolojik gerçeklerinin araştırılıp tespit edilmesi için, gerekli olan meteorolojik ve klimatolojik gözlemlerin depolandığı veri bankalarının gerektiği şekilde kurulup işletilmesi gerekmektedir.
- d) Meteorolojik ve klimatolojik gözlemlerin oluşturduğu zaman serilerinin, iklim değişimi ve diğer çalışmalarda kullanılabilmeleri için uzun süreli ve homojen olması gerekmektedir. Bunu sağlamak için de bazı önlemler önceden alınmalıdır. Örneğin, bir istasyonun yeri değiştirileceğinde eski istasyonun hemen kapatılmaması; eski ve yeni istasyonun bir kaç yıl birlikte çalıştırılarak yerel gözlemlerde istasyon değişiminden dolayı ortaya çıkabilecek olan farklılaşmanın tespit edilmesi lazımdır. Aynı şekilde alet değişimlerinden dolayı gözlenen değerlerde çok az da olsa bazı değişiklikler ortaya çıkar. Mesela bu ölçüm yöntem ve yer değişimlerinden dolayı gözlemlerde olacak 0,5⁰C kadar küçük bir sıcaklık farkı, çalışma sonuçlarını önemli bir şekilde etkilemektedir [31].

Muhtemel değişimleri araştırmada; Türkiye’de iklim kayıtları çalışmaları için, Edirne, Zonguldak, Samsun, Trabzon, Göztepe, Kars, Çanakkale, Ankara, Sivas, Kütahya, Elazığ, Van, İzmir, Konya, Diyarbakır, Şanlıurfa, Adana illerindeki toplam 17 istasyonun iklim verilerinden en düşük ve en yüksek sıcaklıkların mevsimsel (ilkbahar/Mart-Mayıs, yaz/Haziran-Ağustos, sonbahar/Eylül-Kasım, kış/Aralık-Şubat) ve yıllık değişimleri, 1939-1989 dönemleri için belirlenmiş ve Tablo 3.2.3.1 ve Tablo 3.2.3.2’de özetlenmiştir. En yüksek sıcaklık kayıtlarına kıyasla, bahar ve kış en düşük sıcaklıklarında yüksek ısınma etkileri gerçekleşmiştir [39].



Şekil 3.2.3.3 Türkiye geneli, mevsimlere göre yüksek sıcaklıklara ait değişim [31]

Tablo 3.2.3.1 En düşük sıcaklıkların mevsim ve yıllık değişimleri [39]

İstasyon	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Yıllık
Edirne	1,45	1,08	-1,89	-2,07	0,11
Zonguldak	0,32	2,45	2,28	0,19	1,63
Samsun	0,59	1,28	0,26	-1,51	0,45
Trabzon	-0,07	1,42	-2,02	-3,20	-1,46
Göztepe	1,86	2,67	2,16	-0,60	2,87
Kars	3,17	3,77	1,10	1,20	4,12
Çanakkale	1,35	3,69	2,44	-0,82	3,25
Ankara	1,75	1,67	-0,58	0,87	1,79
Sivas	2,26	4,52	5,44	2,62	4,45
Kütahya	1,69	3,30	1,65	-1,06	2,37
Elazığ	1,93	2,12	-0,59	-1,07	2,23
Van	0,92	3,28	1,43	-0,04	1,97
İzmir	0,28	3,78	4,31	1,18	3,34
Konya	2,05	3,26	2,35	1,49	2,92
Diyarbakır	1,37	3,44	1,96	0,59	2,71
Şanlıurfa	1,75	3,69	1,90	1,82	3,81
Adana	2,46	4,34	5,36	3,92	5,90
Ortalama	1,26	2,54	1,78	-0,67	2,20

En düşük sıcaklıklardaki sonuçların yakın incelemesi hemen hemen tüm istasyonların ilkbahar süresince geceleri kuvvetli ısınma eğilimlerine sahip olduğunu belirlemiştir. Bu tarz değişimin temel nedenlerinden biri gün ışığındaki artıştır ki, bahar sezonu gelişi ile gün boyunca uzun ısınma sürekliliğinin daha fazla geceye saklanma etkisinin sonucudur. Bahar gece sıcaklığının artışında rol oynayabilecek diğer belirgin faktör ise, yılın soğuk dönemlerinde ısınma için kullanılan yakıttan

kaynaklanan kükürt dioksit kirliliğidir. Atmosferin alt tabakalarında kükürt gazlarının toplanması; bulutların parlaklığında, yeni bulut oluşumlarında ve bundan dolayı da gündüzleri soğutma ihtiyacında, akşamları da ısıtma ihtiyacında artışa neden olmaktadır. Bu husus tüm Türkiye’de kömür şeklindeki fosil yakıtların ev ısıtmasında veya termik santrallerin güç üretiminde kullanılması gerçeği ile desteklenmektedir. Ülke içinde şehir alanlarına göç sonucunda şehirlerdeki beklenmedik nüfus artışı, 1950’lerde hemen hemen yerel biokütlelerinin kullanımı yerine ısınmak için tüketilen kömürün kalitesi, atmosferin alt tabakalarına fazla kükürt dioksit yayılmasına neden olmuştur. Tablo 3.2.3.3 göstermektedir ki, Türkiye’de sonbahar hariçinde, tüm mevsimsel ve yıllık en düşük sıcaklıklar ortalaması 1938-1989 dönemi içinde artan eğilimlere sahiptir. 51 yıllık dönem için hesaplanmış yıllık en düşük sıcaklık ortalamaları, $0,0124^{\circ}\text{C}/\text{yıl}$ artış göstermiştir. Bu da 50 yıllık bir süreçte $0,63^{\circ}\text{C}$ ’lik bir artış demektir. Isınmanın büyük oranı bahar, en düşük oranı sonbahar aylarında gerçekleşmektedir. Yıllar boyunca böylesine durgun artışın temel meteorolojik sebebi Türkiye üzerinde küresel iklim değişimine neden olan sera etkisi ile yorumlanabilmektedir [39].

Tablo 3.2.3.2 En yüksek sıcaklıkların mevsim ve yıllık değişimleri [39]

İstasyon	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Yıllık
Edirne	1,82	1,63	-0,40	-0,37	1,17
Zonguldak	-0,72	1,28	-0,99	-1,63	-0,60
Samsun	0,12	-0,89	-2,37	-2,79	-2,02
Trabzon	0,96	0,35	-0,45	-1,94	0,36
Göztepe	0,97	0,38	-1,73	-1,83	-0,98
Kars	1,39	0,54	-0,06	-1,63	0,28
Çanakkale	0,84	0,30	-0,76	-1,18	-0,04
Ankara	0,70	-0,39	-1,66	-1,85	-0,39
Sivas	0,98	1,08	0,38	-0,43	1,43
Kütahya	1,38	2,45	1,44	-0,77	0,96
Elazığ	0,52	1,43	-0,02	-0,17	1,34
Van	0,09	1,17	-2,35	-2,55	-0,94
İzmir	-0,40	1,48	-0,81	-1,10	0,02
Konya	0,10	-0,01	-1,53	-1,32	-0,85
Diyarbakır	0,02	-0,95	-0,45	-1,46	-0,84
Şanlıurfa	0,28	0,38	-2,21	-2,40	-1,14
Adana	1,30	0,86	-1,43	-0,94	0,68
Ortalama	0,14	1,29	-0,09	-1,41	0,33

Tablo 3.2.3.3 Ortalama doğrusal değişim [39]

1939-1989	En düşük sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)	En yüksek sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)	Ortalama sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)
Kış	+ 1,071	+ 0,357	+ 0,714
İlkbahar	+ 1,326	+ 0,663	+ 0,969
Yaz	+ 0,357	- 0,204	+ 0,102
Sonbahar	- 0,255	- 0,714	- 0,459
Yıllık	+ 0,632	+ 0,015	+ 0,321

Türkiye’de ki değişimler üzerine yapılan bir diğer çalışmada da; Adana, Adıyaman, Ağrı, Aksaray, Amasya, Ankara, Antalya, Balıkesir, Batman, Bingöl, Bitlis, Bolu, Bursa, Çanakkale, Çorum, Diyarbakır, Edirne, Elazığ, Erzincan, Erzurum, Eskişehir, Gaziantep, Göztepe, Hakkari, Hatay, Isparta, İzmir, Kahramanmaraş, Kars, Kastamonu, Kırşehir, Konya, Kütahya, Malatya, Mardin, Mersin, Muğla, Niğde, Samsun, Siirt, Sinop, Sivas, Trabzon, Tunceli, Urfa, Uşak, Van, Yozgat ve Zonguldak il merkezlerindeki 49 meteoroloji istasyonunun sıcaklık zaman serilerinde gözlenen en yüksek ve en düşük sıcaklıkların aylık ortalama verileri kullanılmıştır [4].

Ülke geneline bakıldığında, ilkbahar ve kış mevsimlerin gündüz ekstrem sıcaklıklarında artış olduğu görülmüştür. Yaz ve sonbahar mevsimlerinde ise, ekstrem sıcaklıklar bölgelere göre farklılıklar göstermektedir. Yaz mevsimi boyunca Güneydoğu Anadolu’nun dışında kalan hemen hemen tüm yerlerde ekstrem sıcaklıklar azalma eğilimindedir. Sonbahar mevsiminde ise, ekstrem sıcaklıklarda önemli değişimler görülmemektedir. Fakat yaz mevsimine benzer olarak, Türkiye’nin doğu ve batı sınırının dışında kalan yerlerde ekstrem sıcaklıklarda azalma meydana gelmiştir. İlkbahar mevsiminde ekstrem gece sıcaklıklarında önemli artış eğilimi görülmüştür. Kış ve sonbahar mevsiminde de ilkbahar mevsimine benzer olarak ekstrem gece sıcaklıklarında artış eğilimi görülürken, yaz mevsiminde ise azalma görülmüştür. Ekstrem gece sıcaklıklarında meydana gelen değişimler ekstrem gündüz sıcaklıklarında meydana gelen değişimlerden daha belirgindir [4].

Bununla beraber değişim analizi yaparken şu noktaların da gözönünde bulundurulması gerekmektedir. Kış ve ilkbahar mevsimi gibi insanların ısınma ihtiyacının yüksek olduğu yılın yarısında, fosil yakıtlardan atmosferik çevreye yoğun bir şekilde salınan kirleticiler ve şehirleşmenin neden olduğu “ısı adaları” gibi etkenler, sıcaklığın artış eğiliminde önemli rol oynamış olabilir. Yılın sıcak yarısı olan yaz ve sonbahar mevsimlerinde ise, bazı yerlerdeki sıcaklıklarda azalma eğilimi; kükürt ve diğer gaz atıklarının, bulutların güneş ışınlarını daha fazla yansıtmasına bağlanabilir [4].

Karadeniz bölgesinde 11, Marmara bölgesinde 12, Ege bölgesinde 10, Akdeniz bölgesinde 8, İç Anadolu bölgesinde 8, Doğu Anadolu bölgesinde 5, Güneydoğu

Anadolu bölgesinde 5 olmak üzere ülkemizin toplam 59 istasyonu için yapılan bir diğer çalışma da, bölgesel ortalama en yüksek sıcaklıkların; kışın tüm Türkiye’de bir parça düşmüş olmasına rağmen, yaz ve sonbahar mevsimlerinde belirgin bir şekilde düştüğünü, fakat tüm bölgelerde bahar en yüksek sıcaklıkların bir parça artma eğiliminde olduğunu göstermektedir. Bölgesel ortalama en düşük sıcaklıklar ise; çoğu sonbahar hariç tüm mevsimlerde, ortalamada uzun dönem ısınma eğilimi göstermektedir. İlgili veriler Tablo 3.2.3.4’de verilmiştir [20].

Küresel ısınmanın doğal ve sosyo-ekonomik sistem üzerindeki muhtemel etkileri Türkiye gibi büyük bir ülkede bölgeden bölgeye değişecektir. Bu sebeple; sadece tüm Türkiye için değil coğrafik bölgeleri içinde, iklim değişiminin bütünsel etki tahakkuku geliştirilmelidir. Gündüz ve gece arasındaki sıcaklık değişimlerinin ve dolayısıyla ısınmanın en büyük etkisi, kış ve bahar mevsimlerindeki ısınma ihtiyacı için enerji talebindeki düşüş olacaktır [20].

Tablo 3.2.3.4 Mevsimlere göre bölgesel sıcaklıkların doğrusal değişim oranları [20]

Mevsim 1940-1993	Bölge	En yüksek sıcaklık (°C/10 yıl)	En düşük sıcaklık (°C/10 yıl)
Kış	Karadeniz	-0,131	+0,009
	Marmara	0,038	+0,048
	Ege	0,022	-0,022
	Akdeniz	0,042	-0,027
	İç Anadolu	-0,199	+0,026
	Doğu Anadolu	-0,015	+0,017
	Güneydoğu Anadolu	-0,015	-0,007
	Türkiye	-0,034	+0,035
İlkbahar	Karadeniz	+0,034	+0,155
	Marmara	+0,013	+0,077
	Ege	+0,098	+0,170
	Akdeniz	+0,030	+0,122
	İç Anadolu	+0,041	+0,179
	Doğu Anadolu	+0,099	+0,133
	Güneydoğu Anadolu	+0,093	+0,172
	Türkiye	+0,046	+0,145
Yaz	Karadeniz	-0,085	+0,036
	Marmara	-0,152	+0,026
	Ege	+0,017	+0,174
	Akdeniz	-0,088	+0,043
	İç Anadolu	-0,114	+0,087
	Doğu Anadolu	-0,091	-0,064
	Güneydoğu Anadolu	-0,038	+0,016
	Türkiye	-0,096	+0,053
Sonbahar	Karadeniz	-0,139	-0,083
	Marmara	-0,066	-0,070
	Ege	+0,043	+0,032
	İç Anadolu	-0,116	+0,037
	Doğu Anadolu	-0,094	-0,172
	Güneydoğu Anadolu	-0,036	+0,047
	Türkiye	-0,064	-0,015

3.3. Sıcaklık ve Hava Kirliliği

3.3.1. Isıtmanın Hava Kirliliğine Etkisi

İnsanların dış iklim koşullarına karşı oluşturdıkları ve kendilerini rahat hissettikleri iç iklim koşullarına konfor şartı adı verilir. Konforla ilgili ilk ve en temel gereksinim ısınma ihtiyacıdır. İnsanlar ilk çağlardan beri, genellikle yakıt yanmasına dayanan bir ısıtma yöntemi ile bu gereksinimlerini karşılamıştır. Alışlagelmiş sistemler adını verdiğimiz ve en yaygın kullanılan sistemlerde, fosil yakıtların yakılmasıyla elde edilen ısı, iç mekana aktarılarak ısıtma temin edilmektedir.

Çevre açısından ısıtma işlemine bakıldığında, fosil yakıtların yanması sonucunda çevreye zararlı bazı ürünlerin atıldığı görülmektedir. Bu zararlı emisyonları kükürdioksit, azotoksitler, karbonmonoksit, karbondioksit, katı partiküller ve yanmamış hidrokarbonlar oluşturmaktadır. Burada alışlagelmiş fosil yakıtlar kullanıldığı sürece tek çözüm daha az yakıt yakmaktır [46].

Çevrenin ve havanın kirletilmesi özellikle son yıllarda büyük şehirlerde ciddi problemler ortaya çıkarmıştır. Örneğin, İstanbul için yapılan bir çalışmada; endüstri hariç, 1989 yılı için bir yılda ısınma amaçlı tüketilen kömür (linyit) miktarı 460.000 ton, fuel-oil miktarı ise 360.000 ton olarak tespit edilmiştir [52].

Ülkemizde yerleşim alanı kaynaklı hava kirletici maddeler enerji kaynağı seçimindeki sınırlayıcı faktörler nedeniyle gün geçtikçe hızlı bir şekilde çoğalmaktadır. Daha çok ısıtma amacıyla kullanılan yakıtların fazla miktarda kirletici madde ihtiva etmesi ve düşük ısı değerli olmaları, kirletici madde yayılımını artırmaktadır [53].

Standart ve yönetmeliklerin yenilenmemesi, enerji tasarrufuna gereken önem verilmeyip; binalarda ısı yalıtım seviyelerinin artırılmaması ve mevcut yönetmeliklere uygun yalıtım uygulamalarının sıkı kontrol edilmemesi, yakma verimliliğinin artırılmasına yönelik daha yüksek verimli yakma sistemlerinin kullanılmaması, mevcut sistemlerde verimlilik artırma amaçlı çalışmaların yapılmaması, tesisat projelendirilmesinde halen hassas hesaplamalar yerine yüksek emniyet katsayılı, verimsiz çalışmaya neden olan, gereğinden yüksek kapasiteli

sistemlerin sunulması, ısınma amaçlı yakıt tüketimini sürekli artırmaktadır. Artan yakıt tüketimi ile birlikte kalitesiz kömür kullanımı da, ısınma amaçlı tüketimden kaynaklanan kirlilik emisyonunu daha da artırmaktadır [54].

3.3.2. Sıcaklık ve Hava Kirliliği İlişkisi

Bir bölgedeki hava kirliliğinin azalıp veya çoğalmasında en önemli meteorolojik parametrelerden biri sıcaklıktır. Kirleticiler ile sıcaklık arasında ters yönlü bir ilişki olduğu; sıcaklık artarken azaldığı, sıcaklık azalırken arttığı gözlenmiştir. Çünkü sıcaklığın artması veya azalmasıyla, ısınma ihtiyacı da artacak veya azalacaktır. Mesela, Erzurum için 1979-1986 yılları arasında elde edilmiş veriler kullanılarak yapılan bir çalışmada; kirletici madde miktarlarının meteorolojik parametrelere bağlı olarak, basit ve çoklu regresyon denklemleri esas alınmış ve aylık sıcaklık değişiminin (t); kükürt dioksit, azot dioksit ve parçacık miktarı (APM) değişimi üzerindeki etkisi, regresyon katsayıları da belirtilerek ($\geq 0,97$) aşağıdaki eşitliklerle gösterilmiştir [52,53].

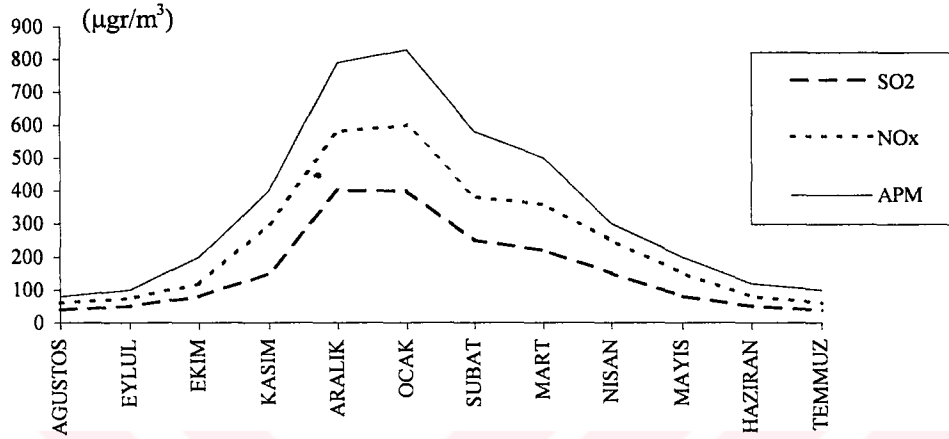
$$SO_2 = 173,14 * 10^{-0,043 * t} \quad (\mu\text{gr}/\text{m}^3), r = - 0,97 \quad (3.2)$$

$$NO_2 = 106,84 * 10^{-0,037 * t} \quad (\mu\text{gr}/\text{m}^3), r = - 0,98 \quad (3.3)$$

$$APM = 114,65 * 10^{-0,034 * t} \quad (\mu\text{gr}/\text{m}^3), r = - 0,97 \quad (3.4)$$

Hava kirliliği parametreleri ile sıcaklık arasındaki ters ilişki, hiç şüphesiz sıcaklık azalmasına bağlı olarak daha fazla yakıt kullanıldığını ve buna bağlı olarak da atmosfere daha fazla kirletici madde yayıldığını göstermektedir. Şekil 3.3.2.1'in incelenmesiyle de görüleceği gibi; kükürt dioksit, azot dioksit ve parçacık bakımından hava kirliliğinin en yoğun olduğu aylar, genel olarak ısıtmaya ihtiyaç duyulan Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarıdır. Bu aylarda hava sıcaklığının düşük olması nedeniyle kullanılan ısıtma amaçlı yakıt miktarı oldukça fazladır [53].

CO₂ emisyonlarının 1987 yılındaki dağılımlarını gösteren Tablo 3.3.2.1'de; hava kirliliği üzerindeki konut ısıtmasının etkisi daha da iyi anlaşılabilmektedir. 1990 yılında dünyada gerçekleşen 17,22 milyar ton düzeyindeki CO₂ emisyonunun; % 43'ü sanayiye, % 31'i yapılara ve % 22'si de ulaşımaya aittir. CO₂ ise, sera etkisi yapan gaz emisyon dağılımları içinde % 78'lik bir paya sahiptir [55].



Şekil 3.3.2.1 Hava kirletici maddelerin aylık değişimi (µgr/m³) [53]

Tablo 3.3.2.1 CO₂ emisyonlarının dağılımı [55]

	Güç Santralleri (milyon ton)	Evler (milyon ton)	Trafik (milyon ton)	Sanayi (milyon ton)	Toplam (milyon ton)
Fransa	36	84	111	49	280
İsveç	18	33	14	28	93
İngiltere	205	123	120	94	542
Belçika	24	36	22	30	112
Danimarka	40	14	4	6	64
Türkiye	20	84	26	56	186

Hava kirliliği ölçümlerinin ülkemiz genelinde yeterli derecede yapılmadığı görülmektedir. Tablo 3.3.2.2, ölçüm yapılan bazı illerimizin 1995-1997 yıllarına ve 1998 yılı Ocak ayına ait partiküler madde ve kükürt dioksit ortalamalarını vermektedir. Yıllık ortalamalar yanıltıcı olup, aylık ortalamaların bu değerlerin çok üstünde olduğu aylarında bulunduğu dikkat edilmelidir [25].

CO₂ üretiminin sınırlandırılmasında Türkiye'de en büyük potansiyel yapılarda görülmektedir. Yapılarda enerji tüketimi, dolayısıyla CO₂ üretimi açısından en önemli pay da ısıtmaya aittir. Bu durumda üzerinde durulacak soru, binaların ısıtılmasında CO₂ emisyonlarının nasıl azaltılabileceğidir. Tablo 3.3.2.3'de çeşitli

yakıtların özgül CO₂ emisyonları verilmiştir. Buna göre aynı enerji kullanımında en az CO₂ emisyonu doğal gazda olmaktadır. Bu değer linyite göre yarıyarıyadır [46].

Tablo 3.3.2.2 Bazı şehirlerimizdeki partiküler madde (APM) ve kükürtdioksit ortalamaları [25]

	1995	1996	1997	Ocak 1998	1995	1996	1997	Ocak 1998
	APM ($\mu\text{gr}/\text{m}^3$)	APM ($\mu\text{gr}/\text{m}^3$)	APM ($\mu\text{gr}/\text{m}^3$)	APM ($\mu\text{gr}/\text{m}^3$)	SO ₂ ($\mu\text{gr}/\text{m}^3$)	SO ₂ ($\mu\text{gr}/\text{m}^3$)	SO ₂ ($\mu\text{gr}/\text{m}^3$)	SO ₂ ($\mu\text{gr}/\text{m}^3$)
Adana	35	29	26	50	30	27	37	61
Adıyaman	50	54	69	130	86	96	119	203
Afyon	79	81	90	196	86	83	95	213
Ankara	57	62	56	107	55	46	44	83
Antalya	52	55	59	98	36	40	44	77
Balıkesir	69	46	47	156	129	104	145	394
Bursa	40	29	27	119	53	56	70	103
Çorum	48	57	54	99	123	70	56	84
Denizli	95	70	73	155	104	67	81	218
Diyarbakır	84	74	79	161	83	76	79	163
Erzurum	86	50	52	133	113	106	120	299
Eskişehir	59	50	46	86	124	60	71	114
Giresun	47	46	41	92	52	52	48	106
Hatay	53	45	52	93	59	49	54	96
İstanbul	66	75	61	95	120	96	93	101
Kastamonu	47	56	64	107	66	66	74	61
Kayseri	62	61	75	109	101	96	108	177
Kocaeli	62	65	66	116	88	71	48	130
Konya	53	33	57	135	112	97	101	155
Kütahya	58	49	59	137	143	111	131	474
Kahramanmaraş	62	72	69	138	101	89	90	147
Rize	87	99	90	105	55	61	38	47
Sivas	77	70	71	131	99	91	87	162
Yozgat	29	22	56	134	89	83	127	493
Zonguldak	100	96	99	183	58	70	80	122

Tablo 3.3.2.3 Çeşitli yakıtların özgül CO₂ emisyonları [46]

Yakıt cinsi	Linyit	Taş kömürü	Fuel oil	Motorin	Doğal gaz
Emisyon (kg/kWh)	0,40	0,33	0,28	0,26	0,20

Yapıların ısıtılmasında yakıt cinsi ne olursa olsun, kullanılan yakıt miktarı dolayısıyla üretilen CO₂ miktarının bağlı olduğu parametreler, kısaca;

$$\text{CO}_2 \cong Q_k / \eta_k \quad (3.5)$$

bağıntısıyla verilebilir. Burada Q_k yapının ısı kaybı, η_k ısı üreticisinin -kazanın- verimidir. Buna göre diğer parametreler sabit kaldığı sürece, yapılarda ısıtma sonucu üretilen CO₂ emisyonunun azaltılması için; yakıt cinslerinin değiştirilmesi, ısıtma sistemi veriminin artırılması ve binaların ısı kaybının azaltılması gereklidir [46].

4. SICAKLIĞIN YÜKSEKLİKLE DEĞİŞİMİ

4.1. Sıcaklık ve Standart Atmosferik Hava

Güneş ışınlamı etkisini giderecek beyaz renkli koruyucu kutu içinde, gölge altında ve 1,5-2 metre yükseklikte, termometre adı verilen aletlerle ölçülen sıcaklık; moleküler hareketin ortalama kinetik enerjisinin bir ölçüsü olup, çevresine ısı nakletme bakımından bir cisim ısısal durumunu ifade etmektedir [33,56].

Atmosferik havanın barometrik basıncı ve sıcaklığı, esas olarak deniz seviyesinden olan yükseklikle değiştiği gibi, coğrafi durum ve hava şartlarına bağlı olarak da değişmektedir. İklimlendirme mühendisliğinde; belirli bir referansa göre çeşitli yüksekliklerde havanın fiziksel özelliklerini bulabilmek için standart atmosfer tanımı gereklidir [57].

Hava ağırlığı ile yeryüzeyine ortalama $p = 1,013$ bar'lık basınç uygulanmaktadır. 0°C 'de kuru havanın yoğunluğu $\rho = 1,293 \text{ kg/m}^3$ ve yer çekimi ivmesi $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ iken, atmosfer yüksekliği şu şekilde hesaplanmaktadır;

$$H = p / \rho * g = 1,013 \cdot 10^5 / 1,293 \cdot 9,81 = 7990 \text{ m} \quad (4.1)$$

Gerçekte, havanın yoğunluğu ve sıcaklığı yükseklikle azalmaktadır [11].

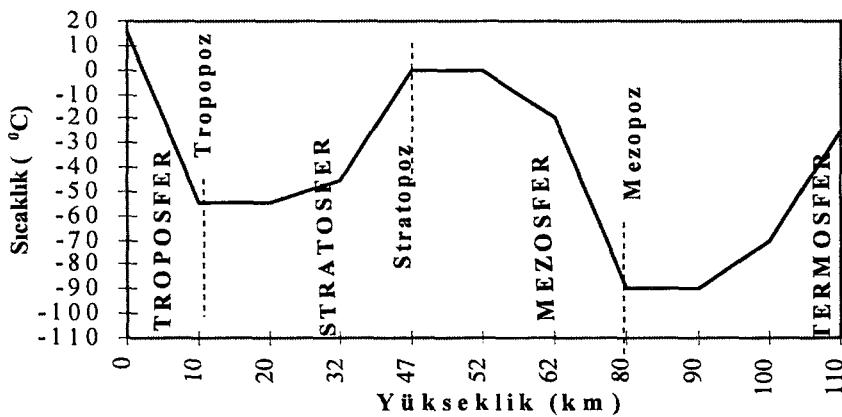
Deniz seviyesinde standart havanın sıcaklığı 15°C değerinde olup, deniz seviyesinden olan yüksekliklere göre standart atmosferik havanın yükseklikle sıcaklık değişimleri Tablo 4.1.1'de verilmektedir [58].

Tablo 4.1.1 Standart atmosferik hava özelliklerinin, deniz seviyesinden olan yükseklik ile değişimi [57,58]

Yükseklik (m)	Sıcaklık (°C)	Yükseklik (m)	Sıcaklık (°C)
- 500	18,2	7.000	- 30,5
0	15,0	8.000	- 37,0
500	11,8	9.000	- 43,5
1.000	8,5	10.000	- 50,0
2.000	2,0	15.000	- 56,5
3.000	- 4,5	20.000	- 56,5
4.000	- 11,0	30.000	- 44,0
5.000	- 17,5	40.000	- 25,0
6.000	- 24,0	50.000	- 4,0

4.2. Yükseklik ve Atmosfer Bölgeleri

Sondaj balonları ve uçaklarla yapılan gözlemler, deniz seviyesinden itibaren yükseldikçe sıcaklığın azaldığını göstermekte; yapılan bu sondajlarla tayin edilmiş sıcaklığın düşey dağılışı ise, birbirinden farklı bölgelerin mevcudiyetini ortaya koymaktadır. Şekil 4.2.1’de de görüleceği üzere; yükseklikle sıcaklık değişimlerine göre atmosfer; troposfer (yerden itibaren yaklaşık 11 km’ye kadar yükseklikle sıcaklığın genel olarak azaldığı bölge), stratosfer (yükseklik ne olursa olsun sıcaklığın sabit kaldığı yüksek bölge) ve mezosfer olmak üzere çeşitli katmanlara bölünmektedir. Stratosfere kadar hava sıcaklığının, yükseklik ile doğrusal değiştiği ve stratosferde sabit değere ulaştığı kabul edilmektedir. Bu katmanlar arasındaki geçiş bölgeleri sırasıyla tropopoz, stratopoz ve mezopozdur [11,57,59,60].



Şekil 4.2.1 Sıcaklığa göre atmosfer bölgeleri [59]

Bilinen tüm hava olayları, atmosferin en alt tabakası olan Troposfer’de meydana gelmektedir. Troposferin en belirgin özelliği çevre sıcaklığının yükseklikle doğrusal olarak azalmasıdır. Aslında bu değişim; yükseklik, mevsim veya yere göre sabit değildir. Mesela ortalama küresel sıcaklık değerleri kullanılarak yapılan bir çalışmada; Temmuz ayı için hesaplanan sıcaklık düşmesi değerleri ilk 2 km’de 5°C/km, 4-6 km arasında 6°C/km, 6-8 km arasında 7°C/km’dir. Ortalamalarda sıcaklığın yükseklikle azalma hızı, alt yarıda yaklaşık 6-7°C/km ve üst yarıda yaklaşık 7-8°C/km’dir. Genel olarak bu azalma, troposferde ortalama 1 km’de 6,5°C olarak kabul edilmektedir. Tropopozun ise, termik gradyanın 100 m’de 0,2°C’ye eşit olduğu yerde bulunduğu kabul edilmektedir. Işınım emen gazların varlığına bağlı olarak sıcaklık, stratosfer ve mezosfer içinde yükseklikle bazen artabilmektedir [5,33,37,44,49,56,59].

4.3. Düşey Sıcaklık Gradyanı

Atmosferin termik tasvirini tamamlamak için ilave bir parametre, $\beta=dt/dH$ düşey sıcaklık gradyan parametresini belirtmek gerekmektedir (Burada t, -°C- ve H, -100 m- olarak kullanılmaktadır). β atmosfer yapısını, bizzat sıcaklığın kendisinden daha iyi temsil etmektedir [59].

Atmosferin dengesinde yükseklik arttıkça yoğunluğun azalmasının bir gerek şart olduğu açık olup ($dp/dH < 0$); aksi halde, daha ağır olan yüksek tabakaların, alçak tabakaların yerlerini almak üzere devamlı olarak aşağıya doğru inmesi gerekli olacaktır. Mariotte kanunundan hareketle ρ ’nun z ’ye göre türevi kolayca ifade edilmektedir [61].

$$dp/dH = (t(dp/dH) - p(dt/dH)) / R t^2 \quad (4.2)$$

dp/dH ‘nin eksi olabilmesi için payın da eksi olması gerektiğinden, bu halde denge şartı şöyle yazılmaktadır:

$$t(dp/dH) - p(dt/dH) < 0 \quad (4.3)$$

Mükemmel bir gaz için hidrostatik denge denklemini hesaba katarak

$$dp/p = - (g/Rt)dH \quad (4.4)$$

ve sonuç olarak

$$dt/dH > - g/R \quad (4.5)$$

şartı elde edilmektedir [61].

Bilinmektedir ki, $- g/R$ 'nin değeri $-3,42^{\circ}\text{C}/100 \text{ m}$ olup, bu kadar yüksek düşey sıcaklık gradyanlarına ancak aşırı ısınmış bir yeryüzü yakınlarında rastlanmaktadır. Özetle; standart atmosferi hesaplamak için her katmanın sıcaklığı yüksekliğin doğrusal fonksiyonu olarak alınıp,

$$t = t_b + \beta (H-H_b) \quad (4.6)$$

eşitliği kurulabilmektedir. t_b ve H_b ilgili katmanın alt sınırının sıcaklık ve yüksekliği olup, β ise düşey sıcaklık gradyanıdır. ISO Standart Atmosferi için uyarlanmış sıcaklık ve onun düşey gradyan değerleri Tablo 4.3.1'de verilmiştir [60,61].

Tablo 4.3.1 Sıcaklık ve sıcaklık gradyanının yükseklikle değişimi [60]

Yükseklik, H (km)	Sıcaklık, t (K)	Sıcaklık Gradyanı, β (K/km)
-2	301,15	-6,50
0	288,15	-6,50
11	216,15	0,00
20	216,15	1,00
32	228,65	2,80
47	270,65	0,00
51	270,65	-2,80
71	214,65	-2,00
80	196,65	

Sivil havacılık için kabul edilmiş standart atmosferde, hava kuru ve mükemmel bir gaz gibi kabul edilmiş ve ayrıca yer çekiminin enlem ve yükseklikle değişimi de

ihmal edilmiştir. Yer seviyesinde mutlak sıcaklık $t = 288 \text{ K}$ alınıp, sıcaklığın 11.000 m'ye kadar yükseklikle azalışı da aşağıdaki bağıntı ile ifade edilmiştir [59].

$$t = 288 - 0,0065 * H \quad (4.7)$$

11.000 metrenin üstünde sıcaklığın sabit ve stratosfer sıcaklığının ($t_s=216,5 \text{ K}$) olduğu kabul edilmektedir. Bu duruma göre tropopoz'un yüksekliği 11.000 m ve troposferin sabit farzedilen düşey sıcaklık gradyanı

$$\beta = - dt/dH = 0,65 \text{ K/100 m} \quad (4.8)$$

olarak alınmıştır. ABD'de; standart atmosferden farklı, sadece tropopoz yüksekliğini 11.000 m yerine 10.769 m ve stratosfer sıcaklığını 216,5 K yerine 218 K veren başka bir standart kullanılmaktadır [59].

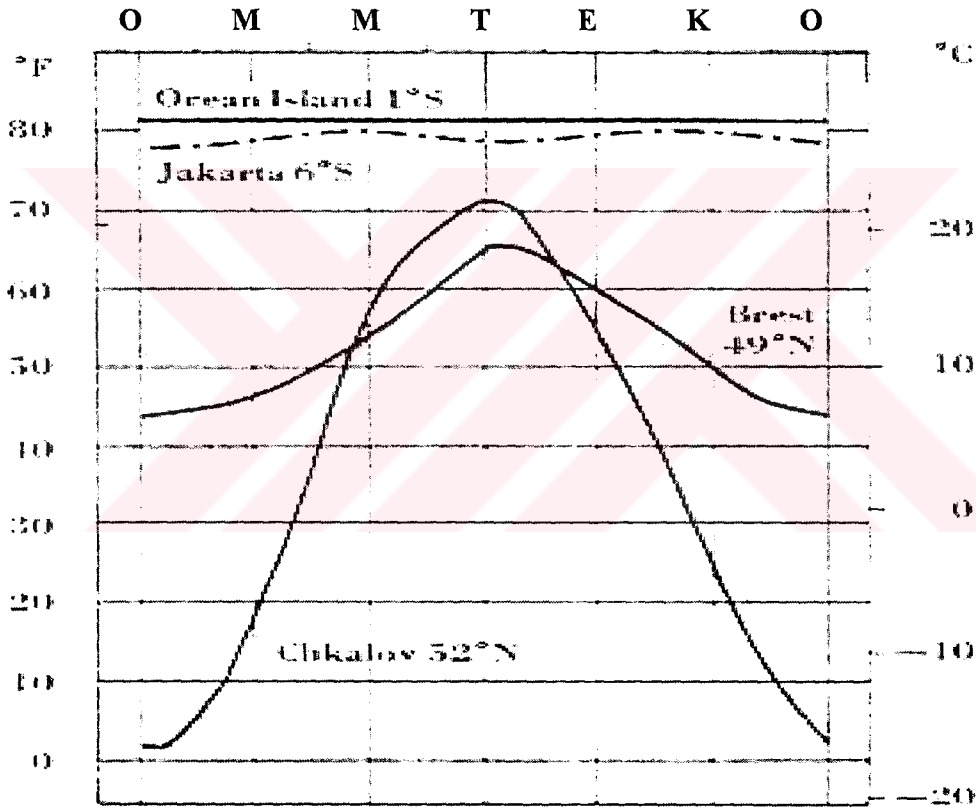
4.4. Dış Hava Sıcaklığının Yükseklikle Azalması

Standart atmosfer için elde edilmiş formüller; bazı pratik uygulamalarda çok uygun neticeler verdikleri ve daha ziyade basit oldukları için çok elverişlidirler, fakat bunların hassasiyetleri üzerinde önemle durulmalıdır. Çünkü verilmiş bir seviyenin standart basıncı; bu seviyenin ne en çok muhtemel olan hakiki basıncına, ne de ortalama basıncına tam olarak tekabül etmemektedir. Bu göstermektedir ki; standart atmosfer, yeter derecede büyük bir alan üzerinde (Batı Avrupa) gözlenmiş şartların tümünü daha iyi temsil edebilmesi bakımından düşünülmüştür. Oysa gerçek şartlar her yerin coğrafik koordinatları ile değişmektedir. Sıcaklık farkının yıllık değişimindeki enlemle olan artışı Şekil 4.4.1'de görülmektedir. Yükseklikle sıcaklık değiştiğinden, bir dağ istasyonu daha aşağılarda yerleşmiş bir istasyona göre normalde daha düşük sıcaklığa sahip olmaktadır [58,59].

Nitekim yeryüzünde basınç 1.013 mb ve sıcaklık 288 K olarak sabit kalmayıp değişmekte ve keza düşey sıcaklık gradyanı 100 metrede ve 0,65 K olarak hiçbir zaman sabit olmamaktadır [59].

Yerden atmosferin üst katlarına çıkıldıkça sıcaklığın düşmesinin nedenleri aşağıdaki şekilde özetlenebilmektedir.

- Atmosfer daha çok yerden ısınır, üstten uzaya doğru soğur.
- Atmosferin alt katları üst katlarından daha yoğundur, daha çok ısı depolar.
- Alt katlarda yabancı maddeler özellikle su buharı vardır, bunlar ısınmaya yardım ederler.
- Atmosferin alt katlarında hava daha hareketli olup, bu hareketler sıcaklık taşınması ile ısınmayı artırır. Durgun üst katlarda sıcaklık taşınması yoluyla ısınma azdır [5].



Şekil 4.4.1 Aylık sıcaklık ortalamaları değişimine örnekler [58]

Hava sıcaklığının yükseklik artışı ile azalması şu şekilde de açıklanabilmektedir.

- Gözlemlerden bilindiği üzere atmosfer, güneşten yayılan etkin ışıının dünya yüzeyine % 42'sini doğrudan veya saçılı olarak iletir. Sonuç olarak büyük oranda ışıının ile ısınan, enerji absorpsiyonunun yoğunlaştığı dünya yüzeyi olup, içinden geçerek yayıldığı atmosfer değildir. Hava sıcaklığının temel ısı kaynağı

yeryüzeyidir. Isınan yüzey hemen üzerindeki havayı kısmen temas ile, kısmen yaydığı uzun dalga boylu ışınlama ile ısıtır. Yükseklik artıkça, yani ısı kaynağından uzaklaştıkça havanın sıcaklığı azalır. Buna ilave olarak su buharı yoğunluğunun yükseklik artıkça azalması, havanın ısı tutma kapasitesini de düşürmektedir.

- Atmosfer alçaldıkça her türlü olağan şartlar altında, absorbe ettiğinden daha fazla ışınlama enerjisini yayar. Işınlama net ısı kaybı (üstte soğuma) ve yüzey ısıtması (altta ısınma), her ikisi birlikte atmosferde düşey taşınımları kurar. Alçalan kısımlar sıkıştırma ile ısınarak büyüyeceğinden ve yeryüzünden yükselen hava genleşme ile soğuyacağından, taşınım bölgesinin tümü yüksekliğin artması ile sıcaklığı düşürecektir [56,62].

Güneş ışınları atmosferin içine girdiği andan itibaren kırılıp, yansıyor, yutulmakta, yön ve biçim değiştirerek, sonunda yine uzaya dönmektedir. Güneşten gelen enerji atmosfere girdikten sonra ilk olarak şöyle bölünmektedir [5].

- % 25'i bulutlar ve atmosfer etkisi ile uzaya doğru yansır.
- % 25'i dağılmaya (difüzyona) uğrar.
- % 15'i atmosfer tarafından emilir.
- % 8'i yere çarpınca uzaya yansır.
- % 27'si yeri ısıtır.

Buradan görüldüğü üzere güneşten gelen kısa dalgalı ışınların % 33'ü hiçbir değişikliğe uğramadan yine kısa dalgalı ışınlar halinde uzaya dönmektedir. Albedo denilen bulutlardan ve atmosferden yansıyan ışınların yer ve atmosfer üzerinde hiçbir etkileri olmamaktadır. Gelen ışınların Albedo'dan artı kalan % 67'si, atmosfer içinde ve yeryüzünde aydınlatıcı veya ısıtıcı bir rol oynamaktadır [5].

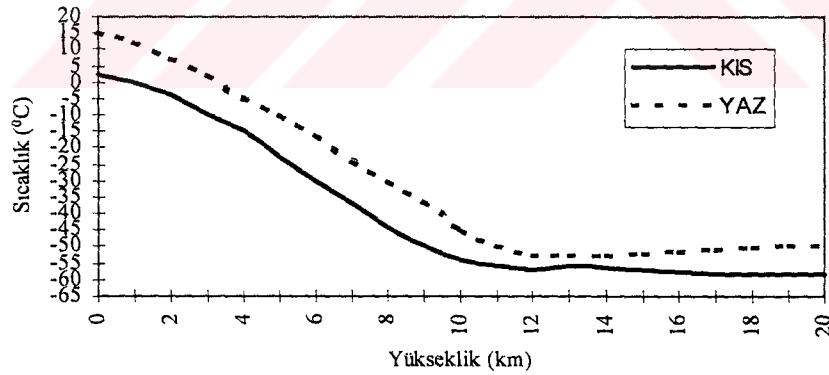
Atmosferde dağılan % 25 oranındaki ışınlar atmosferi aydınlatmaktadır. Bu ışınların da % 9'u yine uzaya dönmekte, % 16'sı ise yere giderek onu ısıtmaktadır. Böylece yerin kısa dalgalı ışınlardan enerji kazancı; % 27 doğru ışınlar ve % 16 dağılmış ışınlar olmak üzere toplam % 43 olmaktadır. Ayrıca yer, uzun dalgalı ışınlar halinde atmosferden % 4 kadar daha enerji alarak kazancı % 47'yi bulmaktadır [5].

Yer, kazandığı enerjinin % 24'ünü karşılayan bölümünü uzun dalgalı ışınlar halinde geri vermektedir. Bu uzun dalgalı yer ışımasının % 8'i yine doğrudan doğruya uzaya

giderken, % 16 oranındaki bölümü ise, özellikle su buharı ve biraz da karbondioksit yardımı ile atmosfer tarafından emilmektedir. Yerin sahip olduğu enerjinin diğer % 23'ü ise yere dokunan hava tanecikleri ve su buharlaşması aracılığıyla yine atmosfere geçmektedir. Bu biçimde güneşten ve yerden atmosferin enerji kazancı oldukça fazlalaşmaktadır. Bu miktar; % 15 güneşten kısa dalgalı doğru ışınlarla, % 16 yerden uzun dalgalı ışınlarla ve % 23 yerden dokunma ve buharlaşma ile olmak üzere toplam % 54'ü bulmaktadır. Buna göre atmosferin yerden aldığı enerji (% 39), güneşten aldığı enerjiye (% 15) oranla çok fazla olmaktadır. İşte atmosferin alt katlarının daha sıcak olmasının nedenlerinden birisi de bu alttan ısınmadır [5].

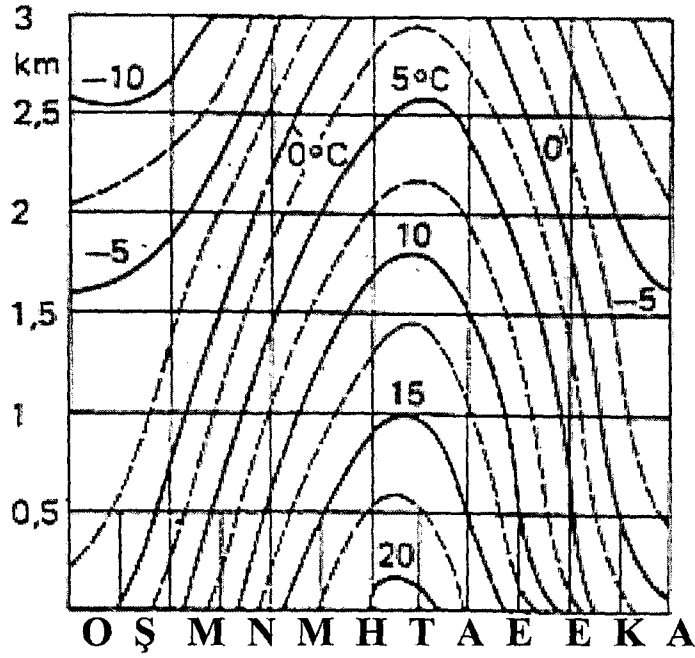
Atmosfer enerjisinin % 4'ünü tekrar geriye verirken, kalan % 50'sini ise uzun dalgalı ışınlar halinde uzaya göndermektedir. Bu açıklamalardan anlaşılacağı üzere atmosfer daha çok alttan, yani yerden ısınmakta, enerjiyi üst katlarından kaybederek yukarıdan soğumaktadır. Ancak bu olaylar sırasında sıcaklık; uzunca bir süre alt atmosferde kalmakta ve yaşamın gelişmesini, hava olaylarının oluşmasını sağlamaktadır [5].

Mesela Avrupa üzerinde ölçülen sıcaklıkların kış ve yaz aylarına göre düşey dağılımları Şekil 4.4.2'de gösterilmiştir [62].



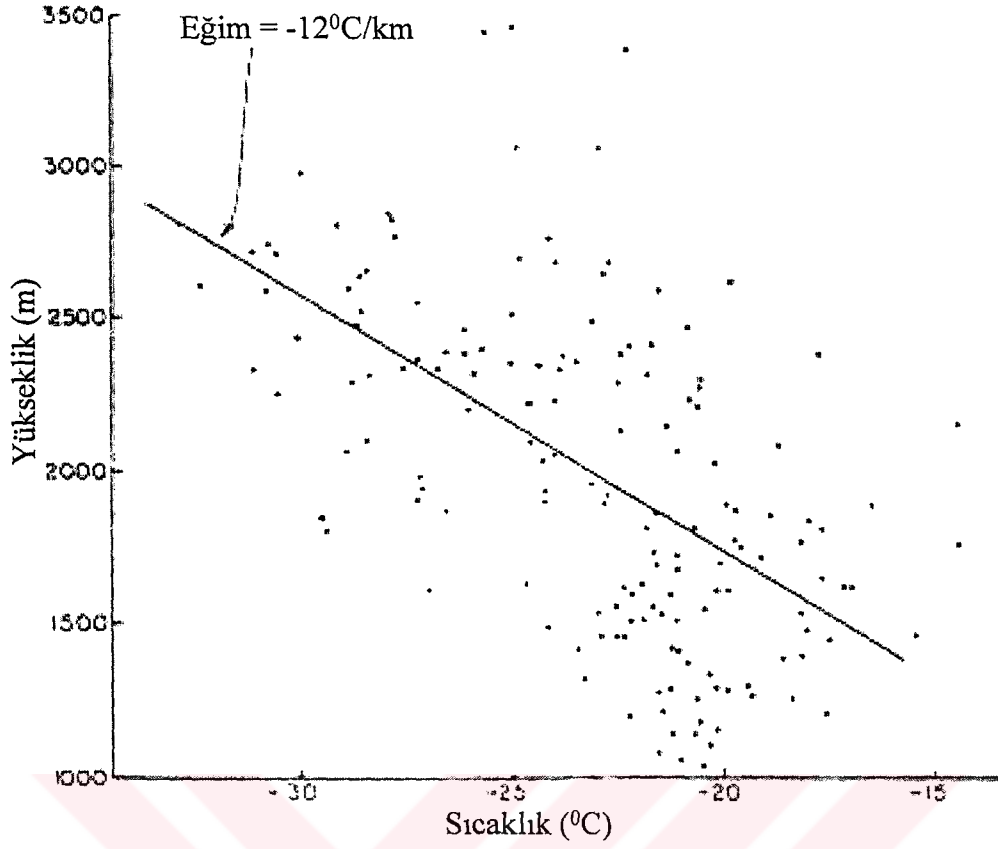
Şekil 4.4.2 Avrupa üzerinde sıcaklığın kış ve yaz düşey dağılımı [62]

Avusturya için 100 yıllık sıcaklık ortalamaları alınarak elde edilen çeşitli yükseklikler için ortalama sıcaklık dağılımları Şekil 4.4.3'de görülmektedir. Mesela; Ağustos sonunda 500 m yükseklikte sıcaklık 15°C, 1.500 m yükseklikte ise 10°C'dir [11].



Şekil 4.4.3 Avusturya'da yüksekliklere göre ortalama sıcaklık dağılımı [11]

Saatlik sıcaklık dağılımlarına bağlı olarak Kolorado'da yapılmış bir çalışmada da, 157 istasyon için hesap sıcaklıklarının yüksekliğin fonksiyonu olduğu Şekil 4.4.4'de görülmektedir. Bağımsız değişken olarak seçilen hesap sıcaklıklarının doğrusal regresyonu ile belirlenen bu değer, hesap sıcaklıklarının yükseklikle yaklaşık $12^{\circ}\text{C}/\text{km}$ hızla düştüğünü göstermektedir. Diğer topografik faktörler de dikkate değer belirti ve etkilere sahiptir. Dağılımın sol alt kenarı; soğuk hava tutma yerlerini oluşturan çukur ve vadi alt bölgelerini temsil etmektedir. Üst sağ kenar ise sıcaklık inversiyonlarının oluşumuna elverişli olmayan dağ geçitleri, bayır tepeleri ve rüzgar yalayan vadi yerleşimleri gibi iyi karışmış, geçerken süzülen kesimleri içermektedir. Tüm diğer noktalar arada herhangi bir yerde bulunmakta ve her tarafta değişen derecelerde soğuk havayı hapsederek, karışmayı işaret etmektedir [63].



Şekil 4.4.4 Kolorado’da dış hesap sıcaklıklarının yükseklikle değişimi [63]

4.5. Sıcaklığın Deniz Seviyesine İndirilmesinde Yükseklik Etkisi

.300 m’ye kadar 20 m aralıklarla, 350-1000 m arası 50 m aralıklarla, 1100 m üstü 100 m aralıklarla gruplandırılabilinen sıcaklıklar; deniz seviyesinden yükseldikçe düşmekte, bu düşüş her yüz metre için belirli bir miktar olmaktadır. Düzeltilmiş sıcaklığı elde etmek için, o istasyonun gerçek ortalama sıcaklığını deniz seviyesine indirmek yani yükseltinin tesirini ortadan kaldırmak gerekmektedir. Bunu için de istasyonun gerçek ortalama sıcaklığına, deniz seviyesinden yükseltisi ile orantılı olarak yıllık sıcaklıklar için her 100 metrede yaklaşık $0,5^{\circ}\text{C}$, yazlık sıcaklıklar için $0,6^{\circ}\text{C}$, kışlık sıcaklıklar için de $0,4^{\circ}\text{C}$ eklenmektedir. Aslında sıcaklığın deniz seviyesine indirilmesi, sıcaklıkta bir indirme işlemi değil, o istasyonun sıcaklığına yükseltisi ile orantılı olarak bir sıcaklık farkının ilavesidir [64,65].

Düzeltilmiş ortalama sıcaklık şu şekilde bulunmaktadır.

$$\text{Düzeltilmiş ortalama sıcaklık} = \text{Gerçek ortalama sıcaklık} + (H \cdot t) / 100 \quad (4.9)$$

$$T = (H \cdot t) / 100 \quad (4.10)$$

H : istasyonun deniz seviyesinden yüksekliği (m)

t : her 100 m için ilave edilecek sıcaklık miktarı ($^{\circ}\text{C}$)

T : sıcaklık düzeltmesi ($^{\circ}\text{C}$)

Mesela kış için sıcaklık $t = 0,4^{\circ}\text{C}$ kullanılarak, $T = 0,4 \cdot H / 100$ olmaktadır. [9,65]

Pireneler için kullanılmış olan düzeltme faktörleri de aşağıda verilmiştir.

$$0 - 200 \text{ metre arasında} : T = 0 \quad (4.11)$$

$$200 \text{ metreden yukarısı için} : T = 1 - (H / 200) \quad (4.12)$$

Her iki tashih değerlerinin mukayesesinden (2.000 metreye kadar) en fazla $1,0^{\circ}\text{C}$ 'lik bir fark görülmektedir [65].

5. DIŞ HESAP SICAKLIĞI VE ISITMA YÜKÜ HESAP YÖNTEMLERİ

5.1. Isıtmada Enerji Tüketim Tahmin Yöntemleri

İklim bilgileri, enerji analizlerinin kritik bölümünü oluşturmaktadır. Doğru bir ısıtma amaçlı enerji tüketim tahmini uzun dönem ortalamalarını temsil eden iklim verileri kullanılarak sağlanacaktır. Bu veriler genellikle uzun yıllar boyunca çok sayıda meteoroloji istasyonunda kaydedilmiş geçmiş iklim verilerinden alınmaktadır [66].

İklim verileri değişik amaçlar için farklı yöntemlerle sunulurken, geliştirilen yöntemlerin karmaşıklığı ve gerçeğe yakınlıkları kullandıkları iklim verisinin detaylı olmasına bağlı olmaktadır. 1970'lerin başında bina enerji kullanımı tahmin hesaplamaları için kabul edilen yöntemler, makro seviyede enerji kullanımını tahmin etme ihtiyacından geliştirilen ve sadece ısıtma enerjisi hesaplamaları için kullanılan derece gün ve bin sıcaklık frekans aralığı hesaplama yöntemleridir. Özellikle ısıtma amaçlı enerji tüketimi hesaplarında oldukça iyi sonuçlar verdiğinden, derece gün değerlerine dayanan yöntem en yaygın olanıdır. Çeşitli kaynaklarda bazı iller için birçok araştırmacı tarafından birbirinden farklı taban sıcaklıklarında hesaplanmış derece-gün değerlerini bulmak mümkündür [67-70].

Hesap yöntemleri iki kısımda incelenebilir. Statik ve dinamik modeller. Statik hesap yöntemlerinde binanın rejim halinde olduğu düşünülür ve bina kabuğu sadece direnç olarak göz önüne alınır. Dinamik modellemede ise binanın kütesinin ısı depolama özelliği de göz önüne alınmaktadır. Bina kabuğu direnç ve kapasite elemanı gibi düşünülürken bina içindeki diğer kütlelerin de ısıl ataletleri hesaba katılır. Statik hesap yöntemlerine örnek olarak pik yük hesabı, derece gün metodu ve bin yöntemi verilebilir. Statik hesap yöntemlerinin uygulaması kolay olmasına karşın alınan sonuçların doğruluğu kısıtlıdır. Günümüzde bilgisayarların yaygınlaşmasıyla yerlerini dinamik modellemeye dayalı yöntemlere bırakmaya başlamışlardır [71].

Dinamik modeller ile gerçeğe daha yakın yıllık yakıt sarfiyatı değerleri elde edildiği gibi statik modeller ile yapılamayacak bir takım karşılaştırmaların yapılması da mümkün olmaktadır. Örneğin dirençleri aynı ancak yoğunlukları farklı malzemelerle inşa edilmiş iki binanın yıllık enerji ihtiyaçları nasıl olacaktır. Yalıtım tabakası içte ya da dışta olduğunda yıllık yakıt sarfiyatı bundan nasıl etkilenecektir. İhtiyaç duyulan yakıt miktarına ilişkin bu tür karşılaştırmaların yanısıra bina kütlesinin konfor şartları üzerindeki etkisini de görmek mümkündür. Mesela ağır malzemelerden inşaa edilmiş bir binanın ısı ataleti dolayısıyla daha geç soğuyup daha geç ısınacağı bellidir. Böylece iç ortam sıcaklığındaki dalgalanma daha küçük olacaktır. Bu olay kesintili çalışma uygulanan binalarda gece sıcaklık düşümünün daha az olmasına ve konfor şartlarının daha uzun süre korunmasına neden olur. Dinamik model kullanarak; gece boyunca konfordan ne kadar uzaklaşıldığı, buna karşın ne kadar yakıt tasarrufu sağlandığı belirlenip, bina için en uygun işletme şekline karar verilebilir [71].

Dinamik hesap yöntemlerinde güneş, aydınlatma araçları ve iç yükler hesaba dahil edilir. Güneş, aydınlatma araçları gibi ısıtım kaynakları iç ortam sıcaklığına doğrudan etki etmezler. Işınmı yutan iç ve dış duvarlar ve bina içindeki diğer kütleler ısıdıktan sonra bunlardan ortam havasına taşınım ile ısı geçişi olmaktadır. Yani ısıtım kaynaklarının ortam sıcaklığına etkisi her zaman bir gecikme ile gerçekleşir. Örneğin öğle saatlerinde oluşan güneş pik yükünün etkisi ancak ikinci saatlerinde hissedilir. Bu tür bir etkiyi statik modelleme ile görmek mümkün değildir [71].

Başlangıcında 30 yıl önce enerji tahminleri derece günler kullanılarak yapılırken, bina tasarımının her aşamasını muhasebe ederek, çevre ile işletme faktörlerindeki değişimlere de cevap veren ve saatlik simülasyon hesaplarını da kapsayan bina simülasyonları geliştirilmiştir. Ancak saatlik iklim verileri her bölge için hazır olmayabilmektedir. Tipik iklim yılı yönteminin de kapsadığı dinamik simülasyon programlarında ise; uzun yıllar gözönüne alınarak, bir yıllık iklim değerleri seçilmektedir [72-74].

Takip eden bölümlerde bu metodlar ayrı ayrı açıklanmıştır.

5.1.1. Örnek Veri Yılı Metodu

Ait olduğu bölgedeki iklimin bir göstergesi olarak kullanılmayıp, sadece binaların ısı davranışlarını ve enerji tüketimini incelemek için kullanılan bilgisayar programlarına girdi olarak hazırlanan örnek veri yılı; yapıların ve iklimlendirme düzeneklerinin tasarımı, yapı gereci seçimi ve benzeri bina tasarımı ile ilgili konularda kullanılmaktadır [75].

Kısa hesaplama süreleri ile özellikle güneş enerjisi sistemlerinin yıllık performanslarının uzun dönem tahminleri için gerekli uygun meteorolojik veriler; Amerika'da Tipik Meteorolojik Yıl, Avrupa'da da Test Referans Yılı tanımlı şekliyle oluşturulabilecek metodların gelişimine öncülük etmiştir. Aslında günümüzde bu iklim verileri; binaların ısı konfor şartları, ısıtma ve soğutma yükleri tahmininde de kullanılmaktadır [76].

Simülasyon programlarında hem cihaz seçimi için gerekli ısı yükleri hesaplamak, hem de yıllık enerji veya yakıt tüketimlerini hesaplamak mümkündür. Saatlik iklim verilerine gereksinim duyulan bu programlarda; bir yılı temsil eden 8760 saat için, dış kuru ve yaş termometre sıcaklıkları, nem ve güneş ışıyım değerleri verilmektedir. Temsili yılın belirlenmesi için farklı yöntemler mevcut olmakla birlikte; bu yöntemler içinde Tipik Meteorolojik Yıl (TMY) yöntemi ideal olarak belirtilmektedir. Veriler ay esasına göre düzenlenmekte, geçmiş uzun yıllar için aylar sıra ile ele alınmaktadır. Örneğin Ocak ayı için geçmiş 30 yıl boyunca iklim istatistikleri değerlendirilerek, uzun dönem ortalama verilerine en uygun olan yılın Ocak ayı belirlenmektedir. Tipik yıl Ocak ayı için ise, bu belirlenen yılın saatlik verileri esas alınmaktadır. Böylece diğer aylar için de çalışma tekrarlanarak TMY tamamlanmakta; buna göre sonuçta simülasyon iklim verisi dosyası, örneğin 1963'ün Ocak ayı, 1978'in Şubat ayı, 1970'in Mart ayı v.b. şeklinde oluşmaktadır [67].

Örnek veri yılı seçme yöntemine göre, seçilecek yılın yeterince duyarlı olabilmesi için, bir yılı oluşturacak daha kısa süreli dönemler belirlenmekte ve bu dönemlerin saatlik verileri biraraya getirilerek veri takımı hazırlanmaktadır. Duyarlılığı artırmak açısından bu alt dönemlerin kısa tutulması, buna karşılık kesintisiz ölçüm değerleri kullanabilmek için de fazla kısa süreli olmaması gerekmektedir. Bir yılın 12'ye bölünerek aylık dönemlerde incelenmesi, bir yerin tipik iklimini yansıtması açısından

yeterince duyarlı kabul edilirken, her istasyon için ayrı ayrı belirlenen tipik aylara ait saatlik veriler ard arda eklendiğinde, bir yıllık (8760 saat) veri takımı da tamamlanmaktadır [75].

Belirli bir yer için örnek veri yılı hazırlanırken tipik olarak belirlenecek aylar en az 12 yıllık bir ölçüm süresi içinde seçilirken, her ay için tüm iklim verileri aynı istasyonda ve uluslararası ölçüm standardına uygun olarak kaydedilmiş olmalıdır. Tipik ayların seçimi, günlük ortalama sıcaklık, günlük en yüksek sıcaklık ve eğer ölçümü varsa günlük toplam güneş ışıınımı, aksi halde günlük güneşleme süresi değerleri üzerinden yapılırken, bu verilerin bir yere ait iklim özelliklerini gerektiği ölçüde yansıttığı ve değerlendirme sonucu seçilen ayların diğer iklim öğeleri açısından da tipik olacağı kabul edilmektedir. Başka bir deyişle, doğru bir sonuç alabilmek için, tasarım yapılan yere ait iklim verilerinin gerçeğe en yakın biçimi ile modele yansıtılması gerekmektedir. İklim öğelerinin saatlik değerlerinden oluşan ve bir yıllık bir süreyi kapsayan veri takımı kullanıldığında, yapıların ısısal çözümlemesi gerçeğe en yakın biçimi ile yapılabilmektedir [75].

5.1.2. Bin Metodu

Değişken hava ve oturanların şartlarının etkisinin değerlendirilmesi için, daha karmaşık bina simülasyonlarında her adım, her saat için işlenmektedir. Öyle ki enerji miktarları zaman aralıkları boyunca değil, sıcaklık aralıkları (bin) boyunca toplanmaktadır [72].

Bin yönteminde, belirli sıcaklık aralıklarının tekerrür değerleri ölçülen iklim verilerinden bulunarak sistemlerin analizi yapılmaktadır. Bin metodu ile ısıtma enerjisi; çalışılan bölge için ortalama dış sıcaklığın 5 derecelik sıcaklık aralığı ya da bin'i içinde olduğu yıllık saat sayısının belirlenmesi ile hesaplanmakta, tüm yıl boyunca her 5⁰C'lik sıcaklık bini için ihtiyaç duyulan enerjinin toplanması ile yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacı belirlenmektedir. Mesela 24.500⁰C'den 29.499⁰C'ye kadar bin, 27⁰C bini olarak orta nokta sıcaklıkları ile tanımlanmaktadır [68-70,74,77].

Temel bin metodu çok çeşitli dış ortam kuru termometre sıcaklığı şartlarında anlık enerji hesaplamalarını sağlamaktan ve sonuçları her şart oluşumunun saat sayısı çarpımından oluşmaktadır. Bu yöntem ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme

cihazlarının kısmi yük performanslarını değerlendirmede ve özellikle ısı pompası sistemlerinin analizinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Dış yüzeylerden olan toplam kayıpları azaltacak güneş etkisini gözardı ettiğinden; standart bin metodu, bina enerji kullanımı tahminlerinde sınırlı uygulanabilirliğe sahiptir [69].

Derece gün ve bin metodları güneş kazançları, iç ısı kazançları, ısıtma dağıtım sistemi veya havalandırma havası miktarını değerlendirmemekte, klima sistemlerindeki enerji tüketimi de daha çok güneşe ve iç yüklere bağlı olduğundan, bu metodlar burada iyi sonuç vermemektedir [67,68].

5.1.3. Derece Gün Metodu ve Uygulamaları

Yapılarda insan sağlığı ve uygun çalışma ortamının sağlanması amacı ile yapılan bina iklimlendirmesi çalışmaları, bu amaçla kullanılacak enerji kaynaklarının daha duyarlı tüketimi konusunu da birlikte getirmektedir. Bu nedenle, tasarım aşamasından başlayarak, yapıların yıllık yakıt gereksinimini belirlemek ya da değişik tasarım seçeneklerini enerji gereksinimleri açısından karşılaştırmak amacı ile çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Genel olarak bu yöntemler iki bölümde incelenebilmektedir. Birinci bölümde yer alan, daha karmaşık ve duyarlı yöntemler; çok ayrıntılı veri gerektirdiği, zaman alıcı olduğu ve kullanımı belirli düzeyde uzmanlık gerektirdiği için her zaman uygulanabilir olmamaktadır. Buna karşılık diğer bölümde yer alan yöntemler aynı ölçüde duyarlı olmamakla birlikte, oldukça yaklaşık ve kabul edilebilir sonuçlar vermektedir. Kullanımı kolay olan ve fazla bilgi birikimi gerektirmeyen bu yöntemler, ayrıntılı veri istemedikleri için, özellikle uygulayıcılar arasında daha yaygın kullanılmaktadır [78].

Enerji tüketiminin en önemli göstergeleri arasında bulunan sıcaklık, insanların sosyo-ekonomik faaliyetlerini etkileyen iklimin belkide en belirgin özelliğidir. Bu nedenle meteorolojik şartların çok iyi bir şekilde analiz edilerek, birçok kesimin kullanabileceği hale getirilmesi gerekmektedir [79-81].

Mesela sıcaklık verileri; binaların enerji korunumlu tasarımı, endüstri alanlarının seçimi, ısıtma ve soğutma amacıyla tüketilecek yakıt ve enerji miktarının hesaplanması, üretiminin planlanması ve pazarlanması, ısıtma ve klima cihazlarının projelendirilmesi, kara yolları ve hava alanı pistlerindeki buzlanmayı önlemek veya

kaldırmak amacıyla alınacak önlemlerin belirlenmesi, bitkilerin çeşitli safhalarının, özellikle de hasat tarihlerinin belirlenmesi, tedavi ve korunma gibi değişik amaçlar için kullanılırken, meteoroloji istasyonlarında ölçüldüğü şekliyle doğrudan değil de çeşitli şekillerde bazı metodlar uygulanarak kullanılabilir hale getirilmektedir. Bu metodlardan birisi de, kullanımı oldukça kolay olduğu için birçok batı ülkesinde yaygın olarak kullanılan derece gün metodudur. Isıtma derece gün sayıları, soğutma derece gün sayıları, ağırlıklı derece gün sayıları günümüzde değişik amaçlar için geliştirilmiş derece gün sayılarının başlıcalarıdır [79,82].

Kış boyunca ısıtma tesislerince enerji tüketiminin tahmininde kullanılan söz konusu bu yöntemin girdisi olan derece gün değerleri; kullanıldığı ülkelerde konu ile ilgili kurumlar tarafından, birçok merkez ve çeşitli amaçlar için yayınlanmaktadır. Ortalama sıcaklığın seçilmiş bir taban sıcaklığın altına düştüğü belirtilen bir gün için derece günlerin sayısı, baz sıcaklık ve ortalama sıcaklık arasındaki farktır. Bir diğer deyişle; belirtilen gün için, ortalama dış hava sıcaklığının taban sıcaklık altına düştüğü her derece bir derece günü temsil etmektedir [78,83].

Aylık, yıllık ve diğer dönemler için derece gün sayıları ise; istenen dönem boyunca, sıcaklığın taban sıcaklığından düşük olduğu günlerdeki dış ortalama sıcaklıkla taban sıcaklığı arasındaki farkların toplanmasıyla elde edilmektedir [79,84].

.Böyle bir çalışmada kullanılan sıcaklık verileri yerel topografik ve iklim şartlarını da kapsayarak bulunulan bölgeyi en iyi belirleme özelliğinde oldukları için meteoroloji istasyonlarından alınarak, derece gün sayıları hesaplanmaktadır. Çünkü;

- Her bir konut için ayrı ayrı sıcaklık verilerinin elde edilmesi hem imkansız hem de çok masraflıdır.
- Yerel meteoroloji istasyonlarından alınan sıcaklık verileriyle hesaplamalar çok iyi sonuç vermekte ve enerji tüketimi bu veriler ile orantılı çıkmaktadır [79,81,82].

Örneğin ABD’de; her ay sonunda çok sayıdaki istasyon için ortalama günlük sıcaklıklardan hesaplanan derece gün sayıları, uzun yıllardan beri kullanılmakta ve farklı alanlarda yakıt tüketiminin iyi tahmin edilmesini sağlamaktadır. Günlük hava tahmin raporları yanında enerji tasarrufuna artan ilgi ile televizyon ve gazeteler,

günlük en yüksek ve en düşük sıcaklıklarla birlikte ısıtma ve soğutma derece günleri de yayınlamaktadır [58,81,85].

Isıtma derece gün sayısı ve ısıtma gün sayısı değerleri, her hangi bir yerin yıllık enerji ve yakıt ihtiyacını pratik bir şekilde verir; ısıtma-havalandırma tesisatlarının hacim ve kapasitelerinin tesbitinde kullanıldığı gibi, tahmini değerleri de enerji şirketlerine en yüksek enerji süreci boyunca gerekli enerji miktarının tahmininde yardımcı olur. Çünkü ısıtma derece günlerin birleşimi tüm yıl boyunca enerji ihtiyacının pratik bir göstergesidir. Isıtma derece gün sayılarının ülkenin değişik yerleri için hesaplanması, bize ülke genelindeki yakıt tüketimi dağılımı hakkında da bir fikir vermektedir. Bir bölgenin ısıtma derece gün sayıları azaldıkça, o bölgenin ısıtılması için gerekli olan yakıt miktarı azalır ve ısıtma derece gün sayıları arttıkça ısıtma için gerekli olan yakıt miktarı artar. Bölgelerin bu şekilde karşılaştırılmasında şüphesiz, ülkenin değişik bölgelerindeki bina yapımı ve yaşam tarzının benzer olduğu kabulleri vardır [7,58,79-82,86].

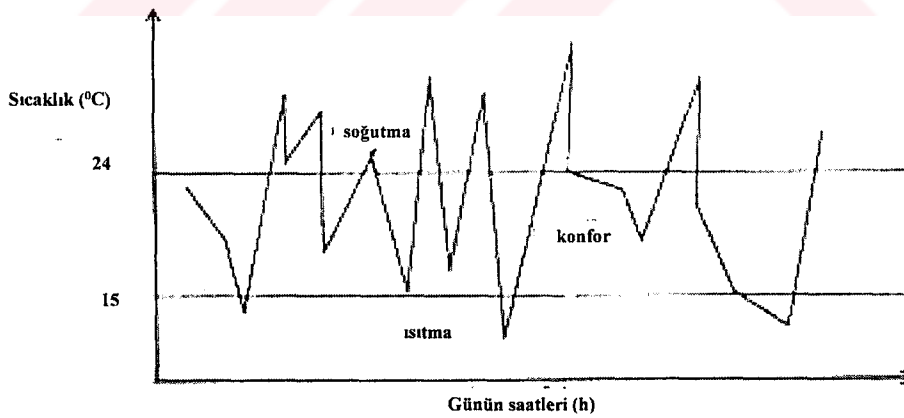
Isıtma gün sayısı değerleri, ısıtma derece gün sayıları için incelenen ortalama yıllık süreçte ısıtma ihtiyacının duyulduğu yani ortalama dış sıcaklığın taban sıcaklığın altında olduğu günlerin sayısını ifade ederek, ısıtma dönemini yansıtmaktadır. Isıtma gün sayısı değerleri yardımıyla; ısıtma ihtiyacı sıklığı hakkında fikir edinilebilmekte, ısıtma tesisatlarının çalışma süreleri tesbit edilerek tesisatların bakım ve onarımları için gerekli tedbirler alınabilmektedir [79,82].

Son zamanlarda derece gün sayıları uzun dönem sıcaklık kayıtları dikkate alınarak iklim değişikliğinin ölçüsü olduğu gibi, iklim sınıflandırılmasında da kullanılmaktadır. Mesela Batı Amerika'da da ısıtma derece gün sayıları kullanılarak iklim şu şekilde sınıflandırılmaktadır; ısıtma derece gün sayısı 2000'in altında ise ılıman, 2000-4000 arası ise orta, 4000-8000 arası ise sert, 8000'in üstünde ise çok sert tarifi yapılmaktadır. İtalya'da da 20°C iç sıcaklığa göre hesaplanan derece gün sayıları kullanılarak sırasıyla 600'e kadar (A), 601-900 (B), 901-1400 (C), 1401-2100 (D), 2101-3000 (E) ve 3000'den büyük (F) olmak üzere 6 farklı iklim bölgesi oluşturulmaktadır. Ülkemizde de; baz sıcaklık 16°C'ye göre hesaplanan ısıtma derece gün sayıları kullanılarak yapılan gruplandırmayla; $DG \leq 1000$ için sıcak-nemli,

1000 < DG < 1750 için ılıman-nemli, sıcak-kuru, 1750 < DG < 2500 için ılıman-kuru ve 2500 ≤ DG için serin iklim bölgeleri önerilmiştir [33,80,87,88].

5.1.3.1. Isıtma Derece Gün Sayısı

Klasik bakış açısıyla derece günün tanımı, baz sıcaklık olarak temsil edilebilecek belirli kesim seviyesi t_0 'da sıcaklık zaman serilerinin $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$ kesimine dayanmaktadır. Şekil 5.1.3.1.1'de görüldüğü gibi kesimin sonucunda bu sabit temel seviyeye bağlı olarak iki çeşit inceleme oluşmaktadır. İlk inceleme $t_i - t_0 \geq 0$ pozitif sapması olup, o belirgin yıldaki sıcaklık fazlalığını temsil etmektedir. Diğer çeşidi ise $t_i - t_0 < 0$ negatif sapması olup, sıcaklık açığını temsil etmektedir. Gün gibi belirgin bir zaman diliminde sıcaklık fazlalığı ve açığı sıcaklıkla ilgili hareketlerin çok belirgin göstergeleridir. Eğer bir kişi sabit kesim seviyesinin belirli insan hareketlerine denk geldiğini kabul ederse; o zaman bu seviyeden sapmalar, istenen seviyeye düşürmek için soğutma veya sıcaklık seviyesini konfor seviyesine yükseltmek için ısıtma gerektirir demektir. Bu sebeple fazlalıklar ve eksikler, meteorolojik terminolojide ısıtma ve soğutma derece günlerini temsil etmektedir. Bellidir ki, baz sıcaklık seviyesindeki yükselme soğutma derece günlerinde azalma ile birlikte ısıtma derece günlerinde artışa neden olmaktadır [80].



Şekil 5.1.3.1.1 Sıcaklık serisi kesimi [80]

Genelleştirirsek, ısıtma derece gün sayılarının hesaplanması için herhangi bir n döneminde, tesbit edilen bir taban sıcaklığın (t_b) altındaki değerler toplanmaktadır.

$$t_{ort} < t_t \text{ için } DG = \sum_{i=1}^n (t_t - t_{ort,i}) \quad (5.1)$$

DG : n güne ait ısıtma derece gün sayılarının kümülatif toplamı ($^{\circ}\text{C.gün}$)
n : Dönemdeki toplam gün sayısı (gün)
 t_t : Seçilen taban sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)
 $t_{ort,i}$: Günlük ortalama dış hava sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$)
[11,33,78,79,89-92]

Ayrıca derece gün sayıları tüm yıl için veya aylık bazda verilebildiğinden; bu doğrultuda, n günlük belirli dönemde derece gün sayısını hesaplamak için basit olarak aşağıdaki ifade de kullanılmaktadır.

$$DG = x (t_i - t_{ort,x}) \quad (5.2)$$

DG : Belirli dönem için derece gün değeri ($^{\circ}\text{C.gün}$)
x : n gün içinde ısıtmaya ihtiyaç duyulan günlerin sayısı (gün)
(ortalama dış sıcaklık $< 15^{\circ}\text{C}$ için)
 t_i : İç ortam sıcaklığı (burada $t_i = 19^{\circ}\text{C}$) ($^{\circ}\text{C}$)
 $t_{ort,x}$: Isıtmaya ihtiyaç duyulan günlerin sıcaklık ortalaması ($^{\circ}\text{C}$)
[83,86,93]

Derece günler bölgeden bölgeye ve doğrudan sıcaklık değişimleriyle büyük oranda değiştiklerinden, yıldan yıla değişimler büyük veya küçük olabilmektedir. Sonuçta belirtilen bir bölge için, uzun döneme dayalı ortalama dış ortam sıcaklıklarına, derece günler için makul değerler sağlanmasında ihtiyaç bulunmaktadır. Bir çok halde derece günler, iklim verilerinin uzun dönemler için kayıt edildiği yerler için oluşturulan 20-30 yıllık ortalamalara dayanmaktadır [83].

Eğer t_{ort} belirli bir gün için dış ortalama sıcaklığı ise; o zaman o gün için ısıtma derece günler şu şekilde tariflenebilmektedir; $t_{ort} < 19$ olduğunda ($DG = 19 - t_{ort}$) ve diğer hallerde ($DG = 0$). Ortalama dış hava sıcaklığı 19°C 'den büyük olduğunda, binayı sıcak tutmak için enerjiye ihtiyaç gerekmemekte ve böylece ısıtma derece gün sıfır olmaktadır. Buna göre İstanbul'da taban sıcaklık 19°C seçilirse, ısıtma dönemi içinde herhangi bir günde ortalama dış hava sıcaklığının 4°C olduğunu varsayarsak,

o gün için derece gün değeri; (DG= 19-4 =) 15 olacaktır. Fakat ortalama sıcaklığın 20°C olduğu bir günde ısıtma ihtiyacı duyulmadığı için ısıtma derece gün sayısı 0 (sıfır) alınacaktır. Bu yüzden negatif ısıtma derece günler sıfır alınır. Günün ortalama sıcaklığı düştükçe ısıtma derece gün sayıları artar. Dolayısıyla ısıtma için daha fazla yakıtı veya enerjiye ihtiyaç duyulur. Her hangi bir yerleşim bölgesinin yıllık ısıtma derece gün sayıları bilinirse, o bölgenin ısıtılması için gerekli yakıt veya enerji miktarının tahmini ve planlanması oldukça kolaylaşır. Zira binaların iç sıcaklığını istenen seviyede tutmak için gerekli olan yakıt miktarı ısıtma derece gün sayıları ile doğru orantılıdır. Dolayısıyla bir bölgenin ısıtma derece gün sayıları iki katına çıkarsa kullanılacak yakıt miktarı da iki katına çıkar. Isıtma derece gün sayıları ay, mevsim veya yıl boyunca toplanarak ısıtma ihtiyaçları için toplam ölçütler elde edilirken; ısıtma sezonuna uyması için yıllık ısıtma derece günler, özellikle Almanya'daki uygulamalarda 1 Haziran'dan takip eden yılın 31 Mayıs'ına kadar hesaplanmaktadır [40,79,84,86,91,94].

Ortalama günlük sıcaklıklardan öte saatlik verilerin kullanılması sonuçları iyileştirebilir fakat birçok çalışma alanında pratik olmayabilir. Günlük ortalama sıcaklıklar yerine elimizde saatlik sıcaklık ölçümleri bulunması halinde ise ısıtma derece saat sayısı (IDS)

$$t_{ort,m} < t_t \text{ için } IDS = \sum_{m=1}^n (t_t - t_{ort,m}) \quad (5.3)$$

şeklinde hesap edilebilir. Bu denklemde $t_{ort,m}$, ardışık n saatte ölçülen saatlik hava sıcaklıklarıdır [81,95].

Meteorolojide ölçülen siperdeki hava sıcaklığı ile insanların hissettiği sıcaklık birbirinden oldukça farklı olduğundan, insanları etkileyen sıcaklığın tesbitinde sıcaklıkla beraber diğer meteorolojik parametreler de göz önüne alınmaktadır. Derece gün sayısı enerji ihtiyacı için tek başına bir büyüklük olmayıp, rüzgar, nem, bulutluluk, sis, güneş ışıınımı, şehir iklimi ve kullanıcıların alışkanlıkları gibi diğer etkiler de dikkate alınmaktadır. Her ne kadar bu parametreleri de göz önüne alan daha iyi göstergeler geliştirilmişse de, derece günlerin daha basit ve kullanımı kolay olduğu ve toplam ısıtma derece gün ile ısıtmada tüketilen yakıt arasındaki basit

doğrusal ilişki oldukça doğru sonuçlar verdiği için günümüzde yaygın bir şekilde kullanımı devam etmektedir [78,81,82,90].

Bu yöntemin uygulanabilirliği, bina yüküne katkıda bulunan bina dış yüzeylerinden ısı geçişi ve havalandırma faktörlerinin baskın olduğu konutlar ile sınırlıdır. Yüksek oranda değişen iç ısı yüklü, karmaşık sistemli ticari binalarda derece gün metodu yetersiz kalabilmektedir. Ashrae tarafından geliştirilmiş yöntem de; ticari binalar için hala uygulanabilir olmayıp, projelendirme yük hesaplamalarına dahil olmayan zamana bağlı enerji tüketim faktörlerini analiz etmede sınırlı uygulanabilirliği vardır [69].

5.1.3.2. Taban Sıcaklığı (Baz Sıcaklık)

Kışın yapıların ısıtılması ya da yazın serinletilmesi için tüketilecek yakıt miktarı ile, bitkilerin büyümeye, tohumların çimlenmeye başlaması, toprağın donma derinliği, donmuş göl üzerindeki buz tabakasının kalınlığı gibi bazı doğal olaylar, dış hava sıcaklığı ile o doğal olay için gerekli sıcaklık (baz veya taban sıcaklık) arasındaki farka ve söz konusu doğal olaya neden olan dış hava sıcaklığının ne kadar sürdüğüne bağlıdır [79].

Dış hava sıcaklığı olarak, sıcaklık değerlerinin günlük ortalaması alınmakta ve hava sıcaklığının günlük ortalaması ile seçilen herhangi bir sıcaklık seviyesi arasındaki fark ise “derece gün” olarak tanımlanmaktadır. Bu sıcaklık seviyeleri, taban sıcaklık olarak da adlandırılmakta ve insanların konforlu şekilde yaşamlarını sürdürebilmeleri için ihtiyaç duydukları sıcaklık olmaktadır. Her istasyon için ısıtma sezonunun başladığı bir dış sıcaklık ortalaması mevcut olup, bu değere taban (baz) sıcaklığı denmektedir. Genellikle insan konforu için gerekli olan taban sıcaklığı, bölgeden bölgeye, insandan insana değişebilmektedir. Her bir gün için belirlenen derece-günlerin belirli dönemlerde toplamı (örneğin aylık ya da yıllık), söz konusu doğal olayın o dönem içindeki şiddetinin ve süresinin göstergesi olmaktadır [78,79].

Tarih boyunca insanların refahının artması ve beklenti düzeyinin yükselmesi sonucu, yapı içindeki en uygun hava sıcaklığı olarak kabul edilen değer sürekli olarak yükselmiştir. Eski kaynaklarda 18,3⁰C olarak önerilen en uygun iç hava sıcaklığı, 1970’li yıllarda aynı çevre koşulları için 24,4⁰C’ye çıkmıştır. 1973 yılında enerji

bunalımı ve bazı kentlerdeki aşırı hava kirliliği etkisi ile yapılarda iç hava sıcaklıklarının ne olması gerektiği yeniden gözden geçirilmiş; bunun sonucu olarak da değişik ülkeler, kendi koşullarına göre değişik değerler önermiştir [78].

Yüzyılın başlarında ısıtma mühendisleri, birçok binada iç hava sıcaklığını 21°C sağlamak için ortalama dış hava sıcaklığının $18,3^{\circ}\text{C}$ 'nin altına düştüğünde, hacim ısıtmasına ihtiyaç duyulduğunu saptamıştır. ABD'de kullanıldığı şekliyle bu ifade, sıcaklık $18,3^{\circ}\text{C}$ veya daha yüksek olduğunda binalarda ısıtmaya gerek olmadığını belirtmektedir. Bu sıcaklık değerlerinin, insanlar için gerekli olan konfor seviyesinin $2,7^{\circ}\text{C}$ aşağısında olduğu kabul edilmekte, insan konforu için gerekli olan bu $2,7^{\circ}\text{C}$ 'lik sıcaklık farkının da, pencerelerden bina içine giren güneş ışıını ile aydınlatma ve mutfak araçlarından dolayı olarak sağlandığı kabul edilmektedir. Bazı çalışmalarda; ısıtma derece gün hesabında, günlük sıcaklık zaman serilerinin kesim seviyesi olarak $15,6^{\circ}\text{C}$ 'de alınmaktadır [7,58,79,81,84,85,96].

Ortamin istenen sıcaklığı olarak tarif edilebilen taban sıcaklığı; günün zamanına, kullanıma, kullanıcı aktivitelerine, kullanım süresine, dış ortam şartlarına, amaca, kişiye, bölgeye, enlemlere, topografik, meteorolojik ve klimatolojik özelliklere göre değişebilmektedir. Mesela taban sıcaklığı yukarı enlemlerde azalırken, aşağı enlemlerde artabilmektedir. Örneğin, Türkiye'de Erzurum ve çevresinde taban sıcaklığı, diğer bölgelere göre daha düşük (15°C 'nin altında) olabilirken, Antalya ve Adana gibi alçak enlemlerdeki sıcak bölgelerde ise bu değer yükselerek 18°C veya daha büyük olabilmektedir. Bunu daha geniş ölçekte düşünecek olursak kutup bölgelerinde taban sıcaklığı 0°C 'nin altındayken ekvatora yakın bölgelerde 20°C veya daha yüksek, hatta nemli tropikal kuşakta 37°C veya daha yüksek olabilmektedir. Sonuç olarak belirtilmelidir ki, mikro ve yerel iklim etkileri, bu baz sıcaklık seviyesinde ısıtma derece günlere şekil vermede bölgesel iklim özelliklerinden daha baskın rol oynamaktadır. Buna rağmen dünya çapında yapılan çeşitli araştırmalarda insanların genel olarak $18,3^{\circ}\text{C}$ ve altındaki sıcaklıklarda ısınma ihtiyacı duydukları saptanmıştır. Türkiye'de yapılan bir araştırmada da; Ankara ve İstanbul gibi büyük metropollerde dış ortam sıcaklığının 15°C altına düştüğü günlerde ısıtma ihtiyacı duyulduğu kabul edilmiş ve binaların iç sıcaklıklarının ısı kazançlarından dolayı dış hava sıcaklığından yaklaşık 3°C fazla olduğu düşünülmüştür [41,79,80,82].

Mesela, ABD’de iyi yalıtılmış yapılarda $12,8^{\circ}\text{C}$ ’ye kadar hemen hemen ısıtmaya ihtiyaç duyulmamaktadır. Standart temel sıcaklıklar için, egemen iklim özelliklerine dayanarak farklı değerler de kabul edildiğinden, Ürdün’de de ısıtma derece gün için $15,5^{\circ}\text{C}$ baz değeri tavsiye edilmektedir. Bu tavsiye edilen yeni baz sıcaklığı; projelendirme aşamasında yakıt tüketim tahmininde ve sonuçta Ürdün’de ısıtma cihazlarının maliyetini azaltmada bir ileri adım olmaktadır. Şimdiye kadar; Ürdün’de ki çoğu evin yalıtımsız duvarlara sahip olmasından ötürü, tavsiye edilen baz sıcaklık $15,5^{\circ}\text{C}$ uygun olmaktadır. Isı yalıtımlı bina sayısı arttıkça, bu baz sıcaklık gelecekte daha da düşürülebilecektir. Suudi Arabistan’da farklı bölgelere bağlı olarak baz sıcaklık $17,8^{\circ}\text{C}$ ile $21,1^{\circ}\text{C}$ aralığında değişirken, Türkiye’deki hesaplamalarda 15°C benimsenmiştir [66,80,83].

Geleneksel olarak tipik bir yalıtımsız bina için derece günler çeşitli araştırmalar sonrası onaylanan $18,3^{\circ}\text{C}$ baz sıcaklığına göre hesap edilirken, günümüzde konutlardaki yalıtım seviyeleri belirgin bir şekilde artmış, daha sıkı konstrüksiyon uygulamalarına bağlı olarak havalandırma kayıp hızları düşmüş, enerji tüketimini azaltmak amacıyla iç ortam sıcaklıkları azaltılmış, iç ve güneş ısı kazançları artmıştır. Dolayısıyla $18,3^{\circ}\text{C}$ baz sıcaklık kullanımı yüksek kalarak aylık veya yıllık ısıtma ihtiyaçlarının tahmininde önemli hatalara neden olabilmektedir. Bundan dolayı, birçok araştırmacı baz sıcaklığın dünyanın her yerinde aynı tek değere sahip olmamalı konusuna dikkat çekerek, $18,3^{\circ}\text{C}$ baz sıcaklığı sorgulamıştır [66,69,83].

Bazı uygulamalar için değişen tasarruf ölçütleri ve konfor şartlarında farklı baz sıcaklıkların kullanımının da uygulanabileceği, ısıtma ihtiyacının tesbitinde kullanılan temel konfor sıcaklığının ve ülkelerin taban sıcaklıklarının yıllar boyunca değiştiği işaret edilmektedir. 1956’da ki bir çalışmada İngiltere’de derece gün hesaplamalarında 13°C kullanılırken, günümüzde İngiltere için $15,5^{\circ}\text{C}$ veya $18,3^{\circ}\text{C}$ kullanıldığı görülmektedir. Rusya’da ısıtma günü, günlük ortalama dış ortam sıcaklığının 8°C ’nin altına düştüğü gün olup, dış ortam sıcaklığı 18°C iç ortam sıcaklığı ile ilgilidir [10,40].

Konfor taleplerindeki yükseliş ve ısıtma uygulamalarındaki değişiklikler, Alman Mühendisler Birliği Standart Komisyonunu 1975/76 ısıtma sezonu başlangıcıyla birlikte standart oda sıcaklığını 19°C ’den 20°C ’ye ve ısıtma günleri sınır sıcaklığını

da 12°C'den 15°C'ye çıkartmakla sonuçlandırmıştır. Temel değerlerdeki değişiklikler ısıtma günlerinin sayısı ve toplam derece günlerde artışa neden olmuştur [10,97].

Isıtma zamanı Almanya standart ve yönetmeliklerine göre 1 Eylül'de başlamakta ve 31 Mayıs'ta bitmekte, ortalama dış hava sıcaklığı 2 günden fazla 15°C'nin altına düştüğünde ısıtma tesisatı devreye girmektedir. Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları içine düşen ısıtma günlerindeki ısıtma yaz ısıtması olarak tanımlanmaktadır. 1 Ocak 1951 - 31 Aralık 1970 (20 yıl) aralığı için ısıtma gün sayıları, ısıtma günleri sıcaklık ortalamaları ve derece gün sayıları; ısıtma dönemi/kış dönemi (1 Eylül - 31 Mayıs) ve yaz dönemi (1 Haziran - 31 Ağustos) için verilmektedir. Almanya için Eylül-Mayıs, Haziran-Ağustos dönemleri aralığında hesaplanan bu değerler, Avusturya için Ekim-Nisan, Mayıs-Eylül dönemleri aralığında hesaplanmaktadır. Alman yönetmeliklerinde bu konudaki gelişmeler Tablo 5.1.3.2.1'de özetlenmiştir [11,90,98].

Tablo 5.1.3.2.1 Alman yönetmeliklerindeki gelişim [98]

Isıtma ihtiyacı seviyesi	0	1	2
Isıtma dönemi - büyüklük	Isı korunum yönetmeliği, 1984	Isı korunum yönetmeliği, 1995	Düşük enerji evleri
Isıtma sınır sıcaklığı, (°C)	15	12	10
Standart-Isıtma dönemi yaz dahil ısıtma günleri	280	224	193
Standart ısıtma derece gün sayısı	3800	3500	3250

Ülkemizdeki bazı çalışmalarda; ısıtma derece gün sayıları, günlük ortalama sıcaklıkların 15°C'nin altında olduğu günlerin 15°C'den çıkartılıp farkların toplanması ile, 15°C ve altındaki günlerin dış ortam sıcaklığının 19°C olan standart oda sıcaklığından farkının toplanması ile veya 18,3-19°C gibi taban sıcaklıklardan dış ortam sıcaklığını çıkararak bulunmaktadır [10,81].

Derece gün kavramı; konut ve ticari binalarda ısıtma amaçları için fuel-oil, gaz ve elektrik tüketiminin hemen hemen doğrudan belirtilen baz sıcaklık ve ortalama dış sıcaklık arasındaki farkla değiştiğini göstermektedir. Ortalama dış sıcaklığın belirtilen baz sıcaklığa eşit veya üzerine çıkıldığında, hiç ısıtmaya ihtiyaç duyulmayarak, yakıt tüketimi sıfıra yaklaşmaktadır. Diğer yönden; eğer belirtilen baz sıcaklık ve ortalama dış sıcaklık arasındaki fark ikiye katlanırsa, yakıt tüketimi de

ikiye katlanmaktadır. Öte yandan derece gün metodu, binanın belirli ortalama günlük dış sıcaklıktaki çevresiyle ısı dengesinde olduğu kabulüne dayanmaktadır. İç ortam sıcaklığı konfor değerinde (t_i) sabit tutulduğunda, baz sıcaklık aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanabilmektedir;

$$t_i = t_i - Q / (\Sigma UA + \rho cMV) \quad (5.4)$$

t_i	: İç ortam sıcaklığı	($^{\circ}\text{C}$)
Q	: Isı akısı	(kW)
A	: Binayı çevreleyen dış yüzey alanı	(m^2)
U	: Toplam ısı geçiş katsayısı	($\text{W}/\text{m}^2\text{K}$)
M	: Saatteki hava değişim sayısı	(-)
V	: Hacim	(m^3)
ρ	: Temiz hava yoğunluğu	(kg/m^3)
c	: Temiz havanın özgül ısısı	(kJ/kgK)
$\rho*c$	: 0,33	($\text{kJ}/\text{m}^3\text{K}$)

[66,83]

Yukarıda bahsedilen baz sıcaklık, ısıtma için ihtiyaç duyulan en yüksek dış hava sıcaklığı olup; mesela daha iyi yalıtımlı evlerde, büyük güneş ısı kazançlı evlerde, veya ayar sıcaklığı gündüzden geceye farklılık gösteren evlerde bu tanım doğru olmayabilecektir. Baz sıcaklığını yılın her saati için hesaplamak mümkün olabilecekken bu, derece gün metodunun basitlik olan esas avantajını da ortadan kaldırmaktadır [83].

Ülkemizde, 4 Şubat 1986 tarih ve 19009 sayılı Resmi Gazete’de yapılarda iç hava sıcaklıklarının 18°C olması istenmiş ve kaloriferlerin ya da diğer ısıtma sistemlerinin yakılması için ise dış hava sıcaklığının 12°C ’den daha düşük olması gerektiği koşulu getirilmiştir. Hava sıcaklığı günlük ortalamasının 12°C olması ısıtma süresinin başlangıcı ve bitişini belirlemek için düşük bir sıcaklık değeri gibi görünmekle birlikte, gün boyunca hava sıcaklığının değişken (genellikle ısıtma gereksinimi olan gündüz saatlerinde daha yüksek, iç sıcaklıkların düşük tutulabileceği gece saatlerinde daha düşük) olduğu gözönünde tutulursa, bu sıcaklık değerine göre hesap yapmak kabul edilebilir sonuçlar da vermektedir [78].

5.1.3.3. Ağırlıklı Derece Gün Sayısı (ADG)

Bölgesel ve ulusal enerji talepleri, iklime olduğu kadar nüfus yoğunluğuna da bağlıdır. Normalde her bir şahıs, her bir derece gün sayısı için aynı miktarda ısı enerjisine ihtiyaç duyar. Coğrafik yerleşim nasıl olursa olsun, toplam enerji talebi aynı zamanda bölgede yaşayan insan sayısına da bağlı değişmektedir [79].

Genel enerji tüketimi nüfusa dayalı olduğundan, o bölgede aylık sıcaklık hesaplamaları için nüfus ağırlıklı ortalamalar kullanılmaktadır. Kişi başına değerleri bulmak için yakıt tüketimine ilişkin veriler nüfusa bölünür. Veriler iklimsel olmayan birçok faktörden de etkilenebilirler. Kişi başına gelir ve yakıt fiyatlarındaki değişimi içeren ekonomik faktörler olduğu gibi, teknolojik gelişmeler, kullanım verimliliğindeki iyileşmeler ve yalıtım artırılması ile sağlanacak daha sıkı bina kodları gibi teknolojik faktörler de söz konusudur [43].

Tüketimdeki aylık salınımlar doğrudan iklim tarafından etkilenmekte ve göstermektedir ki; nüfus ağırlıklı ortalama sıcaklık, bir bölgenin ikliminin tanımlanmasında ve yakıt tüketiminin tahmin edilmesinde yararlı bir parametredir. Ticari sektörde yakıt tüketimi gün içinde yüksekken genellikle sıcaklık düşümünden dolayı ısıtma ihtiyacının artması, akşam ve geceleri konutlardaki kullanımı en üst değere getirmektedir [43].

Kişi başına derece günler, nüfus dağılımı için uyarlanmış yıllık toplam ısıtma derece günlerdir. Kişi başına terimi, nüfus içinde her kişi için ısıtma ihtiyacını temsil ettiğini göstermektedir. İdeal olarak kişi başına derece günlerin en iyi tahmini, her homojen iklim bölgesindeki derece günlerin bölgesel nüfusun ulusal nüfusa oranı ile ağırlıklı elde edilmesi ve daha sonra tüm bölgeler için toplanmasıdır [40].

Bir bölgede nüfus yoğunluğunun ısıtma talepleri üzerindeki etkisini incelemek için gerekli olan verileri; çalışmanın yapıldığı bölgeye ait ısıtma derece gün sayısı, bölgenin nüfusu, bölge nüfusunun toplam nüfusa oranı şeklinde sıralayabiliriz. Bir bölgedeki nüfus yoğunluğunun, ısıtma talepleri üzerindeki etkisi ağırlıklı derece gün sayılarıyla (ADG) saptanmaktadır.

ADG'ler ise şöyle hesaplanmaktadır:

$$ADG = (Y * DG) / \sum Y \quad (5.5)$$

veya

$$ADG = y * DG \quad (5.6)$$

ADG	: Ağırlıklı derece gün sayısı	(°C.gün)
DG	: Isıtma derece gün sayısı	(°C.gün)
y (= Y / $\sum Y$)	: Nüfus oranı (bölge nüfusunun toplam nüfusa oranı)	
Y	: Bölge nüfusu	(kişi)
$\sum Y$	: Toplam nüfus (bütün bölgelerin toplam nüfusu)	(kişi)

Bu denklemden de anlaşılacağı gibi, bir bölgede nüfus değişimi ADG'leri etkilemektedir. Bu bölgenin toplam nüfusa oranı (y) arttıkça, ağırlıklı ısıtma derece gün sayıları (DG) ve dolayısıyla o bölgede konutların ısıtılması için gerekli yakıt tüketimi artmaktadır. Nüfus yoğunluğunun ağırlıklı derece gün sayısı üzerindeki etkisinden dolayı her bir ülkenin derece gün ortalaması, ülkenin çok nüfuslu bölgelerindeki hava şartlarına doğru meyleder. Bunun sebebi de ısıtma ve soğutma amaçlı yakıt tüketiminin kişi başına göre değişim göstermesi ve nüfusun yoğun olduğu bölgelerde ısıtma amaçlı yakıt tüketiminin daha fazla olmasıdır. Yakıt tüketimi hesabı yapılırken bölgenin DG değerlerinin tesbitinde, yoğun nüfuslu kısımlarının DG değerleri büyük rol oynar. Böylece aynı bölge içinde hangi ilin öncelikli olabileceğine karar verilebilir [79,84].

ABD'de 1923/1933 ısıtma mevsimi aralığı için yapılmış bir çalışmanın sonuçları Tablo 5.1.3.3.1'de de özetlendiği gibi; Arizona'nın derece gün sayıları ortalaması, toplam nüfusun % 58,83'ünü barındıran Güneybatı Bölgesi'nin hava şartlarına doğru meyletmektedir. Arizona'nın Güneybatı Bölgesi'nin DG değerleri, Arizona'nın ADG değerlerinin tesbitinde önemli rol oynar. Arizona'nın Kuzeybatısı'nın DG değerleri Güneybatısı'nınkinin hemen hemen iki katı olmasına rağmen nüfusunun çok az olması nedeniyle (55,693 yani nüfusun %2,05'i) ADG'leri, Güneybatısı'ninkine

oranla çok daha düşüktür. (Güneybatı'da ADG değerleri 1260 iken Kuzeybatı'da bu değer 83'tür) [79].

Tablo 5.1.3.3.1 Arizona için ağırlıklı derece gün sayısı gösterimi [79]

Bölgeler	Bölge Nüfusu (Y)	Nüfus Oranı (y)	Isıtma Derece Gün Sayısı (DG)	Ağırlıklı Derece Gün Sayısı (ADG)
Kuzeybatı	55,693	2.05	4055	83
Kuzeydoğu	194,739	7.17	6519	467
Merkez Kuzeyi	68,145	2.51	4461	112
Merkez Doğusu	37,080	1.36	3355	46
Güneybatı	1,598,948	58.83	2142	1260
Güneydoğu	672,707	24.75	2839	703
TOPLAM	2,717,866	100.00	-	-

Doğalgaz, kömür ve sıvı yakıt dağıtımı ve depolanması ile uzun vadeli enerji ihtiyacının tayininde ADG'ler enerji planlamacıları için büyük faydalar sağlar [79].

Mesela, yakıt fiyatları ve yakıt kullanımı ile ısıtma ve yalıtım tekniği bilgileri birleşiminde kişi başına ısıtma derece gün verileri, kişi başına gelir ve konfor için talep arasındaki ilişkinin tesbitinde kullanılabilir. Isıtma ve soğutma için kişi başına enerji kullanımı analizinde teknoloji ve yaşam stilineki değişimler de gözönüne alınmalıdır. Amerika'da yapılan çalışmalarda; kişi başına enerji kullanım hızının yapılarda yalıtım kullanımı, bina oluşumu ve yönetimi, ısıtma ve soğutma sistemlerindeki verimlilik ile kuvvetli bir şekilde etkilendiğini göstermiştir. Büyüyen şehirlerde ısı adası etkisi de bir diğer etkindir [40].

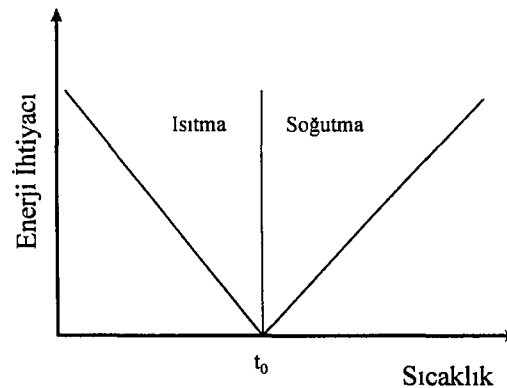
5.1.3.4. Derece Gün Sayıları İle Isı Enerjisinin Belirlenmesi

Herhangi bir ülke için gelecekteki ısıtma-enerjisi ihtiyacının tahmini; geçmişteki (tarihi) ortalamalara ve önceden tahmin edilen, beklenen iklime dayanırken, ısıtma derece günlerin konutlardaki enerji tüketiminin önceden tahmininde belirgin bir ölçüt olduğu da bulunmuştur. Ayrıca bina projelendiren farklı bölgelerdeki belirli binaların aylık ve yıllık ısıtma ihtiyaçlarını tahmin etmede yardım etmek için de kullanılır. Ancak bu yöntem, ısıtma sistemlerinin analizinde iyi sonuçlar vermesine rağmen, soğutma sistemlerinin analizinde pek hassas olmamaktadır. Isıtma ihtiyaç göstergeleri dış hava sıcaklığına bağlıdır ve ısı konforu, ısıtma ve soğutma taleplerini etkileyecek hava hareketleri ve nem gibi diğer iklim şartlarını göz önüne almaz. Bu sebeple ısıtma derece gün sayıları sadece konutlarımızın ısıtma

ihtiyaçlarını karşılayacak yakıt taleplerinin hesaplanmasında kullanılmaktadır. Verilen yıl için toplam derece gün sayısı, yıllık yakıt tkretiminin hesaplanması için kullanılır [40,41,66,70,74,85,99].

Yakıt dağıtıcıları ve enerji şirketleri ısıtma derece günleri yakından takip ederek, yakıt kullanım oranlarını kümülatif derece günlere dayandırmakta ve evlere ulaştırılmasını programlamaktadır. Doğal gaz ve elektrik kullanımında da güç talebi derece gün toplamına dayandırılarak önceden tahmin edilmekte ve kapasite dştğğinde taleple dengeyi korumak için aynı temelle öncelikli kullanım politikaları uygulanmaktadır [85].

G ve endüstri sektöründe gereksinimin yili dağılımı oldukça sabit kalırken, ısıtma sektöründe gereksinim yilinde değişiklikler gösteririr. Isıtma sektörünün gereksinimi, yaz dönemindeki sıfır değeri ile soğuk kış dönemindeki bir en büyük değer arasında değişir. Ayrıca tüketicisi talebinde de günün 24 saati boyunca farklılıklar olacaktır. Bir gaz dağıtım sisteminde günlük dağıtım debisinin ve yıllık gereksinimin bilinmesiyle gereksinimi karşılayacak donanımlar ve teknik zmler daha doğru olarak bulunabilir ve tasarlanabilir. Derece gün yönteminin konutların ısıtılmasında doğal gaz tkretimini tahmin için çok yaygın olarak kullanılan bir yöntem olduğu bilinmektedir. Herhangi bir binanın yıllık enerji gereksiniminin saptanabilmesi için ısıtmanın yapıldığı dönemlerde hava sıcaklığındaki günlük değişimlerin ve bu değişimlere bağlı olarak binanın günlük ısı yükünün bilinmesi gerekir. Binaların enerji gereksinimi ile hava sıcaklığı arasındaki ilişki şekil 5.1.3.4.1’de gösterildiği gibidir [96].



şekil 5.1.3.4.1 Bir bina için enerji gereksinimi – hava sıcaklığı ilişkisi [96]

Tiyatro, büro, hastane ve okul gibi farklı amaçlı binalarda, farklı çevre gereksinimleri ve ısı konfor seviyeleri vardır. Bazı hava şartlarında binaların içindeki konfor şartları, binaların yapay olarak ısıtılması, soğutulması ve havalandırılmasıyla sağlanırken, gerekli ısıtma, soğutma ve havalandırma işleminin yapılabilmesi için de, bina içi ve dışındaki hava şartlarının iyi bir şekilde bilinmesi ve değerlendirilmesi gerekir. Çünkü binaların gerektiğinde ısıtılması ve soğutulması için ihtiyaç duyulan yakıt ve enerji miktarı hava şartlarına bağlıdır [41,58,96].

Uzun vadeli ısıtma enerjisi talebinin tayini; sadece uzun yılların sıcaklık ortalamalarına değil, aynı zamanda uzun vadeli iklimsel değişime de bağlı olmaktadır. Bölgesel enerji planlamacıları, çalışılan bölgenin iklim değişimine göre ısıtma enerjisi talebinde (+,-) % Z kadar bir değişimi göz önünde bulundurması gerekmektedir. Yani değişime göre gelecekte bölgenin gittikçe soğuyacağı tahmin ediliyorsa ısıtma enerjisi talebinde (+) % Z kadar, tersine bölgenin ısınacağı tahmin ediliyorsa (-) % Z kadar bir değişimin göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Bir sonraki ay için doğru günlük ortalama sıcaklıkların verilmesi, kullanım yetkililerinin enerji kullanımını büyük doğrulukla planlamasını sağlayacaktır [41,100].

Birçok çalışma ısıtma derece gün sayılarının, bölgenin toplam enerji kullanımı ve konutlardaki ısıtma amaçlı yakıt tüketimi ile kuvvetli ilişkide olduğunu göstermektedir. Yapılan bir çalışmada, konutlar için aylık doğal gaz tüketimini etkileyen en önemli kısa dönem faktörünün aylık satışlardaki değişimin % 95'ine tekabül eden ısıtma derece gün sayıları olduğu tespit edilmiştir. Aylık elektrik tüketimi toplamı, aylık hizmet verilen kişi sayısı, ısıtma amaçlı aylık toplam müşteri sayısı ve aylık toplam gelir verileri kullanılarak yapılan bir diğer araştırmada da; ısıtma derece gün sayıları ile ısıtma için yakıt ve elektrik enerjisi tüketimi arasında güçlü bir ilişki olduğu, ısıtma derece gün sayıları arttıkça gerekli olan elektrik enerjisi veya yakıt miktarının da arttığı belirlenmiştir. Örneğin yapılan bir diğer çalışmada da, konutlara aylık doğal gaz satış tahmini ve talepteki yıl içindeki değişimin değerlendirilmesi problemi; doğrusal regresyon modeli kullanılarak gaz şirketi müşterileri için satışlar ve derece gün verileri arasındaki ilişki Haziran 1990'da biten 20 yıllık dönem için araştırılmış ve derece gün sayılarının ortalamada aylık satış raporlarındaki değişkenliğin % 97'sini açıklayabildiğini göstermiştir. Aylık satışları

etkileyen diğer faktörler, tüketici fiyat endeksi-ayarlı aylık doğal gaz fiyatları ve vergilendirme olarak tesbit edilmiştir [41,79,94,96].

5.1.3.5. Derece Gün Sayılarının Yakıt Tüketimine Uygulanması

Bina ısıtma sistemine, dış ortam sıcaklığı (t_{ort}) belirli bir seviyenin (ısıtma referans sıcaklığı t_i) altına düştüğünde ihtiyaç duyulduğu ve sıcaklıktaki her ilave derece düşüş için sabit miktarda ısıtmaya (eğim δ) ihtiyaç duyulduğu; ilave olarak binanın hergün dış ortam sıcaklığından bağımsız sabit miktarda yakıt (w) kullandığı kabulüyle ideal bir ev için günlük beklenen enerji tüketimi, E denklemlerle aşağıdaki gibi ifade edilir [95].

$$E = w + \delta (t_i - t_{ort})^+ \quad (5.7)$$

Normalleştirilmiş yıllık tüketim (NYT) iki bileşenin toplamıdır. Birincisi temel tüketim ısıtma derece günlerden bağımsızdır. Isı bölümü olarak da bilinen ikincisi, gerçek bir yıl boyunca toplanan verilerin belirlenme regresyon katsayısını en yüksek yapacak t_i baz sıcaklığına göre hesaplanmış ısıtma derece günleri sayısının (DG) ısıtma eğimi ile çarpımıdır. “+” parantez içindeki terim negatif ise sıfır olduğunu gösterir. Bir ev için NYT’deki herhangi bir değişim temel tüketim bileşeninden kaynaklanıyorsa, kullanımda bir değişiklik beklenmelidir. Isı bölümünden kaynaklanan bir değişiklik ise, yapı yalıtımındaki (δ) veya termostat ayarındaki (t_i) değişiklik algılanabilir. Denklemsel olarak aşağıdaki gibi ifade edilir [95].

$$NYT = 365 w + \delta DG(t_i) \quad (5.8)$$

Derece gün yöntemine göre herhangi bir yapının ısıtma dönemi içinde yakıt gereksinimi yani bir binanın yıllık yakıt yükünün belirlenmesi, temel ısı transferi eşitliğinin bir yıl boyunca integre edilmesiyle

$$Q_T = \int_{365 \text{ gün}} UA(t_i - t_{ort}) dt \quad (5.9)$$

hesaplanırken, integral içindeki bütün parametreler zamanın fonksiyonudur. Yaklaşık bir çözüm bulmak üzere eğer UA ve t_{ort} zamandan bağımsız olarak varsayılırsa yıllık yakıt yükü basitleştirilerek,

$$Q_T = UA \sum_{n=1}^{365} (t_i - t_{ort})_n \quad (5.10)$$

Q_T	: Toplam ısı kaybı	(W)
UA	: Isı kaybı karakteristiği (katsayısı) veya özgül ısı kaybı	(W/K)
t_i	: İç ortam sıcaklığı	(K)
t_{ort}	: Günlük ortalama sıcaklık (dış hava sıcaklığı)	(K)

ilişkisiyle bulunabilir. Burada, n gün sayısı ve t_{ort} ise günlük ortalama dış hava sıcaklığıdır. $(t_i - t_{ort})$ günlük derece gün birimini verirken $\sum_{n=1}^{365} (t_i - t_{ort})_n$ ise yıllık derece gün toplamını verir. UA ise binanın ısı kaybı katsayısıdır. Bina ve konut için derece gün değeri ve tahmini bir ısı kaybı katsayısı değeri biliniyorsa, söz konusu bina için geçerli yakıt yükü veya gereksinimi günlük, aylık veya yıllık olarak bulunabilir. Ayrıca bir yerleşim alanı içinde yer alan ve doğal gaz kullanan bina veya konut sayısı biliniyorsa, o yerleşim alanında bina ısıtmacılığında kullanılabilecek doğal gaza olan günlük, aylık ve yıllık gereksinim saptanabilir [82,83,89,96,101].

Bir binanın ısı kaybı, iç sıcaklığı (t_i)'nin dış sıcaklık (t_{ort})'tan yüksek olmasıyla mümkündür. Yani ($t_i - t_{ort}$)'nin pozitif olması gerekir. Bu değer negatif olursa, yani dış sıcaklık iç sıcaklıktan yüksek olursa binanın ısı kaybı sözkonusu olamaz. İşte dış hava sıcaklığıyla iç ortam sıcaklığı arasındaki farkların bir ifadesi olan derece günler ısıtma sektöründe binaların ısıtma ihtiyacının tesbitinde kullanılmaktadır. Dış hava sıcaklığı, istenilen iç ortam sıcaklığı (taban sıcaklığının)'nın altına düştüğünde ısıtma ihtiyacı duyulur. Hava sıcaklığının, taban sıcaklığı üzerinde olduğu durumlarda ısıtma ihtiyacının olmadığı söylenebilir [82].

Derece gün çarpımının önemli özellikleri vardır. Belirli bir zaman dönemi için toplam derece gün değeri, o dönemi oluşturan günlerin ayrı ayrı her gün için bulunan derece gün değerlerinin toplamına eşittir. Derece gün değeri ve yakıt tüketimi arasındaki ilişki doğrusal olduğundan, derece gün değerinin iki katı olması

durumunda yakıt tüketimi de iki katı olur. Farklı bölgelerdeki derece gün değerlerinin karşılaştırılması söz konusu bölgelerin yakıt tüketimlerinin karşılaştırılmasına da olanak sağlar. Örnek olarak, Chicago’da ortalama yıllık ısıtma ihtiyacı (6100 ısıtma derece günleri) yaklaşık New Orleans’takinin (1500 ısıtma derece günleri) dört katıdır. Eğer yakıt birim fiyatları her iki şehirde de aynı ise, ortalama bir kışta Chicago’da yaşayan ev sahipleri, New Orleans’ta ki ev sahiplerine göre ısıtma için dört kat daha fazla ödeyeceğini tahmin etmelidir. Derece gün yönteminin bir başka önemli özelliği de tüketim oranlarının sabit olmasından kaynaklanır. Bir başka deyişle, derece gün değeri 100 olan bir durum ister 3-4 günde veya isterse 7-8 günde olsun, bu 100 derece gün için yakıt tüketimi aynıdır [85,96].

Belirtilen bir yerde derece gün değerlerinin kullanımı ile ısıtma sezonu boyunca bir binanın ihtiyaç duyduğu enerji veya yakıt tüketiminin başarıyla tahmini mümkündür. Bu, dizayn ısıtma yükü belirlendikten sonra yapılabilir. Bir bina için veya dikkate alınan hacim için toplam ısı kaybı (ısıtma yükü), q_d , iç hesap sıcaklığına, t_i ve yayınlanan verilerden hesaplanabilen dış ortam sıcaklığına, t_o dayanmaktadır. Genellikle toplam ısı kaybı takip eden denklem kullanılarak hesaplanabilir;

$$q_d = (\Sigma AU + MV\rho c) (t_i - t_o) \quad (5.11)$$

· Belirli bir süre içinde saatlik ısı kaybı

$$q_{av} = q_d (t_i - t_{ort}) / (t_i - t_o) \quad (5.12)$$

N günlük bir süre için

$$Q = 24 q_d N (t_i - t_{ort}) / (t_i - t_o) \quad (5.13)$$

Aslında N ($t_i - t_{ort}$) değeri, o süre için derece gün sayısıdır. Buna göre ısıtma enerjisi ihtiyacı ve yıllık yakıt tüketimi;

$$Q = 24 q_d DG / (t_i - t_o) \quad (5.14)$$

$$B = 24 q_d DG / (t_i - t_o) H_u \eta_k \quad (5.15)$$

bağıntılarıyla hesaplanabilmektedir.

Burada

Q	: Isıtma enerjisi ihtiyacı	(kcal)
q _d	: t _i ve t _o sıcaklıklarına bağlı olarak hesaplanan ısı kaybı	(kcal/h)
t _{ort}	: Belirli bir süre için ortalama dış hava sıcaklığı	(°C)
DG	: Belirli bir süre için toplam ısıtma derece gün sayısı	(°C.gün)
t _i	: Isıtma dönemi için iç ortam sıcaklığı	(°C)
t _o	: Isıtma dönemi için dış ortam sıcaklığı	(°C)
t _t	: Baz sıcaklık	(°C)
N	: Yıllık işletme gün sayısı	(gün)
B	: Yıllık yakıt tüketimi	(kg/yıl, m ³ /yıl)
H _u	: Yakıt alt ısı değeri	(kcal/kg, kcal/m ³)
η _k	: Kazan verimi	(%)

değerleridir [68,78,83,102,103].

Yıllık yakıt tüketimi hesabında ısı kazançlarını gözönüne almayan Basitleştirilmiş Recknagel Metodu farklılığı ise şu şekildedir;

$$B = 24 q_d DG / \Delta T \eta_k H_u \quad (5.16)$$

$$\eta_k = \eta_{top} / F_{top} \quad (5.17)$$

$$B = (24 q_d DG / \Delta T \eta_b \eta_d \eta_m H_u) F_0 F_1 F_2 F_3 F_4 \quad (5.18)$$

ΔT	: İç ve dış sıcaklık farkı (°C)
η _{top}	: Kazan performansı ile ilgili toplam verimlilik, η _b * η _d * η _m
η _b	: En büyük kazan verimi (%)

- η_d : Dağıtım ısı kaybı verimliliği
münferit ısıtma-0,98, merkezi ısıtma-0,95, bölgesel ısıtma-0,90, elektrikli ısıtma-1,00
- η_m : Durma ısı kaybı verimliliği
doğal çekişli kazanlar (kömür gibi)-0,98, zorlanmış çekişli kazanlar (doğalgaz, fueloil gibi)-0,99, elektrikli ısıtma-1,00
- F_{top} : Kullanıcı ile ilgili toplam performans faktörleri $F_0 * F_1 * F_2 * F_3 * F_4$
- F_0 : 0,75 güneşten ve iç ısı kaynaklarından ısı kazancını, havalandırmayı, radyatör kalitesini, odaların kısmi ısıtılmasının etkisini, yalıtımın etkisini dikkate alan düzeltme faktörü
- F_1 : Otomatik kontrol kalitesi
- F_2 : Isı değiştirici yüzeyi kir faktörü
- F_3 : Kullanım zaman faktörü
- F_4 : Yapı katlarının etkisi,
tek katlı yapılar-1,10, iki katlı yapılar-1,05, dört katlı yapılar-1,03, yedi ve daha fazla katlı yapılar-1,01

Yıllık yakıt tüketimi hesabında benzer ilişki Ashrae El Kitabında da verilmektedir. F_{top} burada ısıtma etkisi, derece gün için düzeltme faktörü ile kısmi yük düzeltme faktörü çarpımı olarak ifade edilmektedir [11,86].

Bu teknik kullanılırken, ne zaman ortalama sıcaklıklar belirli bir değerin altına düşerse ısıtmanın gerekeceği, ısıtma ihtiyacının düşen sıcaklıkla artacağı ve ısıtma derecesi için enerji kullanım oranının (miktarının) sabit olduğu varsayılmıştır. Yakıt tüketimi sadece sıcaklıkla ilgili değildir. Rüzgar şiddeti, nem, güneş radyasyonu ve bulutlanma gibi diğer meteorolojik faktörler de buna etki eder. Ayrıca binanın fiziksel karakteristiği ve kullanılma tarzı oldukça önemli bir etkiye sebep olmaktadır [40,93].

Yapıların yıllık ısıtma enerjisi ihtiyaçlarının tahmini için verilen aşağıdaki bağıntıda da;

$$Q_0 = 0,9 (Q_i + Q_H) - (Q_i + Q_G) \quad (5.19)$$

0,9 : kesintisiz ısıtma için kayıplarda dikkate alınan % 10 azalma

Q_O : oda yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacı (kWh/yıl)

Q_i : iletimle olan ısı kayıpları (kWh/yıl)

Q_H : havalandırma ile olan ısı kayıpları (kWh/yıl)

Q_I : iç ortamdan olan ısı kazançları (kWh/yıl)

Q_G : güneşten olan ısı kazançları (kWh/yıl)

yer alan dış yapı elemanlarından iletimle ısı kaybı, Q_i aşağıdaki gibi hesaplanır;

$$Q_i = 84 (k_D A_D + k_P A_P + 0,8 k_T A_T + 0,5 k_t A_t + k_d A_d + 0,5 k_{dsic} A_{dsic}) \quad (5.20)$$

k_D, A_D : dış duvarın iletimle ısı geçiş katsayısı ve alanı (W/m²K, m²)

k_P, A_P : pencerenin iletimle ısı geçiş katsayısı ve alanı (W/m²K, m²)

k_T, A_T : tavanın iletimle ısı geçiş katsayısı ve alanı (W/m²K, m²)

k_t, A_t : tabanın iletimle ısı geçiş katsayısı ve alanı (W/m²K, m²)

k_d, A_d : altı açık döşemenin iletimle ısı geçiş katsayısı ve alanı (W/m²K, m²)

k_{dsic}, A_{dsic} : düşük sıcaklıktaki ortamla temas eden yapı elemanının iletimle ısı geçiş katsayısı ve alanı (W/m²K, m²)

Bu norm ısıtma sınır sıcaklığı +12⁰C olan, 3500 ısıtma derece günlü yer olarak bilinip, faktör 84 ile 3500 derece gün/yıl ortalama ısıtma derece gün sayısı dikkate alınmıştır. Bu faktör $3500 * 24 / 1000 = 84$ 'ten elde edilmiştir. Unutulmamalıdır ki, ısıtma derece gün sayısı, hangi dış hava sıcaklığından itibaren ısıtılmaması gerektiğini gösteren belirli bir ısıtma sınır sıcaklığı için tanımlanmaktadır [104,105].

Sistemlerin gerçek enerji tüketimleri de, büyük oranda sistemin kullanım davranışına ve çevreleyen atmosferin şartlarına bağlıdır. Bu sebeple, projelendirme aşamasında sistemlerin enerji tüketimlerinin doğru tahmininin yapılması zahiri olarak mümkün değildir. Ancak; işletme maliyetlerinin bütçe seviyesinde gerçekleşebilmesi için, tahminler sık sık mevsimsel veya yıllık enerji ve yakıt ihtiyaçlarının belirlenmesi için gereklidir. Daha da öte, iki farklı sistemin performansını aynı bazda kıyaslama için enerji tüketim tahminleri önemli olmaktadır [83].

Sistem tarafından sağlanan net ısı q , havadan ve duvarlardan toplam net serbest ısı kazancı q_h , q_d ve sıcaklık farkı $(t_i - t_o)$ arasında doğrusal ilişkiyi vermek için;

$$q + A q_h + B q_d = C (t_i - t_o) \quad (5.21)$$

kullanılırken, A , B , C oda sabitleridir. İhmal edilebilir ısıl eylemsizlikte bir oda kabulü ile denklemdaki tüm ilave ısı depolama terimleri ortadan kalkar ve yukarıdaki denklem artık sadece ortalamalar için değil, bir anlık değerler içinde geçerli olur.

Özel bir hali incelersek; $q_h = B q_d = 0$, ise

$$q = C (t - t_o) \quad (5.22)$$

$t_o < t$ sağlayarak yukarıdaki bağıntı elde edilir. Isıtma sezonu boyunca tüketilen toplam ısı, ısıtma başladığında tüm bu şartlar boyunca toplanarak verilir [106].

5.1.3.6. Uygulama Örneği

Derece gün yönteminin en yaygın kullanım alanı bina ısıtılması çalışmalarıdır. Derece gün sayılarının bina ısıtılmasında kullanımı, aşağıda uygulaması yapılmış bir örnek ile gösterilmiştir. Uygulamacıların yaygın olarak kullandıkları herhangi bir yöntem ile Ankara'da bir yapının saatlik toplam ısı kaybı $Q = 20.000$ kcal/h olarak bulunduğu varsayılmıştır. Burada, saatlik ısı kaybı hesaplanırken iç sıcaklık 19°C ve Ankara için mevcut dış hesap sıcaklığı -12°C 'ye göre $\Delta t = 31^{\circ}\text{C}$ alınmış, yapının merkezi sistem ile ısıtıldığı ve yakıt olarak doğalgaz kullanıldığı kabul edilmiştir. Yakıt ısıl değeri (H_u) 8250 kcal/m³, kazan verimi de (η) $0,94$ olarak alınmıştır.

Bu yapının bir yıl boyunca, ısıtma amacı ile tüketileceği yakıt bulunmak istendiğinde; Ek E'den Ankara için yıllık derece gün sayısı okunarak ($DG = 2920,3$), aşağıda verilen bağıntıda değerler yerine konur. Bu durumda yıllık yakıt gereksinimi

$$B = \frac{20000 \times 2920,3 \times 24}{31 \times 0,94 \times 8250} = 5830,6 \text{ m}^3$$

ve aynı yapı için sadece Ocak, Şubat ve Mart aylarındaki yakıt tüketimi hesaplanmak istendiğinde; Ek E'den bu aylara ait derece gün sayıları sırasıyla 577,4, 492,9 ve 414,9 olarak alınarak,

$$B = \frac{20000 \times (577,4 + 492,9 + 414,9) \times 24}{31 \times 0,94 \times 8250} = 2965,4 \text{ m}^3$$

doğalgaz olarak bulunmaktadır.

Örnekten anlaşılabileceği gibi, herhangi bir yerleşim alanındaki konut sayısının bilinmesi durumunda; konutlar için ısı kaybı katsayısı değerleri alınarak ve yerleşim alanı için geçerli yıllık derece gün sayısı değeri kullanılarak, söz konusu yerleşim alanının ısıtılmasında tüketilecek doğal gaz miktarı kabaca da olsa tahmin edilebilmektedir. Isı kaybı hesaplamalarında tüm konutlar için iç sıcaklık 19°C alınmış, ısıtma sisteminin bütün gün çalıştığı, kesintili çalışma gözönüne alınmadığı ve dolayısıyla gece sıcaklık düşümleri olmadığı kabul edilmiştir [107].

Bu çalışmada 19°C baz sıcaklık için hesaplanan ısıtma derece gün sayılarına ilave olarak, istendiğinde 19°C'den farklı baz sıcaklıklar için de kolayca hesaplanabilmektedir. Ancak, ısıtma dönemi uzunluğu için getirilen (hava sıcaklığının günlük ortalaması 15°C ve daha düşük olduğunda ısıtma yapılır) koşulun değiştirilmemesi yani ısıtma dönemi uzunluğu değerlerinin aynen kullanılması gerekmektedir. Seçilecek farklı bir taban sıcaklık için ısıtma derece gün sayıları;

$$DG_{ty} = DG_{19} + x (t_{ty} - 19) \quad (5.23)$$

DG_{ty} : Yeni taban sıcaklığa göre ısıtma derece gün sayısı (°C.gün)

DG_{19} : 19°C taban sıcaklığa göre hesaplanmış ısıtma derece gün sayısı (°C.gün)

x : Isıtma gün sayısı (gün)

t_{ty} : Yeni taban sıcaklık (°C)

bağıntısına göre bulunmaktadır.

Örneğin, Ankara'da 20°C baz sıcaklık ile yeni ısıtma derece gün değeri (2920,3 + 215,7 (20 - 19) = 3136) olarak hesaplanacaktır. Herhangi bir yapının

ısıtılması için bulunacak yakıt tüketimi, baz sıcaklığın yanısıra, dış hava sıcaklığının günlük ortalama değerine bağlı olarak da değişir. Derece gün yöntemine girdi olan dış hava sıcaklığının günlük ortalamasının 1°C farklı olması, her gün 1 derece gün, yıllık toplamda da yaklaşık $(x \cdot \text{DG})$ fark yaratacaktır. Örneğin Ankara'da şehir merkezindeki dış hava sıcaklığının günlük ortalaması, DMİ Genel Müdürlüğü'nün Ankara'dan aldığı değerlerden 1°C daha yüksek varsayılırsa, yıllık toplam derece gün sayısı $2920,3 - 215,7 = 2704,6$ civarında bir değer olacaktır. Bu da, uygulama örneğinde hesaplanan yakıt tüketimini yaklaşık 431 m^3 azaltacaktır. Genellikle meteoroloji istasyonlarının yoğun kent dokusunun dışında olduğu ve istasyonlar ile değişik kent bölgeleri arasında dış sıcaklık değerlerinin $1-2^{\circ}\text{C}$ farklı olabileceği kabul edilebilir. Bu durumda, daha önce de sözü edildiği gibi, derece gün yönteminin yaklaşık sonuçlar vereceği açıktır. Derece gün yöntemi kullanılarak hesaplanan yıllık yakıt tüketimi ile gerçekleşecek yıllık tüketimin, yukarıda anlatılan nedenlerden dolayı bir miktar farklı olabileceği unutulmamalıdır [78].

5.1.3.7. Farklı Çalışma Yıllarında Yıllık Yakıt İhtiyacı Düzeltmesi

Yıllık yakıt ihtiyacı farklı çalışma yıllarında, derece gün sayıları kullanılarak yeterli doğrulukta kıyaslanabilmelidir. İlk adımda yakıt ihtiyacı ve derece gün sayıları aşağıdaki gibi ilişkilidir.

$$B_1 / \text{DG}_1 = B_2 / \text{DG}_2 \quad (5.24)$$

Burada

B_1 : DG_1 derece gün sayılı yılın yakıt ihtiyacı (l/yıl)

B_2 : DG_2 derece gün sayılı yılın yakıt ihtiyacı (l/yıl)

olmaktadır.

Bu bir örnekle aşağıdaki şekilde açıklanmaktadır.

Yakıt ihtiyacı	B_1	1. Isıtma dönemi = 4400 l/yıl
Derece Gün Sayısı	DG_1	1. Isıtma dönemi = 3500 derece gün
Yakıt ihtiyacı	B_2	2. Isıtma dönemi = 4200 l/yıl
Derece Gün Sayısı	DG_2	2. Isıtma dönemi = 4000 derece gün

Gözlemlenen tasarruf miktarı buna göre 200 l/yıl veya bir diğer deyişle % 4,5 iken, tüketim kıyaslaması için tasarruf; birinci ve ikinci ısıtma dönemi için özgül derece gün tüketimi ve gerçek tasarruf,

$$B_1 / DG_1 = 4400 / 3500 = 1,26 \text{ l/}^{\circ}\text{C.gün)}$$

$$B_2 / DG_2 = 4200 / 4000 = 1,05 \text{ l/}^{\circ}\text{C.gün)}$$

$$1 - (1,05/1,26) = 0,17 = \% 17$$

şeklinde hesaplanacaktır [107].

5.2. Isıtma Yüğü İçin Hesap Değerlerinin Seçimi

Bir ısıtma sisteminin büyüklüğünü tasarlarken en kötü yerel iklim koşullarında gerçekleşen ısıtma yüküne eşit en yüksek kapasiteye sahip bir sistemin seçimi genellikle ekonomik olmamaktadır. Meteoroloji kayıtları, en şiddetli iklim koşullarının her yıl tekrarlanmadığını göstermektedir. Eğer ısıtma sistemleri en şiddetli iklim koşulları için tasarlanırsa, sistemin çalışma süresinin büyük bir bölümünde kapasite fazlalığı olacağı şüphesizdir [108].

Isıtma sisteminin en şiddetli iklim koşullarında kısa sürelerle istenilen iç sıcaklığı sağlayamaması, çoğu kez kritik önem taşımamakta, fakat ticari uygulamalarda veya endüstriyel bir üretim sırasında iç ortam sıcaklığının denetimi gerekli olabilmektedir. Bu bakımdan her yapı için özel gereksinimler özenle değerlendirilmelidir [108].

Bir dış hesap sıcaklığı seçilmeden önce tasarımcı, konutlar için sıralanan özellikleri gözden geçirmelidir; yapı ağırlığı, yalıtım durumu, rüzgar etkisi, havalandırma-sızıntı yükü, pencere yüzeyi, kullanım saatleri, insan sayısı ve yaşam düzeni, işletme sırasında iç ortam sıcaklığında düşüm, en yüksek ve en düşük dış ortam sıcaklıkları arasındaki fark, verilen sıcaklıklardan farklı yerel iklim koşulları, yardımcı ısıtma cihazları. Bir dış hesap sıcaklığı seçilmeden önce, tasarımcı iç-dış sıcaklık farkı aşıldığı zaman, yapının ısıl kütlesine, içindekilere, hesaplarda iç yüklerin gözönüne alınıp alınmadığına ve soğuk koşulların süresine bağlı olarak, iç ortam sıcaklığında bir düşme olacağını baştan bilmelidir [108].

5.3. Dış Hesap Sıcaklığının Önemi

Esas gayesi hava şartlarına karşı koruma sağlamak olan ideal bir bina, hava şartlarındaki değişimlerin etkisini en aza indirecek ve iç şartları daima konfor bölgesinde tutacak şekilde yapılmalıdır. Bu durum, en düşük ilk maliyet ve mümkün olan en düşük işletme masraflarıyla gerçekleştirilmelidir. Bir ısıtma sisteminin en kötü hava şartlarında dahi ihtiyaca cevap vermesi istenirken, en kötü hava şartlarını referans almak ekonomik olarak pek uygun olmayacaktır. Örneğin iç ortam sıcaklığını yüksek veya dış ortam sıcaklığını düşük tutarak ihtiyaca cevap verecek bir ısıtma sisteminin kurulması hem gereksiz hem de maliyet yükselticidir [82,109].

Dış hesap sıcaklıkları, en kötü hava şartlarını da kapsayacak derecede düşük olmalı, fakat çok kısa bir müddetle rastlanan düşük sıcaklıklardan seçilmemelidir. Çünkü bu gibi çok düşük sıcaklık halleri sistemin ısı kapasitesi ile karşılanmaktadır. Bu sebeplerden dolayı en iyi mühendislik çözümüne varabilmek için o binanın bulunduğu yerdeki iklim şartlarının kesin olarak bilinmesi esaslı bir ön şarttır [65].

İklimin bölgeden bölgeye değişmesi, maalesef inşaat için de belirli standart metodların ve hesap değerlerinin kullanılmasına olanak vermemektedir. Şayet yapı iklim değişimlerine uygun olmazsa işletme masrafları büyük olmakta, yapılar büyük emniyet faktörü ile inşa edilirse de lüzumsuz yatırıma sebep olmaktadır. Bu nedenle “Hesap Değerleri” gerçekte karşılaşılan “İklim Şartlarına” uymalıdır [109].

Bunun için günümüzde sıcaklık verileri pek çok yerde, farklı şekillerde ve değişik amaçlar için kullanılmaktadır. Bunların başında da ısıtma ve soğutma amaçlı kullanımlar gelmektedir. Bir iç ortamda konforun sağlanması, binanın içinde ve dışında hüküm süren atmosferik şartların iyi bir şekilde yorumlanmasına bağlıdır. Konutların ve endüstri alanlarının soğuk havalarda ısıtılması ve sıcak havalarda soğutulması için ihtiyaç duyulan enerji ve yakıt miktarı hava sıcaklığı ile orantılıdır. Günün ortalama sıcaklığı, gerekli yakıt miktarının tahmininde önemli bir rehber olup, bir alanın, bir şehrin veya bir bölgenin ısıtılması için gerekli yakıt miktarı dış ortam sıcaklığı kullanılarak çok doğru bir şekilde tahmin edilebilmektedir [79,82].

Isıtma, soğutma ve havalandırma sistemleri, güneş kolektörleri, soğutma kuleleri gibi ısı sistemlerinin projelendirilmesi ve performansları dış hava şartlarına bağlı

olduğundan, bu sistemlerin gerek tasarım gerek performans simülasyonları, enerji analizleri, kapasitelerinin ve uygunluklarının belirlenmesi yapılırken; gelişigüzel belirlenen bir veya bir kaç yıl yerine uzunca dönemlerin değerlerini özetleyen iklim bilgilerinin kullanılabilmesi, sonuçların ileri dönük olarak daha gerçekçi ve değerli olmasını sağlayacaktır. İklim şartları saatlik, günlük, aylık ve yıllık dönemler içerisinde tahmini zor büyük değişimler göstermektedir. Ancak geçmişte gözlemlenen uzun yılların iklim verileri değerlendirilerek, hesaplamalar için uygun iklim verileri belirlenebilmektedir [73,74].

Bir sistemin yılda ne kadar yakıt veya elektrik enerjisi tüketceğinin hesabı pek çok açıdan önemlidir. Özellikle ekonomi analiz hesaplarında ve sistemlerin karşılaştırılmasında, yakıt/enerji tüketiminin hesabı gerekmektedir. Sistem tarafından tüketilen enerji, birinci derecede iklim şartlarına bağlıdır. İklim şartları değiştikçe, tüketilen enerji miktarı da değişmektedir. Isıtma sistemlerinin projelendirilmesi de iklim verilerine dayanmaktadır. Herhangi bir ısı sistemi boyutlandırmak ve cihaz seçimlerini yapabilmek için öncelikle ısı yükünü belirlemek gerekmektedir. Burada söz konusu olan ısı yükü; pik yük adını verdiğimiz, sistemin karşılaşılabileceği en büyük yük olup, ısıtmada tamamen söz konusu yerdeki iklim şartlarına bağlıdır. İdeal ısıtma sistemi ısı kaybına denk gelecek yeterli ısıyı sağlamalıdır. Geçmişteki uzun yılların iklim verilerinin incelenmesi ile istatistiksel olarak, tasarım veya hesap iklim değerleri saptanırken, gerçekte uzun yıllar içinde karşılaşılan en uç değerlerin esas alınması ekonomik olmayacaktır [67].

Bina çevresince ısı kaybının büyüklüğü iç ve dış ortamlar arasındaki sıcaklık farkına bağlıdır. Açıktır ki, dış sıcaklık düştükçe iç sıcaklığı sabit tutmak için gerekli ısıtma tesisinin kapasitesi artmakta ve kötü hava şartları daha uzun sürdükçe, yakıt tüketimi de artmaktadır. Bu sebeple verilen iç sıcaklık için; ısıtma sisteminin kapasitesi, kış hesap sıcaklığı denilen bir dış sıcaklık kabul edilerek belirlenmektedir. Isıtma sisteminin projelendirilmesine dayandırılacak dış sıcaklığın seçiminde, binanın bulunacağı yerde gerçekleşen kış sıcaklıklarının çalışılması gereklidir [110].

Örneğin ısıtma yükü hesabı yapılıyorsa, geçmişte söz konusu yörede kaydedilen en düşük sıcaklık değerini esas almak çok büyük bir ısı kaybı değerinin gözönüne alınması anlamına gelmektedir. Sistem bu ısı yüküne göre boyutlandığında, bütün

ömrü boyunca muhtemelen bu en düşük sıcaklık değeri ile bir daha karşılaşmayarak hiç yetersiz kalmayacak, buna karşılık kullanılmayan çok büyük kapasite fazlalığına neden olacaktır. Tesis buna bağlı olarak tasarım kapasitesinde çalışmayarak veya kısa aralıklarda çalışarak, süreci verimsiz kılacaktır. Ömrünü düşük kapasitede çalışarak geçirecek olan böyle bir sistem; hem yatırım maliyeti olarak çok pahalı bir sistem yapımı anlamına gelirken, hem de işletme (yakıt veya enerji tüketimi) maliyetlerinin yüksek olmasına neden olacaktır. Çünkü genellikle ısı sistemler düşük kapasitelerde anma verimlerinin daha altında, düşük verimle çalışmaktadır [67,110,111].

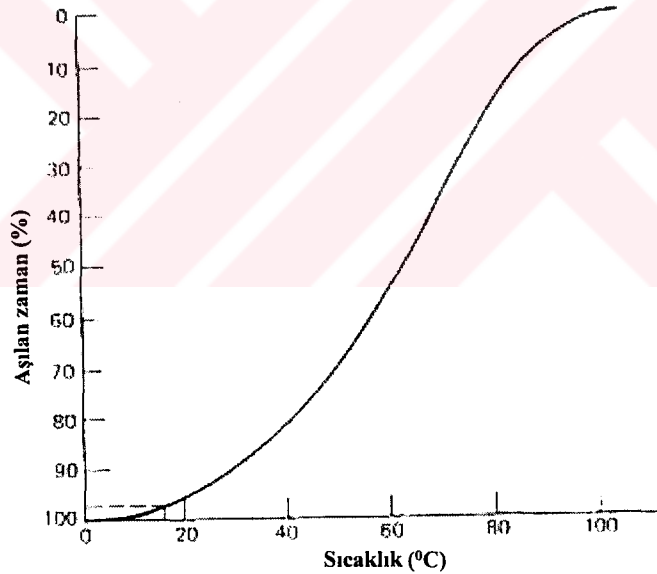
Eğer ısıtma tesisleri sıkça gerçekleşen şartlar için projelendirilirse, tesisler projelendirme kapasitesinde daha sık çalışacaktır. Ekstrem dış şartlar olduğunda, bu tür tesisler hesap iç sıcaklıklarını sağlayamayabileceklerdir, fakat bu tür gerçekleştirmelerin çok sık olmadığı ve olabilecek konforsuz iç şartların süresinin kısa olacağına dikkat edilmelidir. Ekstrem durumunda aşan bazı hallerde binanın ısı kaybının ısıtma sistemince karşılanamaması ve bu seyrek durumlarda iç sıcaklığın arzu edilen sıcaklığın biraz altına düşmesi kabullerine dayanarak projelendirmek çok daha makuldür. Bu; iç sıcaklıklarda önemli düşüşe neden olmadan, ısıtma sistemi için talebi belirgin bir şekilde azaltırken, bu sefer de riski dahil etmektedir. Projelendiren ne kadar risk alacağına karar vermeli ve meteorolojist de bu riski karşılayabilecek iklim elemanlarının uygun değerlerini seçmelidir [110].

Kaynak araştırmasında, az çok bu sıcaklığın aynı tanımının birçok araştırmacı tarafından yapıldığı görülmektedir. Kış hesap sıcaklığı; binalar için ısıtma sisteminin projelendirilmesinde kullanımının sağlanması için; ortalama bir kış boyunca yeterli sıklıkta tekrarlanan en soğuk sıcaklık olarak tanımlanmaktadır. Bu sıcaklığın ısı kaybı hesaplamalarında kullanılarak, bu tür sistemlerin normal işlemlerde üstesinden gelebileceği söylenebilir [110].

Örneğin dış hesap sıcaklığının taşıdığı belirli bir risk payını % 1 kabul edersek, gözönüne aldığımız yörede ısıtma sürecinin % 1'lik zaman diliminde, dış sıcaklığın; bizim tasarımda esas aldığımız dış hesap sıcaklığına veya altına düşme riski taşıdığı anlaşılmaktadır. Dolayısı ile % 1 ihtimalle sistemimiz belirli ölçüde yetersiz kalacak ve konfor şartlarını tam sağlayamayacaktır. Bu konfor şartlarını belirli sürelerde elde edememe riskine karşılık, büyük ölçüde ekonomi sağlanacaktır. Kötü hava

koşullarında kısa dönem için iç ortam tasarım şartlarını sağlamakta başarısız olan daha küçük sistemler artık birçok benzer bina tipi ve şartları için uygun görülmektedir. Sanayi ve ticari binalar da ise; ihtiyaçlar genellikle daha kesin olup, ekipman seçimi her seferinde seçilen iç ortam tasarım şartlarının sağlanması temeline dayanmaktadır. Teorik dış hesap sıcaklığı Şekil 5.3.1’de de gözlemlenmektedir [33,67,111].

Bütün sistemleri tek bir risk faktörü ile hesaplamakta uygun olmayabilir. Genç ve sağlıklı insanların gündüz çalıştığı bir ofis binasında daha fazla risk alınabilmektedir. Çünkü belirli dönemlerde daha az ısınma bu insanları fazla rahatsız etmeyecektir. Halbuki bir hastane ısıtmasında risk faktörü küçük olmalıdır. Dolayısı ile tasarımcıya inisiyatifini kullanarak farklı riskler alabilme imkanı yaratılmaktadır. Bunun için bir yörede tek hesap değeri yerine, farklı risk değerlerine göre hazırlanmış birden fazla dış hesap değeri de verilebilmektedir [67].



Şekil 5.3.1 Dış hesap sıcaklığını gösteren teorik sıcaklık [33]

Oturulabilen sıcaklıktaki bir mahalin sıcaklığının muhafaza edilebilmesi için kış aylarında (örneğin dış sıcaklık $t_d < 15^{\circ}\text{C}$ olduğunda) ısıtılması gerekmektedir. Bunun için de gerekli ısıtma miktarının bilinmesi lazımdır. Bir binayı çevreleyen duvar alanlarından, dış ortama ısı geçişi ile olan ısı kaybı (Q), ısı yükü hesaplamalarına pratik olarak takip eden bağıntı ile girmektedir.

$$Q = U A (t_i - t_d) \quad (5.25)$$

- A : Dış yüzey alanı (m²)
U : Toplam ısı geçiş katsayısı (W/m²K)
t_i : İç ortam hesap sıcaklığı (K)
t_d : Dış ortam hesap sıcaklığı (K)
[111,112]

(t_d) değeri dış sıcaklığı gösterip buna kısaca “Dış Hesap Sıcaklığı” denmektedir. Görüleceği üzere, bu hesap sıcaklığının seçilmesinde yapılacak bir fark (hata), yatırımlarda belirli oranda bir fazlalık yaratacaktır. Bu ise ülke genelinde çok büyük ve faydasız bir tüketime neden olacaktır [109].

Hesap sıcaklıklarının belirlenmesinde aşağıda belirlenen hususların da öncelikle hatırlanması gereklidir:

1. Eldeki veriler günlük ortalama sıcaklıklar için olup yapılan ısıtma tesisatlarının çalışma süreleri her zaman tam gün değildir (sürekli, 10 saate kadar kesintili ve 14 saate kadar kesintili işletme durumları gibi). Bu verilerle bulunan sonuçların, uygulanmasında bu gerçekler gözönüne alınmalıdır.
2. Binaların kullanım amaçları ve yerleşim şekilleri de gözönüne alınmalıdır. Binalarda istenebilecek hassasiyetler kullanma durumlarına göre birbirlerinden oldukça farklıdır (hastaneler, evler, okullar, bürolar vs.)
3. Binaların ataletlerinin de hesap sıcaklığının seçiminde gözönünde tutulması gereklidir. Zira dış sıcaklığın değişiminin bina içerisine etkisi, doğrudan doğruya yapı (duvar, çatı, döşeme, kapı-pencere) ve yalıtım malzemelerinin özellikleri ile kalınlıklarına bağlıdır ve faz farkı ile olur.
4. Binanın bulunduğu yerin yüksekliğinin de hesap sıcaklığının seçiminde etkisi çok büyüktür. Aynı bölgede farklı yüksekliklerde dış sıcaklıklar arasında büyük farklar görülmektedir.

Bu dört husustan anlaşılacağı üzere, bir hesap sıcaklığı bölgesinde tek bir değer ile ısıtma hesaplarının yapılması hatalı olabilmektedir [65,109].

5.4. Dış Hesap Sıcaklığı Belirleme Yöntemleri

Her istasyon için ısıtma sezonunun başladığı ve sınır sıcaklık olarak tariflenen bir dış sıcaklık ortalaması olmalıdır. Çünkü insanların doğuştan alışık olduğu dış sıcaklıklar bölgeden bölgeye farklılık göstermektedir. İsveçli bir kimsenin ülkesinde sıcak olarak nitelendirdiği bir gün, Mısırlı biri için belki de mevsimin en soğuk günü olabilmektedir. Daha önce kullanılmış olan hesap sıcaklığı bulma yöntemleri, hassasiyet derecelerine göre aşağıdaki şekilde sıralanabilmektedir.

Yöntem 1 :

Dış hesap sıcaklığı için, verilen bir mevkide rastlanılan en düşük sıcaklığın veya uzun seneler için bu en düşük sıcaklıkların ortalamasının alınması [65].

Yöntem 2 :

Kış dış hesap sıcaklığı için, kaydedilen en düşük sıcaklığa, genellikle $5-8^{\circ}\text{C}$ değerinde olan belirli bir sıcaklık ilave edilmesi [65,111,113].

Yöntem 3 :

Hesap sıcaklığının az veya çok Ocak normali ile bağıntılı olduğunun görülmesinin ardından, genellikle kullanılan hesap sıcaklığı olarak Ocak ortalamasının $13,8-19,4^{\circ}\text{C}$ altında bulunan değerin alınması [65,113].

Yöntem 4 :

Dış hesap sıcaklığı için verilen bir mevkide en düşük günlük ortalama sıcaklığın alınması [65].

Yöntem 5 :

Dış hesap sıcaklığı için o mahalde uzun seneler boyunca kış mevsimlerinde tesbit edilmiş en düşük günlük ortalama sıcaklıkların ortalamasını almak suretiyle elde edilen değerin kullanılması [65,113].

Hesap sıcaklığı seçiminde mühendislik çalışmaları için iklimsel verilerin kullanıldığı bütün hallerde; frekans dağılımının, ortalama değerden daha önemli olduğu belirtilmektedir. Eldeki bu tip çalışmaların gayesi, alabileceği riski mühendise bildirmektir.

Yöntem 6 :

Dış hesap sıcaklığı için o mahalde günlük ortalama sıcaklıkların rastlanılan muhtemel tekrar sayısına dayanmak [65].

Yöntem 7 :

Dış hesap sıcaklığı için, o mahalde Ocak ayı veya en düşük ayın saatlerinin % 1, % 2,5, % 5 ve % 10'unda veya altında rastlanan dış sıcaklık değerini kullanmak [65,113].

Yöntem 8 :

Dış ortam projelendirme şartları yıllık medyan, uzun dönem ekstrem sıcaklıkları veya yıllar boyunca gerçekleşen hava şartlarının ortalaması dikkate alınarak saptanmaktadır. Kış için dış ortam hesap kuru termometre sıcaklığı, her şehir ya da meteoroloji istasyonu için iki frekans seviyesinde belirlenmektedir. Bu temsil eden sıcaklıklar; kuzey yarımkürede Aralık, Ocak, Şubat (2160 saat), güney yarımkürede Haziran, Temmuz, Ağustos aylarında toplam gün sayısının % 99 veya % 97,5'una eşit olmalı veya aşmalıdır. Normal bir kışta % 99 değerinin altında veya eşit 22 saat, % 97,5 değerinin altında veya eşit 45 saat vardır. Kanada şehirleri veya meteoroloji istasyonları için bu iki dizayn sıcaklığı Kanada'nın en soğuk ayı olan Ocak ayı referans alınarak hesaplanmaktadır. Genellikle dış hesap sıcaklığı % 97,5'a denk gelen değerdir. Eğer bina masif, camları az, iç ısı yükü büyük ve sadece gündüzleri kullanılıyorsa; belirli şartlar altındaki normal binalar için gerekli dış hesap sıcaklıkları % 97,5 risk ile seçilmelidir. Bilakis eğer bina düşük ısı kapasiteli hafif yapı elemanları ile yapılmış ve yeterli yalıtılmamışsa, idare eder ısıtma sistemi varsa, orta büyüklükte cam yüzey alanı varsa, ısıl kütlesi düşük, ısı yükü az ve iç hesap sıcaklıkları yüksek hassasiyet ile sabit tutulması isteniyorsa; hacim sıcaklık kontrolü kritiktir ve ya ekstrem sıcaklıkların medyanı ya da % 99 risk değeri kullanılmalıdır [33,65,102,109,111,113,114].

Yöntem 9:

Hesap sıcaklığı bölgesinde ısıtma mevsimi boyunca meydana gelmiş bulunan sıcaklıkların yüzde kümülatif tekrarları ile aynı müddet içerisindeki derece gün sayılarının yüzde kümülatif tekrarları arasındaki ilişkiler incelenerek, diğer istasyonlar için kış dış hesap sıcaklıkları hesaplanmaktadır. Hesap sıcaklığı

bölgesindeki yüzde kümülatif tekrarları f_1 , derece günlerin yüzde kümülatif tekrarlarına tekabül eden değeri de f_2 ile gösterilmektedir. Bu f_2 değeri istatistiki olarak bulunduğu gibi hesaplarla da bulunabilmekte olup, f_1 ; % 0,5, %1,5 veya %2,5 değerindedir.

$$f_1 \sum Z (t_i - t_d) = f_2 \sum DG \quad (5.26)$$

$$t_d = t_i - ((f_2 \sum DG) / (f_1 \sum Z)) \quad (5.27)$$

Bütün f_2 değerleri, $f_1 =$ % 0,5 , % 1,5 ve % 2,5 risk değerleri için yukarıdaki bağıntılar kullanılarak hesaplanırken; t_d yerine bu istasyonlara ait sıcaklık tekrarlarının sayımında % 0,5, % 1,5 ve % 2,5 risk için tesbit edilen sıcaklıklarının değerleri konulmaktadır. Derece gün sayıları ($\sum DG$) ve f_2 değerleri gösterilerek hazırlanan dağılım diyagramında; noktalar kullanılarak elde edilen eğri ve denklem, diğer istasyonlar için kış dış hesap sıcaklıklarının derece gün sayıları yardımıyla hesaplanmasında kullanılmaktadır [65,113].

İlk bağıntıdan derece gün sayısı arttıkça, f_2 değerinin azaldığı görülmektedir. Böylelikle, belirli f_1 değerlerine karşılık gelen f_2 'ler için, t_d dış hesap sıcaklıkları hesaplanabilmektedir. Eski Amerikan yöntemini esas alan bu yöntemle il merkezleri için 1950-1961 yılları arası elde edilen rasat sıcaklıklarından üç farklı risk yüzdesine göre bulunan dış hesap sıcaklıkları ve yüksekliklere göre indirilmiş sıcaklık değerleri Ek A Tablo A.1'de, hesaplanan ısıtma gün sayıları, derece gün sayıları ve bu yöntemle önerilen üç farklı risk yüzdesine göre belirlenmiş dış hesap sıcaklıkları Ek A Tablo A.2'de, aylık sıcaklık ortalamaları Ek A Tablo A.3'de, diğer merkezler için % 1,5 risk faktörüne göre hesaplanarak önerilmiş dış hesap sıcaklıkları Ek A Tablo A.4'te verilmiştir. Aylık ortalama değerler yardımıyla hesap sıcaklıkları bulunabildiğinden, metodun büyük ölçüde uygulanabilme kolaylığı vardır [65,113].

Yöntem 10:

Aylık en düşük kuru termometre sıcaklığı ortalamasına sahip ayın bu sıcaklığının dış hesap sıcaklığı olarak seçilmesi [113].

Yöntem 11 :

Daha önceleri tasarım şartlarının hesaplanmasında kullanılan yaz ve kış ayları ülkelerin bulundukları yere bağlı olarak değişmekte; ABD’de 4 ay yaz dönemi ve 3 ay kış dönemine, Kanada’da Temmuz ve Ocak aylarına, uluslararası yerleşim noktalarında ise en sıcak 4 ve en soğuk 3 aya dayanmaktaydı. Ancak ülkelere ve ülke içinde farklı bölgesel iklim alanlarına bağlı olarak süreler farklı belirlenebilmektedir. Hesap şartlarının ülke veya genel iklim şartlarından bağımsız olarak herhangi bir yerdeki aynı yıllık tekrar olasılığını temsil etmesi amacıyla, daha önce kış ayları boyunca tekrar etme sıklıkları 99 ve 97,5 yüzde değerleri yıllık % 99,6 ve % 99’a denk gelecek şekilde değiştirilmiştir. Bu değişiklik herhangi bir yerde, mevsimsel ekstrem sıcaklık ve rutubet dağılımlarından bağımsız, aynı meydana gelme (tekrar etme) olasılığını temsil edecek tasarım şartlarını sağlamak için yapılmıştır [115].

Örneğin kış için % 99,6 değeri, yıldaki 8760 saat içinde 35 saat altına inilen sıcaklık değeri anlamını taşımaktadır. Bu verilerin yukarıdaki yöntemle belirlenmesi, ancak en az 12 yıl olmak üzere uzun dönem saatlik gözlem değerleri olan istasyonlar için mümkündür. Eksik veriler tamamlandıktan sonra o ayın verilerinin % 85’ine ulaşılabilir ve 12 yıl içinde de aynı aydan en az 8 adeti, istenen tam olma kriterine uygun olmalıdır [67,73,115].

Yöntem 12:

ISO metodunda da kış dış hesap sıcaklığı 2 metodla hesaplanabilmektedir. Ağır malzemelerden inşa edilmiş yapılar nispeten daha yavaş ısı kazanıp kaybettiklerinden, ekstrem iki günlük ortalama hava sıcaklığı uygun olmaktadır. Kesin hesaplama için, 1 yıllık geri dönme süresine sahip iki günlük düşük ekstrem ortalama hava sıcaklığı kış dış hesap sıcaklığı olarak alınmaktadır. Hafif malzemelerden inşa edilmiş yapılar nispeten daha hızlı ısı kazanıp kaybettiklerinden, ekstrem saatlik hava sıcaklığı uygun olmaktadır. Kesin hesaplama için yılın en soğuk ayının (ortalamada en düşük aylık ortalama sıcaklık) saatlik sıcaklıkları; sıklık dağılımına göre düzenlenerek, kümülatif dağılım fonksiyonunda % 1’e denk gelen sıcaklık kış dış hesap sıcaklığı olarak alınmaktadır [113].

Dünyada 1900'lerden beri kış hesap sıcaklığının belirlenmesinde kullanılmış veya kullanılmakta olan geleneksel metodların çoğu, binayı çevreleyen yüzeylerle kesin bir ilişkiye sahip değildir. Bu çalışmalar aşağıdaki şekilde gruplandırılabilir;

- ilk yıllarda yapılan çalışmalar binayı içermemektedir.
- diğerlerinin birçoğuna göre; binanın kullanımına ve çevreleyen yüzeylerin ısı kapasitesine dayanarak projelendiren, ekstrem saatlik sıcaklıkların kümülatif dağılım fonksiyonundan, % 1, 2,5, 5, 10 gibi seçimlere sahiptir.
- kış hesap sıcaklıklarının seçimi, bina elemanlarının gecikme zamanına bağlı olarak sıcaklıkların tekrara dayanmaktadır.
- çok katlı ağır binalar için aylık ortalama sıcaklıkların aritmetik ortalaması alınarak ve tek katlı hafif binalar için de ilave olarak sistem kapasitesine % 5 yük artışı yapılarak kullanılmaktadır.
- kış hesap sıcaklığı; 600, 600-1400 ve 1400 kg/m² üstü kütleli binalar için sırasıyla 0, 2, 4°C eklenerek düzeltilmektedir [110].

Yöntem 13:

Alman metodu olan DIN 4108'in ISO metodundan farkı; geri dönme süresinin 1 yerine 2 yıl olmasıdır. Bu çalışmanın amacı; en büyük ısı yükünde binanın ısı depolama kapasitesi etkisinin analizi ve kış dış hesap sıcaklığına ilave sıcaklık düzeltme değerinin önerilmesidir. Analiz en soğuk dönem için, iç sıcaklıkta 1-1,5°C düşüş kabulüyle yapılmaktadır. Soğuk dönem ise 2 ardışık günün ortalama sıcaklıklarının ortalamasının dış hesap sıcaklığın altında olduğu dönem olarak kabul edilmektedir [113].

Alman Meteoroloji Bürosu ile yaptığım yazışmalarda 14 Eylül 1998, 2 Şubat 1999, 23 Şubat 1999 tarihli cevapları ve Alman Mühendisler Birliği ile yaptığım yazışmada 16 Şubat 1999 tarihli cevap çerçevesinde; çalışmamızda da kullanılan Alman Standartlarında kabul edilmiş tanımın, 20 yıllık zaman dilimi içinde on kez düşülen veya altına inilen en düşük iki günlük ortalama hava sıcaklığı değeri olduğu daha açık bir şekilde anlaşılmaktadır [116].

Ele alınan 20 yıl uzunluktaki dönem içinde; ilk günden son güne kadar günlük sıcaklık ortalamalarından yararlanılarak, birbirini takip eden iki günlük sıcaklık

ortalamlarından elde edilen serinin kümülatif tekrar sayılarında 10 kere ulaşılan veya altına düşülen sıcaklık, o yer için dış hesap sıcaklığı olarak tanımlanmaktadır. Adı geçen iki günlük ortalama 20 yıllık gözlem süresi boyunca olup, sert geçen kışlarda birden fazla, hafif geçen kışlarda ise hiç karşılaşılamayabilmektedir [90].

Benzer şekilde DIN 4701'e uygun ısı kaybı hesabında, bir yerin dış hava sıcaklığı için 1951 yılından 1970 yılına kadar olan zaman dilimi içinde on kez ulaşılan veya altına inilen en düşük iki günlük ortalama hava sıcaklığı değeri baz alınmaktadır. Örneğin Almanya'da bu dış sıcaklıklar (t_d^*) nüfusu 20.000'den fazla olan ve bir meteoroloji istasyonuna sahip bulunan ülkede ki tüm yerler için DIN 4701'de verilmiştir. Verilen eş sıcaklık haritaları ise sadece tabloda bulunmayan yerlerin konumu hakkında bilgi edinilmesine yaramaktadır. Norm-dış hava şartlarının kısa sürmesinde iç sıcaklığın 1 K kadar düşmesine de müsaade edilebileceği ve böylece norm-dış sıcaklık ile ilgili hesap değerinin, binanın depolama özelliğine bağlı olduğu kabul edilmektedir [90,117].

Sıcaklıklar sınıflandırılırken, 0°C ; 0°C ile $0,9^{\circ}\text{C}$ arasındaki tüm değerleri, -0°C ise $-0,1^{\circ}\text{C}$ ile $-0,9^{\circ}\text{C}$ arasındaki tüm değerleri ifade etmektedir. Aynı şekilde -10°C ise, -10°C 'den $-10,9^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar olan tüm sıcaklık değerlerini kapsamaktadır. Haritalarda gösterilen eş sıcaklık eğrileri de, meteorolojinin enterpolasyon kurallarına göre eşit tam derece sayısı bölgeleri olarak (örneğin $-12,0$ ile $-12,9$ arasındaki bölge için -12°C eş sıcaklık eğrisi) geçerlidir [117-119].

Çok kısa ekstrem soğuk dönemlerde, yapının depolama kabiliyetinin ısıtma ihtiyacı üzerinde etkisi vardır. Bu, dış sıcaklık düzeltme faktörü Δt_d hazırlığı ile dikkate alınarak, dış hesap sıcaklığı artırılmaktadır. Alman standartlarından DIN 4701'e göre dış hesap sıcaklıkları meteorolojik koşullara bağlı olmakla birlikte binanın ısı kütlesine de bağlıdır. Yani dış hesap sıcaklığı, yapının bulunduğu mahale bağlı olduğu kadar; yapının ısı kütlesi de göz önünde tutularak "bina bazında" tespit edilmektedir. Bu nedenle sadece il ve ilçe merkezlerine göre dış hesap sıcaklığı tesbiti yeterli olmamaktadır.

Belirli bir binanın ısı yükü hesabında t_d ; dış standard hesap sıcaklığı t_d^* olarak belirlenmiş bir mahalde, dış sıcaklık düzeltmesi Δt_d ile dikkate alınmaktadır. Burada

t_d , norm-dış sıcaklıktır. Dış sıcaklık düzeltmesi (Δt_d) yapı türünün ağırlığına bağlı olarak belirlenen şekilde esas alınmaktadır.

$$t_d = t_d^* + \Delta t_d \quad (5.28)$$

Hafif yapı türü	$(m / \Sigma A_d < 600 \text{ kg/m}^2)$	:	$\Delta t_d = 0 \text{ K}$
Ağır yapı türü	$(600 \leq m / \Sigma A_d \leq 1400 \text{ kg/m}^2)$	:	$\Delta t_d = 2 \text{ K}$
Çok ağır yapı türü	$(m / \Sigma A_d > 1400 \text{ kg/m}^2)$	:	$\Delta t_d = 4 \text{ K}$

Burada;

m : Oda kütlesi (kg)

ΣA_d : Oda tüm dış yüzeylerinin (pencereler ve dış duvarlar) toplamı (m^2)

$(m/\Sigma A_d < 600 \text{ kg/m}^2)$ ve dış yüzeylerin (duvarlar ve pencereler) ortalama ısı geçiş katsayıları ($k_{w+f} \leq 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$) olan odalarda bunların ayrı ispatlanması gerekmeden, $\Delta t_d=2\text{K}$ 'lik bir dış sıcaklık düzeltmesi kullanılabilmektedir [11,117,120].

Dış sıcaklık düzeltmesi standart olarak tüm bina için tesbit edilmesine rağmen, dış yüzeylerle ilgili olarak depolama kütlesi sadece en fazla 2 dış duvara sahip olan en olumsuz şartlardaki oda için

$$m = \Sigma(0,5 m_{\text{çelik}} + 2,5 m_{\text{ahşap}} + m_{\text{kalan}})_d + 0,5 \Sigma(0,5 m_{\text{çelik}} + 2,5 m_{\text{ahşap}} + m_{\text{kalan}})_i \quad (5.29)$$

m yapı bölümlerinin kütlesi

- çelik çelikten yapı kısımları

- ahşap ahşaptan yapı kısımları

- kalan kalan diğer yapı malzemelerinden yapı kısımları

- d dış yüzeylerin kütleleri

- i iç yüzeylerin kütleleri

şeklinde ifade edilmektedir.

Almanya'da dış hesap sıcaklığı bulunmayan yerler için dış sıcaklık olarak, standartlarda verilen benzer iklimsel konuma sahip en yakın yerin değeri kabul

edilmektedir. Büyük şehirlerin merkezi bölgelerindeki dış sıcaklıklar, verilen sıcaklıklar ile ilişkili olan kenar bölgelerdeki dış sıcaklıklara göre biraz daha yüksektir. Bu şartların genel olarak göz önüne alınması, belirsizlik faktörlerinin (akarsular, meydanlar gibi dış bölgelerin garanti bir sınırı yok) çok çeşitli olması nedeniyle mümkün değildir. Ancak nüfusu 100.000'nin üzerinde olan şehirdeki yoğun (birbirine yakın binalar) yapılaşmada, kat yüzey sayıları $\geq 1,8$ olan bölgelerde, bina çevresindekilerden oldukça yükselmediği takdirde dış sıcaklığın bu norma göre olan değerden 2 K'e kadar daha yüksek kabul edilebildiği bir sözleşme yapılabilmektedir [117].

Özellikle dış hesap sıcaklığı seçiminde belirli riskleri tasarımcıya yükleyen ve alınan bu risk yüzdesini gösteren Amerikan yöntemiyle, sıcaklık aralığı için daha katı sınırlar uygulayan Alman yöntemi kıyaslandığında; seçimde her ikisi de yapı ağırlığını gözönüne alırken, Alman yönteminde tanımlanmış bağıntılarla ve bunların sayısal sonuçlarıyla daha belirgin bir şekilde dış hesap sıcaklığının ve yapı ağırlığına göre düzeltme değerlerinin tanımlı olduğu, oysa Amerikan yönteminde yapılması gerekli kabullerin ucu açık sözlerle ifade edildiği, saatlik sıcaklıkları kullanan Amerikan yöntemine kıyasla Alman yönteminin günlük sıcaklık ortalamalarından dış hesap sıcaklıklarını türettiği ve 12 yıllık gözlem süreli Amerikan yöntemine kıyasla, 20 yıl gibi 8 yıl daha uzun bir gözlem süresi ele aldığı görülmektedir.

Dikkate aldığı husular ve kullandığı veriler yönünden Alman ve Amerikan yöntemlerine göre dış hesap sıcaklığı bulma kıyaslaması Tablo 5.4.1.'de özetlenmiştir.

Tablo 5.4.1 Alman ve Amerikan yöntemleri kıyaslaması

	Alman Yöntemi	Amerikan Yöntemi
İstenen en düşük gözlem süresi	son 20 yıl	son 12 yıl
Kullanılan sıcaklık	Saat 7.00, 14.00 ve 21.00'de ölçülerek hesaplanmış günlük sıcaklık ortalamaları	Her saat ölçülen saatlik sıcaklıklar
Kullanılan sıcaklık serisi	Günlük sıcaklık ortalamalarından türetilen iki günlük sıcaklık ortalamaları serisinde kümülatif tekrar sayıları	Saatlik sıcaklıklardan türetilen 1 yıllık saatlik sıcaklık serisinde kümülatif tekrar sayıları
Kullanılan veri sayısı	7304 adet iki günlük sıcaklık ortalaması	8760 adet saatlik sıcaklık
Dış hesap sıcaklığına denk gelen tekrar sayısı	10 tekrar / 20 yıl (% 0,14)	35 saat / yıl (% 0,4)
Yapı kütlelerinin etkisi	Var, bağıntılarla açık ve kesin bir şekilde tanımlı.	Örneklerle tanımlanarak dikkate alınması tavsiye edili.
Isıtma süresi uzunluğunun etkisi	Yok.	Yok.

5.5. Önerilen Dış Hesap Sıcaklığı Hesap Yöntemi

Diğer dış hesap sıcaklığı hesap yöntemlerine kıyasla ısıtma gün sayısı uzunluğunun da dikkate alındığı, önerilen bu yeni yöntem; 20 yıllık zaman dilimi içinde ısıtma süresini de dikkate almak kaydıyla en az yirmi kez düşülen veya altına inilen en düşük iki günlük ortalama hava sıcaklığı değerini, o yerin dış hesap sıcaklığı olarak tariflenmesini esas almaktadır.

Ülkenin en düşük ısıtma gün sayısına sahip yer için 20 yıllık zaman diliminde en az yirmi kez rastlanan veya bir diğer deyişle yılda 1 kez rastlanılan değer dış hesap sıcaklığı olarak kabul edilirken, bir başka yer için istenilen en düşük tekrar sayısı ilgili yerin artan ısıtma süresi ile doğru orantılı olarak artacaktır. Öncelikle son 20 yıllık günlük sıcaklık ortalamaları serisinden, iki günlük sıcaklık ortalaması serisi türetilmektedir. Buna göre kabul edilen 20 yıllık zaman dilimi içinde 20 kez düşülen veya altına inilen kümüle tekrar sayısının değerlendirileceği iki günlük ortalama hava sıcaklıkları serisi takip eden bağıntılar kullanılarak elde edilmektedir.

$$t_{1ort} = (t_1 + t_2) / 2 \quad (5.30)$$

$$t_{2ort} = (t_2 + t_3) / 2 \quad (5.31)$$

...

t_1, t_2, t_3 : Sırasıyla ilk, ikinci, üçüncü güne ait günlük ortalama sıcaklıklar ($^{\circ}\text{C}$)

t_{1ort} : İlk ve ikinci güne ait günlük ortalama sıcaklıkların ortalaması ($^{\circ}\text{C}$)

t_{2ort} : İkinci ve üçüncü güne ait günlük ortalama sıcaklıkların ortalaması ($^{\circ}\text{C}$)

Ele alınan 20 yıl uzunluktaki dönem içinde; ilk günden son güne kadar günlük sıcaklıklardan oluşan seriden yararlanılarak, verilen bağıntılarla birbirini takip eden iki günlük sıcaklık ortalamaları elde edilmekte ve böylelikle rastlanmış ekstrem sıcaklıklardan arındırılmış yeni bir sıcaklık serisi türetilmektedir.

Bu yeni serinin kümülatif tekrar sayıları sıralamasında; ısıtma sürelerine bağlı olarak değişecek 20, 40 veya 60 kere ulaşılan veya altına düşülen sıcaklık, o yer için dış hesap sıcaklığı olarak tanımlanmaktadır. En kısa ısıtma süresine sahip yer için 20 yılda 20 kere ulaşılan veya altına düşülen iki günlük ortalama hava sıcaklığı değeri

dış hesap sıcaklığını gösterirken, farklı ısıtma süresine sahip başka bir yer için dış hesap sıcaklığını gösterecek tekrar sayısı, en düşük ısıtma süresi ile doğru orantılanarak belirlenmektedir.

$$TS_{yeni} = (x_{yeni} / x_{min}) * TS_{min} \quad (5.32)$$

TS_{yeni} : Yeni yer için dış hesap sıcaklığını gösteren kümüle tekrar sayısı (gün/20 yıl)

x_{yeni} : Yeni yerin ısıtma gün sayısı (gün)

x_{min} : Kaydedilen en düşük ısıtma gün sayısı (gün)

TS_{min} : 20 gün / 20 yıl veya 1 gün / yıl

İlgili yere ait sıcaklık-kümülatif tekrar sayısı tablosunda; hesaplanan dış hesap sıcaklığını gösterecek tekrar sayısına denk gelen sıcaklık, dış hesap sıcaklığı olarak seçilmektedir.

Türkiye’de bulunabilen sıcaklık kayıtlarından, ülke genelinde yaygın olarak yıllardan beri ölçülmekte olan ve geçmişe dönük uzun süreli verilerine ulaşılabilen günlük sıcaklık ortalamalarının kullanılabilmesinden hareketle geliştirilen bu yöntem; 20 yıllık bir süre içinde seçilen dış hesap sıcaklığının en az yılda bir kere rastlanılmasını öngörmekte, çok farklı iklimlerin yaşandığı ve farklı ısıtma sürelerinin hüküm sürdüğü ülkemizde, belirli ve sabit tekrar sayısının gösterdiği sıcaklık seçimi yerine ısıtma süresinin uzunluğuna göre değişen tekrar sayılarıyla dış hesap sıcaklığının seçimine olanak sunmaktadır.

5.6. Yürürlükteki Halen Kullanılan Dış Hesap Sıcaklıklarımız

Ülkemizde halen kullanılan projelendirme dış hava sıcaklığı, her bölge için 10 senelik meteorolojik dış sıcaklıklarının aritmetik ortalaması olup; normal durumlar için kalorifer tesisatı ısı kaybı hesabına esas projelendirme dış hava sıcaklıkları ve rüzgar durumları, Ek B Tablo B.1’de verilmiş olan yerel sıcaklık değerleridir [121-123].

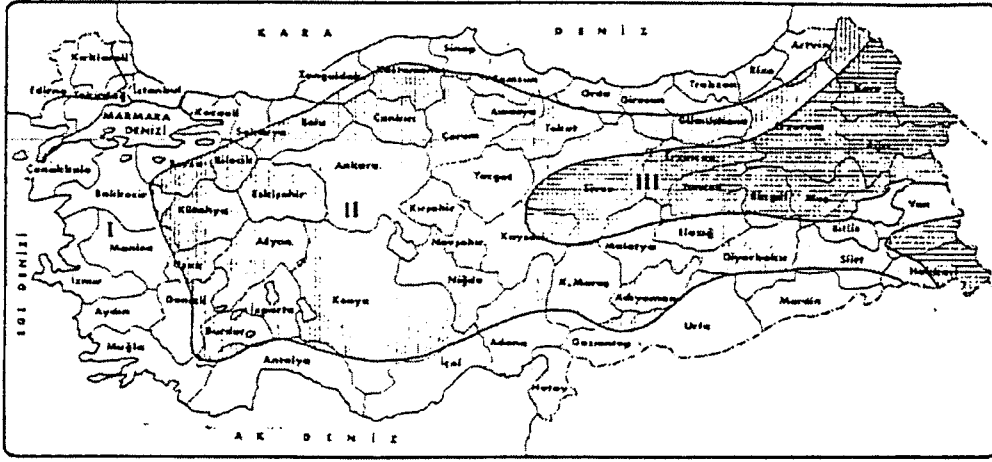
Ülkemizde halen kullanılan dış hesap sıcaklıklarının harita üzerindeki dağılımı ise Şekil 5.6.1’de görülmektedir [91,124].

Isı etkilerinden korunma yönünden Türkiye 1979'deki kurallarla 3 bölgeye, 1983'teki yönetmelikle 4 bölgeye ve ardından 16 Ocak 1985 tarihli yönetmelikle tekrar 3 iklim bölgesine ayrılmıştır. Bu değişim Şekil 5.6.2 ve Şekil 5.6.3'de görülmektedir. Şekil 5.6.2'de de görüldüğü üzere; 1. Bölge içinde olupta rakımı 1000 m'nin üstünde olan yerler 2. Bölgede, haritada 2. Bölge içinde olupta rakımı 1500 m'nin üstünde olan yerler 3. Bölge içinde kabul edilirler. 3. Bölgede olup rakımı 1000 m'nin altında olan yerler 2. Bölgede, 2. Bölgede olup rakımı 600 m'nin altında olan yerler 1. Bölgede kabul edilirler. Bununla birlikte 30 Ekim 1981 tarihli "Isı Yalıtımı ile ilgili Bazı Belediyelerin İmar Yönetmeliklerinde Değişiklik Yapılması ve Bu Yönetmeliklere Yeni Maddeler Eklenmesi Hakkında Yönetmelikler" iklim bölgelerine göre ilçe belediyelerinin dağılımını vermektedir. [91,112,124]

Bütün bu çalışmalara rağmen, haritalarda da yer alan bölgelendirme kriterleri bilinmemekte, çeşitli belediyelerin bulundukları ısı bölgelerini başvurarak değiştirdikleri bilinmektedir.

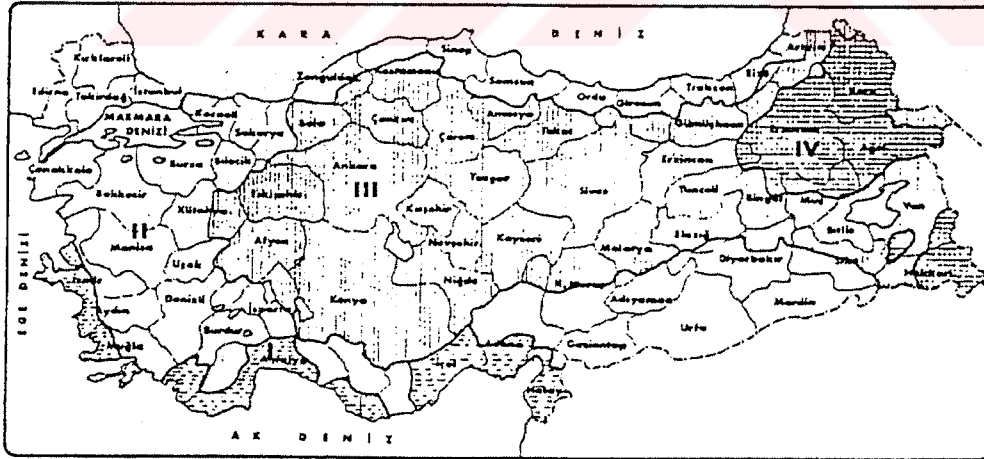


Şekil 5.6.1 Halen kullanılan dış hesap sıcaklıkları [91,124]



Şekil 5.6.2 Isı etkilerinden korunma yönünden Türkiye iklim bölgeleri
(Binalarda Isı Yalıtımı Kuralları TS 825, 1979) [88,124]

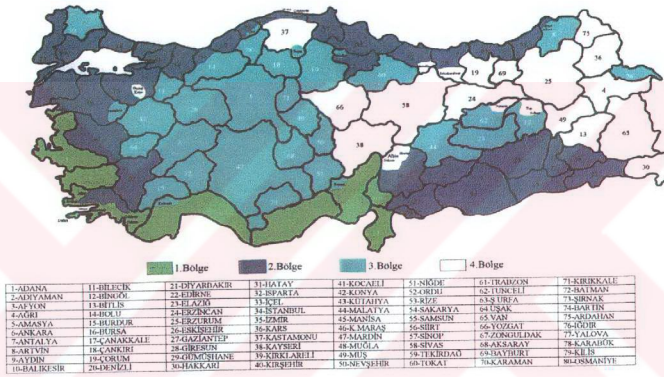
Mart 1989 tarihinde yürürlüğe giren TS 825 “Binalarda Isı Yalıtım Kuralları” standartının Nisan 1998 tarihinde ki yenilenmesi sonrası, Türkiye’de ki 81 il ve bazı ilçeler nüfus ağırlıklarında gözönünde tutularak 4 derece gün bölgesinde toplanmıştır. Ağırlıklı derece gün sayılarına göre oluşturulan bu 4 farklı derece gün bölgesi Şekil 5.6.4’te, yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacı hesaplamalarında kullanılacak aylık ortalama dış sıcaklık değerleri ise Tablo 5.6.1’de verilmiştir [125].



Şekil 5.6.3 Türkiye ısı bölgeleri haritası (İmar ve İskan Bakanlığı, 1983) [88]

Tablo 5.6.1 Derece gün bölgeleri aylık ortalama dış sıcaklık değerleri [125]

	1. Derece Gün Bölgesi (°C)	2. Derece Gün Bölgesi (°C)	3. Derece Gün Bölgesi (°C)	4. Derece Gün Bölgesi (°C)
Ocak	8,0	3,3	1,3	-5,2
Şubat	9,3	4,5	2,0	-4,1
Mart	11,5	7,2	5,0	-1,3
Nisan	15,7	12,6	9,8	5,1
Mayıs	20,6	17,8	14,1	10,1
Haziran	25,4	21,9	18,1	13,5
Temmuz	28,0	24,4	21,1	17,2
Ağustos	27,2	23,8	20,6	17,2
Eylül	23,3	19,6	16,5	13,2
Ekim	18,1	14,1	11,3	6,9
Kasım	13,3	9,1	6,5	1,3
Aralık	9,4	4,9	2,6	-3,0



Şekil 5.6.4 İllere göre yeni derece gün bölgeleri [125]

Sonuçları Ek A Tablo A.1, Tablo A.2, Tablo A.3 ve Tablo A.4'te verilmiş olan 1966 tarihli çalışmada üç risk faktörüne göre tesbit edilmiş dış hesap sıcaklıkları, yine sonuçları Ek A Tablo A.5 ve Tablo A.6'da verilen 1968 tarihli "Klorifer Tesisatı Proje ve Bu Tesisata İlişkin Standardlar" çalışmasında referans alınmış ve tamsayıya yuvarlatılarak tanımlanmıştır. 1968 tarihli bu çalışma kapsamında il merkezlerine göre belirlenen ve üç farklı risk yüzdesinde önerilen dış hesap sıcaklıkları Tablo A.5'te, diğer ilçe merkezleri için kullanılması önerilen ve % 1,5 risk faktörüne göre belirlenmiş dış hesap sıcaklıkları ise Tablo A.6'da verilmiştir. [65,126]

1966 tarihli çalışma referans alınarak önerilen bu değerler belirlenirken, 1966 tarihli sonuçlarda yapılan yuvarlatmalarda izlenen yol; pozitif değerlerin ondalıklı uzantıları

atılarak bir alt değere yuvarlatılması, ondalık uzantısı 0,25'e kadar olan negatif değerlerde ondalık uzantının atılarak bir üst tam negatif değere, ondalık uzantısı 0,25'ten büyük olan negatif değerlerin ise bir alt tam negatif değere yuvarlatılması şeklinde olmuştur. 1966 tarihli yapılmış çalışma kapsamında sunulan Tablo A.1 il merkezlerine göre üç farklı risk faktörü için hesaplanmış dış hesap sıcaklıklarını, Tablo A.2 il merkezlerine göre hesaplanmış derece gün sayıları ve ısıtma gün sayılarını, Tablo A.3 il merkezlerine göre hesaplanmış aylık sıcaklık ortalamalarını, Tablo A.4 ilçe merkezlerine göre % 1,5 risk faktörüyle hesaplanmış dış hesap sıcaklıklarını göstermektedir. Tanımlanan üç farklı risk faktörüne göre hesaplanmış dış hesap sıcaklıklarının seçminde ise bina kütleinin değerlendirilmesi önerilmiştir. Buna göre şayet binanın ısıl kütlesi düşük, ısı yükü az ve iç hesap sıcaklığının yüksek hassasiyet ile sabit tutulması isteniyorsa o zaman % 0,5 veya % 1,5 risk değerleri hesap sıcaklığı olarak kullanılmalı, diğer taraftan eğer bina masif, camları az ve iç ısı yükü büyük ve sadece gündüzleri kullanılıyorsa % 1,5 veya % 2,5 risk değerleri hesap sıcaklığı olarak kullanılmalıdır [65,126].

Isıtma konusunda Türk Standartlarının henüz hazırlanmamış olması dolayısıyla muhtelif teşekküllerin ısıtma projelerinde kendilerinin kabul etmiş oldukları kurallara uyulmasını arzu etmeleri ve bazı hallerde bu kuralların birbirleriyle çelişmesi problemine çözüm bulunması amacıyla, Makina Mühendisleri Odası İstanbul Şubesinde oluşturulan tesisat komisyonu; mevcut kuralları, standart tasarımlarını ve bu alandaki yabancı standartları gözönüne alarak, "Kalorifer Tesisatı Proje Hazırlama Esasları"nı tespit etmiş ve Odanın 42 numaralı yayını olarak 1970 yılında yayınlamıştır. Halen kullanılmakta olan Türkiye'de geçerli iklim verileri olarak kış şartları için tek bir dış hava kuru termometre hesap sıcaklıklarının da yer aldığı bu yayında; dış sıcaklık derecelerinin, bölgenin iklim şartları gözönünde bulundurularak Bayındırlık Bakanlığı tarafından hazırlandığı belirtilmektedir. Bu çalışma esas alınarak hazırlanmış Türk standart ve esasları olan "Kalorifer Tesisatı Projelendirme Kuralları" ise 1984 tarihli'dir. 1968 tarihli çalışmada önerilmiş; % 1,5 risk faktörüyle hesaplanmış olduğu anlaşılan verilerin belirlendiği çalışmalar ise 33 yıl öncelerine dayandığından, güncelliği tartışma konusudur [121,126,127].

Halbuki küresel ve yerel etkenler rol oynayarak, dünyanın ve ülkemizin iklimi değişmiş ve değişmektedir. Belirli yörelerde dış sıcaklığın daha farklı olması

gerektiği savunulduğundan, resmi çerçevenin dışına çıkıp, inisiyatif kullanabilen pek çok proje müellifi ve yapımcı, kendi tecrübelerine dayanarak standardın dışında iklim değerleri kullanmaktadır. Öte yandan iklim değişikliğine ilave olarak özellikle büyük şehirlerde ısı adaları oluşmakta ve şehir içinde bölgeden bölgeye de iklim şartları önemli farklılıklar göstermektedir. İnsanların hislerine dayanarak bildikleri gibi, İstanbul'da Beşiktaş ile Maslak arasında kışın farklı sıcaklıklar hüküm sürmektedir. Tasarıma esas olacak iklim verilerinde, bu farklılıkların da bir biçimde tanımlanması fayda sağlayacaktır.

Yapının saatlik ısı kaybı, TS 2164'te tanımlandığı gibi; yapının biçimi, gereçleri, kullanımı ve çevre koşulları göz önüne alınarak, en büyük ısı yükünü yaratan Δt hesap sıcaklığı farkı için bulunacak iletim ve hava sızmalarından doğan kayıpların toplamı olarak hesaplanmaktadır. Kullanılan yakıt ve ısıtma sistemine alt girdiler de yine TS 2164'de belirlendiği gibi kullanılmaktadır. Genel olarak derece gün yöntemi, ısıtmanın sürekli olduğu küçük ölçekli yapılardaki yakıt gereksinimi hesaplamalarında daha gerçekçi sonuçlar vermektedir. Ancak kullanım alışkanlıklarına bağlı olarak gerçekleşecek yıllık yakıt tüketiminin, hesaplanan yakıt gereksinimi değerinden belirli bir oranda farklı olabileceği unutulmamalıdır [78].

5.7. Dış Hesap Sıcaklığı Düzeltmesinin Enerji Tüketimindeki Yeri

Isıtma yüklerinin hesaplanması ve cihazların kapasitelerinin belirlenmesi söz konusu olduğunda konutları diğer yapılardan ayıran önemli unsurlar şu şekilde özetlenebilmektedir.

- Birçok yapıdan farklı olarak ısıtma mevsimlerinin hemen her gününde konutlarda 24 saat insanlar bulunmakta ve iklimlendirme ihtiyacı duyulmaktadır.
- Konutların yükleri temelde yapı bileşenlerinden olan ısı kayıpları, havalandırma ve hava sızmalarından kaynaklanırken, özellikle insanlardan ve aydınlatmadan kaynaklanan iç yükler, ticari veya endüstriyel yapılardakine oranla daha küçük olmaktadır.

- Konutların çoğu tek bölge olarak iklimlendirilirken; istisnalar olmakla birlikte, ısıtma sisteminin kapasitesi zamanla değişmekte ve bir bölümden diğerine kaydırılamamaktadır.
- Konut iklimlendirme sistemlerinin çoğu göreceli olarak küçük kapasiteye sahip birimler kullanırken, yükler en çok dış koşullara bağlı olarak değiştiği ve dış hesap sıcaklığı mevsimin sadece birkaç gününde gerçekleştiği için, sürenin büyük bir bölümünde kısmi yüklerde çalışılmakta; böylece büyük seçilmiş bir birim, sistem performansını olumsuz yönde etkilemektedir.

Bir konutun ısıtma yükünün hesaplanması, ısıtılacak her oda veya hacimden ve buna bağlı olarak yapıdan olabilecek en yüksek ısı kaybının belirlenmesini öngörmektedir. Bu hesaplama sırasında iç ortam seçilen bir sıcaklıkta kalırken, dış ortam için hesap dış iklim koşulları esas alınmaktadır. Yapıyı çevreleyen duvar, pencere, döşeme, tavan ve diğer yüzeylerden taşınım ve iletimle olan ısı kaybı ile sızma veya havalandırma sonucu içeri giren dış havanın ısıtılması ile ilişkili enerjinin toplamı, toplam ısıtma yükünü oluşturmakta olup; ısıtma enerji ihtiyacına katkıda bulunan diğer faktörler ise bina ve ısıtma sisteminin karakteri, iç sıcaklıklar, iç ve dış ısı kazançları ve dış hava şartlarıdır [101,108].

Dış duvarlardan, çatıdan oluşan ısı kayıpları ile havalandırma ısı kayıpları bir arada düşünüldüğünde:

$$Q_T = DD (t_i - t_d) + Q_L \quad (5.33)$$

şeklinde genel bir ifade yazılabilmektedir. Burada Q_T zamsız ısı yükü, DD infiltrasyon dahil çatı ve dış duvar yüzeylerinde oluşan genel ısı yükü katsayısı, Q_L ise zemin ve toprak temaslı duvarlardan oluşan ısı yükünü simgelemektedir [120].

Yapı bileşeninin sebep olduğu ısı kaybı için verilen bağıntı kararlı hal şartları için geçerlidir. Özellikle dış hava sıcaklığının zamana bağlı olarak gün ve yıl boyunca periyodik değişimi nedeniyle ısı kaybı veya kazancının hesaplanmasında, dış hava sıcaklığı olarak ilgili zaman süresindeki (gün, ısıtma mevsimi, yıl gibi) ortalama dış hava sıcaklığı gözönünde bulundurulmakta olup, tasarruf potansiyeli hesaplanırken bunlara ilave olarak alınabilecek diğer kabullerde sabit dış (rüzgar ve yöne bağımlı)

ve iç yüzey ısı taşınım katsayısı (ısı akışının yönüne bağımlı), ihmal edilebilir dış yüzeylerde uzun dalga boylu ısı değişimi (zamandan bağımsız ısı transfer katsayısı ile ilgili) ve ihmal edilebilir oda içine güneş dağılımı (zamandan bağımsız) şeklinde tanımlanabilmektedir [90,112].

Zemin ve toprak temaslı duvarlardan iyi yalıtımla ısı kaybı olmadığı kabulü altında; ortalama standard iç ortam sıcaklığı t_i sabit tutulduğunda, dış hesap sıcaklığı t_d 'de yapılan bir değişikliğin Q_T miktarını değiştireceği muhakkaktır. Örneğin Ankara'da, t_d ; -12°C yerine -10°C alındığında, Q_T değerindeki azalma, $t_i = 19^{\circ}\text{C}$ için yaklaşık % 6,5'e ulaşmaktadır. Ülkemizde yapılmakta olan alışla gelmiş inşaa tarzına uygun yapılar genelde normal ve ağır yapı sınıfına girdiğinde düzeltme faktörü olarak 2 veya 4 K değerleri geçerli olabilmektedir. 0°C değeri ise ancak prefabrik baraka ve benzeri çok hafif yapılar için geçerli olabilmektedir. Bu açıklamalar çerçevesinde $t_d+4^{\circ}\text{C}$ halinde, hem ilk yatırım hem de işletme giderlerinde kazanç oranı daha da artacaktır. Aynı durum Bolu şehri için % 18 mertebesindedir.

Bu farklar öngörülen tasarım emniyet katsayıları ile birlikte mütalaa edildiğinde, ülkemizde genellikle en az bir standard boy daha büyük kazanların ve buna göre ısıtma tesisatının da büyük seçilmesi durumu ortaya çıkmaktadır. Bu ise en açık şekli ile ilk yatırım ve milli servet savurganlığını simgelemektedir. Kazanların 90/70 rejiminden daha düşük sıcaklıklarda kullanılması söz konusu olduğundan; kazanda korozyon ve tam randımanda yakılmayan bir kazanda verim azalması, buna da bağlı olarak havayı kirleten maddelerin çoğalması gündeme gelmektedir. Görüldüğü üzere ilk başta ufak bir fark görülse dahi, şu anda kullanılan dış hesap sıcaklıklarında ısrar edilmesinin ülkenin enerji, hava kirliliği ve kaynakların akılcı kullanımına çok olumsuz etkileri olacağı şüphesizdir [120].

5.8. Kesintili Çalışma Yükünün Tüketime Etkisi

Tecrübelerle uygun olarak; alışlagelmiş tarzda yeni yapılmış binaların başlangıçta yıllık ısıtma enerjisi ihtiyaçlarının, daha sonraki durumlarına göre daha fazla olduğu görülmüştür. Bu da kurumadan kaynaklanmaktadır. Yeni bir bina için ilk ısıtma

döneminde % 15-25, ikinci ısıtma döneminde % 5-15 daha fazla hesaplanan ihtiyaç, üçüncü ısıtma dönemi için hesaplanmamaktadır [11,90].

Kesintili çalışma sisteminde ise ulaşılabilir tasarruf bir çok faktöre bağlıdır;

- Isıtma kesintisinin süresi, büro yapılarında hafta sonları gibi.
- Yapı konstrüksiyonu, duvarlardaki ağır yapı elemanları ile çok fazla ısı depolanarak, ısıtmanın kesintisi ile sadece çok yavaş sıcaklık düşmesi meydana gelmesi gibi.
- Enerji tasarrufu önlemleri gibi. (çevreleyen yüzeylerin ısı yalıtımı, pencere ve kapılarda alınacak önlemler, ısıtma enerjisi ve kontrol sisteminde yapılacak iyileştirmeler) [11]

Kesintili olarak ısıtılan veya geceleri sıcaklığın düşürüldüğü yapılarda, havanın, yapı elemanlarının ve yapının içindeki maddelerin sıcaklığını, hesap iç ortam sıcaklığına yükseltmek için fazladan bir ısı enerji gerekmektedir. Bu enerjiyi karşılamak için sağlanması gereken ısı, başka bir deyişle kesintili çalışma yükü, yapının ve içindekilerin ısı kapasitesi ile bunların ne kadar sürede istenen sıcaklığa getirileceklerine bağlıdır. Hesap dış sıcaklıkları, işletme sırasında karşılaşılan dış sıcaklıklara oranla daha düşük olduğundan, bazı mühendisler kesintili ısıtma yükü için fazladan bir kapasite artırımını yapmamaktadır. Fakat emniyet çarpanı küçük olursa, bu yük hesaplanmalı ve gerekirse kapasite belirlerken gözönüne alınmalıdır. Aralıklı olarak ısıtılan yapılarda ise, sistem kapasitesi % 10 artırılmaktadır [108].

Termostat ayarıyla sıcaklığın belirli zamanlarda düşürüldüğü yapılarda, ortam sıcaklığını uygun sürede istenen düzeye getirmek için daha büyük seçilecek kazanın ne kadar büyük seçileceği; sıcaklığın ne kadar düşürüldüğüne, iç dış sıcaklık farkına, yapının konstrüksiyonuna, yapıyı iç ortam sıcaklığına ısıtma hızına ve benzer etkenlere bağlıdır. ABD’de konutlar için genel bir kural, geceleri sıcaklığın 5°C düşürülmesi durumunda, uygun bir ısıtma süresi ve yakıt ekonomisi için kazan % 40 daha büyük seçilmekte, eğer sıcaklık düşürülmesi sadece geceleri değil gündüzleri de uygulanıyorsa, kapasitenin % 60’a kadar artırılması gerekebilmektedir. Sıcaklığın daha az düşürülmesi durumunda kazan kapasitesi de orantılı olarak azaltılabilmektedir [108].

Binanın ısı depolama kabiliyetine ve ısı kazançlarına bağılı olarak ısıtma sınır sıcaklığı değişebilmekte, ısıtma sınır sıcaklığının ± 2 K değişmesi, yıllık enerji ihtiyacını ± 4 % değiştirmektedir. Uzun süre ısıtma yapılmayan binalar için ise ısıtma günleri sayısının düzeltilmesine dikkat edilmelidir. Bahsedilen düzeltme şu şekildedir: ısıtmaya ara verilmesi 5-14 gün arasında ise 1 gün, ısıtmaya ara verilmesi 14 günden fazla ise 2 gün ısıtma süresine ilave edilmelidir. Mesela tatil süresi 10 gün ise, bu $10-1=9$ gün olarak, 22 günlük bir tatil süresi için ise, $22-2=20$ gün olarak ısıtılmayan gün sayısı alınmakta ve bu sayılar ısıtma gün sayısından düşürülmektedir [97].

Çok ağır yapı türündeki odaların büyük ısı depolama kabiliyeti nedeniyle kesintili ısıtma işletmesinde de ısı ihtiyacının 24 saat boyunca sürekli ısıtmadaki gibi yaklaşık olarak aynı kalacağından hareket edilebilmektedir [117].



6. SICAKLIK VERİLERİ VE DEĞERLENDİRİLMELERİ

6.1. Sıcaklık

Yerden iki metre yükseklikte ve gölgede ölçülen yüzey hava sıcaklığı, iklimin keyfi referans seviyesidir. Yüzey hava sıcaklığının iklim göstergesi olarak kullanılmasında şu avantajlar söz konusudur.

- Veri doğrudan iklimin referans seviyesini gösterir.
- Yüzey hava sıcaklığı anahtar iklim parametresidir.
- Yüzey hava sıcaklığı dünyanın birçok yerinde 100 yıldan fazla bir süre için normalleştirme yöntemleri ile göreceli olarak sık ölçümlerle birçok istasyonda toplanmıştır.
- Orta ve yüksek enlemlerde yüzey hava sıcaklıkları değişiminin ekonomi üzerinde göze çarpar etkisi vardır.

Ancak şehir ısınmasının, şehir içinde bulunan birçok meteoroloji istasyonu verisini etkilemesi dezavantajdır [128].

Kullanılan günlük ortalama sıcaklıklar, değişik şekillerde elde edilebilmektedir. Yaygın olarak dört değişik günlük sıcaklık ortalaması kullanılmaktadır.

- (1) En yüksek ve en düşük sıcaklıkların ortalamalarından elde edilen ortalama sıcaklık. Bu tür bir sıcaklık ortalaması 24 saat boyunca sürekli ölçüm yapan meteoroloji istasyonlarında kullanılabilir.
- (2) Yerel olarak 07.00, 14.00 ve 21.00 saatlerinde ölçülen sıcaklıklardan yararlanılarak (t_{07}, t_{14}, t_{21}) , $t_{ort} = (t_{07} + t_{14} + 2 t_{21}) / 4$ formülüyle hesaplanan sıcaklık. Türkiye'de DMİ Genel Müdürlüğü'ne bağlı bütün klima istasyonlarında günlük ortalama sıcaklık bu yöntemle belirlenmektedir.
- (3) Seçilen bir kaç saatlik (yerel olarak 07.00, 13.00, 19.00, 01.00 ve 07.00'da ölçülen) sıcaklıkların ortalamasından elde edilen ortalama sıcaklık. Bu tür bir

sıcaklık ortalaması 24 saat boyunca sürekli ölçüm yapan istasyonlarda kullanılabilir.

- (4) 24 saatlik sıcaklıkların ortalamasından elde edilen ortalama sıcaklık. Bu sıcaklık ortalaması da 24 saat süreyle ölçüm yapan istasyonlarda kullanılabilir.

Yapılan çeşitli araştırma ve çalışmalar sonucunda, 24 saatlik sıcaklık ortalamasının, diğer sıcaklık ortalamalarından daha gerçekçi ve doğru değerler verdiği saptanmıştır. En yüksek ve en düşük sıcaklıklardan elde edilen ortalama sıcaklıklar ise doğruluk ve gerçekçilik yönünden son sırada yer almaktadır. En yüksek ve en düşük sıcaklıkların ortalamasıyla hesaplanan ortalama sıcaklıkların; gözlemin öğleden sonra geç saatlerde yapılması halinde daha yüksek, buna karşılık güneşin yükselmesine yakın bir zamanda yapılması halinde ise daha düşük olacağı saptanmıştır. Yerel saatle gece yarısına yakın bir gözlem zamanının 24 saatlik değerlerin ortalaması olarak bulunan gerçek günlük ortalama ile kıyaslanmasının, daha temsil edici ortalama sıcaklık sonucunu vermekte olduğu bulunmuştur. Bunun yanısıra karasallık, bulutluluk, cephesel geçişlerin sıklığı ve gündüz sıcaklığı sınıflandırması gibi faktörler de gözlemsel zaman eğilimlerinin aylık değişimine etki eder [79,122,129].

6.2. Kayıt Kalitesi

Kayıt kalitesinde süreklilik, temsil etme, uzunluk ve homojenlik etken faktörlerdir. Sıcaklık kayıtlarının tümü problemsiz değildir. Klimatolojide istatistiğin en önemli uygulamalarından biri, az veya hiç kaydı olmayan yerde iklimin çeşitli karakteristiklerinin tahminidir [92,130].

Belirli gözlem değerleri mümkün olmadığında, tahmini değerler mümkün olan interpolasyonla yüzey ve üst hava sinoptik haritaları, üst hava diyagramları veya kayıt cihazlarının tabloları kullanılarak bulunur. Eğer 10 günden fazla gözlem eksikse, veya gözlemsiz birbirini takip eden 5 günlük bir dönem var ise, aylık değerler /// olarak veya //// olarak kodlanmakta, eksik veriler karakter uzunluğuna göre 99, 88, 999, 888, 9999 veya 8888 kodları ile belirtilmektedir [77,92].

Yukarıda değinilen hususlar çerçevesinde, seçilen merkezler için iklim verileri oluşurken, önce mevcut günlük ortalama sıcaklık değerlerindeki eksik ve yanlışlar

düzeltilmekte; ölçülmeyen veya "888", "99999" gibi anlamsız kayıtlar ayıklanarak, bitişik değerler veya ortalamaları esas alınmak suretiyle doldurularak tamamlanmaktadır [73].

6.2.1. Süreklilik

Süreklilik eğer kayıttaki boşluk aralığı tüm uzunluğuna göre nispeten daha kısa ve yakındaki istasyon verileri eksik kayıtları tamamlamada kullanılabiliriyorsa mutlaka zorunlu değildir. Eksik değer her iki tarafındaki gözlemlerin ortalaması gibi bazı hallerde, eksik değer için yerleştirme tahmini basittir. Bazı küçük süreksizliklerde de (bir yıldan fazla olmamak kaydıyla); eksik veriler bir önceki ve bir sonraki yılın aynı ayının verileri kullanılarak enterpole edilmekte, bazı durumlarda ise eksik aylık veya yıllık veriler çevre yakın istasyonlardan tahmin edilmektedir. Ne kadar eksik verinin tahmin edilebileceği kararı verilmelidir. Çeşitli çalışmalarda müsaade edilen eksik veri sayısı, kayıtların % 2,5-20'den fazlası olmamalı kabulü ile yapılmaktadır. Mesela bir diğer çalışmada sık yer değiştirmeler ve eksik gözlemler yüzünden çevre istasyonlardan yaklaşımla yerleştirilen veri sayısı % 25'i geçen istasyonlar dahil edilmemiştir [27,92,130-134].

Eksik veriler; o bölge için yapılmış korelasyon çalışmaları sonucu, regresyonla elde edilmiş denklemler de kullanılarak tahmin edilebilmektedir. İstatistikte korelasyon iki veya daha fazla değişken arasındaki anlaşmanın yakınlığının sayısal ölçüsünü ifade etmektedir. Korelasyon katsayısı değeri +1 (mükemmel, pozitif korelasyon) ile -1 (mükemmel, negatif korelasyon) arasında bulunan saf bir sayıdır. Regresyon iki veya daha fazla değişken arasında, diğeri cinsinden bir değişken için belirli değerlerin tahmini ile tesadüfi ilişki temsilinin ötesindedir [92].

İhtiyaç duyduğumuz bölgede ilgilenilen iklim parametresi gözlemi nadiren mümkün olmaktadır. Bundan dolayı gözlem olmayan bölgelerde bilgi isteyen klimatolojistler için iki durum söz konusudur; ya ölçüm programı başlatılmalı ya da mevcut bölgeler için kayıtlar problem olan bölgelere uyarlanmak için çevrilmelidir. Bir bölgeden diğerine verilerin aktarılmasında, iki bölgenin yerel iklimlerinin tüm yönleriyle dikkate alınması şarttır. Bu tür veri transferinde yer alan bazı bilgiler, mesela sıcaklık örneği ile açıklanabilir. İlgilenilen noktada birkaç kilometre içinde birçok sıcaklık

gözlem (ölçüm) istasyonu olduğu, fakat istenilen bölgede gözlem olmadığı varsayılarak; bazı amaçlar için çevreleyen noktalardan ortalama değer -eğer gerekli ise çeşitli şekillerde ağırlıklandırılmış- kullanımı kabul edilebilir. Çeşitli şekillerde mümkün olan ağırlıklı şemalar genellikle en yakın noktanın değerlerini vurgulamaya hizmet edip, sadece yakın mesafedeki istasyonlarla kuvvetli korelasyon içindedir ve daha uzaktakilere daha az önem vermektedir. Bu tür yakınsama iklim modellerine girdi için ihtiyaç duyulan temel girdi nokta sıcaklık verilerini oluşturmada yaygındır. Yüksekliğin neden olduğu değişimler gibi, değişken topografideki bir alana bu basit yaklaşım uyarlanmaya çalışılırsa, veri ihtiyacının yapısına bağlı olarak birçok düzeltmenin yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır [32,135].

Hesap sıcaklık değerleri belli iki istasyon arasında bilinmeyen diğer sıcaklıkları bulmak için basit bir interpolasyon işlemi yapmak, bizi hiçbir zaman neticeye götürmez. Zira sıcaklıklar (iklim) üzerine tesir eden faktörlerin başında yükseklik tesiri gelmektedir. Bu sebeple yapılacak interpolasyonun çift boyutlu (yatay ve düşey) olması ve diğer çevre faktörlerinin de gözönüne alınması zorunluluğu vardır [65].

Verilerin yeniden yapılanması ve tahminindeki bir diğer metotta, fark ve oran uyarlamadır. İstasyon çiftleri için uygun değerler kıyaslandığında, bazı hallerde farklarının veya oranlarının sabit eğilimde olduğu bulunmuştur [136].

Bir diğer çalışmada da; belirli saatler aralığındaki eksik veriler, referans olarak alınan belirli saatlerdeki sıcaklık verileri yerleştirilerek tamamlanmıştır [77].

Eksik değer tahminindeki yöntemlerin bir diğeride yerleşim noktalarındaki günlük gözlemlerden yerleşim koordinatlarında 5. dereceden polinom kullanarak interpolasyon yapılmasıdır. Eğer belirli bir yerleşim için kayıtlarda çeşitli gözlem aralıkları mevcutsa, tahmin yaklaşımı pek açık değildir. Proksimal coğrafik yerleşimden gözlemler kullanılarak; bir yerleşimden değerleri doğrudan yerleştirerek, veya uygun veriler dönemi için ortalama sapmaları hesaplayarak ve çevre gözlemlerle bunu birleştirerek de tahmin yapılabilir [137].

Temel Zaman Ortalama Metodu diye tanımlayabileceğimiz yaklaşımda; yerel çevrede (topografi, bitki örtüsü, su kütleleri, toprak tipi gibi) ve arka planda -iklimde-

atmosferde (enlem, karasallık gibi) iki istasyon arasındaki farklılık önemsiz kabul edilmektedir. Açıkça bunun zayıf, kötü bir kabul olduğu belirtilmelidir. Zaman Değişim Hız Metodu diye tanımlayabileceğimiz ikinci yaklaşımda da, şehir istasyonlarında kırsal-şehir sıcaklık farklarının zamanla değişimi şehirleşmenin ölçüsü ile ilgilidir. Bu yaklaşımda yerel çevre ve arka iklimdeki farklar en aza indirgenmiş, fakat işaret edilmiştir ki, zaman boyunca hava tipleri veya rejimi olasılığının sabit kaldığı kabul edilmelidir. İlave olarak ve belki de çoğu halde daha da önemli kabuldur ki, kıyaslanan dönemde iki yerin sıcaklık kayıtlarının homojenliği (cihazlarda, cihazların yerleşiminde, bitki örtüsünde, gözlem takviminde-sürelerinde belirgin değişiklik yok gibi) sürekli dir [134].

6.2.2 Temsil Etme

Gözlenen yerin temsil edilmesi, kayıtların ve dalgalanmalarının genel durumunu yorumlamada önemli olduğundan, mesela; dar ırmak vadisinin alt kısımlarından alınan gözlemlerin, çevreleyen daha yüksek düzlem bölgeler için yaygınlaştırılması yanlış yönlendirebilmektedir. 4. bölümde de anlatılan sıcaklığın yükseklikle değişimi bunun en güzel örneğini teşkil etmektedir [31,131].

6.2.3. Uzunluk

Yerel iklimin uzun dönem kayıtları önemli ihtiyaç olarak görülmekte ve iklim değişiminin değerlendirilmesi için de en çok arzu edilen olmaktadır. Aslında iklim; güneş, atmosfer, dünya yüzeyi ve okyanusları içeren birçok sürecin sentezidir ve her kaydın değeri gözlem altındaki sürecin zaman ölçütüne dayanır. Dolayısıyla sınırlı uzunluktaki iklim kaydı eğer birisi diğer yönlerden kalitesi konusunda emin ise hala bir değere sahiptir [31,131].

6.2.4. Homojenlik

Homojenlik şüphesiz herhangi bir iklim kaydında en çok arzu edilen özelliktir, fakat genellikle en zor ölçülenidir. Klimatolojik zaman serileri analizlerinde iklim verilerinin homojensizliği araştırmacılar için büyük problem oluşturmaktadır. Temel ilke olarak iklim verilerinin homojen olması için aynı topluluktan gelmesi ve rastgele

(birbirinden bağımsız ve herhangi bir dış etki altında kalmamış) olması gerekmektedir. Verilerin aynı topluluktan gelmesi şartı ise aynı dönem verilerinin bir araya gelmesi ile olmaktadır. Homojen kaydın değeri en iyi şekilde gözlem bölgesinde homojensizliğe neden olan faktörlerle yorumlanırken, uzun ve sürekli bir kayıta, hataların potansiyel kaynakları takip eden faktörlerin biri ya da bileşimlerine ortaya konmaktadır.

- İstasyon, cihaz ve/veya gözlem yerinin değiştirilmesi (yerleşimdeki küçük değişimler dahi kritik olabilmektedir.)
- Ölçüm cihazlarının değiştirilmesi veya bozulması (standartlaşma ve düzenli kalibrasyon eksikliği gibi)
- Ölçümlerdeki sensorlerin bulundukları yükseklikler arasındaki fark, ölçümlerdeki sensor tip ve hassasiyetleri arasındaki fark, ölçüm ve kayıt saatleri arasındaki fark
- Ölçüm süresi boyunca meteoroloji cihazlarında iyileştirilen karmaşıklık ve güvenilirlik
- Çevreleyen ortamdaki değişim (yakındaki ağaçların büyümesi, binaların yükselmesi gibi), istasyon yakınındaki yapılaşmanın veya yeşil alanın değişmesi
- Isı adalarının genişlemesi ve şehirleşmenin artan etkisi, çevredeki ve şehirleşmedeki yavaş değişim
- Rasat saati, gün içinde gözlem zamanlarındaki değişim (günışığından tasarrufa bağlı olarak kayıt zamanındaki değişim gibi) [4,31,79,85,129,131,134,138-140]

Mesela, sıcaklık ölçmeleri o yerin mahalli saatine göre yapıldığından; ülkemizde de kıyaslamalar Kocaeli boylamı başlangıç kabul edilerek yapılmakta, buna göre her batı boylamı arası dört dakika geri ve her doğu boylamı arası dört dakika ileri olmaktadır.

Edirne : $26^{\circ} 34'$ ($29^{\circ} 54' - 26^{\circ} 34' = 3^{\circ} 20'$ (Batı))

Kocaeli : $29^{\circ} 54'$

Erzurum : $41^{\circ} 16'$ ($41^{\circ} 16' - 29^{\circ} 54' = 11^{\circ} 22'$ (Doğu))

Buna göre Kocaeli'nde saat 7'de rasat yapılırken, Edirne'de 7.13.20'de, Erzurum'da 6.14.32'de rasat yapılmaktadır [65].

Gözlem zamanlarının önemi bu örnekten de anlaşılmaktadır.

Belirli Avrupa istasyonları baz alınarak yapılan bir çalışmanın sonuçları; istasyona ait zaman serisinin kullanılan kritere göre de homojen olabileceği veya olamayabileceğini belirlemiştir. Hiç bir seri mükemmel ve her zaman geçerli değildir. Kayıt edilmemiş ve istatistik testlerince tespit edilemeyen minor homojensizliklerde olabilir gerçeği unutulmamalıdır [141,142].

Her gözlem yeri için istasyon tarihi raporları dijital formda sağlanamamakta; yerleşim, kullarındaki cihaz, cihazın yerden yüksekliği ve gözlemdeki diğer ilgili özellikler gibi önemli bilgileri detaylandıran bu dosyalar özellikle zamanın erken dönemleri için hala kağıtta yazılı olarak mümkün olabilmektedir. Bu raporlar homojensizliklerin belirlenmesi için yararlı olabilecekken; sıkça gerekli bilgiden yoksun ve homojensizliğin tüm nedenlerini rutin kaydetmemiş de olabilmektedir [143].

İklim kayıtlarındaki homojensizliğin en temel nedenlerinden biri de insanın kendi hareketleridir. Muhtemelen en bilinen örnek şehir ısı adası etkisidir. Yıllar boyunca gece en düşük sıcaklıkları ile takip eden gün içindeki en yüksek sıcaklıkların kıyaslanmasındaki hızlı artışlar nüfusun şehirleşmiş merkezinde veya çevresinde alınan tipik sıcaklık kayıtlarıdır. Küçük bir kasabanın büyümesi bile sıcaklık, rüzgar ve nem gibi hassas iklim parametrelerini belirgin bir şekilde etkilemektedir. Mesela birçok araştırmacı çorak ve yarı çorak alanlardaki çölleşmenin bitkisel örtüde, yüzey neminde ve yerel buharlaşma ve solunum hızlarında azalmaya, buharlaşma ve solunum süreçlerinde daha az ısınım enerjisinin kullanılmasının da, gün boyunca yüzey sıcaklıklarının artmasına neden olduğu sonucuna varmıştır. Bu tarz değişikliklerin yetersiz dökümantasyonu, homojensizlikleri belirleme görevini ciddi ölçüde problemli yapmaktadır [134,140].

Tüm hallerde de; gözlemlenen değişkenlerin gözlem hatalarına ve alanın küçük ölçekli değişkenliğine konu olduğu kabul edilmektedir. Öyleki her gözlem raporunun; gözlemci ve cihaz hatalarından oluşan, ve gözlemlerin 1 dakika önce veya sonra raporlaması ile oluşan kısa zaman ve uzay alanındaki değişimler, veya küçük miktarlarda cihaz değişikliği ile kaynaklanan doğru değerden gelişigüzel sapmalar içerdiği kabul edilmektedir. Çünkü genellikle hatasız gözlemlere sahip olduğumuz kabulü yapılmaktadır [27].

Genel olarak sıcaklık verilerinin farklı sınıflara bölünmesi çeşitli nedenlerden dolayı alanın doğru iklimini temsil etmez. Öncelikle istasyon ağınca uzaysal homojenlik sağlanmamıştır. Aslında Türkiye’de istasyonlar homojen dağılmıştır. Bu nokta Türkiye’nin tüm alanını çeşitli kare alt alanlara böldükten sonra istasyonları sayma metodu ile onaylanmıştır. Her alt alana düşen istasyon sayısının % 5 bağıl hata seviyesinde birbirlerinden belirgin şekilde farklı olmadığı belirlenmiştir. Burada bölgesel ortalamalar, tanımlanan coğrafik alan içindeki istasyon sayısına dayanmaktadır. İkincisi, yüzey su kütlelerine (göl, ırmak, deniz, okyanus) yakınlık gibi yerel etkiler ve topografik özellikler homojensizlikleri tanımlamakta beklenebilmektedir. Çünkü topografi, su kütleleri ve iklim de ölçümleri etkilemektedir [80,144,145].

Günlük sıcaklıkların aylık ortalamaları Devlet Meteoroloji İşleri kayıtlarından alınarak, çalışmamızdaki 218 istasyonu da kapsayan Türkiye’de ki 255 istasyon için yapılan bir çalışmada; ülke çapında dağılımlarının düzgün olduğu, sıcaklıkların güvenilirlikleri için istatistiki kontrol teknikleri ile tetkik edildiği ve bu istasyonların çalışmaya dahil edilmeleri için güvenilir bulundukları belirtilmektedir [79,80].

Mesela; psikologlar yıllardır insanoğlunun ölçüm sisteminin temeline doğru karmaşa yaşadığını farketmektedirler. Meteorolojik gözlemler de bu tür karışıklıklar sergilemektedir; 1935’den 1939’a kadar saatlik sıcaklık verilerinin istatistik analizinde, “5” ‘le biten sıcaklıkların haricinde tek sayılı sıcaklıklar çift sayılı sıcaklıklardan daha sık raporlanmıştır. Bu tek sayı karmaşası, 1950’den önce; 0,5 ile biten sıcaklıkların en yakın tek sayıya yuvarlanır ifadesiyle tanımlanan gözlem kuralının bir neticesidir. Bu karmaşıklığı gidermek için, Amerika Meteoroloji Bürosu 1 Ocak 1950’de; 0,5’e kadar ve 0,5 dahil tüm kesirler bir alt tamsayıya yuvarlanacağını sağlayacak şekilde kurallarını revize etmiştir. 1950’den beri gözlem kuralları tekrar revize edilerek, 0,5 ile biten kesirler artık bir üst tamsayıya yuvarlanmaktadır. Bu ikinci revizyonun sıcaklık verilerine 0,1⁰F’lık ortalama ısınma kattığı tartışılabilir [146].

6.3. İklima Ait Bazı Tanımlar

6.3.1. Standart İklim Verileri

Bir yerin iklimi; o yerin enlemi, boyları, yüksekliği, denizden mesafesi ve yerel topografik özellikleri ile belirlenmektedir. Dünya Meteoroloji Örgütü ve Meteoroloji Birliği iklim normallerini 30 yıllık dönemde ortalamalar olarak tanımlayıp; iklim verilerinin ortalamasını, sırasıyla 30 yıllık birbirini takip eden dönemler için hesaplamaktadır; 1 Ocak 1901'den 31 Aralık 1930'a, 1 Ocak 1931'den 31 Aralık 1960'a, gibi...30 yıllık dönem süresince iklim değişkenlerinin ortalama değeri ise "normal" ifadesiyle temsil edilmekte, arzu edilirse daha uzun dönemler ve gerekli ise daha kısa dönemler de kullanılabilir [33,43,92,131].

Belirli bir tarih için 30 yıllık dönemde günlük ortalama sıcaklıkların aritmetik ortalaması o tarih için ortalama (normal) sıcaklığı vermekte, her ay için ortalama sıcaklık o ayın günlük ortalama sıcaklıklarının aritmetik ortalaması olarak tanımlanmaktadır [7].

Ortalamlar sade bir matematik işlemi olarak mevcut gözlem değerlerinin gözlem sayısına bölünmesi ile bulunmaktadır. Buna göre günlük ortalama günlük gözlem değerleri toplamının gözlem sayısına bölünmesiyle, aylık ortalamalar 30 veya 31 günlük ortalamalar toplamının 30 veya 31'e bölünmesiyle, mevsimlik ortalama 90 günlük toplamının 90'a ya da 3 aylık ortalama toplamının 3'e bölünmesiyle, yıllık ortalamalar 365 günlük toplamın 365'e, 12 aylık toplamın 12'ye ya da 4 mevsimlik ortalama toplamının 4'e bölünmesiyle elde olunur. Mevsimlik ve yıllık ortalamaların hesaplanmasında yeğlenen yöntem aylık değerlerden faydalanmaktadır [5,122].

6.3.2. Ekstrem Sıcaklıklar

Verilen zaman aralığı boyunca ulaşılan en yüksek ve en düşük sıcaklıklar ise ekstrem sıcaklıklar (mutlak en büyük ve en düşük sıcaklıklar) olarak ifade edilmektedir [11,92,122].

6.3.3. Sıcaklık Aralığı

Herhangi bir bölgede bir yıldaki en sıcak ve en soğuk ayların ortalama sıcaklıkları arasındaki fark yıllık sıcaklık aralığıdır. Genellikle büyük sıcaklık aralığı kara, küçük sıcaklık aralığı deniz üzerinde gerçekleştiğinden, iç kesimlerdeki şehirler kıyı şehirlerinden daha büyük yıllık aralığa sahip olmaktadır. İki şehir aynı yıllık ortalama sıcaklığına sahip olduğunda, ilk bakışta yıl boyunca sıcaklıklarının benzer olduğu görülebilirken, aynı enlemde benzer günışığı saatlerine ve aynı yıllık ortalama sıcaklığına sahip şehirlerde benzerlik burada sonlanmaktadır. Çünkü sıcaklıklarının davranışı ve aralıkları farklıdır [7,58].

6.4. Ülkemiz Sıcaklık Kayıtları ve Özellikleri

Ülkemizdeki tüm meteoroloji istasyonlarının 24 saatlik rasat yapmaması, sürekli 24 saatlik sıcaklık ölçümü yapan sinoptik istasyonların sayısının ülkemizde çok az sayıda bulunması ve ölçme sürelerinin kısa olması sebebiyle; Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden, sadece termometre ile ölçülen kuru termometre sıcaklıkları kullanılarak hesaplanmış günlük ortalama sıcaklık verileri temin edilebilmekte, ancak bu sıcaklıkların yaygın kullanılması mümkün olabilmektedir.

Türkiye'de saatlik ölçüm yapılan istasyonların büyük çoğunluğu; havaalanlarından elde edilen veriler olup, şehir sıcaklığını verme ve temsil anlamında çoğunlukla güvenilir olamamaktadır. Nitekim ASHRAE tablolarında da İzmir için havaalanı ölçümlerine dayanarak veriler oluşturulmasına rağmen, havaalanı ve şehiriçi istasyonlardan elde edilen veri setleri arasında önemli farklar bulunmaktadır.

İklimin homojen olduğu bölgelerde az sayıda meteoroloji istasyonu ile çalışmak yeterli olabilirken, topografyanın kısa mesafede hızlı değişim gösterdiği Türkiye şartlarında sağlıklı sonuçlar elde etmek için mümkün olduğunca çok sayıda farklı meteoroloji istasyonu verisi ile çalışmak gereği vardır. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nde her yıl güncelleştirilerek yayınlanan aylık ortalama ve limit değerlerine ek olarak, bazıları saatlik bazıları ise (yaş termometre sıcaklığı, yağmur, nem ve bulutluluk) günde üç kez (saat 7:00, 14:00, 21:00'de) kaydedilen verilerin bilgisayara aktarılması günümüzden geçmişe yönelik olarak yapılmaktadır.

Türkiye genelinde hemen hemen tüm istasyonlar için kolaylıkla bulunan günlük ortalama sıcaklık; gölgede ve 2 metre yükseklikte bulunan serbest havanın hergün mahalli saatle, sabah saat 07.00, öğle 14.00 ve akşam 21.00’de ölçülen sıcaklıkları esas alınarak Dünya Meteoroloji Örgütüince önerilen

$$t_{\text{ort}} = (t_{07} + t_{14} + 2 t_{21}) / 4 \quad (6.1)$$

formülü ile günlük üç gözlemden üretilmiş değer olup, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü’nden temin edilebilmektedir [65,78,79,90,142].



7. BU ÇALIŞMADA YAPILANLAR VE BULUNAN DIŞ HESAP SICAKLIKLARI İLE DERECE GÜN SAYILARI

7.1. Sıcaklık Veri Setinin Oluşturulması

Bu çalışmada veri olarak Türkiye'nin geneline yayılmış Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'ne bağlı, büyük çoğunluğu klimatolojik gözlem istasyonu olan Türkiye'deki 273 meteoroloji istasyonunun 1968 yılından 1998 yılına kadar ki günlük ortalama hava sıcaklığı verilerinin ($^{\circ}\text{C}$) cinsinden değerleri kullanılmıştır. Bu istasyonlara ait çeşitli bilgiler Ek C Tablo C.1'de verilmiştir. Devlet Meteoroloji Ofisi Genel Müdürlüğü'nden sağlanan bu veriler; istasyonun kuruluş tarihini, enlem ve boylamını, istasyonun bağlı olduğu il ve bulunduğu bölgeyi, mevcut olan son yirmi yıl içindeki veri sayısını tariflemektedir.

1998 yılındaki başvurmuzla 1960 yılına kadar tamamlanabilmiş 38 yıllık günlük sıcaklık ortalama kayıtları temin edilmiştir. 1978 öncesi verilerde çok fazla eksik bulunması ve standartların öngördüğü süreler gözönünde bulundurularak, bu çalışmada veriler son yirmi yıllık 1978-1998 dönemi için irdelenmiştir. İstasyon seçiminde istenen kayıt süresi ve istenen meteorolojik ölçümlerin bulunup bulunmadığı da gözönünde tutulmuş ve çalışmamızda kullanılan sonuç sıcaklık ortalama seti, takip eden prensiplerden hareket edilerek üretilmiştir.

- İstasyonların 1960-1998 dönemindeki veriler alınmış ve özellikle 1 Haziran 1978 - 31 Mayıs 1998 aralığında aşağıda da tariflenmiş istenilen kriterleri sağlamayan istasyon verileri değerlendirmede kullanılmamıştır.
- Bir ay içinde günlerin sıcaklık ortalamaları arasında eksik verisi % 15'den az olan istasyonlar için, bir günlük eksik veriyi tamamlamada bir gün önceki ve sonraki günlük sıcaklıkların ortalaması kullanılmıştır. 2 günlük eksik veri aralığında; bir gün önceki ve bir gün sonraki günlük sıcaklık ortalamaları yerleştirilerek,

3 günlük eksik veri aralığında da; ilk eksik gün bir gün önceki ortalama sıcaklık, üçüncü eksik gün bir gün sonraki ortalama sıcaklık alınarak tamamlanmış, ikinci gün ise tamamlanan bir gün önceki (ilk eksik gün) ve bir gün sonraki (üçüncü eksik gün) günlük sıcaklıkların ortalaması yerleştirilerek tamamlama yoluna gidilmiştir. Özellikle eksik veri tamamlama 1978-1998 döneminde 87 istasyonda yapılmış olup, verileri kullanılan meteoroloji istasyonlarının son yirmi yıllık veri sayıları, tamamlanan veri sayıları Ek C Tablo C.2’de verilmiştir. Burada 98 istasyonun verilerinin tam olduğu görülmektedir. Tabloda yer alan eksik veri sayısı; olması gereken 20 yıllık toplam 7305 veriden kullanılan toplam kayıt sayısı arasındaki farkın yüzdesini ifade ederken, tamamlanan veri sayısı ise kullanılan toplam kayıt sayısı içinde kaç tane tamamlanan eksik veri olduğunu göstermektedir. Buna göre 24 istasyonda tamamlanan veri sayısı 1, 13 istasyonda tamamlanan veri sayısı 2, 7 istasyonda tamamlanan veri sayısı 3, 2 istasyonda tamamlanan veri sayısı 4 olup; 14 istasyonda ise tamamlanan veri sayısı 5-20 arasındadır. Bunların dışında eksik verisi olmasına rağmen, verisi hiç tamamlanamayan istasyonlarda mevcuttur. Yüksek eksik veri sayısı yüzdesine sahip meteoroloji istasyonlarının çalışma kapsamında tutulmasının sebebi ise; bu eksik verilerin yaz aylarında, diğer bir deyişle dış hesap sıcaklığını etkileyebilecek düşük sıcaklıkların gözlenmediği yaz aylarındaki kayıtlara denk gelmesidir.

- Aylık ortalamalar günlük ortalamalardan hesaplanmış ve Bölüm 5.4 Yöntem 11’de verilen Ameriken yönteminde tariflendiği gibi günlük ortalamaların en az % 85’i bulunmayan aylar eksik olarak girilmiş, ortalamalara dahil edilmemiştir. Buna göre 28 günlük aylarda en az 24, 29 günlük aylarda en az 25, 30 günlük aylarda en az 26, 31 günlük aylarda en az 27 güne ait günlük sıcaklık ortalama değerinin tam olma şartı aranmıştır. Aylık ortalama, bir ayın içinde bulunan günlerin günlük sıcaklık ortalamaları toplamının ayın gün sayısına bölünmesiyle elde edilmiştir. Bir istasyonun hesap şartları sadece eğer en az 14 aylık veri varsa (yılın her ayı için kayıt döneminde izleme kriterini karşılayan) dahil edilmiştir. Mesela tamlılık kriterini karşılayan her Ocak, Şubat, Mart v.b. için en az 14 adet olmalıdır.

- Aylık ve yıllık ortalama sıcaklık verileri, sırasıyla günlük ve aylık verilerden bulunmuşlardır. Tüm yıl için herhangi bir istasyonun yıllık ortalama sıcaklığı, aylık sıcaklık ortalamaları toplamının 12'ye bölünmesiyle elde edilmiştir.

İncelenen bu 262 istasyonun; 44 tanesinin kayıt uzunluğunun 12 seneden az veya eksik verilerin en çok % 15 eksik olabilirlik değerinden fazla olması ve yukarıdaki prensiplerin uygulanması sonrası elde kalan 218 meteoroloji istasyonunun bölgelere göre dağılım sayıları Tablo 7.1.1'de görülmektedir. Çalışmamızda değişimlerin sadece iklim değişikliğinden kaynaklandığı kabulü ile, tüm meteorolojik zaman serileri homojen olarak kabul edilmiş ve sadece havaalanı dışındaki istasyonların ölçümleri değerlendirme kapsamına alınmıştır. Çalışmamızda hesaplanan dış hesap sıcaklıklarında virgülden sonraki ondalık sayılar bir alt tamsayıya yuvarlatılarak eşit tam derece sayısı aralık sistemi kullanıldığından; sıcaklıkların sınıflandırılmasında ve elde edilen sonuçların değerlendirilmesinde ondalık mertebeye artma ve azalmalar olabilir.

Tablo 7.1.1 Meteoroloji istasyonlarının bölgesel dağılımı

Coğrafik Bölge	İstasyon Sayısı (adet)
Karadeniz	30
Marmara	28
Ege	37
Akdeniz	27
İç Anadolu	42
Doğu Anadolu	40
Güneydoğu Anadolu	14
Toplam (Türkiye)	218

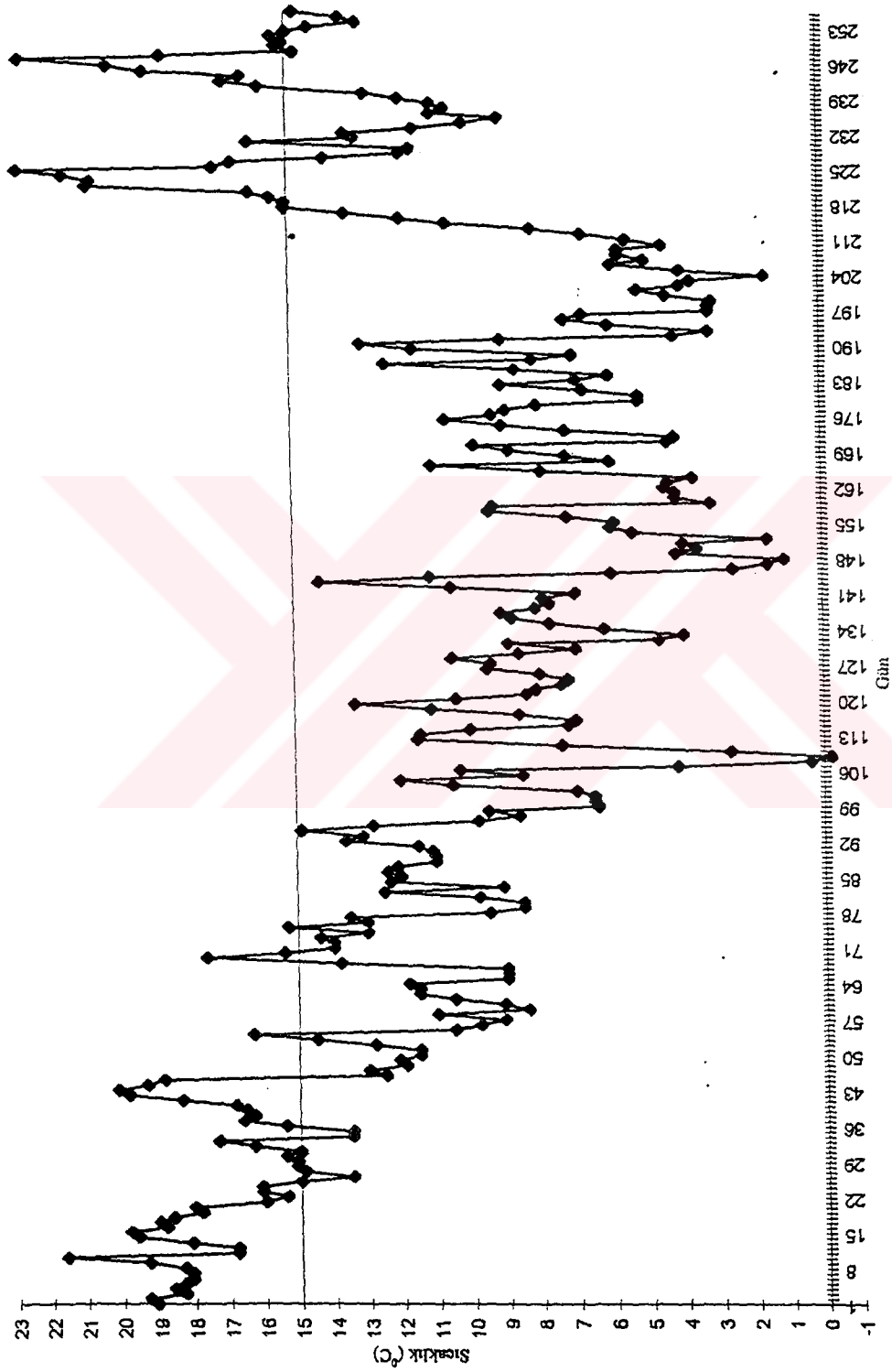
Bu adımlar ardından birçok istasyonun 1978'den önceki eksik veri sayısının çok fazla olması nedeniyle 1978-1998 yılları arası çalışma aralığı olarak seçilmiştir. Bu istasyonlar ve bunlarla ilgili coğrafik konum bilgileri, veri sayıları ile birlikte daha öncede açıklandığı üzere Ek C Tablo C.1 ve Tablo C.2'de ayrıntılı olarak verilmiştir.

7.2. Yeni Dış Hesap Sıcaklıklarının Hesaplanması ve İrdelenmesi

Ek-D Tablo D.1’de; çalışmamızda kullanılan 218 istasyona ait verilerden, 01 Haziran 1978 - 31 Mayıs 1998 dönemi için Bölüm 5.4 Yöntem 11’de tariflenen Amerikan ve Yöntem 13’de tariflenen Alman yöntemlerine göre hesaplanmış dış hesap sıcaklıkları verilmiştir. Karşılaştırmada kolaylık olması için aynı tabloda halen kullanılan dış hesap sıcaklıkları da verilmiştir. Ek-D Tablo D.2’de ise, Bölüm 5.5’de tariflenen Önerilen Dış Hesap Sıcaklığı Hesap yöntemine göre hesaplanmış yeni dış hesap sıcaklıkları, tekrar ve kümüle tekrar sayıları verilmiştir. Alman ve Amerikan yöntemlerine göre hesaplanmış sıcaklıkların kümüle tekrar sayıları ise Ek E’de verilmiştir. Tablo E.1 Alman yöntemine göre hesaplanmış dış sıcaklıkların kümüle tekrar sayılarını ve bunların 1-4⁰C arttırıldığı hallerdeki zamlı sıcaklıkların kümüle tekrar sayılarını vermektedir. Tablo E.2 ise Amerikan yöntemine göre 3 farklı yüzde de hesaplanan dış hesap sıcaklıklarının kümüle tekrar sayılarını, 1⁰C önceki sıcaklığın kümüle tekrar sayılarıyla birlikte göstermektedir.

Çalışmamızdaki 218 meteoroloji istasyonu için halen kullanılan dış hesap sıcaklıklarının 01.06.1978-31.05.1998 tarihleri arası tekrar ve kümüle tekrar sayıları incelenmiş, aynı dönem içinde kaydedilen en düşük sıcaklıkları ve tekrar sayıları ile birlikte Tablo E.3’te verilmiştir. Bu tablo bize bir yıl içinde; halen kullanılan dış hesap sıcaklıklarımıza 62 istasyonda hiç rastlanılmadığını, 133 istasyonda 1 günden daha kısa süre, 21 istasyonda 1 gün ve sadece 2 istasyonda ise 2 gün rastlanıldığını göstermektedir. Aynı tablo halen kullanılan dış hesap sıcaklıklarımıza ve altına düşülen günlerin kümüle tekrar sayılarını değerlendirmek üzere incelendiğinde; istasyonların 56’sında hiç rastlanılmadığı, 110’unda 1 günden daha kısa bir süre, 30’unda 1 gün, 18’inde 2-5 gün, 3’ünde 6 gün ve birinde 12 gün rastlanıldığı görülecektir. Aynı Tablo E.3’te, en düşük sıcaklıkların halen kullanılmakta olan dış hesap sıcaklıklarıyla arasındaki farklarda verilmiştir. Amerikan ve Alman yöntemiyle hesaplanan dış hesap sıcaklıkları arasındaki farkı veren Tablo E.4 incelendiğinde; Amerikan yöntemiyle hesaplanan sıcaklıkların Alman yöntemiyle hesaplanan sıcaklıklardan 0-7⁰C daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Şekil 7.2.1’de Göztepe istasyonunun 01.09.1997-14.05.1998 tarihleri arasındaki günlük sıcaklık ortalamalarından yararlanarak çizilmiş sıcaklık dağılım eğrisi görülmektedir. Eğri;

belirtilen bu dönem içinde halen -3°C 'ye göre ısıtma sisteminin projelendirilmeye devam edildiği İstanbul Göztepe'de, dış ortam sıcaklıklarının sıfır derecenin altına düşmediğini açıkça göstermektedir.



Şekil 7.2.1 Göztepe günlük sıcaklık ortalamaları dağılımı (01.09.1997-14.05.1998)

Bayındırlık Bakanlığınca 1970 öncesi hazırlanmış halen kullanılan dış hesap sıcaklıklarımız; 01 Haziran 1978 - 31 Mayıs 1998 tarihleri arası bir dönem için hazırlanmış Tablo E.3'den yararlanarak yıllık olarak incelendiğinde; sadece 21 yerleşim yerinde yılda 1 gün, 2 yerleşim yerinde ise yılda 2 gün, 195 yerleşim yerinde ise ya hiç ya da 20 yıllık bir süre içinde yılda 1 günden daha kısa süre denk gelecek şekilde rastlandığı görülmüştür.

Amasra, Dalaman, Esenboğa, Etimesgut, Kireçburnu, Kumköy, Uludağ Zirve ve Yumurtalık hariç halen kullanılan hesap sıcaklığı bulunan 210 meteoroloji istasyonunun verileri incelendiğinde; halen kullanılmakta olan dış hesap sıcaklıklarının kaydedilen en yüksek tekrar sayısı sadece Hadım ve Özalp'ta görülmüştür. Bu istasyonlar için tekrar sayısı 42 ve 47'dir. En yüksek tekrar sayısı olan bu değer, 20 yıllık toplam 7305 kayıt günü içinde sadece % 0,6'lık oranı temsil etmektedir.

Tablo D.1 ve Tablo D.2'den görüldüğü üzere birkaç istisna dışında, genellikle Önerilen, Amerikan ve kütle etkisine göre zamlandırılmamış Alman yöntemine göre hesaplanmış sıcaklıklar halen kullanılan dış hesap sıcaklıklarına kıyasla daha yüksektir. Örneğin Ankara'da halen kullanılan dış hesap sıcaklığı -12°C iken Alman yöntemine göre -10°C , Amerikan yöntemine göre (% 99) -6°C , Önerilen yönteme göre de -7°C olarak hesaplanmaktadır. Örnek olarak İzmir ve İstanbul şehirlerinde; Alman yöntemiyle hesaplanan yeni dış hesap sıcaklıkları halen kullanılmakta olan sıcaklıklara kıyasla 1°C artarken, Amerikan yöntemiyle hesaplanan da bu artış İzmir için $+2^{\circ}\text{C}$, İstanbul için $+3^{\circ}\text{C}$, Önerilen yöntemle hesaplanan artış ise İzmir için $+1^{\circ}\text{C}$, İstanbul için $+3^{\circ}\text{C}$ olarak bulunmuştur. Tokat'ta da halen kullanılan dış hesap sıcaklığı -15°C iken; Alman yöntemine göre hesaplandığında -12°C , Önerilen yönteme göre hesaplandığında -7°C , Amerikan yöntemine göre hesaplandığında -5°C olmuştur.

Önerilen yöntem ile belirlenen yeni dış hesap sıcaklıklarını veren Tablo D.2 incelendiğinde; tespit edilen yeni dış hesap sıcaklıklarının $-27/+3^{\circ}\text{C}$ aralığında değişmekte olan mevcut dış hesap sıcaklıklarımıza kıyasla $-25/+5^{\circ}\text{C}$ aralığında değiştiği ve çoğuna hiç rastlanılmayan halen kullanılan dış hesap sıcaklıklarının

aksine, bu sıcaklıkların 20 yıllık zaman dilimi içinde 1,2-8,5 kümüle tekrar/yıl sıklığında rastlanıldığı görülmektedir.

Hesaplanan yeni dış hesap sıcaklıklarının halen kullanılan dış hesap sıcaklıkları ile arasındaki farklar ise Ek D Tablo D.3, Tablo D.4 ve Tablo D.5’de verilmiştir. Tablo D.3’de verilen ve Amerikan yöntemiyle % 99 risk faktörüne göre hesaplanan dış hesap sıcaklıkları ile halen kullanılan sıcaklıklar arasındaki farkın bölgelere göre dağılımı, Tablo 7.2.1 ve Tablo 7.2.2’de özetlenmiştir. Tablo D.4’de verilen ve Alman yöntemine göre hesaplanan dış hesap sıcaklıklarının, yıllar önce önerilmiş halen kullanılan sıcaklıklardan farkı ise Tablo 7.2.3 ve Tablo 7.2.4’de özetlenmiştir. Tablo D.5’de verilen ve Önerilen Dış Hesap Sıcaklığı Hesap yöntemine göre hesaplanan yeni dış hesap sıcaklıklarının, halen kullanılan sıcaklıklardan farkı ise Tablo 7.2.5 ve Tablo 7.2.6’de özetlenmiştir. Bu tablolar, yeni hesaplanan ve halen kullanılmakta olan sıcaklıklar arasındaki farkların bölgesel ve yüzde dağılımlarını vermektedir.

Tablo 7.2.1 Amerikan yöntemiyle hesaplanan dış hesap sıcaklıkları ile halen kullanılan sıcaklıklar arasındaki farkın bölgesel dağılımı

Fark (°C)	İstasyon Sayısı	Bölgeler						
		Akdeniz	Doğu Anadolu	Ege	Güneydoğu Anadolu	İç Anadolu	Karadeniz	Marmara
-4	1		1					
-2	1		1					
-1	5		3			1	1	
0	4		3			1		
1	8	4	2	2				
2	23	5		7		5	3	3
3	37	5		6	1	8	9	8
4	35	5	2	10	1	9	6	2
5	24	3	1	5	2	7	1	5
6	30	1	5	5	6	5	2	6
7	17	3	6	1	3	3	1	
8	6		4		1		1	
9	8		5			1	2	
10	6		3				3	
12	2		2					
14	2		2					
15**	1							1
Toplam*	210	26	40	36	14	40	29	25

* Amasra, Dalaman, Esenboğa, Etimesgut, Kireçburnu, Kumköy, Uludağ Zirve ve Yumurtalık'a ait halen kullanılan dış hesap sıcaklıkları bulunmamaktadır.

** Gökçeada için halen kullanılan sıcaklık büyük olasılıkla yazım hatasından kaynaklanmaktadır.

Tablo 7.2.2 Amerikan yöntemiyle hesaplanan dış hesap sıcaklıkları ile halen kullanılan sıcaklıklar arasındaki farkın yüzde dağılımı

Bölgeler	Azalan	Değişmeyen	Artan	Toplam
Akdeniz			26	26
Doğu Anadolu	5	3	32	40
Ege			36	36
Güneydoğu Anadolu			14	14
İç Anadolu	1	1	38	40
Karadeniz	1		28	29
Marmara			25	25
Toplam	7	4	199	210
Yüzde (%)	3,3	1,9	94,8	100

Tablo 7.2.3 Alman yöntemiyle hesaplanan dış hesap sıcaklıkları ile halen kullanılan sıcaklıklar arasındaki farkın bölgesel dağılımı

Fark (°C)	İstasyon Sayısı	Bölgeler						
		Akdeniz	Doğu Anadolu	Ege	Güneydoğu Anadolu	İç Anadolu	Karadeniz	Marmara
-7	1		1					
-6	4		4					
-5	3		1			1	1	
-4	2		1			1		
-3	3		1			2		
-2	8		3		1	4		
-1	19	5		1		10	2	1
0	22	5	1	5	2	3	3	3
1	30	4	1	6	2	6	3	8
2	42	5	5	8	2	8	7	7
3	35	4	5	10		3	8	5
4	17	3	4	4	3	2	1	
5	9		4	1	3		1	
6	6		2	1	1		2	
7	3		3					
8	2		1				1	
9	1		1					
11	2		2					
13**	1							1
Toplam*	210	26	40	36	14	40	29	25

* Amasra, Dalaman, Esenboğa, Etimesgut, Kireçburnu, Kumköy, Uludağ Zirve ve Yumurtalık'a ait halen kullanılan dış hesap sıcaklıkları bulunmamaktadır.

** Gökçeada için halen kullanılan sıcaklık büyük olasılıkla yazım hatasından kaynaklanmaktadır.

Tablo 7.2.4 Alman yöntemiyle hesaplanan dış hesap sıcaklıkları ile halen kullanılan sıcaklıklar arasındaki farkın yüzde dağılımları

Bölgeler	Azalan	Değişmeyen	Artan	Toplam
Akdeniz	5	5	16	26
Doğu Anadolu	11	1	28	40
Ege	1	5	30	36
Güneydoğu Anadolu	1	2	11	14
İç Anadolu	18	3	19	40
Karadeniz	3	3	23	29
Marmara	1	3	21	25
<i>Toplam</i>	40	22	148	210
<i>Yüzde</i>	19,0	10,5	70,5	100

Tablo 7.2.5 Önerilen yönteme göre hesaplanan yeni dış hesap sıcaklıklarının halen kullanılan sıcaklıklardan farkının bölgesel dağılımı

Fark (°C)	İstasyon Sayısı	Bölgeler						
		Akdeniz	Doğu Anadolu	Ege	Güneydoğu Anadolu	İç Anadolu	Karadeniz	Marmara
-3	4		4					
-2	2		1			1		
-1	5	1	2			1	1	
0	8	4	3			1		
1	18	5		7		3	3	
2	30	6		5	1	8	5	5
3	42	3	2	11	2	8	10	6
4	22	1	2	3	3	7	1	5
5	41	5	7	9	2	9	1	8
6	15	1	5	1	5	1	2	
7	5		2		1	1	1	
8	9		5				4	
9	3		2				1	
10	1		1					
11	1		1					
12	1		1					
14	2		2					
15**	1							1
<i>Toplam*</i>	210	26	40	36	14	40	29	25

* Amasra, Dalaman, Esenboğa, Etimesgut, Kireçburnu, Kumköy, Uludağ Zirve ve Yumurtalık'a ait halen kullanılan dış hesap sıcaklıkları bulunmamaktadır.

** Gökçeada için halen kullanılan sıcaklık, büyük olasılıkla yazım hatasından kaynaklanmaktadır.

Tablo 7.2.6 Önerilen yöntemle hesaplanan yeni dış hesap sıcaklıkları ile halen kullanılan sıcaklıklar arasındaki farkın yüzde dağılımı

Bölgeler	Azalan	Değişmeyen	Artan	Toplam
Akdeniz	1	4	21	26
Doğu Anadolu	7	3	30	40
Ege			36	36
Güneydoğu Anadolu			14	14
İç Anadolu	2	1	37	40
Karadeniz	1		28	29
Marmara			25	25
<i>Toplam</i>	11	8	191	210
<i>Yüzde (%)</i>	5,2	3,8	91	100

Dış hesap sıcaklıklarının değişiminin özetlendiği bu tablolar incelendiğinde; yıllar önce önerilmiş dış hesap sıcaklıklarımızın, Alman yöntemiyle hesaplandığında istasyonların % 70,5'unda, Amerikan yöntemiyle % 99 risk faktörüne göre hesaplandığında istasyonların yaklaşık % 95'inde ve Önerilen Dış Hesap Sıcaklığı Hesap yöntemiyle dış hesap sıcaklıklarımız yeniden hesaplandığında istasyonların % 91'inde arttığı sonucuna varılmaktadır. Tablo 7.2.6'dan da görüleceği üzere, Önerilen Dış Hesap Sıcaklığı Hesap yöntemiyle hesaplanan yeni dış hesap sıcaklıkları halen kullanılan dış hesap sıcaklıklarımızla kıyaslandığında; Ege, Güneydoğu Anadolu ve Marmara bölgeleri dışında 11 istasyonda 1-3⁰C seviyelerinde azalmakta, Ege, Güneydoğu Anadolu, Karadeniz ve Marmara bölgeleri dışında bulunan 8 istasyonda hiç değişmemektedir. 191 istasyonda ise 1-15⁰C aralığında değişen seviyelerde artmaktadır.

Tablo D.5; Önerilen yöntemle hesaplanan yeni dış hesap sıcaklıklarının Amerikan yöntemiyle hesaplanan sıcaklıklardan farkının (Önerilen-Amerikan) -3/+1⁰C aralığında, Alman yöntemiyle hesaplanan sıcaklıklardan farkının (Önerilen-Alman) ise 0/+5⁰C aralığında daha yüksek olarak değiştiğini de göstermektedir. 01 Haziran 1978 - 31 Mayıs 1998 tarihleri arasında verileri kullanılan 218 meteoroloji istasyonunun aylık ve yıllık sıcaklık ortalamaları Ek F Tablo F.1'de, yıllık, en düşük ve en yüksek aylık sıcaklık ortalamaları ile aralarındaki sıcaklık farkları ise Tablo F.2'de verilmiştir. Tablo 7.2.7'de, Ek F'de verilen tabloların bölgesel özetlemesi yapılmıştır.

Tablo 7.2.7 En düşük ve en yüksek sıcaklık ortalamaları ile yıllık fark aralıklarının bölgelere göre dağılımı

Bölgeler	Yükseklik Ortalaması (m)	En Düşük Sıcaklıklar Aralığı (°C)	En Yüksek Sıcaklıklar Aralığı (°C)	Yıllık Sıcaklık Fark Aralığı (°C)
Marmara	204	-3,94 / 7,67	13,55 / 26,46	16,91 / 21,52
Ege	295	0,02 / 10,89	20,25 / 28,58	14,99 / 21,92
Akdeniz	330	1,42 / 11,52	22,37 / 28,68	15,91 / 21,84
Karadeniz	385	-6,24 / 6,53	18,75 / 23,38	15,45 / 24,99
Güneydoğu Anadolu	653	1,68 / 6,63	27,45 / 34,09	22,01 / 29,16
İç Anadolu	1096	-4,47 / 1,07	18,54 / 24,32	20,99 / 25,86
Doğu Anadolu	1429	-10,87 / 4,82	16,00 / 30,76	22,76 / 31,95

1978/1998 - 1968/1988 dönemleri arası önerilen hesaplama yöntemine göre hesaplanmış dış hesap sıcaklıklarının ve kümüle tekrar sayılarının kıyaslandığı Ek G Tablo G.1’de, alınmış farkların pozitif olması; ikinci (1978-1998) yirmi yılda hesaplanan dış hesap sıcaklığının ilk yirmi yıldakine (1968-1988) kıyasla yükselmiş olduğunu, 0 olanlarda değişiklik olmadığını ve farkın negatif olması bu istasyonlarda da sıcaklığın son yirmi yılda düştüğünü ifade etmektedir. 218 istasyonda toplam 24755 verinin eksik olduğu 1968/1988 döneminin 1978/1998 dönemi kıyaslaması; dış hesap sıcaklıklarının son dönemde 112 istasyonda değişmediğini, 55 istasyonda düştüğünü, 51 istasyonda ise arttığını göstermektedir. Sıcaklık farkları $-8/+4$ °C aralığında değişmektedir. Eksik veri sayısının yüksek olması ve özellikle eksiklerin 1968/1978 aralığında yoğunlaşması, bu dönemin hesaba katılamamasına neden olmaktadır. Sıcaklık düşüşlerinin yoğun olarak gözlendiği İç Anadolu ve Doğu Anadolu bölgelerindeki bu istasyonların veri sayılarının ise en az % 2 oranında eksik olduğu görülmektedir. Dikkat edilmelidir ki; 1968-1988 dönemindeki eksik sayısı da, bazı istasyonları inceleyemeyecek seviyede çok fazladır.

7.3. Derece Gün Sayıları

Çalışmamızda verileri kullanılan istasyonlar için derece gün sayıları hesaplanırken her bölgede iç sıcaklık olarak, yenileştirilen TS 825 “Binalarda Isı Yalıtım Kuralları” standardında öngörülen 19°C kullanılmıştır. Derece gün sayıları 01.06.1978 - 31.05.1998 dönemleri arasında, 19°C iç ortam sıcaklığı ve dış sıcaklık için 15°C ısıtma sınır sıcaklığı esas alınarak belirlenmiştir. Elde edilen derece gün

sayılarından yararlanılarak; 750-1500, 1501-2500, 2501-3500, 3501-4500 ve 4501-5500 aralıklarında yapılan bölgelendirme Şekil 7.3.1’de verilmiştir.

Ek C Tablo C.1’de yer alan 218 istasyonun günlük ortalama dış hava sıcaklığı değerleri kullanılarak her biri için hesaplanan ısıtma gün sayısı, ısıtma günleri ortalama sıcaklıkları ve derece gün sayıları aylık, kış-yaz dönemleri ve yıllık olarak düzenlenen tablolar halinde Ek H’da verilmiştir. “Dış hava sıcaklığı 15⁰C’nin altında olduğu günler yapıların ısıtılması gerekir” kabulüyle, ısıtma dönemi uzunlukları Ek H Tablo H.1’de aylık ve yıllık olarak belirlenmiştir. 15⁰C’nin altına düştüğü gün sayılarının toplamı mesela Ankara için ısıtma dönemi uzunluğunu yani toplam ısıtma gün sayısını 215,7 gün olarak vermektedir. 15⁰C altı ısıtma gün sayısını veren Tablo H.1 incelendiğinde; en kısa ısıtma süresinin 104,4 gün ile İskenderun’da, en uzun ısıtma süresinin 328,1 gün ile Uludağ Zirve’de, ondan sonraki en uzun ısıtma döneminin ise 311,1 gün ile Sarıkamış’ta gerçekleştiği anlaşılmaktadır.

15⁰C’nin altındaki bu ısıtma günlerinin sıcaklık ortalamaları ise Tablo H.2’de, aylık ve yıllık olarak hesaplanan ısıtma derece gün sayıları Tablo H.3’de, ısıtma derece gün sayılarının, ısıtma gün sayılarının ve ısıtma günleri sıcaklık ortalamalarının kış (01 Eylül-31 Mayıs / 273 gün) ve yaz (01 Haziran-31 Ağustos / 92 gün) dönemsel dağılımları ise Tablo H.4’te verilmiştir. Tablo H.2 incelendiğinde en kısa ve en uzun ısıtma sürelerine sahip istasyonların aksine; ısıtma günleri sıcaklık ortalamasının en düşük 0,6⁰C ile Ağrı’da, en yüksek 11,9⁰C ile Alanya’da gerçekleştiği görülmektedir.

Elde edilen Tablo H.3’deki veriler incelendiğinde; en düşük ısıtma derece gün sayısının 759,3 ⁰C.gün ile İskenderun’da, en yüksek derece gün sayısının ise 5486,9 ⁰C.gün ile Ardahan’da olduğu görülmektedir. Bu, Ardahan’daki bir binanın yakıt tüketiminin İskenderun’da aynı özellikteki binadan 7,2 misli olacağını göstermektedir. Derece gün sayılarının kış (iki ardışık yıl kapsanarak, örneğin 01 Eylül 1980-31 Mayıs 1981) ve yaz (aynı yıl kapsanarak, 01 Haziran 1980 - 31 Ağustos 1980) dönemlerindeki dağılımlarını veren Tablo H.4 incelendiğinde ise; yaz döneminde kaydedilen en yüksek ısıtma derece gün sayısının 521,1 ⁰C.gün ile Uludağ Zirve’de gerçekleştiği ve bu dönemde Uludağ Zirve’de ki ısıtma gün sayısının 63,1 gün olduğu görülmektedir.

Tablo H.3’de verilen aylık ısıtma derece gün sayıları kullanılarak hazırlanan Tablo 7.3.1; Türkiye genelinde aylık derece gün sayıları tespit edilen 218 istasyondan aylık en düşük ve en yüksek değerleri merkeziyle birlikte göstermektedir.

Tablo 7.3.1 Türkiye geneli en düşük ve en yüksek derece gün sayıları aylık dağılımı

Ay	İstasyon İsmi	En Düşük Isıtma Derece Gün Sayısı (°C.gün)	İstasyon İsmi	En Yüksek Isıtma Derece Gün Sayısı (°C.gün)
Ocak	İskenderun	223,3	Ardahan	925,8
Şubat	İskenderun	187,2	Ardahan	830,8
Mart	İskenderun	116,3	Ardahan	720,4
Nisan	İskenderun	15,7	Uludağ Zirve	484,4
Mayıs	Mersin	0,2	Uludağ Zirve	350,2
Haziran	Diyarbakır, Mardin, Kuşadası, Siirt, Sultanhisar	0,2	Uludağ Zirve	216,8
Temmuz	Akçakoca, Arapkir, Düzce, Isparta, Kırıkkale, Şile, Zonguldak	0,2	Uludağ Zirve	158,4
Ağustos	Bingöl, Bozkurt, Edirne	0,2	Uludağ Zirve	145,8
Eylül	İskenderun, Bergama	0,2	Uludağ Zirve	237,3
Ekim	İskenderun	0,7	Sarıkamış	429,7
Kasım	İskenderun	54,2	Sarıkamış	592,6
Aralık	İskenderun	161,8	Ardahan	829,1

Derece gün sayılarının coğrafi bölgelerimiz içindeki en düşük ve en yüksek değerleri ile bu iki değerin birbirine oranlarını içeren Tablo 7.3.2 incelendiğinde; Türkiye geneli için 7,2 olan en yüksek/en düşük derece gün sayısı oranına kıyasla derece gün sayıları değişiminin en az Güneydoğu ve İç Anadolu’da, en fazla ise Akdeniz’de olduğu görülmektedir.

Tablo 7.3.2 Derece gün sayıları bölgesel oranları

Bölge	İstasyon İsmi	En Düşük Derece Gün Sayısı (°C.gün)	İstasyon İsmi	En Yüksek Derece Gün Sayısı (°C.gün)	En Yüksek/En Düşük Derece Gün Sayısı Oranı
Akdeniz	İskenderun	759,3	Isparta	2865,5	3,77
Doğu Anadolu	Kahramanmaraş	1858	Ardahan	5486,9	2,95
Ege	Bodrum	951,8	Bolvadin	3140,7	3,30
Güneydoğu Anadolu	Cizre	1447,7	Diyarbakır	2352,1	1,62
İç Anadolu	Beyşehir	2655,2	Kangal	4304,6	1,62
Karadeniz	Trabzon	1912,5	Bayburt	4418,6	2,31
Marmara	Ayvalık	1577,9	Uludağ Zirve	5138,9	3,26

7.4. Çeşitli Etkilerle Dış Hesap Sıcaklıkları ve Derece Gün Sayılarının İrdelenmesi

7.4.1. Yükseklik

Çalışmamızda verilerinden yararlanan 218 meteoroloji istasyonuna ait yükseklik verileri kullanılarak tesbit edilmiş bölgesel ortalamalar ve Türkiye yükseklik ortalaması Tablo 7.4.1.1’de verilmiştir. Örnek olarak çalışmamızda kullanılan istasyonlardan 32-34 doğu boylamları arasında ve farklı enlemlerde İnebolu (42⁰), Ankara (40⁰), Konya (38⁰) ve Anamur (36⁰) istasyonlarına ait verilerin aylık sıcaklık ortalamaları, Şekil 7.4.1.1’de görülmektedir. Enlem yükseldikçe sıcaklık fark aralığı artmasına rağmen, İnebolu’nda görülmemesi Karadenizin deniz etkisine bağlanabilmektedir.

Tablo 7.4.1.1 Bölgesel yükseklik ortalaması

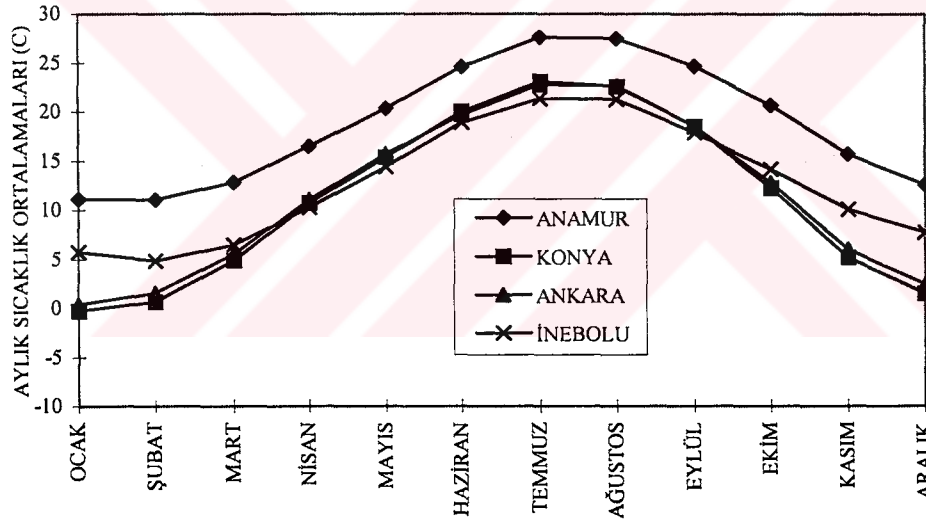
Bölge	İstasyon Sayısı (adet)	Yükseklik Aralığı (m)	Yükseklik Ortalaması (m)
Marmara	28	3 - 1877	204
Ege	37	3 - 1034	295
Akdeniz	27	2 - 1160	330
Karadeniz	30	3 - 1584	385
Güneydoğu Anadolu	14	347 - 1050	653
İç Anadolu	42	682 - 1552	1096
Doğu Anadolu	40	572 - 2400	1429
Türkiye	218	2 - 2400	628

Çalışmamızda kullanılan ve birbirine çok yakın çeşitli istasyonların iklim verilerinin yükseklikle değişimlerini gösteren değerler Tablo 7.4.1.2’de verilmiştir. Bu tablo incelendiğinde, özellikle hemen hemen aynı noktada bulunan Bursa merkez ve Uludağ zirveye ait iklim verilerindeki değişimler üzerinde yüksekliğin etkisi açıkça görülmektedir. Aynı il içinde bulunmasına rağmen Elmalı ve Korkuteli’nin verileri, Antalya merkez verilerinden büyük farklılık göstermektedir. Bolu merkezden daha alçakta bulunan Düzce, Mardin merkezden daha alçakta bulunan Nusaybin ve Kastamonu merkezden daha alçakta bulunan Bozkurt, il merkezlerine kıyasla daha ılıman iklim şartları göstermektedir.

Tablo 7.4.1.2 Yüksekliğin iklim verilerine etkisi

İstasyon	İl	Yükseklik (m)	Alman Yöntemiyle Hesaplanan Dış Hesap Sıcaklığı (°C)	Amerikan Yöntemiyle Hesaplanan Sıcaklık (°C) *	Önerilen Yöntemle Hesaplanan Sıcaklık (°C)	Isıtma Gün Sayısı (gün)	Isıtma Günleri Sıcaklık Ortalaması (°C)	Isıtma Derece Gün Sayısı (°C.gün)	Halen Kullanılan Sıcaklıklar (°C)
Bursa	Bursa	100	-4	0	-1	186,4	7,8	2088,8	-6
Keles	Bursa	1063	-9	-7	-7	255,5	5,5	3455,5	-9
Uludağ	Bursa	1877	-16	-13	-13	328,1	3,3	5138,9	-
Antalya	Antalya	42	2	4	3	152,6	10,6	1280,0	+3
Elmalı	Antalya	1095	-6	-3	-4	213,7	6,5	2661,9	-9
Korkuteli	Antalya	1014	-5	-2	-3	218,9	6,7	2699,4	-9
Düzce	Bolu	146	-6	-2	-3	202,6	7,2	2393,6	-9
Bolu	Bolu	743	-9	-6	-7	241,3	5,9	3148,4	-15
Nusaybin	Mardin	500	-1	1	0	154,5	8,8	1578,4	-6
Mardin	Mardin	1050	-6	-2	-4	179,1	6,6	2227,0	-6
Bozkurt	Kastamonu	167	-3	-1	-2	211,1	7,7	2376,2	-3
Kastamonu	Kastamonu	800	-9	-7	-8	248,4	5,2	3439,1	-12

* % 99 risk faktörüne göre hesaplanmıştır



Şekil 7.4.1.1 Boylam aralığı aynı, enlemleri farklı 4 istasyonun sıcaklık ortalamaları

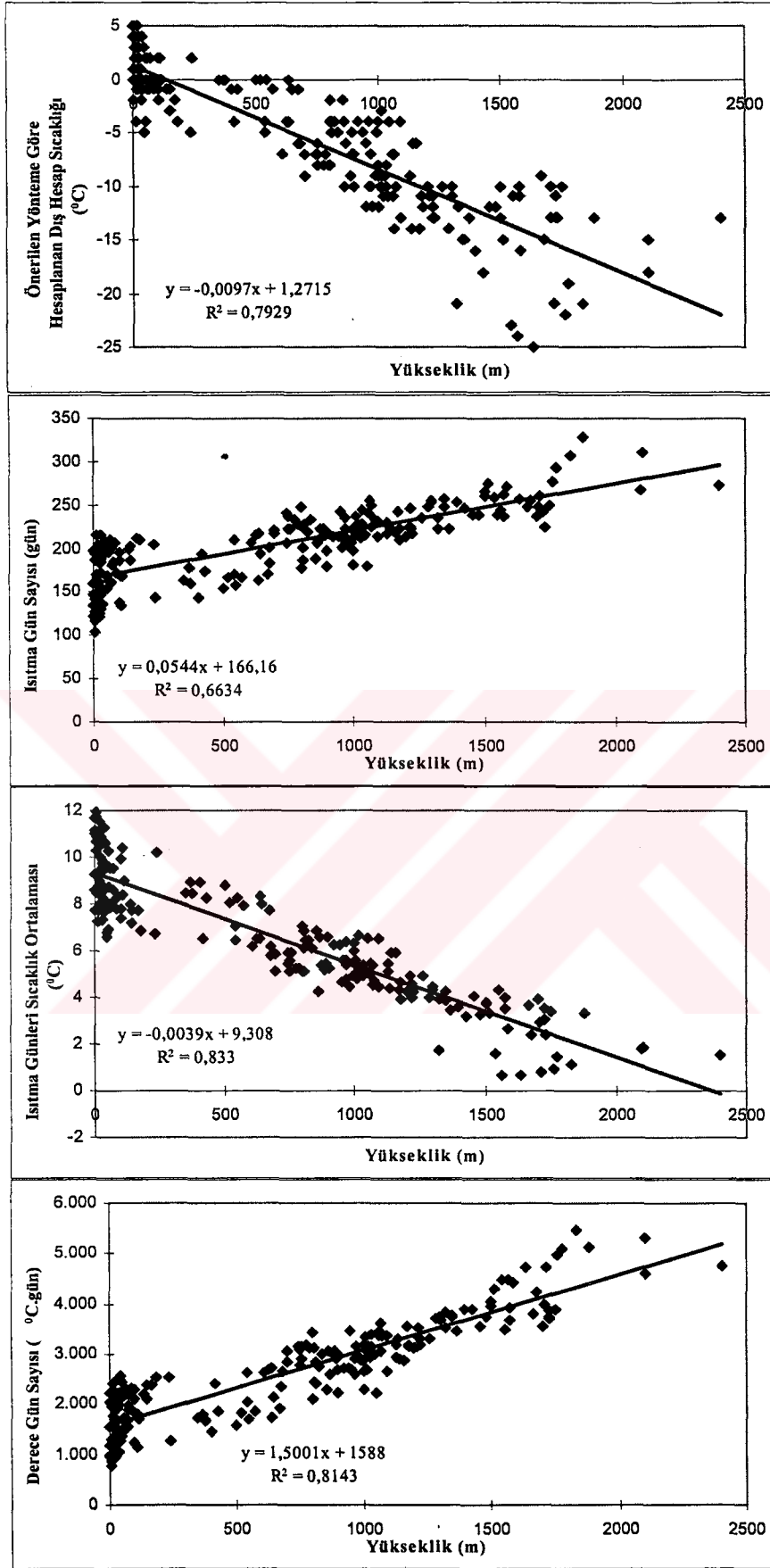
Yapılan çalışma kapsamında; hesaplanan ve önerilen yeni dış hesap sıcaklıklarının, derece gün sayılarının, ısıtma gün sayılarının ve ısıtma günleri sıcaklık ortalamalarının yükseklikle değişimleri, basit regresyon ve korelasyon yöntemleri kullanılarak istatistiki olarak araştırılmıştır. Bölgesel sonuçlar tablo ve şekillerle Ek I'da, Türkiye geneli için yükseklikle değişim sonuçları ise Şekil 7.4.1.2'de verilmiştir. Türkiye ve bölgesel ölçeklerde incelenen yükseklikle değişimlerin yakınlığının sayısal ölçüsünü ifade eden korelasyon katsayısı değerleri, Ek I'dan

alınarak Tablo 7.4.1.3’de özetlenmiştir. Ek I’da verilen bölgesel ölçekte hesaplanan 4 farklı özelliğin yükseklikle değişimlerinin korelasyon ve regresyon sonuçları Türkiye için değerlendirildiğinde; ısıtma günleri sıcaklık ortalamaları, derece gün sayıları ve önerilen yöntemle hesaplanan dış hesap sıcaklıklarının yükseklikle değişimlerinin, ısıtma gün sayıları değişiminden daha yüksek yakınlık değerleri ile tanımlanabildiği görülmektedir.

Tablo 7.4.1.3 Bölgesel ölçekte korelasyon değerleri

Bölgeler	Önerilen Dış Hesap Sıcaklıkları	Isıtma Günleri Sıcaklık Ortalaması	Derece Gün Sayısı	Isıtma Gün Sayısı
Akdeniz	0,93	0,95	0,97	0,94
Doğu Anadolu	0,34	0,66	0,78	0,78
Ege	0,81	0,83	0,88	0,86
Güneydoğu Anadolu	0,38	0,68	0,68	0,62
İç Anadolu	0,46	0,69	0,63	0,54
Karadeniz	0,95	0,95	0,92	0,78
Marmara	0,73	0,77	0,90	0,89
Türkiye	0,79	0,83	0,81	0,66

Amerikan, Alman ve Önerilen hesaplama yöntemleriyle hesaplanan dış hesap sıcaklıklarının yükseklikle değişimlerinin sonuçları Tablo 7.4.1.4’de, Önerilen hesaplama yöntemine göre hesaplanmış yeni dış hesap sıcaklıkları, derece gün sayıları, ısıtma gün sayıları ve ısıtma günleri sıcaklık ortalamaları verilerinin yükseklikle değişim ilişkileri ve bu ilişkilerin bağıntıları bölgesel olarak ve tüm Türkiye için Tablo 7.4.1.5’de özetlenmiştir. Türkiye geneli için Önerilen yöntemle göre hesaplanan dış hesap sıcaklıkları, derece gün sayıları, ısıtma gün sayıları ve ısıtma günleri sıcaklık ortalamalarının yükseklikle değişimleri ise Şekil 7.4.1.2’de görülmektedir.



Şekil 7.4.1.2 Türkiye için hesaplanmış iklim verilerinin yükseklikle değişimleri

Tablo 7.4.1.4 Yeni dış hesap sıcaklıklarının yükseklikle korelasyon değerleri

Bölge	Yükseklik Ortalaması (m)	Önerilen Yönteme Göre Hesaplanmış Sıcaklıklar	Amerikan Yöntemine Göre Hesaplanmış Sıcaklıklar			Alman Yöntemine Göre Hesaplanmış Sıcaklıklar
		% 99,7 - 99,1 (°C)	% 99,6 (°C)	% 99 (°C)	% 97,5 (°C)	% 99,86 (°C)
Marmara	204	0,7288	0,3676	0,3642	0,4663	0,6576
Ege	295	0,8122	0,6496	0,6675	0,7206	0,7841
Akdeniz	330	0,9312	0,7715	0,7222	0,7646	0,9320
Karadeniz	385	0,9485	0,7443	0,7450	0,7236	0,8738
Güneydoğu Anadolu	653	0,3777	0,3870	0,4945	0,5828	0,3019
İç Anadolu	1096	0,4580	0,4821	0,5546	0,6382	0,3410
Doğu Anadolu	1429	0,3414	0,3339	0,3906	0,4571	0,3282

Tablo 7.4.1.5 Bölgesel ölçekte regresyon bağıntıları

Bölgeler	Önerilen Yönteme Göre Hesaplanmış Yeni Dış Hesap Sıcaklığı	Isıtma Günleri Sıcaklık Ortalaması	Derece Gün Sayısı	Isıtma Gün Sayısı
Akdeniz	$t_d = -0,0081 H + 3,6823$	$t_{ortx} = -0,0047 H + 11,096$	$DG = 1,6871 H + 1007,7$	$x = 0,0845 H + 128,82$
Doğu Anadolu	$t_d = -0,0082 H - 1,4451$	$t_{ortx} = -0,0035 H + 8,4702$	$DG = 1,8764 H + 1036,1$	$x = 0,0709 H + 134,62$
Ege	$t_d = -0,0087 H + 1,9210$	$t_{ortx} = -0,0044 H + 9,8593$	$DG = 1,6733 H + 1402,3$	$x = 0,0768 H + 154,09$
Güneydoğu Anadolu	$t_d = -0,006 H + 1,8524$	$t_{ortx} = -0,0035 H + 9,889$	$DG = 1,0871 H + 1235,8$	$x = 0,0428 H + 141,40$
İç Anadolu	$t_d = -0,0075 H - 2,3166$	$t_{ortx} = -0,0022 H + 7,2255$	$DG = 1,3186 H + 1844,2$	$x = 0,0554 H + 170,52$
Karadeniz	$t_d = -0,0089 H - 0,1585$	$t_{ortx} = -0,0034 H + 8,3589$	$DG = 1,2837 H + 2082,6$	$x = 0,041 H + 197,29$
Marmara	$t_d = -0,0063 H - 1,0451$	$t_{ortx} = -0,0026 H + 7,9412$	$DG = 1,5306 H + 2065,1$	$x = 0,0694 H + 188,37$
Türkiye	$t_d = -0,0097 H + 1,2715$	$t_{ortx} = -0,0039 H + 9,308$	$DG = 1,5001 H + 1588$	$x = 0,0544 H + 166,16$

Örneğin kayıtları bulunmadığı için yeni iklim verileri hesaplanamayan Kartalkaya'nın derece gün sayısı; yüksekliği kullanılarak ve eğer yakın çevre için regresyon bağıntıları yoksa, bulunduğu Karadeniz bölgesinin Tablo 7.4.1.5'de verilen ve derece gün değerinin yükseklikle değişim ilişkisini gösteren ($DG = 1,2837 H + 2082,6$) bağıntısından yararlanarak hesaplanabilir.

7.4.2. Deniz ve Kara Etkisi

Çalışmamızda kullanılan 218 istasyonun sıcaklık verilerinden elde edilen aylık ve yıllık sıcaklık ortalamaları, bu değerler kullanılarak hesaplanan aylık en düşük ve en yüksek aylık sıcaklık ortalamaları ile yıllık sıcaklık farkları olan aralıklar Ek F'de verilmektedir. Bölüm 7.2 Tablo 7.2.7, hesaplanan bu değerlerin bölgesel olarak özetlendiği verileri göstermektedir. Bu veriler deniz etkilerinden uzak karasal etkinin

ağırlıklı olduğu İç Anadolu, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde, sıcaklık farklarının daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Suyun iklim üzerindeki etkisi; Doğu Anadolu Bölgesinde birbirlerine çok yakın bulunan Keban, Çemişgezek, Elazığ ve Malatya istasyonlarının Tablo 7.4.2.1'deki verilerinin kıyaslanmasıyla anlaşılmaktadır. Güneydoğu Anadolu Projesi kapsamında inşa edilen Atatürk Barajının neden olduğu iklim değişikliği, çevresine göre daha ılıman bir iklim yapısı gösteren Keban istasyonuna ait veriler incelendiğinde belirginleşmektedir. Keban'da özellikle halen kullanılan dış hesap sıcaklığına kıyasla yeni hesaplanan dış hesap sıcaklıklarının en az 5°C yükselmesi; küresel ısınmadan öte, iklim değişikliğinde değişen çevrenin de etkisi olduğunu göstermektedir. En düşük sıcaklık, en yüksek sıcaklık ve yıllık sıcaklık ortalaması yine Keban'da en yüksek gözlenmektedir.

Tablo 7.4.2.1 Keban ve çevresindeki istasyonlara ait veriler

İstasyon	İl	Yükseklik (m)	Halen Kullanılan Dış Hesap Sıcaklığı (°C)	Alman Yöntemiyle Hesaplanan Sıcaklık (°C)	Amerikan Yöntemiyle Hesaplanan Sıcaklık (°C) *	Önerilen Yöntemle Hesaplanan Sıcaklık (°C)	Isıtma Gün Sayısı	Isıtma Günleri Sıcaklık Ortalaması (°C)	Isıtma Derece Gün Sayısı
Çemişgezek	Tunceli	953	-15	-8	-5	-6	201,8	5,6	2701,1
Elazığ	Elazığ	990	-12	-11	-7	-9	205,6	4,9	2888,6
Keban	Elazığ	808	-12	-7	-4	-5	186,8	6,1	2405,2
Malatya	Malatya	898	-12	-8	-6	-7	198,0	5,3	2704,6

* % 99 risk faktörüne göre hesaplanmış

Tablo 7.4.2.1 Süreği

İstasyon	İl	Yükseklik (m)	Yıllık Ortalama Sıcaklık (°C)	En Düşük Sıcaklık (°C)	En Yüksek Sıcaklık (°C)
Çemişgezek	Tunceli	953	13,30	0,72	26,86
Elazığ	Elazığ	990	12,75	-0,62	27,04
Keban	Elazığ	808	14,72	1,83	28,78
Malatya	Malatya	898	13,40	0,36	27,01

Keban'ın; Türkiye genelinde 218 istasyondan, hemen hemen aynı yüksekliklere sahip Karadeniz Bölgesindeki Kastamonu ve İç Anadolu Bölgesindeki Etimesgut istasyonlarına ait verilerle kıyaslanması ise Tablo 7.4.2.2'te verilmiştir. Burada da Keban daha ılıman bir iklim göstermektedir.

Tablo 7.4.2.2 Keban ve aynı yükseklikteki diğer istasyonlara ait veriler

İstasyon	İl	Yükseklik (m)	Halen Kullanılan Dış Hesap Sıcaklığı (°C)	Alman Yöntemiyle Hesaplanan Sıcaklık (°C)	Amerikan Yöntemiyle Hesaplanan Sıcaklık (°C) *	Önerilen Yöntemle Hesaplanan Sıcaklık (°C)	Isıtma Gün Sayısı	Isıtma Günleri Sıcaklık Ortalaması (°C)	Isıtma Derece Gün Sayısı
Kastamonu	Kastamonu	800	-12	-9	-7	-8	248,4	5,2	3439,1
Etimesgut	Ankara	806	-	-11	-7	-8	224,9	5,1	3120,9
Keban	Elazığ	808	-12	-7	-4	-5	186,8	6,1	2405,2

* % 99 risk faktörüne göre hesaplanmıştır

Tablo 7.4.2.2 Süreği

İstasyon	İl	Yükseklik (m)	Yıllık Ortalama Sıcaklık (°C)	En Düşük Sıcaklık (°C)	En Yüksek Sıcaklık (°C)
Kastamonu	Kastamonu	800	9,45	-0,62	19,66
Etimesgut	Ankara	806	10,97	-0,28	22,87
Keban	Elazığ	808	14,72	1,83	28,78

Suyun iklim üzerindeki ılıman etkisi, Van gölü çevresinde de görülebilmektedir. Tablo 7.4.2.3’de ki değerler; göl kıyısında bulunan Van ve Tatvan’ın, yakın çevresindeki istasyonların değerleri ile kıyaslandığında, daha yüksek konumda olmalarına rağmen, daha sıcak bir iklim yapısına sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 7.4.2.3 Van gölü çevresindeki istasyonlara ait veriler

İstasyon	İl	Yükseklik (m)	Halen Kullanılan Dış Hesap Sıcaklığı (°C)	Alman Yöntemiyle Hesaplanan Sıcaklık (°C)	Amerikan Yöntemiyle Hesaplanan Sıcaklık (°C) *	Önerilen Yöntemle Hesaplanan Sıcaklık (°C)	Isıtma Gün Sayısı	Isıtma Günleri Sıcaklık Ortalaması (°C)	Isıtma Derece Gün Sayısı
Tatvan	Bitlis	1665	-15	-11	-8	-9	247,8	3,7	3803
Ahlat	Bitlis	1750	-15	-12	-9	-10	248,9	3,4	3881,7
Bitlis	Bitlis	1573	-15	-13	-9	-10	237,3	3,5	3671,2
Van	Van	1725	-15	-13	-11	-11	242,4	3,6	3744,8
Erciş	Van	1678	-15	-17	-14	-15	254,8	2,4	4233,5
Muradiye	Van	1706	-18	-15	-12	-13	248,5	3,0	3988,1

* % 99 risk faktörüne göre hesaplanmıştır

7.4.3. Isı Adası ve Etkileri

Çalışmamızda verileri kullanılan istasyonlardan; Adana, Ankara, İzmir ve Trabzon istasyonlarının ısı adası etkisi yönünden değerlendirilmeleri de Tablo 7.4.3.1’de gösterilmiştir. Tablo 7.4.3.1 değerlendirildiğinde, şehir merkezlerinin çevreleyen istasyonlardan daha sıcak olduğu; ısıtma gün sayısı ve ısıtma derece gün sayılarının daha düşük olmasından, ısıtma günleri sıcaklık ortalamalarının da daha yüksek

olmasından belli olmaktadır. Amerikan, Alman ve Önerilen hesaplama yöntemleriyle hesaplanan yeni dış hesap sıcaklıkları da, halen kullanılan dış hesap sıcaklıklarından daha yüksek gerçekleşmektedir. Özellikle ısı adası etkisine en güzel örnek; 1-5⁰C aralığında sıcaklık farkları tesbit edilen Ankara merkez ve çevresinin sıcaklık verileri incelendiğinde görülmektedir. Tablo 7.4.3.2 ise, şehir merkezlerinde yıllık sıcaklık ortalamalarının; en düşük ve en yüksek aylık sıcaklık ortalamalarında daha yüksek, sıcaklık fark aralıklarında ise daha düşük olduğunu göstermektedir.

Tablo 7.4.3.1 Çeşitli illerimizde ısı adası etkileri

İstasyon	Halen Kullanılan Dış Hesap Sıcaklığı (°C)	Alman Yöntemiyle Hesaplanan Sıcaklık (°C)	Amerikan Yöntemiyle Hesaplanan Sıcaklık (°C) *	Önerilen Yöntemle Hesaplanan Sıcaklık (°C)	Isıtma Gün Sayısı	Isıtma Günleri Sıcaklık Ortalaması (°C)	Isıtma Derece Gün Sayısı
Adana	0	3	5	3	129,3	10,8	1062,7
Ceyhan	0	0	4	1	148,9	9,7	1380,5
Ankara	-12	-10	-6	-7	215,7	5,5	2920,3
Esenboğa	-	-15	-10	-12	242,8	4,7	3478,8
Etimesgut	-	-11	-7	-8	224,9	5,1	3120,9
Polatlı	-12	-11	-8	-9	222,6	5,2	3073,7
İzmir	0	1	2	1	147,2	9,9	1346,7
Bornova	0	0	2	1	156,9	9,5	1496,6
Seferihisar	0	0	1	1	161,1	9,5	1535,2
Trabzon	-3	0	1	0	185,7	8,7	1912,5
Akçaabat	-3	-1	1	0	196,8	8,6	2044,4

* % 99 risk faktörüne göre hesaplanmış

Tablo 7.4.3.2 Çeşitli illerimizde en düşük-en yüksek sıcaklıklara göre ısı adası etkileri

İstasyon	İl	Yıllık Sıcaklık Ortalaması (°C)	En Düşük Sıcaklık Ortalaması (°C)	En Yüksek Sıcaklık Ortalaması (°C)	Sıcaklık Fark Aralığı (°C)
Adana	Adana	18,92	9,67	28,12	18,45
Ceyhan	Adana	17,53	7,81	27,24	19,43
Ankara	Ankara	11,58	0,37	22,77	22,40
Esenboğa	Ankara	9,61	-1,73	21,11	22,84
Etimesgut	Ankara	10,97	-0,28	22,87	23,15
Polatlı	Ankara	11,18	-0,30	22,72	23,02
İzmir	İzmir	17,58	8,74	27,67	18,93
Bornova	İzmir	17,04	8,10	27,67	19,57
Seferihisar	İzmir	16,32	8,13	26,23	18,10
Trabzon	Trabzon	14,25	6,46	22,77	16,31
Akçaabat	Trabzon	13,83	5,92	22,66	16,74

7.4.4. İstanbul ve Şehirleşme Etkisi

Tablo 7.4.4.1’de de, çalışmamızda kullanılan İstanbul iline ait istasyon verilerinin ısı adası yönünden değerlendirilmesinde; şehirleşmenin yoğun olduğu Kartal, Göztepe ve Florya’nın diğerlerine kıyasla daha düşük ısıtma gün sayısı, daha düşük ısıtma derece gün sayısı ve daha yüksek ısıtma günleri sıcaklık ortalamasına sahip olduğu görülmektedir.

En yüksek ısıtma günleri sıcaklık ortalamasına sahip Kartal çevresine kıyasla, daha kısa ısıtma süresi ve daha az derece gün sayısına sahiptir. Derece gün sayılarından yararlanılarak; Kartal’a kıyasla Şile’nin % 19,5, Kumköy’ün % 14 ve Kireçburnu’nun ise % 15,3 daha fazla ısıtmaya ihtiyaç olduğu belirlenebilmektedir.

Tablo 7.4.4.1 İstanbul ve çevresindeki istasyonlara ait veriler

İstasyon	İl	Yükseklik (m)	Halen Kullanılan Dış Hesap Sıcaklığı (°C)	Alman Yöntemiyle Hesaplanan Sıcaklık (°C)	Amerikan Yöntemiyle Hesaplanan Sıcaklık (°C) *	Önerilen Yöntemle Hesaplanan Sıcaklık (°C)	Isıtma Gün Sayısı	Isıtma Günleri Sıcaklık Ortalaması (°C)	Isıtma Derece Gün Sayısı
Kumköy	İstanbul	30	-	-2	0	0	198,3	7,9	2199,7
Kireçburnu	İstanbul	58	-	-2	0	0	200,6	7,9	2225,2
Göztepe	İstanbul	33	-3	-2	0	0	193,4	8,3	2069,1
Şile	İstanbul	83	-3	-2	0	-1	206,1	7,8	2305,0
Florya	İstanbul	36	-3	-3	0	0	196,6	8,2	2122,0
Kartal	İstanbul	27	-3	-2	0	0	183,1	8,5	1930,1

* % 99 risk faktörüne göre hesaplanmış

7.4.5. Hava Kirliliğinin İklimle İlişkisi

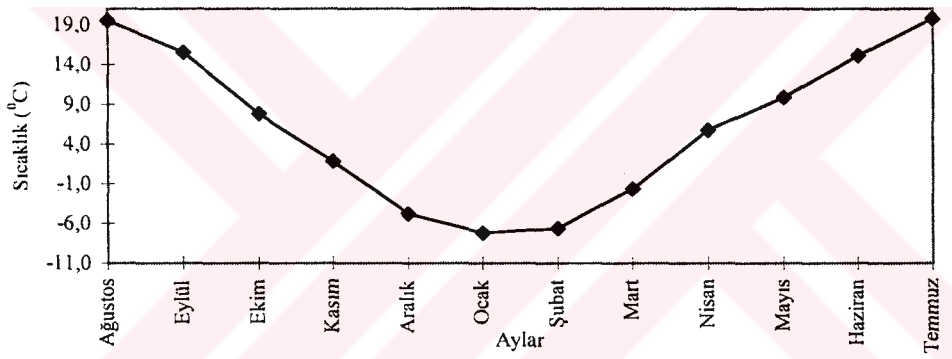
Bölüm 3.3.2.’de sıcaklıkla ilişkili hava kirliliği değerleri verilen Erzurum meteoroloji istasyonunun 1979-1986 yıllarına ait aylık sıcaklık ortalamaları, çalışmamızda kullanılan verilerden yararlanılarak oluşturulan Tablo 7.4.5.1’de verilmektedir. Aylık sıcaklık ortalamalarından yararlanılarak elde edilen 8 yıllık ortalamaların aylara göre dağılımı ise Şekil 7.4.5.1’de verilmektedir.

Bölüm 3.3.2.’deki Şekil 3.3.2.1 ve bu bölümde yer alan Şekil 7.3.5.1 birlikte değerlendirildiğinde; kirletici emisyonların en fazla olduğu ayın, en düşük ortalama sıcaklığa sahip Ocak ayı olduğu görülmektedir. Aylık sıcaklık ortalamaları düşerken, aylık kirletici emisyon değerleri de artmaktadır. Tablo 7.4.5.2’de Erzurum’un aynı

dönemlerdeki derece gün sayılarının aylara göre dağılımı verilmiştir. Derece gün sayıları artarken kirlilik emisyonları da buna paralel artmakta, azalırken de buna paralel kirlilik emisyonlarının azalarak en düşük kirlilik emisyonları yaşanmaktadır.

Tablo 7.4.5.1 Erzurum iline ait aylık sıcaklık ortalamaları (1979-1986)

Yıllar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
1979	-4	-2,1	0,6	5,8	10,8	14,2	17,8	21,3	16,8	7,4	3,2	-5,7
1980	-10,5	-8	-2,4	4,9	10,6	16,6	22,5	19,9	14,7	7,6	3,7	-2,5
1981	-5,9	-2,4	1,1	3,9	8	14,5	20	19,2	16,3	9,7	-0,2	-0,8
1982	-8,4	-11,5	-4,4	6,1	10,3	15	17,7	17,9	14,3	7,4	-1,1	-6
1983	-11,9	-7,9	-1,4	5,7	10,3	14,2	20,1	18,4	13,7	7,4	3,3	-2,7
1984	-3,8	-7,2	1,5	5,1	9	15,5	20,1	16,6	16,4	7,9	1,3	-9,3
1985	-6	-8,6	-7,2	6,9	12,2	16,7	18,5	21,3	15,1	6,2	4,7	-5,6
1986	-7,3	-5,4	-1,2	7,8	7,6	14	21,5	21,7	16,8	8,6	-0,3	-6
Ortalama	-7,2	-6,6	-1,7	5,8	9,9	15,1	19,8	19,5	15,5	7,8	1,8	-4,8



Şekil 7.4.5.1 Erzurum'un 1979-1986 döneminde aylık sıcaklık ortalamalarının dağılımı

Tablo 7.4.5.2 Erzurum iline ait aylık derece gün sayısı ortalamaları (1979-1986)

Yıllar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
1979	713,0	590,7	570,3	395,9	254,1	119,7	19,8	0,0	41,5	359,5	473,9	765,6
1980	914,5	783,0	663,4	422,9	244,3	57,1	0,0	0,0	120,0	353,4	458,9	666,5
1981	771,9	599,2	554,8	452,9	341,0	110,9	7,5	0,0	80,5	280,0	576,0	613,8
1982	849,3	854,0	725,4	387,0	257,5	85,4	44,7	11,0	108,7	359,5	603,0	775,0
1983	957,8	753,2	632,3	399,0	264,0	121,5	4,5	50,4	118,3	359,5	471,0	672,7
1984	706,7	759,7	542,5	417,0	310,0	92,3	5,5	38,5	23,4	333,2	531,0	877,3
1985	775,0	772,8	812,1	362,9	195,0	44,8	5,1	0,0	83,6	396,8	429,0	762,5
1986	815,3	683,2	626,2	335,9	353,4	115,6	0,0	0,0	67,1	322,3	579,0	775,0
Ortalama	812,9	724,5	640,9	396,7	277,4	93,4	10,9	12,5	80,4	345,5	515,2	738,6

7.4.6. Ağırlıklı Derece Gün Sayısı

Devlet İstatistik Enstitüsü'nün 1997 yılı nüfus sayımına göre hazırlanan Tablo 7.4.6.1'de; coğrafi bölgelerin derece gün sayıları ortalamalarının hangi illere, Türkiye derece gün sayıları ortalamasının ise hangi bölgeye meylettiği saptanabilmektedir. Görüldüğü gibi Türkiye'nin derece gün sayılarının en büyük olduğu dolayısıyla en çok ısıtmaya ihtiyaç duyulan bölgesi Doğu Anadolu Bölgesi'dir. Akdeniz ve Ege Bölgeleri'nin sahil kesimleriyle Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nin güney kesimleri, derece gün sayılarının en küçük olduğu dolayısıyla en az ısıtmaya ihtiyaç duyulan bölgelerdir.

Tablo 7.4.6.1 incelendiğinde, mesela; Bilecik'in ısıtma derece gün sayısı İstanbul'un ısıtma derecesinin sayısından büyük olmasına rağmen, Marmara Bölgesinin derece gün sayısı İstanbul'a doğru yaklaşmaktadır. Bunun sebebi de ağırlıklı derecesinin sayısında İstanbul nüfusunun % 56,83 oranında ağırlığa sahip olmasıdır.

Türkiye genelinde değerlendirildiğinde; toplam nüfusun % 43,3'ünü barındıran İç Anadolu ve Marmara bölgelerinin, çok daha soğuk Doğu Anadolu iklim yapısına kıyasla daha ılıman olmalarına rağmen ağırlıklı derece gün sayıları toplamının % 46'sını temsil ettiği görülmektedir.

Ağırlıklı derece gün sayıları incelendiğinde; İstanbul'un ülkemiz ısıtma amaçlı toplam enerji tüketiminin % 13,1'ini, Ankara'nın ise % 7,4'ünü temsil edebildiği görülmektedir. Ağırlıklı derece gün sayıları enerji politikalarının belirlenmesi, belirlenen politikaların uygulama öncelikleri ve yerlerinin saptanması için de önemli bilgiler sağlamaktadır.

Tablo 7.4.6.1 Bölgelere göre ağırlıklı ısıtma derece gün değerleri

İl	Nüfus	Nüfus Oranı	Isıtma Derece Gün Sayısı	Ağırlıklı Derece Gün Sayısı	Bölgesel Nüfus Oranı	Bölgesel Ağırlıklı Derece Gün Sayısı
BURDUR	252.791	3,82	2597,6	99,3		
ISPARTA	461.571	6,98	2865,5	200,0		
ANTAKYA	1.197.139	18,11	1251,7	226,6		
MERSİN	1.508.232	22,81	963,8	219,8		
ANTALYA	1.509.616	22,83	1280,0	292,3		
ADANA	1.682.483	25,45	1062,7	270,4		
AKDENİZ	6.611.832	100,0	10.021,3	1.308,5	10,7	139,8
TUNCELİ	86.268	1,18	2958,5	35,0		
ARDAHAN	128.606	1,76	5486,9	96,6		
İĞDIR	145.384	1,99	3053,9	60,8		
HAKKARİ	219.345	3,00	3715,8	111,6		
BİNGÖL	234.790	3,22	3154,5	101,4		
ERZİNCAN	280.118	3,84	3350,5	128,5		
KARS	322.973	4,42	5114,5	226,2		
BİTLİS	339.645	4,65	3671,2	170,8		
MUŞ	422.247	5,78	3849,1	222,6		
AĞRI	466.058	6,38	4721,1	301,3		
ELAZIĞ	518.360	7,10	2888,6	205,1		
ADİYAMAN	678.999	9,30	1916,7	178,2		
VAN	762.719	10,45	3744,8	391,2		
MALATYA	815.105	11,16	2704,6	301,9		
ERZURUM	873.289	11,96	4990,0	596,8		
KAHRAMANMARAŞ	1.008.107	13,81	1858,0	256,5		
DOĞU ANADOLU	7.302.013	100,0	57.178,5	3.384,5	11,8	399,4
UŞAK	311.754	3,69	2709,5	99,9		
KÜTAHYA	639.629	7,57	3158,1	239,0		
MUĞLA	640.011	7,57	2124,8	160,9		
AFYON	797.589	9,44	3072,7	290,0		
DENİZLİ	816.250	9,66	1869,0	180,5		
AYDIN	899.980	10,65	1439,8	153,3		
MANİSA	1.232.015	14,58	1673,4	243,9		
İZMİR	3.114.859	36,85	1346,7	496,3		
EGE	8.452.087	100,0	17.394,0	1.863,8	13,7	254,6
KİLİS	109.908	2,14	1745,0	37,4		
SİİRT	262.371	5,11	2230,6	114,0		
BATMAN	400.380	7,80	2042,2	159,3		
MARDİN	646.826	12,60	2227,0	280,6		
GAZİANTEP	1.127.686	21,97	2282,1	501,3		
DİYARBAKIR	1.282.678	24,99	2352,1	587,7		
ŞANLIURFA	1.303.589	25,39	1693,1	429,9		
GÜNEYDOĞU ANADOLU	5.133.438	100,0	14.572,1	2.110,2	8,3	175,1
KARAMAN	224.303	2,12	2929,1	62,1		
KIRŞEHİR	241.507	2,28	3083,2	70,4		
ÇANKIRI	248.599	2,35	3104,2	72,9		
NEVŞEHİR	287.866	2,72	3306,0	89,9		
NİĞDE	315.925	2,99	3146,7	94,0		
AKSARAY	347.163	3,28	2893,0	94,9		
KIRIKKALE	357.544	3,38	2775,5	93,8		

Tablo 7.4.6.1 Süreği

İl	Nüfus	Nüfus Oranı	Isıtma Derece Gün Sayısı	Ağırlıklı Derece Gün Sayısı	Bölgesel Nüfus Oranı	Bölgesel Ağırlıklı Derece Gün Sayısı
YOZGAT	599.690	5,67	3739,2	211,9		
ESKİŞEHİR	660.843	6,25	3132,7	195,7		
SİVAS	698.019	6,60	3717,2	245,2		
KAYSERİ	974.035	9,21	3356,0	308,9		
KONYA	1.931.773	18,26	3072,0	560,9		
ANKARA	3.693.390	34,91	2920,3	1019,4		
İÇ ANADOLU	10.580.657	100,0	41.175,1	3.120,0	17,1	533,5
BAYBURT	99.638	1,31	4418,6	57,8		
GÜMÜŞHANE	153.990	2,02	3528,6	71,3		
ARTVİN	184.070	2,42	2682,5	64,8		
BARTIN	187.008	2,46	2512,3	61,7		
SİNOP	214.925	2,82	2083,6	58,8		
RİZE	325.581	4,27	2060,8	88,1		
AMASYA	346.191	4,55	2408,1	109,5		
KASTAMONU	363.700	4,78	3439,1	164,2		
GİRESUN	460.805	6,05	1965,0	118,9		
BOLU	553.022	7,26	3148,4	228,6		
ÇORUM	578.187	7,59	3194,4	242,5		
ZONGULDAK	612.722	8,04	2186,3	175,9		
TOKAT	695.862	9,14	2642,7	241,4		
ORDU	840.148	11,03	2045,4	225,6		
TRABZON	846.872	11,12	1912,5	212,6		
SAMSUN	1.153.763	15,15	2017,5	305,6		
KARADENİZ	7.616.484	100,0	42.245,8	2.427,4	12,3	298,8
YALOVA	163.916	1,01	1968,1	19,9		
BİLECİK	192.060	1,19	2643,4	31,4		
KIRKLARELİ	318.866	1,97	2521,8	49,7		
EDİRNE	398.125	2,46	2445,7	60,2		
ÇANAKKALE	448.815	2,77	1962,8	54,4		
TEKİRDAĞ	567.396	3,51	2231,0	78,2		
SAKARYA	731.800	4,52	2055,6	92,9		
BALIKESİR	1.030.978	6,37	2099,5	133,7		
KOCAELİ	1.177.379	7,27	1992,1	144,9		
BURSA	1.958.529	12,10	2088,8	252,7		
İSTANBUL	9.198.809	56,83	2069,1	1175,9		
MARMARA	16.186.673	100,0	24.078,1	2.093,9	26,2	547,7
TÜRKİYE	61.883.184				100,0	2.348,7

7.4.7. Sağlanacak Kazançlar

Ülkemizde şehirleşme hareketleri kırsal kesimden olan göçlerle hızlanırken, artan nüfus yoğunluğu ve yaşam standartlarındaki değişim daha çok sanayi üretimi gerektirmektedir. Bu çerçevede sanayi ve yerleşim alanlarında tüketilen fosil yakıtlar ve diğer kaynaklar artarken, küresel ölçekte hava sıcaklıklarının artmasını da

hızlandırmaktadır. İklim modelleri ve araştırmalar, yeryüzü sıcaklığının gelecekte de artmaya devam edeceğini göstermektedir.

Birincil enerji kaynaklarının sınırlı ve her geçen gün azalıyor olması, bilhassa ülkemiz gibi enerji kaynakları kıt olan ülkeleri olumsuz etkilemektedir. Hızla gelişmekte olan ülkemizin enerji gereksiniminin yerli enerji kaynaklarıyla karşılanamayacak düzeyde olması, üretilen ve tüketilen enerji arasındaki farkı giderek büyötmektedir.

Ülkemiz toplam enerji tüketiminin % 32'si binalarda olmaktadır. Almanya'da yapılan bir çalışmaya göre konutlarda enerji tüketiminin % 81'inin ısıtma, % 11'inin banyo-mutfak, % 8'inin elektrikli aletlerle tüketildiği anlaşılmıştır. Türkiye'nin konutlar için 2010 yılındaki doğalgaz tüketimi ise 10,8 milyar metreküp olarak tahmin edilmektedir. Olası bir doğalgaz yetersizliğinde konutların ısınma sorunuyla birlikte elektrik üretimi ve sanayi üretiminde de büyük problemler yaşanacaktır [147].

Yaşadığımız; kış aylarında konutların artan doğalgaz taleplerinin karşılanması için sanayiye verilen gazın azaltılması veya kesilmesi, konutlara verilen gazda kısıtlamaya gidilmesi problemi üzerinde durulması gereken önemli bir noktadır. Bu sebeple enerji tahminlerinin doğru yapılabilmesi ve enerji politikalarının uygulanabilmesi için iklim verilerinin analizi önem kazanmaktadır.

Enerji tasarrufu konut iklimlendirme ve soğutma yönünden de önemlidir. Ancak bu değerlendirme için 24 saatlik sıcaklık verileri gereklidir. Bir çalışmada sadece iklimlendirme yönünden ele alınmış ve İstanbul-Göztepe, Florya, Sarıyer-, Antalya, Ankara, İzmir-Güzelyalı olmak üzere toplam 6 meteoroloji istasyonunun bulunduğu 4 il için 1976-1996 yılları arasındaki onbeş yıllık veri değerlendirilmiş olup, bunun Türkiye geneli için yetersiz olduğu anlaşılmaktadır [148].

Yakıt tüketiminin tahmininde ve enerji dağıtım planlamasında yararlanılan derece gün sayıları kullanımı buna örnek olarak verilebilir. Ek H Tablo H.3'de Ankara için verilen aylık derece gün sayıları kullanılarak yıllık yakıt tüketiminin yüzde (%) olarak aylara göre dağılımı Tablo 7.4.7.1'de verilmiştir.

Bu bize Ankara’da gerçekleşen yakıt tüketiminin en fazla Aralık ve Ocak aylarında olduğunu, diğer bir deyişle Ankara’nın en yoğun yakıt talebinin Aralık ve Ocak aylarında gerçekleştiğini göstermektedir.

Tablo 7.4.7.1 Ankara için tahmini yıllık yakıt tüketimi aylık dağılımı

Ocak	% 19,8	Mayıs	% 3,2	Eylül	% 0,8
Şubat	% 16,9	Haziran	% 0,4	Ekim	% 5,9
Mart	% 14,2	Temmuz	% 0,0	Kasım	% 13,3
Nisan	% 7,8	Ağustos	% 0,0	Aralık	% 17,6

Yeni dış hesap sıcaklıklarının yönetmelik ve standartlara girmesi ile enerji tüketim miktarları daha doğru tahmin edilebileceği gibi, tesis ilk yatırım giderlerinde yapılagelmekte olan gereksiz harcamalar ve milli servet kayıplarının da önüne geçilmiş olacaktır. Önerilen Dış Hesap Sıcaklığı Hesap yöntemiyle hesaplanmış yeni dış hesap sıcaklıklarının halen kullanılan sıcaklıklardan farklarını veren Ek D Tablo D.5 incelendiğinde; örneğin -12⁰C olan Keban dış hesap sıcaklığının, 7⁰C artarak -5⁰C’ye yükseldiği görülmektedir. Her iki sıcaklığa göre hesaplanacak iletimle ısı kaybı farkları oranı aşağıda gösterilmiştir.

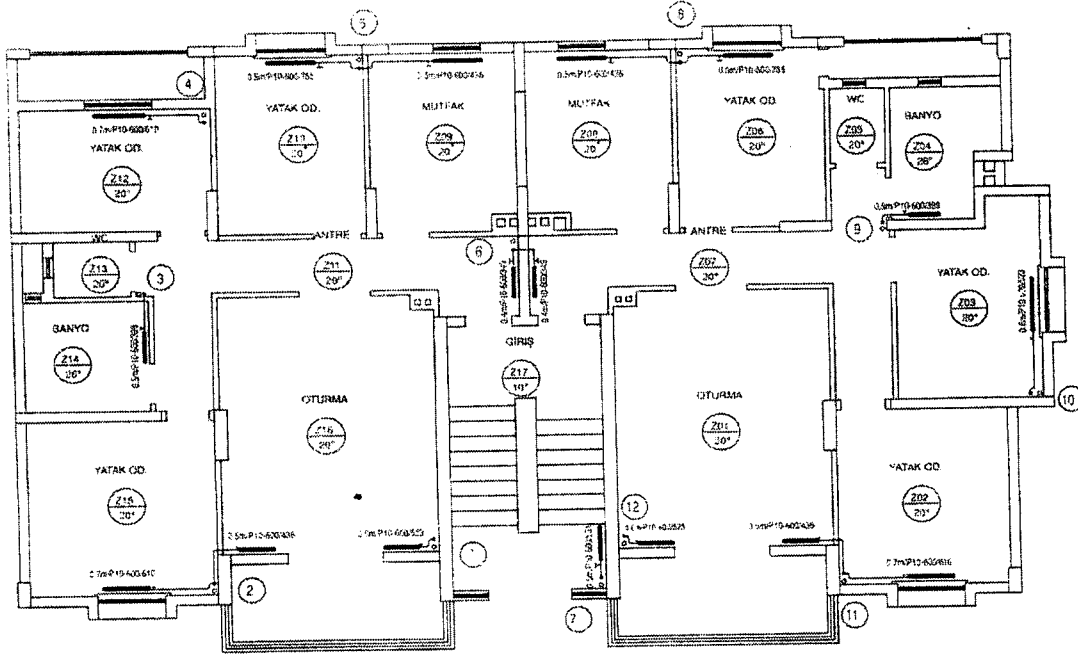
$$\frac{(19 - (-12)) - (19 - (-5))}{(19 - (-12))} = 0,23 \quad (7.1)$$

İletimle olan ısı ihtiyacındaki bu değişim oranı; TS 2164’de ki birleştirilmiş (% 7, 15, 20, 25, 30) ve yön artırımları (% -5, 0, +5) gözönüne alınarak tekrar hesaplanırsa, % 2 - 35 arasında daha da artacağı görülecektir. Dolayısıyla dış hesap sıcaklığındaki bu değişim; yüksek kat artırımı dikkate alınmadığı ve hava sızıntısı ısı kaybı olmadığı şartıyla, Keban için hacim ısıtması için gerekli olan radyatör boyutlandırmasını da % 23,5 ile % 31,1 oranında mevcut hale kıyasla daha azaltacaktır. Ana dağıtım borularının geçtiği hacmin ısıtılmakta olup olmamasına bağlı olarak önerilen artırım katsayıları da (% 5, 10, 15) dikkate alındığında, kazanın ısıtma yüzü büyüklüğünün % 24,7 ile % 35,8 arasında değişecek oranlarda daha da azalabileceği hesaplanabilecektir. Daha küçük ısıl gücünde kazan ihtiyacı, aynı seviyede daha az sistemdeki su hacmi ve daha küçük genleşme kabı hacmi gerektirmekte; aynı seviyede yıllık yakıt tüketiminin azalması, aynı oranlarda

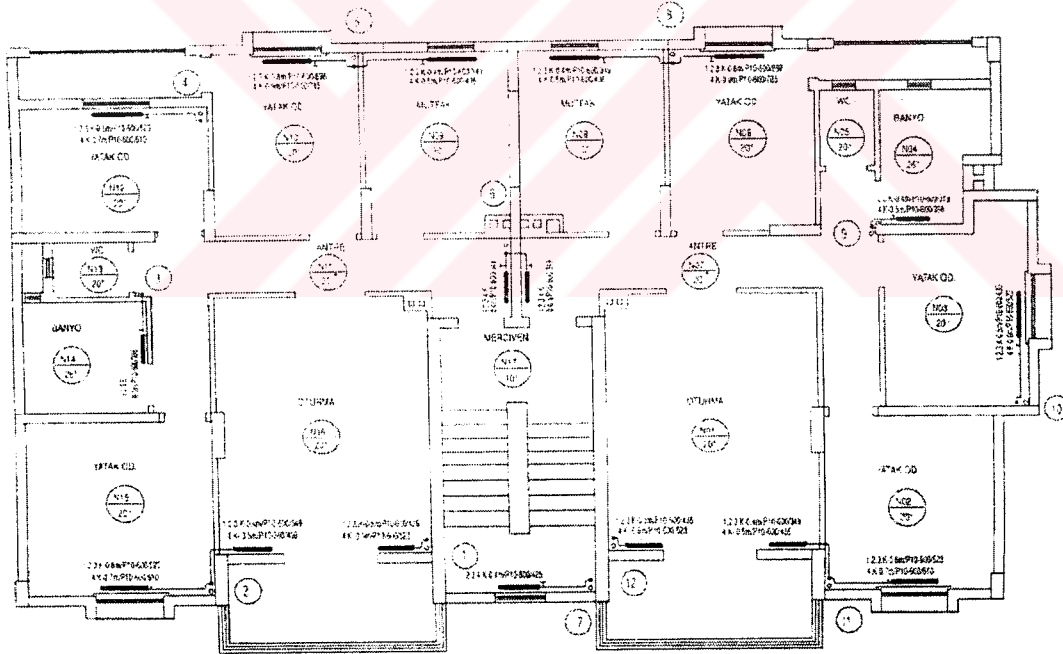
azalacak daha küçük yakıt deposu kullanımına yönlctmektedir. Rastlanılan daha gerçekçi sıcaklıklarda çalışılmasının sağlanması, sabit sıcaklıkta tasarlanmış sistemler için hiç şüphesiz verimlilik artırımı da sağlayacaktır.

Dış hesap sıcaklıklarındaki değışimin tesisattaki kazanlarına yönelik bir bina için yapılmış örneği Türkiye için genelleştirelim. Örnekte ele alınan binanın özellikleri aşağıda özetlenmiştir. Binanın zemin kat planı Şekil 7.4.7.1’de, normal kat planı ise Şekil 7.4.7.2’de verilmiştir.

- Bodrum ve zemin dahil altı katlı, toplam 10 daireli bina; ayrık nizamda, normal bölgede, serbest olarak alınmıştır.
- Depo olarak kullanılan ısıtılmayan bodrumun bir bölümü kalorifer sistemine ayrılmıştır.
- Konutlardan oluşan binada işletme durumu 1. İşletme olarak alınmıştır. Banyo sıcaklığı 24⁰C, diğer tüm odalar ve koridor 20⁰C olarak alınmıştır.
- Isıtılmamış mahal sıcaklıkları için “dışa kapı veya pencereli bir kısmı ısıtılmış mahallerle çevrili” hali, çatı arasındaki ısıtılmayan mahaller için “K<2” hali sıcaklıkları kullanılmıştır.
- 2. Derece Gün Bölgesindeki bina, TS 825 “Binalarda Isı Yalıtım Kuralları” kriterlerine uygun projelendirilmiştir.
- TS 2164 “Kalorifer Tesisatı Projelendirme Kuralları” kriterlerine göre tesisat projelendirmesine yönelik yapılan ısı kaybı hesabında; mevcut ısıtılmayan mahal sıcaklıkları kullanılmış ve ara dış hesap sıcaklıkları değerlerinde bir alt değerin karşılığı ısıtılmayan mahal sıcaklıkları kabul edilmiştir.
- Radyatör boyutlandırmasında 872 W/m ısıl gücünde panel radyatör, kazan seçiminde 46,5 kW (mevcut halde İstanbul şartlarında) kapasiteli kat kaloriferi kullanılmıştır. Doğal gazlı kat kaloriferi verimi % 91’dir. Radyatör birim fiyatı yaklaşık 21 \$/m, kat kaloriferi birim fiyatı ise yaklaşık 1107 \$/adet’tir.
- Ana dağıtma ve toplama boruları yalıtılmış, ısıtılmayan hacimlerden veya kanallardan, kolonlar ise tesisat bacalarından geçiyor hali için kazan artırımı katsayısı 0,15 seçilmiştir. Doğal gaz ısı değeri 8.250 kcal/m³’tür.



Şekil 7.4.7.1 Örnek bina zemin kat planı



Şekil 7.4.7.2 Örnek bina normal kat planı

Dış hesap sıcaklıklarının değişimiyle binanın ısı kaybındaki değişim farkı aşağıdaki bağıntı ile basitçe ifade edilebilmektedir.

$$\Delta Q = 1044 * \Delta t_{dış} + 114 * \Delta t_{im} + 72 * \Delta t_{çab} \quad (7.2)$$

Burada

ΔQ : binanın toplam ısı kaybındaki değişim (W/mK)

$\Delta t_{dış}$: iç ortam ile dış ortam arasındaki sıcaklık farkı değişimi (K)

Δt_{im} : iç ortam ile ısıtılmayan mahal arasındaki sıcaklık farkı değişimi (K)

$\Delta t_{çab}$: iç ortam ile çatı arası boşluğu arasındaki sıcaklık farkı değişimi (K)

şeklinde tariflenebilmektedir.

Bina, İstanbul için mevcut dış hesap sıcaklığı -3°C ve yeni dış hesap sıcaklığı 0°C ele alınarak değerlendirildiğinde; 10 daireli binada mevcut halde 45,6 m panel radyatör ve 46,5 kW kapasitesinde kat kaloriferi projelendirilirken, yeni dış hesap sıcaklığı bina ısıtma ihtiyacını örneğin İstanbul'da 3.576 W azaltarak, 4,1 m uzunlukta daha az radyatör ve 4,1 kW değerinde daha küçük kat kaloriferi seçimine imkan tanımaktadır. Sistemdeki su hacmi 34,2 lt azalırken, 90/70 ısıtma sistemindeki genişleme kabı hacmi ise yaklaşık 2,1 lt küçülmektedir.

1999 yılı bina inşaat istatistikleri kullanılarak tamamen veya kısmen biten yeni ve ilave yapılar verisi bulunan 76 il merkezi için 10 daireli bu bina örneğinin; tasarruf potansiyellerinin belirlenmesine yönelik geliştirilmesi Ek L Tablo L.1'de ve 1964'ten bu yana tamamen veya kısmen biten yeni ve ilave yapılar içindeki tasarruf potansiyeli Tablo L.2'de verilmiştir. Yapı istatistik verileri olan 76 il merkezi için yapılan inceleme Tablo 7.4.7.2'de özetlenmiştir. Kalorifer tesisatsız kabul edilerek 1964-1999 tarihleri arasında tamamen veya kısmen biten yeni ve ilave yapıların daire sayıları kullanılarak yapılan öngörüler ise Tablo 7.4.7.3'de özetlenmiştir.

Tablo 7.4.7.2 incelendiğinde; yeni dış hesap sıcaklıkları kullanılarak, tüm Türkiye genelinde tesisatsız binalarda 1.209 adet kat kaloriferi tasarruf potansiyeli bulunurken, tesisatlı binalarda da 775 adetlik tasarruf potansiyelinin değerlendirilemediği görülmektedir. Tasarruflar İstanbul şartları altında incelendiğinde, kalorifer tesisatsız binalarda 1.338 adet kat kaloriferi tasarruf potansiyelinin bulunduğu sonucuna varılmaktadır. Kalorifer tesisatsız 145.626 daire için, İstanbul'un eski dış hesap sıcaklığı şartlarında hesaplanan 664.055 m radyatör uzunluğu ihtiyacının içinde % 8,5 oranında (56.565 m) tasarruf potansiyeli bulunduğu görülmektedir. Bu, yeni dış hesap sıcaklıklarına göre 1999 yılında sadece

İstanbul'da tamamen veya kısmen biten yeni ve ilave daire radyatör ihtiyacının karşılanabilmesi demektir.

Tablo 7.4.7.2 76 il merkezi için tesisat tasarruf potansiyelleri

Tamamen veya kısmen biten yeni ve ilave yapılar (1999)	Kalorifer Tesisatı *	Kalorifer Tesisatsız **	Toplam
Daire Sayısı (adet)	68.529	145.626	214.155
Tasarruf Edilen Isıtma İhtiyacı (W)	31.208.080	49.324.979	80.533.059
Tasarruf Edilen Radyatör Uzunluğu (m)	35.789	56.565	92.354
Tasarruf Edilen Kat Kaloriferi (adet)	775/846	1.209/1.338	1.984/2.184
Tasarruf Edilen Radyatör Uzunluğu İle Projelendirilebilecek Daire Sayısı (adet)	8624	13.630	22.254
Tasarruf Edilen Radyatör Uzunluğu İle Projelendirilebilecek Bina Sayısı (adet)	862	1.363	2.225
Tasarruf Edilebilecek Doğal Gaz Miktarı (m ³ /h)	3.575	5.650	9.225

* İsrar edilen potansiyeli göstermektedir. ** Tasarruf edilebilecek potansiyelini göstermektedir.

Tablo 7.4.7.3 1964-1999 yılları arası yapılan daireler için tesisat tasarruf potansiyelleri

Tamamen veya kısmen biten yeni ve ilave yapılar (1964-1999 dahil)	Toplam*
Daire Sayısı (adet)	5.278.734
Tasarruf Edilen Isıtma İhtiyacı (W)	1.787.959.993
Tasarruf Edilen Radyatör Uzunluğu (m)	2.050.413
Tasarruf Edilen Kat Kaloriferi (adet)	48.494
Tasarruf Edilen Radyatör Uzunluğu İle Projelendirilebilecek Daire Sayısı (adet)	494.075
Tasarruf Edilen Radyatör Uzunluğu İle Projelendirilebilecek Bina Sayısı (adet)	49.408
Tasarruf Edilebilecek Doğal Gaz Miktarı (m ³ /h)	9.225

* Kalorifer tesisatsız kabulüyle tasarruf edilebilecek potansiyeli göstermektedir.

Sadece 1999 yılı kalorifer tesisatsız daireleri için tasarruf potansiyeli ekonomik değeri, İstanbul dış ortam koşulları için yaklaşık 2.538.400 \$'dır. 1999 yılında tamamen veya kısmen biten yeni ve ilave daireler içinde de; 8.624 dairenin ihtiyacı olan 35.789 m radyatörün fazladan döşendiği anlaşılmaktadır. Burada kazan dahil yaklaşık 1.688.100 \$ eşdeğeri tasarruf potansiyeli ne yazık ki değerlendirilememiştir.

1964-1999 yılları arasında tamamen veya kısmen biten yeni ve ilave 5.278.734 dairenin tasarruf potansiyeli ise, kalorifer tesisatsız kabulüyle yaklaşık 96.741.740 \$'dır. Dikkat edilmelidir ki, bu dönem içinde kaydedilen 2.174.739

binanın sadece % 8'inde kalorifer tesisatı bulunmaktadır. Kalorifer tesisatı bulunma oranı ise 1999 yılındaki dairelerde % 32 seviyesindedir. 2000 yılında tamamlanan 4. Bina Sayım sonuçlarında tespit edilen 7.838.675 binanın 480.438'i, yani sadece % 6,1'i kalorifer sistemlidir. Bu oran, sadece konut amaçlı kullanılan 5.872.808 bina içinde ise % 4,9'dur.

Dış hesap sıcaklıklarındaki değişimin artırım katsayılarına etkisinin olup olmadığından hareketle; Z_D (%) birleştirilmiş artırım katsayısı, Z_H (%) yön artırım katsayısı, Z_W (%) yüksek kat artırım katsayısı incelendiğinde, dış hesap sıcaklığı değişiminin artırım katsayılarına etkisi olmayacağını ve artırım katsayılarında herhangi bir değişikliğe gerek olmadığını göstermektedir. Yön artırımı Z_H ve yüksek kat artırımı Z_W 'ye kıyasla; işletme rejiminin azaltılmasından veya işletmeye bir süre ara verilmesinden sonra, soğuyan yapı bileşenlerinin ve ısıtma sistemi elemanlarının kısa zamanda tekrar eski sıcaklıklarına getirilmesi için gözönüne alınan ısı kapasitesi artırımını sağlayan birleştirilmiş artırım katsayısı Z_D 'yi veya bir diğer deyişle kesintili çalışma zammını belirleyen iki ayrı parametre mevcuttur. Bunlar D sayısı ve ısıtma tesisatının çalıştırılmasında verilen araya göre tariflenmiş üç farklı işletme durumudur. Bunlar artırım katsayısı % 7 olan I. (Tesisat sürekli çalıştırılır ve yalnız geceleri ateş azaltılır.), % 15-20 aralığında değişen II. (Ateş hergün 10 saat tamamen söndürülür.) ve % 15-30 aralığında değişen III. (Ateş hergün 14 saat veya daha uzun süre tamamen söndürülür.) işletme durumlarıdır [123].

Aşağıda da bağıntısı verilen D tarifinde dış hesap sıcaklığının bulunması; dış hesap sıcaklıklarının değişmesi D'nin ve dolayısıyla Z_D 'nin de değişmesi gerektiğini düşündürmektedir.

$$D = \frac{Q_{10}}{A_{top}(t_i - t_d)} \quad (7.3)$$

$$Q_{10} = A_1 U_1 (t_i - t_d) + A_2 U_2 (t_i - t_d) + \dots + A_n U_n (t_i - t_d) \quad (7.4)$$

$$D = \frac{A_1 U_1 + A_2 U_2 + \dots + A_n U_n}{A_{top}} \quad (7.5)$$

Burada,

Q_{10}	: artırimsız iletimle ısı kaybı	(W)
A_1	: yapı elemanı yüzey alanı	(m ²)
U_1	: yapı elemanı toplam ısı geçiş katsayısı	(W/m ² K)
t_i	: iç ortam sıcaklığı	(K)
t_d	: dış hesap sıcaklığı	(K)
A_{top}	: hacmi çevreleyen tüm yüzeylerin toplam alanı	(m ²)
D	: D sayısı	(W/m ² K)

şeklinde tariflenebilmektedir.

Bu bağıntılar incelendiğinde; aslında yapı elemanlarının toplam ısı geçiş katsayılarından etkilenmekte olan D sayısında, dış hesap sıcaklığının değişiminin etkisinin olmayacağı anlaşılmaktadır. Ancak iletimle ısı kaybı hesaplanan hacmin dış ortamdan farklı sıcaklıktaki ısıtılmayan veya farklı sıcaklıklarda ısıtılan hacimlerle ortak yapı elemanları bulunması halinde; bu basit sadeleştirme yapılamamakla birlikte, yine de tesisatın sürekli çalıştırıldığı ve yalnız geceleri sıcaklığın azaltıldığı I. İşletme durumu için herhangi bir değişikliğe gereksinim duyulmamaktadır. Çünkü D sayısı ne olursa olsun birleştirilmiş artırım katsayısı Z_D , I. İşletme halinde % 7 olarak sabittir. İşhanları, ofis binaları, tiyatrolar gibi farklı işletme şartlarındaki mekanların tesisat projelendirmelerinde kullanılacak D sayısına göre Z_D seçimi ise; yükselen dış hesap sıcaklıklarının neden olduğu paydadaki daha düşük sıcaklık farkının D'yi yükseltmesiyle, II. İşletme durumunda % 20'den % 15'e doğru, III. İşletme durumunda da % 30'dan sırasıyla % 25, % 20 ve % 15'e doğru daha düşük artırım oranlarına meyl etmektedir. Artırım oranını azaltıcı yöndeki bu değişim, hiç şüphesiz projelendirilen tesisatı küçültücü yönde etkileyecektir.

Artırım oranlarının aynen korunarak kullanılmasına devam edilmesi şu an için tavsiye edilmektedir. İşletme şartları, kullanılan yeni yapı ve tesisat teknolojileri, binalarda artan ısı yalıtım kuralları ve artan cihaz verimlilikleri, değişen ihtiyaçlar, ağır-hafif bina ısı depolama farklılıkları ve iç konfor şartları gözönünde bulundurularak yeni Z_D artırım oranları için ilerki çalışmalarda deneysel ve teorik araştırmalar yapılması önerilmektedir.

Görüldüğü üzere dış hesap sıcaklığındaki değişim tesisat kullanımını ve konut amaçlı kullanılan yapıya bağlı zamlandırma katsayılarını değiştirmemekle birlikte; ısı ihtiyacını önemli ölçüde değiştirmektedir. Bu değişim, tesisatın kullanıma yönelik artırım katsayılarıyla birlikte tesisat ve ekipman boyutlandırmasına azaltıcı yönde artarak yansımaktadır. Dış hesap sıcaklığının bu yükselişi, kalorifer tesisatı ilk yatırım ve işletme giderleri ile yıllık yakıt talebinde şehirlere göre değişen oranlarda azalma ve büyük tasarruflar sağlayacağını göstermektedir.

Önerilen yeni dış hesap sıcaklıkları esas alınarak projelendirilen tesisatın; değişen dış ortam sıcaklıklarıyla yapı elemanlarının davranışlarını ve ısı kazançlarını çalışma şartlarına yansıtacak termostatik vana, dış hava kompanzasyon ve oda termostat cihazlarının bağlantılı çalışacağı otomatik sistem kontrolunda bulunması, iç mekan ısı konfor şartlarını olumlu yönde etkileyebileceği gibi yakıt tüketimini azaltıcı yönde de rol oynayacaktır.

Örneğin yapı elemanlarının dışında bütün değişkenlerin sabit tutularak, hafif ve ağır iki bina arasındaki yakıt tüketim farkının araştırıldığı çalışmada; 90°C ayarlı kazan kullanımında fark görülmediği ancak termostatik vana kontrollü sistemde ağır binanın hafif binaya kıyasla % 10, 90°C ayarlı kazan ile ısıtmaya kıyasla da % 38 daha az yakıt tükettiği belirlenmiştir [149].

Böylelikle dış hesap sıcaklığı esas alınarak tasarlanmış mevcut ısıtma sistemlerinde yakıt tüketimine, otomatik kontrol sistemleri yardımıyla yapı elemanlarının etkisi de yansıtılabilecektir.

8. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Yapılan bu çalışma sonunda, çeşitli il ve ilçe merkezlerinde bulunan 218 meteoroloji istasyonunun verilerine göre; Alman, Amerikan ve yeni Önerilen yöntemler kullanılarak yeniden hesaplanan dış hesap sıcaklıklarının, halen kullanılan dış hesap sıcaklıklarından daha yüksek olduğu bulunmuş, önerilen yeni dış hesap sıcaklıklarının kullanımıyla tesisatta sağlanabilecek tasarruf potansiyeli vurgulanmıştır. 218 istasyonun son yirmi yıldaki sıcaklık değişimlerinin, önerilen yeni dış hesap sıcaklıkları ile kıyaslanarak görüldüğü çalışmada; artan sıcaklıklarla küresel ısınmanın ve ısı adası ile şehirleşme etkisinin sonuçları da izlenmiş, sıcaklıklar üzerinde su-kara etkisi, ısı adası etkisi ve farklılıkları incelenmiştir. Sıcaklıklarla hava kirliliği ilişkisinin incelenmesi, hava kirliliğini azaltma yönünde özellikle ısıtma süresi boyunca daha verimli enerji tüketiminin gerekliliğine dikkat çekmiştir. İlk kez yükseklikle iklim verilerinin değişiminin de araştırıldığı bu çalışmada, verisi bulunmayan ancak yüksekliği bilinen yerlerin iklim verilerinin hesaplanabilmesi için bölgesel dış hesap sıcaklığı-yükseklik, derece gün sayısı-yükseklik, ısıtma gün sayısı-yükseklik, ısıtma günleri sıcaklık ortalaması-yükseklik bağıntıları ve doğrulukları çıkarılmıştır. Verisi bulunmayan 8 meteoroloji istasyonu için iklim verileri de türetilmiş, bu çalışma sonrası yapılması gerekenler ve sağlanacak kazançlar açıklanmıştır.

Ülkemizde 1966 tarihinde yapılmış olan çalışmada % 98,5 (1,5) risk faktörüyle elde edilen dış hesap sıcaklıkları; 1968 tarihli çalışmada 1 alt tamsayıya yuvarlatılmış ve sadece $-1/+1^{\circ}\text{C}$ aralığında sıcaklık farkı bulunan yeni dış hesap sıcaklıkları önerilmiştir. Ek A Tablo A.1 ve Tablo A.3’de verilen 1966 tarihli çalışmada hesaplanmış dış hesap sıcaklıkları ile Tablo A.5 ve Tablo A.6’da verilen 1968 tarihli çalışmada önerilmiş dış hesap sıcaklıklarının; halen kullanılan dış hesap sıcaklıklarından ve yeni Amerikan metoduyla 01.06.1978 - 31.05.1998 dönemi için % 99 risk faktörüne göre hesaplanmış dış hesap sıcaklıklarından farkları, Ek J Tablo J.1 ve Tablo J.2’de gösterilmiştir. Bu tablolar 1950-1961 döneminde

% 98,5 risk faktörüyle hesaplanmış sıcaklıkların, 1978-1998 döneminde % 99 risk faktörüyle hesaplanmış yeni sıcaklıklardan ne kadar düşük olduğunu da göstermektedir. Diğer bir deyişle dikkate alınan risk faktörü sahası % 0,5 daraltılmasına rağmen, hesaplanan son yirmi yıla ait sıcaklıklar 1950-1961 döneminde hesaplanana kıyasla ısınmanın da bir göstergesi sayılabilecek şekilde artmıştır.

Ne yazık ki uygulamaya geçirilerek pratikte kullanılamamış 1968 tarihli çalışmada önerilen bu sıcaklıkların, halen kullanılan sıcaklıklardan farkı ise $-11/+11^{\circ}\text{C}$ aralığında değişmektedir. Özellikle şehir merkezleri için halen kullanılan sıcaklıklar; 1968 tarihli önerilen sıcaklıklara kıyasla Çanakkale, Iğdır, Malatya, Mersin, Mardin, Ağrı, Elazığ dışında $1/6^{\circ}\text{C}$ daha düşüktür.

1966 ve 1968 tarihli çalışmalar birbirine paralellik gösterirken, Bayındırlık Bakanlığınca hazırlanmış halen kullandığımız sıcaklıkların bu kadar geniş bir aralıkta sapma göstermesi anlaşılamamıştır. Halen kullanılan sıcaklıkların Bayındırlık Bakanlığınca 1970 öncesi hangi yöntemle göre belirlendiğine, kaynaklarda da açık bir şekilde rastlanmamaktadır. Ek J Tablo J.3'de ise 1950-1961 dönemi için hesaplanmış aylık sıcaklık ortalamaları verilmiştir.

Tüm Türkiye'yi kapsayacak şekilde ve güncel son verilerle ilk kez böylesine detaylı yapılan bu çalışmamızda elde edilen sonuçlara göre; halen kullanılan dış hesap sıcaklıklarının ve ısı iklim bölgelerinin yeniden düzenlenmesi, binalarda ısı yalıtımı ve kalorifer tesisatı yönetmelik ile standartlarının da buna göre yenilenmesi gerekmektedir.

Çalışmamız kapsamında Alman ve Amerikan yöntemleri kıyaslanarak, geliştirilen ve önerilen yeni yöntemle göre hesapladığımız sıcaklıklar değerlendirildiğinde; Ek D Tablo D.5, yeni dış hesap sıcaklıklarının halen kullanılan sıcaklıklardan farklarının $-3/+15^{\circ}\text{C}$ aralığında değiştiğini göstermektedir. Yeni Amerikan yönteminde % 99 risk faktörüyle hesaplanmış yeni dış hesap sıcaklıklarının halen kullanılan sıcaklıklardan farklarını gösteren Ek D Tablo D.3 ise, sıcaklık farklarının $-4/+14^{\circ}\text{C}$ aralığında değişmekte olduğunu göstermektedir. Kullanılacak bu sıcaklıkların taşıdığı risk faktörünün sorumlularca bilinmesi, bilinçli proje hazırlama ile uygulama yönlerinden de önemlidir. Alman yöntemiyle hesaplanan sıcaklıkların

halen kullanılan dış hesap sıcaklıklarından farklarını gösteren Tablo D.4 incelendiğinde de, değişim aralığının $-7/+11^{\circ}\text{C}$ olduğu görülmektedir.

Isıtma gün sayısının 251-331 gün aralığında, derece gün sayılarının 2800-5900 (19°C iç ortam sıcaklığına göre) aralığında, dış hesap sıcaklıklarının ise $-24/-10^{\circ}\text{C}$ aralığında değişen Almanya'ya kıyasla, ülkemizde; ısıtma gün sayıları 104-328, derece gün sayıları 759-5487, halen kullanılan sıcaklıklar ise $-27/+3^{\circ}\text{C}$ gibi daha geniş aralıklarda ve örneğin en büyük-en küçük derece gün sayıları oranı için 2,1'e kıyasla 7,2 gibi daha büyük oranlarda değişmektedir. Bu geniş aralıktaki değişim; gelişmiş ülkelerde kullanılan iki farklı dış hesap sıcaklığı hesaplama yönteminin doğrudan kullanımını sorgulatmış, ülkemiz şartları ve gereksinimlerinin de gözönünde tutulacağı yeni bir dış hesap sıcaklığı hesaplama yönteminin geliştirilmesini teşvik etmiştir.

Dış hesap sıcaklığı rastlama sıklığının (kümüle tekrar sayısı) ısıtma süresi uzunluğuyla orantılı dikkate alındığı geliştirilen yeni yöntem; bu özelliğiyle, halen kullanılmakta olan Alman ve Amerikan hesaplama yöntemlerine kıyasla önemli bir farklılık yaratmaktadır. Özellikle dış hesap sıcaklıklarının iki günlük sıcaklık ortalamaları serisinden türetilmesi; ekstrem sıcaklıkların etkisiyle belki de hiç rastlanılmayacak çok daha düşük sıcaklıkların seçimini, bu düşük sıcaklıkların kümüle tekrar sayısını artırmaya ve dış hesap sıcaklığını düşürmeye yönelik etkisini önlemektedir. Önerilen hesaplama yöntemi ile elde edilen yeni dış hesap sıcaklıkları $-25/+5^{\circ}\text{C}$ aralığında değişirken, bu sıcaklıklar; Alman yöntemiyle hesaplanan sıcaklıklardan $0/+5^{\circ}\text{C}$ daha yüksek, Amerikan yöntemiyle hesaplanan sıcaklıklardan ise $-3/+1^{\circ}\text{C}$ daha düşük veya yüksek olarak belirlemektedir. Önerilen yeni dış hesap sıcaklıkları, rastlanılan en düşük sıcaklık ortalamalarından da $+1/+13^{\circ}\text{C}$ değişen aralığında daha yüksektir.

1978-1998 döneminde 1 yıl içinde halen kullanılan dış hesap sıcaklıklarımıza; 62 istasyonda hiç rastlanılmadığı, 133 istasyonda 1 günden daha kısa süre, 21 istasyonda 1 gün ve sadece 2 istasyonda ise 2 gün rastlanıldığı görülürken, aynı değerlendirme kümüle tekrar sayılarını değerlendirmek üzere yapıldığında; istasyonların 56'sında hiç rastlanılmadığı, 110'unda 1 günden daha kısa bir süre, 30'unda 1 gün, 18'inde 2-5 gün, 3'ünde 6 gün ve birinde 12 gün rastlanıldığı

görülmektedir. Yeni önerilen dış hesap sıcaklıklarına ise ısıtma sürelerine bağlı olarak yılda en az 1, 2 veya 3 günden başlayan sıklıkta rastlanılmaktadır.

Yapı kütlesi gözönünde bulundurularak Alman yöntemiyle hesaplanan sıcaklıkların; normal yalıtılmış orta ağırlıktaki yapılardaki uygulamasında $+2^{\circ}\text{C}$ zamlandırma, % 99 risk faktörlü yeni Amerikan yöntemiyle hesaplanmış sıcaklıklara kıyasla $-5/+2^{\circ}\text{C}$ ve çok iyi yalıtılmış ağır yapılardaki uygulamasında $+4^{\circ}\text{C}$ zamlandırma, yine % 99 risk faktörlü yeni Amerikan yöntemiyle hesaplanmış sıcaklıklara kıyasla $-3/+4^{\circ}\text{C}$ fark aralığı meydana getirmektedir. Yapı kütlesine göre herhangi bir zamlandırmanın yapılmadığı, önerilen yeni yöntemle hesaplanan dış hesap sıcaklıkları ise; Alman yöntemiyle hesaplanmış ve kütle etkisine göre $+2^{\circ}\text{C}$ zamlandırılmış sıcaklıklara kıyasla $-2/+3^{\circ}\text{C}$ daha düşük veya yüksek, $+4^{\circ}\text{C}$ zamlandırılmış sıcaklıklara kıyasla $-4/+1^{\circ}\text{C}$ daha düşük veya yüksek olmaktadır.

Üstlenilen riskin bilinmesinden öte, yapının ağırlığına karar verme inisiyatifinin uygulamacıya bırakılması; ülkemizdeki alışkanlıklar ile inşaat, projede, hesaplamada, uygulamada ve kontrolde yapılabilecek keyfi değişiklikler, daha sonra ısınma problemleriyle karşılaşılabilecek yetersiz tesisat boyutlandırmalarına sebebiyet verebilecektir. Bu sebeple, Alman ve Amerikan yöntemlerinin aksine önerilen hesaplama yönteminde olduğu gibi tek bir değer verilmesi, hem uygulama hem de kontrol için çok daha pratiktir.

Önerilen dış hesap sıcaklığı hesaplama yöntemi pratik ve uygun olmakla birlikte; ülkemizde TS 825 “Binalarda Isı Yalıtım Kuralları” uygulanarak yapılmakta olan yeni yapıların tesisat projelendirmesinde, önerilen yeni dış hesap sıcaklıklarının kullanılması güvenle uygulanabilecekken, gerek bireyler ve gerekse ülke ekonomisi açısından aşağıda da sıralanmış birçok avantajı beraberinde getirecektir.

- Kazan ısı gücünde, radyatör sayı ve gruplarında azalma, genleşme kabı, dolaşım pompası, brülör kapasitesi ve baca kesitinde küçülme, ilk yatırım giderleri, işçilik giderleri ve elektrik tüketiminde azalma sağlanacaktır.
- Enerji talebinin yerli üretimle karşılanma oranının 2000 yılında % 34’ün altına düştüğü ülkemizde; artan verimlilikle azaltılacak yakıt tüketimi, hem bireylerin daha az yakıt ihtiyacına hem de ülkenin daha az petrol ve doğal gaz ithalatına

neden olacak, döviz tasarrufu sağlanacak, enerji yönünden dış ülkelere bağımlılığımız azalacaktır.

- Halen doğalgaz kullanılmayan şehirlerimizde yakıt ve cürufun taşınması sürecinde; azalacak araç sayısı ile araç yakıt tüketimi ve emisyonlarının azalması, ısıtma döneminde yakıt taşıyan araçların yoğunluğunu artırdığı trafikte rahatlama sağlanacaktır.
- Küresel ısınmaya, insan sağlığını olumsuz etkileyerek iş veriminin azalmasına, sağlık giderlerinin artmasına, kültürel mirasımız tarihi yapıların zarar görmesine neden olan hava kirliliği azalacaktır.

Halen kullanılan dış hesap sıcaklıklarının $-27/+3^{\circ}\text{C}$ gibi geniş bir aralıkta değiştiği ülkemizde en büyük/en düşük derece gün sayısı oranı 7,2 olmasına karşın, diğer ülkelerle kıyaslandığında bu oran; Avusturya'da 2,07, Fransa'da 1,70 ve Almanya'da 1,23'e düşmektedir. Derece gün yöntemi konusunda, bugüne kadar ülkemizde çeşitli öneri ve çalışmalar olmuşsa da, uygulamada yöntemin kullanımından ne yazık ki çok yararlanılmamıştır.

Standart ve yönetmeliklerde ilk kez 1998 tarihli ve yenileştirilen TS 825 "Binalarda Isı Yalıtım Kuralları"nda bölgelendirme yapılabilmesi için derece gün sayıları kullanılmışsa da; sadece il merkezlerine göre yapılmış olduğundan yetersizdir, Türkiye geneli için sağlıklı değildir. Yenilenen TS 825 "Binalarda Isı Yalıtım Kuralları"nda önerilen derece gün bölgelerini çalışmamızda hesaplanmış verilerle irdeleyen Ek K Tablo K.1; derece gün sayılarının 1. Derece Gün Bölgesinde 951,8-1577,9, 2. Derece Gün Bölgesinde 1673,4-2512,3, 3. Derece Gün Bölgesinde 2521,8-3194,4 ve 4. Derece Gün Bölgesinde 3350,5-5486,9 aralığında değiştiğini göstermiştir. Özellikle 4. Derece Gün Bölgesinde olmak üzere bölgelendirme aralıkları farklı büyüklüklerde görüldüğünden, ağırlıklı derece gün sayılarından yararlanıldığı belirtilen bölgelendirmenin yeterliliği tartışılmalıdır. Bu olumsuz duruma karşın yapılan bu çalışma, önermekte olduğu en az beş derece gün bölgesiyle önemli bir boşluğu da doldurmaktadır.

Yenilenen TS 825 "Binalarda Isı Yalıtım Kuralları" standardı iç sıcaklıkları ve ısıtma başlangıç sınır sıcaklığı esas alınarak hesaplanan yeni derece gün sayıları da; incelenen yerin yıllık enerji ihtiyacının aylık dağılımlarını, dolayısıyla talebe yönelik

arzin daha verimli ve etkin yönlendirilmesini sağlayacaktır. Belirlenen ağırlıklı derece gün sayıları da, tasarlanan enerji politikalarının uygulama önceliklerinin saptanmasına, verilecek bölgesel ağırlıkların saptanmasına yardımcı olacaktır.

Türkiye'nin toplam enerji sarfının ve de enerji tasarrufunun daha sağlıklı bulunması ve özellikle yalıtım bölgelerinin daha iyi belirlenebilmesi yönlerinden de bu çalışma ve elde edilen yeni dış hesap sıcaklıkları yararlı olacaktır. Sürekli artan birincil enerji ihtiyacı ile yükselen enerji fiyatları ve çevre kirliliği, jeopolitik durumumuz yanında birincil enerji kaynaklarında dışa bağımlılığımız yönlerinden enerjinin ve kaynaklarımızın verimli kullanılması, ülkemiz için çok önemlidir.

16.235.830 konutun bulunduğu 7.838.675 binada sadece 480.438'inde kalorifer tesisatı (kat kaloriferi, bina içi kalorifer sistemi, merkezi kalorifer sistemi) olan ülkemizde; sadece 1999 yılında tamamlanan tesisatsız dairelerin mevcut dış hesap sıcaklıklarının kullanımının aksine yeni dış hesap sıcaklıklarına göre projelendirilmesiyle, İstanbul şartlarındaki 13.630 dairenin radyatör ihtiyacının ve 10 daireli, bodrum dahil 6 katlı 1.363 binanın kat kaloriferi ihtiyacının tasarruf edilebilmesi dikkat çekicidir.

Yürürlükteki standart ve yönetmeliklerin özellikle ısı ekonomisi yönünden ülkemiz için yetersiz oldukları bilinmektedir. Dış hesap sıcaklıklarındaki bu değişim özellikle ısıtma tesisatı sektöründeki üreticilerin ürün çeşitlerini tekrar gözden geçirmesini ve hatta ilgili kalorifer tesisat projelendirme standardının günümüz teknolojilerini de kapsayacak şekilde yenilenmesini gerektirecektir. Standart sadece bu çalışmada da önerilen sıcaklıkların değişimini kapsamamalı, hesaplama yöntemi; yakıt tüketimine etkisi olacak ısı kayıpları ile birlikte ısı kazançlarının, kesintili ısıtma ve yapı kütlesi artırım katsayılarının hesaplara katılmasını, bina yapım ve tesisat kullanım alışkanlıklarını gözönünde tutan yeni artırım katsayılarının da belirlenmesini ve düşük sıcaklık ısıtmasına da olanak verilmesini sağlayacak şekilde yeniden düzenlenmelidir.

“TS 825-Binalarda Isı Yalıtım Kuralları” standardındaki derece gün bölgelerinin yeniden düzenlenmesi yanı sıra, “TS 2164-Kalorifer Tesisatı Projelendirme Kuralları” içinde yer alan dış hesap sıcaklıklarının değişimi ile de uyumluluk sağlanmalıdır.

Standartların öngördüğü yeterli uzunlukta saatlik sıcaklık ortalamaları ülkemizin hiç olmazsa tüm şehir merkezleri için dijital ortamda temin edilebildiğinde; ofis, tiyatro binaları gibi hacimlerin kullanım saatleri ve süreleri gözönünde tutularak, bu tür kullanıma yönelik hacimlerin ısıtma ihtiyaçlarını daha hassas belirleyebilmek amacıyla ilgili saatler için dış hesap sıcaklıkları türetilmelidir. Ayrıca günlük sıcaklık ortalamalarından türetilen ve önerilen yeni dış hesap sıcaklıkları, aynı dönemler için 24 saatlik ve belirli aralıktaki saatlik sıcaklık ortalamalarından türetilecek dış hesap sıcaklıklarıyla kıyaslanmalı, aralarındaki bağıntı irdelenmelidir.

Yapılan bu çalışma, ülkemizde enerji sorumlularının; hesap sıcaklıkları ile derece gün sayıları için yararlanacakları son 20 yıllık yeni verilere göre tüm Türkiye'yi kapsayacak şekilde detaylı incelemelerle bulunmuş sağlıklı bir başvuru kaynağı özelliğindedir.



KAYNAKLAR

- [1] **Eljadid, A.G.**, 1992. Urban Heat Island Effect In İstanbul City, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [2] **Karaca, M., Tayanç, M. ve Yenigün, O.**, 1997. Annual and Seasonal Air Temperature Trend Patterns Of Climate Change and Urbanization Effects In Relation To Air Pollutants In Turkey, *Journal of Geophysical Research*, **102**, 1909-1919.
- [3] **Katsoulis, B.D., and Theoharatos, G.A.**, 1985. Indications of the Urban Heat Island in Athens, Greece, *Journal of Climate and Applied Meteorology*, **24**, 1296-1302.
- [4] **Kemeroğlu, F.**, 1997. Türkiye’de Ekstrem Sıcaklık Trendleri, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [5] **Erol, O.**, 1991. Genel Klimatoloji, 4. Baskı, İstanbul.
- [6] **Koçman, A.**, 1993. Türkiye İklimi, Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları, 72, İzmir.
- [7] **Ahrens, C.D.**, 1993. Essentials Of Meteorology - An Invitation To The Atmosphere, West Publishing Company, New York.
- [8] **Çağlar, N.**, 1995. İstanbul İçin Klimatolojik Mevsimlerin Belirlenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [9] **Dönmez, Y.**, 1990. Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları, İstanbul.
- [10] **Landsberg, H.E.**, 1981. General Climatology 3, Elsevier, New York.
- [11] **Taschenbuch für Heizungs- Und Klimatechnik**, 1994. R. Oldenburg Verlag, München.
- [12] **Erinç, S.**, 1996. Klimatoloji ve Metodları, Alfa Basım Yayım Dağıtım Yayınevi, İstanbul.
- [13] **Arioğlu, N.**, Yapıda Isı Korunumunun Enerji Tasarrufu Açısından Önemi Ve Hava Kirliliğine Etkisi, *Çevre & Tüketim Dergisi*

- [14] **Soyhan, H. S. ve Sorousbay, C.**, 1997. Doğalgazın İçten Yanmalı Motorlarda Kullanımının Çevre Kirliliğine Etkileri, *Türkiye 7. Enerji Kongresi*, ODTÜ, Ankara, 3-8 Kasım.
- [15] **Altan, M. ve Yörükoğulları, E.**, 1997. Hidrojen-Zeolit Sisteminin Enerji Teknolojisindeki Önemi, *Türkiye 7. Enerji Kongresi*, ODTÜ, Ankara, 3-8 Kasım.
- [16] **1997 Enerji Raporu**, 1998. *Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi*, Ankara.
- [17] **1999 Enerji Raporu**, 2000. *Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi*, Ankara.
- [18] **Türkiye İstatistik Yıllığı 1999**, 2000. *T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü*, Ankara
- [19] **Karaca, M. ve Tayanç, M.**, 1998. Urbanization Effects on the Regional Climate Change in Turkey, *European Climate Science Conference*, Vienna, 19-23 October, 1-6.
- [20] **Türkeş, M., Sümer, U.M. ve Kılıç, G.**, 1996. Observed Changes In Maximum And Minimum Temperatures In Turkey, *International Journal Of Climatology*, 16, 463-477.
- [21] **İstatistiklerle Türkiye 1998**, 1999, T.C. *Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü*, Ankara.
- [22] **ANKA Ekonomi Bülteni**, 1998. 20 Ağustos.
- [23] **Genel Nüfus Sayımı 1990**, 1993. *T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü*, Ankara.
- [24] **Bina İnşaatı İstatistikleri 1996**, 1998. *T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü*, Ankara
- [25] **Dağsöz, A.K.**, 1999. Türkiye'de Yapıların Yalıtımı ve Yalıtım Sanayiinin Durumu, İstanbul Ticaret Odası Yayınları, 1999-52, İstanbul.
- [26] **Aylık İstatistik Bülteni**, 1999. *T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü*, Ankara.
- [27] **Karaca, M., Tayanç, M. ve TOROS, H.**, 1995. Effects of Urbanization on Climate of Istanbul and Ankara, *Atmospheric Environment*, 29, 3411-3421.

- [28] **Goodridge, J.D.**, 1992. Urban Bias Influences On Long-Term California Air Temperature Trends, *Atmospheric Environment*, **26B**, 1-7.
- [29] **Türkeş, M.**, 1998. Küresel Isınma Rekor Kırıyor, *Bilim ve Teknik Dergisi*, **370**, 20-21.
- [30] **Jauregui, E., Godinez, L., and Cruz, F.**, 1992. Aspects Of Heat Island Development In Guadalajara, Mexico, *Atmospheric Environment*, **26B**, 391-396.
- [31] **Toros, H.**, 1993. Klimatolojik Serilerden Türkiye İkliminde Trend Analizi, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [32] **Sellers, A.H., and Robinson, P.J.**, 1986. Contemporary Climatology, John Wiley & Sons, New York.
- [33] **Houghton, D.D.**, 1985. Handbooks Of Applied Meteorology, John Wiley & Sons, New York.
- [34] **Sprenger, E.**, 1981. 81/82 Taschenbuch für Heizung+Klima Technik, R. Oldenburg Verlag, München.
- [35] **Karaca, M., Anteplioglu, U. ve Karsan, H.**, 1995. Detection of Urban Heat Island in Istanbul, Turkey, *Il Nuovo Cimento*, **18**, 49-55.
- [36] **Lee, O.**, 1991. Department Of Geography, Birkbeck College, London.
- [37] **General Meteorology**, 1977. Manual Of Meteorology Part 1, Department of Administrative Services Bureau Of Meteorology, Australia.
- [38] **Karl, T.R., and Jones, P.D.**, 1989. Urban Bias In Area-averaged Surface Air Temperature Trends, *Bulletin American Meteorological Society*, **70**, 265-270.
- [39] **Kadioğlu, M.**, 1997. Trends In Surface Air Temperature Data Over Turkey, *International Journal Of Climatology*, **17**, 511-520.
- [40] **Downtown, M.W., Stewart, T.R., and Miller, K.A.**, 1988. Estimating Historical Heating And Cooling Needs: Per Capita Degree Days, *Journal of Applied Meteorology*, **27**, 84-90.
- [41] **Şen, Z. ve Kadioğlu, M.**, 1998. Heating Degree-Days For Arid Regions, *Energy*. **0**, 000-000, Author's disk used.

- [42] Solow, A.R., and Broadus, J.M., 1989. On The Detection Of Green House Warming, *Climatic Change*, **15**, 449-453.
- [43] Sailor, D.J., Rosen, J.N., and Munoz, J.R., 1998. Natural Gas Consumption and Climate: A Comprehensive Set Of Predictive State-Level Models For The United States, *Energy*, **23**, 91-123.
- [44] Wells, N., 1986. The Athmosphere and Ocean - A Physical Introduction, Taylor&Francis, London.
- [45] <http://www.eia.doe.gov>, 1998.
- [46] Arısoy, A., 1999. Yapı Elemanları, Isıtma Ve Çevre, *18. Enerji Tasarrufu Haftası Ulusal Enerji Verimliliği Kongresi*, 3-5 Şubat.
- [47] Lindzen, R.S., 1990. Some Coolness Concerning Global Warming, *American Meteorological Society*, **71**, 288-299.
- [48] Nasrallah, H.A., Robert, C., and Balling, JR., 1993. Spatial And Temporal Analysis Of Middle Eastern Temperature Changes, *Climatic Change*, **25**, 153-161.
- [49] Barry, R.G., and Chorley, R.J., 1992. Atmosphere, Weather And Climate, Routledge, London.
- [50] Lough, J.M., 1995. Temperature Variations In A Tropical-Subtropical Environment: Queensland, Australia, 1910-1987, *International Journal Of Climatology*, **15**, 77-95.
- [51] "Türkiye Artık Sıcak Kuşakta", 2000. Sabah Gazetesi, 1 Ağustos.
- [52] Şahin, F., 1994. İstanbul'da Bazı Hava Kirliliği Parametrelerinin Meteorolojik Parametrelerle İlişkisi, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [53] Kırımhan, S., 1991. Hava Kirliliğinde Meteorolojik Parametrelerin Değerlendirilmesi: Erzurum Örneği, *II. Ulusal Meteoroloji Kongresi*, İstanbul, 20-23 Mart. 1-13.
- [54] Koçak, A., 1996. Çevre Ve Enerji, *Petgaz*, **4**, 14-17.
- [55] **Thermal Insulation Means Environmental Protection**, 1990. Eurima, Belgium.

- [56] **Çalışkan, Ş.**, 1998. Meteoroloji Mühendisliği Projesi, İTÜ Meteoroloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul.
- [57] **Psikrometri**, 1997. Türk Tesisat Mühendisleri Derneği Teknik Yayınları, 6, Ankara.
- [58] **Petterson, S.**, 1958. Introduction To Meteorology, McGraw-Hill Book Company, Columbus.
- [59] **Rouleau, J., and Trochon, R.**, 1967. Genel Meteoroloji, Cilt I, Çeviren: M. Dalmaz, Matbaa Teknisyenleri Basımevi, İstanbul.
- [60] **ISO 2533**, 1975, Standard Atmosphere, *International Organization For Standartization*, Geneva.
- [61] **Rouleau, J., and Trochon, R.**, 1970. Genel Meteoroloji, İstanbul.
- [62] **Humphreys, W.J.**, 1964. Physics Of The Air, Dover Publications, New York.
- [63] **Doesken, N.J., and McKee, T.B.**, 1983. Estimating Winter Design Temperatures From Daily Minimum Temperatures, *Journal Of Climate And Applied Meteorology*, **22**, 1685-1693.
- [64] **Guide To Meteorological Instruments And Methods Of Observation**, 1983. World Meteorological Organization, 8, Fifth Edition, Geneva.
- [65] **Gülferi, İ.**, 1966. Meteorolojik Değerler Yardımıyla Kış İçin Dış Hesap Sıcaklığının Bulunmasında Kullanılacak Yeni Bir İstatistiki Metod Ve Türkiye'ye Tatbikatı, *Doktora Tezi*, İ.T.Ü., İstanbul.
- [66] **Said, S.A.M.**, 1992. Degree-Day Base Temperature For Residential Building Energy Prediction In Saudi Arabia, *ASHRAE Transactions*, **98**, 346-353.
- [67] **Arısoy, A.**, 1998. İklim Verileri, *III. Uluslararası Yapıda Tesisat Bilimi ve Teknolojisi Sempozyumu*, İstanbul, 7-9 Mayıs, 3-8.
- [68] **Ayres, J.M., and Stamper, E.**, 1995. Historical Development Of Building Energy Calculations, *ASHRAE Transactions*, **1**, 841-848.
- [69] **Knebel, D.E.**, 1995. Ashrae Technical Committee 4.7 Development Of Simplified Energy Analysis Procedures, *ASHRAE Transactions*, **1**, 869-880.

- [70] **Stamper, E.**, 1995. Ashrae's Development Of Computerized Energy Calculations For Buildings, *ASHRAE Transactions*, **1**, 768-772.
- [71] **Büyükyıldız, S.**, 1997. Konutlarda Yıllık Enerji İhtiyacının Modellenmesi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [72] **Edward, F.S., and Douglas, D.C.**, 1995. Evolution Of Building Energy Simulation Methodology, *ASHRAE Transactions*, **1**, 850-855.
- [73] **İleri, A. ve Üner, M.**, 1998. Türkiye Şehirleri İçin Tipik İklim Verileri, *Mühendis ve Makina*, **463**, 31-42.
- [74] **Bulut, H., Büyükalaca, O. ve Yılmaz, A.**, 1999. Türkiye'nin 15 İli İçin Bazı İklim Verilerinin Eşitliklerle İfadesi, *Tesisat Mühendisliği Dergisi*, **51**, 48 - 56.
- [75] **Gürdil, F.**, 1986. Örnek Veri Yılı Seçimi, Tübitak Yapı Araştırma Enstitüsü, h127, TÜBİTAK, Ankara.
- [76] **Argiriou, A., Lykoudis, S., Kontoyiannidis, S., Balaras, C.A., Asimakopoulos, D., Petrakis, M., and Kassomenos, P.**, 1999. Comparison Of Methodologies For TMY Generation Using 20 Years Data For Athens, Greece, *Solar Energy*, **66**, 33-45.
- [77] **Üner, M.**, 1998. Obtaining And Validating Typical Weather Data For Yearly Computer Simulation Of Heating/Cooling Systems In Turkey, *Yüksek Lisans Tezi*, ODTÜ, Ankara.
- [78] **Gürdil, F. ve Yener, C.**, 1987. Türkiye Derece-Gün Değerlerinin Belirlenmesi ve Derece-Gün Yöntemi, Tübitak Yapı Araştırma Enstitüsü, h139, TÜBİTAK, Ankara.
- [79] **Gültekin, M. L.**, 1995. Türkiye'de Derece-Günlerin Dağılımı, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [80] **Şen, Z., Kadioğlu, M. ve Gültekin, L.M.**, 1998. Heating Degree-day Variations In Turkey, *Proceedings Of The Fifth International Symposium On Environmental Issues And Waste Management In Energy And Mineral Production-SWEMP'98*, Ankara, 18-20 Mayıs.
- [81] **Kadioğlu, M.**, 1993. İstanbul İçin Isıtma Ve Soğutma Derece-Gün Hesaplamaları, *I. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu*, İstanbul, 20-22 Aralık, 31-40.

- [82] **Gültekin, M. L. ve Kadioğlu, M.**, 1996. Marmara Bölgesi'nde Isıtma Ve Soğutma Derece-Günlerin Dağılımı, *Tesisat Mühendisliği Dergisi*, **4**, 33-41.
- [83] **Kodah, Z.H., and El-Shaarawi**, 1990. Weather Data In Jordan For Conventional And Solar HVAC Systems , *ASHRAE Transactions*, **96**, 124-131.
- [84] <http://www.nnic.noaa.gov>, 1999.
- [85] **Moran, J.M., and Morgan, M.D.**, 1994. Meteorology-The Atmosphere and the Science of Weather, Fourth Edition, Macmillan College Publishing, New York.
- [86] **Moshiri, S.**, 1994. Economical And Thermodynamical Comparison Of The Heating Systems In Turkey, *Yüksek Lisans Tezi*, ODTÜ, Ankara.
- [87] **Informazioni Tecniche No: 321**, Europa Metalli-LMIspa, Firenze.
- [88] **Gürdil, F. ve Turan, M.**, 1987. Bina Açısından İklimsel Bölgelendirme-Türkiye İçin Bir Deneme, Yapı Araştırma Enstitüsü, TÜBİTAK, a70.
- [89] **Duffie J.A., and Beckmen, W.A.**, 1991. Solar Engineering of Thermal Process, John Wiley and Sons, New York.
- [90] **VDI 2067 Blatt 1**, 1983. Berechnung der Kosten von Warmeversorgungsanlagen, Betriebstechnische und Wirtschaftliche Grundlagen, Beuth Verlag, Berlin.
- [91] **Dağsöz, A.K.**, 1995. Türkiye'de Derece-Gün Sayıları, Ulusal Enerji Tasarruf Politikası, Yapılarda Isı Yalıtımı, İzocam Yayınları, İstanbul.
- [92] **Guide To Climatological Practices**, 1983. World Meteorological Organization, 100, Geneva.
- [93] **Derece Gün**, 1991. Binalarda Enerji Tasarruf Serisi, 2, E.İ.E.İ. Genel Müdürlüğü, Ankara.
- [94] **Lehman, R.L., and Warren, H.E.**, 1998. Projecting Monthly Natural Gas Sales for Space Heating Using a Monthly Updated Model and Degree Days from Monthly Outlooks, *Journal of Applied Meteorology*, **33**, 96-106.

- [95] **Minehart, D.L., and Meier, A.K.**, 1994. Using Synthetic Data To Explore The Usefulness Of Prism's Parameters At Inferring Causes Of Changes In Normalized Annual Consumption, *Energy*, **19**, 135-148.
- [96] **Satman, A., Altun, G. ve Göktekin, A.**, 1993. Türkiye'de Konutların Isıtılmasında Doğal Gazın Kullanım Potansiyeli, *Türkiye 5. Enerji Kongresi*, 1-6 Kasım.
- [97] **VDI 2067 Blatt 2**, 1983. Berechnung der Kosten von Wärmeverorgungsanlagen, Betriebstechnische und Wirtschaftliche Grundlagen, Beuth Verlag, Berlin.
- [98] **EHM, H.**, 1996. Wärmeschutzverordnung'95, Der Weg zu Niedrigenergiehaesuern-Grundlagen, Erlaeuterungen und Anwendungshinweise, 2. Auflage, Bauverlag, Walluf.
- [99] **Said, S.A.M., Kadry, H.M., and Ismail, B.I.**, 1996. Climatic Conditions For Saudi Arabia, *ASHRAE Transactions*, **102**, 37-44.
- [100] **Lehman, R.L.**, 1987. Probability Distributions of Monthly Degree Day Variables at U.S. Stations. Part I: Estimating the Mean Value and Variance from Temperature Data, *Journal of Climate and Applied Meteorology*, **26**, 329-340.
- [101] **ISO 9164**, 1989. Thermal Insulation-Calculation Of Space Heating Requirements For Residential Buildings. *International Organization For Standartization*, Geneva.
- [102] **Threlkeld, J.L.**, 1970. Thermal Environmental Engineering, Prentice-Hall, New Jersey.
- [103] **Tekin, Y.**, 1987. Computer Aided Heat Load Calculation Of Buildings, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, *Yüksek Lisans Tezi*, ODTÜ, Ankara.
- [104] **Massong, F.**, 1996. Waerme- und Feuchteschutz am Dach, Berechnen, Bemessen, Ausführen nach DIN 4108 und Wärmeschutzverordnung, Rudolf Müller, Köln.
- [105] **Arndt, H.**, 1996. Waerme- und Feuchteschutz in der Praxis, Verlag für Bauwesen, Berlin.
- [106] **Fisk, D.J.**, 1981. Thermal Control Of Buildings, Applied Science Publishers, London.

- [107] **VDI 3808**, 1993. Energiewirtschaftliche Beurteilungskriterien Für Heiztechnische Anlagen, Beuth Verlag, Berlin.
- [108] **Konutlarda Soğutma Ve Isıtma Yüğü Hesapları**, 1997. ASHRAE Temel El Kitabı, TTMD Yayınları, 25, Ankara.
- [109] **Gölferi, İ.**, 1979. Kış İçin Dış Hesap Sıcaklığının Seçilmesi, II. Ulusal Isı Kongresi, 57-72.
- [110] **Demirbilek, F.N. ve Yener, C.**, 1996. A Proposal For "Correction Values" For Winter Outdoor Design Temperatures, *Solar Energy*, **57**, 111-116.
- [111] **El-Shaarawi, M.A.I., and Al-Masri, N.**, 1996. Weather Data and Heating Degree Days For Saudi Arabia, *Energy*, **21**, 39-44.
- [112] **TS 825**, 1989. Binalarda Isı Yalıtım Kuralları, *Türk Standartlar Enstitüsü*, Ankara.
- [113] **Demirbilek, F.N.**, 1992. Correlation Between Winter Design Temperature And Mass Of The Exterior Walls, *Doktora Tezi*, ODTÜ, Ankara.
- [114] **Kuehn, T.H., Ramsey, J.W., and Threlkeld, J.L.**, 1998. Thermal Environmental Engineering, 3. Baskı, Prentice Hall, New Jersey.
- [115] **Fundamentals**, 1997. *ASHRAE*, Atlanta.
- [116] **Christoffer, J.**, 1999. Kişisel Görüşme ve Yazışma.
- [117] **Yeni DIN 4701 Isı Kaybı Hesabı**, 1998. Isısan Çalışmaları, 177, İstanbul.
- [118] **DIN 4710**, 1982. Meteorologische Daten zur Berechnung des Energieverbrauches von heiz- und raumluftechnischen Anlagen, Beuth Verlag, Berlin.
- [119] **Linder, A.**, 1964. Statistische Methoden, Vierte Auflage, Birkhauser Verlag, Basel.
- [120] **Kılış, B. ve Arınç, Ü.D.**, 1990. Yapıların Isı Yüğü Hesaplarında Kullanılacak Yeni Dış Hesap Sıcaklıkları Üzerine Bir Çalışma, Türkiye 5. Enerji Kongresi, Ankara, 22-26 Ekim.
- [121] **TS 2164**, 1984. Kalorifer Tesisatı Projelendirme Kuralları, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.

- [122] **Dağsöz, A.K.**, 1998. Sıcak Sulu Kalorifer Tesisat, Demirdöküm Teknik Yayınları, 1. Baskı.
- [123] **Kalorifer Tesisatı Proje Hazırlama Teknik Esasları**, 1992. TMMOB, 84, 9. Baskı, Çiftay Matbaacılık, İstanbul.
- [124] **Dağsöz, A.K. ve Bayraktar, K.G.**, 1999. Türkiye'de Derece Gün Sayıları ve Enerji Politikamız, *Yapılarda Yalıtım Konferansı*, TMMOB Makina Mühendisleri Odası, 11-12 Şubat.
- [125] **TS 825**, 1998. Binalarda Isı Yalıtım Kuralları, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.
- [126] **Narter, F., Gülferi, İ. ve Uğural, G.**, 1968. Kalorifer Tesisatı Proje Ve Bu Tesisata İlişkin Standardlar, İ.T.Ü. Makina Fakültesi Isı Tekniği Kürsüsü, İstanbul, 28 Şubat.
- [127] **Kalorifer Tesisatı Proje Hazırlama Esasları**, 1970. Makina Mühendisleri Odası, 42, 1. Baskı, İskender Matbaası, İstanbul.
- [128] **Kukla, G.J., and Robinson, D.A.**, 1981. Temperature Changes In The Last 100 Years, Climatic Variations And Variability: Facts And Theories, D. Reidel Publishing Co., New York.
- [129] **Byrd, G.P.**, 1985. An Adjustment for the Effects of Observation Time on Mean Temperature and Degree-Day Computations, *American Meteorological Society*, **24**, 869-874.
- [130] **Goodridge, J.D.**, 1992. Urban Bias Influences On Long-Term California Air Temperature Trends, *Atmospheric Environment*, **26B**, 1-7.
- [131] **Coughlan, M.J., and Nyenzi, B.S.**, 1991. Climate Trends And Variability, Proceedings Of The Second World Climate Conference, Cambridge University Press, Cambridge.
- [132] **Guide To Hydrological Practices**, 1994. *World Meteorological Organization*, 168, Fifth Edition, Geneva.
- [133] **Degaetano, A.T.**, 1996. Recent Trends In Maximum And Minimum Temperature Threshold Exceedences In The Northeastern United States, *Journal Of Climate*, **9**, 1646-1660.

- [134] **Karl, T.R., Diaz, H.F., and Kukla, G.,** 1988. Urbanization: Its Detection and Effect in the United States Climate Record, *Journal of Climate*, **1**, 1099-1123.
- [135] **Schuermans, C.J.E., and Coops, A.J.,** 1984. Seasonal Mean Temperatures in Europe And Their Interannual Variability, *American Meteorological Society*, **112**, 1218-1225.
- [136] **Metaxas, D.A., Bartzokas, A. and Vitsas, A.,** 1991. Temperature Fluctuations In The Mediterranean Area During The Last 120 Years, *International Journal Of Climatology*, **11**, 897-908.
- [137] **Thiebaux, H.J., and Pedder, M.A.,** 1987. Spatial Objective Analysis: With Applications In Atmospheric Science, Academic Press, New York.
- [138] **Rhoades, D.A., and Salinger, M.J.,** 1993. Adjustment Of Temperature And Rainfall Records For Site Changes, *International Journal Of Climatology*, **13**, 899-913.
- [139] **Huth, R., and Nemesova, I.,** 1995. Estimation Of Missing Daily Temperatures: Can A Weather Categorization Improve Its Accuracy?, *Journal Of Climate*, **8**, 1901-1916.
- [140] **Balling, R.C.,** 1991. Impact of Desertification on Regional and Global Warming, *American Meteorological Society*, **72**, 232-234.
- [141] **Papadimitriou, A.A., and Maheras, P.,** 1991. Some Statistical Characteristics Of Air Temperature Variations At Four Mediterranean Stations, *Theoretical Applied Climatology*, **43**, 105-112.
- [142] **Tayanç, M., Dalfes, H.N., Karaca, M., and Yenigün, O.,** 1998. A Comparative Assessment Of Different Methods For Detecting Inhomogeneities In Turkish Temperature Data Set, *International Journal Of Climatology*, **18**, 561-578.
- [143] **Vincent, L.A.,** 1998. A Technique For The Identification Of Inhomogeneities In Canadian Temperature Series, *Journal Of Climate*, **11**, 1094-1104.
- [144] **Kukla, G., Gavin, J., and Karl, T.R.,** 1986. Urban Warming, *American Meteorological Society*, No, 1265-1270.
- [145] **Oke, T.R.,** 1973. City Size And The Urban Heat Island, *Atmospheric Environment*, **7**, 769-779.

- [146] Nese, M., 1994. Systematic Biases In Manual Observations Of Daily Maximum and Minimum Temperature, *Journal Of Climate*, 7, 834-842.
- [147] Dağsöz, A.K., 2000. Konutlarda Ekonomik Isınma El Kitabı, İzocam Teknik Yayınları, İstanbul.
- [148] Türkiye İklim Verileri, 2000. TTMD Yayınları, Ankara.
- [149] Büyükyıldız, S., 1997. Konutlarda Yıllık Enerji İhtiyacının Modellenmesi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.



EK A. ESKİ DIŞ HESAP SICAKLIKLARI ÇALIŞMA VERİLERİ

Tablo A.1 Eski Amerikan yöntemiyle hesaplanmış dış sıcaklıklar ve yükseklikle tashihleri (1950-1961) [65]

İstasyon	Yükseklik h (m)	$C = \frac{hx0.4}{100}$	% 0,5 (°C)		% 1,5 (°C)		% 2,5 (°C)	
			Rasat	İndirilmiş	Rasat	İndirilmiş	Rasat	İndirilmiş
Adana	20	0.08	+1.40	+1.5	-3.40	+3.5	+4.20	+4.3
Afyon	1013	4.05	-13.16	-9.1	-10.26	-6.2	-8.73	-4.7
Ağrı	1638	6.55	-27.50	-21.0	-25.40	-18.9	-24.30	-17.8
Akhisar	101	0.40	-4.08	-3.7	-1.52	-1.1	-0.30	+0.1
Alpullu	35	0.14	-6.69	-6.6	-4.08	-3.9	-2.79	-2.7
Anamur	3	0.01	+4.80	+4.8	-6.40	+6.4	+7.10	+7.1
Ankara	902	3.61	-14.00	-10.4	-9.60	-6.0	-7.50	-3.9
Antalya	43	0.17	+3.40	+3.6	-5.40	+5.6	+6.00	+6.2
Artvin	597	2.39	-7.10	-4.7	-4.46	-2.1	-3.15	-0.8
Aydın	68	0.27	+0.06	+0.3	-2.28	+2.6	+3.31	+3.6
Balıkesir	104	0.42	-4.58	-4.2	-2.11	-1.7	-0.90	-0.5
Bandırma	49	0.20	-4.46	-4.3	-1.99	-1.8	-0.79	-0.6
Bodrum	3	0.01	+4.94	+5.0	-6.68	+6.7	+7.47	+7.5
Bolu	732	2.93	-13.29	-10.4	-10.37	-7.4	-8.84	-5.9
Burdur	950	3.80	-8.17	-4.4	-5.48	-1.7	-4.17	-0.4
Bursa	100	0.40	-4.10	-3.7	-2.00	-1.6	-0.80	-0.4
Çanakkale	3	0.01	-5.47	-5.5	-2.80	-2.8	-1.52	-1.5
Çankırı	730	2.92	-12.56	-9.6	-9.68	-7.8	-8.18	-5.3
Çorum	798	3.19	-13.27	-10.1	-11.40	-8.2	-8.82	-5.6
Dikili	2	0.01	-1.27	-1.3	-1.05	+1.1	+2.14	+2.2
Diyarbakır	677	2.71	-11.70	-9.0	-7.60	-4.9	-5.60	-2.9
Dörtöy	70	0.28	+2.19	+2.5	-4.26	+4.5	+5.52	+5.8
Edirne	48	0.19	-7.77	-7.6	-5.11	-4.9	-3.77	-3.6
Elazığ	1105	4.42	-16.62	-12.2	-13.30	-8.9	-11.58	-7.2
Erzincan	1214	4.86	-22.00	-17.1	-16.80	-11.9	-14.50	-9.6
Erzurum	1893	7.57	-20.40	-12.8	-18.10	-10.5	-16.40	-8.8
Eskişehir	782	3.13	-13.03	-9.9	-10.12	-7.0	-8.60	-5.5
Fethiye	1	0.00	+2.57	+2.6	-4.98	+5.0	+5.89	+5.9
Gaziantep	840	3.36	-10.77	-7.4	-7.73	-4.4	-6.25	-2.9
Giresun	34	0.14	-1.75	-1.6	-0.42	+0.6	+1.49	+1.6
Gölcük	16	0.06	-3.42	-3.4	-1.03	-1.0	+1.03	+0.2
İğdır	858	3.43	-21.66	-18.2	-17.77	-14.3	-15.80	-12.4
İnebolu	61	0.24	-3.09	-2.9	-0.83	-0.6	+0.29	+0.5
İskenderun	3	0.01	+3.74	+3.8	+5.71	+5.7	+6.58	+6.6
İslahiye	518	2.07	-4.78	-2.7	-2.18	-0.1	-0.93	+1.1
İsparta	1043	4.17	-10.29	-6.1	-7.51	-3.3	-6.08	-1.9
İstanbul	39	0.16	-3.40	-3.2	-1.00	-0.8	-0.10	+0.1
Sarıyer	56	0.22	-3.08	-2.9	-0.72	-0.5	+0.17	+0.4
Kumköy	40	0.16	-3.63	-2.5	-1.21	-1.1	-0.30	-0.1
Florya	34	0.14	-3.54	-3.4	-1.12	-1.0	-0.22	-0.1
Kandilli	-	-	-	-	-	-	-	-
Şile	31	0.12	-3.46	-3.3	-1.05	-0.9	-0.15	0.0
İzmir	25	0.10	-0.20	-0.1	+2.20	+2.3	+3.10	+3.2
Kars	1750	7.00	-25.30	-18.3	-23.20	-16.2	-21.60	-14.6
Kastamonu	800	3.20	-12.13	-8.9	-9.49	-6.3	-8.06	-4.9

Tablo A.1 Süreği

İstasyon	Yükseklik h (m)	$C = \frac{hx0,4}{100}$	% 0.5 (°C)		% 1.5 (°C)		% 2.5 (°C)	
			Rasat	İndirilmiş	Rasat	İndirilmiş	Rasat	İndirilmiş
Kayseri	1071	4.28	-15.60	-11.3	-12.90	-8.6	-11.60	-7.3
Kırşehir	985	3.94	-12.99	-9.1	-10.09	-6.2	-8.56	-4.6
Konya	1026	4.10	-10.90	-6.8	-6.40	-4.3	-7.00	-2.9
Kütahya	969	3.88	-11.30	-7.4	-7.90	-4.0	-6.40	-2.5
Lüleburgaz	45	0.18	-7.67	-7.5	-5.00	-4.8	-3.68	-3.5
Malatya	977	3.91	-15.00	-11.1	-11.75	-7.8	-10.09	-6.2
Manisa	42	0.17	-2.62	-2.5	-0.18	0.0	+0.97	+1.1
Mardin	1150	4.60	-10.02	-5.4	-7.05	-2.5	-5.58	-1.0
Mersin	6	0.02	+0.77	+0.8	+2.98	+3.0	+3.98	+4.0
Merzifon	563	2.25	-10.53	-8.3	-7.74	-5.5	-6.30	-4.1
Muğla	646	2.58	-4.39	-1.8	-1.93	+0.7	-0.73	+1.9
Niğde	1208	4.83	-13.59	-8.8	-10.69	-5.9	-9.14	-4.3
Rize	4	0.02	-1.77	-1.8	+0.41	+0.4	+1.47	+1.5
Samsun	44	0.18	-2.40	-2.2	-0.30	-0.1	+0.90	+1.1
Siirt	895	3.58	-9.68	-6.1	-6.72	-3.1	-5.27	-1.7
Sinop	32	0.13	-1.98	-1.9	+0.21	+0.3	+1.29	+1.4
Sivas	1285	5.14	-19.20	-14.1	-16.60	-11.5	-14.10	-9.0
Tekirdağ	3	0.01	-7.91	-7.9	-5.07	-5.1	-3.70	-3.7
Tokat	623	2.49	-11.62	-9.1	-8.56	-6.1	-7.02	-4.5
Trabzon	37	0.15	-2.14	-2.0	+0.16	+0.3	+1.27	+1.4
Ulukışla	1430	5.72	-16.50	-10.8	-13.50	-7.8	-11.86	-6.1
Urfa	547	2.19	-7.37	-5.2	-4.44	-2.3	-3.04	-0.9
Uşak	921	3.68	-10.21	-6.5	-7.42	-3.8	-5.99	-2.3
Van	1661	6.64	-12.80	-6.2	-10.50	-3.9	-9.60	-3.0
Yozgat	1418	5.67	-16.23	-10.6	-13.23	-7.6	-11.54	-5.9
Zonguldak	136	0.54	-2.43	-1.9	-0.23	+0.3	+0.88	+1.4

Tablo A.2 Eski Amerikan yöntemiyle hesaplanmış dış sıcaklık ve derece gün sayıları (1950-1961) [65]

İstasyon	Sınır Sıcaklığı (°C)	Isıtma Süresi gün/mevsim	Toplam Derece Gün Sayısı	Hesap Sıcaklıkları (°C)		
				% 0,5	% 1,5	%2,5
Adana	16.9	151-152	1230	+1.40	+3.40	+4.20
Afyon	14.4	212-213	3114	-13.16	-10.26	-8.73
Ağrı	11.6	212-213	4633	-27.50	-25.40	-24.30
Akhisar	15.9	181-182	1858	-4.08	-1.52	-0.30
Alpullu	15.5	212-213	2456	-6.69	-4.08	-2.79
Anamur	17.4	151-152	959	+4.80	+6.40	+7.10
Ankara	14.4	212-213	3036	-14.00	-9.60	-7.50
Antalya	17.2	181-182	1301	+3.40	+5.40	+6.00
Artvin	15.3	212-213	2496	-7.10	-4.46	-3.15
Aydın	16.6	181-182	1523	+0.06	+2.28	+3.31
Balıkesir	15.9	212-213	2248	-4.58	-2.11	-0.90
Bandırma	15.9	212-213	2235	-4.46	-1.99	-0.79
Bodrum	17.5	181-182	1138	+4.94	+6.68	+7.47
Bolu	14.2	212-213	3126	-13.29	-10.37	-8.84
Burdur	15.1	212-213	2604	-8.17	-5.48	-4.17
Bursa	15.9	212-213	2230	-4.10	-2.00	-0.80
Çanakkale	15.7	181-182	1972	-5.47	-2.80	-1.52
Çankırı	14.4	212-213	3052	-12.56	-9.68	-8.18
Çorum	14.0	212-213	3124	-13.27	-11.40	-8.82
Dikili	16.4	181-182	1631	-1.27	+1.05	+2.14
D.Bakır	14.7	181-182	2396	-11.70	-7.60	-5.60
Dörtöy	17.0	151-152	1112	+2.19	+4.26	+5.22
Edirne	15.3	212-213	2564	-7.77	-5.11	-3.77
Elazığ	13.8	181-182	2918	-16.62	-13.30	-11.58
Erzincan	13.0	181-182	3197	-22.00	-16.80	-14.50
Erzurum	12.9	243-244	4729	-20.40	-18.10	-16.40
Eskişehir	14.4	212-213	3099	-13.03	-10.12	-8.60
Fethiye	17.2	151-152	1070	+2.57	+4.98	+5.89
G.Antep	14.7	181-182	2414	-10.77	-7.73	-6.25
Giresun	16.2	243-244	2282	-1.75	+0.42	+1.49
Gölcük	16.1	212-213	2135	-3.42	-1.03	+0.13
İğdır	12.9	151-152	2756	-21.66	-17.77	-15.80
İnebolu	16.0	243-244	2433	-3.09	-0.83	+0.29
İskenderun	17.2	121-122	814	+3.74	+5.71	+6.58
İslahiye	15.6	181-182	1916	-4.78	-2.18	-0.93
İsparta	14.7	212-213	2814	-10.29	-7.51	-6.08
İstanbul	16.0	212-213	2254	-3.40	-1.00	-0.10
Sarıyer	16.0	212-213	2231	-3.08	-0.72	+0.17
Kumköy	16.0	212-213	2284	-3.63	-1.21	-0.30
Florya	16.0	212-213	2275	-3.54	-1.12	-0.22
Kandıllı	16.0	-	-	-	-	-
Şile	16.6	181-182	2267	-3.46	-1.05	-0.15
İzmir	16.0	212-213	1470	-0.20	+2.20	+3.10
Kars	12.0	243-244	5128	-25.30	-23.20	-21.60
Kastamonu	14.4	243-244	2498	-12.13	-9.49	-8.06
Kayseri	13.8	212-213	3243	-15.60	-12.90	-11.60
Kırşehir	14.4	212-213	3095	-12.99	-10.09	-8.56
Konya	14.6	212-213	3065	-10.90	-8.40	-7.00
Kütahya	14.7	243-244	3257	-11.30	-7.90	-6.40
Lüleburgaz	15.3	212-213	2553	-7.67	-5.00	-3.68
Malatya	14.0	181-182	2777	-15.00	-11.75	-10.09
Manisa	16.2	181-182	1740	-2.62	-0.18	-5.58
Mardin	14.9	181-182	2351	-10.02	-7.05	+0.97
Mersin	16.8	151-152	1216	+0.77	+2.98	+3.98
Merzifon	14.7	212-213	2844	-10.53	-7.74	-6.30
Muğla	15.9	212-213	2229	-4.39	-1.93	-0.73
Niğde	14.2	212-213	3160	-13.59	-10.69	-9.14
Rize	16.2	243-244	2284	-1.77	+0.41	+1.47
Samsun	16.2	243-244	2214	-2.40	-0.30	+0.90

Tablo A.2 Süreği

İstasyon	Sınır Sıcaklığı (°C)	Isıtma Süresi gün/mevsim	Toplam Derece Gün Sayısı	Hesap Sıcaklıkları		
				% 0,5	% 1,5	%2,5
Siirt	14.9	181-182	2322	-9.68	-6.72	-5.27
Sinop	16.2	243-244	2308	-1.98	+0.21	+1.29
Sivas	13.1	212-213	3704	-19.20	-16.60	-14.10
Tekirdağ	15.3	181-182	2175	-7.91	-5.07	-3.70
Tokat	14.5	181-182	2487	-11.62	-8.56	-7.02
Trabzon	16.2	212-213	2010	-2.14	+0.16	+1.27
Ulukışla	13.6	212-213	3464	-16.50	-13.50	-11.86
Urfa	15.4	151-152	1758	-7.37	-4.44	-3.04
Uşak	14.8	212-213	2810	-10.21	-7.42	-5.99
Van	14.2	243-244	3980	-12.80	-10.50	-9.60
Yozgat	13.8	212-213	3436	-16.23	-13.23	-11.54
Zonguldak	16.2	243-244	2360	-2.43	-0.23	+0.88

Tablo A.3 1950-1961 döneminde hesaplanan aylık sıcaklık ortalamaları
[65]

İstasyon	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Adana	9,4	10,4	12,9	17,2	21,1	25,2	25,1	20,6	15,4	11,4
Afyon	0,8	1,9	4,7	10,6	14,7	18,5	17,1	11,6	6,6	2,7
Ağrı	-11	-9,4	-3,7	6,3	12,6	16,6	16,2	9,3	2,1	-6,5
Akhisar	6,7	7,7	9,5	14,7	19,5	24,1	22,1	16,5	11,6	8,3
Alpullu	4	5,2	6,8	12,1	18,9	21,3	19,7	14,6	9,6	6,7
Anamur	11,7	12,1	13,7	17,5	21,2	23,5	26,4	22	16,9	13,7
Ankara	0,4	1	4,8	11,5	15,7	19,7	18,4	12,5	7	2,7
Antalya	10,1	10,7	12,7	16,4	20,3	25,2	25	20,2	15,2	11,8
Artvin	3,7	4,3	7	12,8	16,8	19,3	18,5	14,4	9,8	5,7
Aydın	8,5	9,8	11,6	16,1	20,6	25,6	23,8	18,5	13,6	10,1
Balıkesir	5,4	6,3	7,9	12,8	17,4	22	20,6	15,6	10,6	7,3
Bandırma	5,9	6,4	7,3	11,8	16,4	21	20,5	15,8	11,2	8
Bodrum	11,5	11,9	13	16,5	20,6	25,5	24,2	19,8	16,1	13,4
Bolu	1	1,4	3,9	9,6	13,8	17	15,9	11,4	6,8	2,9
Burdur	3	4,1	6,6	12,2	16,4	20,7	20,1	14,3	8,9	5
Bursa	5,8	6,6	7,9	12,6	17	21,4	19,8	15	11	7,7
Çanakkale	6,6	7	7,7	12,4	17,2	21,9	20,6	15,8	11,9	9,2
Çankırı	1,3	0,9	5,3	12,2	16,4	20,3	17,8	11,6	6,1	1,8
Çorum	0	0,7	4,3	11	15,1	18,7	17,1	11,9	6,5	1,9
Dikili	8,3	9	10,2	14,4	18,8	23,2	21,8	17,4	13,4	10,5
Diyarbakır	1,5	3,6	7,8	14,3	19	25,6	25,1	17,4	9,4	4
Dört Yol	10,3	11,1	13,4	17,8	21,3	25	25,9	21,4	16,1	12
Edirne	2,8	4,7	6,7	12,7	17,6	21,8	19,7	14	9	5,5
Elazığ	-1,7	0	4,7	12,4	17,2	22,6	22,2	15,1	7,4	0,7
Erzincan	-3,6	-2,1	3,1	11,4	16	20,1	19,6	12,9	6	-0,6
Erzurum	-8,4	-6,9	-2	5,9	10,9	15	15	8,6	1,5	-5,2
Eskişehir	0,5	1,4	4,6	10,6	15	18,8	17,2	11,6	6,6	2,5
Fethiye	11,1	11,7	13,5	17,1	21,1	25,5	25,1	20	15,7	12,7
Gaziantep	2,5	3,7	7,1	13,1	18,1	23,5	22,6	15,6	9	4,2
Giresun	7,3	7,1	7,4	11,2	14,9	19,2	19,1	15,3	12,2	9,6
Gölcük	6,4	6,2	8	12,4	16,9	20,8	20,1	15,5	12,2	9
İğdır	-3,3	0,2	6	13,4	18,4	22	20,5	13,3	6,3	-0,4
İnebolu	7,1	6,6	6,6	10,3	14,2	19,2	18,2	14,8	11,5	8,8
İskenderun	11,9	12,6	14,7	18,7	22,1	25,8	26,6	22,6	17,8	13,9
İslahiye	5	6,7	9,9	15,3	19,8	24,4	24,8	19,4	12,5	7,3
İsparta	2,2	3,2	5,5	11	15,1	19,5	18,5	13,1	7,8	4,2
İstanbul	6	6	6,7	11,3	16	20,7	19	15,3	11,5	8,8
Sarıyer	6,3	6,4	6,6	10,9	15,2	19,7	19,7	15,5	12	9
Kumköy	5,6	6,2	6,5	10,4	14,8	19,7	19,8	15,8	11,8	8,5
Florya	5,6	5,6	6,7	11	15,8	20,4	19,7	15,4	11,8	8,9
Kandilli	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Şile	6,2	6,2	6,7	10,7	15	19,7	19,7	15,7	11,8	8,7
İzmir	9,1	9,9	11,3	15,8	20,3	25,1	23,4	18,6	14,2	11,1
Kars	-11,6	-9,6	-3,8	5,9	11,1	13,8	13,3	7	0,2	-8,2
Kastamonu	-0,7	0,5	3,6	10	14,3	17,5	15,4	10,4	5,6	1,3
Kayseri	-1,1	-0,1	4,4	11,5	15,5	19,3	17,9	12	5,8	0,6
Kırşehir	0,5	1,5	4,6	11,1	15,4	19,5	17,7	11,8	6,3	2,3
Konya	0,6	1,8	5	11,4	15,8	19,8	18,1	12,1	6,2	1,8
Kütahya	0,9	1,8	4,4	10	14,1	17,9	16,4	11,5	7	3,1
Lüleburgaz	3,6	4,7	6,3	11,7	16,6	20,7	18,8	13,8	9,4	6,2
Malatya	-1	0,7	5,8	13,4	18	22,9	22,3	15,5	7,9	1,3

Tablo A.3 Süreği

İstasyon	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Manisa	7,2	8,6	10,3	15,3	19	24,9	23	17,5	12,3	8,8
Mardin	2,4	3,9	7,1	13,7	18,9	25,1	24,8	18,2	9,9	5,1
Mersin	9,7	10,5	13	17,4	21	25	25,1	20,4	15,3	11,5
Merzifon	1,6	2,6	5,5	11,8	16	19,2	18	13,4	8,1	3,3
Muğla	5,5	6,4	8,2	12,7	17,2	22,6	21,6	15,7	10,6	7,4
Niğde	0,2	0,9	4,2	10,7	15	18,9	17,7	12	6,1	1,8
Rize	6,8	6,8	7,6	11,7	15,8	19,9	19,6	15,6	11,9	8,7
Samsun	7,4	7	7,3	11,5	15,4	20	19,7	15,9	12,6	10
Siirt	2,5	3,9	7,5	13,9	19,1	25,3	24,9	17,9	10,2	5,2
Sinop	7,4	6,8	6,8	10,4	14,3	19,1	19,8	16	12,6	9,9
Sivas	-3,4	-3	1,6	9,1	13,4	16,7	15,6	10,4	4,5	-1,3
Tekirdağ	5,1	5,6	6,7	11,7	16,5	20,8	19,9	15,4	11,1	7,9
Tokat	3,5	4,8	7,1	11,2	15,4	20,5	19,1	14	8,1	3,1
Trabzon	7,7	7,4	8,1	11,9	15,8	20,1	20,3	16,4	12,9	10
Ulukışla	-1,6	0,2	2,9	9	13,4	17,8	17,1	10,8	4,7	0
Urfa	5,2	6,8	10	16,2	21,5	27,5	26,8	20	12,5	7,6
Uşak	2,4	3,1	5,6	11,1	15,3	19,8	19	13,1	8	4,5
Van	-3,2	-3	1	7,7	12,9	17,7	16,9	10,5	4,3	-1
Yozgat	-1,6	-1	2,5	9,1	13,3	16,7	15,7	10,5	5,3	1,8
Zonguldak	6,6	6,6	6,9	11,2	15,2	19,3	18,6	15,2	11,8	9,3

Tablo A.4 Yükselti olarak bulunan hesap sıcaklığı değerleri
(1950 - 1961) [65]

İstasyon	Yükseklik (m)	$\bar{C}$ (°C)	% 1,5 Risk (°C)		İstasyon	Yükseklik (m)	$\bar{C}$ (°C)	% 1,5 Risk (°C)	
			$t_{ind.}$	$t_{hes.}$				$t_{ind.}$	$t_{hes.}$
Adapazarı	31	0.1	-2.9	-3.0	Bozkır	1180	4.7	-0.5	-4.2
Acıpayam	949	3.8	-0.1	-3.9	Bozkurt	167	0.7	-0.5	-1.2
Adıyaman	750	3.0	-5.5	-8.5	Bozova	540	2.2	-3.9	-6.1
Afşin	1180	4.7	-7.4	-12.1	Bozüyük	735	2.9	-4.3	-7.2
Ahlat	1750	7.0	-10.1	-17.1	Bulancak	10	0.0	0.0	0.0
Akçakale	375	1.5	-2.6	-4.1	Bulanık	1500	6.0	-11.0	-17.0
Akçakoca	20	0.1	-2.9	-3.0	Burdur	950	3.8	-1.7	-5.5
Aksaray	980	3.9	-5.7	-9.6	Burhaniye	10	0.0	-0.6	-0.6
Akseki	1245	5.0	2.5	-2.5	Bünyan	1300	5.2	-9.0	-14.2
Akşehir	1024	4.1	-5.2	-9.3	Cevizli	1110	4.4	1.5	-2.9
Akviran	1150	4.6	-1.5	-6.1	Ceyhan	30	0.1	1.9	1.8
Alaca	925	3.7	-7.8	-11.5	Ceylanpınar	398	1.6	-2.5	-4.1
Alaşehir	189	0.8	-0.6	-1.4	Cide	10	0.0	0.0	0.0
Altıntaş	1020	4.1	-4.8	-8.9	Cihanbeyli	950	3.8	-5.2	9.0
Amasya	402	1.6	-6.0	-7.6	Cizre	400	3.2	-	-
Araç	650	2.6	-5.2	-7.8	Çarşamba	35	0.1	-0.2	-0.3
Arapkir	1200	4.8	-9.8	-14.6	Çat	1920	7.7	-10.0	-17.7
Arhavi	10	0.0	-0.5	-0.5	Çatak	1625	6.5	-6.8	-13.3
Arsuz	10	0.0	4.8	4.8	Çaycuma	50	0.2	-0.5	-0.7
Aşkale	1700	6.8	-10.3	-17.1	Çayeli	10	0.0	0.0	0.0
Avanos	910	3.6	-7.2	-10.8	Çaykara	1250	5.0	-3.2	-8.2
Ayancık	10	0.0	-0.8	-0.8	Çekerek	925	3.7	-7.1	-10.8
Ayaş	825	3.3	-6.3	-9.6	Çemişkezek	1200	4.8	-9.9	-14.7
Ayvacık	275	1.1	-0.8	-1.9	Çerkeş	1050	4.2	-6.0	-10.2
Ayvalık	25	0.1	0.5	0.4	Çermik	700	2.8	-6.4	-9.2
Bafra	20	0.1	0.0	-0.1	Çeşme	15	0.1	2.8	2.7
Bala	1300	5.2	-5.9	-11.1	Çine	90	0.4	1.9	1.5
Bartın	20	0.1	0.0	-0.1	Çorlu	176	0.7	-4.2	-4.9
Baskil	1225	4.9	-8.5	-13.4	Çubuk	940	3.8	-6.7	-10.5
Bayburt	1550	6.2	-7.0	-13.2	Çumra	1020	4.1	-2.5	-6.6
Bayındır	100	0.4	1.7	1.3	Daday	850	3.4	-4.5	-7.9
Baykan	1050	4.2	-3.9	-8.1	Dalaman	9	0.0	4.5	4.5
Bayramiç	70	0.3	-1.5	-1.8	Darende	1000	4.0	-8.3	-12.3
Belviran	1375	5.5	-0.2	-5.7	Demirci	750	3.0	-2.4	-5.4
Bergama	60	0.2	-0.2	0.0	Demirköy	300	1.2	-4.8	-6.0
Besni	875	3.5	-5.9	-9.4	Denizli	450	1.8	0.4	-1.4
Beşiri	680	2.7	-3.7	-6.4	Develi	1180	4.7	-6.5	-11.2
Beyazır	650	2.4	-6.7	-9.1	Devrek	100	0.4	-2.0	-2.4
Beyşehir	1129	4.5	-2.5	-7.0	Devrekani	1050	4.2	-4.0	-8.2
Beytişebap	1650	6.6	-10.0	-16.6	Dicle	800	3.2	-6.8	-10.0
Biga	50	0.2	-2.4	-2.6	Dinar	400	1.6	-3.8	-5.4
Bigadiç	260	1.0	-2.0	-3.0	Divriği	1220	4.9	-10.6	-15.5
Bingöl	1150	4.6	-8.0	-12.6	Diyadin	1900	7.6	-12.8	-20.4
Birecik	450	1.8	-2.9	-4.7	Doğanşehir	1280	5.1	-7.1	-12.2
Bismil	505	2.0	-4.3	-6.3	Domaniç	900	3.6	-3.0	-6.6
Boğazlıyan	1025	4.1	-8.1	-12.2	Dursunbey	625	2.5	-2.4	-4.9
Bolvadin	1015	4.1	-5.7	-9.8	Düzce	120	0.5	-5.5	-6.0
Boyabat	350	1.4	-3.8	-5.2	Eleşkirt	1800	7.2	-17.5	-24.7

Tablo A.4 Süreği

İstasyon	Yükseklik (m)	C (°C)	% 1,5 Risk (°C)		İstasyon	Yükseklik (m)	C (°C)	% 1,5 Risk (°C)	
			t _{ind.}	t _{hes.}				t _{ind.}	t _{hes.}
Elmalı	1095	4.4	5.0	0.6	İmroz	150	0.6	-3.0	-3.6
Elmadağ	1130	4.5	-6.4	-10.9	İncesu	1075	4.3	-7.7	-12.0
Elbistan	1150	4.6	-7.4	-12.0	İpsala	20	0.1	-3.9	-4.0
Emet	700	2.8	-3.3	-6.1	İvrindi	260	1.0	-1.2	-2.2
Emirdağ	945	3.8	-6.0	-9.8	Kadirli	100	0.4	-1.0	-1.4
Erbaa	230	0.9	-3.7	-4.6	Kadınhan	1030	4.1	-4.7	-8.8
Ercis	1775	7.1	-9.5	-16.6	Kağızman	1400	5.6	-17.5	-23.1
Ereğli (Kon.)	980	3.9	-5.5	-9.4	Kahta	675	2.7	-5.0	-7.7
Ereğli (Kar.)	40	0.2	-1.0	-1.2	Kalecik	780	3.1	-6.8	-9.9
Ergani	1000	4.0	-6.8	-10.8	Kandıra	100	0.4	-2.7	-3.1
Ermenek	1250	5.0	3.2	-1.8	Kangal	1440	5.8	-10.2	-16.0
Eruh	1125	4.5	-4.5	-9.0	Karacasu	550	2.2	1.1	-1.1
Eskipazar	740	3.0	-4.5	-7.5	Karaisalı	400	1.6	-0.5	-1.1
Ezine	25	0.1	-1.3	-1.4	Karakoçan	1250	5.0	-9.2	-14.2
Feke	1300	5.2	-4.1	-9.3	Karaman	1014	4.1	0.0	-4.1
Finike	25	0.1	6.0	5.9	Karapınar	995	4.0	-6.0	-10.00
Foça	10	0.0	2.1	2.1	Karasu	40	0.2	-2.5	-2.7
Gazipaşa	35	0.1	6.0	5.9	Karlıova	1940	7.8	-8.8	-16.6
Gebze	130	0.5	-1.0	-1.5	Karsantı	860	3.4	-0.5	-3.9
Gelibolu	10	0.0	-3.3	-3.3	Kaş	25	0.1	6.0	5.9
Gemerek	1200	4.8	-9.7	-14.5	Keban	725	2.9	-9.2	-12.1
Gemlik	10	0.0	-1.7	-1.7	Kemah	1100	4.4	-11.4	-15.8
Gerede	1270	5.1	-6.5	-11.6	Kemaliye	950	3.8	-10.4	-14.2
Gerze	10	0.0	-0.9	-0.9	Kemalpaşa	200	0.8	1.1	0.3
Gilindire	10	0.0	6.0	6.0	Kemer	40	0.2	5.5	5.3
Göksun	1240	5.0	-6.8	-11.8	Keskin	1140	4.6	-6.4	-11.0
Göle	2000	8.0	-10.1	-18.1	Keşan	185	0.7	-3.7	-4.4
Gölpazarı	430	1.7	-4.5	-6.2	Keşap	30	0.1	0.0	-0.1
Gönen	30	0.1	-2.0	-2.1	Kığı	1700	6.8	-9.7	-16.5
Görele	20	0.1	0.0	-0.1	Kilis	675	2.7	-2.0	-4.7
Gördes	550	2.2	-1.8	-4.0	Kırıkhan	190	0.8	1.8	1.0
Göynük	725	2.9	-4.6	-7.5	K.Hamam	830	3.3	-7.0	-10.3
Güdük	735	2.9	-6.7	-9.6	Kızıltepe	500	2.0	-2.7	-4.7
Gülınar	925	3.7	5.4	1.7	Korkuteli	1020	4.1	3.2	-0.9
Gülşehir	850	3.4	-6.7	-10.1	Koyulhisar	800	3.2	-5.9	-9.1
Gümüş H.Köy	770	3.1	-6.2	-9.3	Kozan	1500	0.6	-0.8	-1.4
Gümüşhane	1200	4.8	-4.8	-9.6	Köyceğiz	37	0.2	2.6	2.4
Güney	825	3.3	-1.0	-4.3	Kula	720	2.9	-1.7	-4.6
Gürpınar	2175	8.7	-5.6	-14.3	Kulp	1125	4.5	-6.2	-10.7
Gürün	1250	5.0	-8.7	-13.7	Kurşunlu	1075	4.3	-6.1	-10.4
Hatik	1340	5.4	-10.3	-15.7	Kurtalan	675	2.7	-3.7	-6.4
Hassa	450	1.8	2.7	0.9	Kuşadası	10	0.0	4.1	4.1
Hayrabolu	15	0.1	-4.0	-4.1	Kuyucak	100	0.4	1.2	0.8
Hekimhan	1080	4.3	-9.0	-13.3	Külek	850	3.8	-1.0	-4.8
Hizan	1530	6.1	-4.0	-10.1	Maden	1200	4.8	-7.4	-12.2
Hınıs	1720	6.9	-9.9	-16.8	Maçka	250	1.0	-1.1	-2.1
Hopa	16	0.1	-1.0	-1.1	Malazgirt	1565	6.3	-12.8	-19.1
Horasan	1540	6.2	-13.7	-19.9	Malgara	300	1.2	-3.7	-4.9
Hozat	1520	6.1	-10.1	-16.2	Manavgat	20	0.1	5.0	4.9
Ilgaz	950	3.8	-7.0	-10.8	Maraş	700	2.8	-5.7	-8.5
Ilgın	1030	4.1	-5.0	-9.1	Marmaris	10	0.0	5.5	5.5
İğneada	20	0.1	-4.6	-4.7	Mazıdağı	1200	4.8	-3.3	-8.1
İliç	1060	4.2	-11.0	-15.2	Menemen	20	0.1	2.0	1.9
İkizdere	800	3.2	-2.1	-5.3	Meriç	50	0.2	-4.3	-4.5

Tablo A.4 Süreği

İstasyon	Yükseklik (m)	$\bar{C}$ (°C)	% 1,5 Risk (°C)		İstasyon	Yükseklik (m)	$\bar{C}$ (°C)	% 1,5 Risk (°C)	
			t _{ind.}	t _{hes.}				t _{ind.}	t _{hes.}
Mesudiye	1050	4.2	-4.1	-8.3	Seydişehir	1150	4.6	-0.2	-4.8
Midyat	950	3.8	-3.0	-6.8	Seyitgazi	1130	4.5	-6.7	-11.2
Mihaliççik	1325	5.3	-6.6	-11.9	Silifke	50	0.2	5.5	5.3
Mucur	1100	4.4	-6.6	-11.0	Silivri	10	0.0	-3.0	-3.0
Mudanya	10	0.0	-2.0	-2.0	Silvan	850	3.6	-4.8	-8.4
Mudurnu	840	3.4	-6.9	-10.3	Simav	750	3.0	-3.2	-6.2
Muradiye	1780	7.1	-7.2	-14.3	Siverek	850	3.4	-4.7	-8.1
Muratlı	80	0.3	-4.8	-5.1	Sivrihisar	1200	4.8	-6.2	-11.0
M.Kemal Paşa	45	0.2	-2.0	-2.2	Solhan	1500	6.0	-7.6	-13.6
Muş	1500	6.0	-6.3	-12.3	Soma	200	0.8	-0.8	-1.6
Mut	275	1.1	3.5	2.4	Sorgun	1200	4.8	-8.2	-13.0
Mutki	1550	6.2	-5.3	-11.5	Söğüt	755	3.0	-5.0	-8.0
Nallıhan	650	2.6	-7.0	-9.6	Söke	38	0.2	4.0	3.8
Narman	1700	6.8	-10.3	-17.1	Sultanhisar	70	0.3	1.9	1.6
Nevşehir	1210	4.8	-6.8	-11.6	Suruç	500	2.0	-2.4	-4.4
Niksar	350	1.4	-3.7	-5.1	Sungurlu	770	3.1	-7.5	-10.6
Nizip	510	2.0	-3.0	-5.0	Süçehri	950	3.8	-7.2	-11.0
Nusaybin	500	2.0	-3.0	-5.0	Sütçüler	1000	4.0	-0.6	-4.6
Of	10	0.0	-0.5	-0.5	Şabanözü	1250	5.0	-7.3	-12.3
Oltu	1275	5.1	-9.1	-14.2	Ş.Karaağaç	1181	4.7	-4.5	-9.2
Olur	1300	5.2	-7.5	-12.7	Şarkışla	1180	4.7	-9.5	-14.2
Ordu	10	0.0	0.0	0.0	Şarköy	10	0.0	-4.2	-4.2
Orhaneli	525	2.1	-2.2	-4.3	Ş.Karahisar	1300	5.2	-6.0	-11.2
Ovacık(Tun.)	1300	5.2	-10.8	-16.0	Ş.Koçhisar	975	3.9	-5.7	-9.6
Ödemiş	120	0.5	1.0	0.5	Şerik	50	0.2	4.6	4.4
Palu	1000	4.0	-8.2	-12.2	Şiran	1375	5.5	-7.1	-12.6
Pasinler	1660	6.6	-12.0	-18.6	Şirvan	1000	4.0	-4.0	-8.0
Patnos	1650	6.6	-14.2	-20.8	Tarsus	33	0.1	2.8	2.7
Pazar	50	0.2	0.0	-0.2	Taşköprü	520	2.1	-4.7	-6.8
Pazarcık	850	3.4	-5.6	-9.0	Taşova	200	0.8	-3.7	-4.5
Pazaryeri	825	3.3	-3.7	-7.0	Tatvan	1725	6.9	-7.9	-14.8
Pertek	1000	4.0	-9.4	-13.4	Tavas	950	3.8	0.1	-3.7
Pervari	1380	5.5	-5.6	-11.1	Tavşanlı	860	3.4	-3.3	-6.7
Pınarhisar	190	0.8	-4.9	-5.7	Tefenni	1142	4.6	-0.7	-3.9
Pülümür	1550	6.2	-10.7	-16.9	Tercan	1500	6.0	-11.1	-17.1
Polatlı	875	3.5	-6.0	-9.5	Tire	100	0.4	1.9	1.5
Pozantı	750	3.0	-3.0	-6.0	Tirebolu	10	0.0	0.0	0.0
Pötürge	1500	6.0	-6.8	-12.8	Torbalı	40	0.2	2.5	2.3
Refahiye	1350	5.4	-10.2	-15.6	Tortum	1550	6.2	-8.5	-14.7
Reşadiye	450	1.8	-5.0	-6.8	Tortul	930	3.7	-3.4	-7.1
Reyhanlı	195	0.8	-1.0	-1.8	Tosya	850	3.4	-7.1	-10.5
Safranbolu	400	1.6	-3.0	-4.6	Tunceli	1050	4.2	-10.0	-14.2
Saimbeyli	1100	4.4	-6.8	-11.2	Turgutlu	69	0.3	0.4	0.1
Salihli	140	0.6	-0.3	-0.9	Tutak	1500	6.0	-16.4	-22.4
Samandağ	20	0.1	2.0	1.9	Ula	600	2.4	2.0	-0.4
Sandıklı	950	3.8	-4.5	-8.3	Ulubey	725	2.9	-2.5	-5.4
Sapanca	30	0.1	-2.6	-2.7	Uluborlu	1160	4.6	-3.7	-8.3
Saray	140	0.6	-3.6	-4.2	Uludağ	1500	6.0	-2.0	-8.0
Sarayköy	169	0.7	-0.2	-0.5	Urfa	125	0.6	2.8	2.2
Sarıkamış	2100	8.4	-14.8	-2.32	Uzun köprü	20	0.1	-4.3	-4.4
Sarız	1500	6.0	-8.0	-14.0	Varta	1650	6.6	-7.8	-14.4
Saruhanlı	50	0.2	-0.4	-0.6	Vezirköprü	260	1.0	-4.0	-5.0
Savur	925	3.7	-3.2	-6.9	Viranşehir	575	2.3	-2.8	-5.1
Seben	700	2.8	-7.0	-9.8	Vize	210	0.8	-4.4	-5.2
Selendi	575	2.3	-2.8	-5.1	Yalvaç	1100	4.4	-5.0	-9.4

Tablo A.4 Süreği

İstasyon	Yükseklik (m)	$\bar{C}$ (°C)	% 1,5 Risk (°C)	
			$t_{ind.}$	t_{hes}
Yayladağı	450	1.8	1.0	-0.8
Yalova	2	0.0	-1.2	-1.2
Yatağan	950	3.8	1.8	-2.0
Yavuz Kemal	600	2.4	-1.5	-3.9
Yenişehir	250	1.0	-2.6	-3.6
Yeşilkonak	1025	4.1	-2.0	-6.1

Tablo A.5 Eski Amerikan yöntemine göre önerilmiş dış hesap sıcaklıkları
(1968) [126]

İstasyon		Hesap Sıcaklıkları (°C)		
		% 0,5	% 1,5	% 2,5
Adana	R	+1	+3	+4
Afyon	R	-13	-11	-9
Ağrı		-28	-26	-25
Akhisar	R	-4	-2	-1
Alpullu	R	-7	-4	-3
Anamur		+5	+6	+7
Ankara	R	-14	-10	-8
Antalya	R	+3	+5	+6
Artvin		-7	-5	-3
Aydın	R*	0	+2	+3
Balıkesir	R	-5	-2	-1
Bandırma	R	-5	-2	-1
Bodrum	R	+5	+6	+7
Bolu		-14	-11	-9
Burdur		-8	-6	-4
Bursa	R	-4	-2	-1
Çanakkale	R	-6	-3	-2
Çankırı		-13	-10	-8
Çorum		-14	-12	-9
Dikili	R	-2	+1	+2
Diyarbakır	R	-12	-8	-6
Dört Yol	R	+2	+4	+5
Edirne		-8	-5	-4
Elazığ		-17	-14	-12
Erzincan		-22	-17	-15
Erzurum		-21	-18	-17
Eskişehir	R	-13	-10	-9
Fethiye		+2	+5	+6
Gaziantep		-11	-8	-7
Giresun		-2	0	+
Gölcük	R	-4	-1	0
Iğdır		-22	-18	-16
İnebolu	R	-3	-1	0
İskenderun		+3	+5	+6
İslahiye		-5	-2	-1
İsparta		-11	-8	-6
İstanbul	R	-4	-1	0
Sarıyer	R	-3	-1	0
Kumköy		-4	-1	0
Florya		-4	-1	0
Kandilli		-	-	-
Şile		-4	-1	0
İzmir	R	0	+2	+3
Kars		-26	-23	-22
Kastamonu		-12	-10	-8
Kayseri		-16	-13	-12
Kırşehir		-13	-10	-9
Konya		-11	-9	-7
Kütahya		-12	-8	-7
Lüleburgaz	R	-8	-5	-4

Tablo A.5 Süreği

İstasyon		Hesap Sıcaklıkları (°C)		
		% 0,5	% 1,5	%2,5
Malatya		-15	-12	-10
Manisa	R	-3	0	+1
Mardin		-10	-7	-6
Mersin		+1	+3	+4
Merzifon		-11	-8	-8
Muğla	R	-5	-2	-1
Niğde	R	-14	-11	-9
Rize		-2	0	+1
Samsun	R	-3	-1	+1
Siirt		-10	-7	-6
Sinop	R	-2	0	+1
Sivas		-20	-17	-14
Tekirdağ	R	-8	-5	-4
Tokat		-12	-9	-7
Trabzon		-2	0	+1
Ulukışla		-17	-14	-12
Urfa	R	-8	-5	-3
Uşak	R	-10	-8	-6
Van		-13	-11	-10
Yozgat		-16	-13	-12
Zonguldak	R	-3	0	+1

Tablo A.6 % 1,5 Risk değeri için eski Amerikan yöntemine göre önerilmiş dış hesap sıcaklıkları (1968) [126]

Sıra No.	İstasyon	Risk % 1,5 (°C)	Sıra No.	İstasyon	Risk % 1,5 (°C)
1	Adapazarı	R	51	Bozova	R
2	Acıpayam		52	Bozüyük	R
3	Adıyaman		53	Bulancak	
4	Afşin		54	Bulanık	
5	Ahlat		55	Burdur	
6	Akçakale	R	56	Burhaniye	R
7	Akçakoca	R	57	Bünyan	
8	Aksaray		58	Cevizli	R
9	Akseki	R	59	Ceyhan	R
10	Akşehir		60	Ceylanpınar	R
11	Akviran		61	Cide	R
12	Alaca		62	Cihanbeyli	
13	Alaşehir		63	Cizre	
14	Altıntaş		64	Çarşamba	R
15	Amasya		65	Çat	
16	Araç		66	Çatak	
17	Arapkir		67	Çaycuma	R
18	Arhavi		68	Çayeli	
19	Arsuz	R	69	Çaykara	
20	Aşkale		70	Çekerek	
21	Avanos		71	Çemişkezek	
22	Ayancık	R	72	Çerkeş	
23	Ayaş	R	73	Çermik	R
24	Ayvacık	R	74	Çeşme	R
25	Ayvalık	R	75	Çine	R
26	Bafra	R	76	Çorlu	R
27	Bala	R	77	Çubuk	R
28	Bartın	R	78	Çumra	
29	Baskil		79	Daday	
30	Bayburt		80	Dalaman	
31	Bayındır		81	Darende	
32	Baykan		82	Demirci	R
33	Bayramiç	R	83	Demirköy	R
34	Belviran		84	Denizli	
35	Bergama	R	85	Develi	
36	Besni		86	Devrek	
37	Beşiri		87	Devrekani	
38	Beypazarı	R	88	Dicle	
39	Beyşehir		89	Dinar	
40	Beytişebap		90	Divriği	
41	Biga	R	91	Diyadin	
42	Bigadiç	R	92	Doğanşehir	
43	Bingöl	R	93	Döğüş	R
44	Birecik	R	94	Dursunbey	R
45	Bismil		95	Düzce	R
46	Boğazlıyan		96	Eleşkirt	
47	Bolvadin		97	Elmalı	
48	Boyabat		98	Elmadağ	R
49	Bozkır		99	Elbistan	
50	Bozkurt	R	100	Emet	R

Tablo A.6 Süreği

Sıra No.	İstasyon	Risk % 1,5 (°C)	Sıra No.	İstasyon	Risk % 1,5 (°C)
101	Emirdağ	-10	152	İncesu	-12
102	Erbaa	-5	153	İpsala	R -4
103	Ercis	-17	154	İvrindi	R -2
104	Ereğli (Kon.)	-10	155	Kadirli	R -2
105	Ereğli (Kar.)	R -1	156	Kadınhan	-9
106	Ergani	-11	157	Kağızman	-23
107	Ermenek	-2	158	Kahta	R -8
108	Eruh	-9	159	Kalecik	-10
109	Eskipazar	-8	160	Kandıra	R -3
110	Ezine	R -2	161	Kangal	-16
111	Feke	-10	162	Karacasu	-1
112	Finike	R +6	163	Karaisalı	R -1
113	Foça	R +2	164	Karakoçan	-14
114	Gazipaşa	R +6	165	Karaman	-4
115	Gebze	R -2	166	Karapınar	-10
116	Gelibolu	R -4	167	Karasu	R -3
117	Gemerek	-15	168	Karlıova	-17
118	Gemlik	R -2	169	Karsantı	R -4
119	Gerede	-12	170	Kaş	R +6
120	Gerze	R -1	171	Keban	-12
121	Gilindire	+6	172	Kemah	-16
122	Göksun	-12	173	Kemaliye	-14
123	Göle	-18	174	Kemalpaşa	0
124	Gölpazarı	-6	175	Kemer	+5
125	Gönen	R -2	176	Keskin	-11
126	Görele	0	177	Keşan	R -5
127	Gördes	R -4	178	Keşap	0
128	Göynük	R -8	179	Kığı	-17
129	Güdük	R -10	180	Kilis	-5
130	Gülınar	+1	181	Kırıkhan	R +1
131	Gülşehir	-10	182	K.Hamam	-11
132	Gümüş H.Köy	-10	183	Kızıltepe	-5
133	Gümüşhane	-10	184	Korkuteli	-1
134	Güney	-5	185	Koyulhisar	-9
135	Gürpınar	-15	186	Kozan	R -2
136	Gürün	-14	187	Köyceğiz	R +2
137	Hatik	-16	188	Kula	-5
138	Hassa	R +1	189	Kulp	-11
139	Hayrabolu	R -4	190	Kurşunlu	-11
140	Hekimhan	-14	191	Kurtalan	-7
141	Hizan	-10	192	Kuşadası	R +4
142	Hınıs	-17	193	Kuyucak	+1
143	Hopa	-1	194	Külek	-5
144	Horasan	-20	195	Maden	-12
145	Hozat	-16	196	Maçka	-2
146	İlgaz	-11	197	Malazgirt	-19
147	İlgin	-9	198	Malkara	R -5
148	İğneada	R -5	199	Manavgat	R +5
149	İliç	-15	200	Maraş	-9
150	İkizdere	-6	201	Marmaris	R +5
151	İmroz	R -4	202	Mazıdağı	-8

Tablo A.6 Süreği

Sıra No.	İstasyon	Risk % 1,5 (°C)	Sıra No.	İstasyon	Risk % 1,5 (°C)
203	Menemen	R +2	254	Sarıkarnış	-23
204	Meriç	R -5	255	Sarız	-14
205	Mesudiye	-9	256	Saruhanlı	R -1
206	Midyat	-7	257	Savur	-7
207	Mihaliççik	R -12	258	Seben	-10
208	Mucur	-11	259	Selendi	R -5
209	Mudanya	R -2	260	Seydişehir	-5
210	Mudurnu	-11	261	Seyitgazi	-11
211	Muradiye	-15	262	Silifke	+5
212	Muratlı	R -5	263	Silivri	R -3
213	M.Kemal Paşa	R -2	264	Silvan	-9
214	Muş	-13	265	Simav	R -6
215	Mut	+2	266	Siverek	R -8
216	Mutki	-12	267	Sivrihisar	R -11
217	Nallıhan	R -10	268	Solhan	-14
218	Narman	-17	269	Soma	R -2
219	Nevşehir	-12	270	Sorgun	-13
220	Niksar	-5	271	Söğüt	R -8
221	Nizip	R -5	272	Söke	R +4
222	Nusaybin	-5	273	Sultanhisar	+1
223	Of	-1	274	Suruç	R -5
224	Oltu	-14	275	Sungurlu	-11
225	Olur	-13	276	Suşehri	-11
226	Ordu	0	277	Sütçüler	-5
227	Orhaneli	R -5	278	Şabanözü	-13
228	Ovacık(Tun.)	-16	279	Ş.Karaağaç	-9
229	Ödemiş	0	280	Şarkışla	-14
230	Palu	-12	281	Şarköy	R -4
231	Pasinler	-19	282	Ş.Karahisar	-11
232	Patnos	-21	283	Ş.Koçhisar	-10
233	Pazar	0	284	Şerik	R +4
234	Pazarcık	-9	285	Şiran	-13
235	Pazaryeri	-7	286	Şirvan	-8
236	Pertek	-14	287	Tarsus	+2
237	Pervari	-11	288	Taşköprü	-7
238	Pınarhisar	R -6	289	Taşova	-5
239	Pülümür	-17	290	Tatvan	-15
240	Polatlı	R -10	291	Tavas	-4
241	Pozantı	-6	292	Tavşanlı	R -7
242	Pötlürge	-13	293	Tefenni	-4
243	Refahiye	-16	294	Tercan	-17
244	Reşadiye	-7	295	Tire	R +1
245	Reyhanlı	R -2	296	Tirebolu	0
246	Safranbolu	-5	297	Torbalı	R +2
247	Saimbeyli	-11	298	Tortum	-15
248	Salihli	-1	299	Tortul	-7
249	Samandağ	R +2	300	Tosya	-11
250	Sandıklı	R -9	301	Tuncleli	-14
251	Sapanca	R -3	302	Turgutlu	0
252	Saray	R -4	303	Tutak	-23
253	Sarayköy	-1	304	Ula	R -1

Tablo A.6 Süreği

Sıra No.	İstasyon		Risk % 1,5 (°C)
305	Ulubey		-6
306	Uluborlu		-9
307	Uludağ	R	-8
308	Urla	R	+2
309	Uzun köprü	R	-5
310	Varta		-15
311	Vezirköprü		-5
312	Viranşehir	R	-5
313	Vize	R	-5
314	Yalvaç		-10
315	Yayladağı	R	-1
316	Yalova	R	-1
317	Yatağan	R	-2
318	Yavuz Kemal	R	-4
319	Yenişehir	R	-4
320	Yeşilkonak	R	-6

EK B. HALEN KULLANILAN DIŞ HESAP SICAKLIKLARI

Tablo B.1 Halen kullanılan tüm dış hesap sıcaklıklarımız [121-123]

İstasyon İsmi	Halen Kullanılan Sıcaklıklar (°C)	İstasyon İsmi	Halen Kullanılan Sıcaklıklar (°C)	İstasyon İsmi	Halen Kullanılan Sıcaklıklar (°C)
Acıpayam	-6	Arguvan	-12	Bor	-15R
Adana	0R	Artova	-12	Borçka	-3
Adıyaman	-9	Artvin	-9	Bornova	0R
Adilcevaz	-15	Aşkale	-21	Boyabat	-9
Afşin	-15	Avanoz	-15	Bozcaada	-3R
Afyon	-12R	Ayancık	-3R	Bozkır	-9
Ağın	-15	Ayaş	-12R	Bozkurt	-3R
Ağlasun	-9	Aydın	-3R	Bozova	-6R
Ağrı	-24	Ayvacık	-3R	Bozüyük	-9R
Ahlat	-15	Ayvalık	-3R	Bucak	-9
Akcaabat	-3	Azdavay	-9	Bulanık	-3
Akcakale	-6R	Babaeski	-9	Bulanık	-21
Akçakoca	-3R	Bafra	-3R	Buldan	-6
Akdağmadeni	-15	Bahçe	-3	Burdur	-9
Akhisar	-3R	Bala	-12R	Burhaniye	-3R
Akkuş	-6	Balıkesir	-3R	Bursa	-6R
Aksaray	-15	Balya	-3R	Bünyan	-5
Akseki	-9R	Banaz	-9R	Ceyhan	0R
Akşehir	-12	Bandırma	-6R	Cide	-3R
Akyazı	-6R	Bartın	-3R	Cihanbeyli	-12
Alaca	-15	Baskil	-12	Cizre	-6
Alaçam	-3R	Başkale	-27	Çal	-9
Alanya	+3R	Batman	-9	Çamardı	-15
Alaşehir	-6	Bayburt	-15	Çameli	-6
Almus	-12	Bayındır	-3	Çamlıdere	-15
Altındağ	-12R	Baykan	-12	Çan	-3R
Altınözü	0R	Bayramiç	-3R	Çanakkale	-3R
Altıntaş	-12	Bergama	-3R	Çankaya	-12R
Alucra	-12	Besni	-9	Çankırı	-15
Alata Erdemli	+3	Beşiri	-9	Çardak	-9
Amasra	-	Beykoz	-3R	Çarşamba	-3R
Amasya	-12	Beypazarı	-12R	Çatalzeytin	-3R
Anamur	+3	Beyşehir	-12R	Çay	-12
Andırın	-9	Beytüşşebap	-18	Çaycuma	-6R
Ankara	-12R	Biga	-3R	Çayeli	-3
Antakya	0R	Bigadiç	-6R	Çayıralan	-15
Antalya	+3R	Bilecik	-9R	Çaykara	-9
Araban	-9	Bingöl	-18R	Çekerek	-15
Araç	-15	Birecik	-6R	Çelikhan	-9
Araklı	-3	Bismil	-9	Çemişkezek	-15
Arapkir	-15	Bitlis	-15	Çerkezköy	-9R
Ardahan	-21	Bodrum	+3R	Çerkeş	-15
Ardanuç	-9	Boğazlıyan	-15	Çermik	-9R
Arhavi	-3	Bolu	-15	Çeşme	0R
Arpaçay	-27	Bolvadin	-12	Çiçekdağı	-15

Tablo B.1 Süreği

İstasyon İsmi	Halen Kullanılan Sıcaklıklar (°C)	İstasyon İsmi	Halen Kullanılan Sıcaklıklar (°C)	İstasyon İsmi	Halen Kullanılan Sıcaklıklar (°C)
Çifteler	-12R	Ermenek	-9	Gürün	-15
Çınar	-6R	Eruh	-6	Hacıbektaş	-12
Çine	-3R	Erzincan	-18	Hadım	-9
Çivril	-9	Erzurum	-21	Hafik	-18
Çıldır	-21	Espiye	-3	Hakkari	-24
Çorlu	-9R	Eskipazar	-15	Halfeti	-9R
Çoruh	-9	Esenboğa	-	Hamur	-24
Çorum	-15	Eskişehir	-12R	Hanak	-21
Çubuk	-12R	Eşme	-6R	Hanı	-12
Çukurca	-18	Etimesgut	-	Hassa	-3R
Çumra	-12	İzine	-3R	Havsa	-9R
Çüngüş	-9	Fatsa	-3R	Haymana	-12R
Daday	-12	Felahiye	-15	Hayranbolu	-9R
Dalaman	-	Fethiye	+3	Hazro	-12
Datça	3R	Fındıklı	-3	Hekimhan	-15
Darende	-15	Finike	+3R	Hendek	-6R
Demirci	-6R	Foça	0R	Hilvan	-6R
Demirköy	-9R	Florya	-	Hizan	-18
Denizli	-6	Gaziantep	-9	Hınıs	-21
Dereli	-6	Gazipaşa	+3	Hopa	-3
Derik	-6R	Gebze	-3R	Horasan	-27
Develi	-15	Gediz	-9R	Hozat	-18
Devrek	-9	Gelibolu	-3R	İğdır	-18
Devrekani	-12	Gelendost	-12	İlgaz	-15
Dicle	-9	Gemerek	-15	İlgın	-12
Digor	-27	Gemlik	-3R	İliç	-18
Dikili	-3R	Genç	-15	İslahiye	-3
Dinar	-9	Gercüş	-6	Isparta	-9
Divriği	-18	Gerede	-15	İdil	-6
Diyadin	-24	Gerger	-9	İkizdere	-9
Diyarbakır	-9R	Germencik	-3R	İmranlı	-18
Doğanhisar	-12	Gerze	-3R	İmroz	-3R
Doğanşehir	-9	Gevaş	-15	İncesu	-15
Doğubeyazıt	-27	Geyve	-6R	İnebolu	-3R
Dört Yol	+3R	Giresun	-3	İnegöl	-9R
Durağan	-9	Gökçeada	-15	İpsala	-9R
Dursunbey	-9R	Göksun	-12	İskenderun	+3
Düzce	-9R	Gölbaşı	-9	İskilip	-15
Eceabat	-3R	Gölcük	-3R	İstanbul	-3R
Edirne	-9	Göle	-21	İspir	-18
Edremit	-3R	Göhlisar	-9	İvrindi	-3R
Eflani	-12	Gölköy	-6	İzmir	0R
Eğridir	-9	Gölpazarı	-6	İzmit	-3R
Elazığ	-12	Gönen	-6R	İznik	-3R
Eleşkirt	-24	Görele	-3	Kadirli	-3R
Elmalı	-9	Gördes	-6R	Kadıköy	-3R
Elbistan	-12	Göynük	-9R	Kadınhan	-12
Emet	-9R	Göynücek	-15	Kağızman	-24
Emirdağ	-12	Göztepe	-	Kahramanmaraş	-9
Enez	-3R	Güdül	-12R	Kahta	-9R
Erbaa	-12	Gülınar	-3	Kalecik	-12
Erdek	-6R	Gülşehir	-15	Kaman	-12
Erdemli	+3	Gümüşhacıköy	-12	Kandıra	-3R
Erciş	-15	Gümüşhane	-12	Kangal	-18
Ereğli (Konya)	-15	Gündoğmuş	-3R	Karaburun	-3R
Ereğli (Karadeniz)	-3R	Güney	-6	Karabük	-12
Ergani	-9	Gürpınar	-18	Karacabey	-6R

Tablo B.1 Süreği

İstasyon İsmi	Halen Kullanılan Sıcaklıklar (°C)	İstasyon İsmi	Halen Kullanılan Sıcaklıklar (°C)	İstasyon İsmi	Halen Kullanılan Sıcaklıklar (°C)
Karacasu	-3	Kuşadası	0R	Orhangazi	-3R
Karahallı	-9	Kuyucak	-3	Ortaköy	-15
Karaisali	-3R	Küre	-6R	Osmançık	-12
Karakoçan	-18	Kütahya	-12	Osmaneli	-6
Karaman	-12	Ladik	-9	Osmaniye	-3R
Karamürsel	-3R	Lalapasa	-9R	Ovacık	-18
Karapınar	-12	Lapseki	-3R	Ödemiş	-3
Karasu	-3R	Lice	-15	Ömerli	-6
Karataş	+3R	Lüleburgaz	-9R	Özalp	-15
Karayazı	-24	Maden	-9	Palu	-15
Kargı	-12	Maçka	-3	Pasinler	-24
Karlıova	-21	Mağara	-15	Patnos	-21
Kars	-27	Malatya	-12	Pazar	-3
Kartal	-3R	Mahmudiye	-12R	Pazarcık	-9
Kastamonu	-12	Malazgirt	-21	Pazaryeri	-9
Kayseri	-15	Malkara	-6R	Pehlivan köy	-9R
Kaş	-3R	Manavgat	3R	Perşembe	-3R
Kavak	-6	Manisa	-3R	Petek	-12
Keban	-12	Manyas	-6R	Pervari	-15
Keçiörlü	-9	Mardin	-6	Pınarbaşı	-15
Keles	-9R	Marmaris	-3R	Pınarhisar	-9R
Kelkit	-15	Mazıdağı	-6	Pülümür	-18
Kemah	-18	Mazgirt	-18	Polatlı	-12
Kemaliye	-18	Mecitözü	-15	Pozaf	-15
Kemalpaşa	-3	Menemen	0R	Pozantı	-9
Kepsut	-6R	Menge	-15	Pütürge	-9
Keskin	-12	Mersin	+3	Refahiye	-18
Keşan	-6R	Merzifon	-12	Reşadiye	-12
Keşap	-3	Mesudiye	-12	Reyhanlı	-3R
Kırıbrıcık	-12	Midyat	-6	Rize	-3
Kığı	-18	Mihalıççık	-12R	Safranbolu	-12
Kilis	-6	Milas	0R	Saimbeyli	-12
Kireçburnu	-	Mucur	-12	Sakarya	-3R
Kınık	-3R	Mudanya	-3R	Salihli	-3
Kiraz	-3	Mudurnu	-9	Samandağ	+3
Kırıkhan	0R	Muş	-3R	Samsun	-3R
Kırıkkale	-12	Muradiye	-18	Sandıklı	-12
Kırklareli	-9R	Muratlı	-6R	Sapanca	-3R
Kırşehir	-12	Mustafa Kemal Pa	-6R	Saray	-9R
Kızılcahamam	-12	Muş	-18	Sarayköy	-6
Kızıltepe	-6	Mut	-9	Sarıcakaya	-9R
Koçanlı	-3R	Mutki	-15	Sarıgöl	-6
Konya	-12	Nallıhan	-12R	Sarıkavak	-27
Korkuteli	-9	Narman	-24	Sarıyer	-3R
Koyulhisar	-12	Nazilli	-3	Sarız	-15
Kozaklı	-15	Nazmiye	-18	Sason	-15
Kozan	-3R	Nevşehir	-15	Savaştepe	-3R
Kozluk	-12	Niğde	-15R	Savur	-6
Köyceğiz	-3R	Niksar	-12	Seben	-12
Kula	-6	Nizip	-6R	Seferhisar	0R
Kulu	-12	Nusaybin	-6R	Selçuk	0R
Kulp	-15	Of	-3	Selendi	6R
Kumköy	-	Oğuzeli	-9	Selim	-27R
Kumluca	0	Oltu	-21	Senirkent	-9
Kurşunlu	-15	Olur	-18	Serik	+3R
Kurtalan	-9	Ordu	-3	Seydişehir	-12
Kurucaşile	-3R	Orhaneli	-6R	Seyitgazi	-12

Tablo B.1 Süreği

İstasyon İsmi	Halen Kullanılan Sıcaklıklar (°C)	İstasyon İsmi	Halen Kullanılan Sıcaklıklar (°C)
Siirt	-9	Tokat	-15
Silifke	+3	Tomarza	-15
Silivri	-6R	Tonya	-3
Silvan	-9	Torbalı	0R
Simav	-9R	Tortum	-21
Sincanlı	-12R	Torul	-9
Sinop	-3R	Tosya	-15
Sivas	-18	Tozanlı	-12
Sivaslı	-9R	Trabzon	-3
Sivrice	-12	Tunceli	-18
Siverek	-6R	Turgutlu	-3
Sivrihisar	-12	Turhal	-12
Sındırgı	-6R	Tutak	-24
Solhan	-18	Tuzluca	-18
Soma	-3R	Türkeli	-3R
Sorgun	-15	Ula	-3R
Söğüt	-9R	Ulubey	-9
Söke	0R	Uluborlu	-9
Sultandağ	-12	Uludağ Zirve	-
Sultanhisar	-3	Uludere	-12
Suluova	-12	Ulukışla	-15
Suruç	-6R	Ulus	-6R
Sungurlu	-15	Urla	0R
Susurluk	-6R	Uşak	-9R
Suşehri	-15	Uzunköprü	-9R
Sürmene	-3	Ünye	-3R
Sütçüler	-9	Ürgüp	-15
Şabanözü	-15	Üsküdar	-3R
Şanlıurfa	-6R	Vakfikebir	-3
Şarkıkaraağaç	-12	Van	-15
Şarkışla	-18	Varto	-21
Şarköy	-3R	Vezirköprü	-9
Şavşat	-12	Viranşehir	-6R
Şebinkarahisar	-12	Vize	-9R
Şefaati	-15	Yahyalı	-15
Şemdinli	-27	Yalvaç	-12
Şenkaya	-21	Yapraklı	-15
Şereflikoçhisar	-12	Yayladağı	0R
Şile	-3R	Yalova	-3R
Şiran	-15	Yatağan	-3R
Şırnak	-6	Yavuzeli	-9
Şirvan	-12	Yenice	-3R
Şuhut	-12R	Yenişehir	-6R
Tarsus	0	Yerköy	-15
Taşköprü	-12	Yeşilova	-9
Taşlıçay	-24	Yeşilyurt	-12
Taşova	-12	Yığılca	-12
Tatvan	-15	Yıldızeli	-18
Tavas	-3	Yozgat	-15
Tavşanlı	-9R	Yunak	-12
Tefenni	-9	Yusufeli	-12
Tekirdağ	-6R	Yumurtalık	-
Tekman	-21	Yüksekova	-27
Tercan	-21	Zara	-18
Terme	-3R	Zile	-15
Tire	-3R	Zonguldak	-3R
Tirebolu	-3		

EK C. METEOROLOJİ İSTASYONLARINA AİT BİLGİLER

Tablo C.1 Verileri kullanılan 218 meteoroloji istasyonuna ait bilgiler

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Bulunduğu İl	Kuruluş Tarihi	Enlem Derecesi	Boylam Derecesi	Bölge	Kullanılan Toplam Kayıt Sayısı
17890	ACIPAYAM	DENİZLİ	01.01.1950	3725	2920	Akdeniz	6878
17351	ADANA	ADANA	01.01.1929	3659	3521	Akdeniz	7305
17265	ADİYAMAN	ADİYAMAN	01.01.1938	3745	3817	Doğu Anadolu	7305
17190	AFYON	AFYON	01.01.1929	3845	3032	Ege	7305
17099	AĞRI	AĞRI	01.01.1929	3944	4303	Doğu Anadolu	7305
17810	AHLAT	BITLİS	01.01.1950	3846	4230	Doğu Anadolu	7154
17626	AKÇAABAT	TRABZON	01.01.1950	4101	3934	Karadeniz	7141
17980	AKÇAKALE	ŞANLIURFA	01.11.1953	3643	3857	Güneydoğu	6534
17612	AKÇAKOCA	BOLU	01.01.1950	4105	3110	Karadeniz	7305
17184	AKHISAR	MANİSA	01.01.1929	3855	2751	Ege	7305
17834	AKSARAY	AKSARAY	01.01.1930	3823	3403	İç Anadolu	7144
17830	AKŞEHİR	KONYA	01.01.1933	3821	3125	İç Anadolu	7154
17310	ALANYA	ANTALYA	01.12.1938	3633	3200	Akdeniz	7305
17958	ALATA ERDEMLİ	MERSİN	01.01.1963	3637	3418	Akdeniz	7154
17602	AMASRA	BARTIN	01.01.1963	4145	3223	Karadeniz	7305
17085	AMASYA	AMASYA	01.01.1929	4039	3551	Karadeniz	7305
17320	ANAMUR	MERSİN	01.01.1930	3605	3250	Akdeniz	7305
17130	ANKARA	ANKARA	01.01.1926	3957	3253	İç Anadolu	7002
17984	ANTAKYA	HATAY	01.01.1940	3612	3610	Akdeniz	7154
17300	ANTALYA	ANTALYA	01.01.1929	3653	3042	Akdeniz	7305
17764	ARAPKİR	MALATYA	01.01.1954	3903	3830	Doğu Anadolu	7154
17630	ARDAHAN	ARDAHAN	01.01.1938	4107	4243	Doğu Anadolu	7305
17045	ARTVİN	ARTVİN	01.01.1929	4111	4149	Karadeniz	7305
17234	AYDIN	AYDIN	01.01.1929	3751	2751	Ege	7305
17175	AYVALIK	BALIKESİR	01.01.1953	3918	2642	Marmara	7305
17622	BAFRA	SAMSUN	01.01.1929	4135	3556	Karadeniz	7305
17152	BALIKESİR	BALIKESİR	01.01.1937	3939	2752	Marmara	7290
17114	BANDIRMA	BALIKESİR	01.01.1930	4021	2758	Marmara	7305
17614	BARTIN	BARTIN	01.01.1964	4138	3220	Karadeniz	7305
17880	BAŞKALE	VAN	01.01.1953	3803	4401	Doğu Anadolu	7146
17282	BATMAN	SİRT	01.01.1957	3753	4107	Güneydoğu	7305
17686	BAYBURT	BAYBURT	01.01.1929	4015	4014	Karadeniz	7305
17742	BERGAMA	İZMİR	01.01.1929	3907	2711	Ege	7154
17680	BEYPAZARI	ANKARA	01.01.1929	4010	3156	İç Anadolu	7002
17896	BEYŞEHİR	KONYA	01.01.1933	3741	3144	İç Anadolu	7154
17122	BİLECİK	BİLECİK	01.01.1929	4009	2958	Marmara	7305
17203	BİNGÖL	BİNGÖL	01.01.1943	3852	4030	Doğu Anadolu	7285
17966	BİRECİK	ŞANLIURFA	01.01.1950	3702	3759	Güneydoğu	7003
17848	BITLİS	BITLİS	01.01.1929	3822	4206	Doğu Anadolu	7154
17290	BODRUM	MUĞLA	01.01.1937	3702	2726	Ege	7305
17760	BOĞAZLIYAN	YOZGAT	01.01.1941	3912	3515	İç Anadolu	7154
17070	BOLU	BOLU	01.01.1929	4044	3136	Karadeniz	7305
17796	BOLVADİN	AFYON	01.01.1929	3843	3103	Ege	7154
17790	BORNOVA	İZMİR	01.01.1929	3828	2713	Ege	7154
17111	BOZCAADA	ÇANAKKALE	01.01.1957	3950	2604	Ege	7062
17606	BOZKURT	KASTAMONU	01.01.1959	4157	3401	Karadeniz	7305
17702	BOZÜYÜK	BİLECİK	01.01.1959	3955	3002	Marmara	7305
17238	BURDUR	BURDUR	01.06.1939	3740	3020	Akdeniz	7305
17722	BURHANİYE	BALIKESİR	01.01.1977	3930	2658	Ege	7305
17116	BURSA	BURSA	01.01.1929	4011	2904	Marmara	7305
17960	CEYHAN	ADANA	01.01.1929	3702	3549	Akdeniz	7154
17800	CIHANBEYLİ	KONYA	01.01.1929	3839	3256	İç Anadolu	7154
17950	CİZRE	ŞIRNAK	01.01.1938	3719	4211	Güneydoğu	7059
17900	CUMRA	KONYA	01.01.1954	3735	3247	İç Anadolu	7154
17112	ÇANAKKALE	ÇANAKKALE	01.01.1929	4008	2624	Marmara	7305
17080	ÇANKIRI	ÇANKIRI	01.01.1962	4036	3337	İç Anadolu	7002
17768	ÇEMİŞGEZEK	TUNCELİ	01.01.1938	3904	3855	Doğu Anadolu	7142
17221	ÇESME	İZMİR	01.01.1929	3819	2615	Ege	7305
17732	ÇİÇEKDAĞI	KIRŞEHİR	01.01.1971	3937	3425	İç Anadolu	7002
17054	ÇORLU	TEKİRDAĞ	01.01.1937	4110	2747	Marmara	7298
17084	ÇORUM	ÇORUM	01.01.1929	4033	3457	Karadeniz	7305
17294	DALAMAN	MUĞLA	01.01.1951	3645	2847	Ege	7295
17237	DENİZLİ	DENİZLİ	01.01.1929	3747	2905	Ege	7305
17836	DEVELİ	KAYSERİ	01.01.1951	3823	3530	İç Anadolu	7154
17180	DİKİLİ	İZMİR	01.01.1939	3904	2653	Ege	7305
17862	DİNAR	AFYON	01.01.1938	3804	3010	Akdeniz	7136

Tablo C.1 Süreği

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Bulunduğu İl	Kuruluş Tarihi	Enlem Derecesi	Boylam Derecesi	Bölge	Kullanılan Toplam Kayıt Sayısı
17734	DIVRIÇİ	SİVAS	01.01.1941	3922	3807	İç Anadolu	7154
17280	DIYARBAKIR	DIYARBAKIR	12.11.1949	3753	4012	Güneydoğu	7305
17720	DOĞUBEYAZIT	AĞRI	01.01.1950	3933	4405	Doğu Anadolu	7305
17962	DÖRTYOL	ANTAKYA	01.01.1929	3651	3613	Akdeniz	7154
17700	DURSUNBEY	BALIKESİR	01.01.1931	3935	2837	Ege	7305
17640	DÜZCE	BOLU	01.04.1944	4050	3110	Karadeniz	7305
17050	EDİRNE	EDİRNE	01.01.1929	4140	2634	Marmara	7305
17696	EDREMIT	BALIKESİR	01.01.1931	3935	2701	Ege	7305
17201	ELAZIĞ	ELAZIĞ	01.01.1929	3841	3914	Doğu Anadolu	7305
17870	ELBİSTAN	KAHRAMANMARAŞ	01.01.1938	3812	3711	Doğu Anadolu	7020
17952	ELMALI	ANTALYA	01.01.1952	3645	2955	Akdeniz	7154
17752	EMİRDAĞ	AFYON	01.01.1953	3901	3109	Ege	7154
17784	ERCIŞ	VAN	01.01.1954	3902	4321	Doğu Anadolu	7114
17248	EREĞLİ	KONYA	01.01.1944	3730	3403	İç Anadolu	7305
17847	ERGANI	DIYARBAKIR	01.01.1929	3817	3946	Güneydoğu	7154
17092	ERZİNCAN	ERZİNCAN	01.01.1929	3945	3930	Doğu Anadolu	7305
17096	ERZURUM	ERZURUM	12.11.1949	3957	4110	Doğu Anadolu	7305
17128	ESENBOĞA	ANKARA	01.01.1956	4007	3300	İç Anadolu	7002
17706	ESKİŞEHİR	ESKİŞEHİR	31.03.1994	3949	3031	İç Anadolu	7301
17129	ETİMESGÜT	ANKARA	01.01.1930	3957	3241	İç Anadolu	6241
17296	FETHİYE	MUĞLA	01.01.1939	3637	2907	Ege	7305
17375	FINİKE	ANTALYA	01.01.1953	3618	3009	Akdeniz	7305
17636	FLORYA	İSTANBUL	01.01.1937	4059	2848	Marmara	7305
17261	GAZİANTEP	GAZİANTEP	01.01.1929	3705	3722	Güneydoğu	7305
17974	GAZİPAŞA	ANTALYA	01.01.1950	3616	3219	Akdeniz	7154
17750	GEDİZ	KÜTAHYA	01.01.1934	3903	2925	Ege	7150
17162	GEMERİK	SİVAS	01.01.1957	3911	3604	İç Anadolu	7305
17662	GEYVE	ADAPAZARI	01.01.1929	4031	3018	Marmara	7305
17034	GİRESUN	GİRESUN	01.01.1929	4055	3823	Karadeniz	7298
17110	GÖKÇEADA	ÇANAKKALE	01.01.1938	4011	2554	Marmara	7305
17866	GÖKSUN	KAHRAMANMARAŞ	01.01.1953	3801	3630	Doğu Anadolu	7154
17674	GÖNEN	BALIKESİR	01.01.1949	4006	2739	Marmara	7305
17062	GÖZTEPE	İSTANBUL	01.01.1929	4058	2905	Marmara	7305
17088	GÜMÜŞHANE	GÜMÜŞHANE	01.01.1929	4028	3928	Karadeniz	7305
17824	GÜNEY	DENİZLİ	01.01.1938	3809	2904	Ege	7126
17928	HADİM	KONYA	01.01.1939	3659	3228	İç Anadolu	7109
17285	HAKKARİ	HAKKARİ	01.01.1933	3734	4346	Doğu Anadolu	7305
17740	HİNİS	ERZURUM	01.01.1938	3922	4142	Doğu Anadolu	7154
17042	HOPA	ARTVIN	01.01.1938	4124	4126	Karadeniz	7305
17690	HORASAN	ERZURUM	01.01.1956	4003	4210	Doğu Anadolu	7065
17770	HOZAT	TUNCELİ	01.01.1951	3907	3913	Doğu Anadolu	6423
17100	İĞDIR	İĞDIR	01.01.1929	3955	4403	Doğu Anadolu	7305
17832	İLGİN	KONYA	01.01.1959	3817	3155	İç Anadolu	7154
17024	İNEBOLU	KASTAMONU	10.02.1931	4159	3347	Karadeniz	7305
17632	İPSALA	EDİRNE	01.01.1966	4056	2624	Marmara	7152
17370	İSKENDERUN	ANTAKYA	01.01.1939	3635	3610	Akdeniz	7305
17964	İSLAHİYE	GAZİANTEP	01.01.1934	3702	3638	Güneydoğu	7154
17240	İSPARTA	İSPARTA	01.01.1929	3745	3033	Akdeniz	7305
17666	İSPİR	ERZURUM	01.01.1952	4029	4100	Doğu Anadolu	7277
17220	İZMİR	İZMİR	01.01.1938	3826	2710	Ege	7305
17255	KAHRAMANMARAŞ	KAHRAMANMARAŞ	01.01.1929	3736	3656	Doğu Anadolu	7305
17756	KAMAN	KIRŞEHİR	01.01.1971	3924	3347	İç Anadolu	7002
17762	KANGAL	SİVAS	01.01.1946	3914	3723	İç Anadolu	6883
17936	KARAIŞALI	ADANA	01.01.1950	3716	3504	Akdeniz	7154
17932	KARAMAN	KARAMAN	01.01.1929	3711	3313	İç Anadolu	7154
17902	KARAPINAR	KONYA	01.01.1953	3743	3333	İç Anadolu	7154
17981	KARATAŞ	ADANA	01.01.1938	3634	3523	Akdeniz	7154
17098	KARS	KARS	01.01.1929	4037	4306	Doğu Anadolu	7300
17638	KARTAL	İSTANBUL	01.01.1940	4054	2906	Marmara	7305
17074	KASTAMONU	KASTAMONU	01.01.1930	4122	3347	Karadeniz	7305
17196	KAYSERİ	KAYSERİ	01.01.1929	3845	3529	İç Anadolu	7305
17804	KEBAN	ELAZIĞ	01.01.1938	3848	3845	Doğu Anadolu	7154
17695	KELES	BURSA	01.01.1963	3955	2914	Marmara	7300
17738	KIĞI	BİNGÖL	01.01.1950	3919	4021	Doğu Anadolu	6687
17978	KİLİS	GAZİANTEP	01.01.1932	3643	3707	Güneydoğu	7154
17061	KIREÇBURNU	İSTANBUL	01.01.1948	4108	2904	Marmara	7305
17135	KIRIKKALE	KIRIKKALE	01.01.1950	3951	3331	İç Anadolu	7002
17052	KIRKLARELİ	KIRKLARELİ	01.01.1929	4144	2714	Marmara	7294
17160	KIRŞEHİR	KIRŞEHİR	01.01.1929	3909	3410	İç Anadolu	7002
17664	KIZILCAHAMAM	ANKARA	01.01.1929	4028	3239	İç Anadolu	7002
17066	KOCAELİ	KOCAELİ	01.09.1960	4046	2956	Marmara	7305
17244	KONYA	KONYA	01.01.1929	3752	3229	İç Anadolu	7305
17926	KORKUTELİ	ANTALYA	01.01.1968	3704	3012	Akdeniz	7154
17908	KOZAN	ADANA	01.01.1951	3727	3549	Akdeniz	7154
17924	KÖYCEĞİZ	MUĞLA	01.01.1953	3658	2841	Ege	7154
17754	KULU	KONYA	01.01.1955	3906	3305	İç Anadolu	7142
17059	KUMKÖY	İSTANBUL	01.01.1951	4115	2902	Marmara	7305
17232	KUŞADASI	AYDIN	01.01.1927	3752	2715	Ege	7213

Tablo C.1 Süreği

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Bulunduğu İl	Kuruluş Tarihi	Enlem Derecesi	Boylam Derecesi	Bölge	Kullanılan Toplam Kayıt Sayısı
17725	KÜTAHYA	KÜTAHYA	01.01.1929	3925	2958	Ege	7154
17600	LÜLEBURGAZ	KIRKLARELİ	01.01.1932	4124	2721	Marmara	7305
17199	MALATYA	MALATYA	01.01.1929	3821	3819	Doğu Anadolu	7305
17780	MALAZGİRT	MUŞ	01.01.1939	3909	4232	Doğu Anadolu	7154
17954	MANAVGAT	ANTALYA	01.01.1934	3647	3126	Akdeniz	7154
17186	MANISA	MANISA	01.01.1929	3837	2726	Ege	7305
17275	MARDİN	MARDİN	01.01.1938	3718	4044	Güneydoğu	7203
17298	MARMARIS	MUĞLA	01.01.1950	3651	2816	Ege	7305
17340	MERSİN	MERSİN	01.01.1929	3648	3438	Akdeniz	7305
17083	MERZİFON	AMASYA	01.01.1929	4052	3528	Karadeniz	7305
17884	MİLAS	MUĞLA	01.01.1938	3719	2747	Ege	7154
17292	MUĞLA	MUĞLA	01.01.1926	3713	2822	Ege	7305
17786	MURADIYE	VAN	01.01.1953	3859	4346	Doğu Anadolu	7120
17204	MUŞ	MUŞ	01.01.1933	3844	4131	Doğu Anadolu	7305
17860	NAZILLI	AYDIN	01.01.1929	3755	2819	Ege	7137
17193	NEVŞEHİR	NEVŞEHİR	01.01.1955	3837	3442	İç Anadolu	7305
17250	NİĞDE	NİĞDE	01.01.1935	3758	3441	İç Anadolu	7305
17948	NUSAYBİN	MARDİN	01.01.1953	3704	4113	Güneydoğu	7034
17668	OLTU	ERZURUM	01.01.1950	4033	4159	Doğu Anadolu	6935
17033	ORDU	ORDU	01.01.1929	4059	3754	Karadeniz	7305
17822	ÖDEMiŞ	İZMİR	01.01.1929	3814	2758	Ege	7154
17812	ÖZALP	VAN	01.01.1950	3840	4359	Doğu Anadolu	7146
17806	PALU	ELAZIĞ	01.01.1953	3843	3958	Doğu Anadolu	7154
17628	PAZAR	RİZE	01.01.1950	4111	4053	Karadeniz	7274
17802	PINARBAŞI	KAYSERİ	01.01.1963	3843	3624	İç Anadolu	7104
17728	POLATLI	ANKARA	01.01.1929	3935	3209	İç Anadolu	7002
17040	RİZE	RİZE	01.01.1929	4102	4031	Karadeniz	7305
17069	SAKARYA	SAKARYA	01.01.1965	4047	3025	Marmara	7305
17792	SALİHLİ	MANISA	01.01.1939	3829	2808	Ege	7154
17986	SAMANDAĞ	ANTAKYA	01.01.1945	3605	3558	Akdeniz	7154
17030	SAMSUN	SAMSUN	01.01.1929	4117	3618	Karadeniz	7305
17692	SARIKAMIŞ	KARS	01.01.1929	4020	4234	Doğu Anadolu	6986
17840	SARIZ	KAYSERİ	01.01.1951	3829	3630	İç Anadolu	7150
17820	SEFERİHİSAR	İZMİR	01.01.1961	3812	2650	Ege	7154
17854	SELÇUK	İZMİR	01.01.1964	3757	2722	Ege	7154
17898	SEYDİŞEHİR	KONYA	01.01.1945	3725	3150	İç Anadolu	7122
17210	SİİRT	SİİRT	01.01.1929	3755	4157	Güneydoğu	7305
17330	SİLİFKE	MERSİN	01.01.1929	3623	3356	Akdeniz	7305
17748	SİMAV	KÜTAHYA	01.01.1938	3905	2859	Ege	7150
17026	SİNOP	SİNOP	01.01.1929	4201	3510	Karadeniz	7305
17090	SİVAS	SİVAS	01.01.1929	3945	3701	İç Anadolu	7305
17912	SİVEREK	ŞANLIURFA	01.01.1929	3746	3919	Güneydoğu	6788
17726	SİVRİHİSAR	ESKİŞEHİR	01.01.1929	3927	3132	İç Anadolu	7143
17776	SOLHAN	BİNGÖL	01.01.1950	3858	4104	Doğu Anadolu	7149
17850	SULTANHİSAR	AYDIN	01.01.1961	3754	2809	Ege	7154
17270	ŞANLIURFA	ŞANLIURFA	01.01.1929	3708	3846	Güneydoğu	7305
17682	ŞEBİNKARAHİSAR	GİRESUN	01.01.1929	4018	3825	Karadeniz	7254
17610	ŞİLE	İSTANBUL	01.03.1939	4111	2937	Marmara	7305
17205	TATVAN	BİTLİS	01.01.1938	3829	4218	Doğu Anadolu	7281
17704	TAVŞANLI	KÜTAHYA	01.01.1957	3933	2930	Ege	7305
17892	TEFENNİ	BURDUR	01.09.1963	3719	2946	Akdeniz	7153
17056	TEKİRDAĞ	TEKİRDAĞ	01.01.1929	4059	2733	Marmara	7305
17718	TERCAN	ERZİNCAN	01.01.1959	3947	4023	Doğu Anadolu	7299
17086	TOKAT	TOKAT	01.01.1929	4018	3634	Karadeniz	7305
17837	TOMARZA	KAYSERİ	01.01.1962	3827	3548	İç Anadolu	7107
17688	TORTUM	ERZURUM	01.01.1953	4018	4133	Doğu Anadolu	7290
17650	TOSYA	KASTAMONU	01.01.1929	4101	3402	Karadeniz	7296
17037	TRABZON	TRABZON	01.01.1929	4100	3943	Karadeniz	7305
17772	TUNCELİ	TUNCELİ	01.01.1950	3907	3933	Doğu Anadolu	7154
17864	ULUBORLU	İSPARTA	01.11.1957	3805	3027	Akdeniz	6782
17676	ULUDAĞ-ZİRVE	BURSA	01.01.1968	4007	2901	Marmara	7203
17906	ULUKIŞLA	NİĞDE	01.01.1929	3733	3429	İç Anadolu	7154
17188	UŞAK	UŞAK	01.01.1929	3841	2924	Ege	7305
17608	UZUNKÖPRÜ	EDİRNE	01.01.1961	4116	2641	Marmara	7305
17624	ÜNYE	ORDU	01.01.1954	4108	3717	Karadeniz	7301
17835	ÜRGÜP	NEVŞEHİR	01.01.1963	3838	3435	İç Anadolu	7145
17172	VAN	VAN	01.01.1929	3830	4323	Doğu Anadolu	7305
17660	YALOVA	YALOVA	01.01.1930	4039	2916	Marmara	7305
17886	YATAĞAN	MUĞLA	01.01.1950	3721	2808	Ege	7154
17140	YOZGAT	YOZGAT	01.01.1929	3949	3448	İç Anadolu	7305
17979	YUMURTALIK	ADANA	01.01.1964	3646	3547	Akdeniz	7154
17716	ZARA	SİVAS	01.01.1964	3954	3745	İç Anadolu	7294
17681	ZİLE	TOKAT	01.01.1938	4018	3553	Karadeniz	7275
17022	ZONGULDAK	ZONGULDAK	01.01.1931	4127	3148	Karadeniz	7305

Tablo C.2 Verileri kullanılan 218 meteoroloji istasyonuna ait eksik veri bilgileri

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Bulunduğu İl	Kullanılan Toplam Kayıt Sayısı	Eksik Veri Yüzdesi (%)	Tamamlanan Veri Sayısı
17890	ACIPAYAM	DENİZLİ	6878	5,85	
17351	ADANA	ADANA	7305	0,00	
17265	ADİYAMAN	ADİYAMAN	7305	0,00	
17190	AFYON	AFYON	7305	0,00	
17099	AĞRI	AĞRI	7305	0,00	1
17810	AHLAT	BİTLİS	7154	2,07	2
17626	AKÇAABAT	TRABZON	7141	2,25	
17980	AKÇAKALE	ŞANLIURFA	6534	10,55	2
17612	AKÇAKOCA	BOLU	7305	0,00	
17184	AKHISAR	MANİSA	7305	0,00	
17834	AKSARAY	AKSARAY	7144	2,20	1
17830	AKŞEHİR	KONYA	7154	2,07	2
17310	ALANYA	ANTALYA	7305	0,00	
17958	ALATA ERDEMLİ	MERSİN	7154	2,07	
17602	AMASRA	BARTIN	7305	0,00	5
17085	AMASYA	AMASYA	7305	0,00	
17320	ANAMUR	MERSİN	7305	0,00	
17130	ANKARA	ANKARA	7002	4,15	
17984	ANTAKYA	HATAY	7154	2,07	
17300	ANTALYA	ANTALYA	7305	0,00	
17764	ARAPKİR	MALATYA	7154	2,07	
17630	ARDAHAN	ARDAHAN	7305	0,00	
17045	ARTVİN	ARTVİN	7305	0,00	
17234	AYDIN	AYDIN	7305	0,00	
17175	AYVALIK	BALIKESİR	7305	0,00	
17622	BAFRA	SAMSUN	7305	0,00	
17152	BALIKESİR	BALIKESİR	7290	0,21	
17114	BANDIRMA	BALIKESİR	7305	0,00	
17614	BARTIN	BARTIN	7305	0,00	
17880	BAŞKALE	VAN	7146	2,18	11
17282	BATMAN	SİRT	7305	0,00	
17686	BAYBURT	BAYBURT	7305	0,00	3
17742	BERGAMA	İZMİR	7154	2,07	
17680	BEYPAZARI	ANKARA	7002	4,15	
17896	BEYŞEHİR	KONYA	7154	2,07	
17122	BİLECİK	BİLECİK	7305	0,00	
17203	BİNGÖL	BİNGÖL	7285	0,27	1
17966	BİRECİK	ŞANLIURFA	7003	4,13	101
17848	BİTLİS	BİTLİS	7154	2,07	
17290	BODRUM	MUĞLA	7305	0,00	
17760	BOĞAZLIYAN	YOZGAT	7154	2,07	
17070	BOLU	BOLU	7305	0,00	
17796	BOLVADİN	AFYON	7154	2,07	
17790	BORNOVA	İZMİR	7154	2,07	1
17111	BOZCAADA	ÇANAKKALE	7062	3,33	
17606	BOZKURT	KASTAMONU	7305	0,00	
17702	BOZÜYÜK	BİLECİK	7305	0,00	
17238	BURDUR	BURDUR	7305	0,00	
17722	BURHANİYE	BALIKESİR	7305	0,00	2
17116	BURSA	BURSA	7305	0,00	
17960	CEYHAN	ADANA	7154	2,07	
17800	CİHANBEYLİ	KONYA	7154	2,07	
17950	CİZRE	ŞIRNAK	7059	3,37	
17900	CUMRA	KONYA	7154	2,07	3
17112	ÇANAKKALE	ÇANAKKALE	7305	0,00	
17080	ÇANKIRI	ÇANKIRI	7002	4,15	
17768	ÇEMİŞGEZEK	TUNCELİ	7142	2,23	31
17221	ÇESME	İZMİR	7305	0,00	
17732	ÇİÇEKDAĞI	KIRŞEHİR	7002	4,15	7
17054	ÇORLU	TEKİRDAĞ	7298	0,10	
17084	ÇORUM	ÇORUM	7305	0,00	
17294	DALAMAN	MUĞLA	7295	0,14	
17237	DENİZLİ	DENİZLİ	7305	0,00	
17836	DEVELİ	KAYSERİ	7154	2,07	3
17180	DİKİLİ	İZMİR	7305	0,00	
17862	DİNAR	AFYON	7136	2,31	1

Tablo C.2 Süreği

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Bulunduğu İl	Kullanılan Toplam Kayıt Sayısı	Eksik Veri Yüzdesi (%)	Tamamlanan Veri Sayısı
17734	DİVRİĞİ	SİVAS	7154	2,07	
17280	DIYARBAKIR	DIYARBAKIR	7305	0,00	
17720	DOĞUBEYAZIT	AĞRI	7305	0,00	
17962	DÖRTYOL	ANTAKYA	7154	2,07	
17700	DURSUNBEY	BALIKESİR	7305	0,00	
17640	DÜZCE	BOLU	7305	0,00	
17050	EDİRNE	EDİRNE	7305	0,00	
17696	EDREMİT	BALIKESİR	7305	0,00	
17201	ELAZIĞ	ELAZIĞ	7305	0,00	1
17870	ELBİSTAN	KAHRAMANMARAŞ	7020	3,90	
17952	ELMALI	ANTALYA	7154	2,07	9
17752	EMİRDAĞ	AFYON	7154	2,07	
17784	ERCİŞ	VAN	7114	2,61	2
17248	EREĞLİ	KONYA	7305	0,00	
17847	ERGANİ	DIYARBAKIR	7154	2,07	
17092	ERZİNCAN	ERZİNCAN	7305	0,00	
17096	ERZURUM	ERZURUM	7305	0,00	4
17128	ESENBOĞA	ANKARA	7002	4,15	
17706	ESKİŞEHİR	ESKİŞEHİR	7301	0,05	
17129	ETİMESGUT	ANKARA	6241	14,57	
17296	FETHİYE	MUĞLA	7305	0,00	
17375	FİNİKE	ANTALYA	7305	0,00	1
17636	FLORYA	İSTANBUL	7305	0,00	1
17261	GAZİANTEP	GAZİANTEP	7305	0,00	
17974	GAZİPAŞA	ANTALYA	7154	2,07	
17750	GEDİZ	KÜTAHYA	7150	2,12	18
17162	GEMEREK	SİVAS	7305	0,00	
17662	GEYVE	ADAPAZARI	7305	0,00	1
17034	GİRESUN	GİRESUN	7298	0,10	2
17110	GÖKÇEADA	ÇANAKKALE	7305	0,00	
17866	GÖKSUN	KAHRAMANMARAŞ	7154	2,07	
17674	GÖNEN	BALIKESİR	7305	0,00	9
17062	GÖZTEPE	İSTANBUL	7305	0,00	
17088	GÜMÜŞHANE	GÜMÜŞHANE	7305	0,00	2
17824	GÜNEY	DENİZLİ	7126	2,45	
17928	HADİM	KONYA	7109	2,68	
17285	HAKKARİ	HAKKARİ	7305	0,00	
17740	HİNİS	ERZURUM	7154	2,07	
17042	HOPA	ARTVİN	7305	0,00	
17690	HORASAN	ERZURUM	7065	3,29	196
17770	HOZAT	TUNCELİ	6423	12,07	1
17100	İĞDIR	İĞDIR	7305	0,00	
17832	İLGİN	KONYA	7154	2,07	
17024	İNEBOLU	KASTAMONU	7305	0,00	
17632	İPSALA	EDİRNE	7152	2,09	1
17370	İSKENDERUN	ANTAKYA	7305	0,00	1
17964	İSLAHİYE	GAZİANTEP	7154	2,07	2
17240	İSPARTA	İSPARTA	7305	0,00	
17666	İSPİR	ERZURUM	7277	0,38	80
17220	İZMİR	İZMİR	7305	0,00	1
17255	KAHRAMANMARAŞ	KAHRAMANMARAŞ	7305	0,00	2
17756	KAMAN	KIRŞEHİR	7002	4,15	
17762	KANGAL	SİVAS	6883	5,78	60
17936	KARAIŞALI	ADANA	7154	2,07	6
17932	KARAMAN	KARAMAN	7154	2,07	
17902	KARAPINAR	KONYA	7154	2,07	2
17981	KARATAŞ	ADANA	7154	2,07	
17098	KARS	KARS	7300	0,07	
17638	KARTAL	İSTANBUL	7305	0,00	
17074	KASTAMONU	KASTAMONU	7305	0,00	1
17196	KAYSERİ	KAYSERİ	7305	0,00	
17804	KEBAN	ELAZIĞ	7154	2,07	
17695	KELES	BURSA	7300	0,07	
17738	KIĞI	BİNGÖL	6687	8,46	51
17978	KİLİS	GAZİANTEP	7154	2,07	
17061	KIREÇBURNU	İSTANBUL	7305	0,00	

Tablo C.2 Süreği

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Bulunduğu İl	Kullanılan Toplam Kayıt Sayısı	Eksik Veri Yüzdesi (%)	Tamamlanan Veri Sayısı
17135	KIRIKKALE	KIRIKKALE	7002	4,15	3
17052	KIRKLARELİ	KIRKLARELİ	7294	0,15	
17160	KIRŞEHİR	KIRŞEHİR	7002	4,15	
17664	KIZILCAHAMAM	ANKARA	7002	4,15	
17066	KOCAELİ	KOCAELİ	7305	0,00	
17244	KONYA	KONYA	7305	0,00	3
17926	KORKUTELİ	ANTALYA	7154	2,07	6
17908	KOZAN	ADANA	7154	2,07	
17924	KÖYCEĞİZ	MUĞLA	7154	2,07	1
17754	KULU	KONYA	7142	2,23	52
17059	KUMKÖY	İSTANBUL	7305	0,00	
17232	KUŞADASI	AYDIN	7213	1,26	
17725	KÜTAHYA	KÜTAHYA	7154	2,07	
17600	LÜLEBURGAZ	KIRKLARELİ	7305	0,00	
17199	MALATYA	MALATYA	7305	0,00	
17780	MALAZGIRT	MUŞ	7154	2,07	
17954	MANAVGAT	ANTALYA	7154	2,07	
17186	MANİSA	MANİSA	7305	0,00	
17275	MARDİN	MARDİN	7203	1,40	
17298	MARMARİS	MUĞLA	7305	0,00	3
17340	MERSİN	MERSİN	7305	0,00	
17083	MERZİFON	AMASYA	7305	0,00	
17884	MİLAS	MUĞLA	7154	2,07	
17292	MUĞLA	MUĞLA	7305	0,00	4
17786	MURADIYE	VAN	7120	2,53	146
17204	MUŞ	MUŞ	7305	0,00	
17860	NAZİLLİ	AYDIN	7137	2,30	
17193	NEVŞEHİR	NEVŞEHİR	7305	0,00	1
17250	NİĞDE	NİĞDE	7305	0,00	
17948	NUSAYBIN	MARDİN	7034	3,71	1
17668	OLTU	ERZURUM	6935	5,07	42
17033	ORDU	ORDU	7305	0,00	2
17822	ÖDEMiŞ	İZMİR	7154	2,07	
17812	ÖZALP	VAN	7146	2,18	147
17806	PALU	ELAZIĞ	7154	2,07	15
17628	PAZAR	RİZE	7274	0,42	1
17802	PINARBAŞI	KAYSERİ	7104	2,75	86
17728	POLATLI	ANKARA	7002	4,15	
17040	RİZE	RİZE	7305	0,00	1
17069	SAKARYA	SAKARYA	7305	0,00	
17792	SALİHLİ	MANİSA	7154	2,07	1
17986	SAMANDAĞ	ANTAKYA	7154	2,07	
17030	SAMSUN	SAMSUN	7305	0,00	
17692	SARIKAMIŞ	KARS	6986	4,37	204
17840	SARIZ	KAYSERİ	7150	2,12	50
17820	SEFERİHİSAR	İZMİR	7154	2,07	1
17854	SELÇUK	İZMİR	7154	2,07	
17898	SEYDİŞEHİR	KONYA	7122	2,51	32
17210	SİİRT	SİİRT	7305	0,00	
17330	SİLİFKE	MERSİN	7305	0,00	
17748	SİMAV	KÜTAHYA	7150	2,12	22
17026	SİNOP	SİNOP	7305	0,00	
17090	SİVAS	SİVAS	7305	0,00	
17912	SİVEREK	ŞANLIURFA	6788	7,08	12
17726	SİVRİHİSAR	ESKİŞEHİR	7143	2,22	38
17776	SOLHAN	BİNGÖL	7149	2,14	61
17850	SULTANHİSAR	AYDIN	7154	2,07	
17270	ŞANLIURFA	ŞANLIURFA	7305	0,00	1
17682	ŞEBİNKARAHİSAR	GİRESUN	7254	0,70	89
17610	ŞİLE	İSTANBUL	7305	0,00	
17205	TATVAN	BİTLİS	7281	0,33	64
17704	TAVŞANLI	KÜTAHYA	7305	0,00	34
17892	TEFENNİ	BURDUR	7153	2,08	12
17056	TEKİRDAĞ	TEKİRDAĞ	7305	0,00	1
17718	TERCAN	ERZİNCAN	7299	0,08	86
17086	TOKAT	TOKAT	7305	0,00	

Tablo C.2 Süreği

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Bulunduğu İl	Kullanılan Toplam Kayıt Sayısı	Eksik Veri Yüzdesi (%)	Tamamlanan Veri Sayısı
17837	TOMARZA	KAYSERİ	7107	2,71	75
17688	TORTUM	ERZURUM	7290	0,21	50
17650	TOSYA	KASTAMONU	7296	0,12	62
17037	TRABZON	TRABZON	7305	0,00	1
17772	TUNCELİ	TUNCELİ	7154	2,07	
17864	ULUBORLU	ISPARTA	6782	7,16	20
17676	ULUDAĞ-ZİRVE	BURSA	7203	1,40	5
17906	ULUKIŞLA	NİĞDE	7154	2,07	3
17188	UŞAK	UŞAK	7305	0,00	
17608	UZUNKÖPRÜ	EDİRNE	7305	0,00	12
17624	ÜNYE	ORDU	7301	0,05	2
17835	ÜRGÜP	NEVŞEHİR	7145	2,19	36
17172	VAN	VAN	7305	0,00	
17660	YALOVA	YALOVA	7305	0,00	
17886	YATAĞAN	MÜĞLA	7154	2,07	2
17140	YOZGAT	YOZGAT	7305	0,00	
17979	YUMURTALIK	ADANA	7154	2,07	
17716	ZARA	SİVAS	7294	0,15	9
17681	ZİLE	TOKAT	7275	0,41	36
17022	ZONGULDAK	ZONGULDAK	7305	0,00	
				Toplam :	2166

Not : Tamamlanan 2166 verinin 69'u dış hesap sıcaklığı hesaplamalarını etkilemeyecek Haziran, Temmuz, Ağustos aylarındadır.

EK D. HESAPLANAN YENİ DİŞ HESAP SICAKLIKLARI

Tablo D.1 Alman ve Amerikan yöntemiyle hesaplanan dış hesap sıcaklıkları

Bölge	İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Bulunduğu İl	Yükseklik (m)	Halen Kullanılan Sıcaklıklar (°C)	Amerikan Yöntemi			Alman Yöntemi (°C)
						% 99,6 (°C)	% 99 (°C)	% 97,5 (°C)	
Akdeniz	17890	ACIPAYAM	DENİZLİ	941	-6	-5	-4	-2	-6
Akdeniz	17351	ADANA	ADANA	27	0R	3	5	6	3
Doğu Anadolu	17265	ADİYAMAN	ADİYAMAN	672	-9	-2	0	1	-3
Ege	17190	AFYON	AFYON	1034	-12R	-9	-7	-5	-9
Doğu Anadolu	17099	AĞRI	AĞRI	1632	-24	-27	-24	-20	-28
Doğu Anadolu	17810	AHLAT	BİTLİS	1750	-15	-11	-9	-7	-12
Karadeniz	17626	AKÇAABAT	TRABZON	3	-3	0	1	2	-1
Güneydoğu Anadolu	17980	AKÇAKALE	ŞANLIURFA	375	-6R	0	0	2	-2
Karadeniz	17612	AKÇAKOCA	BOLU	10	-3R	-2	0	0	-2
Ege	17184	AKHISAR	MANİSA	93	-3R	0	0	1	-1
İç Anadolu	17834	AKSARAY	AKSARAY	965	-15	-11	-9	-6	-12
İç Anadolu	17830	AKŞEHİR	KONYA	1002	-12	-9	-8	-5	-11
Akdeniz	17310	ALANYA	ANTALYA	6	+3R	5	7	8	5
Akdeniz	17958	ALATA ERDEMLİ	MERSİN	9	+3	4	5	6	3
Karadeniz	17602	AMASRA	BARTIN	73	-	-1	0	1	-2
Karadeniz	17085	AMASYA	AMASYA	412	-12	-5	-3	-1	-6
Akdeniz	17320	ANAMUR	MERSİN	4	+3	5	6	8	4
İç Anadolu	17130	ANKARA	ANKARA	891	-12R	-8	-6	-4	-10
Akdeniz	17984	ANTAKYA	HATAY	100	0R	2	3	4	1
Akdeniz	17300	ANTALYA	ANTALYA	42	+3R	3	4	5	2
Doğu Anadolu	17764	ARAPKIR	MALATYA	1200	-15	-9	-8	-5	-11
Doğu Anadolu	17630	ARDAHAN	ARDAHAN	1829	-21	-23	-21	-18	-24
Karadeniz	17045	ARTVIN	ARTVIN	628	-9	-5	-3	-2	-6
Ege	17234	AYDIN	AYDIN	56	-3R	1	2	4	1
Marmara	17175	AYVALIK	BALIKESİR	4	-3R	0	1	3	0
Karadeniz	17622	BAFRA	SAMSUN	20	-3R	-1	0	0	-3
Marmara	17152	BALIKESİR	BALIKESİR	146	-3R	-2	-1	0	-3
Marmara	17114	BANDIRMA	BALIKESİR	58	-6R	-2	0	0	-3
Karadeniz	17614	BARTIN	BARTIN	30	-3R	-3	-1	0	-4
Doğu Anadolu	17880	BAŞKALE	VAN	2400	-27	-15	-13	-11	-16
Güneydoğu Anadolu	17282	BATMAN	SİRT	540	-9	-7	-2	0	-9
Karadeniz	17686	BAYBURT	BAYBURT	1584	-15	-18	-16	-13	-20
Ege	17742	BERGAMA	İZMİR	53	-3R	0	1	2	-1
İç Anadolu	17680	BEYPAZARI	ANKARA	682	-12R	-7	-5	-3	-8
İç Anadolu	17896	BEYŞEHİR	KONYA	1129	-12R	-10	-8	-6	-12
Marmara	17122	BİLECİK	BİLECİK	539	-9R	-5	-4	-3	-6
Doğu Anadolu	17203	BİNGÖL	BİNGÖL	1177	-18R	-13	-10	-7	-16
Güneydoğu Anadolu	17966	BİRECİK	ŞANLIURFA	347	-6R	0	0	2	0
Doğu Anadolu	17848	BİTLİS	BİTLİS	1573	-15	-11	-9	-7	-13
Ege	17290	BODRUM	MUĞLA	26	+3R	3	5	6	3
İç Anadolu	17760	BOĞAZLIYAN	YOZGAT	1067	-15	-16	-13	-9	-19
Karadeniz	17070	BOLU	BOLU	743	-15	-8	-6	-4	-9
Ege	17796	BOLVADİN	AFYON	1018	-12	-10	-8	-6	-11
Ege	17790	BORNOVA	İZMİR	27	0R	0	2	3	0
Ege	17111	BOZCAADA	ÇANAKKALE	28	-3R	0	1	3	-1
Karadeniz	17606	BOZKURT	KASTAMONU	167	-3R	-2	-1	0	-3
Marmara	17702	BOZÜYÜK	BİLECİK	754	-9R	-9	-7	-5	-10
Akdeniz	17238	BURDUR	BURDUR	967	-9	-5	-4	-2	-6
Ege	17722	BURHANİYE	BALIKESİR	10	-3R	-1	0	2	-1
Marmara	17116	BURSA	BURSA	100	-6R	-2	0	0	-4
Doğu Anadolu	17768	CEMİŞGEZEK	TUNCELİ	953	-15	-7	-5	-3	-8
Akdeniz	17960	CEYHAN	ADANA	30	0R	1	4	4	0
İç Anadolu	17800	CIHANBEYLİ	KONYA	968	-12	-11	-9	-6	-13
Güneydoğu Anadolu	17950	CİZRE	ŞIRNAK	400	-6	0	1	3	-2
İç Anadolu	17900	CUMRA	KONYA	1013	-12	-11	-9	-6	-13
Marmara	17112	ÇANAKKALE	ÇANAKKALE	6	-3R	-1	0	1	-2
İç Anadolu	17080	ÇANKIRI	ÇANKIRI	751	-15	-9	-6	-4	-11
Ege	17221	ÇESME	İZMİR	5	0R	2	3	5	2
İç Anadolu	17732	ÇİÇEKDAĞI	KIRŞEHİR	900	-15	-11	-8	-6	-12
Marmara	17054	ÇORLU	TEKİRDAĞ	183	-9R	-5	-4	-1	-7
Karadeniz	17084	ÇORUM	ÇORUM	776	-15	-10	-7	-5	-13
Ege	17294	DALAMAN	MUĞLA	6	-	4	5	7	3
Ege	17237	DENİZLİ	DENİZLİ	425	-6	-1	0	1	-2
İç Anadolu	17836	DEVELİ	KAYSERİ	1180	-15	-13	-11	-8	-14
Ege	17180	DİKİLİ	İZMİR	3	-3R	0	1	3	0
Akdeniz	17862	DINAR	AFYON	864	-9	-5	-4	-2	-6
İç Anadolu	17734	DIVRIĞI	SİVAS	1225	-18	-14	-11	-8	-16

Tablo D.1 Süreği

Bölge	İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Bulunduğu İl	Yükseklik (m)	Halen Kullanılan Sıcaklıklar (°C)	Amerikan Yöntemi			Alman Yöntemi (°C)
						% 99,6 (°C)	% 99 (°C)	% 97,5 (°C)	
Güneydoğu Anadolu	17280	DIYARBAKIR	DIYARBAKIR	677	-9R	-8	-4	-2	-11
Doğu Anadolu	17720	DOĞUBEYAZIT	AĞRI	1725	-27	-15	-13	-10	-16
Akdeniz	17962	DÖRTYOL	ANTAKYA	28	+3R	3	4	6	2
Ege	17700	DURSUNBEY	BALIKESİR	639	-9R	-5	-3	-2	-6
Karadeniz	17640	DÜZCE	BOLU	146	-9R	-4	-2	0	-6
Marmara	17050	EDİRNE	EDİRNE	51	-9	-6	-4	-2	-7
Ege	17696	EDREMIT	BALIKESİR	21	-3R	0	1	2	-1
Doğu Anadolu	17201	ELAZIĞ	ELAZIĞ	990	-12	-10	-7	-5	-11
Doğu Anadolu	17870	ELBİSTAN	KAHRAMANMARAŞ	1137	-12	-16	-12	-8	-19
Akdeniz	17952	ELMALI	ANTALYA	1095	-9	-5	-3	-1	-6
Ege	17752	EMİRDAĞ	AFYON	700	-12	-10	-8	-6	-13
Doğu Anadolu	17784	ERCİŞ	VAN	1678	-15	-16	-14	-12	-17
İç Anadolu	17248	EREĞLİ	KONYA	1044	-15	-12	-9	-6	-14
Güneydoğu Anadolu	17847	ERGANİ	DIYARBAKIR	1000	-9	-5	-3	-1	-7
Doğu Anadolu	17092	ERZİNCAN	ERZİNCAN	1218	-18	-15	-11	-8	-16
Doğu Anadolu	17096	ERZURUM	ERZURUM	1758	-21	-25	-22	-18	-27
İç Anadolu	17128	ESENBOĞA	ANKARA	949	-	-14	-10	-6	-15
İç Anadolu	17706	ESKİŞEHİR	ESKİŞEHİR	787	-12R	-9	-7	-5	-10
İç Anadolu	17129	ETİMESGÜT	ANKARA	806	-	-9	-7	-5	-11
Ege	17296	FETHİYE	MUĞLA	3	3	4	5	7	4
Akdeniz	17375	FINKE	ANTALYA	2	+3R	5	6	8	5
Marmara	17636	FLORYA	İSTANBUL	36	-3R	-2	0	1	-3
Güneydoğu Anadolu	17261	GAZİANTEP	GAZİANTEP	855	-9	-3	-1	0	-4
Akdeniz	17974	GAZİPAŞA	ANTALYA	21	3	5	6	8	4
Ege	17750	GEDİZ	KÜTAHYA	825	-9R	-4	-3	-1	-5
İç Anadolu	17162	GEMEREK	SİVAS	1171	-15	-15	-13	-9	-17
Marmara	17662	GEYVE	ADAPAZARI	100	-6R	-3	-1	0	-4
Karadeniz	17034	GİRESUN	GİRESUN	37	-3	0	1	2	0
Marmara	17110	GÖKÇEADA	ÇANAKKALE	72	-15	-1	0	1	-2
Doğu Anadolu	17866	GÖKSUN	KAHRAMANMARAŞ	1344	-12	-17	-14	-10	-18
Marmara	17674	GÖNEN	BALIKESİR	37	-6R	-2	0	0	-3
Marmara	17062	GÖZTEPE	İSTANBUL	33	-3	-1	0	1	-2
Karadeniz	17088	GÜMÜŞHANE	GÜMÜŞHANE	1219	-12	-12	-10	-7	-13
Ege	17824	GÜNEY	DENİZLİ	806	-6	-5	-4	-1	-5
İç Anadolu	17928	HADİM	KONYA	1552	-9	-12	-10	-7	-12
Doğu Anadolu	17285	HAKKARI	HAKKARI	1728	-24	-14	-12	-9	-15
Doğu Anadolu	17740	HİNİS	ERZURUM	1715	-21	-22	-20	-16	-23
Karadeniz	17042	HOPA	ARTVIN	33	-3	0	0	1	-1
Doğu Anadolu	17690	HORASAN	ERZURUM	1540	-27	-25	-21	-17	-27
Doğu Anadolu	17770	HOZAT	TUNCELİ	1480	-18	-13	-11	-9	-14
Doğu Anadolu	17100	İĞDIR	İĞDIR	858	-18	-11	-9	-6	-13
İç Anadolu	17832	İLGİN	KONYA	1034	-12	-12	-10	-7	-14
Karadeniz	17024	İNEBOLU	KASTAMONU	64	-3R	-2	0	0	-2
Marmara	17632	İPSALA	EDİRNE	10	-9R	-5	-3	-1	-7
Akdeniz	17370	İSKENDERUN	ANTAKYA	4	+3	5	6	8	5
Güneydoğu Anadolu	17964	İSLAHİYE	GAZİANTEP	518	-3	-1	0	1	-2
Akdeniz	17240	İSPARTA	İSPARTA	997	-9	-6	-5	-3	-7
Doğu Anadolu	17666	İSPIR	ERZURUM	1222	-18	-13	-11	-8	-15
Ege	17220	İZMİR	İZMİR	29	0R	1	2	4	1
Doğu Anadolu	17255	KAHRAMANMARAŞ	KAHRAMANMARAŞ	572	-9	-1	0	1	-2
İç Anadolu	17756	KAMAN	KIRŞEHİR	1075	-12	-11	-9	-7	-13
İç Anadolu	17762	KANGAL	SİVAS	1512	-18	-17	-15	-11	-19
Akdeniz	17936	KARAIŞALI	ADANA	241	-3R	2	4	5	1
İç Anadolu	17932	KARAMAN	KARAMAN	1025	-12	-12	-10	-6	-14
İç Anadolu	17902	KARAPINAR	KONYA	1004	-12	-13	-10	-7	-15
Akdeniz	17981	KARATAŞ	ADANA	22	+3R	3	5	6	2
Doğu Anadolu	17098	KARS	KARS	1775	-27	-21	-18	-16	-22
Marmara	17638	KARTAL	İSTANBUL	27	-3R	-1	0	1	-2
Karadeniz	17074	KASTAMONU	KASTAMONU	800	-12	-9	-7	-5	-9
İç Anadolu	17196	KAYSERİ	KAYSERİ	1093	-15	-14	-12	-8	-16
Doğu Anadolu	17804	KEBAN	ELAZIĞ	808	-12	-6	-4	-2	-7
Marmara	17695	KELES	BURSA	1063	-9R	-8	-7	-5	-9
Doğu Anadolu	17738	KİĞİ	BİNGÖL	1700	-18	-11	-9	-7	-13
Güneydoğu Anadolu	17978	KİLİS	GAZİANTEP	638	-6	0	0	2	-1
Marmara	17061	KIREÇBURNU	İSTANBUL	58	-	-1	0	1	-2
İç Anadolu	17135	KIRIKKALE	KIRIKKALE	748	-12	-9	-6	-4	-11
Marmara	17052	KIRKLARELİ	KIRKLARELİ	232	-9R	-6	-4	-2	-7
İç Anadolu	17160	KIRŞEHİR	KIRŞEHİR	1007	-12	-11	-9	-6	-13
İç Anadolu	17664	KIZILCAHAMAM	ANKARA	1033	-12	-9	-8	-6	-10
Marmara	17066	KOCAELİ	KOCAELİ	76	-3R	-1	0	1	-2
İç Anadolu	17244	KONYA	KONYA	1031	-12	-10	-8	-6	-14
Akdeniz	17926	KORKUTELİ	ANTALYA	1014	-9	-4	-2	-1	-5
Akdeniz	17908	KOZAN	ADANA	109	-3R	2	4	6	1
Ege	17924	KÖYCEĞİZ	MUĞLA	24	-3R	3	4	5	2
İç Anadolu	17754	KULU	KONYA	1010	-12	-11	-9	-6	-13
Marmara	17059	KUMKÖY	İSTANBUL	30	-	-1	0	1	-2
Ege	17232	KUŞADASI	AYDIN	22	0R	1	2	4	0
Ege	17725	KÜTAHYA	KÜTAHYA	969	-12	-8	-6	-4	-9

Tablo D.1 Süreği

Bölge	İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Bulunduğu İl	Yükseklik (m)	Halen Kullanılan Sıcaklıklar (°C)	Amerikan Yöntemi			Alman Yöntemi (°C)
						% 99,6 (°C)	% 99 (°C)	% 97,5 (°C)	
Marmara	17600	LÜLEBURGAZ	KIRKLARELİ	46	-9R	-6	-3	-1	-8
Doğu Anadolu	17199	MALATYA	MALATYA	898	-12	-8	-6	-4	-8
Doğu Anadolu	17780	MALAZGİRT	MUŞ	1565	-21	-25	-22	-19	-26
Akdeniz	17954	MANAVGAT	ANTALYA	38	3R	4	5	7	3
Ege	17186	MANİSA	MANİSA	71	-3R	0	1	2	0
Güneydoğu Anadolu	17275	MARDİN	MARDİN	1050	-6	-4	-2	-1	-6
Ege	17298	MARMARİS	MUĞLA	16	-3	4	5	7	3
Akdeniz	17340	MERSİN	MERSİN	3	+3	4	5	7	3
Karadeniz	17083	MERZİFON	AMASYA	755	-12	-7	-6	-3	-8
Ege	17884	MİLAS	MUĞLA	52	0R	2	3	5	1
Ege	17292	MUĞLA	MUĞLA	646	-3R	-1	0	1	-2
Doğu Anadolu	17786	MURADIYE	VAN	1706	-18	-15	-12	-10	-15
Doğu Anadolu	17204	MUŞ	MUŞ	1320	-18	-22	-19	-15	-24
Ege	17860	NAZILLI	AYDIN	60	-3	1	2	3	1
İç Anadolu	17193	NEVŞEHİR	NEVŞEHİR	1260	-15	-12	-9	-7	-13
İç Anadolu	17250	NİĞDE	NİĞDE	1211	-15R	-13	-10	-7	-13
Güneydoğu Anadolu	17948	NUSAYBİN	MARDİN	500	-6R	0	1	3	-1
Doğu Anadolu	17668	OLTU	ERZURUM	1322	-21	-13	-11	-9	-15
Karadeniz	17033	ORDU	ORDU	4	-3	0	1	2	-1
Doğu Anadolu	17812	ÖZALP	VAN	2100	-15	-21	-19	-16	-21
Ege	17822	ÖDEMiŞ	İZMİR	117	-3	0	1	2	0
Doğu Anadolu	17806	PALU	ELAZIĞ	1000	-15	-10	-7	-4	-12
Karadeniz	17628	PAZAR	RİZE	79	-3	0	0	1	-1
İç Anadolu	17802	PINARBAŞI	KAYSERİ	1500	-15	-15	-12	-10	-16
İç Anadolu	17728	POLATLI	ANKARA	886	-12	-10	-8	-5	-11
Karadeniz	17040	RİZE	RİZE	9	-3	0	1	2	0
Marmara	17069	SAKARYA	SAKARYA	30	-3R	-1	0	1	-2
Ege	17792	SALİHLİ	MANİSA	111	-3	0	0	1	-1
Akdeniz	17986	SAMANDAĞ	ANTAKYA	4	+3R	3	4	6	2
Karadeniz	17030	SAMSUN	SAMSUN	4	-3R	0	0	2	-1
Doğu Anadolu	17692	SARIKAMIŞ	KARS	2102	-27	-17	-15	-13	-19
İç Anadolu	17840	SARIZ	KAYSERİ	1500	-15	-13	-11	-8	-13
Karadeniz	17682	SEBİNKARAHİSAR	GİRESUN	1300	-12	-11	-9	-7	-12
Ege	17820	SEFERİHİSAR	İZMİR	22	0R	0	1	3	0
Ege	17854	SELÇUK	İZMİR	17	0R	0	1	3	0
İç Anadolu	17898	SEYDİŞEHİR	KONYA	1131	-12	-11	-8	-5	-13
Güneydoğu Anadolu	17210	ŞİRT	ŞİRT	896	-9	-6	-3	0	-8
Akdeniz	17330	SİLİFKE	MERSİN	15	+3	3	4	6	2
Ege	17748	SİMAV	KÜTAHYA	809	-9R	-5	-3	-2	-6
Karadeniz	17026	SINOP	SINOP	32	-3R	0	1	2	-1
İç Anadolu	17090	SİVAS	SİVAS	1285	-18	-16	-13	-10	-18
Güneydoğu Anadolu	17912	SİVEREK	ŞANLIURFA	801	-6R	-3	-1	0	-4
İç Anadolu	17726	SİVRİHİSAR	ESKİŞEHİR	1070	-12	-8	-7	-5	-9
Doğu Anadolu	17776	SOLHAN	BİNGÖL	1366	-18	-15	-11	-9	-16
Ege	17850	SULTANHİSAR	AYDIN	72	-3	1	2	3	0
Güneydoğu Anadolu	17270	ŞANLIURFA	ŞANLIURFA	549	-6R	-1	0	2	-2
Marmara	17610	ŞİLE	İSTANBUL	83	-3R	-1	0	0	-2
Doğu Anadolu	17205	TATVAN	BITLİS	1665	-15	-10	-8	-6	-11
Ege	17704	TAVŞANLI	KÜTAHYA	833	-9R	-6	-5	-3	-7
Akdeniz	17892	TEFENNİ	BURDUR	1142	-9	-7	-5	-3	-8
Marmara	17056	TEKİRDAĞ	TEKİRDAĞ	3	-6R	-3	-2	0	-5
Doğu Anadolu	17718	TERCAN	ERZİNCAN	1425	-21	-20	-17	-12	-23
Karadeniz	17086	TOKAT	TOKAT	608	-15	-8	-5	-3	-12
İç Anadolu	17837	TOMARZA	KAYSERİ	1397	-15	-18	-15	-12	-20
Doğu Anadolu	17688	TORTUM	ERZURUM	1572	-21	-13	-11	-9	-14
Karadeniz	17650	TOSYA	KASTAMONU	870	-15	-6	-5	-3	-7
Karadeniz	17037	TRABZON	TRABZON	30	-3	0	1	2	0
Doğu Anadolu	17772	TUNCELİ	TUNCELİ	978	-18	-13	-10	-6	-15
Akdeniz	17864	ULUBORLU	İSPARTA	1160	-9	-7	-5	-3	-7
Marmara	17676	ULUDAĞ-ZİRVE	BURSA	1877	-	-14	-13	-10	-16
İç Anadolu	17906	ULUKIŞLA	NİĞDE	1453	-15	-13	-11	-8	-14
Ege	17188	UŞAK	UŞAK	919	-9R	-5	-4	-2	-6
Marmara	17608	UZUNKÖPRÜ	EDİRNE	52	-9R	-5	-3	-1	-6
Karadeniz	17624	ÜNYE	ORDU	20	-3R	0	0	2	0
İç Anadolu	17835	ÜRGÜP	NEVŞEHİR	1060	-15	-12	-10	-7	-15
Doğu Anadolu	17172	VAN	VAN	1725	-15	-12	-11	-8	-13
Marmara	17660	YALOVA	YALOVA	4	-3R	0	0	2	-1
Ege	17886	YATAĞAN	MUĞLA	365	-3R	0	1	2	0
İç Anadolu	17140	YOZGAT	YOZGAT	1298	-15	-12	-10	-8	-13
Akdeniz	17979	YUMURTALIK	ADANA	27	-	3	5	6	2
İç Anadolu	17716	ZARA	SİVAS	1347	-18	-16	-13	-10	-19
Karadeniz	17681	ZİLE	TOKAT	700	-15	-8	-5	-3	-10
Karadeniz	17022	ZONGULDAK	ZONGULDAK	137	-3R	-1	0	0	-2

Tablo D.2 Önerilen yeni yöntemle göre hesaplanmış yeni dış hesap sıcaklıkları ve tekrar sayıları

Bölge	İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklıkları (°C)	Yıllık İstima Gün Sayısı	İstima Gün Sayıları Oranına Göre Sağlanması Gerekli Kümüle Tekrar Sayısı (iki günlük ortalamalar) (gün/yıl)	Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklıkları Kümüle Tekrar Sayısı (iki günlük ortalamalar) (gün/20 yıl)	Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklıkları Kümüle Tekrar Sayısı (gerçek) (gün/20 yıl)	Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklıkları Tekrar Sayısı (gerçek) (gün/20 yıl)	Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklıkları Kümüle Tekrar Sayısı (gerçek) (gün/yıl)
Akdeniz	17890	ACIPAYAM	-5	214,4	2	40	50	28	2,5
Akdeniz	17351	ADANA	3	129,3	1	20	53	24	2,7
Doğu Anadolu	17265	ADİYAMAN	-1	169,8	2	58	62	29	3,1
Ege	17190	AFYON	-8	225,7	2	53	65	32	3,3
Doğu Anadolu	17099	AĞRI	-25	257,1	2	51	58	14	2,9
Doğu Anadolu	17810	AHLAT	-10	248,9	2	54	63	23	3,2
Karadeniz	17626	AKÇAABAT	0	196,8	2	42	58	45	2,9
Güneydoğu	17980	AKÇAKALE	0	159,6	2	68	77	53	3,9
Karadeniz	17612	AKÇAKOCA	-1	215,4	2	49	60	30	3,0
Ege	17184	AKHISAR	0	172,8	2	96	112	89	5,6
İç Anadolu	17834	AKSARAY	-10	212,8	2	45	50	21	2,5
İç Anadolu	17830	AKŞEHİR	-8	214,1	2	63	77	35	3,9
Akdeniz	17310	ALANYA	5	122,3	1	24	42	29	2,1
Akdeniz	17958	ALATA ERDEMLİ	4	141,8	1	34	42	22	2,1
Karadeniz	17602	AMASRA	0	200,8	2	133	153	118	7,7
Karadeniz	17085	AMASYA	-4	193,6	2	50	52	18	2,6
Akdeniz	17320	ANAMUR	5	126,8	1	34	45	29	2,3
İç Anadolu	17130	ANKARA	-7	215,7	2	57	67	27	3,4
Akdeniz	17984	ANTAKYA	2	138,5	1	48	48	28	2,4
Akdeniz	17300	ANTALYA	3	152,6	1	39	46	29	2,3
Doğu Anadolu	17764	ARAPKIR	-10	212,9	2	23	28	10	1,4
Doğu Anadolu	17630	ARDAHAN	-21	307,2	3	69	93	33	4,7
Karadeniz	17045	ARTVIN	-4	215,0	2	58	71	37	3,6
Ege	17234	AYDIN	2	153,5	1	74	94	54	4,7
Marmara	17175	AYVALIK	1	162,3	2	76	90	49	4,5
Karadeniz	17622	BAFRA	-1	203,9	2	47	56	21	2,8
Marmara	17152	BALIKESİR	-1	186,6	2	66	81	38	4,1
Marmara	17114	BANDIRMA	-1	195,4	2	43	61	28	3,1
Karadeniz	17614	BARTIN	-2	215,9	2	54	60	17	3,0
Doğu Anadolu	17880	BAŞKALE	-13	272,2	3	81	95	43	4,8
Güneydoğu	17282	BATMAN	-5	170,9	2	42	43	6	2,2
Karadeniz	17686	BAYBURT	-16	270,7	3	65	77	20	3,9
Ege	17742	BERGAMA	0	169,1	2	74	79	59	4,0
İç Anadolu	17680	BEYPAZARI	-6	200,7	2	51	59	30	3,0
İç Anadolu	17896	BEYŞEHİR	-9	229,0	2	54	70	36	3,5
Marmara	17122	BİLEÇİK	-4	210,6	2	59	75	39	3,8
Doğu Anadolu	17203	BİNGÖL	-11	209,4	2	60	70	25	3,5
Güneydoğu	17966	BİRECİK	0	164,1	2	67	79	67	4,0
Doğu Anadolu	17848	BİTLİS	-10	237,3	2	60	72	26	3,6
Ege	17290	BODRUM	4	122,2	1	55	65	31	3,3
İç Anadolu	17760	BOĞAZLIYAN	-14	249,2	2	51	62	13	3,1
Karadeniz	17070	BOLU	-7	241,3	2	44	49	20	2,5
Ege	17796	BOLVADIN	-9	227,2	2	44	57	25	2,9
Ege	17790	BORNOVA	1	156,9	2	59	63	33	3,2
Ege	17111	BOZCAADA	0	173,1	2	46	59	39	3,0
Karadeniz	17606	BOZKURT	-2	211,1	2	40	49	24	2,5
Marmara	17702	BOZOYUK	-7	236,1	2	64	78	29	3,9
Akdeniz	17238	BURDUR	-4	206,3	2	62	79	35	4,0
Ege	17722	BURHANİYE	0	171,4	2	77	89	60	4,5
Marmara	17116	BURSA	-1	186,4	2	63	66	26	3,3
Doğu Anadolu	17768	CEMİSGEZEK	-6	201,8	2	51	58	17	2,9
Akdeniz	17960	CEYHAN	1	148,9	1	22	31	18	1,6
İç Anadolu	17800	CHIANBEYLİ	-10	223,1	2	48	65	17	3,3
Güneydoğu	17950	CİZRE	-1	144,2	1	21	24	11	1,2
İç Anadolu	17900	CUMRA	-10	224,2	2	43	52	18	2,6
Marmara	17112	ÇANAKKALE	0	186,2	2	142	152	97	7,6
İç Anadolu	17080	ÇANKIRI	-8	223,4	2	42	50	15	2,5
Ege	17221	ÇEŞME	2	146,9	1	32	36	21	1,8
İç Anadolu	17732	ÇİÇEKDAĞI	-10	216,9	2	40	48	16	2,4
Marmara	17054	ÇORLU	-4	209,3	2	57	75	36	3,8
Karadeniz	17084	ÇORUM	-8	233,1	2	55	62	21	3,1
Ege	17294	DALAMAN	4	147,4	1	38	56	36	2,8
Ege	17237	DENİZLİ	-1	173,9	2	47	56	31	2,8
İç Anadolu	17836	DEVELİ	-12	222,9	2	45	53	20	2,7
Ege	17180	DİKİLİ	1	160,5	2	74	82	40	4,1
Akdeniz	17862	DINAR	-4	210,5	2	70	89	39	4,5
İç Anadolu	17734	DIVRIĞI	-13	217,1	2	40	44	11	2,2
Güneydoğu	17280	DIYARBAKIR	-6	183,4	2	52	51	8	2,6
Doğu Anadolu	17720	DOĞUBEYAZIT	-13	242,9	2	64	73	25	3,7
Akdeniz	17962	DÖRTYOL	2	131,0	1	21	28	18	1,4
Ege	17700	DURSUNBEY	-4	217,3	2	58	69	31	3,5
Karadeniz	17640	DÜZCE	-3	202,6	2	59	63	20	3,2
Marmara	17050	EDİRNE	-4	197,2	2	71	82	25	4,1
Ege	17696	EDREMIT	0	169,6	2	51	62	48	3,1
Doğu Anadolu	17201	ELAZIĞ	-9	205,6	2	48	55	21	2,8
Doğu Anadolu	17870	ELBİSTAN	-14	226,2	2	43	56	14	2,8
Akdeniz	17952	ELMALI	-4	213,7	2	57	64	19	3,2
Ege	17752	EMİRDAĞ	-9	220,5	2	54	69	24	3,5
Doğu Anadolu	17784	ERCIŞ	-15	254,8	2	57	70	24	3,5
İç Anadolu	17248	EREGLİ KONYA	-11	215,7	2	46	50	14	2,5
Güneydoğu	17847	ERGANI	-4	181,2	2	51	57	25	2,9
Doğu Anadolu	17092	ERZINCAN	-13	223,4	2	50	56	10	2,8
Doğu Anadolu	17096	ERZURUM	-22	276,7	3	62	75	21	3,8

Tablo D.2 Süreği

Bölge	İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklıkları (°C)	Yıllık İstima Gün Sayısı	İstima Gün Sayıları Oranına Göre Sağlanması Gereklî Kümüle Tekrar Sayısı (iki günlük ortalamalar) (gün/yıl)	Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklıkları Kümüle Tekrar Sayısı (iki günlük ortalamalar) (gün/20 yıl)	Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklıkları Kümüle Tekrar Sayısı (gerçek) (gün/20 yıl)	Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklıkları Tekrar Sayısı (gerçek) (gün/20 yıl)	Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklıkları Kümüle Tekrar Sayısı (gerçek) (gün/yıl)
İç Anadolu	17128	ESENBOĞA	-12	242,8	2	40	45	10	2,3
İç Anadolu	17706	ESKİŞEHİR	-7	228,0	2	77	83	34	4,2
İç Anadolu	17129	ETİMESGUT	-8	224,9	2	56	62	22	3,1
Ege	17296	FETHİYE	4	147,2	1	25	41	25	2,1
Akdeniz	17375	FINİKE	5	134,8	1	22	31	22	1,6
Marmara	17636	FLORYA	0	196,6	2	138	158	98	7,9
Güneydoğu	17261	GAZİANTEP	-2	187,8	2	66	65	28	3,3
Akdeniz	17974	GAZİPAŞA	5	144,9	1	37	45	20	2,3
Ege	17750	GEDİZ	-4	219,2	2	43	59	33	3,0
İç Anadolu	17162	GEMERЕК	-14	242,3	2	49	61	15	3,1
Marmara	17662	GEYVE	-2	196,2	2	59	67	34	3,4
Karadeniz	17034	GİRESUN	0	191,2	2	45	53	46	2,7
Marmara	17110	GÖKÇEADA	0	180,9	2	138	158	103	7,9
Doğu Anadolu	17866	GÖKSUN	-15	247,4	2	50	58	15	2,9
Marmara	17674	GÖNEN	-1	196,5	2	54	67	28	3,4
Marmara	17062	GÖZTEPE/İST	0	193,4	2	121	145	105	7,3
Karadeniz	17088	GÜMÜŞHANE	-11	245,3	2	41	51	19	2,6
Ege	17824	GÜNEY	-4	201,0	2	58	73	34	3,7
İç Anadolu	17928	HADİM	-11	238,3	2	42	54	22	2,7
Doğu Anadolu	17285	HAKKARİ	-13	224,1	2	41	50	20	2,5
Doğu Anadolu	17740	HİSİS	-21	259,9	2	47	55	20	2,8
Karadeniz	17042	HOPA	0	187,7	2	81	92	72	4,6
Doğu Anadolu	17690	HORASAN	-23	258,4	2	44	56	12	2,8
Doğu Anadolu	17770	HOZAT	-12	238,4	2	58	70	29	3,5
Doğu Anadolu	17100	İĞDIR	-10	206,9	2	58	70	26	3,3
İç Anadolu	17832	İLGİN	-10	228,5	2	67	74	26	3,7
Karadeniz	17024	İNEBOLU	-1	210,8	2	42	62	33	3,1
Marmara	17632	İPSALA	-4	194,3	2	41	47	13	2,4
Akdeniz	17370	İSKENDERUN	5	104,4	1	33	39	23	2,0
Güneydoğu	17964	İSLAHİYE	0	167,5	2	105	116	86	5,8
Akdeniz	17240	İSPARTA	-5	220,2	2	57	74	34	3,7
Doğu Anadolu	17666	İSPİR	-12	224,4	2	46	61	20	3,1
Ege	17220	İZMİR	1	147,2	1	27	31	17	1,6
Doğu Anadolu	17255	KAHRAMANMARAŞ	-1	167,8	2	44	48	23	2,4
İç Anadolu	17756	KAMAN	-10	235,6	2	50	58	20	2,9
İç Anadolu	17762	KANGAL	-15	274,4	3	60	78	27	3,9
Akdeniz	17936	KARAIŞALI	2	144,3	1	33	39	21	2,0
İç Anadolu	17932	KARAMAN	-11	212,3	2	45	51	11	2,6
İç Anadolu	17902	KARAPINAR	-12	224,3	2	43	49	13	2,5
Akdeniz	17981	KARATAŞ	3	122,0	1	29	37	21	1,9
Doğu Anadolu	17098	KARS	-19	291,7	3	60	71	16	3,6
Marmara	17638	KARTAL	0	183,1	2	101	117	83	5,9
Karadeniz	17074	KASTAMONU	-8	248,4	2	43	51	14	2,6
İç Anadolu	17196	KAYŞERİ	-13	230,8	2	45	54	15	2,7
Doğu Anadolu	17804	KEBAN	-5	186,8	2	52	54	20	2,7
Marmara	17695	KELİS	-7	255,5	2	70	82	28	4,1
Doğu Anadolu	17738	KİGİ	-10	236,5	2	48	62	23	3,1
Güneydoğu	17978	KİLİS	0	163,6	2	77	88	63	4,4
Marmara	17061	KIREÇBURNU	0	200,6	2	145	170	120	8,5
İç Anadolu	17135	KIRIKKALE	-7	205,6	2	47	51	11	2,6
Marmara	17052	KIRKLARELİ	-5	205,1	2	45	53	16	2,7
İç Anadolu	17160	KIRŞEHİR	-10	221,8	2	42	44	13	2,2
İç Anadolu	17664	KIZILCAHAMAM	-8	243,7	2	63	74	31	3,7
Marmara	17066	KOCAELİ	0	184,1	2	134	154	116	7,7
İç Anadolu	17244	KONYA	-9	218,4	2	54	66	26	3,3
Akdeniz	17926	KORKUTELİ	-3	218,9	2	47	67	33	3,4
Akdeniz	17908	KOZAN	2	134,3	1	24	32	17	1,6
Ege	17924	KÖYCEÖZ	3	149,0	1	37	41	21	2,1
İç Anadolu	17754	KULU	-10	236,5	2	43	49	15	2,5
Marmara	17059	KUMKOY	0	198,3	2	115	145	105	7,3
Ege	17232	KUŞADASI	2	153,4	1	80	97	46	4,9
Ege	17725	KUTAHYA	-7	235,4	2	51	67	26	3,4
Marmara	17600	LOLEBURGAZ	-5	209,0	2	43	46	13	2,3
Doğu Anadolu	17199	MALATYA	-7	198,0	2	55	58	28	2,9
Doğu Anadolu	17780	MALAZGİRT	-24	244,5	2	45	52	18	2,6
Akdeniz	17954	MANAVGAT	4	137,1	1	33	38	19	1,9
Ege	17186	MANİSA	0	160,9	2	59	65	52	3,3
Güneydoğu	17275	MARDİN	-4	179,1	2	40	44	21	2,2
Ege	17298	MARMARIS	4	132,8	1	33	53	36	2,7
Akdeniz	17340	MERSİN	4	122,3	1	32	43	22	2,2
Karadeniz	17083	MERZİFON	-6	221,8	2	56	67	32	3,4
Ege	17884	MİLAS	2	153,9	1	24	40	26	2,0
Ege	17292	MUĞLA	-1	193,8	2	40	56	30	2,8
Doğu Anadolu	17786	MURADIYE	-13	248,5	2	49	63	18	3,2
Doğu Anadolu	17204	MUŞ	-21	222,8	2	41	51	16	2,6
Ege	17860	NAZİLLİ	2	164,1	2	91	113	72	5,7
İç Anadolu	17193	NEVŞEHİR	-10	234,9	2	57	67	19	3,4
İç Anadolu	17250	NİĞDE	-11	223,6	2	48	56	14	2,8
Güneydoğu	17948	NUSAYBİN	0	154,5	1	43	50	34	2,5
Doğu Anadolu	17668	OLTU	-12	234,5	2	44	61	24	3,1
Karadeniz	17033	ORDU	0	196,7	2	58	72	55	3,6
Doğu Anadolu	17812	OZALP	-18	267,5	3	89	121	43	6,1
Ege	17822	ÖDEMiŞ	0	169,6	2	42	49	38	2,5

Tablo D.2 Süreği

Bölge	İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklıkları (°C)	Yıllık İstima Gln Sayısı	İstima Gln Sayıları Oranına Göre Sağlanması Gerekli Kümüle Tekrar Sayısı (iki günlük ortalamalar) (gln/yıl)	Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklıkları Kümüle Tekrar Sayısı (iki günlük ortalamalar) (gln/20 yıl)	Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklıkları Kümüle Tekrar Sayısı (gerçek) (gln/20 yıl)	Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklıkları Tekrar Sayısı (gerçek) (gln/20 yıl)	Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklıkları Kümüle Tekrar Sayısı (gerçek) (gln/yıl)
Doğu Anadolu	17806	PALU	-9	197,4	2	45	50	15	2,5
Karadeniz	17628	PAZAR	0	206,2	2	110	132	108	6,6
İç Anadolu	17802	PINARBAŞI	-13	259,6	2	50	71	17	3,6
İç Anadolu	17728	POLATLI	-9	222,6	2	42	48	19	2,4
Karadeniz	17040	RİZE	0	196,2	2	41	58	50	2,9
Marmara	17069	SAKARYA	-1	188,1	2	47	48	24	2,4
Ege	17792	SALİHLİ	0	168,4	2	87	99	75	5,0
Akdeniz	17986	SAMANDAĞ	3	117,6	1	36	43	23	2,2
Karadeniz	17030	SAMSUN	0	193,7	2	74	81	61	4,1
Doğu Anadolu	17692	SARIKAMİŞ	-15	311,1	3	74	104	35	5,2
İç Anadolu	17840	SARIZ	-10	265,1	3	95	119	34	6,0
Karadeniz	17682	SEBİNKARAHİSAR	-10	252,6	2	51	72	25	3,6
Ege	17820	SEFERİHİSAR	1	161,1	2	54	73	44	3,7
Ege	17854	SELÇUK	1	164,2	2	60	75	46	3,8
İç Anadolu	17898	SEYDİŞEHİR	-9	217,0	2	59	64	16	3,2
Güneydoğu	17210	ŞİRT	-5	179,5	2	40	45	14	2,3
Akdeniz	17330	SİLİFKİ	3	127,9	1	40	45	26	2,3
Ege	17748	SİMAV	-4	227,6	2	55	70	36	3,5
Karadeniz	17026	SİNOP	0	200,2	2	67	71	54	3,6
İç Anadolu	17090	SİVAS	-14	248,1	2	53	61	10	3,1
Güneydoğu	17912	SİVEREK	-2	177,5	2	60	62	24	3,1
İç Anadolu	17726	SİVRİHİSAR	-7	223,9	2	73	80	32	4,0
Doğu Anadolu	17776	SOLHAN	-13	223,2	2	49	60	14	3,0
Ege	17850	SULTANHİSAR	2	162,3	2	74	90	45	4,5
Güneydoğu	17270	ŞANLIURFA	0	158,1	2	93	95	46	4,8
Marmara	17610	ŞİLE	-1	206,1	2	45	52	24	2,6
Doğu Anadolu	17205	TATVAN	-9	247,8	2	46	56	21	2,8
Ege	17704	TAVSANLI	-5	232,8	2	79	88	29	4,4
Akdeniz	17892	TEFENNİ	-6	221,8	2	40	53	21	2,7
Marmara	17056	TEKİRDAĞ	-2	197,5	2	62	79	32	4,0
Doğu Anadolu	17718	TERCAN	-18	246,1	2	54	64	19	3,2
Karadeniz	17086	TOKAT	-7	206,8	2	42	46	12	2,3
İç Anadolu	17837	TOMARZA	-16	253,6	2	48	59	14	3,0
Doğu Anadolu	17688	TÖRTÜM	-11	261,7	3	72	85	24	4,3
Karadeniz	17650	TOSYA	-6	222,0	2	50	69	41	3,5
Karadeniz	17037	TRABZON	0	185,7	2	44	58	45	2,9
Doğu Anadolu	17772	TUNCELI	-12	203,3	2	46	48	11	2,4
Akdeniz	17864	ULUBORLU	-6	219,6	2	52	58	23	2,9
Marmara	17676	ULUDAĞ ZİRVE	-13	328,1	3	61	80	32	4,0
İç Anadolu	17906	ULUKIŞLA	-12	238,6	2	49	56	14	2,8
Ege	17188	UŞAK	-4	212,9	2	68	85	37	4,3
Marmara	17608	UZUNKÖPRÜ	-4	201,7	2	44	63	24	3,2
Karadeniz	17624	ÜNYE	0	196,6	2	64	74	61	3,7
İç Anadolu	17835	ÜRGÜP	-11	240,4	2	45	57	23	2,9
Doğu Anadolu	17172	VAN	-11	242,4	2	63	74	36	3,7
Marmara	17660	YALOVA	0	186,3	2	73	93	67	4,7
Ege	17886	YATAĞAN	0	177,1	2	43	61	54	3,1
İç Anadolu	17140	YOZGAT	-11	255,5	2	43	55	17	2,8
Akdeniz	17979	YUMURTALIK	3	125,2	1	38	44	20	2,2
İç Anadolu	17716	ZARA	-15	256,6	2	41	53	16	2,7
Karadeniz	17681	ZİLE	-7	217,1	2	40	49	14	2,5
Karadeniz	17022	ZONGULDAK	-1	198,6	2	49	53	25	2,7

Tablo D.3 Amerikan yöntemine göre hesaplanmış dış hesap sıcaklıklarının
halen kullanılan sıcaklıklardan farkı

Bölge	İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Bulunduğu İl	Yükseklik (m)	Halen Kullanılan Sıcaklıklar (°C)	% 99 Amerikan Yöntemi (°C)	% 99 Amerikan Yöntemi - Halen Kullanılan Sıcaklıklar (°C)
Akdeniz	17890	ACIPAYAM	DENİZLİ	941	-6	-4	2
Akdeniz	17351	ADANA	ADANA	27	0	5	5
Doğu Anadolu	17265	ADİYAMAN	ADİYAMAN	672	-9	0	9
Ege	17190	AFYON	AFYON	1034	-12	-7	5
Doğu Anadolu	17099	AĞRI	AĞRI	1632	-24	-24	0
Doğu Anadolu	17810	AHLAT	BITLİS	1750	-15	-9	6
Karadeniz	17626	AKÇAABAT	TRABZON	3	-3	1	4
Güneydoğu Anadolu	17980	AKÇAKALE	ŞANLIURFA	375	-6	0	6
Karadeniz	17612	AKÇAKOCA	BOLU	10	-3	0	3
Ege	17184	AKHİSAR	MANİSA	93	-3	0	3
İç Anadolu	17834	AKSARAY	AKSARAY	965	-15	-9	6
İç Anadolu	17830	AKŞEHİR	KONYA	1002	-12	-8	4
Akdeniz	17310	ALANYA	ANTALYA	6	+3	7	4
Akdeniz	17958	ALATA ERDEMLİ	MERSİN	9	+3	5	2
Karadeniz	17602	AMASRA	BARTIN	73	-	0	-
Karadeniz	17085	AMASYA	AMASYA	412	-12	-3	9
Akdeniz	17320	ANAMUR	MERSİN	4	+3	6	3
İç Anadolu	17130	ANKARA	ANKARA	891	-12	-6	6
Akdeniz	17984	ANTAKYA	HATAY	100	0	3	3
Akdeniz	17300	ANTALYA	ANTALYA	42	+3	4	1
Doğu Anadolu	17764	ARAPKIR	MALATYA	1200	-15	-8	7
Doğu Anadolu	17630	ARDAHAN	ARDAHAN	1829	-21	-21	0
Karadeniz	17045	ARTVIN	ARTVIN	628	-9	-3	6
Ege	17234	AYDIN	AYDIN	56	-3	2	5
Marmara	17175	AYVALIK	BALIKESİR	4	-3	1	4
Karadeniz	17622	BAFRA	SAMSUN	20	-3	0	3
Marmara	17152	BALIKESİR	BALIKESİR	146	-3	-1	2
Marmara	17114	BANDIRMA	BALIKESİR	58	-6	0	6
Karadeniz	17614	BARTIN	BARTIN	30	-3	-1	2
Doğu Anadolu	17880	BAŞKALE	VAN	2400	-27	-13	14
Güneydoğu Anadolu	17282	BATMAN	SIİRT	540	-9	-2	7
Karadeniz	17686	BAYBURT	BAYBURT	1584	-15	-16	-1
Ege	17742	BERGAMA	İZMİR	53	-3	1	4
İç Anadolu	17680	BEYPAZARI	ANKARA	682	-12	-5	7
İç Anadolu	17896	BEYŞEHİR	KONYA	1129	-12	-8	4
Marmara	17122	BİLECİK	BİLECİK	539	-9	-4	5
Doğu Anadolu	17203	BİNGÖL	BİNGÖL	1177	-18	-10	8
Güneydoğu Anadolu	17966	BİRECİK	ŞANLIURFA	347	-6	0	6
Doğu Anadolu	17848	BITLİS	BITLİS	1573	-15	-9	6
Ege	17290	BODRUM	MUĞLA	26	+3	5	2
İç Anadolu	17760	BOĞAZLIYAN	YOZGAT	1067	-15	-13	2
Karadeniz	17070	BOLU	BOLU	743	-15	-6	9
Ege	17796	BOLVADİN	AFYON	1018	-12	-8	4
Ege	17790	BORNOVA	İZMİR	27	0	2	2
Ege	17111	BOZCAADA	ÇANAKKALE	28	-3	1	4
Karadeniz	17606	BOZKURT	KASTAMONU	167	-3	-1	2
Marmara	17702	BOZÜYÜK	BİLECİK	754	-9	-7	2
Akdeniz	17238	BURDUR	BURDUR	967	-9	-4	5
Ege	17722	BURHANIYE	BALIKESİR	10	-3	0	3
Marmara	17116	BURSA	BURSA	100	-6	0	6
Doğu Anadolu	17768	CEMİSGEZEK	TUNCELİ	953	-15	-5	10
Akdeniz	17960	CEYHAN	ADANA	30	0	4	4
İç Anadolu	17800	ÇİHANBEYLİ	KONYA	968	-12	-9	3
Güneydoğu Anadolu	17950	CİZRE	ŞIRNAK	400	-6	1	7
İç Anadolu	17900	CUMRA	KONYA	1013	-12	-9	3
Marmara	17112	ÇANAKKALE	ÇANAKKALE	6	-3	0	3
İç Anadolu	17080	ÇANKIRI	ÇANKIRI	751	-15	-6	9
Ege	17221	ÇESME	İZMİR	5	0	3	3
İç Anadolu	17732	ÇİÇEKDAĞI	KIRŞEHİR	900	-15	-8	7
Marmara	17054	ÇORLU	TEKİRDAĞ	183	-9	-4	5
Karadeniz	17084	ÇORUM	ÇORUM	776	-15	-7	8
Ege	17294	DALAMAN	MUĞLA	6	-	5	-
Ege	17237	DENİZLİ	DENİZLİ	425	-6	0	6
İç Anadolu	17836	DEVELİ	KAYSERİ	1180	-15	-11	4
Ege	17180	DİKİLİ	İZMİR	3	-3	1	4
Akdeniz	17862	DİNAR	AFYON	864	-9	-4	5
İç Anadolu	17734	DIVRIĞI	SIVAS	1225	-18	-11	7
Güneydoğu Anadolu	17280	DIYARBAKIR	DIYARBAKIR	677	-9	-4	5
Doğu Anadolu	17720	DOĞUBEYZİT	AĞRI	1725	-27	-13	14
Akdeniz	17962	DÖRTYOL	ANTAKYA	28	+3	4	1
Ege	17700	DÜRSÜNBEY	BALIKESİR	639	-9	-3	6
Karadeniz	17640	DÜZCE	BOLU	146	-9	-2	7
Marmara	17050	EDİRNE	EDİRNE	51	-9	-4	5

Tablo D.3 Süreği

Bölge	İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Bulunduğu İl	Yükseklik (m)	Halen Kullandın Sıcaklıklar (°C)	% 99 Amerikan Yöntemi (°C)	% 99 Amerikan Yöntemi - Halen Kullandın Sıcaklıklar (°C)
Ege	17696	EDREMIT	BALIKESİR	21	-3	1	4
Doğu Anadolu	17201	ELAZIĞ	ELAZIĞ	990	-12	-7	5
Doğu Anadolu	17870	ELBİSTAN	KAHRAMANMARAŞ	1137	-12	-12	0
Akdeniz	17952	ELMALI	ANTALYA	1095	-9	-3	6
Ege	17752	EMİRDAĞ	AFYON	700	-12	-8	4
Güneydoğu Anadolu	17847	ERGANİ	DIYARBAKIR	1000	-9	-3	6
Doğu Anadolu	17092	ERZİNCAN	ERZİNCAN	1218	-18	-11	7
Doğu Anadolu	17096	ERZURUM	ERZURUM	1758	-21	-22	-1
İç Anadolu	17128	ESENBOĞA	ANKARA	949	-	-10	-
İç Anadolu	17706	ESKİŞEHİR	ESKİŞEHİR	787	-12	-7	5
İç Anadolu	17129	ETİMESGUT	ANKARA	806	-	-7	-
Ege	17296	FETHİYE	MUĞLA	3	3	5	2
Akdeniz	17375	FINİKE	ANTALYA	2	+3	6	3
Marmara	17636	FLORYA	İSTANBUL	36	-3	0	3
Güneydoğu Anadolu	17261	GAZİANTEP	GAZİANTEP	855	-9	-1	8
Akdeniz	17974	GAZİPAŞA	ANTALYA	21	3	6	3
Ege	17750	GEDİZ	KÜTAHYA	825	-9	-3	6
İç Anadolu	17162	GEMERЕК	SİVAS	1171	-15	-13	2
Marmara	17662	GEYVE	ADAPAZARI	100	-6	-1	5
Karadeniz	17034	GİRESUN	GİRESUN	37	-3	1	4
Marmara	17110	GÖKÇEADA	ÇANAKKALE	72	-15	0	15
Doğu Anadolu	17866	GÖKSUN	KAHRAMANMARAŞ	1344	-12	-14	-2
Marmara	17674	GÖNEN	BALIKESİR	37	-6	0	6
Marmara	17062	GÖZTEPE	İSTANBUL	33	-3	0	3
Karadeniz	17088	GÜMÜŞHANE	GÜMÜŞHANE	1219	-12	-10	2
Ege	17824	GÜNEY	DENİZLİ	806	-6	-4	2
İç Anadolu	17928	HADİM	KONYA	1552	-9	-10	-1
Doğu Anadolu	17285	HAKKARI	HAKKARI	1728	-24	-12	12
Doğu Anadolu	17740	HINIS	ERZURUM	1715	-21	-20	1
Karadeniz	17042	HOPA	ARTVİN	33	-3	0	3
Doğu Anadolu	17690	HORASAN	ERZURUM	1540	-27	-21	6
Doğu Anadolu	17770	HOZAT	TUNCELİ	1480	-18	-11	7
Doğu Anadolu	17100	İĞDİR	İĞDİR	858	-18	-9	9
İç Anadolu	17832	İLGİN	KONYA	1034	-12	-10	2
Karadeniz	17024	İNEBOLU	KASTAMONU	64	-3	0	3
Marmara	17632	İPSALA	EDİRNE	10	-9	-3	6
Akdeniz	17370	İSKENDERUN	ANTAKYA	4	+3	6	3
Güneydoğu Anadolu	17964	İSLAHIYE	GAZİANTEP	518	-3	0	3
Akdeniz	17240	İSPARTA	İSPARTA	997	-9	-5	4
Doğu Anadolu	17666	İSPIR	ERZURUM	1222	-18	-11	7
Ege	17220	İZMİR	İZMİR	29	0	2	2
Doğu Anadolu	17255	KAHRAMANMARAŞ	KAHRAMANMARAŞ	572	-9	0	9
İç Anadolu	17756	KAMAN	KIRŞEHİR	1075	-12	-9	3
İç Anadolu	17762	KANGAL	SİVAS	1512	-18	-15	3
Akdeniz	17936	KARAIŞALI	ADANA	241	-3	4	7
İç Anadolu	17932	KARAMAN	KARAMAN	1025	-12	-10	2
İç Anadolu	17902	KARAPINAR	KONYA	1004	-12	-10	2
Akdeniz	17981	KARATAŞ	ADANA	22	+3	5	2
Doğu Anadolu	17098	KARS	KARS	1775	-27	-18	9
Marmara	17638	KARTAL	İSTANBUL	27	-3	0	3
Karadeniz	17074	KASTAMONU	KASTAMONU	800	-12	-7	5
İç Anadolu	17196	KAYSERİ	KAYSERİ	1093	-15	-12	3
Doğu Anadolu	17804	KEBAN	ELAZIĞ	808	-12	-4	8
Marmara	17695	KELES	BURSA	1063	-9	-7	2
Doğu Anadolu	17738	KİĞİ	BİNGÖL	1700	-18	-9	9
Güneydoğu Anadolu	17978	KİLİS	GAZİANTEP	638	-6	0	6
Marmara	17061	KIREÇBURNU	İSTANBUL	58	-	0	-
İç Anadolu	17135	KIRIKKALE	KIRIKKALE	748	-12	-6	6
Marmara	17052	KIRKLARELİ	KIRKLARELİ	232	-9	-4	5
İç Anadolu	17160	KIRŞEHİR	KIRŞEHİR	1007	-12	-9	3
İç Anadolu	17664	KIZILCAHAMAM	ANKARA	1033	-12	-8	4
Marmara	17066	KOCAELİ	KOCAELİ	76	-3	0	3
İç Anadolu	17244	KONYA	KONYA	1031	-12	-8	4
Akdeniz	17926	KORKUTELİ	ANTALYA	1014	-9	-2	7
Akdeniz	17908	KOZAN	ADANA	109	-3	4	7
Ege	17924	KÖYCEĞİZ	MUĞLA	24	-3	4	7
İç Anadolu	17754	KULU	KONYA	1010	-12	-9	3
Marmara	17059	KUMKÖY	İSTANBUL	30	-	0	-
Ege	17232	KUŞADASI	AYDIN	22	0	2	2
Ege	17725	KÜTAHYA	KÜTAHYA	969	-12	-6	6
Marmara	17600	LÜLEBURGAZ	KIRKLARELİ	46	-9	-3	6
Doğu Anadolu	17199	MALATYA	MALATYA	898	-12	-6	6
Doğu Anadolu	17780	MALAZGİRT	MUŞ	1565	-21	-22	-1
Akdeniz	17954	MANAVGAT	ANTALYA	38	+3	5	2

Tablo D.3 Süreği

Bölge	İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Bulunduğu İl	Yükseklik (m)	Halen Kullanılan Sıcaklıklar (°C)	% 99 Amerikan Yöntemi (°C)	% 99 Amerikan Yöntemi - Halen Kullanılan Sıcaklıklar (°C)
Ege	17186	MANİSA	MANİSA	71	-3	1	4
Güneydoğu Anadolu	17275	MARDİN	MARDİN	1050	-6	-2	4
Ege	17298	MARMARIS	MUĞLA	16	+3	5	2
Akdeniz	17340	MERSİN	MERSİN	3	+3	5	2
Karadeniz	17083	MERZİFON	AMASYA	755	-12	-6	6
Ege	17884	MİLAS	MUĞLA	52	0	3	3
Ege	17292	MUĞLA	MUĞLA	646	-3	0	3
Doğu Anadolu	17786	MURADIYE	VAN	1706	-18	-12	6
Doğu Anadolu	17204	MUŞ	MUŞ	1320	-18	-19	-1
Ege	17860	NAZİLLİ	AYDIN	60	-3	2	5
İç Anadolu	17193	NEVŞEHİR	NEVŞEHİR	1260	-15	-9	6
İç Anadolu	17250	NİĞDE	NİĞDE	1211	-15	-10	5
Güneydoğu Anadolu	17948	NUSAYBIN	MARDİN	500	-6	1	7
Doğu Anadolu	17668	OLTU	ERZURUM	1322	-21	-11	10
Karadeniz	17033	ORDU	ORDU	4	-3	1	4
Doğu Anadolu	17812	ÖDEMiŞ	İZMİR	2100	-15	-19	-4
Ege	17822	ÖZALP	VAN	117	-3	1	4
Doğu Anadolu	17806	PALU	ELAZİĞ	1000	-15	-7	8
Karadeniz	17628	PAZAR	RİZE	79	-3	0	3
İç Anadolu	17802	PINARBAŞI	KAYSERİ	1500	-15	-12	3
İç Anadolu	17728	POLATLI	ANKARA	886	-12	-8	4
Karadeniz	17040	RİZE	RİZE	9	-3	1	4
Marmara	17069	SAKARYA	SAKARYA	30	-3	0	3
Ege	17792	SALİHLİ	MANİSA	111	-3	0	3
Akdeniz	17986	SAMANDAĞ	ANTAKYA	4	+3	4	1
Karadeniz	17030	SAMSUN	SAMSUN	4	-3	0	3
Doğu Anadolu	17692	SARIKAMIŞ	KARS	2102	-27	-15	12
İç Anadolu	17840	SARIZ	KAYSERİ	1500	-15	-11	4
Karadeniz	17682	SEBİNKARAHİSAR	GİRESUN	1300	-12	-9	3
Ege	17820	SEFERİHİSAR	İZMİR	22	0	1	1
Ege	17854	SELÇUK	İZMİR	17	0	1	1
İç Anadolu	17898	SEYDİŞEHİR	KONYA	1131	-12	-8	4
Güneydoğu Anadolu	17210	SIIRT	SIIRT	896	-9	-3	6
Akdeniz	17330	SİLİFKE	MERSİN	15	+3	4	1
Ege	17748	SİMAV	KÜTAHYA	809	-9	-3	6
Karadeniz	17026	SİNOP	SİNOP	32	-3	1	4
İç Anadolu	17090	SİVAS	SİVAS	1285	-18	-13	5
Güneydoğu Anadolu	17912	SİVEREK	ŞANLIURFA	801	-6	-1	5
İç Anadolu	17726	SİVRİHİSAR	ESKİŞEHİR	1070	-12	-7	5
Doğu Anadolu	17776	SOLHAN	BİNGÖL	1366	-18	-11	7
Ege	17850	SULTANHİSAR	AYDIN	72	-3	2	5
Güneydoğu Anadolu	17270	ŞANLIURFA	ŞANLIURFA	549	-6	0	6
Marmara	17610	ŞİLE	İSTANBUL	83	-3	0	3
Doğu Anadolu	17205	TATVAN	BİTLİS	1665	-15	-8	7
Ege	17704	TAVŞANLI	KÜTAHYA	833	-9	-5	4
Akdeniz	17892	TEFENNİ	BURDUR	1142	-9	-5	4
Marmara	17056	TEKİRDAĞ	TEKİRDAĞ	3	-6	-2	4
Doğu Anadolu	17718	TERCAN	ERZİNCAN	1425	-21	-17	4
Karadeniz	17086	TOKAT	TOKAT	608	-15	-5	10
İç Anadolu	17837	TOMARZA	KAYSERİ	1397	-15	-15	0
Doğu Anadolu	17688	TORTUM	ERZURUM	1572	-21	-11	10
Karadeniz	17650	TOSYA	KASTAMONU	870	-15	-5	10
Karadeniz	17037	TRABZON	TRABZON	30	-3	1	4
Doğu Anadolu	17772	TUNCELI	TUNCELI	978	-18	-10	8
Akdeniz	17864	ULUBORLU	İSPARTA	1160	-9	-5	4
Marmara	17676	ULUDAĞ-ZİRVE	BURSA	1877	-	-13	-
İç Anadolu	17906	ULUKIŞLA	NİĞDE	1453	-15	-11	4
Ege	17188	UŞAK	UŞAK	919	-9	-4	5
Marmara	17608	UZUNKÖPRÜ	EDİRNE	52	-9	-3	6
Karadeniz	17624	ÜNYE	ORDU	20	-3	0	3
İç Anadolu	17835	ÜRGÜP	NEVŞEHİR	1060	-15	-10	5
Doğu Anadolu	17172	VAN	VAN	1725	-15	-11	4
Marmara	17660	YALOVA	YALOVA	4	-3	0	3
Ege	17886	YATAĞAN	MUĞLA	365	-3	1	4
İç Anadolu	17140	YOZGAT	YOZGAT	1298	-15	-10	5
Akdeniz	17979	YUMURTALIK	ADANA	27	-	5	-
İç Anadolu	17716	ZARA	SİVAS	1347	-18	-13	5
Karadeniz	17681	ZİLE	TOKAT	700	-15	-5	10
Karadeniz	17022	ZONGULDAK	ZONGULDAK	137	-3	0	3

Tablo D.4 Alman yöntemine göre hesaplanmış dış hesap sıcaklıklarının halen kullanılan sıcaklıklardan farkı

Bölge	İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Bulunduğu İl	Yükseklik (m)	Halén Kullanılan Sıcaklıklar (°C)	Alman Yöntemi (°C)	Alman Yöntemi - Halén Kullanılan Sıcaklıklar (°C)
Akdeniz	17890	ACIPAYAM	DENİZLİ	941	-6	-6	0
Akdeniz	17351	ADANA	ADANA	27	0	3	3
Doğu Anadolu	17265	ADİYAMAN	ADİYAMAN	672	-9	-3	6
Ege	17190	AFYON	AFYON	1034	-12	-9	3
Doğu Anadolu	17099	AĞRI	AĞRI	1632	-24	-28	-4
Doğu Anadolu	17810	AHLAT	BITLİS	1750	-15	-12	3
Karadeniz	17626	AKÇAABAT	TRABZON	3	-3	-1	2
Güneydoğu Anadolu	17980	AKÇAKALE	ŞANLIURFA	375	-6	-2	4
Karadeniz	17612	AKÇAKOCA	BOLU	10	-3	-2	1
Ege	17184	AKHISAR	MANİSA	93	-3	-1	2
İç Anadolu	17834	AKSARAY	AKSARAY	965	-15	-12	3
İç Anadolu	17830	AKŞEHİR	KONYA	1002	-12	-11	1
Akdeniz	17310	ALANYA	ANTALYA	6	+3	5	2
Akdeniz	17958	ALATA ERDEMLİ	MERSİN	9	+3	3	0
Karadeniz	17602	AMASRA	BARTIN	73	-	-2	-
Karadeniz	17085	AMASYA	AMASYA	412	-12	-6	6
Akdeniz	17320	ANAMUR	MERSİN	4	+3	4	1
İç Anadolu	17130	ANKARA	ANKARA	891	-12	-10	2
Akdeniz	17984	ANTAKYA	HATAY	100	0	1	1
Akdeniz	17300	ANTALYA	ANTALYA	42	+3	2	-1
Doğu Anadolu	17764	ARAPKİR	MALATYA	1200	-15	-11	4
Doğu Anadolu	17630	ARDAHAN	ARDAHAN	1829	-21	-24	-3
Karadeniz	17045	ARTVIN	ARTVIN	628	-9	-6	3
Ege	17234	AYDIN	AYDIN	56	-3	1	4
Marmara	17175	AYVALIK	BALIKESİR	4	-3	0	3
Karadeniz	17622	BAFRA	SAMSUN	20	-3	-3	0
Marmara	17152	BALIKESİR	BALIKESİR	146	-3	-3	0
Marmara	17114	BANDIRMA	BALIKESİR	58	-6	-3	3
Karadeniz	17614	BARTIN	BARTIN	30	-3	-4	-1
Doğu Anadolu	17880	BAŞKALE	VAN	2400	-27	-16	11
Güneydoğu Anadolu	17282	BATMAN	SİRT	540	-9	-9	0
Karadeniz	17686	BAYBURT	BAYBURT	1584	-15	-20	-5
Ege	17742	BERGAMA	İZMİR	53	-3	-1	2
İç Anadolu	17680	BEYPAZARI	ANKARA	682	-12	-8	4
İç Anadolu	17896	BEYŞEHİR	KONYA	1129	-12	-12	0
Marmara	17122	BİLECİK	BİLECİK	539	-9	-6	3
Doğu Anadolu	17203	BİNGÖL	BİNGÖL	1177	-18	-16	2
Güneydoğu Anadolu	17966	BİRECİK	ŞANLIURFA	347	-6	0	6
Doğu Anadolu	17848	BITLİS	BITLİS	1573	-15	-13	2
Ege	17290	BODRUM	MUĞLA	26	+3	3	0
İç Anadolu	17760	BOĞAZLIYAN	YOZGAT	1067	-15	-19	-4
Karadeniz	17070	BOLU	BOLU	743	-15	-9	6
Ege	17796	BOLVADIN	AFYON	1018	-12	-11	1
Ege	17790	BORNOVA	İZMİR	27	0	0	0
Ege	17111	BOZCAADA	ÇANAKKALE	28	-3	-1	2
Karadeniz	17606	BOZKURT	KASTAMONU	167	-3	-3	0
Marmara	17702	BOZUYÜK	BİLECİK	754	-9	-10	-1
Akdeniz	17238	BURDUR	BURDUR	967	-9	-6	3
Ege	17722	BURHANİYE	BALIKESİR	10	-3	-1	2
Marmara	17116	BURSA	BURSA	100	-6	-4	2
Doğu Anadolu	17768	CEMİSGEZEK	TUNCELİ	953	-15	-8	7
Akdeniz	17960	CEYHAN	ADANA	30	0	0	0
İç Anadolu	17800	CIHANBEYLİ	KONYA	968	-12	-13	-1
Güneydoğu Anadolu	17950	CİZRE	ŞIRNAK	400	-6	-2	4
İç Anadolu	17900	CUMRA	KONYA	1013	-12	-13	-1
Marmara	17112	ÇANAKKALE	ÇANAKKALE	6	-3	-2	1
İç Anadolu	17080	ÇANKIRI	ÇANKIRI	751	-15	-11	4
Ege	17221	ÇESME	İZMİR	5	0	2	2
İç Anadolu	17732	ÇİÇEKDAĞI	KIRŞEHİR	900	-15	-12	3
Marmara	17054	ÇORLU	TEKİRDAĞ	183	-9	-7	2
Karadeniz	17084	ÇORUM	ÇORUM	776	-15	-13	2
Ege	17294	DALAMAN	MUĞLA	6	-	3	-
Ege	17237	DENİZLİ	DENİZLİ	425	-6	-2	4
İç Anadolu	17836	DEVELİ	KAYSERİ	1180	-15	-14	1
Ege	17180	DİKİLİ	İZMİR	3	-3	0	3
Akdeniz	17862	DINAR	AFYON	864	-9	-6	3
İç Anadolu	17734	DIVRIĞI	SİVAS	1225	-18	-16	2
Güneydoğu Anadolu	17280	DIYARBAKIR	DIYARBAKIR	677	-9	-11	-2
Doğu Anadolu	17720	DOĞUBEYAZIT	AĞRI	1725	-27	-16	11
Akdeniz	17962	DÖRTYOL	ANTAKYA	28	+3	2	-1
Ege	17700	DURSUNBEY	BALIKESİR	639	-9	-6	3
Karadeniz	17640	DÜZCE	BOLU	146	-9	-6	3
Marmara	17050	EDİRNE	EDİRNE	51	-9	-7	2
Ege	17696	EDİRNE	BALIKESİR	21	-3	-1	2
Doğu Anadolu	17201	ELAZIĞ	ELAZIĞ	990	-12	-11	1
Doğu Anadolu	17870	ELBİSTAN	KAHRAMANMARAŞ	1137	-12	-19	-7
Akdeniz	17952	ELMALI	ANTALYA	1095	-9	-6	3
Ege	17752	EMİRDAĞ	AFYON	700	-12	-13	-1

Tablo D.4 Süreği

Bölge	İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Bulunduğu İl	Yükseklik (m)	Halen Kullanılan Sıcaklıklar (°C)	Alman Yöntemi (°C)	Alman Yöntemi - Halen Kullanılan Sıcaklıklar (°C)
Doğu Anadolu	17784	ERCIŞ	VAN	1678	-15	-17	-2
İç Anadolu	17248	EREĞLİ	KONYA	1044	-15	-14	1
Güneydoğu Anadolu	17847	ERGANI	DIYARBAKIR	1000	-9	-7	2
Doğu Anadolu	17092	ERZİNCAN	ERZİNCAN	1218	-18	-16	2
Doğu Anadolu	17096	ERZURUM	ERZURUM	1758	-21	-27	-6
İç Anadolu	17706	ESKİŞEHİR	ESKİŞEHİR	787	-12	-10	2
İç Anadolu	17129	ETİMESGÜT	ANKARA	806	-	-11	-
Ege	17296	FETHİYE	MUĞLA	3	3	4	1
Akdeniz	17375	FİNİKE	ANTALYA	2	+3	5	2
Marmara	17636	FLORYA	İSTANBUL	36	-3	-3	0
Güneydoğu Anadolu	17261	GAZİANTEP	GAZİANTEP	855	-9	-4	5
Akdeniz	17974	GAZİPAŞA	ANTALYA	21	3	4	1
Ege	17750	GEDİZ	KÜTAHYA	825	-9	-5	4
İç Anadolu	17162	GEMEREK	SİVAS	1171	-15	-17	-2
Marmara	17662	GEYVE	ADAPAZARI	100	-6	-4	2
Karadeniz	17034	GİRESUN	GİRESUN	37	-3	0	3
Marmara	17110	GÖKÇEADA	ÇANAKKALE	72	-15	-2	13
Doğu Anadolu	17866	GÖKSUN	KAHRAMANMARAŞ	1344	-12	-18	-6
Marmara	17674	GÖNEN	BALIKESİR	37	-6	-3	3
Marmara	17062	GÖZTEPE	İSTANBUL	33	-3	-2	1
Karadeniz	17088	GÜMÜŞHANE	GÜMÜŞHANE	1219	-12	-13	-1
Ege	17824	GÜNEY	DENİZLİ	806	-6	-5	1
İç Anadolu	17928	HADİM	KONYA	1552	-9	-12	-3
Doğu Anadolu	17285	HAKKARI	HAKKARI	1728	-24	-15	9
Doğu Anadolu	17740	HİNİS	ERZURUM	1715	-21	-23	-2
Karadeniz	17042	HOPA	ARTVIN	33	-3	-1	2
Doğu Anadolu	17690	HORASAN	ERZURUM	1540	-27	-27	0
Doğu Anadolu	17770	HOZAT	TUNCELİ	1480	-18	-14	4
Doğu Anadolu	17100	İĞDIR	İĞDIR	858	-18	-13	5
İç Anadolu	17832	İLGİN	KONYA	1034	-12	-14	-2
Karadeniz	17024	İNEBOLU	KASTAMONU	64	-3	-2	1
Marmara	17632	İPSALA	EDİRNE	10	-9	-7	2
Akdeniz	17370	İSKENDERUN	ANTAKYA	4	+3	5	2
Güneydoğu Anadolu	17964	İSLAHİYE	GAZİANTEP	518	-3	-2	1
Akdeniz	17240	İSPARTA	İSPARTA	997	-9	-7	2
Doğu Anadolu	17666	İSPIR	ERZURUM	1222	-18	-15	3
Ege	17220	İZMİR	İZMİR	29	0	1	1
Doğu Anadolu	17255	KAHRAMANMARAŞ	KAHRAMANMARAŞ	572	-9	-2	7
İç Anadolu	17756	KAMAN	KIRŞEHİR	1075	-12	-13	-1
İç Anadolu	17762	KANGAL	SİVAS	1512	-18	-19	-1
Akdeniz	17936	KARAIŞALI	ADANA	241	-3	1	4
İç Anadolu	17932	KARAMAN	KARAMAN	1025	-12	-14	-2
İç Anadolu	17902	KARAPINAR	KONYA	1004	-12	-15	-3
Akdeniz	17981	KARATAŞ	ADANA	22	+3	2	-1
Doğu Anadolu	17098	KARS	KARS	1775	-27	-22	5
Marmara	17638	KARTAL	İSTANBUL	27	-3	-2	1
Karadeniz	17074	KASTAMONU	KASTAMONU	800	-12	-9	3
İç Anadolu	17196	KAYSERİ	KAYSERİ	1093	-15	-16	-1
Doğu Anadolu	17804	KEBAN	ELAZIĞ	808	-12	-7	5
Marmara	17695	KELES	BURSA	1063	-9	-9	0
Doğu Anadolu	17738	KİĞİ	BİNGÖL	1700	-18	-13	5
Güneydoğu Anadolu	17978	KİLİS	GAZİANTEP	638	-6	-1	5
Marmara	17061	KIREÇBURNU	İSTANBUL	58	-	-2	-
İç Anadolu	17135	KIRIKKALE	KIRIKKALE	748	-12	-11	1
Marmara	17052	KIRKLARELİ	KIRKLARELİ	232	-9	-7	2
İç Anadolu	17160	KIRŞEHİR	KIRŞEHİR	1007	-12	-13	-1
İç Anadolu	17664	KIZILCAHAMAM	ANKARA	1033	-12	-10	2
Marmara	17066	KOCAELİ	KOCAELİ	76	-3	-2	1
İç Anadolu	17244	KONYA	KONYA	1031	-12	-14	-2
Akdeniz	17926	KORKUTELİ	ANTALYA	1014	-9	-5	4
Akdeniz	17908	KOZAN	ADANA	109	-3	1	4
Ege	17924	KÖYCEĞİZ	MUĞLA	24	-3	2	5
İç Anadolu	17754	KULU	KONYA	1010	-12	-13	-1
Marmara	17059	KUMKÖY	İSTANBUL	30	-	-2	-
Ege	17232	KUŞADASI	AYDIN	22	0	0	0
Ege	17725	KÜTAHYA	KÜTAHYA	969	-12	-9	3
Marmara	17600	LÜLEBURGAZ	KIRKLARELİ	46	-9	-8	1
Doğu Anadolu	17199	MALATYA	MALATYA	898	-12	-8	4
Doğu Anadolu	17780	MALAZGİRT	MUŞ	1565	-21	-26	-5
Akdeniz	17954	MANAVGAT	ANTALYA	38	+3	3	0
Ege	17186	MANİSA	MANİSA	71	-3	0	3
Güneydoğu Anadolu	17275	MARDİN	MARDİN	1050	-6	-6	0
Ege	17298	MARMARİS	MUĞLA	16	+3	3	0
Akdeniz	17340	MERSİN	MERSİN	3	+3	3	0
Karadeniz	17083	MERZİFON	AMASYA	755	-12	-8	4
Ege	17884	MİLAS	MUĞLA	52	0	1	1
Ege	17292	MUĞLA	MUĞLA	646	-3	-2	1
Doğu Anadolu	17786	MURADIYE	VAN	1706	-18	-15	3

Tablo D.4 Süreği

Bölge	İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Bulunduğu İl	Yükseldik (m)	Halen Kullanılan Sıcaklıklar (°C)	Alman Yöntemi (°C)	Alman Yöntemi - Halen Kullanılan Sıcaklıklar (°C)
Doğu Anadolu	17204	MUŞ	MUŞ	1320	-18	-24	-6
Ege	17860	NAZILLI	AYDIN	60	-3	1	4
İç Anadolu	17193	NEVŞEHİR	NEVŞEHİR	1260	-15	-13	2
İç Anadolu	17250	NIĞDE	NIĞDE	1211	-15	-13	2
Güneydoğu Anadolu	17948	NUSAYBİN	MARDİN	500	-6	-1	5
Doğu Anadolu	17668	OLTU	ERZURUM	1322	-21	-15	6
Karadeniz	17033	ORDU	ORDU	4	-3	-1	2
Doğu Anadolu	17812	ÖDEMiŞ	İZMİR	2100	-15	-21	-6
Ege	17822	ÖZALP	VAN	117	-3	0	3
Doğu Anadolu	17806	PALU	ELAZIĞ	1000	-15	-12	3
Karadeniz	17628	PAZAR	RİZE	79	-3	-1	2
İç Anadolu	17802	PINARBAŞI	KAYSERİ	1500	-15	-16	-1
İç Anadolu	17728	POLATLI	ANKARA	886	-12	-11	1
Karadeniz	17040	RİZE	RİZE	9	-3	0	3
Marmara	17069	SAKARYA	SAKARYA	30	-3	-2	1
Ege	17792	SALİHLİ	MANİSA	111	-3	-1	2
Akdeniz	17986	SAMANDAĞ	ANTAKYA	4	+3	2	-1
Karadeniz	17030	SAMSUN	SAMSUN	4	-3	-1	2
Doğu Anadolu	17692	SARIKAMIŞ	KARS	2102	-27	-19	8
İç Anadolu	17840	SARIZ	KAYSERİ	1500	-15	-13	2
Karadeniz	17682	SEBİNKARAHİSAR	GİRESUN	1300	-12	-12	0
Ege	17820	SEFERİHİSAR	İZMİR	22	0	0	0
Ege	17854	SELÇUK	İZMİR	17	0	0	0
İç Anadolu	17898	SEYDİŞEHİR	KONYA	1131	-12	-13	-1
Güneydoğu Anadolu	17210	SIİRT	SIİRT	896	-9	-8	1
Akdeniz	17330	SİLİFKE	MERSİN	15	+3	2	-1
Ege	17748	SİMAV	KUTAHYA	809	-9	-6	3
Karadeniz	17026	SİNOP	SİNOP	32	-3	-1	2
İç Anadolu	17090	SİVAS	SİVAS	1285	-18	-18	0
Güneydoğu Anadolu	17912	SİVEREK	ŞANLIURFA	801	-6	-4	2
İç Anadolu	17726	SİVRİHİSAR	ESKİŞEHİR	1070	-12	-9	3
Doğu Anadolu	17776	SOLHAN	BİNGÖL	1366	-18	-16	2
Ege	17850	SULTANHİSAR	AYDIN	72	-3	0	3
Güneydoğu Anadolu	17270	ŞANLIURFA	ŞANLIURFA	549	-6	-2	4
Marmara	17610	ŞİLE	İSTANBUL	83	-3	-2	1
Doğu Anadolu	17205	TATVAN	BİTLİS	1665	-15	-11	4
Ege	17704	TAVŞANLI	KUTAHYA	833	-9	-7	2
Akdeniz	17892	TEFENNİ	BURDUR	1142	-9	-8	1
Marmara	17056	TEKİRDAĞ	TEKİRDAĞ	3	-6	-5	1
Doğu Anadolu	17718	TERCAN	ERZİNCAN	1425	-21	-23	-2
Karadeniz	17086	TOKAT	TOKAT	608	-15	-12	3
İç Anadolu	17837	TOMARZA	KAYSERİ	1397	-15	-20	-5
Doğu Anadolu	17688	TORTUM	ERZURUM	1572	-21	-14	7
Karadeniz	17650	TOSYA	KASTAMONU	870	-15	-7	8
Karadeniz	17037	TRABZON	TRABZON	30	-3	0	3
Doğu Anadolu	17772	TUNCELİ	TUNCELİ	978	-18	-15	3
Akdeniz	17864	ULUBORLU	İSPARTA	1160	-9	-7	2
Marmara	17676	ULUDAĞ-ZİRVE	BURSA	1877	-	-16	-
İç Anadolu	17906	ULUKIŞLA	NIĞDE	1453	-15	-14	1
Ege	17188	UŞAK	UŞAK	919	-9	-6	3
Marmara	17608	UZUNKÖPRÜ	EDİRNE	52	-9	-6	3
Karadeniz	17624	ÜNYE	ORDU	20	-3	0	3
İç Anadolu	17835	ÜRGÜP	NEVŞEHİR	1060	-15	-15	0
Doğu Anadolu	17172	VAN	VAN	1725	-15	-13	2
Marmara	17660	YALOVA	YALOVA	4	-3	-1	2
Ege	17886	YATAĞAN	MUĞLA	365	-3	0	3
İç Anadolu	17140	YOZGAT	YOZGAT	1298	-15	-13	2
Akdeniz	17979	YUMURTALIK	ADANA	27	-	2	-
İç Anadolu	17716	ZARA	SİVAS	1347	-18	-19	-
Karadeniz	17681	ZİLE	TOKAT	700	-15	-10	5
Karadeniz	17022	ZONGULDAK	ZONGULDAK	137	-3	-2	1

Tablo D.5 Önerilen, Alman ve Amerikan yöntemleri ile halen kullanılan dış hesap sıcaklıklarının kıyaslanması

Bölge	İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklıkları (°C)	Halen Kullanılan Dış Hesap Sıcaklıkları (°C)	Önerilen - Halen Kullanılan Sıcaklıklar (°C)	Amerikan Yöntemi (°C)	Önerilen- Amerikan Yöntemi (°C)	Alman Yöntemi (°C)	Önerilen- Alman Yöntemi (°C)
Akdeniz	17890	ACIPAYAM	-5	-6	1	-4	-1	-6	1
Akdeniz	17351	ADANA	3	0	3	5	-2	3	0
Doğu Anadolu	17265	ADIYAMAN	-1	-9	8	0	-1	-3	2
Ege	17190	AFYON	-8	-12	4	-7	-1	-9	1
Doğu Anadolu	17099	AĞRI	-25	-24	-1	-24	-1	-28	3
Doğu Anadolu	17810	AHLAT	-10	-15	5	-9	-1	-12	2
Karadeniz	17626	AKÇAABAT	0	-3	3	1	-1	-1	1
Güneydoğu	17980	AKÇAKALE	0	-6	6	0	0	-2	2
Karadeniz	17612	AKÇAKOCA	-1	-3	2	0	-1	-2	1
Ege	17184	AKHİŞAR	0	-3	3	0	0	-1	1
İç Anadolu	17834	AKSARAY	-10	-15	5	-9	-1	-12	2
İç Anadolu	17830	AKŞEHİR	-8	-12	4	-8	0	-11	3
Akdeniz	17310	ALANYA	5	+3	2	7	-2	5	0
Akdeniz	17958	ALATA ERDEMLİ	4	+3	1	5	-1	3	1
Karadeniz	17602	AMASRA	0	-	-	0	0	-2	2
Karadeniz	17085	AMASYA	-4	-12	8	-3	-1	-6	2
Akdeniz	17320	ANAMUR	5	+3	2	6	-1	4	1
İç Anadolu	17130	ANKARA	-7	-12	5	-6	-1	-10	3
Akdeniz	17984	ANTAKYA	2	0	2	3	-1	1	1
Akdeniz	17300	ANTALYA	3	+3	0	4	-1	2	1
Doğu Anadolu	17764	ARAPKIR	-10	-15	5	-8	-2	-11	1
Doğu Anadolu	17630	ARDAHAN	-21	-21	0	-21	0	-24	3
Karadeniz	17045	ARTVIN	-4	-9	5	-3	-1	-6	2
Ege	17234	AYDIN	2	-3	5	2	0	1	1
Marmara	17175	AYVALIK	1	-3	4	1	0	0	1
Karadeniz	17622	BAFRA	-1	-3	2	0	-1	-3	2
Marmara	17152	BALIKESİR	-1	-3	2	-1	0	-3	2
Marmara	17114	BANDIRMA	-1	-6	5	0	-1	-3	2
Karadeniz	17614	BARTIN	-2	-3	1	-1	-1	-4	2
Doğu Anadolu	17880	BAŞKALE	-13	-27	14	-13	0	-16	3
Güneydoğu	17282	BATMAN	-5	-9	4	-2	-3	-9	4
Karadeniz	17686	BAYBURT	-16	-15	-1	-16	0	-20	4
Ege	17742	BERGAMA	0	-3	3	1	-1	-1	1
İç Anadolu	17680	BEYPAZARI	-6	-12	6	-5	-1	-8	2
İç Anadolu	17896	BEYŞEHİR	-9	-12	3	-8	-1	-12	3
Marmara	17122	BİLECİK	-4	-9	5	-4	0	-6	2
Doğu Anadolu	17203	BİNGÖL	-11	-18	7	-10	-1	-16	5
Güneydoğu	17966	BİRECİK	0	-6	6	0	0	0	0
Doğu Anadolu	17848	BİTLİS	-10	-15	5	-9	-1	-13	3
Ege	17290	BODRUM	4	+3	1	5	-1	3	1
İç Anadolu	17760	BOĞAZLIYAN	-14	-15	1	-13	-1	-19	5
Karadeniz	17070	BOLU	-7	-15	8	-6	-1	-9	2
Ege	17796	BOLVADİN	-9	-12	3	-8	-1	-11	2
Ege	17790	BORNOVA	1	0	1	2	-1	0	1
Ege	17111	BOZCAADA	0	-3	3	1	-1	-1	1
Karadeniz	17606	BOZKURT	-2	-3	1	-1	-1	-3	1
Marmara	17702	BOZÖYÜK	-7	-9	2	-7	0	-10	3
Akdeniz	17238	BURDUR	-4	-9	5	-4	0	-6	2
Ege	17722	BURHANİYE	0	-3	3	0	0	-1	1
Marmara	17116	BURSA	-1	-6	5	0	-1	-4	3
Doğu Anadolu	17768	CEMİSGEZEK	-6	-15	9	-5	-1	-8	2
Akdeniz	17960	CEYHAN	1	0	1	4	-3	0	1
İç Anadolu	17800	CIHANBEYLİ	-10	-12	2	-9	-1	-13	3
Güneydoğu	17950	CİZRE	-1	-6	5	1	-2	-2	1
İç Anadolu	17900	CUMRA	-10	-12	2	-9	-1	-13	3
Marmara	17112	ÇANAKKALE	0	-3	3	0	0	-2	2
İç Anadolu	17080	ÇANKIRI	-8	-15	7	-6	-2	-11	3
Ege	17221	ÇEŞME	2	0	2	3	-1	2	0
İç Anadolu	17732	ÇİÇEKDAĞI	-10	-15	5	-8	-2	-12	2
Marmara	17054	ÇORLU	-4	-9	5	-4	0	-7	3
Karadeniz	17084	ÇORUM	-8	-15	7	-7	-1	-13	5
Ege	17294	DALAMAN	4	-	-	5	-1	3	1
Ege	17237	DENİZLİ	-1	-6	5	0	-1	-2	1
İç Anadolu	17836	DEVELİ	-12	-15	3	-11	-1	-14	2
Ege	17180	DİKİLİ	1	-3	4	1	0	0	1
Akdeniz	17862	DİNAR	-4	-9	5	-4	0	-6	2
İç Anadolu	17734	DIVRIĞI	-13	-18	5	-11	-2	-16	3
Güneydoğu	17280	DIYARBAKIR	-6	-9	3	-4	-2	-11	5
Doğu Anadolu	17720	DOĞUBEYAZIT	-13	-27	14	-13	0	-16	3
Akdeniz	17962	DÖRTYOL	2	+3	-1	4	-2	2	0
Ege	17700	DURSUNBEY	-4	-9	5	-3	-1	-6	2

Tablo D.5 Süreği

Bölge	İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklıkları (°C)	Halen Kullanılan Dış Hesap Sıcaklıkları (°C)	Önerilen - Halen Kullanılan Sıcaklıklar (°C)	Amerikan Yöntemi (°C)	Önerilen - Amerikan Yöntemi (°C)	Alman Yöntemi (°C)	Önerilen - Alman Yöntemi (°C)
Karadeniz	17640	DÜZCE	-3	-9	6	-2	-1	-6	3
Marmara	17050	EDİRNE	-4	-9	5	-4	0	-7	3
Ege	17696	EDREMIT	0	-3	3	1	-1	-1	1
Doğu Anadolu	17201	ELAZIĞ	-9	-12	3	-7	-2	-11	2
Doğu Anadolu	17870	ELBİSTAN	-14	-12	-2	-12	-2	-19	5
Akdeniz	17952	ELMALI	-4	-9	5	-3	-1	-6	2
Ege	17752	EMİRDAĞ	-9	-12	3	-8	-1	-13	4
Doğu Anadolu	17784	ERCIŞ	-15	-15	0	-14	-1	-17	2
İç Anadolu	17248	EREĞLİ KONYA	-11	-15	4	-9	-2	-14	3
Güneydoğu	17847	ERGANİ	-4	-9	5	-3	-1	-7	3
Doğu Anadolu	17092	ERZİNCAN	-13	-18	5	-11	-2	-16	3
Doğu Anadolu	17096	ERZURUM	-22	-21	-1	-22	0	-27	5
İç Anadolu	17128	ESENBOĞA	-12	-	-	-10	-2	-15	3
İç Anadolu	17706	ESKİŞEHİR	-7	-12	5	-7	0	-10	3
İç Anadolu	17129	ETİMESGÜT	-8	-	-	-7	-1	-11	3
Ege	17296	FETHİYE	4	3	1	5	-1	4	0
Akdeniz	17375	FINİKE	5	+3	2	6	-1	5	0
Marmara	17636	FLORYA	0	-3	3	0	0	-3	3
Güneydoğu	17261	GAZİANTEP	-2	-9	7	-1	-1	-4	2
Akdeniz	17974	GAZİPAŞA	5	3	2	6	-1	4	1
Ege	17750	GEDİZ	-4	-9	5	-3	-1	-5	1
İç Anadolu	17162	GEMEREK	-14	-15	1	-13	-1	-17	3
Marmara	17662	GEYVE	-2	-6	4	-1	-1	-4	2
Karadeniz	17034	GİRESUN	0	-3	3	1	-1	0	0
Marmara	17110	GÖKÇEADA	0	-15	15	0	0	-2	2
Doğu Anadolu	17866	GÖKSUN	-15	-12	-3	-14	-1	-18	3
Marmara	17674	GÖNEN	-1	-6	5	0	-1	-3	2
Marmara	17062	GÖZTEPE/İST	0	-3	3	0	0	-2	2
Karadeniz	17088	GÜMÜŞHANE	-11	-12	1	-10	-1	-13	2
Ege	17824	GÜNEY	-4	-6	2	-4	0	-5	1
İç Anadolu	17928	HADIM	-11	-9	-2	-10	-1	-12	1
Doğu Anadolu	17285	HAKKARİ	-13	-24	11	-12	-1	-15	2
Doğu Anadolu	17740	HINIS	-21	-21	0	-20	-1	-23	2
Karadeniz	17042	HOPA	0	-3	3	0	0	-1	1
Doğu Anadolu	17690	HORASAN	-23	-27	4	-21	-2	-27	4
Doğu Anadolu	17770	HOZAT	-12	-18	6	-11	-1	-14	2
Doğu Anadolu	17100	İĞDIR	-10	-18	8	-9	-1	-13	3
İç Anadolu	17832	İLGİN	-10	-12	2	-10	0	-14	4
Karadeniz	17024	İNEBOLU	-1	-3	2	0	-1	-2	1
Marmara	17632	İPSALA	-4	-9	5	-3	-1	-7	3
Akdeniz	17370	İSKENDERUN	5	+3	2	6	-1	5	0
Güneydoğu	17964	İSLAHİYE	0	-3	3	0	0	-2	2
Akdeniz	17240	İSPARTA	-5	-9	4	-5	0	-7	2
Doğu Anadolu	17666	İSPIR	-12	-18	6	-11	-1	-15	3
Ege	17220	İZMİR	1	0	1	2	-1	1	0
Doğu Anadolu	17255	KAHRAMANMARAŞ	-1	-9	8	0	-1	-2	1
İç Anadolu	17756	KAMAN	-10	-12	2	-9	-1	-13	3
İç Anadolu	17762	KANGAL	-15	-18	3	-15	0	-19	4
Akdeniz	17936	KARAIŞALI	2	-3	5	4	-2	1	1
İç Anadolu	17932	KARAMAN	-11	-12	1	-10	-1	-14	3
İç Anadolu	17902	KARAPINAR	-12	-12	0	-10	-2	-15	3
Akdeniz	17981	KARATAŞ	3	+3	0	5	-2	2	1
Doğu Anadolu	17098	KARS	-19	-27	8	-18	-1	-22	3
Marmara	17638	KARTAL	0	-3	3	0	0	-2	2
Karadeniz	17074	KASTAMONU	-8	-12	4	-7	-1	-9	1
İç Anadolu	17196	KAYSERİ	-13	-15	2	-12	-1	-16	3
Doğu Anadolu	17804	KEBAN	-5	-12	7	-4	-1	-7	2
Marmara	17695	KELES	-7	-9	2	-7	0	-9	2
Doğu Anadolu	17738	KİĞİ	-10	-18	8	-9	-1	-13	3
Güneydoğu	17978	KİLİS	0	-6	6	0	0	-1	1
Marmara	17061	KIREÇBURNU	0	-	-	0	0	-2	2
İç Anadolu	17135	KIRIKKALE	-7	-12	5	-6	-1	-11	4
Marmara	17052	KIRKLARELİ	-5	-9	4	-4	-1	-7	2
İç Anadolu	17160	KIRŞEHİR	-10	-12	2	-9	-1	-13	3
İç Anadolu	17664	KIZILCAHAMAM	-8	-12	4	-8	0	-10	2
Marmara	17066	KOCAELİ	0	-3	3	0	0	-2	2
İç Anadolu	17244	KONYA	-9	-12	3	-8	-1	-14	5
Akdeniz	17926	KORKUTELİ	-3	-9	6	-2	-1	-5	2
Akdeniz	17908	KOZAN	2	-3	5	4	-2	1	1
Ege	17924	KÖYCEĞİZ	3	-3	6	4	-1	2	1
İç Anadolu	17754	KULU	-10	-12	2	-9	-1	-13	3

Tablo D.5 Süreği

Bölge	İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklığı (°C)	Halen Kullanılan Dış Hesap Sıcaklığı (°C)	Önerilen - Halen Kullanılan Sıcaklık (°C)	Amerikan Yöntemi (°C)	Önerilen - Amerikan Yöntemi (°C)	Alman Yöntemi (°C)	Önerilen - Alman Yöntemi (°C)
Marmara	17059	KUMKÖY	0	-	-	0	0	-2	2
Ege	17232	KUŞADASI	2	0	2	2	0	0	2
Ege	17725	KÜTAHYA	-7	-12	5	-6	-1	-9	2
Marmara	17600	LÜLEBURGAZ	-5	-9	4	-3	-2	-8	3
Doğu Anadolu	17199	MALATYA	-7	-12	5	-6	-1	-8	1
Doğu Anadolu	17780	MALAZGİRT	-24	-21	-3	-22	-2	-26	2
Akdeniz	17954	MANAVGAT	4	+3	1	5	-1	3	1
Ege	17186	MANİSA	0	-3	3	1	-1	0	0
Güneydoğu	17275	MARDİN	-4	-6	2	-2	-2	-6	2
Ege	17298	MARMARIS	4	+3	1	5	-1	3	1
Akdeniz	17340	MERSİN	4	+3	1	5	-1	3	1
Karadeniz	17083	MERZİFON	-6	-12	6	-6	0	-8	2
Ege	17884	MİLAS	2	0	2	3	-1	1	1
Ege	17292	MUĞLA	-1	-3	2	0	-1	-2	1
Doğu Anadolu	17786	MURADIYE	-13	-18	5	-12	-1	-15	2
Doğu Anadolu	17204	MUŞ	-21	-18	-3	-19	-2	-24	3
Ege	17860	NAZILLI	2	-3	5	2	0	1	1
İç Anadolu	17193	NEVŞEHİR	-10	-15	5	-9	-1	-13	3
İç Anadolu	17250	NİĞDE	-11	-15	4	-10	-1	-13	2
Güneydoğu	17948	NUSAYBİN	0	-6	6	1	-1	-1	1
Doğu Anadolu	17668	OLTU	-12	-21	9	-11	-1	-15	3
Karadeniz	17033	ORDU	0	-3	3	1	-1	-1	1
Doğu Anadolu	17812	OZALP	-18	-15	-3	-19	1	-21	3
Ege	17822	ÖDEMLİŞ	0	-3	3	1	-1	0	0
Doğu Anadolu	17806	PALU	-9	-15	6	-7	-2	-12	3
Karadeniz	17628	PAZAR	0	-3	3	0	0	-1	1
İç Anadolu	17802	PINARBAŞI	-13	-15	2	-12	-1	-16	3
İç Anadolu	17728	POLATLI	-9	-12	3	-8	-1	-11	2
Karadeniz	17040	RİZE	0	-3	3	1	-1	0	0
Marmara	17069	SAKARYA	-1	-3	2	0	-1	-2	1
Ege	17792	SALİHLİ	0	-3	3	0	0	-1	1
Akdeniz	17986	SAMANDAĞ	3	+3	0	4	-1	2	1
Karadeniz	17030	SAMSUN	0	-3	3	0	0	-1	1
Doğu Anadolu	17692	SARIKAMIŞ	-15	-27	12	-15	0	-19	4
İç Anadolu	17840	SARIZ	-10	-15	5	-11	1	-13	3
Karadeniz	17682	SEBİNKARAHİSAR	-10	-12	2	-9	-1	-12	2
Ege	17820	SEFERİHİSAR	1	0	1	1	0	0	1
Ege	17854	SELÇUK	1	0	1	1	0	0	1
İç Anadolu	17898	SEYDİŞEHİR	-9	-12	3	-8	-1	-13	4
Güneydoğu	17210	SİİRT	-5	-9	4	-3	-2	-8	3
Akdeniz	17330	SİLİFKE	3	+3	0	4	-1	2	1
Ege	17748	SİMAV	-4	-9	5	-3	-1	-6	2
Karadeniz	17026	SINOP	0	-3	3	1	-1	-1	1
İç Anadolu	17090	SİVAS	-14	-18	4	-13	-1	-18	4
Güneydoğu	17912	SİVEREK	-2	-6	4	-1	-1	-4	2
İç Anadolu	17726	SIVRIHİSAR	-7	-12	5	-7	0	-9	2
Doğu Anadolu	17776	SOLHAN	-13	-18	5	-11	-2	-16	3
Ege	17850	SULTANHİSAR	2	-3	5	2	0	0	2
Güneydoğu	17270	ŞANLI URFA	0	-6	6	0	0	-2	2
Marmara	17610	ŞİLE	-1	-3	2	0	-1	-2	1
Doğu Anadolu	17205	TATVAN	-9	-15	6	-8	-1	-11	2
Ege	17704	TAVŞANLI	-5	-9	4	-5	0	-7	2
Akdeniz	17892	TEFENNİ	-6	-9	3	-5	-1	-8	2
Marmara	17056	TEKİRDAĞ	-2	-6	4	-2	0	-5	3
Doğu Anadolu	17718	TERCAN	-18	-21	3	-17	-1	-23	5
Karadeniz	17086	TOKAT	-7	-15	8	-5	-2	-12	5
İç Anadolu	17837	TOMARZA	-16	-15	-1	-15	-1	-20	4
Doğu Anadolu	17688	TORTUM	-11	-21	10	-11	0	-14	3
Karadeniz	17650	TOSYA	-6	-15	9	-5	-1	-7	1
Karadeniz	17037	TRABZON	0	-3	3	1	-1	0	0
Doğu Anadolu	17772	TUNCELİ	-12	-18	6	-10	-2	-15	3
Akdeniz	17864	ULUBORLU	-6	-9	3	-5	-1	-7	1
Marmara	17676	ULUDAĞ ZİRVE	-13	-	-	-13	0	-16	3
İç Anadolu	17906	ULUKIŞLA	-12	-15	3	-11	-1	-14	2
Ege	17188	UŞAK	-4	-9	5	-4	0	-6	2
Marmara	17608	UZUNKÖPRÜ	-4	-9	5	-3	-1	-6	2
Karadeniz	17624	ÜNYE	0	-3	3	0	0	0	0
İç Anadolu	17835	ÜRGÜP	-11	-15	4	-10	-1	-15	4
Doğu Anadolu	17172	VAN	-11	-15	4	-11	0	-13	2
Marmara	17660	YALOVA	0	-3	3	0	0	-1	1
Ege	17886	YATAĞAN	0	-3	3	1	-1	0	0

Tablo D.5 Süreği

Bölge	İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklıkları (°C)	Halen Kullanılan Dış Hesap Sıcaklıkları (°C)	Önerilen - Halen Kullanılan Sıcaklıklar (°C)	Amerikan Yöntemi (°C)	Önerilen- Amerikan Yöntemi (°C)	Alman Yöntemi (°C)	Önerilen- Alman Yöntemi (°C)
İç Anadolu	17140	YOZGAT	-11	-15	4	-10	-1	-13	2
Akdeniz	17979	YUMURTALIK	3	-	-	5	-2	2	1
İç Anadolu	17716	ZARA	-15	-18	3	-13	-2	-19	4
Karadeniz	17681	ZİLE	-7	-15	8	-5	-2	-10	3
Karadeniz	17022	ZONGULDAK	-1	-3	2	0	-1	-2	1

EK E. HESAPLANAN YENİ DİŞ HESAP SICAKLIKLARI TEKRAR SAYILARI

Tablo E.1 Alman yöntemine göre hesaplanan dış hesap sıcaklıkları ve kümüle tekrar sayıları

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	T-1 (°C)	Tekrar Sayısı	T (°C)	Tekrar Sayısı	T+1 (°C)	Tekrar Sayısı	T+2 (°C)	Tekrar Sayısı	T+3 (°C)	Tekrar Sayısı	T+4 (°C)	Tekrar Sayısı
17890	ACIPAYAM	-7	8	-6	19	-5	40	-4	65	-3	119	-2	188
17351	ADANA	2	8	3	20	4	48	5	93	6	190	7	342
17265	ADİYAMAN	-4	5	-3	13	-2	28	-1	58	0	157	1	261
17190	AFYON	-10	8	-9	27	-8	53	-7	93	-6	141	-5	199
17099	AĞRI	-29	5	-28	12	-27	27	-26	37	-25	51	-24	68
17810	AHLAT	-13	6	-12	15	-11	31	-10	54	-9	91	-8	145
17626	AKÇAABAT	-2	4	-1	11	0	42	1	100	2	206	3	364
17980	AKÇAKALE	-3	5	-2	13	-1	23	0	68	1	130	2	222
17612	AKÇAKOCA	-3	7	-2	20	-1	49	0	183	1	338	2	532
17184	AKHISAR	-2	5	-1	17	0	96	1	185	2	310	3	499
17834	AKSARAY	-13	9	-12	10	-11	25	-10	45	-9	59	-8	94
17830	AKŞEHİR	-12	5	-11	10	-10	16	-9	36	-8	63	-7	98
17310	ALANYA	4	7	5	24	6	59	7	109	8	200	9	365
17958	ALATA ERDEMLİ	2	4	3	15	4	34	5	88	6	176	7	320
17602	AMASRA	-3	2	-2	14	-1	22	0	133	1	239	2	396
17085	AMASYA	-7	9	-6	18	-5	26	-4	50	-3	73	-2	143
17320	ANAMUR	3	2	4	12	5	34	6	72	7	131	8	236
17130	ANKARA	-11	7	-10	12	-9	20	-8	34	-7	57	-6	95
17984	ANTAKYA	0	3	1	17	2	48	3	85	4	161	5	276
17300	ANTALYA	1	1	2	14	3	39	4	75	5	157	6	265
17764	ARAPKİR	-12	8	-11	16	-10	23	-9	38	-8	64	-7	110
17630	ARDAHAN	-25	4	-24	13	-23	27	-22	47	-21	69	-20	95
17045	ARTVIN	-7	2	-6	14	-5	30	-4	58	-3	113	-2	209
17234	AYDIN	0	9	1	35	2	74	3	170	4	279	5	431
17175	AYVALIK	-1	3	0	31	1	76	2	154	3	247	4	396
17622	BAFRA	-4	3	-3	10	-2	16	-1	47	0	180	1	313
17152	BALIKESİR	-4	6	-3	17	-2	41	-1	66	0	226	1	351
17114	BANDIRMA	-4	6	-3	11	-2	27	-1	43	0	172	1	291
17614	BARTIN	-5	8	-4	15	-3	27	-2	54	-1	100	0	334
17880	BAŞKALE	-17	4	-16	11	-15	24	-14	37	-13	81	-12	127
17282	BATMAN	-10	4	-9	11	-8	17	-7	26	-6	34	-5	42
17686	BAYBURT	-21	7	-20	15	-19	22	-18	34	-17	45	-16	65
17742	BERGAMA	-2	5	-1	14	0	74	1	142	2	231	3	384
17680	BEYPAZARI	-9	6	-8	13	-7	22	-6	51	-5	96	-4	138
17896	BEYŞEHİR	-13	3	-12	10	-11	19	-10	28	-9	54	-8	99
17122	BİLECİK	-7	6	-6	13	-5	35	-4	59	-3	122	-2	210
17203	BİNGÖL	-17	5	-16	11	-15	14	-14	17	-13	22	-12	38
17966	BİRECİK	-1	7	0	67	1	128	2	226	3	365	4	575
17848	BITLİS	-14	9	-13	15	-12	25	-11	38	-10	60	-9	91
17290	BODRUM	2	6	3	27	4	55	5	95	6	169	7	282
17760	BOĞAZLIYAN	-20	4	-19	11	-18	17	-17	19	-16	22	-15	36
17070	BOLU	-10	8	-9	12	-8	20	-7	44	-6	80	-5	125
17796	BOLVADIN	-12	6	-11	13	-10	24	-9	44	-8	72	-7	116
17790	BORNOVA	-1	3	0	24	1	59	2	119	3	190	4	331
17111	BOZCAADA	-2	7	-1	15	0	46	1	95	2	161	3	253
17606	BOZKURT	-4	9	-3	20	-2	40	-1	80	0	244	1	408
17702	BOZÖYÜK	-11	5	-10	13	-9	24	-8	38	-7	64	-6	121
17238	BURDUR	-7	2	-6	17	-5	32	-4	62	-3	109	-2	174
17722	BURHANİYE	-2	5	-1	19	0	77	1	140	2	234	3	382
17116	BURSA	-5	6	-4	10	-3	16	-2	31	-1	63	0	195
17960	CEYHAN	-1	0	0	10	1	22	2	61	3	104	4	172
17800	CİHANBEYLİ	-14	7	-13	12	-12	22	-11	32	-10	48	-9	70
17950	CİZRE	-3	4	-2	11	-1	21	0	60	1	75	2	118
17900	CUMRA	-14	9	-13	14	-12	20	-11	27	-10	43	-9	68
17112	ÇANAKKALE	-3	9	-2	17	-1	38	0	142	1	224	2	343
17080	ÇANKIRI	-12	8	-11	13	-10	16	-9	25	-8	42	-7	56
17768	ÇEMİŞGEZEK	-9	9	-8	17	-7	33	-6	51	-5	80	-4	123
17221	ÇEŞME	1	9	2	32	3	72	4	144	5	246	6	423
17732	ÇİÇEKDAĞI	-13	7	-12	17	-11	25	-10	40	-9	67	-8	94
17054	ÇORLU	-8	7	-7	11	-6	18	-5	29	-4	57	-3	93
17084	ÇORUM	-14	8	-13	11	-12	13	-11	17	-10	24	-9	39
17294	DALAMAN	2	4	3	10	4	38	5	77	6	145	7	284
17237	DENİZLİ	-3	2	-2	19	-1	47	0	144	1	239	2	385

Tablo E.1 Süreği

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	T-1 (°C)	Tekrar Sayısı	T (°C)	Tekrar Sayısı	T+1 (°C)	Tekrar Sayısı	T+2 (°C)	Tekrar Sayısı	T+3 (°C)	Tekrar Sayısı	T+4 (°C)	Tekrar Sayısı
17836	DEVELİ	-15	5	-14	10	-13	26	-12	45	-11	64	-10	83
17180	DİKİLİ	-1	4	0	33	1	74	2	148	3	238	4	393
17862	DİNAR	-7	2	-6	16	-5	36	-4	70	-3	113	-2	187
17734	DİVRİĞİ	-17	8	-16	14	-15	22	-14	30	-13	40	-12	53
17280	DIYARBAKIR	-12	8	-11	10	-10	14	-9	22	-8	30	-7	35
17720	DOĞUBEYAZIT	-17	7	-16	10	-15	24	-14	38	-13	64	-12	97
17962	DÖRTYOL	1	5	2	21	3	47	4	82	5	150	6	263
17700	DURUNBEY	-7	7	-6	14	-5	30	-4	58	-3	96	-2	184
17640	DÜZCE	-7	4	-6	12	-5	20	-4	34	-3	59	-2	85
17050	EDİRNE	-8	7	-7	17	-6	24	-5	47	-4	71	-3	110
17696	EDREMIT	-2	3	-1	11	0	51	1	102	2	184	3	312
17201	ELAZIĞ	-12	5	-11	13	-10	28	-9	48	-8	66	-7	92
17870	ELBİSTAN	-20	7	-19	10	-18	14	-17	20	-16	23	-15	28
17952	ELMALI	-7	5	-6	21	-5	35	-4	57	-3	100	-2	149
17752	EMİRDAĞ	-14	4	-13	11	-12	17	-11	23	-10	33	-9	54
17784	ERCIŞ	-18	8	-17	14	-16	33	-15	57	-14	87	-13	123
17248	EREĞLİ	-15	7	-14	10	-13	20	-12	30	-11	46	-10	56
17847	ERGANİ	-8	6	-7	12	-6	18	-5	30	-4	51	-3	83
17092	ERZİNCAN	-17	8	-16	19	-15	29	-14	39	-13	50	-12	64
17096	ERZURUM	-28	6	-27	12	-26	14	-25	24	-24	33	-23	42
17128	ESENBOĞA	-16	9	-15	14	-14	20	-13	28	-12	40	-11	50
17706	ESKİŞEHİR	-11	6	-10	11	-9	26	-8	36	-7	77	-6	116
17129	ETİMESGUT	-12	8	-11	13	-10	20	-9	36	-8	56	-7	82
17296	FETHİYE	3	8	4	25	5	72	6	156	7	299	8	521
17375	FINİKE	4	5	5	22	6	57	7	120	8	231	9	467
17636	FLORYA	-4	4	-3	11	-2	26	-1	46	0	138	1	219
17261	GAZİANTEP	-5	7	-4	14	-3	29	-2	66	-1	108	0	283
17974	GAZİPAŞA	3	5	4	13	5	37	6	89	7	171	8	330
17750	GEDİZ	-6	6	-5	19	-4	43	-3	75	-2	144	-1	257
17162	GEMEREK	-18	4	-17	16	-16	19	-15	33	-14	49	-13	69
17662	GEYVE	-5	9	-4	13	-3	33	-2	59	-1	104	0	270
17034	GİRESUN	-1	6	0	45	1	101	2	206	3	367	4	573
17110	GÖKÇEADA	-3	7	-2	20	-1	41	0	138	1	216	2	336
17866	GÖKSUN	-19	7	-18	14	-17	23	-16	36	-15	50	-14	66
17674	GÖNEN	-4	6	-3	12	-2	31	-1	54	0	207	1	370
17062	GÖZTEPE	-3	7	-2	20	-1	35	0	121	1	200	2	332
17088	GÜMÜŞHANE	-14	8	-13	14	-12	26	-11	41	-10	63	-9	92
17824	GÜNEY	-6	7	-5	25	-4	58	-3	99	-2	150	-1	235
17928	HADİM	-13	8	-12	24	-11	42	-10	72	-9	96	-8	151
17285	HAKKARI	-16	7	-15	14	-14	23	-13	41	-12	68	-11	97
17740	HINIS	-24	5	-23	15	-22	27	-21	47	-20	59	-19	83
17042	HOPA	-2	2	-1	12	0	81	1	160	2	309	3	493
17690	HORASAN	-28	6	-27	11	-26	14	-25	24	-24	34	-23	44
17770	HOZAT	-15	9	-14	20	-13	38	-12	58	-11	87	-10	115
17100	İĞDIR	-14	6	-13	15	-12	28	-11	38	-10	58	-9	96
17832	İLGİN	-15	8	-14	10	-13	15	-12	25	-11	39	-10	67
17024	İNEBOLU	-3	9	-2	25	-1	42	0	172	1	294	2	479
17632	İPSALA	-8	6	-7	11	-6	16	-5	27	-4	41	-3	65
17370	İSKENDERUN	4	8	5	33	6	69	7	122	8	229	9	379
17964	İSLAHİYE	-3	3	-2	12	-1	29	0	105	1	173	2	295
17240	İSPARTA	-8	8	-7	17	-6	33	-5	57	-4	103	-3	160
17666	İSPIR	-16	4	-15	11	-14	19	-13	28	-12	46	-11	72
17220	İZMİR	0	6	1	27	2	69	3	129	4	219	5	355
17255	KAHRAMANMARAŞ	-3	8	-2	19	-1	44	0	128	1	208	2	338
17756	KAMAN	-14	4	-13	13	-12	22	-11	30	-10	50	-9	77
17762	KANGAL	-20	5	-19	11	-18	18	-17	27	-16	41	-15	60
17936	KARAIŞALI	0	5	1	12	2	33	3	62	4	97	5	188
17932	KARAMAN	-15	8	-14	11	-13	24	-12	32	-11	45	-10	62
17902	KARAPINAR	-16	8	-15	12	-14	23	-13	32	-12	43	-11	57
17981	KARATAŞ	1	4	2	13	3	29	4	50	5	98	6	186
17098	KARS	-23	7	-22	15	-21	25	-20	40	-19	60	-18	87
17638	KARTAL	-3	5	-2	10	-1	29	0	101	1	179	2	266
17074	KASTAMONU	-10	8	-9	20	-8	43	-7	69	-6	110	-5	169
17196	KAYSERİ	-17	7	-16	10	-15	18	-14	30	-13	45	-12	59
17804	KEBAN	-8	8	-7	12	-6	33	-5	52	-4	84	-3	134
17695	KELES	-10	7	-9	19	-8	39	-7	70	-6	106	-5	180
17738	KIĞI	-14	6	-13	14	-12	21	-11	35	-10	48	-9	75
17978	KILIS	-2	6	-1	19	0	77	1	139	2	223	3	365
17061	KIREÇBURNU	-3	9	-2	19	-1	38	0	145	1	245	2	420
17135	KIRIKKALE	-12	9	-11	10	-10	16	-9	27	-8	32	-7	47
17052	KIRKLARELİ	-8	6	-7	13	-6	22	-5	45	-4	75	-3	117
17160	KIRŞEHİR	-14	5	-13	11	-12	19	-11	26	-10	42	-9	60
17664	KIZILCAHAMAM	-11	8	-10	13	-9	28	-8	63	-7	107	-6	161
17066	KOCAELİ	-3	5	-2	15	-1	31	0	134	1	236	2	385

Tablo E.1 Süreği

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	T-1 (°C)	Tekrar Sayısı	T (°C)	Tekrar Sayısı	T+1 (°C)	Tekrar Sayısı	T+2 (°C)	Tekrar Sayısı	T+3 (°C)	Tekrar Sayısı	T+4 (°C)	Tekrar Sayısı
17244	KONYA	-15	8	-14	12	-13	13	-12	15	-11	25	-10	32
17926	KORKUTELİ	-6	2	-5	11	-4	27	-3	47	-2	98	-1	165
17908	KOZAN	0	2	1	11	2	24	3	50	4	91	5	148
17924	KÖYCEĞİZ	1	5	2	17	3	37	4	82	5	168	6	296
17754	KULU	-14	7	-13	12	-12	15	-11	30	-10	43	-9	61
17059	KUMKÖY	-3	6	-2	16	-1	33	0	115	1	233	2	388
17232	KUŞADASI	-1	1	0	11	1	36	2	80	3	148	4	230
17725	KÜTAHYA	-10	8	-9	13	-8	30	-7	51	-6	90	-5	151
17600	LÜLEBURGAZ	-9	8	-8	14	-7	19	-6	26	-5	43	-4	61
17199	MALATYA	-9	9	-8	30	-7	55	-6	86	-5	122	-4	174
17780	MALAZGİRT	-27	6	-26	16	-25	31	-24	45	-23	58	-22	83
17954	MANAVGAT	2	5	3	14	4	33	5	66	6	121	7	227
17186	MANİSA	-1	7	0	59	1	115	2	228	3	375	4	564
17275	MARDİN	-7	6	-6	15	-5	26	-4	40	-3	61	-2	102
17298	MARMARİS	2	3	3	13	4	33	5	67	6	139	7	254
17340	MERSİN	2	4	3	12	4	32	5	66	6	130	7	244
17083	MERZİFON	-9	7	-8	16	-7	32	-6	56	-5	94	-4	156
17884	MİLAS	0	3	1	10	2	24	3	72	4	130	5	245
17292	MUĞLA	-3	4	-2	15	-1	40	0	128	1	213	2	340
17786	MURADIYE	-16	8	-15	23	-14	34	-13	49	-12	77	-11	117
17204	MUŞ	-25	8	-24	11	-23	23	-22	33	-21	41	-20	57
17860	NAZILLI	0	9	1	33	2	91	3	190	4	319	5	469
17193	NEVŞEHİR	-14	5	-13	15	-12	29	-11	37	-10	57	-9	84
17250	NİĞDE	-14	8	-13	20	-12	33	-11	48	-10	69	-9	98
17948	NUSAYBIN	-2	7	-1	10	0	43	1	95	2	153	3	256
17668	OLTU	-16	8	-15	17	-14	20	-13	27	-12	44	-11	77
17033	ORDU	-2	3	-1	14	0	58	1	125	2	239	3	402
17822	ÖDEMiŞ	-1	2	0	42	1	86	2	185	3	309	4	487
17812	ÖZALP	-22	7	-21	18	-20	28	-19	52	-18	89	-17	124
17806	PALU	-13	8	-12	11	-11	19	-10	30	-9	45	-8	62
17628	PAZAR	-2	1	-1	14	0	110	1	236	2	414	3	635
17802	PINARBAŞI	-17	6	-16	16	-15	23	-14	34	-13	50	-12	76
17728	POLATLI	-12	8	-11	16	-10	24	-9	42	-8	73	-7	104
17040	RİZE	-1	8	0	41	1	118	2	242	3	441	4	663
17069	SAKARYA	-3	6	-2	21	-1	47	0	156	1	265	2	412
17792	SALİHLİ	-2	2	-1	16	0	87	1	177	2	316	3	494
17986	SAMANDAĞ	1	3	2	12	3	36	4	74	5	128	6	224
17030	SAMSUN	-2	5	-1	15	0	74	1	147	2	255	3	439
17692	SARIKAMIŞ	-20	3	-19	10	-18	19	-17	30	-16	52	-15	74
17840	SARIZ	-14	8	-13	21	-12	37	-11	55	-10	95	-9	148
17682	SEBİNKARAHİSAR	-13	7	-12	21	-11	31	-10	51	-9	80	-8	133
17820	SEFERİHİSAR	-1	2	0	18	1	54	2	136	3	237	4	367
17854	SELÇUK	-1	2	0	21	1	60	2	132	3	250	4	410
17898	SEYDİŞEHİR	-14	9	-13	12	-12	20	-11	26	-10	36	-9	59
17210	SİİRT	-9	8	-8	15	-7	23	-6	31	-5	40	-4	54
17330	SİLİFKE	1	1	2	10	3	40	4	74	5	114	6	193
17748	SİMAV	-7	4	-6	12	-5	27	-4	55	-3	109	-2	190
17026	SİNOP	-2	6	-1	12	0	67	1	119	2	227	3	394
17090	SİVAS	-19	6	-18	10	-17	15	-16	27	-15	39	-14	53
17912	SİVEREK	-5	7	-4	12	-3	27	-2	60	-1	95	0	264
17726	SİVRİHİSAR	-10	4	-9	13	-8	34	-7	73	-6	113	-5	161
17776	SOLHAN	-17	9	-16	18	-15	25	-14	39	-13	49	-12	65
17850	SULTANHİSAR	-1	0	0	11	1	33	2	74	3	166	4	295
17270	ŞANLIURFA	-3	7	-2	14	-1	36	0	93	1	148	2	238
17610	ŞİLE	-3	9	-2	19	-1	45	0	155	1	275	2	472
17205	TATVAN	-12	7	-11	13	-10	23	-9	46	-8	79	-7	132
17704	TAVŞANLI	-8	4	-7	17	-6	35	-5	79	-4	132	-3	203
17892	TEFENNİ	-9	4	-8	14	-7	23	-6	40	-5	65	-4	113
17056	TEKİRDAĞ	-6	4	-5	14	-4	19	-3	34	-2	62	-1	116
17718	TERCAN	-24	4	-23	10	-22	15	-21	21	-20	28	-19	35
17086	TOKAT	-13	7	-12	11	-11	14	-10	18	-9	24	-8	32
17837	TOMARZA	-21	6	-20	11	-19	13	-18	19	-17	28	-16	48
17688	TORTUM	-15	8	-14	16	-13	29	-12	51	-11	72	-10	109
17650	TOSYA	-8	8	-7	23	-6	50	-5	91	-4	169	-3	269
17037	TRABZON	-1	8	0	44	1	104	2	204	3	365	4	559
17772	TUNCELİ	-16	4	-15	10	-14	20	-13	32	-12	46	-11	60
17864	ULUBORLU	-8	7	-7	23	-6	52	-5	85	-4	128	-3	179
17676	ULUDAĞ ZİRVE	-17	4	-16	10	-15	16	-14	32	-13	61	-12	96
17906	ULUKIŞLA	-15	6	-14	13	-13	31	-12	49	-11	72	-10	104
17188	UŞAK	-7	7	-6	21	-5	38	-4	68	-3	115	-2	184
17608	UZUNKÖPRÜ	-7	9	-6	16	-5	26	-4	44	-3	86	-2	132
17624	ÜNYE	-1	7	0	64	1	140	2	252	3	423	4	641
17835	ÜRGÜP	-16	3	-15	10	-14	13	-13	20	-12	27	-11	45
17172	VAN	-14	9	-13	17	-12	34	-11	63	-10	101	-9	142

Tablo E.1 Süreği

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	T-1 (°C)	Tekrar Sayısı	T (°C)	Tekrar Sayısı	T+1 (°C)	Tekrar Sayısı	T+2 (°C)	Tekrar Sayısı	T+3 (°C)	Tekrar Sayısı	T+4 (°C)	Tekrar Sayısı
17660	YALOVA	-2	6	-1	22	0	73	1	151	2	266	3	444
17886	YATAĞAN	-1	2	0	43	1	101	2	201	3	331	4	505
17140	YOZGAT	-14	8	-13	14	-12	25	-11	43	-10	73	-9	115
17979	YUMURTALIK	1	4	2	13	3	38	4	68	5	116	6	193
17716	ZARA	-20	7	-19	10	-18	14	-17	20	-16	28	-15	41
17681	ZİLE	-11	8	-10	12	-9	22	-8	28	-7	40	-6	63
17022	ZONGULDAK	-3	6	-2	21	-1	49	0	159	1	274	2	459

Tablo E.2 Amerikan yöntemine göre hesaplanan dış hesap sıcaklıkları ve kümüle tekrar sayıları

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	% 99,6				% 99				% 97,5			
		T-1 (°C)	Tekrar Sayısı	T (°C)	Tekrar Sayısı	T-1 (°C)	Tekrar Sayısı	T (°C)	Tekrar Sayısı	T-1 (°C)	Tekrar Sayısı	T (°C)	Tekrar Sayısı
17890	ACIPAYAM	-6	22	-5	50	-5	50	-4	85	-3	128	-2	212
17351	ADANA	2	11	3	29	4	53	5	108	5	108	6	205
17265	ADİYAMAN	-3	19	-2	33	-1	62	0	161	0	161	1	272
17190	AFYON	-10	18	-9	33	-8	65	-7	109	-6	157	-5	217
17099	AĞRI	-28	21	-27	32	-25	58	-24	77	-21	162	-20	198
17810	AHLAT	-12	25	-11	40	-10	63	-9	102	-8	167	-7	246
17626	AKÇAABAT	-1	13	0	58	0	58	1	117	1	117	2	229
17980	AKÇAKALE	-1	24	0	77	-1	24	0	77	1	137	2	236
17612	AKÇAKOCA	-3	14	-2	30	-1	60	0	215	-1	60	0	215
17184	AKHISAR	-1	23	0	112	-1	23	0	112	0	112	1	196
17834	AKSARAY	-12	19	-11	29	-10	50	-9	74	-7	141	-6	192
17830	AKŞEHİR	-10	22	-9	42	-9	42	-8	77	-6	154	-5	212
17310	ALANYA	4	13	5	42	6	70	7	124	7	124	8	206
17958	ALATA ERDEMLİ	3	20	4	42	4	42	5	101	5	101	6	198
17602	AMASRA	-2	19	-1	35	-1	35	0	153	0	153	1	270
17085	AMASYA	-6	21	-5	34	-4	52	-3	96	-2	155	-1	275
17320	ANAMUR	4	16	5	45	5	45	6	75	7	151	8	257
17130	ANKARA	-9	26	-8	40	-7	67	-6	102	-5	164	-4	227
17984	ANTAKYA	1	20	2	48	2	48	3	101	3	101	4	180
17300	ANTALYA	2	17	3	46	3	46	4	95	4	95	5	183
17764	ARAPKIR	-10	28	-9	44	-9	44	-8	78	-6	162	-5	232
17630	ARDAHAN	-24	23	-23	39	-22	60	-21	93	-19	157	-18	214
17045	ARTVİN	-6	16	-5	34	-4	71	-3	134	-3	134	-2	220
17234	AYDIN	0	17	1	40	1	40	2	94	3	173	4	297
17175	AYVALIK	-1	7	0	41	0	41	1	90	2	175	3	281
17622	BAFRA	-2	25	-1	56	-1	56	0	207	-1	56	0	207
17152	BALIKESİR	-3	23	-2	43	-2	43	-1	81	-1	81	0	243
17114	BANDIRMA	-3	17	-2	33	-1	61	0	185	-1	61	0	185
17614	BARTIN	-4	21	-3	43	-2	60	-1	116	-1	116	0	355
17880	BAŞKALE	-16	15	-15	30	-14	52	-13	95	-12	158	-11	233
17282	BATMAN	-8	22	-7	29	-3	56	-2	83	-1	128	0	310
17686	BAYBURT	-19	27	-18	40	-17	57	-16	77	-14	154	-13	208
17742	BERGAMA	-1	20	0	79	0	79	1	160	1	160	2	268
17680	BEYPAZARI	-8	12	-7	29	-6	59	-5	101	-4	150	-3	204
17896	BEYŞEHİR	-11	22	-10	34	-9	70	-8	115	-7	153	-6	202
17122	BİLECİK	-6	16	-5	36	-5	36	-4	75	-4	75	-3	147
17203	BİNGÖL	-14	22	-13	29	-11	70	-10	101	-8	155	-7	213
17966	BİRECİK	-1	12	0	79	-1	12	0	79	1	130	2	236
17848	BİTLİS	-12	27	-11	46	-10	72	-9	109	-8	147	-7	221
17290	BODRUM	2	12	3	34	4	65	5	123	5	123	6	196
17760	BOĞAZLIYAN	-17	24	-16	35	-14	62	-13	79	-10	144	-9	182
17070	BOLU	-9	19	-8	29	-7	49	-6	90	-5	156	-4	233
17796	BOLVADIN	-11	14	-10	32	-9	57	-8	89	-7	124	-6	188
17790	BORNOVA	-1	6	0	30	1	63	2	131	2	131	3	240
17111	BOZCAADA	-1	20	0	59	0	59	1	112	2	173	3	278
17606	BOZKURT	-3	25	-2	49	-2	49	-1	103	-1	103	0	273
17702	BOZÖYÜK	-10	23	-9	31	-8	49	-7	78	-6	134	-5	212
17238	BURDUR	-6	24	-5	44	-5	44	-4	79	-3	124	-2	201
17722	BURHANIYE	-2	7	-1	29	-1	29	0	89	1	163	2	269
17116	BURSA	-3	20	-2	40	-1	66	0	211	-1	66	0	211
17960	CEYHAN	0	13	1	31	3	114	4	192	3	114	4	192
17800	CIHANBEYLİ	-12	25	-11	48	-10	65	-9	81	-7	160	-6	226
17950	CİZRE	-1	24	0	58	0	58	1	77	2	126	3	192
17900	CUMRA	-12	21	-11	34	-10	52	-9	75	-7	153	-6	183
17112	ÇANAKKALE	-2	23	-1	55	-1	55	0	152	0	152	1	242
17080	ÇANKIRI	-10	21	-9	35	-7	69	-6	99	-5	162	-4	242
17768	ÇEMİŞGEZEK	-8	21	-7	41	-6	58	-5	85	-4	129	-3	205
17221	ÇEŞME	1	15	2	36	2	36	3	85	4	177	5	289
17732	ÇİÇEKDAĞI	-12	18	-11	32	-9	72	-8	97	-7	129	-6	186
17054	ÇORLU	-6	24	-5	39	-5	39	-4	75	-2	176	-1	245
17084	ÇORUM	-11	22	-10	31	-8	62	-7	88	-6	132	-5	188
17294	DALAMAN	3	20	4	56	4	56	5	95	6	178	7	302
17237	DENİZLİ	-2	25	-1	56	-1	56	0	162	0	162	1	268
17836	DEVELİ	-14	16	-13	33	-12	53	-11	76	-9	140	-8	194
17180	DİKİLİ	-1	8	0	42	0	42	1	82	2	162	3	267
17862	DINAR	-6	22	-5	50	-5	50	-4	89	-3	132	-2	207
17734	DİVRİĞİ	-15	25	-14	33	-12	58	-11	75	-9	136	-8	182
17280	DIYARBAKIR	-9	24	-8	31	-5	71	-4	87	-3	128	-2	182
17720	DOĞUBEYAZIT	-16	16	-15	31	-14	48	-13	73	-11	168	-10	229
17962	DÖRTYOL	2	28	3	54	3	54	4	95	5	164	6	279
17700	DÜRSÜNBEY	-6	19	-5	38	-4	69	-3	122	-3	122	-2	223
17640	DÜZCE	-5	28	-4	43	-3	63	-2	104	-1	169	0	406
17050	EDİRNE	-7	19	-6	32	-5	57	-4	82	-3	121	-2	187

Tablo E.2 Süreği

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	% 99,6				% 99				% 97,5			
		T-1 (°C)	Tekrar Sayısı	T (°C)	Tekrar Sayısı	T-1 (°C)	Tekrar Sayısı	T (°C)	Tekrar Sayısı	T-1 (°C)	Tekrar Sayısı	T (°C)	Tekrar Sayısı
17696	EDREMIT	-1	14	0	62	0	62	1	124	1	124	2	219
17201	ELAZIĞ	-11	13	-10	34	-8	68	-7	99	-6	149	-5	207
17870	ELBİSTAN	-17	22	-16	32	-13	71	-12	93	-9	170	-8	221
17952	ELMALI	-6	23	-5	45	-4	64	-3	112	-2	174	-1	249
17752	EMİRDAĞ	-11	27	-10	45	-9	69	-8	101	-7	141	-6	192
17784	ERCİŞ	-17	21	-16	36	-15	70	-14	104	-13	153	-12	196
17248	EREĞLİ	-13	27	-12	36	-10	67	-9	87	-7	174	-6	219
17847	ERGANİ	-6	23	-5	32	-4	57	-3	87	-2	142	-1	210
17092	ERZİNCAN	-16	21	-15	31	-12	72	-11	99	-9	176	-8	221
17096	ERZURUM	-26	23	-25	30	-23	54	-22	75	-19	167	-18	206
17128	ESENBOĞA	-15	21	-14	29	-11	59	-10	83	-7	179	-6	247
17706	ESKİŞEHİR	-10	21	-9	35	-8	49	-7	83	-6	128	-5	185
17129	ETİMESGÜT	-10	26	-9	40	-8	62	-7	95	-6	136	-5	193
17296	FETHİYE	3	16	4	41	4	41	5	91	6	180	7	322
17375	FINİKE	4	9	5	31	5	31	6	78	7	135	8	252
17636	FLORYA	-3	17	-2	32	-1	60	0	158	0	158	1	233
17261	GAZİANTEP	-4	21	-3	37	-2	65	-1	128	-1	128	0	305
17974	GAZİPAŞA	4	25	5	45	5	45	6	108	7	180	8	347
17750	GEDİZ	-5	26	-4	59	-4	59	-3	100	-2	167	-1	302
17162	GEMEREK	-16	26	-15	46	-14	61	-13	82	-10	171	-9	213
17662	GEYVE	-4	22	-3	33	-2	67	-1	105	-1	105	0	300
17034	GİRESUN	-1	7	0	53	0	53	1	111	1	111	2	236
17110	GÖKÇEADA	-2	26	-1	55	-1	55	0	158	0	158	1	239
17866	GÖKSUN	-18	21	-17	29	-15	58	-14	83	-11	167	-10	216
17674	GÖNEN	-3	23	-2	39	-1	67	0	249	-1	67	0	249
17062	GÖZTEPE	-2	22	-1	40	-1	40	0	145	0	145	1	238
17088	GÜMÜŞHANE	-13	21	-12	32	-11	51	-10	77	-8	146	-7	206
17824	GÜNEY	-6	16	-5	39	-5	39	-4	73	-2	175	-1	281
17928	HADİM	-13	11	-12	32	-11	54	-10	85	-8	176	-7	245
17285	HAKKARI	-15	17	-14	30	-13	50	-12	78	-10	158	-9	225
17740	HİNİS	-23	18	-22	35	-21	55	-20	81	-17	176	-16	226
17042	HOPA	-1	20	0	92	-1	20	0	92	0	92	1	190
17690	HORASAN	-26	17	-25	32	-22	67	-21	83	-18	159	-17	197
17770	HOZAT	-14	22	-13	41	-12	70	-11	96	-10	133	-9	179
17100	İĞDIR	-12	27	-11	44	-10	70	-9	99	-7	179	-6	256
17832	İLGİN	-13	20	-12	33	-11	48	-10	74	-8	135	-7	187
17024	İNEBOLU	-3	14	-2	29	-1	62	0	194	-1	62	0	194
17632	İPSALA	-6	24	-5	34	-4	47	-3	78	-2	119	-1	192
17370	İSKENDERUN	4	16	5	39	5	39	6	81	7	138	8	235
17964	İSLAHİYE	-2	18	-1	30	-1	30	0	116	0	116	1	184
17240	İSPARTA	-7	21	-6	40	-6	40	-5	74	-4	113	-3	184
17666	İSPIR	-14	27	-13	42	-12	62	-11	82	-9	143	-8	185
17220	İZMİR	0	14	1	31	1	31	2	79	3	153	4	257
17255	KAHRAMANMARAŞ	-2	25	-1	48	-1	48	0	137	0	137	1	219
17756	KAMAN	-12	24	-11	38	-10	58	-9	90	-8	140	-7	208
17762	KANGAL	-18	25	-17	42	-16	51	-15	78	-12	179	-11	211
17936	KARAJALI	1	18	2	39	3	63	4	111	4	111	5	203
17932	KARAMAN	-13	26	-12	40	-11	51	-10	73	-7	167	-6	209
17902	KARAPINAR	-14	25	-13	36	-11	71	-10	93	-8	162	-7	212
17981	KARATAŞ	2	16	3	37	4	53	5	113	5	113	6	204
17098	KARS	-22	21	-21	34	-19	71	-18	112	-17	164	-16	214
17638	KARTAL	-2	15	-1	34	-1	34	0	117	0	117	1	188
17074	KASTAMONU	-10	19	-9	37	-8	51	-7	80	-6	125	-5	187
17196	KAYSERİ	-15	25	-14	39	-13	54	-12	73	-9	158	-8	195
17804	KEBAN	-7	16	-6	34	-5	54	-4	92	-3	143	-2	193
17695	KELES	-9	24	-8	54	-8	54	-7	82	-6	137	-5	213
17738	KİÇİ	-12	27	-11	39	-10	62	-9	91	-8	132	-7	182
17978	KİLİS	-1	25	0	88	-1	25	0	88	1	150	2	240
17061	KİREÇBURNU	-2	24	-1	50	-1	50	0	170	0	170	1	264
17135	KIRIKKALE	-10	18	-9	31	-7	51	-6	75	-5	121	-4	194
17052	KIRKLARELİ	-7	15	-6	37	-5	53	-4	88	-3	132	-2	204
17160	KIRŞEHİR	-12	20	-11	31	-10	44	-9	73	-7	149	-6	204
17664	KIZILCAHAMAM	-10	22	-9	43	-9	43	-8	74	-7	112	-6	186
17066	KOCAELİ	-2	20	-1	38	-1	38	0	154	0	154	1	263
17244	KONYA	-11	28	-10	40	-9	66	-8	103	-7	141	-6	185
17926	KORKUTELİ	-5	15	-4	34	-3	67	-2	124	-2	124	-1	193
17908	KOZAN	1	15	2	32	3	55	4	91	5	168	6	282
17924	KÖYCEĞİZ	2	20	3	41	3	41	4	102	4	102	5	183
17754	KULU	-12	21	-11	34	-10	49	-9	75	-7	150	-6	213
17059	KUMKÖY	-2	22	-1	40	-1	40	0	145	0	145	1	269
17232	KUŞADASI	0	23	1	51	1	51	2	97	3	166	4	281
17725	KÜTAHYA	-9	16	-8	41	-7	67	-6	104	-5	178	-4	263
17600	LÜLEBURGAZ	-7	23	-6	33	-4	67	-3	113	-2	176	-1	266

Tablo E.2 Süreği

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	% 99,6				% 99				% 97,5			
		T-1 (°C)	Tekrar Sayısı	T (°C)	Tekrar Sayısı	T-1 (°C)	Tekrar Sayısı	T (°C)	Tekrar Sayısı	T-1 (°C)	Tekrar Sayısı	T (°C)	Tekrar Sayısı
17199	MALATYA	-9	20	-8	30	-7	58	-6	92	-5	132	-4	190
17780	MALAZGİRT	-26	22	-25	34	-23	71	-22	90	-20	171	-19	204
17954	MANAVGAT	3	19	4	38	4	38	5	76	6	137	7	246
17186	MANİSA	-1	13	0	65	0	65	1	144	1	144	2	258
17275	MARDİN	-5	23	-4	44	-3	71	-2	117	-2	117	-1	205
17298	MARMARIS	3	17	4	53	4	53	5	83	6	160	7	290
17340	MERSİN	3	21	4	43	4	43	5	76	6	137	7	262
17083	MERZİFON	-8	22	-7	35	-7	35	-6	67	-4	172	-3	273
17884	MİLAS	1	14	2	40	2	40	3	85	4	166	5	271
17292	MUĞLA	-2	26	-1	56	-1	56	0	148	0	148	1	232
17786	MURADIYE	-16	15	-15	29	-13	63	-12	90	-11	131	-10	193
17204	MUŞ	-23	24	-22	35	-20	67	-19	84	-16	171	-15	212
17860	NAZILLI	0	13	1	41	1	41	2	113	2	113	3	213
17193	NEVŞEHİR	-13	21	-12	33	-10	67	-9	103	-8	148	-7	202
17250	NİĞDE	-14	15	-13	30	-11	56	-10	81	-8	138	-7	196
17948	NUSAYBİN	-1	16	0	50	0	50	1	96	2	159	3	285
17668	OLTU	-14	24	-13	37	-12	61	-11	92	-10	136	-9	187
17033	ORDU	-1	17	0	72	0	72	1	149	1	149	2	271
17822	ÖDEMiŞ	-1	11	0	49	0	49	1	108	1	108	2	203
17812	ÖZALP	-22	12	-21	30	-20	45	-19	78	-17	152	-16	204
17806	PALU	-11	24	-10	35	-8	64	-7	88	-5	157	-4	199
17628	PAZAR	-1	24	0	132	-1	24	0	132	0	132	1	255
17802	PINARBAŞI	-16	23	-15	32	-13	71	-12	96	-11	139	-10	190
17728	POLATLI	-11	20	-10	29	-9	48	-8	82	-6	162	-5	231
17040	RİZE	-1	8	0	58	0	58	1	141	1	141	2	261
17069	SAKARYA	-2	24	-1	48	-1	48	0	172	0	172	1	294
17792	SALİHLİ	-1	24	0	99	-1	24	0	99	0	99	1	197
17986	SAMANDAĞ	2	20	3	43	3	43	4	83	5	155	6	252
17030	SAMSUN	-1	20	0	81	-1	20	0	81	1	170	2	283
17692	SARIKAMIŞ	-18	26	-17	43	-16	69	-15	104	-14	142	-13	202
17840	SARIZ	-14	19	-13	32	-12	56	-11	85	-9	176	-8	269
17682	SEBİNKARAHİSAR	-12	27	-11	47	-10	72	-9	96	-8	136	-7	214
17820	SEFERİHİSAR	-1	1	0	29	0	29	1	73	2	155	3	272
17854	SELÇUK	-1	2	0	29	0	29	1	75	2	146	3	284
17898	SEYDİŞEHİR	-12	24	-11	30	-9	64	-8	93	-6	162	-5	210
17210	ŞİRT	-7	23	-6	31	-4	58	-3	76	-1	176	0	376
17330	SİLİFKE	2	19	3	45	3	45	4	75	5	126	6	206
17748	SİMAV	-6	16	-5	34	-4	70	-3	135	-3	135	-2	221
17026	SINOP	-1	17	0	71	0	71	1	139	1	139	2	247
17090	SİVAS	-17	23	-16	36	-14	61	-13	84	-11	154	-10	192
17912	SİVEREK	-4	16	-3	38	-2	62	-1	103	-1	103	0	274
17726	SİVRİHİSAR	-9	26	-8	48	-8	48	-7	80	-6	125	-5	182
17776	SOLHAN	-16	19	-15	31	-12	71	-11	98	-10	141	-9	185
17850	SULTANHİSAR	0	17	1	45	1	45	2	90	2	90	3	183
17270	ŞANLIURFA	-2	17	-1	39	-1	39	0	95	1	160	2	247
17610	ŞİLE	-2	28	-1	52	-1	52	0	186	-1	52	0	186
17205	TATVAN	-11	20	-10	35	-9	56	-8	97	-7	153	-6	221
17704	TAVŞANLI	-7	28	-6	59	-6	59	-5	88	-4	149	-3	237
17892	TEFENNİ	-8	20	-7	32	-6	53	-5	86	-4	139	-3	205
17056	TEKİRDAĞ	-4	26	-3	47	-3	47	-2	79	-1	128	0	262
17718	TERCAN	-21	25	-20	33	-18	64	-17	74	-13	165	-12	204
17086	TOKAT	-9	27	-8	34	-6	72	-5	98	-4	151	-3	229
17837	TOMARZA	-19	22	-18	30	-16	59	-15	88	-13	143	-12	190
17688	TORTUM	-14	24	-13	42	-12	61	-11	85	-10	129	-9	183
17650	TOSYA	-7	28	-6	69	-6	69	-5	115	-4	178	-3	298
17037	TRABZON	-1	13	0	58	0	58	1	132	1	132	2	227
17772	TUNCELİ	-14	22	-13	37	-11	66	-10	79	-7	177	-6	224
17864	ULUBORLU	-8	14	-7	35	-6	58	-5	98	-4	155	-3	206
17676	ULUDAĞ ZİRVE	-15	26	-14	48	-14	48	-13	80	-11	178	-10	240
17906	ULUKIŞLA	-14	27	-13	42	-12	56	-11	83	-9	179	-8	230
17188	UŞAK	-6	26	-5	48	-5	48	-4	85	-3	132	-2	211
17608	UZUNKÖPRÜ	-6	20	-5	39	-4	63	-3	96	-2	144	-1	215
17624	ÜNYE	-1	13	0	74	-1	13	0	74	1	162	2	293
17835	ÜRGÜP	-13	26	-12	34	-11	57	-10	80	-8	139	-7	192
17172	VAN	-13	23	-12	38	-12	38	-11	74	-9	167	-8	229
17660	YALOVA	-1	26	0	93	-1	26	0	93	1	171	2	305
17886	YATAĞAN	-1	7	0	61	0	61	1	131	1	131	2	227
17140	YOZGAT	-13	21	-12	38	-11	55	-10	86	-9	150	-8	207
17979	YUMURTALIK	2	24	3	44	4	70	5	134	5	134	6	210
17716	ZARA	-17	24	-16	37	-14	66	-13	86	-11	150	-10	191
17681	ZİLE	-9	23	-8	35	-6	68	-5	112	-4	177	-3	245
17022	ZONGULDAK	-2	28	-1	53	-1	53	0	188	-1	53	0	188

Tablo E.3 Halen kullanılan dış hesap ve en düşük sıcaklıkların tekrar sayıları (1978-1998)

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Halen Kullanılan Sıcaklık (B)	Tekrar Sayısı	Kümüle Tekrar Sayısı	En Düşük Günlük Ortalama Sıcaklığı (°C) (A)	En Düşük Günlük Ortalama Sıcaklığı Tekrar Sayısı	(A)-(B)
17890	ACIPAYAM	-6	8	22	-10	1	-4
17351	ADANA	0R	1	1	0	1	0
17265	ADİYAMAN	-9	-	-	-6	1	3
17190	AFYON	-12R	3	5	-13	2	-1
17099	AĞRI	-24	19	77	-30	5	-6
17810	AHLAT	-15	1	3	-17	1	-2
17626	AKÇAABAT	-3	1	1	-3	1	0
17980	AKÇAKALE	-6R	-	-	-9	1	-3
17612	AKÇAKOCA	-3R	8	14	-6	1	-3
17184	AKHİSAR	-3R	2	2	-3	2	0
17834	AKSARAY	-15	2	6	-20	1	-5
17830	AKŞEHİR	-12	1	6	-14	1	-2
17310	ALANYA	+3R	3	4	2	1	-1
17958	ALATA ERDEMLİ	+3	10	20	2	10	-1
17602	AMASRA	-	-	-	-4	1	-
17085	AMASYA	-12	3	4	-13	1	-1
17320	ANAMUR	+3	4	6	1	1	-2
17130	ANKARA	-12R	3	7	-15	1	-3
17984	ANTAKYA	0R	7	7	0	7	0
17300	ANTALYA	+3R	29	46	1	8	-2
17764	ARAPKİR	-15	1	1	-15	1	0
17630	ARDAHAN	-21	33	93	-30	1	-9
17045	ARTVIN	-9	-	-	-7	4	2
17234	AYDIN	-3R	-	-	-1	1	2
17175	AYVALIK	-3R	-	-	-1	7	2
17622	BAFRA	-3R	7	13	-6	1	-3
17152	BALIKESİR	-3R	13	23	-5	5	-2
17114	BANDIRMA	-6R	2	3	-7	1	-1
17614	BARTIN	-3R	22	43	-9	1	-6
17880	BAŞKALE	-27	-	-	-19	1	8
17282	BATMAN	-9	2	10	-10	8	-1
17686	BAYBURT	-15	38	115	-22	5	-7
17742	BERGAMA	-3R	3	3	-3	3	0
17680	BEYPAZARI	-12R	-	2	-13	2	-1
17896	BEYŞEHİR	-12R	6	12	-15	1	-3
17122	BİLECİK	-9R	2	3	-10	1	-1
17203	BİNGÖL	-18R	2	4	-21	1	-3
17966	BİRECİK	-6R	-	-	-4	1	2
17848	BİTLİS	-15	2	5	-17	1	-2
17290	BODRUM	+3R	22	34	0	2	-3
17760	BOĞAZLIYAN	-15	14	49	-21	6	-6
17070	BOLU	-15	-	-	-14	2	1
17796	BOLVADİN	-12	6	9	-16	1	-4
17790	BORNOVA	0R	24	30	-1	6	-1
17111	BOZCAADA	-3R	4	4	-3	4	0
17606	BOZKURT	-3R	14	25	-6	3	-3
17702	BOZÖYÜK	-9R	8	31	-15	1	-6
17238	BURDUR	-9	-	-	-7	4	2
17722	BURHANİYE	-3R	2	2	-3	2	0
17116	BURSA	-6R	-	4	-8	2	-2
17960	CEYHAN	0R	13	13	0	13	0
17800	CIHANBEYLİ	-12	11	25	-18	1	-6
17950	CİZRE	-6	-	-	-4	1	2
17900	CUMRA	-12	5	21	-19	1	-7
17112	ÇANAKKALE	-3R	9	14	-6	1	-3
17080	ÇANKIRI	-15	1	2	-16	1	-1
17768	ÇEMİŞGEZEK	-15	-	-	-11	1	4
17221	ÇEŞME	0R	7	7	0	7	0
17732	ÇİÇEKDAĞI	-15	2	2	-15	2	0
17054	ÇORLU	-9R	1	5	-12	1	-3
17084	ÇORUM	-15	4	7	-18	1	-3
17294	DALAMAN	-	-	-	1	3	-
17237	DENİZLİ	-6	-	-	-4	1	2
17836	DEVELİ	-15	6	10	-16	4	-1
17180	DİKİLİ	-3R	-	-	-2	1	1
17862	DİNAR	-9	-	-	-8	4	1
17734	DİVRİĞİ	-18	6	7	-19	1	-1

Tablo E.3 Süreği

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Halen Kullanılan Sıcaklık (B)	Tekrar Sayısı	Kümüle Tekrar Sayısı	En Düşük Günlük Ortalama Sıcaklığı (°C) (A)	En Düşük Günlük Ortalama Sıcaklığı Tekrar Sayısı	(A)-(B)
17280	DIYARBAKIR	-9R	6	24	-16	1	-7
17720	DOĞUBEYAZIT	-27	-	-	-18	3	9
17962	DÖRTYOL	+3R	26	54	0	1	-3
17700	DURSUNBEY	-9R	1	2	-10	1	-1
17640	DÜZCE	-9R	-	2	-10	2	-1
17050	EDİRNE	-9	5	9	-12	1	-3
17696	EDREMİT	-3R	1	1	-3	1	0
17201	ELAZIĞ	-12	2	7	-14	2	-2
17870	ELBİSTAN	-12	22	93	-24	1	-12
17952	ELMALI	-9	-	1	-11	1	-2
17752	EMİRDAĞ	-12	8	20	-15	2	-3
17784	ERCİŞ	-15	34	70	-24	1	-9
17248	EREĞLİ KONYA	-15	1	6	-17	2	-2
17847	ERGANİ	-9	2	6	-13	1	-4
17092	ERZİNCAN	-18	3	4	-20	1	-2
17096	ERZURUM	-21	19	94	-29	4	-8
17128	ESENBOĞA	-	-	-	-23	1	-
17706	ESKİŞEHİR	-12R	3	4	-15	1	-3
17129	ETİMESGUT	-	-	-	-18	1	-
17296	FETHİYE	3	11	16	2	5	-1
17375	FİNİKE	+3R	2	3	2	1	-1
17636	FLORYA	-3R	12	17	-6	2	-3
17261	GAZİANTEP	-9	-	-	-6	3	3
17974	GAZİPAŞA	3	3	6	0	1	-3
17750	GEDİZ	-9R	-	-	-7	3	2
17162	GEMEREK	-15	20	46	-21	2	-6
17662	GEYVE	-6R	2	6	-8	2	-2
17034	GİRESUN	-3	-	-	-2	2	1
17110	GÖKÇEADA	-15	-	-	-7	1	8
17866	GÖKSUN	-12	31	134	-21	4	-9
17674	GÖNEN	-6R	3	3	-6	3	0
17062	GÖZTEPE/İST	-3	3	8	-5	1	-2
17088	GÜMÜŞHANE	-12	11	32	-17	2	-5
17824	GÜNEY	-6	11	16	-8	1	-2
17928	HADİM	-9	42	127	-16	1	-7
17285	HAKKARİ	-24	-	-	-18	2	6
17740	HİNİS	-21	20	55	-27	1	-6
17042	HOPA	-3	2	2	-3	2	0
17690	HORASAN	-27	1	9	-30	1	-3
17770	HOZAT	-18	-	1	-19	1	-1
17100	İĞDIR	-18	-	-	-17	1	1
17832	İLGİN	-12	13	33	-18	1	-6
17024	İNEBOLU	-3R	7	14	-5	3	-2
17632	İPSALA	-9R	5	5	-9	5	0
17370	İSKENDERUN	+3	3	4	2	1	-1
17964	İSLAHİYE	-3	5	6	-4	1	-1
17240	İSPARTA	-9	5	7	-10	2	-1
17666	İSPİR	-18	-	-	-17	3	1
17220	İZMİR	0R	13	14	-1	1	-1
17255	KAHRAMANMARAŞ	-9	-	-	-4	4	5
17756	KAMAN	-12	6	24	-16	1	-4
17762	KANGAL	-18	9	25	-22	2	-4
17936	KARAIŞALI	-3R	-	-	0	7	3
17932	KARAMAN	-12	14	40	-19	3	-7
17902	KARAPINAR	-12	13	49	-19	1	-7
17981	KARATAŞ	+3R	21	37	0	3	-3
17098	KARS	-27	-	-	-24	6	3
17638	KARTAL	-3R	4	5	-4	1	-1
17074	KASTAMONU	-12	1	2	-13	1	-1
17196	KAYSERİ	-15	13	25	-21	1	-6
17804	KEBAN	-12	-	-	-11	1	1
17695	KELES	-9R	14	24	-13	2	-4
17738	KIĞI	-18	-	-	-16	3	2
17978	KİLİS	-6	-	-	-3	5	3
17061	KIREÇBURNU	-	-	-	-5	2	-
17135	KIRIKKALE	-12	2	8	-18	1	-6
17052	KIRKLARELİ	-9R	2	5	-11	2	-2

Tablo E.3 Süreği

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Halen Kullanılan Sıcaklık (B)	Tekrar Sayısı	Kümüle Tekrar Sayısı	En Düşük Günlük Ortalama Sıcaklığı (°C) (A)	En Düşük Günlük Ortalama Sıcaklığı Tekrar Sayısı	(A)-(B)
17160	KIRŞEHİR	-12	3	20	-16	1	-4
17664	KIZILCAHAMAM	-12	2	6	-15	1	-3
17066	KOCAELİ	-3R	5	8	-5	1	-2
17244	KONYA	-12	5	20	-20	1	-8
17926	KORKUTELİ	-9	-	-	-7	2	2
17908	KOZAN	-3R	-	-	-1	1	2
17924	KÖYCEĞİZ	-3R	-	-	0	1	3
17754	KULU	-12	8	21	-17	2	-5
17059	KUMKÖY	-	-	-	-5	1	-
17232	KUŞADASI	0R	21	23	-1	2	-1
17725	KÜTAHYA	-12	1	3	-13	2	-1
17600	LÜLEBURGAZ	-9R	5	13	-18	1	-9
17199	MALATYA	-12	1	1	-12	1	0
17780	MALAZGİRT	-21	38	128	-31	1	-10
17954	MANAVGAT	3R	10	19	1	2	-2
17186	MANİSA	-3R	-	-	-2	3	1
17275	MARDİN	-6	9	18	-11	1	-5
17298	MARMARİS	-3	8	17	1	2	4
17340	MERSİN	+3	16	21	1	1	-2
17083	MERZİFON	-12	1	3	-13	2	-1
17884	MİLAS	0R	5	5	0	5	0
17292	MUĞLA	-3R	8	10	-5	1	-2
17786	MURADIYE	-18	3	4	-19	1	-1
17204	MUŞ	-18	29	113	-28	1	-10
17860	NAZİLLİ	-3	-	-	0	13	3
17193	NEVŞEHİR	-15	3	3	-15	3	0
17250	NİĞDE	-15R	4	6	-16	2	-1
17948	NUSAYBIN	-6R	-	-	-4	3	2
17668	OLTU	-21	-	-	-19	2	2
17033	ORDU	-3	1	1	-3	1	0
17822	ÖDEMiŞ	-3	-	-	-2	1	1
17812	ÖZALP	-15	47	251	-26	3	-11
17806	PALU	-15	4	4	-15	4	0
17628	PAZAR	-3	-	-	-2	7	1
17802	PINARBAŞI	-15	9	32	-19	2	-4
17728	POLATLI	-12	7	12	-15	2	-3
17040	RİZE	-3	-	-	-2	3	1
17069	SAKARYA	-3R	6	12	-4	6	-1
17792	SALİHLİ	-3	-	-	-2	8	1
17986	SAMANDAĞ	+3R	23	43	0	1	-3
17030	SAMSUN	-3R	1	2	-4	1	-1
17692	SARIKAMIŞ	-27	-	-	-22	1	5
17840	SARIZ	-15	7	11	-17	1	-2
17682	SEBİNKARAHİSAR	-12	15	27	-14	7	-2
17820	SEFERİHİSAR	0R	28	29	-1	1	-1
17854	SELÇUK	0R	27	29	-1	2	-1
17898	SEYDİŞEHİR	-12	8	24	-18	1	-6
17210	ŞİRT	-9	4	10	-11	2	-2
17330	SİLİFKE	+3	26	45	0	1	-3
17748	SİMAV	-9R	-	3	-10	3	-1
17026	SİNOP	-3R	1	3	-5	2	-2
17090	SİVAS	-18	8	14	-22	1	-4
17912	SİVEREK	-6R	2	6	-8	1	-2
17726	SİVRİHİSAR	-12	1	1	-12	1	0
17776	SOLHAN	-18	3	9	-22	1	-4
17850	SULTANHİSAR	-3	-	-	-1	1	2
17270	ŞANLI URFA	-6R	1	1	-6	1	0
17610	ŞİLE	-3R	2	10	-5	1	-2
17205	TATVAN	-15	-	-	-14	4	1
17704	TAVŞANLI	-9R	1	3	-11	1	-2
17892	TEFENNİ	-9	5	8	-12	1	-3
17056	TEKİRDAĞ	-6R	6	9	-7	3	-1
17718	TERCAN	-21	7	25	-25	1	-4
17086	TOKAT	-15	1	2	-17	1	-2
17837	TOMARZA	-15	29	88	-23	4	-8
17688	TORTUM	-21	-	-	-18	1	3
17650	TOSYA	-15	-	-	-10	4	5

Tablo E.3 Süreği

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Halen Kullanılan Sıcaklık (B)	Tekrar Sayısı	Kümüle Tekrar Sayısı	En Düşük Günlük Ortalama Sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$) (A)	En Düşük Günlük Ortalama Sıcaklığı Tekrar Sayısı	(A)-(B)
17037	TRABZON	-3	1	1	-3	1	0
17772	TUNCELİ	-18	-	-	-17	2	1
17864	ULUBORLU	-9	3	5	-12	1	-3
17676	ULUDAĞ ZİRVE	-	-	-	-20	1	-
17906	ULUKIŞLA	-15	5	12	-17	2	-2
17188	UŞAK	-9R	2	2	-9	2	0
17608	UZUNKÖPRÜ	-9R	5	6	-12	1	-3
17624	ÜNYE	-3R	-	-	-2	1	1
17835	ÜRGÜP	-15	6	14	-18	1	-3
17172	VAN	-15	3	6	-18	1	-3
17660	YALOVA	-3R	5	7	-5	1	-2
17886	YATAĞAN	-3R	-	-	-2	2	1
17140	YOZGAT	-15	3	6	-19	1	-4
17979	YUMURTALIK	-	-	-	0	3	-
17716	ZARA	-18	4	20	-22	1	-4
17681	ZİLE	-15	-	-	-13	4	2
17022	ZONGULDAK	-3R	3	8	-5	1	-2

Tablo E.4 Amerikan ve Alman yöntemleriyle hesaplanan dış hesap sıcaklıklarının farkı

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Alman Yöntemiyle Hesaplanan Sıcaklık (°C)	Alman Yöntemiyle Hesaplanan Sıcaklık Tekrar Sayısı	Amerikan Yöntemiyle Hesaplanan Sıcaklık (°C)	Amerikan Yöntemiyle Hesaplanan Sıcaklık Tekrar Sayısı	Amerikan - Alman Yöntemiyle Hesaplanan Sıcaklıkların Farkı (°C)
17890	ACIPAYAM	-6	19	-4	85	2
17351	ADANA	3	20	5	108	2
17265	ADİYAMAN	-3	13	0	161	3
17190	AFYON	-9	27	-7	109	2
17099	AĞRI	-28	12	-24	77	4
17810	AHLAT	-12	15	-9	102	3
17626	AKÇAABAT	-1	11	1	117	2
17980	AKÇAKALE	-2	13	0	77	2
17612	AKÇAKOCA	-2	20	0	215	2
17184	AKHISAR	-1	17	0	112	1
17834	AKSARAY	-12	10	-9	74	3
17830	AKŞEHİR	-11	10	-8	77	3
17310	ALANYA	5	24	7	124	2
17958	ALATA ERDEMLİ	3	15	5	101	2
17602	AMASRA	-2	14	0	153	2
17085	AMASYA	-6	18	-3	96	3
17320	ANAMUR	4	12	6	75	2
17130	ANKARA	-10	12	-6	102	4
17984	ANTAKYA	1	17	3	101	2
17300	ANTALYA	2	14	4	95	2
17764	ARAPKIR	-11	16	-8	78	3
17630	ARDAHAN	-24	13	-21	93	3
17045	ARTVİN	-6	14	-3	134	3
17234	AYDIN	1	35	2	94	1
17175	AYVALIK	0	31	1	90	1
17622	BAFRA	-3	10	0	207	3
17152	BALIKESİR	-3	17	-1	81	2
17114	BANDIRMA	-3	11	0	185	3
17614	BARTIN	-4	15	-1	116	3
17880	BAŞKALE	-16	11	-13	95	3
17282	BATMAN	-9	11	-2	83	7
17686	BAYBURT	-20	15	-16	77	4
17742	BERGAMA	-1	14	1	160	2
17680	BEYPAZARI	-8	13	-5	101	3
17896	BEYŞEHİR	-12	10	-8	115	4
17122	BİLECİK	-6	13	-4	75	2
17203	BİNGÖL	-16	11	-10	101	6
17966	BİRECİK	0	67	0	79	0
17848	BİTLİS	-13	15	-9	109	4
17290	BODRUM	3	27	5	123	2
17760	BOĞAZLIYAN	-19	11	-13	79	6
17070	BOLU	-9	12	-6	90	3
17796	BOLVADİN	-11	13	-8	89	3
17790	BORNOVA	0	24	2	131	2
17111	BOZCAADA	-1	15	1	112	2
17606	BOZKURT	-3	20	-1	103	2
17702	BOZÖYÜK	-10	13	-7	78	3
17238	BURDUR	-6	17	-4	79	2
17722	BURHANIYE	-1	19	0	89	1
17116	BURSA	-4	10	0	211	4
17960	CEYHAN	0	10	4	192	4
17800	ÇİHANBEYLİ	-13	12	-9	81	4
17950	ÇİZRE	-2	11	1	77	3
17900	CUMRA	-13	14	-9	75	4

Tablo E.4 Süreği

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Alman Yöntemiyle Hesaplanan Sıcaklık (°C)	Alman Yöntemiyle Hesaplanan Sıcaklık Tekrar Sayısı	Amerikan Yöntemiyle Hesaplanan Sıcaklık (°C)	Amerikan Yöntemiyle Hesaplanan Sıcaklık Tekrar Sayısı	Amerikan - Alman Yöntemiyle Hesaplanan Sıcaklıkların Farkı (°C)
17112	ÇANAKKALE	-2	17	0	152	2
17080	ÇANKIRI	-11	13	-6	99	5
17768	ÇEMİŞGEZEK	-8	17	-5	85	3
17221	ÇEŞME	2	32	3	85	1
17732	ÇİÇEKDAĞI	-12	17	-8	97	4
17054	ÇORLU	-7	11	-4	75	3
17084	ÇORUM	-13	11	-7	88	6
17294	DALAMAN	3	10	5	95	2
17237	DENİZLİ	-2	19	0	162	2
17836	DEVELİ	-14	10	-11	76	3
17180	DİKİLİ	0	33	1	82	1
17862	DİNAR	-6	16	-4	89	2
17734	DIVRIĞI	-16	14	-11	75	5
17280	DIYARBAKIR	-11	10	-4	87	7
17720	DOĞUBEYAZIT	-16	10	-13	73	3
17962	DÖRTYOL	2	21	4	95	2
17700	DURSUNBEY	-6	14	-3	122	3
17640	DÜZCE	-6	12	-2	104	4
17050	EDİRNE	-7	17	-4	82	3
17696	EDREMIT	-1	11	1	124	2
17201	ELAZIĞ	-11	13	-7	99	4
17870	ELBİSTAN	-19	10	-12	93	7
17952	ELMALI	-6	21	-3	112	3
17752	EMİRDAĞ	-13	11	-8	101	5
17784	ERCIŞ	-17	14	-14	104	3
17248	EREĞLİ KONYA	-14	10	-9	87	5
17847	ERGANİ	-7	12	-3	87	4
17092	ERZİNCAN	-16	19	-11	99	5
17096	ERZURUM	-27	12	-22	75	5
17128	ESENBOĞA	-15	14	-10	83	5
17706	ESKİŞEHİR	-10	11	-7	83	3
17129	ETİMESGUT	-11	13	-7	95	4
17296	FETHİYE	4	25	5	91	1
17375	FİNİKE	5	22	6	78	1
17636	FLORYA	-3	11	0	158	3
17261	GAZİANTEP	-4	14	-1	128	3
17974	GAZİPAŞA	4	13	6	108	2
17750	GEDİZ	-5	19	-3	100	2
17162	GEMEREK	-17	16	-13	82	4
17662	GEYVE	-4	13	-1	105	3
17034	GİRESUN	0	45	1	111	1
17110	GÖKÇEADA	-2	20	0	158	2
17866	GÖKSUN	-18	14	-14	83	4
17674	GÖNEN	-3	12	0	249	3
17062	GÖZTEPE/İST	-2	20	0	145	2
17088	GÜMÜŞHANE	-13	14	-10	77	3
17824	GÜNEY	-5	25	-4	73	1
17928	HADİM	-12	24	-10	85	2
17285	HAKKARİ	-15	14	-12	78	3
17740	HİNİS	-23	15	-20	81	3
17042	HOPA	-1	12	0	92	1
17690	HORASAN	-27	11	-21	83	6
17770	HOZAT	-14	20	-11	96	3
17100	İĞDIR	-13	15	-9	99	4

Tablo E.4 Süreği

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Alman Yöntemiyle Hesaplanan Sıcaklık (°C)	Alman Yöntemiyle Hesaplanan Sıcaklık Tekrar Sayısı	Amerikan Yöntemiyle Hesaplanan Sıcaklık (°C)	Amerikan Yöntemiyle Hesaplanan Sıcaklık Tekrar Sayısı	Amerikan - Alman Yöntemiyle Hesaplanan Sıcaklıkların Farkı (°C)
17832	ILGIN	-14	10	-10	74	4
17024	İNEBOLU	-2	25	0	194	2
17632	İPSALA	-7	11	-3	78	4
17370	İSKENDERUN	5	33	6	81	1
17964	İSLAHİYE	-2	12	0	116	2
17240	İSPARTA	-7	17	-5	74	2
17666	İSPIR	-15	11	-11	82	4
17220	İZMİR	1	27	2	79	1
17255	KAHRAMANMARAŞ	-2	19	0	137	2
17756	KAMAN	-13	13	-9	90	4
17762	KANGAL	-19	11	-15	78	4
17936	KARASALI	1	12	4	111	3
17932	KARAMAN	-14	11	-10	73	4
17902	KARAPINAR	-15	12	-10	93	5
17981	KARATAŞ	2	13	5	113	3
17098	KARS	-22	15	-18	112	4
17638	KARTAL	-2	10	0	117	2
17074	KASTAMONU	-9	20	-7	80	2
17196	KAYSERİ	-16	10	-12	73	4
17804	KEBAN	-7	12	-4	92	3
17695	KELES	-9	19	-7	82	2
17738	KIĞI	-13	14	-9	91	4
17978	KILIS	-1	19	0	88	1
17061	KIREÇBURNU	-2	19	0	170	2
17135	KIRIKKALE	-11	10	-6	75	5
17052	KIRKLARELİ	-7	13	-4	88	3
17160	KIRŞEHİR	-13	11	-9	73	4
17664	KIZILCAHAMAM	-10	13	-8	74	2
17066	KOCAELİ	-2	15	0	154	2
17244	KONYA	-14	12	-8	103	6
17926	KORKUTELİ	-5	11	-2	124	3
17908	KOZAN	1	11	4	91	3
17924	KÖYCEĞİZ	2	17	4	102	2
17754	KULU	-13	12	-9	75	4
17059	KUMKÖY	-2	16	0	145	2
17232	KUŞADASI	0	11	2	97	2
17725	KÜTAHYA	-9	13	-6	104	3
17600	LÜLEBURGAZ	-8	14	-3	113	5
17199	MALATYA	-8	30	-6	92	2
17780	MALAZGİRT	-26	16	-22	90	4
17954	MANAVGAT	3	14	5	76	2
17186	MANİSA	0	59	1	144	1
17275	MARDİN	-6	15	-2	117	4
17298	MARMARİS	3	13	5	83	2
17340	MERSİN	3	12	5	76	2
17083	MERZİFON	-8	16	-6	67	2
17884	MİLAS	1	10	3	85	2
17292	MUĞLA	-2	15	0	148	2
17786	MURADIYE	-15	23	-12	90	3
17204	MUŞ	-24	11	-19	84	5
17860	NAZILLI	1	33	2	113	1
17193	NEVŞEHİR	-13	15	-9	103	4
17250	NİĞDE	-13	20	-10	81	3
17948	NUSAYBİN	-1	10	1	96	2

Tablo E.4 Süreği

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Alman Yöntemiyle Hesaplanan Sıcaklık (°C)	Alman Yöntemiyle Hesaplanan Sıcaklık Tekrar Sayısı	Amerikan Yöntemiyle Hesaplanan Sıcaklık (°C)	Amerikan Yöntemiyle Hesaplanan Sıcaklık Tekrar Sayısı	Amerikan - Alman Yöntemiyle Hesaplanan Sıcaklıkların Farkı (°C)
17668	OLTU	-15	17	-11	92	4
17033	ORDU	-1	14	1	149	2
17822	ÖDEMİŞ	0	42	1	108	1
17812	ÖZALP	-21	18	-19	78	2
17806	PALU	-12	11	-7	88	5
17628	PAZAR	-1	14	0	132	1
17802	PINARBAŞI	-16	16	-12	96	4
17728	POLATLI	-11	16	-8	82	3
17040	RİZE	0	41	1	141	1
17069	SAKARYA	-2	21	0	172	2
17792	SALİHLİ	-1	16	0	99	1
17986	SAMANDAĞ	2	12	4	83	2
17030	SAMSUN	-1	15	0	81	1
17692	SARIKAMIŞ	-19	10	-15	104	4
17840	SARIZ	-13	21	-11	85	2
17682	SEBİNKARAHİSAR	-12	21	-9	96	3
17820	SEFERİHİSAR	0	18	1	73	1
17854	SELÇUK	0	21	1	75	1
17898	SEYDİŞEHİR	-13	12	-8	93	5
17210	ŞİRT	-8	15	-3	76	5
17330	SİLİFKE	2	10	4	75	2
17748	SİMAV	-6	12	-3	135	3
17026	SİNOP	-1	12	1	139	2
17090	SIVAS	-18	10	-13	84	5
17912	SİVEREK	-4	12	-1	103	3
17726	SİVRİHİSAR	-9	13	-7	80	2
17776	SOLHAN	-16	18	-11	98	5
17850	SULTANHİSAR	0	11	2	90	2
17270	ŞANLI URFA	-2	14	0	95	2
17610	ŞİLE	-2	19	0	186	2
17205	TATVAN	-11	13	-8	97	3
17704	TAVŞANLI	-7	17	-5	88	2
17892	TEFENNİ	-8	14	-5	86	3
17056	TEKİRDAĞ	-5	14	-2	79	3
17718	TERCAN	-23	10	-17	74	6
17086	TOKAT	-12	11	-5	98	7
17837	TOMARZA	-20	11	-15	88	5
17688	TORTUM	-14	16	-11	85	3
17650	TOSYA	-7	23	-5	115	2
17037	TRABZON	0	44	1	132	1
17772	TUNCELİ	-15	10	-10	79	5
17864	ULUBORLU	-7	23	-5	98	2
17676	ULUDAĞ ZİRVE	-16	10	-13	80	3
17906	ULUKIŞLA	-14	13	-11	83	3
17188	UŞAK	-6	21	-4	85	2
17608	UZUNKÖPRÜ	-6	16	-3	96	3
17624	ÜNYE	0	64	0	74	0
17835	ÜRGÜP	-15	10	-10	80	5
17172	VAN	-13	17	-11	74	2
17660	YALOVA	-1	22	0	93	1
17886	YATAĞAN	0	43	1	131	1
17140	YOZGAT	-13	14	-10	86	3
17979	YUMURTALIK	2	13	5	134	3
17716	ZARA	-19	10	-13	86	6

Tablo E.4 Süreği

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Alman Yöntemiyle Hesaplanan Sıcaklık (°C)	Alman Yöntemiyle Hesaplanan Sıcaklık Tekrar Sayısı	Amerikan Yöntemiyle Hesaplanan Sıcaklık (°C)	Amerikan Yöntemiyle Hesaplanan Sıcaklık Tekrar Sayısı	Amerikan - Alman Yöntemiyle Hesaplanan Sıcaklıkların Farkı (°C)
17681	ZİLE	-10	12	-5	112	5
17022	ZONGULDAK	-2	21	0	188	2

EK F. AYLIK SICAKLIK ORTALAMALARI

Tablo F.1 Verileri kullanılan 218 istasyonun aylık ve yıllık sıcaklık ortalamaları (°C)

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
17890	ACIPAYAM	2,01	2,97	5,85	10,94	15,67	20,75	23,85	23,62	19,43	13,42	7,03	3,49	12,42
17351	ADANA	9,67	10,26	13,06	17,42	21,51	25,34	28,01	28,12	26,02	21,47	15,04	11,13	18,92
17265	ADİYAMAN	4,50	5,44	9,29	14,87	20,42	26,45	30,76	30,18	25,64	18,66	10,86	6,24	16,94
17190	AFYON	0,32	1,24	4,75	10,15	14,76	19,04	21,65	21,45	17,69	12,07	5,73	2,22	10,92
17099	AĞRI	-9,97	-9,40	-3,57	6,27	11,88	16,30	21,25	21,05	16,22	9,03	1,04	-5,55	6,21
17810	AHLAT	-2,79	-2,90	0,21	6,47	11,68	16,78	21,60	21,13	16,88	10,12	3,66	-0,60	8,52
17626	AKÇAABAT	6,65	5,92	7,43	11,03	15,25	19,73	22,46	22,66	19,55	15,72	11,11	8,49	13,83
17980	AKÇAKALE	5,59	6,72	10,83	16,24	22,41	28,05	31,09	30,09	25,62	19,48	11,66	7,25	17,92
17612	AKÇAKOCA	5,19	4,52	6,15	10,04	14,43	18,69	20,90	20,84	17,28	13,77	9,38	7,33	12,37
17184	AKHISAR	6,02	6,60	9,30	14,25	19,43	24,49	26,59	26,29	22,33	16,83	10,49	7,59	15,85
17834	AKSARAY	0,56	1,39	5,58	11,37	16,02	20,04	23,14	22,69	18,28	12,74	6,11	2,36	11,69
17830	AKŞEHİR	0,90	1,83	5,56	11,09	15,52	19,60	22,36	22,20	18,41	12,77	6,30	2,87	11,61
17310	ALANYA	11,53	11,42	13,15	16,52	20,44	24,50	27,24	27,33	24,95	20,73	15,78	12,85	18,87
17958	ALATA ERDEMLİ	9,62	9,91	11,97	16,11	20,16	24,19	27,18	27,27	24,39	19,97	14,71	11,27	18,06
17602	AMASRA	6,21	5,36	6,82	10,57	14,72	19,19	21,31	21,65	18,74	15,27	10,98	8,30	13,26
17085	AMASYA	2,87	3,75	7,72	13,36	17,66	21,29	23,38	23,36	19,68	14,27	7,74	4,49	13,29
17320	ANAMUR	11,13	11,08	12,83	16,46	20,34	24,37	27,56	27,45	24,66	20,65	15,72	12,58	18,75
17130	ANKARA	0,37	1,56	5,57	11,04	15,68	19,69	22,77	22,59	18,52	12,73	6,01	2,42	11,58
17984	ANTAKYA	8,18	9,41	12,66	17,07	20,88	24,48	26,94	27,36	25,43	20,58	13,53	9,58	18,01
17300	ANTALYA	9,18	9,47	11,59	15,43	19,86	24,88	27,92	27,41	24,00	19,12	13,59	10,52	17,74
17764	ARAPKIR	-1,40	-0,75	3,82	10,41	15,57	20,54	24,86	24,83	20,81	13,78	5,83	0,91	11,60
17630	ARDAHAN	-10,87	-10,40	-4,24	4,40	9,21	12,51	16,15	16,00	12,19	6,42	-0,55	-7,75	3,59
17045	ARTVİN	2,19	2,70	6,36	11,72	15,51	18,17	19,96	20,10	17,47	13,66	8,20	3,88	11,66
17234	AYDIN	8,04	8,73	11,32	15,55	20,53	25,73	28,07	26,86	23,14	18,23	12,45	9,39	17,33
17175	AYVALIK	7,71	7,67	9,83	14,47	19,25	24,17	26,46	25,88	22,25	17,31	12,18	9,47	16,38
17622	BAFRA	5,64	5,11	6,78	10,69	14,96	19,60	22,22	22,17	18,67	14,79	10,51	7,63	13,23
17152	BALIKESİR	4,96	5,39	7,93	13,17	17,74	22,61	24,26	24,05	20,58	15,70	9,85	6,73	14,41
17114	BANDIRMA	5,23	5,09	7,11	11,86	16,34	21,30	23,08	23,13	19,86	15,44	10,09	7,20	13,81
17614	BARTIN	4,00	3,97	6,46	10,84	15,41	19,35	21,34	21,08	17,11	13,34	8,42	5,84	12,26
17880	BAŞKALE	-6,76	-6,49	-2,51	4,29	9,45	14,71	19,74	19,13	15,16	7,86	0,68	-4,73	5,88
17282	BATMAN	3,23	4,91	9,22	15,02	20,00	26,46	31,18	30,09	25,06	17,72	9,82	4,87	16,46
17686	BAYBURT	-6,24	-5,93	-0,52	6,95	11,55	14,95	18,75	18,44	14,59	8,98	1,95	-3,33	6,68
17742	BERGAMA	6,74	6,97	9,39	14,18	19,13	24,20	26,29	25,86	22,29	17,17	11,37	8,44	16,00
17680	BEYPAZARI	1,07	2,50	6,70	12,37	17,24	21,37	24,32	24,16	20,13	13,98	6,99	3,11	12,83
17896	BEYŞEHİR	-0,28	0,46	4,18	9,77	14,54	18,67	21,53	21,32	17,38	11,51	5,13	1,74	10,49
17122	BİLECİK	2,54	3,01	6,04	11,41	15,79	19,77	21,50	21,40	18,11	13,53	7,93	4,49	12,12
17203	BİNGÖL	-2,17	-1,56	3,32	10,71	16,07	21,60	26,53	25,98	21,09	13,69	6,02	0,61	11,82
17966	BİREÇİK	5,75	6,81	10,38	15,76	21,60	27,50	31,02	30,05	25,22	18,47	11,25	7,16	17,58
17848	BITLİS	-2,78	-2,35	1,16	7,69	13,05	18,11	22,73	22,01	17,60	11,04	4,15	-0,71	9,31
17290	BODRUM	11,09	10,89	12,58	16,12	20,44	25,23	27,89	27,43	24,23	20,04	15,30	12,61	18,65
17760	BOĞAZLIYAN	-1,89	-1,12	3,12	9,05	13,27	16,86	19,88	19,74	15,47	10,04	3,69	0,31	9,03
17070	BOLU	0,91	1,50	4,47	9,60	13,78	17,19	19,14	19,20	15,84	11,54	5,97	2,90	10,17
17796	BOLVADIN	0,02	0,87	4,39	9,85	14,57	18,73	21,81	21,49	17,46	11,82	5,38	1,97	10,70
17790	BORNOVA	8,10	8,14	10,45	15,01	19,98	25,25	27,67	26,97	22,81	17,88	12,47	9,76	17,04
17111	BOZCAADA	8,06	7,73	9,27	13,26	17,00	21,35	22,72	22,69	20,60	16,49	11,84	9,70	15,06
17606	BOZKURT	5,40	4,43	6,27	10,69	14,81	19,00	21,21	20,94	17,63	13,97	9,82	7,29	12,62
17702	BOZÖYÜK	0,46	1,12	4,26	9,79	14,23	17,98	19,95	19,82	16,04	11,41	5,87	2,55	10,29
17238	BURDUR	2,46	3,23	6,28	11,32	16,23	21,05	24,20	23,84	19,76	14,10	7,63	3,98	12,84
17722	BURHANIYE	6,81	6,89	9,15	13,84	18,97	23,89	26,07	25,63	21,81	16,66	11,27	8,62	15,80
17116	BURSA	5,39	5,51	7,88	12,75	17,32	22,12	24,02	23,80	20,00	15,20	9,94	7,42	14,28
17960	CEYHAN	7,81	8,69	11,63	16,09	20,31	24,38	27,24	27,22	24,72	19,90	13,10	9,27	17,53
17800	CIHANBEYLİ	-0,53	0,35	4,50	10,23	15,13	19,63	22,69	22,22	17,87	11,81	4,78	1,39	10,84
17950	CİZRE	6,63	7,92	11,72	17,21	23,34	30,13	34,09	32,78	28,30	20,93	13,10	8,16	19,52
17900	CUMRA	0,08	0,74	4,87	10,90	15,38	19,47	22,04	21,45	17,47	11,80	5,28	1,92	10,95
17112	ÇANAKKALE	6,30	6,04	7,80	12,30	17,10	22,07	24,55	24,31	20,64	15,78	10,92	8,28	14,67
17080	ÇANKIRI	-0,62	0,94	5,14	10,93	15,42	19,46	22,49	22,03	17,73	11,74	4,73	1,45	10,95
17768	ÇEMİŞGEZEK	0,72	1,39	5,81	12,16	16,97	22,09	26,86	26,42	22,00	15,10	7,31	2,80	13,30
17221	ÇEŞME	9,37	9,25	11,19	14,90	19,12	23,61	25,49	24,98	22,26	18,09	13,45	10,90	16,88
17732	ÇİÇEKDAĞI	-0,15	1,01	5,41	11,33	15,49	19,44	22,30	22,42	18,92	13,21	5,86	1,91	11,43
17054	ÇORLU	3,38	3,39	5,85	10,94	15,76	20,43	22,03	21,54	18,45	13,82	8,53	5,46	12,46
17084	ÇORUM	-0,19	0,58	4,51	10,22	14,50	18,01	20,35	20,31	16,68	11,38	5,06	1,80	10,27
17294	DALAMAN	9,98	10,18	11,75	15,15	19,61	24,61	27,13	26,83	23,41	18,95	14,27	11,32	17,76
17237	DENİZLİ	5,78	6,46	9,47	14,44	19,43	24,49	26,96	26,34	22,26	16,69	10,52	7,31	15,84
17836	DEVELİ	-0,91	-0,29	4,22	10,40	14,76	18,94	22,34	22,13	18,11	12,33	5,42	1,04	10,71
17180	DİKLİ	7,79	7,86	10,02	14,37	18,81	23,48	25,68	25,04	21,72	17,28	12,24	9,52	16,15
17862	DİNAR	2,77	3,37	6,21	10,98	15,55	20,01	23,36	23,15	19,02	13,65	7,72	4,41	12,51
17734	DIVRIĞI	-2,08	-0,92	4,03	10,78	15,24	19,59	23,78	23,65	19,63	13,14	5,42	0,68	11,08
17280	DIYARBAKIR	1,68	3,11	7,79	13,64	18,89	25,78	30,84	29,73	24,38	16,64	8,47	3,60	15,37
17720	DOĞUBEYAZIT	-4,59	-3,80	1,32	8,95	13,41	17,81	22,59	21,90	17,42	10,08	3,11	-2,37	8,82

Tablo F.1 Süreği

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
17962	DÖRTYOL	9,58	10,11	12,82	17,08	20,93	24,44	27,15	27,68	25,51	20,77	14,50	10,97	18,46
17700	DURSUNBEY	2,73	2,95	5,69	10,70	15,20	19,53	21,35	21,12	17,84	13,24	7,61	4,58	11,88
17640	DÜZCE	3,67	4,33	7,08	12,00	16,22	20,13	21,78	21,61	18,13	13,93	8,64	5,76	12,77
17050	EDİRNE	2,56	3,83	7,14	12,50	17,66	22,14	24,07	23,50	19,65	13,85	7,97	4,53	13,28
17696	EDREMIT	7,10	7,24	9,49	14,09	19,20	23,95	26,34	25,93	22,05	16,90	11,41	8,83	16,04
17201	ELAZIĞ	-0,62	0,34	5,10	11,81	16,82	22,38	27,04	26,33	21,38	14,14	6,39	1,89	12,75
17870	ELBİSTAN	-2,11	-0,76	4,25	10,72	15,17	19,38	23,13	22,67	17,96	11,62	4,56	0,08	10,55
17952	ELMALI	2,24	3,06	6,07	10,90	15,62	20,73	23,84	23,52	19,84	14,11	7,77	3,77	12,62
17732	EMİRDAĞ	0,11	0,99	4,73	10,47	15,15	19,48	22,02	21,76	17,92	12,39	5,78	2,09	11,07
17784	ERCIŞ	-5,87	-5,61	-0,67	6,75	12,11	17,21	21,47	20,58	15,43	8,83	2,69	-2,80	7,51
17248	EREĞLİ KONYA	-0,06	0,93	5,22	11,45	15,85	19,95	22,93	22,19	17,93	12,21	5,69	1,76	11,33
17847	ERGANI	2,25	3,14	7,39	13,56	19,09	25,23	30,24	29,79	25,06	17,53	9,39	4,30	15,58
17092	ERZİNCAN	-2,71	-1,66	3,78	10,73	15,35	19,45	23,57	23,19	18,52	11,68	4,59	-0,10	10,53
17096	ERZURUM	-9,20	-9,00	-3,17	5,21	10,36	14,58	19,21	18,96	14,24	7,50	-0,23	-6,16	5,19
17128	ESENBOĞA	-1,73	-0,49	3,56	9,18	13,79	17,53	21,11	20,89	16,39	10,48	3,87	0,69	9,61
17706	ESKİŞEHİR	0,01	0,98	4,52	10,08	14,73	18,90	21,14	20,96	17,04	11,73	5,37	1,94	10,61
17129	ETİMESGÜT	-0,28	0,91	4,83	10,41	15,33	19,59	22,87	22,19	17,72	11,42	4,95	1,66	10,97
17296	FETHİYE	9,80	10,34	12,12	15,55	19,77	24,29	26,99	26,76	23,27	18,59	13,79	11,06	17,69
17375	FINIKE	10,97	11,91	12,63	16,14	20,27	24,86	27,70	27,42	24,09	19,77	15,03	12,18	18,50
17636	FLORYA	5,73	5,19	6,92	11,43	16,14	20,99	23,19	23,21	19,87	15,68	10,85	7,92	13,93
17261	GAZİANTEP	3,22	4,01	7,67	13,08	18,41	23,72	27,45	26,99	22,75	15,97	8,67	4,75	14,72
17974	GAZİPAŞA	10,62	10,52	12,00	15,31	19,43	23,94	26,72	26,56	23,81	19,64	14,98	12,04	17,96
17750	GEDİZ	2,40	2,98	5,78	10,62	15,49	20,03	23,18	23,05	18,69	12,85	6,80	3,93	12,15
17162	GEMEREK	-2,60	-1,57	3,40	9,69	13,69	17,60	20,77	20,62	16,66	10,87	3,96	-0,22	9,41
17662	GEYVE	4,15	4,66	7,45	12,45	16,78	21,01	22,72	22,70	19,10	14,63	9,04	6,04	13,39
17034	GİRESUN	7,12	6,28	7,63	11,31	15,13	19,76	22,46	22,81	19,70	15,98	11,71	9,18	14,09
17110	GÖKÇEADA	6,60	6,33	8,28	12,88	17,43	22,32	24,18	23,89	20,63	15,89	11,15	8,52	14,84
17866	GÖKSUN	-3,55	-2,28	2,29	8,45	12,81	17,31	20,95	20,39	16,09	10,26	3,40	-0,99	8,76
17674	GÖNEN	5,08	5,16	7,17	11,86	16,35	21,16	23,06	22,82	18,99	14,69	9,51	7,05	13,57
17062	GÖZTEPE	6,02	5,50	7,30	11,84	16,50	21,31	23,22	23,14	19,76	15,44	10,80	8,09	14,07
17088	GÜMÜŞHANE	-1,79	-1,37	2,98	9,41	13,59	16,82	19,69	19,64	16,34	11,20	4,43	0,38	9,28
17824	GÜNEY	3,50	3,65	6,66	11,63	16,53	21,38	23,99	23,86	20,25	14,90	8,73	5,22	13,36
17928	HADİM	-1,07	-1,04	2,50	8,36	13,09	17,46	20,42	20,29	16,84	11,01	4,54	0,87	9,44
17285	HAKKARI	-4,78	-3,66	1,06	7,95	13,84	19,68	24,81	24,13	19,81	12,26	4,13	-2,17	9,75
17740	HİNİS	-8,87	-8,40	-3,14	5,51	11,35	15,89	20,58	20,03	15,40	8,48	0,64	-5,66	5,98
17042	HOPA	7,21	6,53	7,89	11,95	15,55	19,52	21,91	21,97	18,89	15,38	11,62	9,31	13,98
17690	HORASAN	-8,18	-7,94	-1,63	7,32	12,35	16,53	21,12	20,91	15,95	8,84	0,98	-4,82	6,78
17770	HÖZAT	-3,71	-2,95	1,28	8,18	13,04	17,99	22,58	22,19	17,67	10,94	3,63	-1,09	9,15
17100	İĞDIR	-2,84	-0,54	5,79	13,33	17,46	21,58	25,66	24,42	19,43	12,18	5,17	-0,11	11,79
17832	İLGİN	-0,06	0,83	4,51	10,30	14,65	18,80	21,71	21,19	16,92	11,42	5,34	1,96	10,63
17024	İNEBOLU	5,74	4,83	6,46	10,26	14,41	18,92	21,33	21,22	17,83	14,15	10,04	7,73	12,74
17632	İPSALA	3,96	4,53	7,24	12,37	17,42	22,12	24,19	23,62	19,98	14,38	9,12	5,94	13,74
17370	İSKENDERUN	11,52	11,98	14,34	18,13	21,56	24,88	27,40	28,02	26,20	22,06	16,64	13,07	19,65
17964	İSLAHİYE	5,20	6,15	9,89	15,18	20,13	24,72	27,51	27,52	24,86	18,73	10,92	6,68	16,46
17240	İSPARTA	1,65	2,34	5,38	10,35	15,16	19,82	22,98	22,45	18,23	12,52	6,40	3,08	11,69
17666	İSPIR	-2,19	-1,88	3,48	10,11	14,73	18,83	23,25	23,10	18,60	11,73	4,49	-0,04	10,35
17220	İZMİR	8,74	8,84	11,18	15,69	20,49	25,51	27,67	27,11	23,50	18,72	13,25	10,32	17,58
17255	KAHRAMANMARAŞ	4,82	5,93	9,91	15,17	19,96	24,61	27,90	27,91	24,99	18,61	10,78	6,46	16,42
17756	KAMAN	-1,13	-0,34	3,86	9,66	13,88	17,82	20,57	20,47	16,94	11,39	4,71	1,03	9,91
17762	KANGAL	-4,47	-3,66	0,47	6,48	10,95	14,79	18,54	18,33	13,80	8,06	1,31	-1,36	6,94
17936	KARAIŞALI	8,75	9,22	11,95	16,30	20,37	24,35	27,32	27,43	25,37	21,01	14,47	10,27	18,07
17932	KARAMAN	0,33	0,96	5,19	11,35	16,01	20,26	23,14	22,54	18,56	12,68	5,96	2,42	11,61
17902	KARAPINAR	-0,51	0,09	4,31	10,51	15,23	19,48	22,50	21,83	17,39	11,45	4,86	1,55	10,72
17981	KARATAŞ	10,09	10,67	13,13	16,94	20,71	24,28	26,98	27,58	25,77	21,45	15,39	11,56	18,71
17098	KARS	-9,74	-8,81	-2,93	5,46	10,00	13,53	17,43	17,24	13,52	6,97	-0,25	-6,29	4,68
17638	KARTAL	6,47	6,02	7,81	12,42	17,06	21,84	23,75	23,72	20,55	16,23	11,43	8,56	14,65
17074	KASTAMONU	-0,62	0,23	3,95	9,24	13,73	17,12	19,66	19,36	15,37	10,35	4,13	0,95	9,45
17196	KAYSERİ	-1,82	-0,56	4,18	10,46	14,71	18,55	21,84	21,25	16,87	11,26	4,21	0,23	10,10
17804	KEBAN	1,83	2,57	6,97	13,58	18,55	24,06	28,78	28,34	23,46	16,14	8,34	4,00	14,72
17695	KELEŞ	0,49	0,43	3,07	7,97	12,61	16,49	18,59	18,53	15,14	10,79	5,44	2,22	9,31
17738	KIĞI	-2,19	-0,91	1,97	8,25	13,23	18,28	23,17	22,89	18,19	11,38	4,11	-0,39	9,83
17978	KİLİS	5,66	6,58	9,98	15,24	20,45	24,91	27,67	27,45	24,84	19,50	11,85	7,23	16,78
17061	KIREÇBURNU	5,50	4,92	6,51	10,77	15,28	20,12	22,09	22,39	19,22	15,32	10,51	7,67	13,36
17135	KIRIKKALE	0,61	1,96	6,21	12,07	16,65	20,85	23,84	23,58	19,45	13,35	6,10	2,61	12,27
17052	KIRKLARELİ	2,94	3,40	6,33	11,73	16,76	21,32	23,30	22,67	19,05	13,69	8,07	4,96	12,85
17160	KIRŞEHİR	-0,24	0,60	4,75	10,47	15,00	19,24	22,46	22,38	18,37	12,43	5,45	1,69	11,05
17664	KIZILCAHAMAM	-0,93	0,01	3,79	9,12	13,63	17,42	20,40	20,30	16,39	10,84	4,38	0,98	9,69
17066	KOCAELİ	6,11	5,87	7,92	12,77	17,12	21,58	23,09	23,00	19,85	15,67	10,84	8,16	14,33
17244	KONYA	-0,24	0,65	4,88	10,73	15,38	19,98	23,05	22,57	18,50	12,25	5,14	1,53	11,20
17926	KORKUTELİ	2,66	3,20	5,93	10,55	15,33	20,44	23,46	22,90	18,96	13,43	7,30	4,03	12,35
17908	KOZAN	9,22	9,87	12,90	17,36	21,71	25,76	28,68	28,66	26,22	21,52	14,78	10,62	18,94
17924	KÖYCEĞİZ	9,13	9,67	11,90	15,69	20,50	26,00	28,58	27,90	24,53	19,30	13,54	10,39	18,09
17754	KULU	-0,81	0,18	3,89	9,36	14,19	18,53	21,72	21,43	17,05	11,11	4,04	0,90	10,13
17059	KUMKÖY	5,69	4,99	6,58	10,73	15,34	20,20	22,55	22,89	19,40	15,47	10,56	7,91	13,52
17232	KUŞADASI	8,98	8,97	10,95	14,83	18,85	23,45	25,75	24,87	21,77	17,60	12,92	10,56	16,62
17725	KÜTAHYA	0,55	1,19	4,47	9,80	14,20	18,21	20,25	20,12	16,40	11,47	5,68	2,33	10,39
17600	LÜLEBURGAZ	3,08	3,44	6,25	11,17	16,29	20,88	22,66	22,19	18,48	13,48	8,01	5,11	12,58
17199	MALATYA	0,36	1,49	6,27	12,87	17,67	22,68	27,01	26,47	22,17	14,88	6,71	2,25	13,40
17780	MALAZGİRT	-9,37	-8,67	-2,27	7,40	12,85	17,56	22,30	21,88	16,94	9,64	1,38	-5,06	7,05
17954	MANAVGAT	10,41	10,39	12,34	15,81	19,90	24,52	27,58	27,37	24,65	20,34	15,02	11,83	18,34
17186	MANİSA	6,63	7,41	10,13	15,04	20,22	25,55	27,84	27,35	23,37	17,81	11,39	8,22	16,74

Tablo F.1 Süreği

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
17275	MARDIN	2,86	3,68	7,41	13,58	19,45	25,26	29,80	29,12	25,31	18,13	10,20	4,85	15,80
17298	MARMARIS	10,62	10,68	12,39	15,73	20,13	25,25	28,04	27,67	24,52	19,85	14,77	11,91	18,46
17340	MERSİN	10,29	10,79	13,39	17,52	21,21	24,86	27,52	27,89	25,55	21,16	15,42	11,70	18,94
17083	MERZİFON	1,14	1,79	5,59	11,22	15,22	18,32	20,42	20,60	17,40	12,66	6,50	2,93	11,15
17884	MİLAS	8,87	9,23	11,24	15,25	20,03	25,30	28,30	27,39	23,54	18,50	13,14	10,29	17,59
17292	MUĞLA	5,30	5,62	7,99	12,13	17,12	22,59	25,88	25,48	21,60	15,94	9,72	6,65	14,67
17786	MURADIYE	-4,55	-3,80	0,22	7,35	12,59	17,38	22,27	21,37	16,40	9,55	2,97	-1,89	8,32
17204	MUŞ	-6,76	-6,24	-0,10	8,96	14,68	19,82	25,19	24,90	20,04	12,32	3,88	-2,52	9,51
17860	NAZILLI	7,34	8,29	11,13	15,49	20,74	25,79	28,25	27,11	23,14	17,94	11,81	8,72	17,14
17193	NEVŞEHİR	-0,40	-0,03	3,88	9,75	14,12	18,12	20,91	20,69	16,74	11,31	5,03	1,50	10,13
17250	NİĞDE	-0,51	0,21	4,41	10,49	14,90	19,04	22,14	21,80	17,75	11,97	5,42	1,45	10,75
17948	NUSAYBIN	6,15	7,32	10,76	16,49	22,66	28,81	32,33	30,98	26,83	20,38	12,76	7,99	18,62
17668	OLTU	-3,13	-1,87	3,16	9,83	14,18	18,02	22,32	22,31	17,85	11,10	3,99	-0,98	9,73
17033	ORDU	6,65	5,96	7,45	11,27	15,40	19,94	22,57	22,78	19,50	15,54	11,01	8,56	13,88
17822	ÖDEMiŞ	7,02	7,58	10,12	14,46	19,57	24,71	27,13	26,21	21,98	16,75	11,06	8,51	16,26
17812	ÖZALP	-7,26	-6,78	-2,13	5,59	10,76	15,67	20,71	19,89	14,74	7,96	1,60	-4,12	6,38
17806	PALU	0,43	1,34	6,19	12,94	18,01	23,31	27,86	27,13	22,28	14,93	7,19	2,67	13,69
17628	PAZAR	5,76	5,33	7,04	11,15	15,09	18,90	21,30	21,36	18,28	14,69	10,29	7,57	13,06
17802	PINARBAŞI	-3,03	-2,63	1,39	7,54	11,84	15,49	18,78	18,72	14,86	9,41	2,66	-0,77	7,85
17728	POLATLI	-0,30	0,86	4,86	10,45	15,16	19,56	22,72	22,45	18,44	12,52	5,59	1,89	11,18
17040	RİZE	6,32	5,73	7,46	11,53	15,72	19,96	22,27	22,46	19,37	15,56	10,88	8,06	13,78
17069	SAKARYA	5,93	5,70	7,87	12,50	16,91	21,19	22,61	22,48	19,15	15,14	10,45	7,96	13,99
17792	SALİHLİ	6,23	6,84	9,74	14,92	20,06	24,96	26,85	26,30	22,21	16,61	10,62	7,86	16,10
17986	SAMANDAĞ	9,72	10,66	13,62	17,47	20,80	24,23	26,77	27,53	25,98	21,64	15,35	11,28	18,75
17030	SAMSUN	6,97	6,12	7,43	11,01	15,16	19,78	22,73	22,91	19,50	15,63	11,41	8,90	13,96
17692	SARIKAMIŞ	-8,08	-6,77	-3,42	3,22	7,94	11,98	16,00	15,69	11,60	5,13	-0,92	-5,01	3,95
17840	SARIZ	-2,76	-2,37	0,87	6,64	11,24	15,16	18,80	18,72	14,67	8,96	2,37	-1,02	7,61
17820	SEFERİHİSAR	8,17	8,13	10,09	13,97	18,58	23,59	26,23	25,64	21,96	17,30	12,38	9,86	16,32
17854	SELÇUK	7,92	8,29	10,35	14,36	18,89	23,73	26,09	24,99	21,11	16,54	11,78	9,45	16,12
17898	SEYDİŞEHİR	0,54	1,28	5,14	10,80	15,44	20,01	23,17	22,95	19,04	12,91	6,15	2,51	11,66
17210	ŞİRT	2,62	3,73	7,72	13,85	19,10	25,46	30,22	29,49	24,93	17,47	9,61	4,47	15,72
17330	SİLİFKE	10,08	10,49	12,99	17,10	21,11	24,97	27,67	27,66	25,39	21,26	15,32	11,56	18,80
17748	SİMAV	2,39	2,83	5,39	10,33	14,87	19,06	21,20	20,74	16,80	11,94	6,85	4,07	11,37
17026	SİNOP	6,75	5,82	7,03	10,36	14,55	19,35	22,22	22,55	19,47	15,74	11,44	8,79	13,67
17090	SİVAS	-3,20	-2,62	2,33	9,09	13,42	16,82	19,67	19,65	16,06	10,61	3,68	-0,54	8,75
17912	SİVEREK	3,45	4,42	8,27	14,14	19,62	25,64	30,35	29,67	25,06	18,09	10,09	5,29	16,18
17726	SİVRİHİSAR	0,37	1,38	4,68	10,02	14,78	19,14	21,97	21,82	18,23	12,72	6,02	2,17	11,11
17776	SOLHAN	-2,86	-2,43	1,88	9,09	14,57	19,91	24,91	24,43	19,77	12,56	4,75	-0,57	10,50
17850	SULTANHİSAR	7,68	8,36	10,81	15,20	20,37	25,37	27,78	26,58	22,74	17,82	11,97	9,02	16,97
17270	ŞANLIURFA	5,56	6,57	10,41	16,05	22,00	27,78	31,59	30,86	26,81	19,96	11,97	7,13	18,06
17682	ŞEBİNKARAHİSAR	-1,82	-1,61	2,55	8,87	12,89	16,07	19,32	19,51	15,92	10,77	4,04	0,29	8,90
17610	ŞİLE	5,37	4,72	6,37	10,47	14,93	19,66	21,74	22,02	18,60	14,88	10,07	7,40	13,02
17205	TATVAN	-2,23	-1,96	0,66	6,78	12,07	17,21	21,56	20,91	16,63	9,90	3,56	-0,44	8,72
17704	TAŞANLI	1,45	2,24	4,91	10,01	14,68	18,75	21,11	20,88	17,03	12,02	6,35	3,13	11,05
17892	TEFENNİ	1,54	2,28	5,16	10,19	15,01	19,76	22,83	22,54	18,43	12,72	6,37	2,93	11,64
17056	TEKİRDAĞ	4,84	4,60	6,75	11,52	16,33	20,97	23,07	22,96	19,59	15,06	9,92	7,08	13,55
17718	TERCAN	-4,51	-4,10	0,98	8,35	13,31	17,46	21,88	21,62	17,10	10,51	2,99	-1,55	8,67
17086	TOKAT	2,10	2,63	6,74	12,44	16,26	19,47	21,61	21,71	18,48	13,32	7,20	3,74	12,14
17837	TOMARZA	-3,82	-2,80	1,85	8,06	12,43	16,31	19,86	19,58	15,44	9,60	2,55	-1,23	8,15
17688	TORTUM	-2,87	-2,45	1,41	7,69	12,19	16,03	19,89	19,44	15,26	9,41	3,03	-1,01	8,17
17650	TOSYA	0,40	1,41	5,36	10,76	14,98	18,69	21,37	21,45	17,92	12,55	5,61	1,95	11,03
17037	TRABZON	7,13	6,46	8,07	11,68	15,60	19,91	22,58	22,77	19,74	16,08	11,82	9,18	14,25
17772	TUNCELİ	-1,60	-0,55	4,81	11,77	16,76	22,19	27,07	26,50	21,53	14,32	6,42	1,25	12,54
17864	ULUBORLU	1,42	2,06	5,53	10,56	14,98	19,44	22,37	22,29	18,55	12,86	6,43	3,08	11,63
17676	ULUDAĞ ZİRVE	-3,11	-3,94	-1,47	2,84	7,56	11,38	13,51	13,55	10,61	6,29	1,03	-2,05	4,68
17906	ULUKİŞLA	-1,94	-1,36	2,69	8,70	13,16	17,64	21,27	20,71	16,71	10,81	4,12	0,15	9,39
17188	UŞAK	2,40	2,78	5,89	10,68	15,61	20,25	23,22	23,14	19,09	13,42	7,13	3,95	12,30
17608	UZUNKÖPRÜ	3,25	4,07	6,75	11,82	16,91	21,63	23,56	23,08	19,43	14,04	8,35	5,11	13,16
17624	ÜNYE	6,93	6,06	7,35	10,71	14,73	19,43	22,36	22,64	19,52	15,63	11,44	8,93	13,81
17835	ÜRGÜP	-0,33	0,31	4,11	9,73	13,72	17,68	20,82	20,12	15,53	10,40	4,42	1,47	9,83
17172	VAN	-3,42	-3,09	0,98	7,88	12,91	17,76	22,19	21,53	17,30	10,59	4,06	-0,50	9,02
17660	YALOVA	6,49	6,10	7,81	12,27	16,76	21,35	23,12	23,13	19,78	15,58	11,00	8,62	14,33
17886	YATAĞAN	6,60	7,18	9,56	13,81	18,60	23,82	27,08	26,47	22,38	16,95	11,08	7,95	15,95
17140	YOZGAT	-1,94	-1,50	2,32	8,15	12,72	16,38	18,87	19,06	15,33	9,98	3,62	0,21	8,60
17979	YUMURTALIK	10,15	10,34	12,81	16,86	20,55	24,08	26,71	27,26	25,44	21,31	15,42	11,74	18,55
17716	ZARA	-2,58	-2,56	2,10	8,35	12,80	16,19	19,15	19,22	15,79	10,47	3,64	-0,19	8,53
17681	ZİLE	1,46	1,92	5,85	11,56	15,76	19,16	21,49	21,54	17,85	12,57	6,15	2,76	11,50
17022	ZONGULDAK	6,07	5,29	6,92	11,16	15,25	19,46	21,22	21,24	18,20	14,76	10,68	8,14	13,20

Tablo F.2 En düşük ve en yüksek aylık sıcaklık ortalamaları ile farkları (°C)

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Yıllık	En Düşük	En Yüksek	Fark
17890	ACIPAYAM	12,42	2,01	23,85	21,84
17351	ADANA	18,92	9,67	28,12	18,45
17265	ADİYAMAN	16,94	4,50	30,76	26,26
17190	AFYON	10,92	0,32	21,65	21,33
17099	AĞRI	6,21	-9,97	21,25	31,22
17810	AHLAT	8,52	-2,90	21,60	24,50
17626	AKÇAABAT	13,83	5,92	22,66	16,74
17980	AKÇAKALE	17,92	5,59	31,09	25,50
17612	AKÇAKOCA	12,37	4,52	20,90	16,38
17184	AKHİSAR	15,85	6,02	26,59	20,57
17834	AKSARAY	11,69	0,56	23,14	22,58
17830	AKŞEHİR	11,61	0,90	22,36	21,47
17310	ALANYA	18,87	11,42	27,33	15,91
17958	ALATA ERDEMLİ	18,06	9,62	27,27	17,65
17602	AMASRA	13,26	5,36	21,65	16,30
17085	AMASYA	13,29	2,87	23,38	20,51
17320	ANAMUR	18,75	11,08	27,56	16,48
17130	ANKARA	11,58	0,37	22,77	22,40
17984	ANTAKYA	18,01	8,18	27,36	19,18
17300	ANTALYA	17,74	9,18	27,92	18,75
17764	ARAPKIR	11,60	-1,40	24,86	26,26
17630	ARDAHAN	3,59	-10,87	16,15	27,01
17045	ARTVİN	11,66	2,19	20,10	17,92
17234	AYDIN	17,33	8,04	28,07	20,04
17175	AYVALIK	16,38	7,67	26,46	18,79
17622	BAFRA	13,23	5,11	22,22	17,12
17152	BALIKESİR	14,41	4,96	24,26	19,30
17114	BANDIRMA	13,81	5,09	23,13	18,04
17614	BARTIN	12,26	3,97	21,34	17,37
17880	BAŞKALE	5,88	-6,76	19,74	26,50
17282	BATMAN	16,46	3,23	31,18	27,96
17686	BAYBURT	6,68	-6,24	18,75	24,99
17742	BERGAMA	16,00	6,74	26,29	19,55
17680	BEYPAZARI	12,83	1,07	24,32	23,25
17896	BEYŞEHİR	10,49	-0,28	21,53	21,80
17122	BİLECİK	12,12	2,54	21,50	18,96
17203	BİNGÖL	11,82	-2,17	26,53	28,70
17966	BİRECİK	17,58	5,75	31,02	25,27
17848	BİTLİS	9,31	-2,78	22,73	25,50
17290	BODRUM	18,65	10,89	27,89	17,01
17760	BOĞAZLIYAN	9,03	-1,89	19,88	21,77
17070	BOLU	10,17	0,91	19,20	18,29
17796	BOLVADIN	10,70	0,02	21,81	21,79
17790	BORNOVA	17,04	8,10	27,67	19,57
17111	BOZCAADA	15,06	7,73	22,72	14,99
17606	BOZKURT	12,62	4,43	21,21	16,78
17702	BOZÖYÜK	10,29	0,46	19,95	19,50
17238	BURDUR	12,84	2,46	24,20	21,74
17722	BURHANIYE	15,80	6,81	26,07	19,27
17116	BURSA	14,28	5,39	24,02	18,63
17960	CEYHAN	17,53	7,81	27,24	19,43
17800	CİHANBEYLİ	10,84	-0,53	22,69	23,21
17950	CİZRE	19,52	6,63	34,09	27,46
17900	CUMRA	10,95	0,08	22,04	21,96
17112	ÇANAKKALE	14,67	6,04	24,55	18,51
17080	ÇANKIRI	10,95	-0,62	22,49	23,11
17768	ÇEMİŞGEZEK	13,30	0,72	26,86	26,14
17221	ÇEŞME	16,88	9,25	25,49	16,24

Tablo F.2 Süreği

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Yıllık	En Düşük	En Yüksek	Amplitüd
17732	ÇİÇEKDAĞI	11,43	-0,15	22,42	22,56
17054	ÇORLU	12,46	3,38	22,03	18,65
17084	ÇORUM	10,27	-0,19	20,35	20,54
17294	DALAMAN	17,76	9,98	27,13	17,15
17237	DENİZLİ	15,84	5,78	26,96	21,19
17836	DEVELİ	10,71	-0,91	22,34	23,24
17180	DİKİLİ	16,15	7,79	25,68	17,89
17862	DİNAR	12,51	2,77	23,36	20,59
17734	DİVRİĞİ	11,08	-2,08	23,78	25,86
17280	DİYARBAKIR	15,37	1,68	30,84	29,16
17720	DOĞUBEYAZIT	8,82	-4,59	22,59	27,17
17962	DÖRTYOL	18,46	9,58	27,68	18,10
17700	DURSUNBEY	11,88	2,73	21,35	18,62
17640	DÜZCE	12,77	3,67	21,78	18,11
17050	EDİRNE	13,28	2,56	24,07	21,52
17696	EDREMIT	16,04	7,10	26,34	19,24
17201	ELAZIĞ	12,75	-0,62	27,04	27,65
17870	ELBİSTAN	10,55	-2,11	23,13	25,24
17952	ELMALI	12,62	2,24	23,84	21,60
17752	EMİRDAĞ	11,07	0,11	22,02	21,92
17784	ERCIŞ	7,51	-5,87	21,47	27,34
17248	EREĞLİ KONYA	11,33	-0,06	22,93	22,99
17847	ERGANİ	15,58	2,25	30,24	27,99
17092	ERZİNCAN	10,53	-2,71	23,57	26,27
17096	ERZURUM	5,19	-9,20	19,21	28,41
17128	ESENBOĞA	9,61	-1,73	21,11	22,84
17706	ESKİŞEHİR	10,61	0,01	21,14	21,13
17129	ETİMESGUT	10,97	-0,28	22,87	23,15
17296	FETHİYE	17,69	9,80	26,99	17,19
17375	FİNIKE	18,50	10,97	27,70	16,73
17636	FLORYA	13,93	5,19	23,21	18,02
17261	GAZİANTEP	14,72	3,22	27,45	24,23
17974	GAZİPAŞA	17,96	10,52	26,72	16,21
17750	GEDİZ	12,15	2,40	23,18	20,79
17162	GEMEREK	9,41	-2,60	20,77	23,36
17662	GEYVE	13,39	4,15	22,72	18,58
17034	GİRESUN	14,09	6,28	22,81	16,53
17110	GÖKÇEADA	14,84	6,33	24,18	17,86
17866	GÖKSUN	8,76	-3,55	20,95	24,50
17674	GÖNEN	13,57	5,08	23,06	17,98
17062	GÖZTEPE	14,07	5,50	23,22	17,72
17088	GÜMÜŞHANE	9,28	-1,79	19,69	21,48
17824	GÜNEY	13,36	3,50	23,99	20,49
17928	HADİM	9,44	-1,07	20,42	21,49
17285	HAKKARİ	9,75	-4,78	24,81	29,59
17740	HINIS	5,98	-8,87	20,58	29,45
17042	HOPA	13,98	6,53	21,97	15,45
17690	HORASAN	6,78	-8,18	21,12	29,30
17770	HOZAT	9,15	-3,71	22,58	26,30
17100	İĞDIR	11,79	-2,84	25,66	28,50
17832	ILGIN	10,63	-0,06	21,71	21,76
17024	İNEBOLU	12,74	4,83	21,33	16,50
17632	İPSALA	13,74	3,96	24,19	20,24
17370	İSKENDERUN	19,65	11,52	28,02	16,50
17964	İSLAHİYE	16,46	5,20	27,52	22,33
17240	İSPARTA	11,69	1,65	22,98	21,33
17666	İSPIR	10,35	-2,19	23,25	25,43
17220	İZMİR	17,58	8,74	27,67	18,93
17255	KAHRAMANMARAŞ	16,42	4,82	27,91	23,09

Tablo F.2 Süreği

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Yıllık	En Düşük	En Yüksek	Amplitüd
17756	KAMAN	9,91	-1,13	20,57	21,69
17762	KANGAL	6,94	-4,47	18,54	23,00
17936	KARAIŞALI	18,07	8,75	27,43	18,68
17932	KARAMAN	11,61	0,33	23,14	22,82
17902	KARAPINAR	10,72	-0,51	22,50	23,01
17981	KARATAŞ	18,71	10,09	27,58	17,49
17098	KARS	4,68	-9,74	17,43	27,17
17638	KARTAL	14,65	6,02	23,75	17,73
17074	KASTAMONU	9,45	-0,62	19,66	20,27
17196	KAYSERİ	10,10	-1,82	21,84	23,65
17804	KEBAN	14,72	1,83	28,78	26,95
17695	KELEŞ	9,31	0,43	18,59	18,17
17738	KİĞİ	9,83	-2,19	23,17	25,35
17978	KİLİS	16,78	5,66	27,67	22,01
17061	KİREÇBURNU	13,36	4,92	22,39	17,48
17135	KIRIKKALE	12,27	0,61	23,84	23,23
17052	KIRKLARELİ	12,85	2,94	23,30	20,36
17160	KİRŞEHİR	11,05	-0,24	22,46	22,69
17664	KIZILCAHAMAM	9,69	-0,93	20,40	21,33
17066	KOCAELİ	14,33	5,87	23,09	17,22
17244	KONYA	11,20	-0,24	23,05	23,28
17926	KORKUTELİ	12,35	2,66	23,46	20,80
17908	KOZAN	18,94	9,22	28,68	19,46
17924	KÖYCEĞİZ	18,09	9,13	28,58	19,45
17754	KULU	10,13	-0,81	21,72	22,53
17059	KUMKÖY	13,52	4,99	22,89	17,90
17232	KUŞADASI	16,62	8,97	25,75	16,78
17725	KÜTAHYA	10,39	0,55	20,25	19,70
17600	LÜLEBURGAZ	12,58	3,08	22,66	19,58
17199	MALATYA	13,40	0,36	27,01	26,65
17780	MALAZGİRT	7,05	-9,37	22,30	31,66
17954	MANAVGAT	18,34	10,39	27,58	17,19
17186	MANİSA	16,74	6,63	27,84	21,21
17275	MARDİN	15,80	2,86	29,80	26,94
17298	MARMARİS	18,46	10,62	28,04	17,42
17340	MERSİN	18,94	10,29	27,89	17,60
17083	MERZİFON	11,15	1,14	20,60	19,46
17884	MİLAS	17,59	8,87	28,30	19,43
17292	MUĞLA	14,67	5,30	25,88	20,58
17786	MURADIYE	8,32	-4,55	22,27	26,82
17204	MUŞ	9,51	-6,76	25,19	31,95
17860	NAZİLLİ	17,14	7,34	28,25	20,91
17193	NEVŞEHİR	10,13	-0,40	20,91	21,31
17250	NİĞDE	10,75	-0,51	22,14	22,64
17948	NUSAYBİN	18,62	6,15	32,33	26,18
17668	OLTU	9,73	-3,13	22,32	25,45
17033	ORDU	13,88	5,96	22,78	16,82
17822	ÖDEMİŞ	16,26	7,02	27,13	20,11
17812	ÖZALP	6,38	-7,26	20,71	27,97
17806	PALU	13,69	0,43	27,86	27,44
17628	PAZAR	13,06	5,33	21,36	16,04
17802	PINARBAŞI	7,85	-3,03	18,78	21,81
17728	POLATLI	11,18	-0,30	22,72	23,02
17040	RİZE	13,78	5,73	22,46	16,74
17069	SAKARYA	13,99	5,70	22,61	16,91
17792	SALİHLİ	16,10	6,23	26,85	20,63
17986	SAMANDAĞ	18,75	9,72	27,53	17,81
17030	SAMSUN	13,96	6,12	22,91	16,79
17692	SARIKAMIŞ	3,95	-8,08	16,00	24,08

Tablo F.2 Süreği

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Yıllık	En Düşük	En Yüksek	Amplitüd
17840	SARIZ	7,61	-2,76	18,80	21,56
17820	SEFERİHİSAR	16,32	8,13	26,23	18,10
17854	SELÇUK	16,12	7,92	26,09	18,18
17898	SEYDİŞEHİR	11,66	0,54	23,17	22,63
17210	SİİRT	15,72	2,62	30,22	27,60
17330	SİLİFKE	18,80	10,08	27,67	17,59
17748	SİMAV	11,37	2,39	21,20	18,81
17026	SİNOP	13,67	5,82	22,55	16,73
17090	SİVAS	8,75	-3,20	19,67	22,87
17912	SİVEREK	16,18	3,45	30,35	26,90
17726	SİVRİHİSAR	11,11	0,37	21,97	21,60
17776	SOLHAN	10,50	-2,86	24,91	27,77
17850	SULTANHİSAR	16,97	7,68	27,78	20,11
17270	ŞANLIURFA	18,06	5,56	31,59	26,03
17682	ŞEBİNKARAHİSAR	8,90	-1,82	19,51	21,33
17610	ŞİLE	13,02	4,72	22,02	17,30
17205	TATVAN	8,72	-2,23	21,56	23,78
17704	TAVŞANLI	11,05	1,45	21,11	19,66
17892	TEFENNİ	11,64	1,54	22,83	21,29
17056	TEKİRDAĞ	13,55	4,60	23,07	18,48
17718	TERCAN	8,67	-4,51	21,88	26,38
17086	TOKAT	12,14	2,10	21,71	19,61
17837	TOMARZA	8,15	-3,82	19,86	23,68
17688	TORTUM	8,17	-2,87	19,89	22,76
17650	TOSYA	11,03	0,40	21,45	21,05
17037	TRABZON	14,25	6,46	22,77	16,31
17772	TUNCELİ	12,54	-1,60	27,07	28,67
17864	ULUBORLU	11,63	1,42	22,37	20,95
17676	ULUDAĞ ZİRVE	4,68	-3,94	13,55	17,49
17906	ULUKIŞLA	9,39	-1,94	21,27	23,21
17188	UŞAK	12,30	2,40	23,22	20,82
17608	UZUNKÖPRÜ	13,16	3,25	23,56	20,31
17624	ÜNYE	13,81	6,06	22,64	16,59
17835	ÜRGÜP	9,83	-0,33	20,82	21,14
17172	VAN	9,02	-3,42	22,19	25,61
17660	YALOVA	14,33	6,10	23,13	17,03
17886	YATAĞAN	15,95	6,60	27,08	20,48
17140	YOZGAT	8,60	-1,94	19,06	20,99
17979	YUMURTALIK	18,55	10,15	27,26	17,12
17716	ZARA	8,53	-2,58	19,22	21,79
17681	ZİLE	11,50	1,46	21,54	20,08
17022	ZONGULDAK	13,20	5,29	21,24	15,95

EK G. DÖNEMSEL FARKLAR

Tablo G.1 1978/1998 ve 1968/1988 dönemlerinde önerilen yöntemle hesaplanan sıcaklık ve kümüle tekrar sayılarının kıyaslanması

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	1978-1998 Dönemi (II. Dönem)			1968-1988 Dönemi (I. Dönem)			II. Dönem - I. Dönem Farkı		
		Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklıkları (°C)	Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklıkları Kümüle Tekrar Sayısı (iki günlük ortalamalar) (gün/20 yıl)	Toplam Veri Sayısı	Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklıkları (°C)	Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklıkları Kümüle Tekrar Sayısı (iki günlük ortalamalar) (gün/20 yıl)	Toplam Veri Sayısı	Dış Hesap Sıcaklıkları Farkı (°C)	Kümüle Tekrar Sayıları Farkı	Toplam Veri Sayısı Farkı
17022	ZONGULDAK	-1	49	7304	-1	54	7305	0	-5	-1
17024	İNEBOLU	-1	42	7304	-1	51	7305	0	-9	-1
17026	SINOP	0	67	7304	0	64	7305	0	3	-1
17030	SAMSUN	0	74	7304	0	72	7305	0	2	-1
17033	ORDU	0	58	7304	0	56	7301	0	2	3
17034	GİRESUN	0	45	7297	0	46	7305	0	-1	-8
17037	TRABZON	0	44	7304	0	41	7305	0	3	-1
17040	RİZE	0	41	7304	0	40	7305	0	1	-1
17042	HOPA	0	81	7304	0	50	7305	0	31	-1
17045	ARTVİN	-4	58	7304	-4	44	7305	0	14	-1
17050	EDİRNE	-4	71	7304	-5	46	7305	1	25	-1
17052	KIRKLARELİ	-5	45	7293	-5	42	7294	0	3	-1
17054	ÇORLU	-4	57	7297	-4	59	7305	0	-2	-8
17056	TEKİRDAĞ	-2	62	7304	-2	63	7305	0	-1	-1
17059	KUMKÖY	0	115	7304	0	111	7305	0	4	-1
17061	KIREÇBURNU	0	145	7304	-1	127	7305	1	18	-1
17062	GÖZTEPE/İST	0	121	7304	-1	123	7305	1	-2	-1
17066	KOCAELİ	0	134	7304	0	119	7305	0	15	-1
17069	SAKARYA	-1	47	7304	-1	51	7305	0	-4	-1
17070	BOLU	-7	44	7304	-7	68	7305	0	-24	-1
17074	KASTAMONU	-8	43	7304	-8	72	7305	0	-29	-1
17080	ÇANKIRI	-8	42	7001	-9	42	7305	1	0	-304
17083	MERZİFON	-6	56	7304	-6	41	7305	0	15	-1
17084	ÇORUM	-8	55	7304	-9	55	7305	1	0	-1
17085	AMASYA	-4	50	7304	-5	43	7305	1	7	-1
17086	TOKAT	-7	42	7304	-7	41	7305	0	1	-1
17088	GÜMÜŞHANE	-11	41	7304	-11	44	7305	0	-3	-1
17090	SİVAS	-14	53	7304	-15	53	7305	1	0	-1
17092	ERZİNCAN	-13	50	7304	-14	42	7305	1	8	-1
17096	ERZURUM	-22	62	7304	-17	78	7305	-5	-16	-1
17098	KARS	-19	60	7299	-21	63	7305	2	-3	-6
17099	AĞRI	-25	51	7304	-27	41	7274	2	10	30
17100	İĞİDİR	-10	58	7304	-13	46	7305	3	12	-1
17110	GÖKÇEADA	0	138	7304	0	120	7305	0	18	-1
17111	BOZCAADA	0	46	7061	0	48	7062	0	-2	-1
17112	ÇANAKKALE	0	142	7304	0	126	7305	0	16	-1
17114	BANDIRMA	-1	43	7304	-1	45	7305	0	-2	-1
17116	BURSA	-1	63	7304	-2	40	7305	1	23	-1
17122	BİLEÇİK	-4	59	7304	-5	44	7305	1	15	-1
17128	ESENBOĞA	-12	40	7001	-12	44	7305	0	-4	-304
17129	İTİMESGÜT	-8	56	6240	-10	44	7305	2	12	-1065
17130	ANKARA	-7	57	7001	-8	59	7305	1	-2	-304
17135	KIRIKKALE	-7	47	7001	-10	47	7305	3	0	-304
17140	YOZGAT	-11	43	7304	-11	50	7305	0	-7	-1
17152	BALIKESİR	-1	66	7290	-2	43	7305	1	23	-15
17160	KIRŞEHİR	-10	42	7001	-9	57	7305	-1	-15	-304
17162	GEMERİK	-14	49	7304	-16	40	7305	2	9	-1
17172	VAN	-11	63	7304	-12	63	7305	1	0	-1
17175	AYVALIK	1	76	7304	1	73	7305	0	3	-1
17180	DİKLİ	1	74	7304	0	41	7305	1	33	-1
17184	AKHİSAR	0	96	7304	0	96	7305	0	0	-1
17186	MANİSA	0	59	7304	0	57	7305	0	2	-1
17188	UŞAK	-4	68	7304	-5	51	7305	1	17	-1
17190	AFYON	-8	53	7304	-9	49	7305	1	4	-1
17193	NEVŞEHİR	-10	57	7304	-10	61	7305	0	-4	-1
17196	KAYSERİ	-13	45	7304	-15	45	7305	2	0	-1
17199	MALATYA	-7	55	7304	-8	55	7305	1	0	-1
17201	ELAZIĞ	-9	48	7304	-10	45	7305	1	3	-1
17203	BİNGÖL	-11	60	7284	-12	40	7305	1	20	-21
17204	MUŞ	-21	41	7304	-21	44	7305	0	-3	-1
17205	TATVAN	-9	46	7280	-6	42	6878	-3	4	402
17210	SİRT	-5	40	7304	-6	40	7305	1	0	-1
17220	İZMİR	1	27	7304	1	35	7305	0	-8	-1
17221	ÇEŞME	2	32	7304	2	36	7305	0	-4	-1
17232	KUŞADASI	2	80	7212	1	39	7213	1	41	-1
17234	AYDIN	2	74	7304	1	31	7305	1	43	-1
17237	DENİZLİ	-1	47	7304	-1	52	7305	0	-5	-1
17238	BURDUR	-4	62	7304	-4	67	7305	0	-5	-1
17240	İSPARTA	-5	57	7304	-6	46	7305	1	11	-1
17244	KONYA	-9	54	7304	-8	52	7305	-1	2	-1
17248	EREĞLİ KONYA	-11	46	7304	-10	45	7305	-1	1	-1
17250	NİĞDE	-11	48	7304	-10	48	7305	-1	0	-1
17255	KAHRAMANMARAŞ	-1	44	7304	-1	50	7305	0	-6	-1
17261	GAZİANTEP	-2	66	7304	-3	50	7305	1	16	-1
17265	ADİYAMAN	-1	58	7304	-1	63	7305	0	-5	-1
17270	ŞANLIURFA	0	93	7304	0	86	7305	0	7	-1
17275	MARDİN	-4	40	7202	-3	49	7204	-1	-9	-2

Tablo G.1 Süreği

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	1978-1998 Dönemi (I. Dönem)			1968-1988 Dönemi (I. Dönem)			II. Dönem - I. Dönem Farkı		
		Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklıkları (°C)	Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklıkları Kümlüle Tekrar Sayısı (iki günlük ortalamalar) (gün/20 yıl)	Toplam Veri Sayısı	Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklıkları (°C)	Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklıkları Kümlüle Tekrar Sayısı (iki günlük ortalamalar) (gün/20 yıl)	Toplam Veri Sayısı	Dış Hesap Sıcaklıkları Farkı (°C)	Kümlüle Tekrar Sayıları Farkı	Toplam Veri Sayısı Farkı
17280	DIYARBAKIR	-6	52	7304	-7	43	7305	1	9	-1
17282	BATMAN	-5	42	7304	-6	44	7305	1	-2	-1
17285	HAKKARI	-13	41	7304	-12	72	7061	-1	-31	243
17290	BODRUM	4	55	7304	3	29	7305	1	26	-1
17292	MUĞLA	-1	40	7304	0	107	7305	-1	-67	-1
17294	DALAMAN	4	38	7294	4	45	7295	0	-7	-1
17296	FETHİYE	4	25	7304	4	30	7305	0	-5	-1
17298	MARMARIS	4	33	7304	4	33	7305	0	0	-1
17300	ANTALYA	3	39	7304	3	25	7305	0	14	-1
17310	ALANYA	5	24	7304	5	26	7305	0	-2	-1
17320	ANAMUR	5	34	7304	5	29	7305	0	5	-1
17330	SİLFKE	3	40	7304	3	34	7305	0	6	-1
17340	MERSİN	4	32	7304	4	52	7305	0	-20	-1
17351	ADANA	3	20	7304	4	36	7305	-1	-16	-1
17370	ISKENDERUN	5	33	7304	5	27	7305	0	6	-1
17375	FINKE	5	22	7304	5	25	7305	0	-3	-1
17600	LİLEBURGAZ	-5	43	7304	-5	43	7305	0	0	-1
17602	AMASRA	0	133	7304	0	68	3804	0	65	3500
17606	BOZKURT	-2	40	7304	-2	48	7305	0	-8	-1
17608	UZUNKÖPRÜ	-4	44	7304	-3	49	7279	-1	-5	25
17610	ŞİLE	-1	45	7304	-1	47	7305	0	-2	-1
17612	AKCAKOCA	-1	49	7304	-1	50	7305	0	-1	-1
17614	BARTIN	-2	54	7304	-3	40	7305	1	14	-1
17622	BAFRA	-1	47	7304	-1	43	7305	0	4	-1
17624	ÜNYE	0	64	7300	0	61	7270	0	3	30
17626	AKÇAABAT	0	42	7140	0	48	7305	0	-6	-165
17628	PAZAR	0	110	7273	0	63	7274	0	47	-1
17630	ARDAHAN	-21	69	7304	-21	78	7276	0	-9	28
17632	İPSALA	-4	41	7151	-4	49	6907	0	-8	244
17636	FLORYA	0	138	7304	-1	138	7305	1	0	-1
17638	KARTAL	0	101	7304	0	95	7305	0	6	-1
17640	DÜZCE	-3	59	7304	-3	64	7305	0	-5	-1
17650	TOSYA	-6	50	7296	-4	68	7235	-2	-18	61
17660	YALOVA	0	73	7304	0	72	7305	0	1	-1
17662	GEYVE	-2	59	7304	-2	49	7298	0	10	6
17664	KIZILCAHAMAM	-8	63	7001	-8	69	7305	0	-6	-304
17666	İSPİR	-12	46	7277	-7	57	6951	-5	-11	326
17668	OLTU	-12	44	6934	-8	49	5856	-4	-5	1078
17674	GÖNEN	-1	54	7304	0	102	4200	-1	-48	3104
17676	ULUDAĞ ZİRVİ	-13	61	7202	-12	63	7008	-1	-2	194
17680	BEYPAZARI	-6	51	7001	-6	56	7305	0	-5	-304
17681	ZELE	-7	40	7274	-4	73	7253	-3	-33	21
17682	SEBİNKARAHİSAR	-10	51	7254	-7	51	6984	-3	0	270
17686	BAYBURT	-16	65	7304	-16	86	7305	0	-21	-1
17688	TORTUM	-11	72	7290	-8	62	7111	-3	10	179
17690	İHORASAN	-23	44	7216	-15	40	5397	-8	4	1819
17692	SARIKAMIŞ	-15	74	7143	-12	62	6537	-3	12	606
17695	KİLİS	-7	70	7299	-8	43	7305	1	27	-6
17696	EDREMIT	0	51	7304	0	55	7305	0	-4	-1
17700	DURSUNBEY	-4	58	7304	-5	41	7305	1	17	-1
17702	BOZÖYÜK	-7	64	7304	-8	54	7305	1	10	-1
17704	TAVŞANLI	-5	79	7304	-5	41	7271	0	38	33
17706	İSKİŞEHİR	-7	77	7300	-8	46	7305	1	31	-5
17716	ZARA	-15	41	7294	-9	45	7076	-6	-4	218
17718	TERCAN	-18	54	7298	-12	43	6866	-6	11	432
17720	DOĞUBEHZET	-13	64	7304	-15	50	7305	2	14	-1
17722	BURHANİYE	0	77	7304	0	58	4961	0	19	2343
17725	KÜTAHYA	-7	51	7304	-8	44	7305	1	7	-1
17726	SİVRİHİSAR	-7	73	7294	-5	48	7186	-2	25	108
17728	POLATLI	-9	42	7001	-9	56	7305	0	-14	-304
17732	ÇİÇEKDAĞI	-10	40	7001	-7	46	5877	-3	-6	1124
17734	DIVRIĞI	-13	40	7304	-14	43	7305	1	-3	-1
17738	KİOT	-10	48	6686	-7	51	7085	-3	-3	-399
17740	İHNİS	-21	47	7304	-21	42	7305	0	5	-1
17742	BERGAMA	0	74	7304	0	74	7305	0	0	-1
17748	SİMAV	-4	55	7300	-3	73	7293	-1	-18	7
17750	GEDİZ	-4	43	7300	-2	82	5773	-2	-39	1527
17752	EMİRDAĞ	-9	54	7304	-9	42	7305	0	12	-1
17754	KULU	-10	43	7293	-6	44	6560	-4	-1	733
17756	KAMAN	-10	50	7001	-11	42	7183	1	8	-182
17760	BOĞAZLIYAN	-14	51	7304	-13	45	7305	-1	6	-1
17762	KANGAL	-15	60	7034	-9	67	6681	-6	-7	353
17764	ARAPKIR	-10	23	7304	-10	52	7305	0	-29	-1
17768	CEMİŞGEZEK	-6	51	7292	-4	50	7168	-2	1	124
17770	HOZAT	-12	58	6422	-12	50	7305	0	8	-883
17772	TUNCELİ	-12	46	7304	-14	41	7305	2	5	-1
17776	SOLHAN	-13	49	7301	-8	52	6957	-5	-3	344
17780	MALAZGİRT	-24	45	7304	-24	54	7210	0	-9	94
17784	ERCIŞ	-15	57	7265	-14	45	7275	-1	12	-10
17786	MURADIYE	-13	49	7273	-9	55	6592	-4	-6	681
17790	BORNOVA	1	59	7304	1	60	7305	0	-1	-1
17792	SALİHLİ	0	87	7304	0	74	7305	0	13	-1
17796	BOLVADIN	-9	44	7304	-9	51	7275	0	-7	29
17800	ÇİHANBEYLİ	-10	48	7304	-11	42	7305	1	6	-1
17802	PNARBAŞI	-13	50	7255	-9	40	7073	-4	10	182
17804	KEBAN	-5	52	7304	-9	40	7305	4	12	-1
17806	PALU	-9	45	7304	-4	43	7129	-5	2	175
17810	AHLAT	-10	54	7304	-9	48	7305	-1	6	-1
17812	OZALP	-18	89	7300	-14	61	6759	-4	28	541
17820	SERFERİHSAR	1	54	7304	1	52	6118	0	2	1186

Tablo G.1 Süreği

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	1978-1998 Dönemi (II. Dönem)			1968-1988 Dönemi (I. Dönem)			II. Dönem - I. Dönem Farkı		
		Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklıkları (°C)	Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklıkları Kümüle Tekrar Sayısı (iki günlük ortalamalar) (gün/20 yıl)	Toplam Veri Sayısı	Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklıkları (°C)	Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklıkları Kümüle Tekrar Sayısı (iki günlük ortalamalar) (gün/20 yıl)	Toplam Veri Sayısı	Dış Hesap Sıcaklıkları Farkı (°C)	Kümüle Tekrar Sayıları Farkı	Toplam Veri Sayısı Farkı
17822	ÖDEMiŞ	0	42	7304	1	74	7305	-1	-32	-1
17824	GÜNEY	-4	58	7276	-4	57	7305	0	1	-29
17830	AKŞEHİR	-8	63	7304	-8	49	7305	0	14	-1
17832	ILGIN	-10	67	7304	-10	44	7305	0	23	-1
17834	AKSARAY	-10	45	7294	-9	49	7305	-1	-4	-11
17835	ÖRGÖP	-11	45	7295	-6	62	5968	-5	-17	1327
17836	DEVELİ	-12	45	7304	-12	55	7305	0	-10	-1
17837	TOMARZA	-16	48	7258	-10	81	7029	-6	-3	229
17840	SARIZ	-10	95	7301	-9	73	7075	-1	22	226
17847	ERGANI	-4	51	7304	-5	40	7292	1	11	12
17848	BİTLİS	-10	60	7297	-10	53	7305	0	7	-8
17850	SULTANHİSAR	2	74	7304	2	67	6135	0	7	1169
17854	SELÇUK	1	60	7304	1	55	7305	0	5	-1
17860	NAZİLLİ	2	91	7287	2	62	6391	0	29	896
17862	DNAR	-4	70	7286	-5	47	7305	1	23	-19
17864	ULUBORLU	-6	52	6782	-3	91	7244	-3	-39	-462
17866	GOKSUN	-15	50	7304	-17	47	7305	2	3	-1
17870	ELBİSTAN	-14	43	7170	-17	40	7202	3	3	-32
17880	BASKALE	-13	81	7296	-13	81	7236	0	0	60
17884	MİLAS	2	24	7304	2	29	7305	0	-5	-1
17886	YATAĞAN	0	43	7304	0	40	7274	0	3	30
17890	ACIPAYAM	-5	40	7028	-5	46	6572	0	-6	456
17892	TEFENNİ	-6	40	7303	-4	58	7281	-2	-18	22
17896	BEYŞEHİR	-9	54	7304	-9	42	7305	0	12	-1
17898	SEYDİŞEHİR	-9	59	7272	-5	47	7201	-4	12	71
17900	CUMRA	-10	43	7304	-10	41	7081	0	2	223
17902	KARAPINAR	-12	43	7304	-11	41	7305	-1	2	-1
17906	ULUKIŞLA	-12	49	7304	-11	52	7305	-1	-3	-1
17908	KOZAN	2	24	7304	2	22	7305	0	2	-1
17912	SİVEREK	-2	60	6938	-2	52	6935	0	8	3
17924	KÖYCEÖZ	3	37	7304	3	31	7305	0	6	-1
17926	KORKUTLU	-3	47	7304	-3	41	7267	0	6	37
17928	İADIM	-11	42	7259	-10	47	7260	-1	-5	-1
17932	KARAMAN	-11	45	7304	-9	53	7305	-2	-8	-1
17936	KARASALI	2	33	7304	2	35	7305	0	-2	-1
17948	NUSAYBIN	0	43	7184	0	38	7214	0	5	-30
17950	CIZRE	-1	21	7210	0	44	7305	-1	-23	-95
17952	ELMALI	-4	57	7304	-4	42	7291	0	15	13
17954	MANAVGAT	4	33	7304	4	30	7305	0	3	-1
17958	ALATA ERDEMLİ	4	34	7304	4	26	7305	0	8	-1
17960	CEYHAN	1	22	7304	2	38	4869	-1	-16	2435
17962	DÖRTYOL	2	21	7304	3	39	7305	-1	-18	-1
17964	İSLAHİYE	0	105	7304	0	99	7305	0	6	-1
17966	BİRECİK	0	67	7157	0	69	7158	0	-2	-1
17974	GAZİPAŞA	5	37	7304	5	28	6149	0	9	1155
17978	KILIŞ	0	77	7304	0	68	7305	0	9	-1
17979	YUMURTALIK	3	38	7304	3	23	7305	0	15	-1
17980	AKÇAKALE	0	68	6684	0	80	6685	0	-12	-1
17981	KARATAŞ	3	29	7304	4	55	7305	-1	-26	-1
17984	ANTAKYA	2	48	7304	2	48	7292	0	0	12
17986	SAMANDAĞ	3	36	7304	3	25	7305	0	11	-1
										24755

EK H. DERECE GÜN VERİLERİ

Tablo H.1 Isıtma gün sayıları (15°C altında sıcaklık ortalamasına sahip günler) (gün)

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık Isıtma Günü Sayısı
17890	ACIPAYAM	31,0	28,3	30,9	25,1	13,2	2,2	0,0	0,0	2,8	20,1	29,9	31,0	214,4
17351	ADANA	30,8	27,1	22,1	5,8	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	13,4	29,3	129,3
17265	ADIVAMAN	31,0	28,2	29,0	15,4	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9	27,0	31,0	169,8
17190	AFYON	31,0	28,3	30,9	25,4	15,6	3,8	0,6	0,2	6,0	23,2	29,9	31,0	225,7
17099	AĞRI	31,0	28,3	31,0	29,9	25,3	9,4	0,6	0,6	9,9	30,3	30,0	31,0	257,1
17810	AHLAT	31,0	28,3*	31,0	29,8	25,0	7,2	0,0	0,0	6,2	29,5	30,0	31,0	248,9
17626	AKÇAABAT	30,9	27,9	30,2	26,6	13,1	0,6	0,0	0,0	0,8	10,8	26,2	30,0	196,8
17980	AKÇAKALE	31,0	28,3	27,3	11,1	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	25,1	30,9	159,6
17612	AKÇAKOCA	30,4	27,7	30,3	27,1	17,5	1,1	0,1	0,0	5,3	19,1	27,9	29,2	215,4
17184	AKHİSAR	30,7	27,8	28,4	16,6	3,4	0,1	0,0	0,0	0,2	9,1	26,7	30,1	172,8
17834	AKSARAY	31,0	28,3	30,7	23,3	11,8	1,7	0,0	0,0	4,2	21,3	29,7	31,0	212,8
17830	AKŞEHİR	31,0	28,3	30,7	23,6	12,7	2,3	0,0	0,0	4,3	20,8	29,6	31,0	214,1
17310	ALANYA	29,1	26,9	23,1	7,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	9,9	25,8	122,3
17958	ALATA ERDEMLİ	30,8	27,6	26,8	11,3	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	14,7	29,5	141,8
17602	AMASRA	30,4	27,5	29,4	25,2	17,5	1,2	0,0	0,0	2,0	14,7	24,5	28,6	200,8
17085	AMASYA	30,9	28,1	28,4	18,9	7,4	0,8	0,0	0,0	2,1	17,7	28,8	30,6	193,6
17320	ANAMUR	29,8	27,3	25,0	7,4	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	10,4	26,4	126,8
17130	ANKARA	31,0	28,3	30,6	24,6	12,8	2,3	0,2	0,0	4,1	20,8	30,0	31,0	215,7
17984	ANTAKYA	30,8	27,7	23,5	6,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	18,6	30,4	138,5
17300	ANTALYA	30,7	28,0	28,6	12,8	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	20,6	29,5	152,6
17764	ARAPKIR	31,0	28,3	31,0	25,4	13,4	1,7	0,1	0,0	1,9	19,4	29,9	31,0	212,9
17630	ARDAHAN	31,0	28,3	31,0	30,0	29,8	23,7	9,2	9,6	22,8	31,0	30,0	31,0	307,2
17045	ARTVIN	31,0	28,3	29,6	21,2	14,0	4,8	0,5	0,5	6,6	19,1	28,8	30,9	215,0
17234	AYDIN	30,4	27,2	25,8	12,6	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6	22,2	29,7	153,5
17175	AYVALIK	30,1	27,3	28,9	15,8	2,1	0,1	0,0	0,1	0,0	6,6	23,0	28,5	162,3
17622	BAFRA	30,7	27,6	29,8	26,1	15,4	0,8	0,0	0,0	2,3	16,2	25,7	29,5	203,9
17152	BALIKESİR	30,9	27,9	29,4	19,7	7,2	0,3	0,0	0,0	0,7	12,6	27,5	30,7	186,6
17114	BANDIRMA	30,8	27,9	29,9	23,6	10,7	0,5	0,0	0,0	0,9	13,0	27,4	30,8	195,4
17614	BARTIN	31,0	28,1	30,3	25,5	13,6	1,0	0,1	0,2	6,1	20,6	29,2	30,7	215,9
17880	BAŞKALE	31,0	28,3	31,0	30,0	29,6	15,1	0,0	3,8	12,0	30,8	30,0	30,8	272,2
17282	BATMAN	31,0	28,3	29,3	14,9	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	28,3	31,0	170,9
17686	BAYBURT	31,0	28,3	31,0	29,0	25,0	14,4	2,8	3,2	15,5	29,8	30,0	31,0	270,7
17742	BERGAMA	30,6	27,7	28,7	16,6	3,5	0,1	0,0	0,0	0,1	7,3	25,0	29,8	169,1
17680	BEYPAZARI	31,0	28,3	29,4	21,4	8,7	0,8	0,2	0,0	2,2	17,9	29,7	31,0	200,7
17896	BEYŞEHİR	31,0	28,3	31,0	27,5	16,0	3,0	0,3	0,0	5,3	25,9	30,0	31,0	229,0
17122	BİLECİK	31,0	28,2	29,7	22,7	12,0	1,9	0,4	0,1	5,4	19,6	29,0	30,9	210,6
17203	BİNGÖL	31,0	28,3	31,0	25,1	11,6	0,8	0,0	0,1	1,1	19,7	29,9	31,0	209,4
17966	BİREÇİK	31,0	28,2	28,5	12,4	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6	26,3	30,9	164,1
17848	BİTLİS	31,0	28,3	31,0	29,2	20,2	4,3	0,0	0,0	4,6	27,9	30,0	31,0	237,3
17290	BODRUM	27,6	25,2	23,4	9,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	12,4	22,5	122,2
17760	BOĞAZLIYAN	31,0	28,3	30,8	27,8	20,7	8,1	1,0	0,0	12,0	28,8	30,0	31,0	249,2
17070	BOLU	31,0	28,2	30,9	26,1	18,8	6,4	1,9	1,2	10,7	25,5	29,8	31,0	241,3
17796	BOLVADIN	31,0	28,3	31,0	26,3	15,4	3,9	0,0	0,0	6,3	24,3	29,9	31,0	227,2
17790	BORNOVA	29,9	27,1	27,4	14,4	2,1	0,1	0,0	0,0	0,0	5,3	22,5	28,2	156,9
17111	BOZCAADA	29,5	27,1	29,1	20,9	6,3	0,2	0,0	0,0	0,1	8,7	23,1	28,3	173,1
17606	BOZKURT	30,6	27,7	29,9	25,0	16,8	1,2	0,0	0,1	4,2	19,7	26,4	29,7	211,1
17702	BOZÖYÜK	31,0	28,3	30,7	25,7	17,7	4,5	0,9	0,9	10,5	25,5	29,7	31,0	236,1
17238	BURDUR	31,0	28,3	30,8	24,2	11,0	1,4	0,0	0,0	1,6	17,5	29,7	31,0	206,3
17722	BURHANİYE	30,3	27,5	29,1	18,1	3,5	0,1	0,0	0,0	0,2	8,4	25,3	29,1	171,4
17116	BURSA	30,0	27,1	29,1	21,3	7,3	0,2	0,0	0,0	1,6	14,3	26,9	29,0	186,4
17960	CEYHAN	30,9	28,0	26,7	10,2	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	20,1	30,5	148,9
17800	CHANBEYLİ	31,0	28,3	30,9	26,0	14,2	2,3	0,0	0,0	5,4	24,2	30,0	31,0	223,1
17950	CİZRE	31,0	28,2	25,6	6,9	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	20,1	30,9	144,2
17900	CUMRA	31,0	28,3	30,9	24,7	13,7	2,4	1,5	0,0	6,0	24,9	30,0	31,0	224,2
17112	ÇANAKKALE	30,4	27,8	30,6	24,9	6,3	0,1	0,0	0,0	0,6	11,3	25,0	29,3	186,2
17080	ÇANKIRI	31,0	28,3	30,8	25,7	13,6	2,0	0,2	0,2	5,4	25,4	30,0	31,0	223,4
17768	ÇEMİŞGEZEK	31,0	28,2	30,9	22,6	9,7	1,4	0,0	0,0	1,9	15,5	29,8	31,0	201,8
17221	ÇEŞME	28,8	26,4	27,5	13,4	1,0	0,1	0,0	0,0	0,0	4,2	19,8	25,8	146,9
17732	ÇİÇEKDAĞI	31,0	28,3	30,3	23,9	13,9	2,8	1,8	0,0	4,5	19,9	29,5	31,0	216,9
17054	ÇORLU	31,0	28,3	30,5	24,6	12,3	1,0	0,0	0,1	3,3	18,7	28,7	31,0	209,3
17084	ÇORUM	31,0	28,3	30,9	26,1	16,4	4,1	0,5	0,4	8,3	26,4	30,0	31,0	233,1
17294	DALAMAN	30,3	27,7	28,4	13,3	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	17,2	28,0	147,4
17237	DENİZLİ	30,7	27,9	28,4	16,3	4,0	0,1	0,0	0,0	0,2	9,5	26,7	30,3	173,9
17836	DEVELİ	31,0	28,3	30,9	25,0	15,5	4,1	0,0	0,0	5,3	22,2	29,8	31,0	222,9
17180	DİKİLİ	29,8	27,1	27,9	15,9	2,3	0,1	0,0	0,0	0,0	6,5	22,6	28,5	160,5
17862	DINAR	31,0	28,3	30,7	24,6	12,6	1,4	0,0	0,0	2,5	19,0	29,6	31,0	210,5
17734	DIVRIĞI	31,0	28,3	31,0	24,6	14,4	2,6	0,1	0,0	3,1	21,2	30,0	31,0	217,1

Tablo H.1 Süreği

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık Isıtma Günü Sayısı
17280	DIYARBAKIR	31,0	28,3	30,4	19,1	4,8	0,1	0,0	0,0	0,0	9,7	29,2	31,0	183,4
17720	DOĞUBEYAZIT	31,0	28,3	31,0	28,3	20,8	6,4	0,5	0,4	6,7	28,7	30,0	31,0	242,9
17962	DÖRTYOL	30,4	27,1	22,9	6,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	14,3	29,1	131,0
17700	DÜRSÜNBEY	31,0	28,2	30,4	24,5	14,4	2,0	0,3	0,1	5,5	20,8	29,4	31,0	217,3
17640	DÜZCE	30,7	27,8	29,3	22,4	11,3	0,5	0,1	0,0	3,6	18,4	28,8	30,1	202,6
17050	EDİRNE	31,0	28,2	30,0	21,6	6,6	0,3	0,1	0,1	1,8	18,3	28,6	30,9	197,2
17696	EDREMIT	30,5	27,7	29,3	17,3	3,0	0,1	0,0	0,0	0,1	7,4	24,8	29,7	169,6
17201	ELAZIĞ	31,0	28,3	31,0	23,3	10,1	0,3	0,0	0,0	1,2	19,5	30,0	31,0	205,6
17870	ELBİSTAN	31,0	28,3	30,9	25,2	14,8	2,8	0,0	1,0	5,6	25,7	29,9	31,0	226,2
17952	ELMALI	31,0	28,3	30,9	24,9	13,2	3,1	1,0	0,0	2,6	18,0	29,8	31,0	213,7
17752	EMİRDAĞ	31,0	28,3	30,8	24,9	14,5	2,7	0,5	0,0	6,0	21,4	29,7	31,0	220,5
17784	ERCIŞ	31,0	28,3	31,0	29,9	24,4	6,2	0,0	0,0	12,5	30,7	30,0	31,0	254,8
17248	EREĞLİ KONYA	31,0	28,2	30,6	23,4	12,3	1,8	0,0	0,0	4,4	23,8	29,6	30,9	215,7
17847	ERGANİ	31,0	28,3	30,2	19,4	5,6	0,0	0,0	0,0	0,2	7,4	28,4	31,0	181,2
17092	ERZİNCAN	31,0	28,3	31,0	25,0	14,1	3,0	0,2	0,2	4,3	25,7	29,9	31,0	223,4
17096	ERZURUM	31,0	28,2	31,0	30,0	28,2	16,0	2,3	2,0	16,6	30,6	30,0	31,0	276,7
17128	ESENBOĞA	31,0	28,3	31,0	28,1	18,8	6,0	0,9	0,4	9,2	28,3	30,0	31,0	242,8
17706	ESKİŞEHİR	31,0	28,2	30,8	25,8	15,3	2,8	0,6	0,2	8,0	24,6	29,9	31,0	228,0
17129	ETİMESGÜT	31,0	28,3	30,9	26,4	13,2	2,2	0,4	0,1	5,8	25,6	30,0	31,0	224,9
17296	FETHİYE	30,5	27,5	27,3	10,8	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	19,9	28,9	147,2
17375	FİNİKE	30,2	27,3	25,8	9,1	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	13,4	28,0	134,8
17636	FLORYA	31,0	28,3	30,5	25,3	11,5	0,3	0,0	0,0	0,7	13,0	25,4	30,8	196,6
17261	GAZİANTEP	31,0	28,3	30,4	20,9	5,8	0,0	0,0	0,0	0,1	11,2	29,2	31,0	187,8
17974	GAZİPAŞA	30,2	27,6	28,1	13,3	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	13,5	28,5	144,9
17750	GEDİZ	31,0	28,0	30,9	25,2	12,7	2,3	1,5	0,0	4,4	22,2	30,0	31,0	219,2
17162	GEMEREK	31,0	28,3	31,0	27,0	19,7	6,6	0,8	0,8	9,1	27,2	30,0	31,0	242,3
17662	GEYVE	30,8	27,8	29,2	21,9	9,0	0,3	0,0	0,0	2,2	16,3	28,4	30,5	196,2
17034	GİRESUN	30,2	27,3	29,5	25,9	13,7	0,5	0,0	0,0	0,8	10,3	24,2	29,0	191,2
17110	GÖKÇEADA	30,5	28,0	30,0	21,4	6,4	0,1	0,0	0,0	0,3	11,4	23,7	29,3	180,9
17866	GÖKSUN	31,0	28,3	31,0	28,8	21,7	6,9	0,0	0,1	9,5	29,1	30,0	31,0	247,4
17674	GÖNEN	30,6	27,4	29,5	23,4	10,6	0,4	0,0	0,0	2,5	16,0	26,9	29,5	196,5
17062	GÖZTEPE	30,9	28,1	30,1	23,7	10,3	0,3	0,0	0,0	0,9	13,3	25,4	30,5	193,4
17088	GÜMÜŞHANE	31,0	28,3	31,0	27,0	19,3	8,6	1,5	1,4	10,3	26,3	30,0	31,0	245,3
17824	GÜNEY	31,0	28,3	30,4	22,5	10,7	1,1	0,0	0,0	2,0	15,5	28,7	31,0	201,0
17928	HADİM	31,0	28,3	31,0	27,3	19,7	6,7	0,0	0,0	7,7	25,8	30,0	31,0	238,3
17285	HAKKARİ	31,0	28,3	31,0	28,3	18,0	2,7	0,0	0,1	1,6	22,3	30,0	31,0	224,1
17740	HİNİS	31,0	28,3	31,0	29,9	25,3	10,2	0,9	0,0	11,9	30,6	30,0	31,0	259,9
17042	HOPA	28,9	26,1	28,4	24,4	13,4	0,9	0,0	0,0	2,0	13,6	23,3	26,9	187,7
17690	HORASAN	30,3	28,3	30,6	29,8	23,9	8,5	2,0	3,5	10,6	30,6	30,0	30,6	258,4
17770	HOZAT	31,0	28,2	31,0	28,3	19,7	5,4	0,0	0,0	6,2	27,6	30,0	31,0	238,4
17100	İĞDIR	31,0	28,3	30,8	20,5	6,4	0,8	0,0	0,0	2,7	25,6	30,0	31,0	206,9
17832	İLGİN	31,0	28,3	30,9	25,3	16,2	3,2	0,0	0,0	7,9	25,2	29,7	31,0	228,5
17024	İNEBOLU	30,3	27,7	30,2	26,8	17,8	0,8	0,0	0,0	3,5	18,3	26,6	29,0	210,8
17632	İPSALA	30,9	28,0	30,3	23,2	6,4	0,4	0,0	0,0	1,4	16,8	26,5	30,4	194,3
17370	İSKENDERUN	28,2	24,2	17,7	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	8,5	22,8	104,4
17964	İSLAHİYE	31,0	28,3	28,9	14,2	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	26,9	31,0	167,5
17240	İSPARTA	31,0	28,3	31,0	26,0	14,5	1,9	0,1	0,0	3,4	23,2	30,0	31,0	220,2
17666	İSPIR	29,3	26,9	29,5	26,7	16,0	4,2	0,2	0,3	4,5	26,1	30,0	31,0	224,4
17220	İZMİR	29,9	26,7	25,5	12,6	1,0	0,1	0,0	0,0	0,0	4,0	19,4	28,2	147,2
17255	KAHRAMANMARAŞ	31,0	28,2	28,2	14,1	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	27,5	31,0	167,8
17756	KAMAN	31,0	28,3	30,7	25,8	18,1	6,4	2,1	0,0	8,9	23,7	29,8	31,0	235,6
17762	KANGAL	30,8	28,1	30,9	29,3	26,8	15,2	3,7	0,0	18,1	30,6	30,0	31,0	274,4
17936	KARAIŞALI	30,9	27,8	25,1	11,6	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	16,0	30,0	144,3
17932	KARAMAN	31,0	28,3	30,8	23,4	12,0	1,7	0,0	0,0	3,7	21,0	29,5	31,0	212,3
17902	KARAPINAR	31,0	28,3	30,9	25,3	14,1	2,5	0,1	0,0	6,0	25,4	30,0	31,0	224,3
17981	KARATAŞ	30,2	26,3	21,8	4,9	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	11,4	27,0	122,0
17098	KARS	31,0	28,3	31,0	29,9	29,2	20,3	5,1	5,8	19,4	30,9	30,0	31,0	291,7
17638	KARTAL	30,8	27,9	29,4	22,1	8,4	0,2	0,0	0,0	0,4	10,3	23,9	29,9	183,1
17074	KASTAMONU	31,0	28,3	31,0	27,5	18,9	7,4	1,5	1,5	12,4	28,2	30,0	31,0	248,4
17196	KAYSERİ	31,0	28,3	30,9	24,7	16,8	4,1	0,5	0,3	8,0	25,6	29,8	31,0	230,8
17804	KEBAN	31,0	28,3	30,4	19,2	6,2	0,0	0,0	0,0	0,2	11,3	29,4	31,0	186,8
17695	KELES	31,0	28,3	31,0	27,6	21,5	9,9	2,8	3,2	13,6	25,8	29,9	31,0	255,5
17738	KİĞİ	30,8	28,3	31,0	28,4	19,5	5,4	1,0	0,0	4,9	26,2	30,0	31,0	236,5
17978	KİLİS	31,0	28,3	28,2	14,9	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	23,9	31,0	163,6
17061	KIREÇBURNU	30,7	27,9	29,9	25,2	15,4	0,4	0,0	0,0	1,3	13,4	26,1	30,4	200,6
17135	KIRIKKALE	31,0	28,3	30,3	22,4	9,7	1,2	0,1	0,0	2,4	19,7	29,6	31,0	205,6
17052	KIRKLARELİ	31,0	28,3	30,5	23,6	9,7	0,7	0,0	0,0	3,1	18,6	28,8	30,9	205,1
17160	KIRŞEHİR	31,0	28,3	30,8	25,7	15,2	2,7	0,3	0,0	4,0	22,8	30,0	31,0	221,8
17664	KIZILCAHAMAM	31,0	28,3	31,0	27,6	19,0	6,9	1,6	0,7	9,6	27,1	30,0	31,0	243,7
17066	KOCAELİ	30,3	27,2	28,4	21,2	8,7	0,3	0,0	0,0	1,4	13,0	25,1	28,8	184,1
17244	KONYA	31,0	28,3	31,0	24,9	13,5	2,0	0,1	0,0	4,1	22,7	29,9	31,0	218,4
17926	KORKUTELİ	31,0	28,3	31,0	26,1	14,8	2,8	0,0	0,0	3,0	21,2	29,9	31,0	218,9
17908	KOZAN	30,6	26,9	22,5	8,2	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	14,7	29,4	134,3
17924	KÖYCEĞİZ	30,5	27,8	26,6	10,7	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	20,5	29,5	149,0
17754	KULU	31,0	28,2	30,8	27,1	17,6	4,3	2,3	0,0	8,2	26,2	30,0	31,0	236,5
17059	KUMKÖY	30,7	27,7	29,8	25,0	15,0	0,5	0,0	0,0	1,4	13,2	25,6	29,7	198,3
17232	KUŞADASI	29,2	26,6	27,4	15,1	2,3	0,1	0,0	0,0	0,0	5,9	20,4	26,7	153,4
17725	KUTAHYA	31,0	28,3	30,9	25,8	17,8	5,1	1,0	0,7	9,8	24,5	29,8	31,0	235,4

Tablo H.1 Süreği

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık İstima GÜN Sayısı
17600	LÜLEBURGAZ	30,9	28,1	30,7	24,8	10,6	0,7	0,1	0,0	3,8	19,9	28,7	30,8	209,0
17199	MALATYA	31,0	28,3	30,6	20,9	8,9	0,4	0,1	0,0	0,9	16,4	29,9	31,0	198,0
17780	MALAZGİRT	31,0	28,3	31,0	29,2	21,8	5,5	0,0	0,0	7,0	29,9	30,0	31,0	244,5
17954	MANAVGAT	30,2	27,7	26,4	10,5	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	12,7	28,4	137,1
17186	MANİSA	30,0	27,2	27,0	14,8	2,1	0,1	0,0	0,0	0,0	6,2	24,8	28,9	160,9
17275	MARDİN	31,0	28,3	30,3	19,4	5,2	0,1	0,0	0,0	0,1	7,2	26,8	31,0	179,1
17298	MARMARİS	28,9	26,3	24,9	10,4	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	14,6	26,2	132,8
17340	MERSİN	30,2	26,8	21,2	4,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	11,5	27,7	122,3
17083	MERZİFON	31,0	28,3	30,2	23,7	14,4	3,9	0,6	0,3	7,1	22,0	29,5	31,0	221,8
17884	MİLAS	30,1	27,5	28,1	13,9	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	21,1	28,6	153,9
17292	MUĞLA	31,0	28,3	30,9	22,7	8,5	0,8	0,0	0,0	0,1	11,8	28,9	31,0	193,8
17786	MURADIYE	31,0	28,3	31,0	29,6	22,6	6,3	0,0	0,0	8,9	30,2	30,0	30,8	248,5
17204	MUŞ	31,0	28,3	31,0	27,4	15,7	2,1	0,1	0,1	1,7	24,6	30,0	31,0	222,8
17860	NAZİLLİ	30,8	27,9	26,9	13,0	2,5	1,0	0,0	0,0	0,0	6,2	25,4	30,5	164,1
17193	NEVŞEHİR	31,0	28,3	30,8	25,5	17,8	5,7	1,0	0,7	8,8	24,7	29,8	31,0	234,9
17250	NİĞDE	31,0	28,3	30,7	25,3	15,4	3,4	0,2	0,0	4,7	24,1	29,8	31,0	223,6
17948	NUSAYBİN	31,0	28,1	27,3	10,6	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2	21,4	30,9	154,5
17668	OLTU	30,8	28,2	31,0	26,9	17,5	5,6	0,5	0,5	5,8	26,7	30,0	31,0	234,5
17033	ORDU	30,5	27,6	30,0	26,2	12,7	0,6	0,0	0,0	1,2	12,4	26,2	29,7	196,7
17822	ÖDEMiŞ	30,7	27,9	28,3	16,0	2,6	0,1	0,0	0,0	0,1	8,8	25,4	29,9	169,6
17812	ÖZALP	30,7	28,1	31,0	30,0	27,6	12,8	0,0	0,0	15,6	31,0	30,0	30,9	267,5
17806	PAZAR	31,0	28,3	30,5	20,6	7,5	1,5	0,0	0,0	2,3	15,2	29,7	31,0	197,4
17628	PAZAR	30,9	27,9	29,7	25,4	14,2	1,5	0,1	0,0	2,9	16,6	26,7	30,4	206,2
17802	PINARBAŞI	30,5	28,1	30,8	28,9	24,0	12,8	0,0	0,0	14,6	29,1	30,0	31,0	259,6
17728	POLATLI	31,0	28,3	30,9	25,6	14,4	2,9	0,0	0,0	5,2	21,4	29,9	31,0	222,6
17040	RİZE	30,9	28,1	30,0	25,6	11,6	0,7	0,0	0,0	0,9	11,6	26,6	30,4	196,2
17069	SAKARYA	30,1	27,1	28,3	21,9	9,7	0,2	0,0	0,0	2,0	14,7	25,2	29,0	188,1
17792	SALİHLİ	30,2	27,4	27,4	14,7	2,6	0,2	0,0	0,0	0,1	10,2	26,1	29,7	168,4
17986	SAMANDAĞ	29,6	25,6	19,0	3,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	12,1	26,8	117,6
17030	SAMSUN	30,2	27,2	29,6	26,4	14,4	0,6	0,0	0,0	0,9	12,1	24,2	28,3	193,7
17692	SARIKAMIŞ	30,6	27,6	30,8	30,0	30,5	24,7	9,3	11,2	25,6	31,0	29,8	30,2	311,1
17840	SARIZ	31,0	28,3	31,0	29,8	26,2	13,3	0,0	0,0	14,4	30,4	30,0	30,8	265,1
17820	SEFERİHİSAR	29,5	26,9	28,8	17,8	2,8	0,1	0,0	0,0	0,1	6,2	21,8	27,3	161,1
17854	SELÇUK	29,8	27,0	28,1	17,3	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	9,2	22,8	27,9	164,2
17898	SEYDİŞEHİR	31,0	28,3	30,9	24,6	13,6	2,6	1,0	0,0	3,7	20,7	29,9	30,9	217,0
17210	ŞİİRT	31,0	28,3	30,2	18,3	4,8	0,1	0,0	0,0	0,1	7,6	28,3	31,0	179,5
17330	SİLİFKE	30,6	27,0	23,0	6,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	12,3	28,2	127,9
17748	SİMAV	31,0	28,1	30,8	25,2	15,3	3,1	1,3	0,0	7,3	24,9	29,7	31,0	227,6
17026	SINOP	30,7	27,8	30,3	27,6	17,2	0,6	0,0	0,0	0,8	11,2	24,9	29,3	200,2
17090	SİVAS	31,0	28,3	31,0	27,4	19,8	8,7	1,6	1,3	10,7	27,6	30,0	31,0	248,1
17912	SİVEREK	31,0	28,2	29,8	17,9	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	7,2	27,6	31,0	177,5
17726	SİVRİHİSAR	30,7	28,3	30,7	25,1	15,2	3,6	1,5	1,3	6,3	21,0	29,6	30,8	223,9
17776	SOLHAN	30,9	28,2	31,0	27,5	15,9	2,4	0,0	0,0	2,9	23,6	30,0	31,0	223,2
17850	SULTANHİSAR	30,7	27,8	27,5	14,1	1,8	0,1	0,0	0,0	0,0	5,4	25,0	30,1	162,3
17270	ŞANLIURFA	31,0	28,3	28,0	11,8	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	24,3	31,0	158,1
17682	ŞEBİNKARAHİSAR	31,0	28,1	31,0	26,6	20,4	11,2	3,3	3,1	11,8	25,3	30,0	31,0	252,6
17610	ŞİLE	30,9	27,9	29,9	25,4	16,0	0,5	0,1	0,0	2,4	15,8	27,3	30,2	206,1
17205	TATVAN	31,0	28,2	31,0	29,7	23,9	5,2	0,3	0,3	7,5	29,9	30,0	31,0	247,8
17704	TAVŞANLI	31,0	28,2	30,9	25,7	16,1	4,2	2,0	1,8	8,3	23,7	29,8	31,0	232,8
17892	TEFENNİ	31,0	28,2	30,9	25,8	14,9	3,3	1,5	0,0	3,9	21,8	29,7	31,0	221,8
17056	TEKİRDAĞ	31,0	28,2	30,7	25,4	10,0	0,4	0,0	0,0	1,2	13,5	27,1	30,4	197,5
17718	TERCAN	30,7	28,0	31,0	28,5	20,2	6,5	2,2	2,3	7,9	28,1	30,0	30,9	246,1
17086	TOKAT	31,0	28,2	29,3	21,3	10,8	2,2	0,2	0,2	4,2	19,9	28,7	30,9	206,8
17837	TOMARZA	30,9	27,9	31,0	28,7	22,8	10,4	0,0	0,0	12,0	29,1	30,0	31,0	253,6
17688	TORTUM	31,0	28,2	31,0	29,4	23,7	10,3	2,1	2,8	12,4	29,9	30,0	31,0	261,7
17650	TOSYA	31,0	28,2	30,0	24,5	15,0	3,7	0,6	0,2	6,3	21,9	29,8	31,0	222,0
17037	TRABZON	29,9	26,7	28,7	24,6	12,2	0,5	0,0	0,0	1,1	9,7	24,0	28,5	185,7
17772	TUNCELİ	31,0	28,3	30,9	23,1	10,4	0,3	0,0	0,0	0,9	17,6	30,0	31,0	203,3
17864	ULUBORLU	30,8	28,3	30,8	25,4	15,0	3,2	0,0	1,0	4,4	20,3	29,4	31,0	219,6
17676	ULUDAĞ ZİRVE	31,0	28,1	31,0	29,9	29,2	23,6	20,5	19,1	24,7	30,2	30,0	31,0	328,1
17906	ULUKIŞLA	31,0	28,3	30,9	26,8	19,7	6,7	0,7	0,0	8,0	25,7	29,9	31,0	238,6
17188	UŞAK	31,0	28,3	30,8	25,0	12,7	1,7	0,2	0,0	3,0	19,6	29,8	31,0	212,9
17608	UZUNKÖPRÜ	31,0	28,2	30,6	24,4	8,8	0,5	0,1	0,0	2,1	17,9	27,6	30,7	201,7
17624	ÜNYE	30,0	27,2	29,5	27,1	16,2	0,8	0,0	0,0	1,0	12,0	24,5	28,5	196,6
17835	ÜRGÜP	31,0	28,2	30,8	26,1	19,1	6,1	0,0	0,0	12,0	26,5	29,9	31,0	240,4
17172	VAN	31,0	28,3	31,0	29,3	22,3	4,0	0,2	0,3	6,2	29,1	30,0	31,0	242,4
17660	YALOVA	30,1	27,1	29,8	23,0	8,8	0,2	0,0	0,0	1,1	12,6	25,2	28,8	186,3
17886	YATAĞAN	31,0	28,1	29,8	18,4	4,4	0,3	0,0	0,0	0,0	8,0	26,4	30,8	177,1
17140	YOZGAT	31,0	28,3	31,0	27,8	21,0	10,8	2,6	2,4	12,1	27,7	30,0	31,0	255,5
17979	YUMURTALIK	29,5	26,9	23,4	6,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	11,2	26,7	125,2
17716	ZARA	30,9	28,2	31,0	27,8	21,1	10,5	3,2	3,8	11,7	27,6	30,0	31,0	256,6
17681	ZİLE	31,0	28,3	30,0	23,3	12,6	2,4	0,3	0,2	5,7	22,7	29,7	31,0	217,1
17022	ZONGULDAK	30,0	27,1	28,9	23,4	15,4	0,7	0,1	0,0	2,8	17,4	24,5	28,5	198,6

Tablo H.2 Isıtma günleri sıcaklık ortalamaları (°C)

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Isıtma Günleri Yıllık Sıcaklık Ortalaması
17890	ACIPAYAM	2,0	3,0	5,8	9,8	12,2	13,5	-	-	13,5	11,4	7,0	3,5	6,3
17351	ADANA	9,6	10,0	11,6	13,0	14,0	-	-	-	-	13,8	12,2	10,8	10,8
17265	ADİYAMAN	4,5	5,4	8,8	11,9	13,6	-	-	-	-	13,0	10,2	6,2	7,7
17190	AFYON	0,3	1,2	4,7	8,9	11,6	13,5	13,8	14,3	12,9	10,4	5,7	2,2	5,4
17099	AĞRI	-10,0	-9,4	-3,6	6,2	10,9	12,9	13,2	13,8	12,6	8,9	1,0	-5,6	0,6
17810	AHLAT	-2,8	-2,9	0,2	6,4	10,6	13,0	-	-	12,8	9,8	3,7	-0,6	3,4
17626	AKÇAABAT	6,6	5,8	7,1	10,3	12,7	14,1	-	-	14,3	12,9	10,4	8,2	8,6
17980	AKÇAKALE	5,6	6,7	10,1	12,5	13,8	-	-	-	0,0	12,9	10,7	7,2	8,4
17612	AKÇAKOCA	5,0	4,3	5,9	9,3	12,4	14,0	14,5	-	13,5	11,9	8,8	6,7	7,8
17184	AKHISAR	5,9	6,4	8,7	11,5	13,4	13,4	-	-	14,4	12,6	9,7	7,3	8,3
17834	AKSARAY	0,6	1,4	5,5	9,7	11,9	13,7	-	-	12,9	10,8	6,0	2,4	5,4
17830	AKŞEHİR	0,9	1,8	5,4	9,4	11,6	13,3	-	-	12,9	10,6	6,2	2,9	5,6
17310	ALANYA	11,2	11,2	12,2	13,7	13,6	-	-	-	-	14,2	12,9	12,2	11,9
17958	ALATA ERDEMLİ	9,6	9,8	11,3	13,2	14,3	-	-	-	-	14,0	12,4	11,0	10,9
17602	AMASRA	6,0	5,0	6,3	9,2	12,4	14,1	-	-	13,7	12,4	9,6	7,6	8,1
17085	AMASYA	2,8	3,7	6,9	10,7	12,3	13,9	-	-	13,0	11,7	7,4	4,3	6,6
17320	ANAMUR	10,9	10,9	12,1	13,5	13,6	-	-	-	-	13,6	12,9	12,0	11,7
17130	ANKARA	0,4	1,6	5,5	9,7	11,8	13,5	14,0	-	13,0	10,7	6,0	2,4	5,5
17984	ANTAKYA	8,1	9,3	11,5	13,2	13,9	-	-	-	-	13,6	11,5	9,4	10,0
17300	ANTALYA	9,1	9,4	11,2	13,2	13,8	-	-	-	-	13,7	12,2	10,2	10,6
17764	ARAPKIR	-1,4	-0,8	3,8	9,2	11,6	13,4	14,5	-	13,2	11,4	5,8	0,9	4,3
17630	ARDAHAN	-10,9	-10,4	-4,2	4,4	8,9	11,5	12,9	14,3	10,8	6,4	-0,5	-7,7	1,1
17045	ARTVIN	2,2	2,7	5,9	9,3	11,7	13,3	14,2	14,0	13,1	11,3	7,9	3,8	6,5
17234	AYDIN	7,9	8,4	10,3	12,4	13,6	-	-	-	-	12,9	10,9	9,1	9,6
17175	AYVALIK	7,4	7,4	9,4	12,2	13,8	13,5	-	0,0	-	12,8	10,8	8,9	9,3
17622	BAFRA	5,5	4,8	6,4	9,6	12,5	13,9	-	-	13,7	12,3	9,5	7,2	8,0
17152	BALIKESİR	4,9	5,2	7,5	10,8	13,0	13,0	-	-	14,3	12,2	9,2	6,6	7,7
17114	BANDIRMA	5,2	5,0	6,8	10,4	12,8	14,0	-	-	13,7	12,5	9,5	7,1	7,9
17614	BARTIN	4,0	3,9	6,2	9,7	12,5	14,0	14,0	14,3	13,5	11,6	8,2	5,7	7,4
17880	BASKALE	-6,8	-6,5	-2,5	4,3	9,1	12,2	-	13,1	12,2	7,8	0,7	-4,7	1,6
17282	BATMAN	3,2	4,9	8,8	12,3	13,4	-	-	-	-	12,9	9,4	4,9	7,1
17686	BAYBURT	-6,2	-5,9	-0,5	6,6	10,4	12,3	13,1	13,5	11,8	8,7	2,0	-3,3	2,7
17742	BERGAMA	6,6	6,8	8,8	11,6	13,4	13,5	-	-	14,8	12,4	10,3	8,1	8,7
17680	BEYPAZARI	1,1	2,5	6,2	10,3	12,0	13,8	14,0	-	13,3	11,2	6,9	3,1	5,8
17896	BEYŞEHİR	-0,3	0,5	4,2	9,2	11,9	13,4	14,1	-	13,1	10,6	5,1	1,7	5,1
17122	BİLECİK	2,5	3,0	5,6	9,3	11,8	13,6	14,1	14,7	13,3	11,0	7,6	4,5	6,4
17203	BİNGÖL	-2,2	-1,6	3,3	9,5	12,1	13,4	-	14,5	13,0	11,7	6,0	0,6	3,9
17966	BİRECİK	5,8	6,8	9,9	12,5	13,3	-	-	-	0,0	13,1	10,5	7,1	8,5
17848	BITLİS	-2,8	-2,3	1,2	7,4	11,1	13,3	-	-	13,3	10,5	4,2	-0,7	3,5
17290	BODRUM	10,5	10,3	11,5	13,1	14,1	-	-	-	-	13,9	12,3	11,2	11,2
17760	BOĞAZLIYAN	-1,9	-1,1	3,0	8,4	11,3	13,1	13,2	-	12,3	9,6	3,7	0,3	4,5
17070	BOLU	0,9	1,4	4,4	8,5	11,5	13,1	13,8	13,9	12,6	10,4	5,9	2,9	5,9
17796	BOLVADIN	0,0	0,9	4,4	8,8	11,4	13,4	-	-	12,8	10,4	5,3	2,0	5,2
17790	BORNOVA	7,8	7,8	9,7	12,1	13,8	13,9	-	-	-	12,8	10,9	9,1	9,5
17111	BOZCAADA	7,6	7,4	8,8	11,8	13,5	13,2	-	-	14,0	12,4	10,5	9,1	9,4
17606	BOZKURT	5,3	4,2	5,9	9,2	12,3	13,5	-	14,3	13,3	11,9	8,9	6,9	7,7
17702	BOZÖYÜK	0,5	1,1	4,1	8,6	11,7	13,2	13,6	14,3	12,7	10,2	5,8	2,6	5,6
17238	BURDUR	2,5	3,2	6,2	9,9	12,1	13,5	-	-	13,2	11,6	7,5	4,0	6,4
17722	BURHANIYE	6,6	6,6	8,7	11,7	13,5	13,2	-	-	14,7	12,5	10,3	8,1	8,7
17116	BURSA	5,0	5,0	7,3	10,7	12,7	13,0	-	-	13,9	12,2	9,1	6,7	7,8
17960	CEYHAN	7,8	8,6	10,9	12,9	14,1	-	-	-	-	13,4	11,4	9,2	9,7
17800	CIHANBEYLİ	-0,5	0,4	4,5	9,2	11,7	13,5	-	-	12,9	10,4	4,8	1,4	4,8
17950	CİZRE	6,6	7,9	10,7	12,9	14,1	-	-	-	-	13,5	11,3	8,1	9,0
17900	CUMRA	0,1	0,7	4,8	9,6	12,0	13,3	14,3	-	13,0	10,7	5,3	1,9	5,3
17112	ÇANAKKALE	6,1	5,9	7,7	11,5	13,3	12,1	-	-	14,1	12,2	9,8	7,8	8,5
17080	ÇANKIRI	-0,6	0,9	5,1	10,0	12,0	13,7	14,0	14,2	12,9	10,6	4,7	1,4	5,1
17768	ÇEMİŞGEZEK	0,7	1,4	5,8	10,5	12,4	14,3	-	-	13,5	12,2	7,2	2,8	5,6
17221	ÇEŞME	8,9	8,8	10,6	12,8	13,9	14,0	-	-	-	13,5	11,6	9,9	10,3
17732	ÇİÇEKDAĞI	-0,1	1,0	5,2	9,8	11,7	13,5	14,3	-	12,9	10,8	5,7	1,9	5,3
17054	ÇORLU	3,4	3,4	5,7	9,6	12,3	13,6	-	14,0	13,2	11,3	8,2	5,5	6,8
17084	ÇORUM	-0,2	0,6	4,5	9,2	11,7	13,4	14,0	14,2	12,7	10,4	5,1	1,8	5,3
17294	DALAMAN	9,8	10,1	11,4	13,0	13,9	-	-	-	-	13,7	12,6	10,8	11,0
17237	DENİZLİ	5,7	6,3	8,8	11,4	12,9	12,9	-	-	14,3	12,4	9,8	7,1	8,2
17836	DEVELİ	-0,9	-0,3	4,2	9,0	11,4	13,5	-	-	12,6	10,4	5,3	1,0	4,7
17180	DIKILI	7,4	7,5	9,3	12,1	13,7	14,0	-	-	-	12,8	10,8	8,9	9,3
17862	DİNAR	2,8	3,4	6,1	9,7	12,0	13,2	-	-	13,3	11,5	7,6	4,4	6,6
17734	DIVRIĞI	-2,1	-0,9	4,0	9,4	11,8	13,7	13,8	-	13,0	11,2	5,4	0,7	4,3
17280	DIYARBAKIR	1,7	3,1	7,6	11,6	13,1	14,3	-	-	-	12,8	8,3	3,6	6,2
17720	DOĞUBEYAZIT	-4,6	-3,8	1,3	8,5	11,5	12,8	13,3	13,8	12,4	9,6	3,1	-2,4	3,1
17962	DÖRTYOL	9,5	9,9	11,5	13,2	14,4	-	-	-	-	13,7	11,8	10,6	10,6
17700	DÜRSÜNBEY	2,7	2,9	5,5	9,2	11,9	13,2	13,8	14,0	13,2	11,0	7,4	4,6	6,5
17640	DÜZCE	3,5	4,1	6,5	10,2	12,6	13,6	14,8	-	13,6	11,7	8,3	5,4	7,2
17050	EDİRNE	2,6	3,8	6,9	10,9	13,0	14,2	13,8	14,8	13,6	11,2	7,5	4,5	6,6
17696	EDREMIT	6,9	7,1	9,1	11,8	13,6	13,6	-	-	14,8	12,6	10,4	8,5	9,0
17201	ELAZIĞ	-0,6	0,3	5,1	10,2	12,4	14,2	-	-	13,0	12,1	6,4	1,9	4,9
17870	ELBİSTAN	-2,1	-0,8	4,2	9,5	11,9	13,8	-	14,8	13,0	10,6	4,5	0,1	4,4
17952	ELMALI	2,2	3,1	6,0	9,7	12,2	13,3	14,8	-	14,3	11,9	7,7	3,8	6,5
17752	EMİRDAĞ	0,1	1,0	4,7	9,0	11,6	13,3	13,8	-	12,9	10,2	5,6	2,1	5,1
17784	ERÇİŞ	-5,9	-5,6	-0,7	6,7	10,9	13,0	-	-	12,7	8,8	2,7	-2,8	2,4
17248	EREĞLİ KONYA	-0,1	0,9	5,1	9,7	11,9	13,7	-	-	13,1	10,7	5,5	1,7	5,1

Tablo H.2 Süreği

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Isıtma Günlere Yıllık Sıcaklık Ortalaması
17847	ERGANI	2,2	3,1	7,2	11,3	13,0	-	-	-	14,5	12,6	9,0	4,3	6,3
17092	ERZİNCAN	-2,7	-1,7	3,8	9,5	11,9	13,4	13,5	14,1	12,7	10,6	4,5	-0,1	4,0
17096	ERZURUM	-9,2	-9,1	-3,2	5,2	9,8	12,2	13,2	13,0	11,7	7,4	-0,2	-6,2	1,0
17128	ESENOĞA	-1,7	-0,5	3,6	8,7	11,5	13,4	14,1	13,9	12,6	9,9	3,9	0,7	4,7
17706	ESKİŞEHİR	0,0	0,9	4,4	8,9	11,7	13,4	13,8	14,4	12,8	10,4	5,3	1,9	5,3
17129	ETİMESGUT	-0,1	0,9	4,7	9,5	11,7	13,5	13,7	14,8	12,9	10,3	5,0	1,7	5,1
17296	FETHİYE	9,7	10,2	11,6	13,1	13,9	-	-	-	-	13,5	12,4	10,7	11,0
17375	FINİKE	10,8	10,8	11,9	13,4	14,3	-	-	-	-	14,0	12,9	11,8	11,7
17636	FLORYA	5,7	5,2	6,8	10,4	13,0	13,3	-	-	13,8	12,6	9,9	7,9	8,2
17261	GAZİANTEP	3,2	4,0	7,5	11,2	12,9	-	-	-	14,6	12,5	8,5	4,8	6,8
17974	GAZİPAŞA	10,5	10,4	11,6	13,3	14,1	-	-	-	0,0	14,1	12,8	11,7	11,5
17750	GEDİZ	2,4	3,0	5,7	9,5	12,1	13,2	14,0	-	13,4	11,2	6,8	3,9	6,5
17162	GEMEREK	-2,6	-1,6	3,4	8,9	11,5	13,3	13,8	14,0	12,6	10,1	4,0	-0,2	4,4
17662	GEYVE	4,1	4,5	6,9	10,5	12,7	13,5	-	-	13,6	12,1	8,6	5,9	7,4
17034	GİRESUN	6,9	5,9	7,1	10,2	12,6	14,1	-	-	14,2	12,9	10,5	8,6	8,7
17110	GÖKÇEADA	6,5	6,2	8,0	11,3	13,3	12,5	-	-	14,0	12,2	9,8	8,1	8,6
17866	GÖKSUN	-3,5	-2,3	2,3	8,1	11,1	13,3	-	14,4	12,8	9,9	3,4	-1,0	3,8
17674	GÖNEN	4,9	4,8	6,7	10,3	12,9	13,3	-	-	13,7	11,9	8,7	6,6	7,7
17062	GÖZTEPE	6,0	5,4	7,0	10,4	12,9	13,1	-	-	14,1	12,5	9,9	8,0	8,3
17088	GÜMÜŞHANE	-1,8	-1,4	3,0	8,5	11,2	12,6	13,4	13,7	12,4	10,3	4,4	0,4	4,6
17824	GÜNEY	3,5	3,6	6,5	9,7	12,1	13,2	-	-	13,7	11,5	8,4	5,2	6,9
17928	HADİM	-1,1	-1,0	2,5	7,5	10,6	12,6	-	-	12,5	9,8	4,5	0,9	4,3
17285	HAKKARİ	-4,8	-3,7	1,1	7,4	11,3	12,8	-	13,0	12,2	10,6	4,1	-2,2	2,4
17740	HİNİS	-8,9	-8,4	-3,1	5,5	10,3	12,6	13,1	-	12,5	8,4	0,6	-5,7	0,8
17042	HOPA	6,5	5,6	7,0	10,4	12,6	13,6	-	-	13,6	12,6	9,8	8,1	8,6
17690	HORASAN	-8,3	-7,9	-1,7	7,2	11,1	12,8	13,1	13,4	12,5	8,7	1,0	-4,8	1,6
17770	HOZAT	-3,7	-3,0	1,3	7,7	10,7	13,4	-	-	12,8	10,3	3,6	-1,1	3,3
17100	İĞDIR	-2,8	-0,5	5,7	11,5	13,0	13,4	-	-	13,3	11,3	5,1	-0,1	4,2
17832	İLGİN	-0,1	0,8	4,5	9,0	11,7	13,2	-	-	12,6	10,2	5,2	2,0	5,2
17024	İNEBOLU	5,5	4,6	6,2	9,4	12,3	13,8	-	-	13,5	12,0	9,2	7,1	8,0
17632	İPSALA	3,9	4,4	7,0	11,2	13,0	13,8	-	-	13,7	11,5	8,2	5,8	7,3
17370	İSKENDERUN	11,1	11,3	12,4	13,5	-	-	-	-	-	14,6	12,6	11,9	11,7
17964	İSLAHİYE	5,2	6,1	9,4	12,0	13,3	-	-	-	-	13,1	10,3	6,7	8,1
17240	İSPARTA	1,7	2,3	5,4	9,4	12,0	13,0	14,8	-	13,4	11,2	6,4	3,1	6,0
17666	İSPİR	-2,2	-1,9	3,5	9,3	12,0	13,2	14,0	13,7	12,7	10,8	4,5	0,0	4,3
17220	İZMİR	8,5	8,4	10,1	12,5	13,8	14,1	-	-	-	13,2	11,2	9,7	9,9
17255	KAHRAMANMARAŞ	4,8	5,9	9,3	11,9	13,3	-	-	-	-	13,2	10,2	6,5	7,9
17756	KAMAN	-1,1	-0,3	3,7	8,5	11,1	13,2	13,5	-	12,5	9,7	4,6	1,0	4,7
17762	KANGAL	-4,6	-3,7	0,4	6,3	10,1	12,3	13,4	-	11,7	8,0	1,3	-1,4	3,3
17936	KARAIŞALI	8,7	9,1	10,8	12,7	13,9	-	-	-	-	13,8	11,9	10,1	10,2
17932	KARAMAN	0,3	1,0	5,1	9,7	12,0	13,4	-	-	12,9	10,6	5,8	2,4	5,2
17902	KARAPINAR	-0,5	0,1	4,3	9,3	11,9	13,7	14,0	-	12,8	10,3	4,8	1,6	4,8
17981	KARATAŞ	9,9	10,3	11,8	13,3	14,0	-	-	-	-	13,8	11,9	10,9	10,9
17098	KARS	-9,7	-8,8	-2,9	5,4	9,6	12,1	13,4	13,5	11,6	6,9	-0,2	-6,3	1,5
17638	KARTAL	6,4	5,9	7,3	10,6	13,0	12,9	-	-	14,3	12,6	10,2	8,3	8,5
17074	KASTAMONU	-0,6	0,2	3,9	8,6	11,4	13,4	14,0	13,9	12,4	9,7	4,1	0,9	5,2
17196	KAYSERİ	-1,8	-0,6	4,1	9,0	11,8	13,4	14,3	14,1	12,5	10,1	4,1	0,2	4,5
17804	KEBAN	1,8	2,6	6,8	11,3	13,1	-	-	-	14,0	12,7	8,2	4,0	6,1
17695	KELES	0,5	0,4	3,1	7,2	10,6	12,8	13,4	13,6	12,1	9,5	5,4	2,2	5,5
17738	KİĞİ	-2,2	-0,9	2,0	7,8	10,9	13,1	13,1	-	12,9	10,5	4,1	-0,4	3,9
17978	KİLİS	5,7	6,6	9,3	11,9	13,4	-	-	-	-	13,0	10,6	7,2	8,3
17061	KIREÇBURNU	5,4	4,8	6,2	9,5	12,5	13,3	-	-	14,1	12,5	9,7	7,5	7,9
17135	KIRIKKALE	0,6	2,0	6,0	10,4	12,0	13,9	14,8	-	13,2	11,1	6,0	2,6	5,5
17052	KIRKLARELİ	2,9	3,4	6,2	10,4	12,7	13,8	-	-	13,3	11,1	7,7	4,9	6,7
17160	KIRŞEHİR	-0,2	0,6	4,7	9,4	11,8	13,6	13,9	-	12,8	10,8	5,4	1,7	5,1
17664	KIZILCAHAMAM	-0,9	0,0	3,8	8,5	11,3	13,1	13,7	13,9	12,6	10,0	4,4	1,0	5,0
17066	KOCAELİ	5,9	5,4	7,1	10,6	12,8	13,4	-	-	13,9	12,3	9,7	7,5	8,2
17244	KONYA	-0,2	0,6	4,9	9,5	11,8	13,3	14,4	-	12,9	10,6	5,1	1,5	4,9
17926	KORKUTELİ	2,7	3,2	5,9	9,6	12,3	13,3	-	-	13,9	11,8	7,3	4,0	6,7
17908	KOZAN	9,1	9,6	11,3	12,8	14,0	-	-	-	-	13,8	11,8	10,3	10,4
17924	KÖYCEĞİZ	9,0	9,6	11,2	12,8	13,8	-	-	-	-	13,8	12,1	10,1	10,5
17754	KULU	-0,8	0,2	3,9	8,6	11,5	13,2	14,4	-	12,6	10,1	4,0	0,9	4,8
17059	KUMKÖY	5,6	4,8	6,2	9,4	12,6	13,7	-	-	13,5	12,5	9,5	7,6	7,9
17232	KUŞADASI	8,6	8,5	10,2	12,5	14,0	14,8	-	-	-	13,2	10,9	9,6	10,0
17725	KÜTAHYA	0,5	1,2	4,4	8,6	11,6	13,3	13,6	14,1	12,7	10,1	5,6	2,3	5,6
17600	LÜLEBURGAZ	3,0	3,4	6,2	10,0	12,7	13,9	13,3	-	13,5	11,2	7,6	5,0	6,8
17199	MALATYA	0,4	1,5	6,1	10,7	12,6	14,3	9,8	-	13,7	12,0	6,7	2,3	5,3
17780	MALAZGİRT	-9,4	-8,7	-2,3	7,1	11,1	13,1	-	-	12,7	9,4	1,4	-5,1	0,7
17954	MANAVGAT	10,3	10,3	11,7	13,4	13,6	-	-	-	-	14,0	12,5	11,5	11,3
17186	MANİSA	6,3	7,0	9,2	11,9	13,6	13,3	-	-	-	12,5	10,2	7,6	8,6
17275	MARDİN	2,9	3,7	7,2	11,1	12,7	14,5	-	-	14,0	12,5	9,4	4,8	6,6
17298	MARMARİS	10,2	10,3	11,5	13,0	13,7	-	-	-	-	14,0	12,4	11,1	11,2
17340	MERSİN	10,2	10,5	12,0	13,6	14,5	-	-	-	-	14,0	12,2	11,2	11,1
17083	MERZİFON	1,1	1,8	5,3	9,5	11,7	13,2	14,4	14,1	12,9	10,8	6,3	2,9	5,9
17884	MİLAS	8,6	9,0	10,7	12,7	13,9	-	-	-	-	13,5	11,7	9,8	10,2
17292	MUĞLA	5,3	5,6	8,0	10,6	12,7	13,9	-	-	13,9	12,5	9,5	6,7	8,0
17786	MURADIYE	-4,5	-3,8	0,2	7,2	11,1	12,9	-	-	13,0	9,4	3,0	-1,9	3,0
17204	MUŞ	-6,8	-6,2	-0,1	8,2	11,7	13,6	13,7	13,5	12,6	11,1	3,9	-2,5	1,7
17860	NAZİLLİ	7,3	8,2	10,3	12,4	13,5	14,5	-	-	0,0	12,8	11,0	8,6	9,5
17193	NEVŞEHİR	-0,4	0,0	3,8	8,4	11,1	13,1	13,5	14,1	12,3	9,8	5,0	1,5	4,9

Tablo H.2 Süreği

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Isınma Günleri Yıllık Sıcaklık Ortalaması
17250	NİĞDE	-0,5	0,2	4,3	9,2	11,6	13,5	14,2	-	12,8	10,6	5,3	1,5	4,9
17948	NUSAYBİN	6,2	7,3	10,0	12,6	13,8	-	-	-	0,0	13,4	11,1	8,0	8,8
17668	OLTU	-3,2	-1,9	3,2	9,1	11,7	12,8	13,7	13,3	12,4	10,2	4,0	-1,0	3,9
17033	ORDU	6,5	5,7	7,1	10,3	12,7	14,1	-	-	14,1	12,9	10,2	8,2	8,6
17822	ÖDEMiŞ	6,9	7,4	9,5	11,8	13,3	14,0	-	-	14,3	12,8	10,1	8,2	9,0
17812	ÖZALP	-7,5	-6,8	-2,1	5,6	10,0	12,5	-	-	12,5	8,0	1,6	-4,1	1,8
17806	PALU	0,4	1,3	6,0	10,8	12,9	14,1	-	-	13,7	12,2	7,1	2,7	5,5
17628	PAZAR	5,7	5,2	6,6	9,9	12,4	13,7	14,6	-	13,7	12,6	9,5	7,4	8,2
17802	PINARBAŞI	-3,1	-2,6	1,4	7,2	10,4	12,3	-	-	12,0	9,0	2,7	-0,8	3,8
17728	POLATLI	-0,3	0,9	4,8	9,3	11,7	13,3	14,2	-	12,9	10,5	5,6	1,9	5,2
17040	RİZE	6,3	5,7	7,2	10,5	12,7	13,8	-	-	14,2	12,8	10,2	7,9	8,5
17069	SAKARYA	5,6	5,2	7,0	10,4	12,9	13,0	-	-	13,7	12,3	9,3	7,4	8,1
17792	SALİHLİ	6,0	6,5	8,9	11,6	13,3	13,5	-	-	14,2	12,6	9,7	7,5	8,4
17986	SAMANDAĞ	9,4	10,1	11,8	13,5	14,0	-	-	-	-	13,9	12,0	10,5	10,6
17030	SAMSUN	6,7	5,7	6,9	10,1	12,8	14,2	-	-	13,8	12,8	10,1	8,2	8,6
17692	SARIKAMIŞ	-8,1	-6,9	-3,4	3,2	7,8	11,1	12,8	12,9	10,8	5,1	-0,9	-5,0	1,9
17840	SARIZ	-2,8	-2,4	0,9	6,6	10,3	12,3	-	-	12,1	8,8	2,4	-1,0	3,7
17820	SEFERİHİSAR	7,8	7,7	9,6	12,1	13,5	14,0	-	-	14,0	12,9	10,7	9,0	9,5
17854	SELÇUK	7,6	7,9	9,7	12,3	13,7	-	-	-	12,8	10,2	8,7	9,4	9,4
17898	SEYDİŞEHİR	0,5	1,3	5,1	9,5	11,9	13,3	13,5	-	13,0	10,9	6,1	2,5	5,5
17210	SİRT	2,6	3,7	7,5	11,4	12,6	14,3	-	-	13,3	12,9	9,2	4,5	6,6
17330	SİLİFKE	10,0	10,2	11,8	13,4	14,3	-	-	-	-	13,9	12,2	11,1	11,0
17748	SİMAV	2,4	2,8	5,3	9,0	11,9	13,2	13,7	-	12,9	10,7	6,7	4,1	6,5
17026	SİNOP	6,7	5,6	6,8	9,8	12,6	14,1	-	-	13,6	12,8	10,4	8,4	8,6
17090	SİVAS	-3,2	-2,6	2,3	8,3	11,1	12,9	13,8	13,7	12,4	9,9	3,7	-0,5	4,0
17912	SİVEREK	3,5	4,4	8,0	11,6	13,1	-	-	-	0,0	12,8	9,6	5,3	7,1
17726	SIVRİHİSAR	0,4	1,4	4,6	8,6	11,3	13,3	13,5	14,3	12,7	10,4	5,9	2,2	5,4
17776	SOLHAN	-2,9	-2,4	1,9	8,4	11,5	13,7	-	-	13,1	11,3	4,7	-0,6	3,5
17850	SULTANHİSAR	7,6	8,2	10,1	12,3	13,4	14,3	-	-	-	13,0	11,1	8,8	9,5
17270	ŞANLIURFA	5,6	6,6	9,7	12,3	13,8	-	-	-	-	13,0	10,8	7,1	8,3
17682	ŞEBİNKARAHİSAR	-1,8	-1,6	2,6	7,8	10,5	12,3	12,8	13,4	11,8	9,4	4,0	0,3	4,5
17610	ŞİLE	5,3	4,6	6,0	9,1	12,3	13,4	14,8	-	13,8	12,4	9,4	7,2	7,8
17205	TATVAN	-2,2	-2,0	0,7	6,7	10,8	13,0	13,9	14,1	13,0	9,7	3,6	-0,4	3,7
17704	TAVŞANLI	1,5	2,2	4,9	8,8	11,7	13,3	13,7	14,2	12,8	10,6	6,3	3,1	6,1
17892	TEFENNİ	1,5	2,3	5,1	9,1	11,7	13,1	14,5	-	13,2	11,0	6,3	2,9	5,9
17056	TEKİRDAĞ	4,8	4,5	6,6	10,6	13,1	13,8	-	-	14,0	12,0	9,2	6,9	7,7
17718	TERCAN	-4,8	-4,2	1,0	7,9	11,3	12,9	13,6	13,6	12,4	9,9	3,0	-1,6	3,2
17086	TOKAT	2,1	2,6	6,2	10,2	12,0	13,3	14,3	14,3	13,0	11,2	6,8	3,7	6,2
17837	TOMARZA	-3,9	-2,8	1,8	7,7	10,8	12,8	-	-	12,3	9,2	2,5	-1,3	3,6
17688	TORTUM	-2,9	-2,4	1,4	7,5	10,8	12,6	13,7	13,2	12,2	9,2	3,0	-1,0	4,0
17650	TOSYA	0,4	1,4	5,0	9,2	11,7	13,3	14,0	13,8	12,9	10,5	5,5	1,9	5,4
17037	TRABZON	6,8	5,9	7,3	10,3	12,7	14,0	-	-	14,2	12,9	10,5	8,5	8,7
17772	TUNCELİ	-1,6	-0,6	4,8	10,1	12,6	14,2	-	-	13,1	12,0	6,4	1,2	4,4
17864	ULUBORLU	1,4	2,1	5,5	9,4	11,7	13,2	-	14,5	13,3	10,7	6,3	3,1	5,9
17676	ULUDAĞ ZİRVE	-3,1	-3,9	-1,5	2,8	7,0	9,8	11,3	11,3	9,4	6,0	1,0	-2,0	3,3
17906	ULUKIŞLA	-1,9	-1,4	2,6	7,7	10,6	12,8	13,7	-	12,6	9,6	4,1	0,2	4,1
17188	UŞAK	2,4	2,8	5,8	9,4	11,9	13,2	14,5	-	13,3	11,2	7,1	4,0	6,3
17608	UZUNKÖPRÜ	3,3	4,0	6,6	10,7	12,9	13,9	13,7	-	13,7	11,3	7,7	5,0	6,9
17624	ÜNYE	6,6	5,6	6,8	9,9	12,7	14,1	-	-	14,1	12,9	10,2	8,2	8,6
17835	ÜRGÜP	-0,3	0,3	4,0	8,6	11,3	13,2	-	-	12,1	9,3	4,4	1,5	5,0
17172	VAN	-3,4	-3,1	1,0	7,7	11,5	13,3	14,7	13,9	13,2	10,2	4,1	-0,5	3,6
17660	YALOVA	6,2	5,6	7,4	10,7	13,0	13,1	-	-	14,2	12,6	9,9	8,0	8,4
17886	YATAĞAN	6,6	7,1	9,3	11,7	13,2	14,4	-	-	-	12,8	10,4	7,9	8,9
17140	YOZGAT	-1,9	-1,5	2,3	7,5	10,5	12,8	13,4	13,7	11,8	9,2	3,6	0,2	4,4
17979	YUMURTALIK	9,9	10,1	11,6	13,2	14,0	-	-	-	13,6	11,9	11,0	10,9	10,9
17716	ZARA	-2,6	-2,6	2,1	7,7	10,7	12,6	13,3	13,7	12,0	9,7	3,6	-0,2	4,2
17681	ZİLE	1,5	1,9	5,5	9,9	12,0	13,2	14,1	14,5	13,0	11,0	6,0	2,8	5,9
17022	ZONGULDAK	5,8	4,8	6,2	9,2	12,3	13,9	14,3	-	13,6	12,3	9,3	7,4	8,0

Tablo H.3 Derece gün sayıları, DG_{19/15} (°C.gün)

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık Derece Gün Sayıları
17890	ACIPAYAM	526,8	452,8	407,4	232,0	89,3	12,1	0,0	0,0	15,5	151,8	358,8	480,8	2727,3
17351	ADANA	288,3	243,4	162,7	34,3	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	90,4	239,1	1062,7
17265	ADİYAMAN	449,5	383,2	295,4	109,3	18,2	0,0	0,0	0,0	0,0	29,2	236,5	395,5	1916,7
17190	AFYON	579,2	501,8	441,0	256,6	115,3	20,7	3,1	0,9	36,8	199,3	397,8	520,3	3072,7
17099	AĞRI	898,1	802,3	699,6	381,6	206,0	57,3	3,5	3,1	63,0	306,8	538,8	761,0	4721,1
17810	AHLAT	675,5	618,4	582,6	375,3	210,2	43,0	0,0	0,0	38,4	270,6	460,1	607,6	3881,7
17626	AKÇAABAT	382,8	368,4	357,6	231,3	82,1	2,8	0,0	0,0	3,7	65,8	226,6	323,2	2044,4
17980	AKÇAKALE	415,7	347,0	243,0	72,7	11,8	0,0	0,0	0,0	0,0	22,3	208,2	363,8	1684,4
17612	AKÇAKOCA	426,2	408,4	396,9	264,0	115,6	5,5	0,2	0,0	28,9	134,7	283,9	357,3	2421,5
17184	AKHISAR	401,6	349,3	292,7	124,0	18,7	0,6	0,0	0,0	0,7	58,6	247,2	351,0	1844,3
17834	AKSARAY	571,8	497,4	415,0	215,6	83,6	8,7	0,0	0,0	25,4	173,9	385,7	515,9	2893,0
17830	AKŞEHİR	561,2	485,0	415,7	226,3	93,5	13,0	0,0	0,0	26,0	173,8	379,6	500,0	2874,1
17310	ALANYA	225,4	209,1	155,7	37,9	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	60,0	174,4	865,3
17958	ALATA ERDEMLİ	290,0	254,9	206,2	64,7	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	97,3	235,5	1154,2
17602	AMASRA	395,0	384,1	374,1	247,7	116,1	5,6	0,0	0,0	10,6	97,1	228,9	325,3	2184,5
17085	AMASYA	499,8	430,1	343,5	156,9	49,5	4,0	0,0	0,0	12,5	128,6	334,6	448,5	2408,1
17320	ANAMUR	239,6	220,7	173,3	40,1	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	63,9	184,0	924,8
17130	ANKARA	577,4	492,9	414,9	227,8	92,4	12,3	1,0	0,0	24,7	173,2	389,6	514,1	2920,3
17984	ANTAKYA	334,7	269,2	175,5	36,3	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	138,5	290,5	1251,7
17300	ANTALYA	303,4	268,4	222,2	74,6	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0	7,9	140,0	258,1	1280,0
17764	ARAPKIR	632,3	558,0	470,7	247,8	98,5	9,4	0,2	0,0	11,0	146,9	394,6	560,9	3130,4
17630	ARDAHAN	925,8	830,8	720,4	438,0	300,1	178,1	56,1	45,6	186,6	390,1	586,3	829,1	5486,9
17045	ARTVIN	521,2	460,5	387,7	204,7	102,2	27,5	2,2	2,5	38,7	147,1	319,9	468,3	2682,5
17234	AYDIN	337,9	286,7	223,2	83,3	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0	27,7	179,8	294,4	1439,8
17175	AYVALIK	347,4	316,6	277,8	107,6	10,9	0,3	0,0	1,0	0,0	40,4	188,1	287,8	1577,9
17622	BAFRA	413,2	390,6	376,1	244,3	100,6	3,8	0,0	0,0	12,2	108,6	245,3	348,0	2242,8
17152	BALIKESİR	434,8	384,0	338,7	161,4	43,2	1,5	0,0	0,0	3,5	85,5	267,8	379,2	2099,5
17114	BANDIRMA	426,1	391,9	365,5	203,4	66,2	2,5	0,0	0,0	4,5	84,9	260,2	365,0	2170,1
17614	BARTIN	464,9	424,0	387,2	235,5	88,0	4,7	0,3	0,7	33,1	152,1	315,1	406,8	2512,3
17880	BAŞKALE	798,5	719,9	666,6	441,3	291,5	101,9	0,0	22,3	80,9	344,8	549,6	731,0	4748,3
17282	BATMAN	489,0	398,0	297,8	99,9	14,9	0,0	0,0	0,0	0,0	34,0	270,6	438,0	2042,2
17686	BAYBURT	782,4	704,2	605,1	358,9	215,4	96,6	16,1	17,4	111,9	307,0	511,5	692,2	4418,6
17742	BERGAMA	378,9	338,0	290,9	122,8	19,1	0,6	0,0	0,0	0,2	47,7	216,7	323,1	1737,9
17680	BEYPAZARI	555,9	466,3	376,6	186,6	60,9	4,1	1,0	0,0	12,6	139,3	359,3	492,5	2655,2
17896	BEYŞEHİR	597,5	523,7	459,1	270,3	113,8	16,5	1,4	0,0	30,7	216,8	415,9	535,0	3180,7
17122	BİLEÇİK	510,1	451,7	398,3	219,5	85,9	10,0	2,0	0,4	30,8	156,6	328,9	449,4	2643,4
17203	BİNGÖL	656,2	580,7	486,1	237,9	80,2	4,2	0,0	0,2	6,3	143,4	389,3	570,2	3154,5
17966	BİREÇİK	410,7	343,8	260,7	80,5	12,8	0,0	0,0	0,0	0,0	27,2	222,7	366,3	1724,7
17848	BITLİS	675,0	602,9	553,0	336,7	159,7	24,2	0,0	0,0	25,8	237,4	445,5	611,0	3671,2
17290	BODRUM	234,6	218,9	175,9	56,1	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	83,2	174,2	951,8
17760	BOĞAZLIYAN	647,6	568,2	491,7	293,7	160,0	47,4	5,8	0,0	80,5	271,5	459,2	579,5	3604,9
17070	BOLU	560,8	494,1	450,0	273,8	141,5	37,5	9,9	6,1	67,8	217,6	390,4	499,1	3148,4
17796	BOLVADİN	588,3	512,2	453,0	266,7	116,4	21,6	0,0	0,0	38,6	207,8	408,3	527,9	3140,7
17790	BORNOVA	334,7	303,2	255,4	99,0	11,0	0,5	0,0	0,0	0,0	33,1	181,2	278,4	1496,6
17111	BOZCAADA	334,5	314,0	295,6	149,2	34,8	0,9	0,0	0,0	0,3	57,6	197,5	279,2	1663,5
17606	BOZKURT	420,3	409,9	392,4	243,9	112,1	6,6	0,0	0,2	23,7	140,6	267,1	359,3	2376,2
17702	BOZÖYÜK	574,9	505,3	455,7	268,0	129,5	25,7	4,9	4,0	66,1	223,1	393,1	509,9	3160,1
17238	BURDUR	512,7	445,5	393,7	219,2	75,4	7,6	0,0	0,0	8,9	129,0	339,9	465,7	2597,6
17722	BURHANİYE	375,9	339,8	299,0	131,2	19,2	0,6	0,0	0,0	0,6	54,8	220,2	316,2	1757,6
17116	BURSA	419,9	378,9	340,7	177,3	45,6	1,2	0,0	0,0	7,9	96,4	266,2	354,7	2088,8
17960	CAYHAN	346,4	290,6	215,8	62,3	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	152,0	300,1	1380,5
17800	CIHANBEYLİ	605,3	526,7	449,1	253,9	103,3	12,7	0,0	0,0	32,7	206,9	426,6	545,9	3163,0
17950	CIZRE	383,4	312,5	211,9	42,1	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4	154,0	335,5	1447,7
17900	CÜMRA	586,5	516,0	437,9	231,4	95,4	13,3	6,9	0,0	36,1	207,3	411,6	529,6	3072,0
17112	ÇANAKKALE	391,9	364,7	346,1	186,9	35,7	0,7	0,0	0,0	2,7	76,8	230,4	326,8	1962,8
17080	ÇANKIRI	608,2	510,4	429,2	231,4	94,8	10,6	0,7	0,7	33,0	213,0	428,0	544,1	3104,2
17768	ÇEMİŞGEZEK	566,7	496,8	408,4	191,7	63,5	6,5	0,0	0,0	10,3	104,9	350,0	502,3	2701,1
17221	ÇEŞME	291,5	269,2	230,6	83,3	4,8	0,3	0,0	0,0	0,0	23,3	145,8	235,7	1284,5
17732	ÇİÇEKDAĞI	593,5	508,5	419,1	219,6	101,6	15,2	8,4	0,0	27,3	163,9	393,0	529,9	2980,0
17054	ÇORLU	484,2	441,1	406,0	230,8	82,5	5,1	0,0	0,3	19,0	143,7	310,6	419,7	2543,0
17084	ÇORUM	594,9	520,2	448,8	254,8	119,4	23,0	2,2	1,7	51,9	226,0	418,3	533,3	3194,4
17294	DALAMAN	277,4	247,4	216,4	79,4	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	8,2	109,9	228,4	1172,6
17237	DENİZLİ	408,9	353,2	288,4	124,1	24,1	0,6	0,0	0,0	0,7	62,3	246,7	360,0	1869,0
17836	DEVELİ	617,0	544,8	457,9	248,8	118,1	22,3	0,0	0,0	33,5	189,8	406,5	556,9	3195,7
17180	DİKİLİ	343,7	310,8	269,3	110,0	11,8	0,5	0,0	0,0	0,0	40,1	185,5	286,9	1558,7
17862	DİNAR	503,3	441,7	395,4	229,6	88,7	7,9	0,0	0,0	13,8	142,7	337,3	452,2	2612,6
17734	DİVRİĞİ	653,4	562,7	464,0	235,4	103,2	13,8	0,3	0,0	18,3	165,1	407,1	567,9	3191,3
17280	DIYARBAKIR	537,0	449,0	345,3	141,9	27,9	0,2	0,0	0,0	0,0	60,1	313,1	477,5	2352,1
17720	DOĞUBEYAZIT	731,1	644,0	548,0	296,6	155,7	39,4	2,6	2,1	44,2	270,2	476,7	662,3	3872,7
17962	DÖRTYÖL	289,6	247,6	171,1	35,9	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	102,9	242,9	1095,6
17700	DÜRSÜNBEY	504,2	452,9	410,6	239,8	101,8	11,5	1,5	0,3	31,9	166,4	339,8	447,0	2707,7
17640	DÜZCE	474,0	413,7	365,2	197,4	72,0	2,4	0,2	0,0	19,4	133,0	308,4	407,9	2393,6
17050	EDİRNE	509,8	428,5	363,9	175,1	39,7	1,2	0,3	0,2	9,8	142,5	327,1	447,8	2445,7
17696	EDREMIT	367,2	330,6	289,7	123,4	16,0	0,5	0,0	0,0	0,2	47,0	214,0	311,6	1700,2
17201	ELAZIĞ	608,0	527,3	431,0	204,0	66,6	1,2	0,0	0,0	7,2	134,6	378,3	530,5	2888,6
17870	ELBİSTAN	634,4	558,2	457,1	238,4	105,8	14,5	0,0	4,1	33,8	215,3	433,1	586,5	3301,3
17952	ELMALI	519,7	450,5	400,4	230,8	89,9	17,7	4,1	0,0	12,3	128,4	336,0	472,1	2661,9
17752	EMİRDAĞ	585,7	508,9	441,9	247,9	107,2	15,2	2,3	0,0	36,1	188,7	396,0	524,3	3054,2
17784	ERCİŞ	770,8	694,9	609,6	367,3	197,3	36,7	0,0	0,0	78,3	313,9	489,3	675,6	4233,5

Tablo H.3 Süreği

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık Derece Gün Sayıları
17248	EREĞLİ KONYA	590,8	510,4	426,3	216,2	86,6	9,5	0,0	0,0	25,7	196,0	398,4	534,0	2993,8
17847	ERGANİ	519,4	448,2	357,2	149,7	33,4	0,0	0,0	0,0	0,7	47,3	283,6	455,7	2295,1
17092	ERZİNCAN	672,8	583,6	471,8	237,4	100,4	16,4	1,1	0,7	26,8	215,4	432,0	592,1	3350,5
17096	ERZURUM	874,2	791,0	687,1	413,8	259,1	107,7	13,1	11,6	121,0	354,9	576,7	779,9	4990,0
17128	ESENBOĞA	642,6	550,8	478,5	289,6	141,0	33,3	4,4	1,8	58,3	257,4	453,8	567,4	3478,8
17706	ESKİŞEHİR	588,5	509,1	447,9	259,3	111,7	15,5	2,9	0,7	49,4	210,4	408,5	528,8	3132,7
17129	ETİMESGUT	593,1	511,2	440,2	250,0	95,7	12,1	2,4	0,5	35,0	224,5	417,0	539,4	3120,9
17296	FETHİYE	283,5	242,7	201,8	63,3	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	130,4	239,9	1174,6
17375	FİNİKE	246,3	222,7	181,9	51,1	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	81,0	201,8	990,4
17636	FLORYA	411,3	390,1	372,8	217,5	69,1	1,7	0,0	0,0	3,6	82,3	230,6	343,0	2122,0
17261	GAZİANTEP	489,1	423,6	349,1	163,5	35,5	0,0	0,0	0,0	0,4	71,9	307,2	441,7	2282,1
17974	GAZİPAŞA	256,7	237,5	207,5	75,5	7,4	0,0	0,0	0,0	0,0	11,5	82,8	207,6	1086,5
17750	GEDİZ	514,7	448,9	409,4	239,3	87,9	13,3	7,6	0,0	24,5	172,2	366,1	467,3	2751,1
17162	GEMERREK	669,4	581,0	483,7	272,9	147,5	37,5	4,1	4,0	58,0	242,9	451,2	595,6	3547,8
17662	GEYVE	459,8	404,1	353,2	185,5	56,3	1,4	0,0	0,0	11,6	112,9	294,1	400,4	2279,3
17034	GİRESUN	366,0	357,4	350,7	228,4	88,0	2,4	0,0	0,0	3,6	62,4	206,1	300,0	1965,0
17110	GÖKÇEADA	382,1	357,3	329,1	163,4	36,4	0,7	0,0	0,0	1,5	77,7	218,7	318,6	1885,5
17866	GÖKSUN	698,8	601,1	518,0	312,4	170,6	39,0	0,0	0,5	58,4	264,9	468,0	619,5	3751,1
17674	GÖNEN	430,3	388,7	362,8	204,3	64,8	2,0	0,0	0,0	13,0	113,0	277,7	366,8	2223,3
17062	GÖZTEPE	401,9	380,9	360,0	203,2	62,4	1,8	0,0	0,0	4,4	86,1	232,0	336,5	2069,1
17088	GÜMÜŞHANE	644,4	575,2	496,6	282,1	149,6	54,4	8,1	7,4	67,4	229,2	437,0	577,3	3528,6
17824	GÜNEY	480,5	433,9	380,4	209,4	73,4	6,1	0,0	0,0	10,7	115,8	305,0	427,2	2442,2
17928	HADİM	622,1	566,0	511,6	312,1	165,4	43,0	0,0	0,0	49,6	235,7	433,8	562,0	3501,4
17285	HAKKARİ	737,0	640,1	556,2	327,0	139,0	16,4	0,0	0,3	10,5	186,8	446,1	656,2	3715,8
17740	HİNİS	863,9	773,9	686,2	404,1	220,6	65,7	5,0	0,0	77,1	324,6	550,9	764,4	4736,5
17042	HOPA	360,5	348,5	341,8	210,5	85,6	4,5	0,0	0,0	10,8	87,6	214,9	293,9	1958,6
17690	HORASAN	825,7	761,1	631,0	349,6	188,1	52,7	11,8	19,6	69,3	313,7	540,7	726,3	4489,7
17770	HQZAT	704,0	619,9	549,2	319,6	163,7	30,3	0,0	0,0	38,7	240,9	461,0	622,7	3750,1
17100	İĞDIR	677,0	551,9	408,7	153,2	38,7	4,5	0,0	0,0	15,0	198,0	414,8	592,2	3053,9
17832	İLGİN	590,6	513,2	448,8	251,7	118,5	18,2	0,0	0,0	50,5	221,7	409,1	528,4	3150,8
17024	İNEBOLU	409,3	399,1	387,8	256,7	118,8	3,8	0,0	0,0	18,9	127,2	261,2	344,2	2326,9
17632	İPSALA	465,8	408,2	361,8	181,2	38,2	1,8	0,0	0,0	7,5	126,5	286,7	402,8	2280,5
17370	İSKENDERUN	223,3	187,2	116,3	15,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	54,2	161,8	759,3
17964	İSLAHİYE	427,9	363,2	276,8	98,6	17,8	0,0	0,0	0,0	0,0	25,1	235,1	381,9	1826,4
17240	İSPARTA	537,8	470,6	422,1	249,7	101,3	11,3	0,2	0,0	18,9	181,9	378,0	493,6	2865,5
17666	İSPIR	619,7	560,6	457,0	258,6	112,1	24,2	1,0	1,3	28,4	213,3	435,1	590,0	3301,2
17220	İZMİR	314,6	282,4	227,0	82,1	5,2	0,5	0,0	0,0	0,0	23,3	150,8	260,8	1346,7
17255	KAHRAMANMARAŞ	439,7	369,3	274,1	100,6	18,8	0,0	0,0	0,0	0,0	26,2	240,4	388,9	1858,0
17756	KAMAN	623,9	546,4	468,2	270,7	143,3	37,0	11,5	0,0	57,4	220,8	428,2	557,0	3364,3
17762	KANGAL	726,8	638,2	574,6	373,2	238,6	101,5	20,7	0,0	131,9	337,3	530,8	631,1	4304,6
17936	KARAIŞALI	317,4	274,8	205,0	73,2	9,4	0,0	0,0	0,0	0,0	6,2	113,3	267,6	1266,9
17932	KARAMAN	578,9	509,6	427,5	218,1	83,5	9,5	0,0	0,0	22,4	175,8	389,7	514,1	2929,1
17902	KARAPINAR	604,8	534,1	455,1	244,2	100,3	13,3	0,3	0,0	37,0	220,6	424,2	540,9	3174,5
17981	KARATAŞ	273,7	228,9	156,3	27,9	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	81,1	219,2	990,1
17098	KARS	890,9	786,4	679,6	405,8	273,0	141,0	28,4	32,1	143,5	372,5	577,3	784,0	5114,5
17638	KARTAL	387,5	365,8	342,0	184,9	50,1	1,2	0,0	0,0	1,6	66,2	210,7	320,0	1930,1
17074	KASTAMONU	608,0	530,2	466,4	287,1	143,3	41,3	7,2	7,6	81,5	260,7	446,2	559,7	3439,1
17196	KAYSERİ	645,2	552,6	459,2	246,4	121,2	22,9	2,1	1,5	51,9	228,3	442,8	581,8	3356,0
17804	KEBAN	532,3	464,3	370,5	147,6	36,1	0,0	0,0	0,0	1,0	70,4	318,1	465,0	2405,2
17695	KELES	573,6	524,8	493,8	324,9	180,3	61,4	15,3	16,9	93,6	244,1	406,5	520,3	3455,5
17738	KİĞİ	652,4	563,2	527,8	318,7	158,0	32,0	5,8	0,0	29,9	223,6	446,8	601,0	3559,4
17978	KİLİS	413,5	350,9	272,1	105,1	19,1	0,0	0,0	0,0	0,0	18,4	200,9	365,0	1745,0
17061	KIREÇBURNU	417,3	396,6	384,0	239,5	99,1	2,3	0,0	0,0	6,2	86,9	244,0	349,3	2225,2
17135	KIRIKKALE	570,2	481,4	394,5	192,9	67,9	6,1	0,2	0,0	13,8	154,8	385,6	508,2	2775,5
17052	KIRKLARELİ	498,0	440,8	391,3	204,1	61,0	3,3	0,0	0,0	17,5	146,7	324,3	434,8	2521,8
17160	KİRŞEHİR	596,3	519,9	440,8	246,1	109,5	14,2	1,5	0,0	24,8	187,0	406,5	536,4	3083,2
17664	KIZILCAHAMAM	617,7	536,7	471,3	289,5	147,2	40,7	8,1	3,6	61,3	242,5	438,6	558,5	3415,7
17066	KOCAELİ	397,3	368,6	337,1	178,1	53,6	1,4	0,0	0,0	6,9	86,2	232,9	329,9	1992,1
17244	KONYA	596,2	518,5	437,7	237,6	96,9	11,3	0,5	0,0	24,7	191,2	415,6	541,7	3072,0
17926	KORKUTELİ	506,7	446,5	405,1	243,7	99,2	15,6	0,0	0,0	15,2	152,7	350,8	464,0	2699,4
17908	KOZAN	302,1	253,6	173,3	50,6	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4	104,9	255,2	1150,7
17924	KÖYCEĞİZ	304,2	262,0	206,3	66,2	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0	140,2	262,0	1258,8
17754	KÜLU	614,1	529,6	465,6	282,3	132,3	24,7	10,3	0,0	52,3	233,8	448,8	560,0	3353,8
17059	KUMKÖY	411,3	393,7	382,1	241,1	95,4	2,4	0,0	0,0	7,4	85,1	241,7	339,5	2199,7
17232	KUŞADASI	305,0	278,3	240,1	98,2	11,2	0,2	0,0	0,0	0,0	34,3	164,7	249,2	1381,0
17725	KÜTAHYA	572,1	503,1	449,8	267,8	132,5	28,9	5,1	3,2	61,8	218,2	398,9	516,7	3158,1
17600	LÜLEBURGAZ	493,3	439,1	394,3	222,5	66,6	3,6	0,3	0,0	20,9	154,9	326,8	429,8	2552,0
17199	MALATYA	577,8	494,8	393,4	172,9	56,3	1,6	0,5	0,0	4,5	115,5	368,2	519,2	2704,6
17780	MALAZGİRT	879,3	781,5	659,2	345,5	171,4	32,7	0,0	0,0	43,7	286,9	528,5	745,8	4474,4
17954	MANAVGAT	263,5	240,9	192,1	59,2	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	82,0	214,0	1058,5
17186	MANİSA	380,8	325,2	264,0	104,0	11,4	0,6	0,0	0,0	0,0	40,2	218,1	329,1	1673,4
17275	MARDİN	507,7	432,9	357,3	153,7	32,4	0,2	0,0	0,0	0,5	46,6	257,0	438,7	2227,0
17298	MARMARIS	253,4	228,6	186,9	62,0	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	96,0	206,3	1041,3
17340	MERSİN	267,0	227,1	148,8	24,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	78,3	216,0	963,8
17083	MERZİFON	553,6	486,0	413,1	224,3	104,9	22,4	2,5	1,5	42,9	179,6	373,3	498,0	2902,2
17884	MİLAS	311,0	273,8	232,2	87,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,7	154,6	262,7	1347,1
17292	MUĞLA	424,7	378,0	340,6	189,8	53,6	3,8	0,0	0,0	0,5	76,1	274,9	382,8	2124,8
17786	MURADIYE	729,9	644,1	582,1	348,2	177,6	38,5	0,0	0,0	53,3	290,2	481,0	643,2	3988,1
17204	MUŞ	798,5	712,7	592,1	294,6	114,8	11,1	0,5	0,3	10,8	193,1	453,7	666,9	3849,1

Tablo H.3 Süreği

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık Derece Gün Sayıları
17860	NAZILLI	360,6	301,7	232,6	85,4	14,1	4,5	0,0	0,0	0,0	38,2	203,6	316,7	1557,1
17193	NEVŞEHİR	601,4	537,4	468,2	269,6	140,2	33,6	5,5	3,2	59,3	226,6	418,5	542,6	3306,0
17250	NİĞDE	604,6	530,8	451,6	246,3	113,0	18,5	0,7	0,0	28,9	201,5	406,9	544,0	3146,7
17948	NUSAYBİN	398,3	329,1	245,3	67,9	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,1	167,9	340,8	1578,4
17668	OLTU	682,1	588,8	491,1	267,3	128,3	34,7	2,5	2,7	38,1	234,0	450,1	619,5	3539,2
17033	ORDU	381,3	367,2	356,0	226,4	80,1	2,7	0,0	0,0	5,8	75,7	229,8	320,4	2045,4
17822	ÖDEMİŞ	370,3	321,9	267,5	114,3	14,9	0,5	0,0	0,0	0,5	54,6	226,2	321,8	1692,4
17812	ÖZALP	811,1	725,6	653,6	402,4	247,0	83,4	0,0	0,0	100,6	342,4	521,3	714,0	4601,5
17806	PALU	575,8	498,9	395,3	168,9	45,4	7,4	0,0	0,0	12,2	103,3	353,4	506,2	2666,8
17628	PAZAR	410,0	384,6	367,3	230,5	93,8	8,0	0,4	0,0	15,2	106,2	252,5	352,6	2221,1
17802	PINARBAŞI	674,6	606,6	542,4	341,1	206,8	85,1	0,0	0,0	101,7	291,9	489,4	612,9	3953,5
17728	POLATLI	598,3	512,6	438,3	247,3	105,1	16,2	9,4	0,0	31,7	182,6	401,8	530,4	3073,7
17040	RİZE	392,7	374,5	354,8	216,9	72,9	3,3	0,0	0,0	4,1	71,4	233,4	336,8	2060,8
17069	SAKARYA	402,7	373,1	339,0	189,0	59,1	1,2	0,0	0,0	10,3	98,9	245,3	337,1	2055,6
17792	SALİHLİ	393,4	341,6	277,4	108,8	14,6	0,8	0,0	0,0	0,5	65,6	243,2	341,7	1787,5
17986	SAMANDAĞ	283,3	226,9	135,9	20,9	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	84,9	227,0	982,3
17030	SAMSUN	370,6	361,6	356,9	235,5	89,8	2,9	0,0	0,0	4,4	75,2	215,4	305,5	2017,5
17692	SARIKAMIŞ	829,8	713,7	690,3	473,4	341,4	195,9	57,7	67,9	210,6	429,7	592,6	726,5	5329,4
17840	SARIZ	674,5	603,7	562,0	370,2	227,4	88,9	0,0	0,0	98,7	309,0	498,8	616,5	4049,8
17820	SEFERİHİSAR	331,1	302,4	270,2	123,0	15,3	0,5	0,0	0,0	0,3	37,7	181,9	272,8	1533,2
17854	SELÇUK	340,2	299,1	260,5	115,3	12,1	0,0	0,0	0,0	0,0	57,0	201,1	287,4	1572,6
17898	SEYDİŞEHİR	572,2	500,6	429,3	234,9	97,2	14,5	5,5	0,0	22,3	166,3	384,9	510,1	2937,8
17210	SİRT	507,9	431,3	347,0	139,1	30,2	0,2	0,0	0,0	0,6	46,6	277,3	450,4	2230,6
17330	SİLİFKE	274,9	236,2	165,1	33,7	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	82,8	222,0	1019,1
17748	SİMAV	514,9	453,3	421,6	251,3	108,5	17,6	7,0	0,0	44,4	206,4	363,8	462,8	2851,4
17026	SINOP	378,8	370,8	369,4	254,5	109,4	2,7	0,0	0,0	4,3	69,1	212,9	311,6	2083,6
17090	SİVAS	688,0	610,6	516,9	291,7	155,8	52,7	8,3	6,9	70,5	250,6	459,4	605,7	3717,2
17912	SİVEREK	481,9	411,6	328,9	133,5	27,9	0,0	0,0	0,0	0,0	44,8	260,8	424,8	2114,3
17726	SIVRİHİSAR	570,4	497,8	442,7	259,7	117,4	20,8	8,3	6,2	39,2	180,1	388,3	517,8	3048,6
17776	SOLHAN	675,5	603,3	530,0	291,6	118,5	12,3	0,0	0,0	17,3	182,8	427,6	606,6	3465,4
17850	SULTANHİSAR	350,0	299,2	243,3	94,8	9,7	0,2	0,0	0,0	0,0	32,4	198,6	306,5	1534,7
17270	ŞANLIURFA	416,6	351,3	258,8	78,7	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,9	197,9	367,9	1693,1
17682	ŞEBİNKARAHİSAR	645,3	577,7	509,9	296,9	172,8	74,5	20,0	17,3	85,3	242,1	448,8	580,0	3670,4
17610	ŞİLE	422,1	402,5	388,8	249,7	106,0	2,8	0,2	0,0	12,5	103,2	260,4	356,9	2305,0
17205	TATVAN	658,0	592,0	568,5	365,6	195,5	31,1	1,3	1,5	44,6	279,2	463,2	602,6	3803,0
17704	TAVŞANLI	544,0	473,3	436,4	261,0	117,1	23,9	10,5	8,7	51,7	200,0	379,2	491,9	2997,8
17892	TEFENNİ	541,4	471,6	428,8	254,9	108,3	19,3	6,7	0,0	22,3	174,8	378,3	498,3	2904,5
17056	TEKİRDAĞ	438,8	406,8	378,6	213,6	58,9	1,8	0,0	0,0	5,7	94,7	264,2	367,7	2231,0
17718	TERCAN	729,0	649,4	558,6	315,2	155,5	39,4	11,8	12,0	52,5	254,8	480,4	634,6	3893,1
17086	TOKAT	524,0	462,1	375,5	186,9	75,9	12,5	0,9	0,7	25,2	155,4	350,9	472,7	2642,7
17837	TOMARZA	706,2	609,0	531,8	324,9	186,2	63,8	0,0	0,0	80,5	285,9	493,5	626,9	3908,5
17688	TORTUM	677,9	605,3	545,4	337,0	194,1	66,3	11,0	16,1	84,5	294,1	479,1	620,1	3930,9
17650	TOSYA	576,6	494,9	418,6	239,8	110,2	20,7	2,8	1,0	38,6	187,0	401,0	528,7	3019,8
17037	TRABZON	365,1	350,7	335,3	213,9	77,2	2,3	0,0	0,0	5,1	59,3	204,3	299,4	1912,5
17772	TUNCELİ	638,5	552,3	439,6	204,5	66,4	1,4	0,0	0,0	5,3	122,8	377,2	550,4	2958,5
17864	ULUBORLU	542,0	479,2	416,6	243,7	108,7	18,6	0,0	4,5	25,1	168,5	373,1	493,5	2873,5
17676	ULUDAĞ ZIRVE	685,2	643,1	634,5	484,4	350,2	216,8	158,4	145,8	237,3	391,7	539,1	652,3	5138,9
17906	ULUKIŞLA	649,1	575,1	505,3	301,8	164,5	41,4	3,7	0,0	50,8	240,9	446,0	584,3	3563,0
17188	UŞAK	514,6	458,2	405,5	239,2	90,3	9,6	0,7	0,0	17,1	152,5	355,4	466,5	2709,5
17608	UZUNKÖPRÜ	488,2	421,6	378,0	200,9	54,1	2,3	0,5	0,0	10,9	138,3	312,5	429,4	2436,6
17624	ÜNYE	370,7	363,2	359,6	245,6	102,8	3,7	0,0	0,0	4,8	73,2	214,0	306,2	2043,9
17835	ÜRGÜP	598,8	526,5	460,7	271,0	147,4	35,1	0,0	0,0	83,2	256,3	437,4	543,4	3359,7
17172	VAN	694,8	623,9	558,6	331,6	167,2	22,7	0,9	1,3	35,7	255,6	448,2	604,5	3744,8
17660	YALOVA	386,1	362,1	344,2	190,4	52,4	1,2	0,0	0,0	5,0	80,7	229,6	316,4	1968,1
17886	YATAĞAN	384,5	333,4	288,5	135,1	25,5	1,1	0,0	0,0	0,0	49,8	227,8	341,9	1787,5
17140	YOZGAT	649,0	579,0	516,9	320,2	178,3	66,9	14,7	12,4	86,5	271,7	461,4	582,4	3739,2
17979	YUMURTALIK	269,2	240,6	171,8	37,7	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	79,7	213,4	1017,7
17716	ZARA	668,4	608,7	524,0	315,2	174,2	67,4	17,9	20,3	81,3	255,8	460,5	594,9	3788,4
17681	ZİLE	543,8	482,6	404,2	212,0	87,8	13,9	1,5	0,9	34,3	182,1	384,6	503,5	2851,1
17022	ZONGULDAK	397,4	384,6	370,2	229,2	102,4	3,5	0,2	0,0	15,0	116,3	237,1	330,2	2186,3

Tablo H.4 Derece gün sayıları kış ve yaz dönemsel dağılımı (°C.gün)

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	KİŞ (toplam 273 gün)			YAZ (toplam 92 gün)			TOPLAM		
		Isıtma Gün Sayısı	Isıtma Günlüğü Sıcaklık Ortalaması	Isıtma Derece Gün Sayısı	Isıtma Gün Sayısı	Isıtma Günlüğü Sıcaklık Ortalaması	Isıtma Derece Gün Sayısı	Isıtma Gün Sayısı	Isıtma Günlüğü Sıcaklık Ortalaması	Isıtma Derece Gün Sayısı
17890	ACIPAYAM	212,2	6,2	2715,2	2,2	13,6	12,1	214,4	6,3	2727,3
17351	ADANA	129,3	10,8	1062,7	0,0	0,0	0,0	129,3	10,8	1062,7
17265	ADİYAMAN	169,8	7,7	1916,7	0,0	0,0	0,0	169,8	7,7	1916,7
17190	AFYON	221,1	5,2	3048,1	4,6	13,6	24,7	225,7	5,4	3072,7
17099	AĞRI	246,5	0,1	4657,2	10,6	12,9	63,9	257,1	0,6	4721,1
17810	AHLAT	241,8	3,1	3838,8	7,2	13,0	43,0	248,9	3,4	3881,7
17626	AKÇAABAT	196,2	8,6	2041,6	0,6	14,1	2,8	196,8	8,6	2044,4
17980	AKÇAKALE	159,6	8,4	1684,4	0,0	0,0	0,0	159,6	8,4	1684,4
17612	AKÇAKOCA	214,3	7,7	2415,7	1,2	14,0	5,8	215,4	7,8	2421,5
17184	AKHİSAR	172,7	8,3	1843,8	0,1	13,4	0,6	172,8	8,3	1844,3
17834	AKSARAY	211,1	5,3	2884,3	1,7	13,7	8,7	212,8	5,4	2893,0
17830	AKŞEHİR	211,8	5,5	2861,1	2,3	13,3	13,0	214,1	5,6	2874,1
17310	ALANYA	122,3	11,9	865,3	0,0	0,0	0,0	122,3	11,9	865,3
17958	ALATA ERDEMLİ	141,8	10,9	1154,2	0,0	0,0	0,0	141,8	10,9	1154,2
17602	AMASRA	199,6	8,1	2178,9	1,2	14,1	5,6	200,8	8,1	2184,5
17085	AMASYA	192,8	6,5	2404,1	0,8	14,0	4,0	193,6	6,6	2408,1
17320	ANAMUR	126,8	11,7	924,8	0,0	0,0	0,0	126,8	11,7	924,8
17130	ANKARA	213,2	5,4	2907,0	2,5	13,6	13,3	215,7	5,5	2920,3
17984	ANTAKYA	138,5	10,0	1251,7	0,0	0,0	0,0	138,5	10,0	1251,7
17300	ANTALYA	152,6	10,6	1280,0	0,0	0,0	0,0	152,6	10,6	1280,0
17764	ARAPKIR	211,2	4,2	3120,7	1,8	13,5	9,6	212,9	4,3	3130,4
17630	ARDAHAN	264,8	-0,7	5207,1	42,4	12,4	279,8	307,2	1,1	5486,9
17045	ARTVİN	209,2	6,3	2650,4	5,8	13,4	32,2	215,0	6,5	2682,5
17234	AYDIN	153,5	9,6	1439,8	0,0	0,0	0,0	153,5	9,6	1439,8
17175	AYVALIK	162,2	9,3	1576,6	0,1	6,8	1,2	162,3	9,3	1577,9
17622	BAFRA	203,2	8,0	2239,0	0,8	13,9	3,8	203,9	8,0	2242,8
17152	BALIKESİR	186,3	7,7	2098,0	0,3	13,0	1,5	186,6	7,7	2099,5
17114	BANDIRMA	194,9	7,9	2167,6	0,5	14,0	2,5	195,4	7,9	2170,1
17614	BARTIN	214,8	7,3	2506,7	1,2	14,1	5,6	215,9	7,4	2512,3
17880	BAŞKALE	253,4	0,7	4624,0	18,9	12,4	124,3	272,2	1,6	4748,3
17282	BATMAN	170,9	7,1	2042,2	0,0	0,0	0,0	170,9	7,1	2042,2
17686	BAYBURT	250,5	1,9	4288,6	20,3	12,6	130,1	270,7	2,7	4418,6
17742	BERGAMA	169,0	8,7	1737,4	0,1	13,5	0,6	169,1	8,7	1737,9
17680	BEYPAZARI	199,7	5,7	2650,1	1,0	13,9	5,1	200,7	5,8	2655,2
17896	BEYŞEHİR	225,7	5,0	3162,8	3,3	13,5	18,0	229,0	5,1	3180,7
17122	BİLECİK	208,2	6,4	2631,0	2,4	13,7	12,4	210,6	6,4	2643,4
17203	BİNGÖL	208,6	3,9	3150,1	0,8	13,5	4,4	209,4	3,9	3154,5
17966	BİRECİK	164,1	8,5	1724,7	0,0	0,0	0,0	164,1	8,5	1724,7
17848	BİTLİS	233,0	3,3	3646,9	4,3	13,3	24,2	237,3	3,5	3671,2
17290	BODRUM	122,2	11,2	951,8	0,0	0,0	0,0	122,2	11,2	951,8
17760	BOĞAZLIYAN	240,2	4,2	3551,8	9,1	13,1	53,2	249,2	4,5	3604,9
17070	BOLU	231,8	5,6	3094,9	9,5	13,4	53,5	241,3	5,9	3148,4
17796	BOLVADİN	223,4	5,0	3119,1	3,9	13,4	21,6	227,2	5,2	3140,7
17790	BORNOVA	156,8	9,5	1496,1	0,1	13,9	0,5	156,9	9,5	1496,6
17111	BOZCAADA	172,9	9,4	1662,6	0,2	13,2	0,9	173,1	9,4	1663,5
17606	BOZKURT	209,8	7,7	2369,4	1,3	13,5	6,8	211,1	7,7	2376,2
17702	BOZÖYÜK	229,9	5,4	3125,5	6,2	13,4	34,6	236,1	5,6	3160,1
17238	BURDUR	204,9	6,4	2590,0	1,4	13,6	7,6	206,3	6,4	2597,6
17722	BURHANİYE	171,3	8,7	1757,0	0,1	13,2	0,6	171,4	8,7	1757,6
17116	BURSA	186,2	7,8	2087,6	0,2	13,0	1,2	186,4	7,8	2088,8
17960	CEYHAN	148,9	9,7	1380,5	0,0	0,0	0,0	148,9	9,7	1380,5
17800	CIHANBEYLİ	220,8	4,7	3150,3	2,3	13,5	12,7	223,1	4,8	3163,0
17950	CİZRE	144,2	9,0	1447,7	0,0	0,0	0,0	144,2	9,0	1447,7
17900	CUMRA	220,3	5,1	3051,8	3,9	13,7	20,2	224,2	5,3	3072,0
17112	ÇANAKKALE	186,1	8,5	1962,1	0,1	12,2	0,7	186,2	8,5	1962,8
17080	ÇANKIRI	221,1	5,0	3092,1	2,3	13,8	12,1	223,4	5,1	3104,2
17768	ÇEMİŞGEZEK	200,4	5,6	2694,6	1,4	14,3	6,5	201,8	5,6	2701,1
17221	ÇEŞME	146,9	10,3	1284,2	0,1	14,0	0,3	146,9	10,3	1284,5
17732	ÇİÇEKDAĞI	212,3	5,1	2956,3	4,6	13,8	23,7	216,9	5,3	2980,0
17054	ÇORLU	208,3	6,8	2537,6	1,0	13,6	5,4	209,3	6,8	2543,0
17084	ÇORUM	228,2	5,1	3167,6	4,9	13,5	26,9	233,1	5,3	3194,4
17294	DALAMAN	147,4	11,0	1172,6	0,0	0,0	0,0	147,4	11,0	1172,6
17237	DENİZLİ	173,8	8,2	1868,4	0,1	12,9	0,6	173,9	8,2	1869,0
17836	DEVELİ	218,8	4,5	3173,4	4,1	13,5	22,3	222,9	4,7	3195,7
17180	DİKİLİ	160,4	9,3	1558,2	0,1	14,0	0,5	160,5	9,3	1558,7
17862	DINAR	209,2	6,5	2604,8	1,4	13,2	7,9	210,5	6,6	2612,6
17734	DIVRIĞI	214,4	4,2	3177,2	2,7	13,7	14,1	217,1	4,3	3191,3
17280	DIYARBAKIR	183,3	6,2	2351,8	0,1	14,4	0,2	183,4	6,2	2352,1
17720	DOĞUBEYAZIT	235,7	2,8	3828,7	7,2	12,9	44,0	242,9	3,1	3872,7
17962	DÖRTYOL	131,0	10,6	1095,6	0,0	0,0	0,0	131,0	10,6	1095,6
17700	DÜRSÜNBEY	214,9	6,5	2694,4	2,4	13,3	13,3	217,3	6,5	2707,7

Tablo H.4 Süreği

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	KİŞ (toplam 273 gün)			YAZ (toplam 92 gün)			TOPLAM		
		Isıtma Gün Sayısı	Isıtma Günleri Sıcaklık Ortalaması	Isıtma Derece Gün Sayısı	Isıtma Gün Sayısı	Isıtma Günleri Sıcaklık Ortalaması	Isıtma Derece Gün Sayısı	Isıtma Gün Sayısı	Isıtma Günleri Sıcaklık Ortalaması	Isıtma Derece Gün Sayısı
17640	DÜZCE	202,1	7,2	2391,0	0,5	13,8	2,6	202,6	7,2	2393,6
17050	EDİRNE	196,8	6,6	2444,1	0,4	14,3	1,7	197,2	6,6	2445,7
17696	EDREMIT	169,5	9,0	1699,7	0,1	13,7	0,5	169,6	9,0	1700,2
17201	ELAZIĞ	205,3	4,9	2887,4	0,3	14,3	1,2	205,6	4,9	2888,6
17870	ELBİSTAN	222,4	4,2	3282,6	3,8	14,1	18,6	226,2	4,4	3301,3
17952	ELMALI	209,6	6,4	2640,1	4,1	13,7	21,8	213,7	6,5	2661,9
17752	EMİRDAĞ	217,4	5,0	3036,6	3,1	13,3	17,5	220,5	5,1	3054,2
17784	ERCİŞ	248,6	2,1	4196,9	6,2	13,0	36,7	254,8	2,4	4233,5
17248	EREĞLİ KONYA	213,9	5,0	2984,3	1,8	13,7	9,5	215,7	5,1	2993,8
17847	ERGANI	181,2	6,3	2295,1	0,0	0,0	0,0	181,2	6,3	2295,1
17092	ERZİNCAN	220,1	3,9	3332,3	3,3	13,5	18,2	223,4	4,0	3350,5
17096	ERZURUM	256,5	0,1	4857,6	20,2	12,4	132,4	276,7	1,0	4990,0
17128	ESENBOĞA	235,6	4,4	3439,4	7,2	13,5	39,4	242,8	4,7	3478,8
17706	ESKİŞEHİR	224,5	5,1	3113,7	3,5	13,5	19,0	228,0	5,3	3132,7
17129	ETİMESGÜT	222,1	5,0	3106,0	2,8	13,6	14,9	224,9	5,1	3120,9
17296	FETHİYE	147,2	11,0	1174,6	0,0	0,0	0,0	147,2	11,0	1174,6
17375	FINİKE	134,8	11,7	990,4	0,0	0,0	0,0	134,8	11,7	990,4
17636	FLORYA	196,3	8,2	2120,3	0,3	13,4	1,7	196,6	8,2	2122,0
17261	GAZİANTEP	187,8	6,8	2282,1	0,0	0,0	0,0	187,8	6,8	2282,1
17974	GAZİPAŞA	144,9	11,5	1086,5	0,0	0,0	0,0	144,9	11,5	1086,5
17750	GEDİZ	215,4	6,3	2730,2	3,8	13,5	20,9	219,2	6,5	2751,1
17162	GEMERЕК	234,1	4,0	3502,2	8,2	13,4	45,6	242,3	4,4	3547,8
17662	GEYVE	195,9	7,4	2277,9	0,3	13,5	1,4	196,2	7,4	2279,3
17034	GİRESUN	190,7	8,7	1962,5	0,5	14,1	2,4	191,2	8,7	1965,0
17110	GÖKÇEADA	180,8	8,6	1884,8	0,1	12,5	0,7	180,9	8,6	1885,5
17866	GÖKSUN	240,4	3,6	3711,7	7,0	13,4	39,5	247,4	3,8	3751,1
17674	GÖNEN	196,2	7,7	2221,4	0,4	13,4	2,0	196,5	7,7	2223,3
17062	GÖZTEPE	193,1	8,3	2067,4	0,3	13,1	1,8	193,4	8,3	2069,1
17088	GÜMÜŞHANE	233,9	4,2	3458,8	11,4	12,9	69,8	245,3	4,6	3528,6
17824	GÜNEY	200,0	6,8	2436,1	1,1	13,2	6,1	201,0	6,9	2442,2
17928	HADİM	231,6	4,1	3458,4	6,7	12,6	43,0	238,3	4,3	3501,4
17285	HAKKARİ	221,4	2,3	3699,1	2,7	12,8	16,7	224,1	2,4	3715,8
17740	HINIS	248,9	0,3	4665,7	11,1	12,6	70,7	259,9	0,8	4736,5
17042	HOPA	186,9	8,5	1954,1	0,9	13,7	4,5	187,7	8,6	1958,6
17690	HORASAN	244,4	1,0	4405,6	14,0	13,0	84,1	258,4	1,6	4489,7
17770	HOZAT	233,0	3,0	3719,8	5,4	13,4	30,3	238,4	3,3	3750,1
17100	İĞDIR	206,1	4,2	3049,4	0,8	13,4	4,5	206,9	4,2	3053,9
17832	İLGİN	225,4	5,1	3132,6	3,2	13,2	18,2	228,5	5,2	3150,8
17024	İNEBOLU	210,1	7,9	2323,0	0,8	13,9	3,8	210,8	8,0	2326,9
17632	İPSALA	194,0	7,3	2278,6	0,4	13,8	1,8	194,3	7,3	2280,5
17370	İSKENDERUN	104,4	11,7	759,3	0,0	0,0	0,0	104,4	11,7	759,3
17964	İSLAHİYE	167,5	8,1	1826,4	0,0	0,0	0,0	167,5	8,1	1826,4
17240	İSPARTA	218,2	5,9	2854,0	2,0	13,1	11,5	220,2	6,0	2865,5
17666	İSPIR	219,8	4,1	3274,7	4,7	13,3	26,5	224,4	4,3	3301,2
17220	İZMİR	147,1	9,8	1346,2	0,1	14,2	0,5	147,2	9,9	1346,7
17255	KAHRAMANMARAŞ	167,8	7,9	1858,0	0,0	0,0	0,0	167,8	7,9	1858,0
17756	KAMAN	227,1	4,4	3315,8	8,5	13,3	48,5	235,6	4,7	3364,3
17762	KANGAL	255,5	2,6	4182,5	18,9	12,5	122,1	274,4	3,3	4304,6
17936	KARAIŞALI	144,3	10,2	1266,9	0,0	0,0	0,0	144,3	10,2	1266,9
17932	KARAMAN	210,6	5,1	2919,6	1,7	13,4	9,5	212,3	5,2	2929,1
17902	KARAPINAR	221,8	4,7	3161,0	2,6	13,7	13,6	224,3	4,8	3174,5
17981	KARATAŞ	122,0	10,9	990,1	0,0	0,0	0,0	122,0	10,9	990,1
17098	KARS	260,6	0,1	4913,1	31,2	12,5	201,4	291,7	1,5	5114,5
17638	KARTAL	182,9	8,5	1928,9	0,2	12,9	1,2	183,1	8,5	1930,1
17074	KASTAMONU	238,1	4,8	3383,0	10,3	13,5	56,2	248,4	5,2	3439,1
17196	KAYSERİ	225,9	4,3	3329,5	4,9	13,5	26,5	230,8	4,5	3356,0
17804	KEBAN	186,8	6,1	2405,2	0,0	0,0	0,0	186,8	6,1	2405,2
17695	KELES	239,7	5,0	3362,0	15,8	13,1	93,5	255,5	5,5	3455,5
17738	KIĞI	230,1	3,7	3521,5	6,4	13,1	37,8	236,5	3,9	3559,4
17978	KİLİS	163,6	8,3	1745,0	0,0	0,0	0,0	163,6	8,3	1745,0
17061	KIREÇBURNU	200,2	7,9	2222,9	0,4	13,3	2,3	200,6	7,9	2225,2
17135	KIRIKKALE	204,3	5,4	2769,3	1,3	14,0	6,3	205,6	5,5	2775,5
17052	KIRKLARELİ	204,4	6,7	2518,5	0,7	13,9	3,3	205,1	6,7	2521,8
17160	KİRSEHİR	218,8	5,0	3067,5	3,0	13,7	15,7	221,8	5,1	3083,2
17664	KIZILCAHAMAM	234,6	4,7	3363,3	9,2	13,3	52,4	243,7	5,0	3415,7
17066	KOCAELİ	183,9	8,2	1990,7	0,3	13,4	1,4	184,1	8,2	1992,1
17244	KONYA	216,3	4,8	3060,2	2,1	13,4	11,8	218,4	4,9	3072,0
17926	KORKUTELİ	216,2	6,6	2683,8	2,8	13,3	15,6	218,9	6,7	2699,4
17908	KOZAN	134,3	10,4	1150,7	0,0	0,0	0,0	134,3	10,4	1150,7
17924	KÖYCEĞİZ	149,0	10,5	1258,8	0,0	0,0	0,0	149,0	10,5	1258,8
17754	KULU	230,0	4,6	3318,8	6,6	13,7	34,9	236,5	4,8	3353,8

Tablo H.4 Süreği

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	KİŞ (toplam 273 gün)			YAZ (toplam 92 gün)			TOPLAM		
		Isıtma Gün Sayısı	Isıtma Günlüğü Sıcaklık Ortalaması	Isıtma Derece Gün Sayısı	Isıtma Gün Sayısı	Isıtma Günlüğü Sıcaklık Ortalaması	Isıtma Derece Gün Sayısı	Isıtma Gün Sayısı	Isıtma Günlüğü Sıcaklık Ortalaması	Isıtma Derece Gün Sayısı
17059	KUMKÖY	197,9	7,9	2197,3	0,5	13,7	2,4	198,3	7,9	2199,7
17232	KUŞADASI	153,4	10,0	1380,8	0,1	14,9	0,2	153,4	10,0	1381,0
17725	KÜTAHYA	228,7	5,4	3120,9	6,7	13,4	37,2	235,4	5,6	3158,1
17600	LÜLEBURGAZ	208,3	6,8	2548,1	0,8	13,9	3,9	209,0	6,8	2552,0
17199	MALATYA	197,6	5,3	2702,5	0,4	13,8	2,1	198,0	5,3	2704,6
17780	MALAZGİRT	239,0	0,4	4441,7	5,5	13,1	32,7	244,5	0,7	4474,4
17954	MANAVGAT	137,1	11,3	1058,5	0,0	0,0	0,0	137,1	11,3	1058,5
17186	MANİSA	160,8	8,6	1672,8	0,1	13,4	0,6	160,9	8,6	1673,4
17275	MARDİN	179,1	6,6	2226,8	0,1	14,5	0,2	179,1	6,6	2227,0
17298	MARMARİS	132,8	11,2	1041,3	0,0	0,0	0,0	132,8	11,2	1041,3
17340	MERSİN	122,3	11,1	963,8	0,0	0,0	0,0	122,3	11,1	963,8
17083	MERZİFON	217,0	5,7	2875,8	4,8	13,4	26,4	221,8	5,9	2902,2
17884	MİLAS	153,9	10,2	1347,1	0,0	0,0	0,0	153,9	10,2	1347,1
17292	MUĞLA	193,0	8,0	2121,0	0,8	13,9	3,8	193,8	8,0	2124,8
17786	MURADIYE	242,2	2,7	3949,6	6,3	12,9	38,5	248,5	3,0	3988,1
17204	MUŞ	220,6	1,6	3837,2	2,2	13,6	11,9	222,8	1,7	3849,1
17860	NAZILLI	163,1	9,5	1552,6	1,0	14,5	4,5	164,1	9,5	1557,1
17193	NEVŞEHİR	227,6	4,7	3263,7	7,4	13,2	42,3	234,9	4,9	3306,0
17250	NİĞDE	220,1	4,8	3127,5	3,5	13,5	19,2	223,6	4,9	3146,7
17948	NUSAYBIN	154,5	8,8	1578,4	0,0	0,0	0,0	154,5	8,8	1578,4
17668	OLTU	227,9	3,6	3499,3	6,5	12,9	39,9	234,5	3,9	3539,2
17033	ORDU	196,2	8,6	2042,7	0,6	14,2	2,7	196,7	8,6	2045,4
17822	ÖDEMiŞ	169,5	9,0	1691,9	0,1	14,0	0,5	169,6	9,0	1692,4
17812	ÖZALP	254,7	1,3	4518,0	12,8	12,5	83,4	267,5	1,8	4601,5
17806	PALU	195,9	5,4	2659,4	1,5	14,1	7,4	197,4	5,5	2666,8
17628	PAZAR	204,6	8,2	2212,7	1,6	13,8	8,4	206,2	8,2	2221,1
17802	PINARBAŞI	246,8	3,3	3867,4	12,8	12,3	85,1	259,6	3,8	3952,5
17728	POLATLI	217,7	5,0	3048,0	4,9	13,7	25,7	222,6	5,2	3073,7
17040	RİZE	195,6	8,5	2057,4	0,7	13,9	3,3	196,2	8,5	2060,8
17069	SAKARYA	187,9	8,1	2054,4	0,2	13,1	1,2	188,1	8,1	2055,6
17792	SALİHLİ	168,2	8,4	1786,7	0,2	13,5	0,8	168,4	8,4	1787,5
17986	SAMANDAĞ	117,6	10,6	982,3	0,0	0,0	0,0	117,6	10,6	982,3
17030	SAMSUN	193,1	8,6	2014,7	0,6	14,3	2,9	193,7	8,6	2017,5
17692	SARIKAMIŞ	266,0	0,2	5007,9	45,2	11,9	321,5	311,1	1,9	5329,4
17840	SARIZ	251,8	3,3	3960,9	13,3	12,3	88,9	265,1	3,7	4049,8
17820	SEFERİHİSAR	161,0	9,5	1534,7	0,1	14,0	0,5	161,1	9,5	1535,2
17854	SELÇUK	164,2	9,4	1572,6	0,0	0,0	0,0	164,2	9,4	1572,6
17898	SEYDİŞEHİR	213,4	5,3	2917,8	3,6	13,4	20,0	217,0	5,5	2937,8
17210	SIIRT	179,5	6,6	2230,4	0,1	14,4	0,2	179,5	6,6	2230,6
17330	SİLİFKE	127,9	11,0	1019,1	0,0	0,0	0,0	127,9	11,0	1019,1
17748	SİMAV	223,2	6,3	2826,8	4,4	13,4	24,6	227,6	6,5	2851,4
17026	SİNOP	199,6	8,6	2080,9	0,6	14,1	2,7	200,2	8,6	2083,6
17090	SİVAS	236,5	3,6	3649,3	11,6	13,1	67,9	248,1	4,0	3717,2
17912	SİVEREK	177,5	7,1	2114,3	0,0	0,0	0,0	177,5	7,1	2114,3
17726	SİVRİHİSAR	217,5	5,1	3013,4	6,5	13,5	35,2	223,9	5,4	3048,6
17776	SOLHAN	220,8	3,4	3453,0	2,4	13,8	12,3	223,2	3,5	3465,4
17850	SULTANHİSAR	162,3	9,5	1534,4	0,1	14,4	0,2	162,3	9,5	1534,7
17270	ŞANLIURFA	158,1	8,3	1693,1	0,0	0,0	0,0	158,1	8,3	1693,1
17682	ŞEBİNKARAHİSAR	235,1	3,9	3558,6	17,5	12,6	111,8	252,6	4,5	3670,4
17610	ŞİLE	205,6	7,8	2302,0	0,6	13,6	3,0	206,1	7,8	2305,0
17205	TATVAN	242,1	3,4	3769,1	5,7	13,1	33,8	247,8	3,7	3803,0
17704	TAVŞANLI	224,7	5,8	2954,7	8,1	13,7	43,1	232,8	6,1	2997,8
17892	TEFENNİ	217,0	5,7	2878,6	4,8	13,6	26,0	221,8	5,9	2904,5
17056	TEKİRDAĞ	197,1	7,7	2229,2	0,4	13,8	1,8	197,5	7,7	2231,0
17718	TERCAN	235,2	2,7	3829,9	10,9	13,2	63,3	246,1	3,2	3893,1
17086	TOKAT	204,3	6,1	2628,6	2,6	13,5	14,1	206,8	6,2	2642,7
17837	TOMARZA	243,2	3,2	3844,7	10,4	12,8	63,8	253,6	3,6	3908,5
17688	TORTUM	246,6	3,4	3837,5	15,2	12,8	93,4	261,7	4,0	3930,9
17650	TOSYA	217,6	5,2	2995,3	4,4	13,4	24,5	222,0	5,4	3019,8
17037	TRABZON	185,2	8,7	1910,2	0,5	14,0	2,3	185,7	8,7	1912,5
17772	TUNCELİ	203,0	4,4	2957,0	0,3	14,2	1,4	203,3	4,4	2958,5
17864	ULUBORLU	215,4	5,8	2850,5	4,2	13,5	23,1	219,6	5,9	2873,5
17676	ULUDAĞ ZİRVE	265,0	1,6	4617,8	63,1	10,7	521,1	328,1	3,3	5138,9
17906	ULUKIŞLA	231,2	3,8	3517,9	7,4	12,9	45,1	238,6	4,1	3563,0
17188	UŞAK	211,1	6,2	2699,2	1,8	13,3	10,3	212,9	6,3	2709,5
17608	UZUNKÖPRÜ	201,1	6,9	2433,8	0,6	13,9	2,8	201,7	6,9	2436,6
17624	ÜNYE	195,8	8,6	2040,2	0,8	14,1	3,7	196,6	8,6	2043,9
17835	ÜRGÜP	234,3	4,8	3324,6	6,1	13,2	35,1	240,4	5,0	3359,7
17172	YAN	238,0	3,4	3720,0	4,4	13,4	24,8	242,4	3,6	3744,8
17660	YALOVA	186,1	8,4	1967,0	0,2	13,1	1,2	186,3	8,4	1968,1
17886	YATAĞAN	176,8	8,9	1786,4	0,3	14,5	1,1	177,1	8,9	1787,5

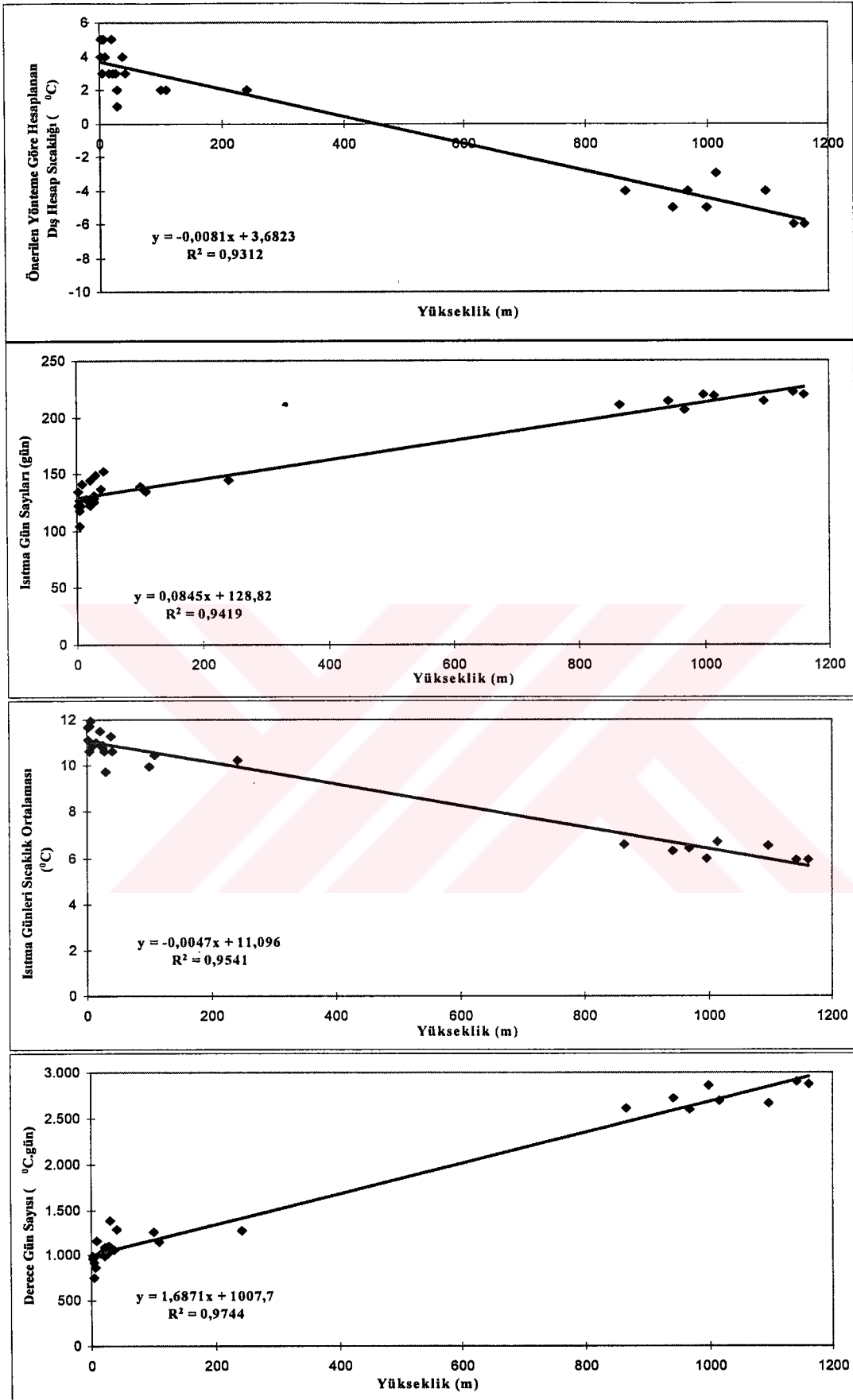
Tablo H.4 Süreği

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	KİŞ (toplam 273 gün)			YAZ (toplam 92 gün)			TOPLAM		
		Isıtma Gün Sayısı	Isıtma Günleri Sıcaklık Ortalaması	Isıtma Derece Gün Sayısı	Isıtma Gün Sayısı	Isıtma Günleri Sıcaklık Ortalaması	Isıtma Derece Gün Sayısı	Isıtma Gün Sayısı	Isıtma Günleri Sıcaklık Ortalaması	Isıtma Derece Gün Sayısı
17140	YOZGAT	239,8	3,8	3645,3	15,8	13,0	93,9	255,5	4,4	3739,2
17979	YUMURTALIK	125,2	10,9	1017,7	0,0	0,0	0,0	125,2	10,9	1017,7
17716	ZARA	239,1	3,6	3682,9	17,4	12,9	105,5	256,6	4,2	3788,4
17681	ZİLE	214,2	5,8	2834,9	2,9	13,4	16,2	217,1	5,9	2851,1
17022	ZONGULDAK	197,8	8,0	2182,5	0,8	14,0	3,8	198,6	8,0	2186,3

EK I. BÖLGESEL YÜKSEKLİKLE DEĞİŞİMLER

Tablo I.1 Akdeniz bölgesi iklim verilerinin yükseklikle değişimleri

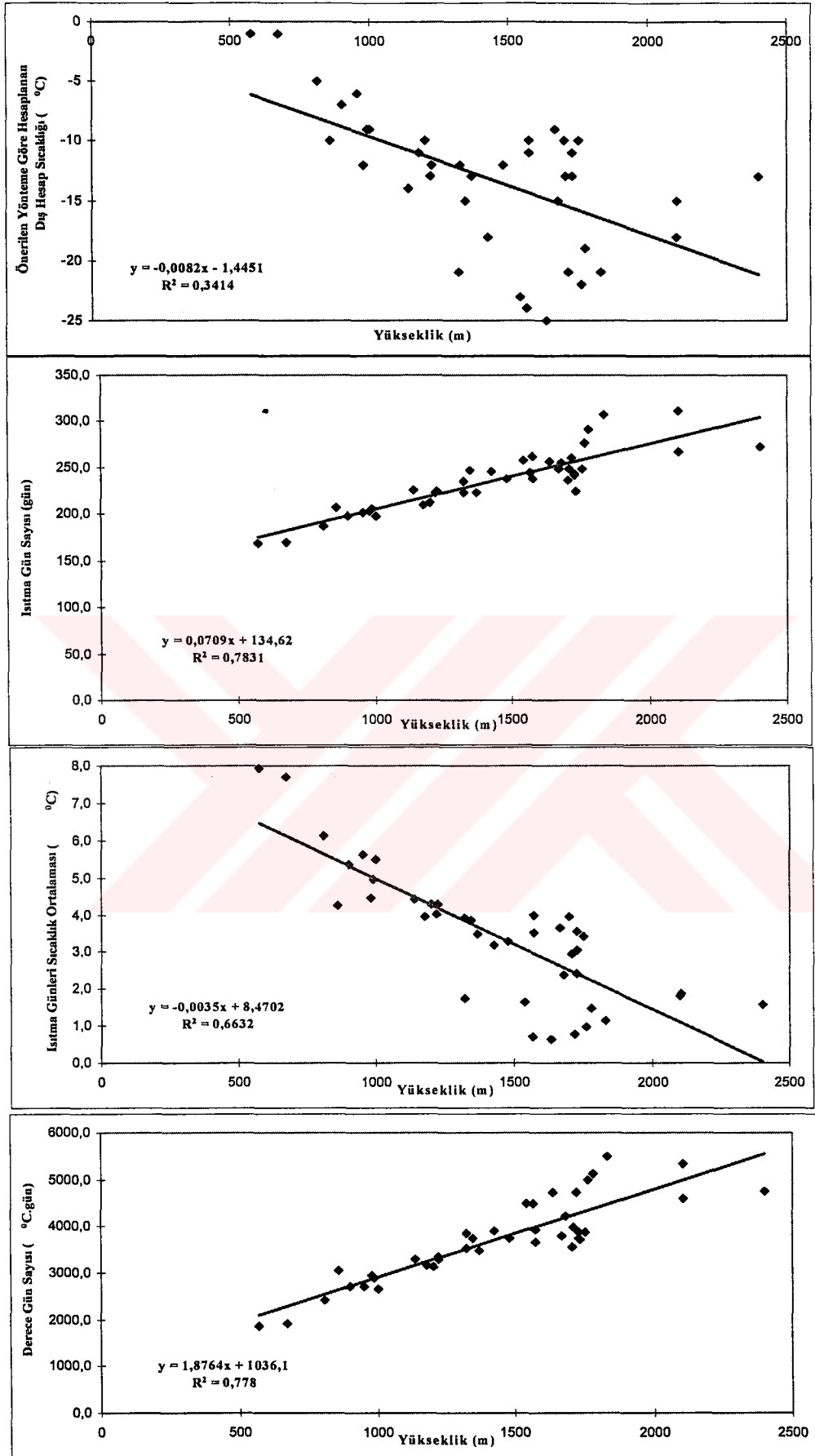
İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Bulunduğu İl	Yükseklik (m)	Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklığı (°C)	Yıllık Isıtma Gün Sayısı (gün)	Yıllık Isıtma Günleri Sıcaklık Ortalaması (°C)	Yıllık Derece Gün Sayısı (°C.gün)
17375	FİNİKE	ANTALYA	2	5	135	12	990
17340	MERSİN	MERSİN	3	4	122	11	964
17320	ANAMUR	MERSİN	4	5	127	12	925
17370	İSKENDERUN	ANTAKYA	4	3	104	12	759
17986	SAMANDAĞ	ANTAKYA	4	5	118	11	982
17310	ALANYA	ANTALYA	6	5	122	12	865
17958	ALATA ERDEMLİ	MERSİN	9	4	142	11	1.154
17330	SİLİFKE	MERSİN	15	3	128	11	1.019
17974	GAZİPAŞA	ANTALYA	21	5	145	12	1.087
17981	KARATAŞ	ADANA	22	3	122	11	990
17351	ADANA	ADANA	27	3	129	11	1.063
17979	YUMURTALIK	ADANA	27	3	125	11	1.018
17962	DÖRTYOL	ANTAKYA	28	2	131	11	1.096
17960	CEYHAN	ADANA	30	1	149	10	1.380
17954	MANAVGAT	ANTALYA	38	4	137	11	1.058
17300	ANTALYA	ANTALYA	42	3	153	11	1.280
17984	ANTAKYA	HATAY	100	2	139	10	1.252
17908	KOZAN	ADANA	109	2	134	10	1.151
17936	KARAIŞALI	ADANA	241	2	144	10	1.267
17862	DİNAR	AFYON	864	-4	211	7	2.613
17890	ACIPAYAM	DENİZLİ	941	-5	214	6	2.727
17238	BURDUR	BURDUR	967	-4	206	6	2.598
17240	ISPARTA	ISPARTA	997	-5	220	6	2.865
17926	KORKUTELİ	ANTALYA	1014	-3	219	7	2.699
17952	ELMALI	ANTALYA	1095	-4	214	7	2.662
17892	TEFENNİ	BURDUR	1142	-6	222	6	2.905
17864	ULUBORLU	ISPARTA	1160	-6	220	6	2.874



Şekil I.1 Akdeniz bölgesi iklim verilerinin yükseklikle değişimleri

Tablo I.2 Doğu Anadolu bölgesi iklim verilerinin yükseklikle değişimleri

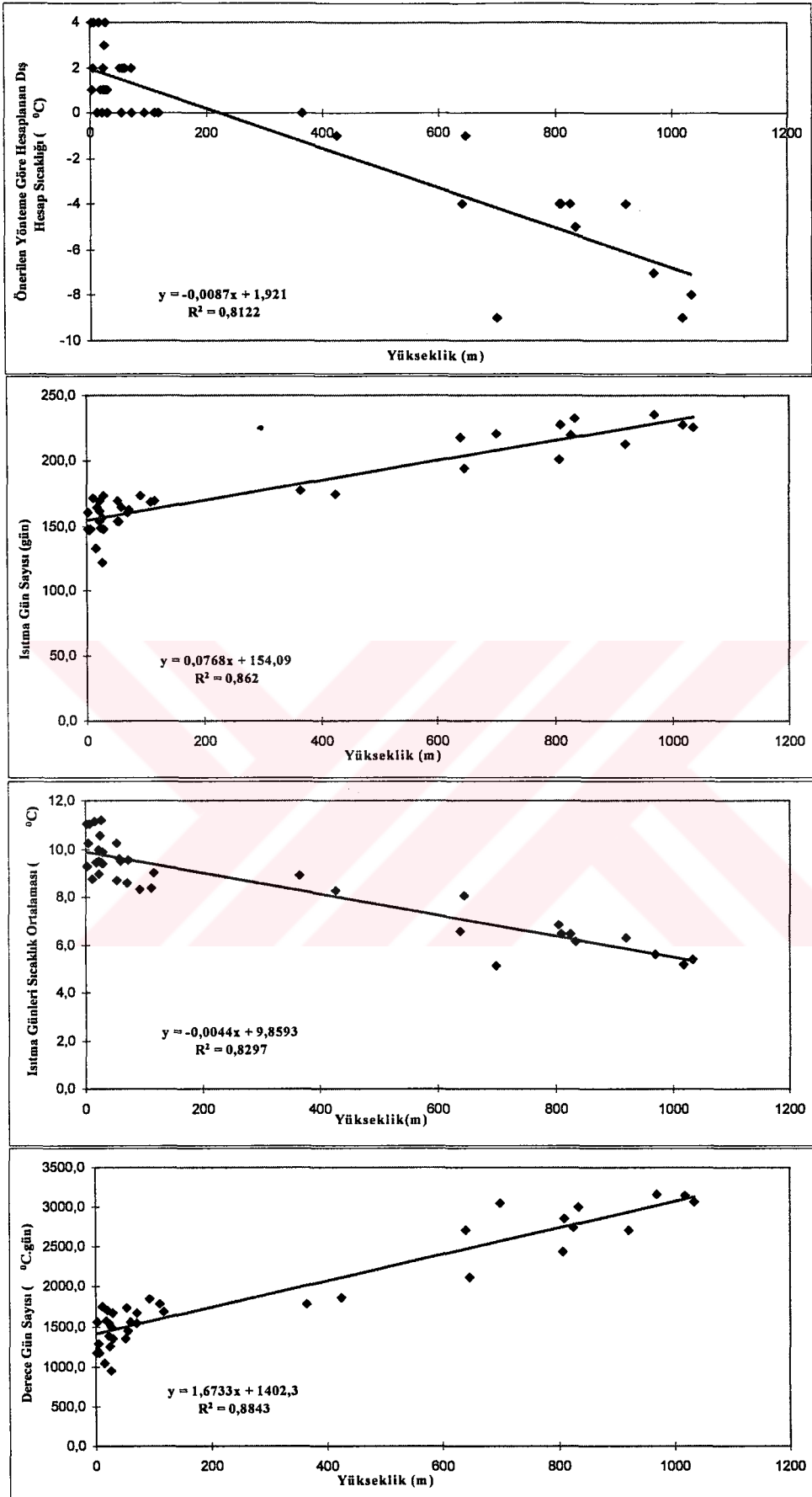
İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Bulunduğu İl	Yükseklik (m)	Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklığı (°C)	Yıllık Isıtma Gün Sayısı (gün)	Yıllık Isıtma Günleri Sıcaklık Ortalaması (°C)	Yıllık Derece Gün Sayısı (°C.gün)
17255	KAHRAMANMARAŞ	KAHRAMANMARAŞ	572	-1	167,8	7,9	1858,0
17265	ADİYAMAN	ADİYAMAN	672	-1	169,8	7,7	1916,7
17804	KEBAN	ELAZIG	808	-5	186,8	6,1	2405,2
17100	İĞDIR	İĞDIR	858	-10	206,9	4,2	3053,9
17199	MALATYA	MALATYA	898	-7	198,0	5,3	2704,6
17768	CEMİSGEZEK	TUNCELİ	953	-6	201,8	5,6	2701,1
17772	TUNCELİ	TUNCELİ	978	-12	203,3	4,4	2958,5
17201	ELAZIĞ	ELAZIĞ	990	-9	205,6	4,9	2888,6
17806	PALU	ELAZIĞ	1000	-9	197,4	5,5	2666,8
17870	ELBİSTAN	KAHRAMANMARAŞ	1137	-14	226,2	4,4	3301,3
17203	BİNGÖL	BİNGÖL	1177	-11	209,4	3,9	3154,5
17764	ARAPKİR	MALATYA	1200	-10	212,9	4,3	3130,4
17092	ERZİNCAN	ERZİNCAN	1218	-13	223,4	4,0	3350,5
17666	İSPİR	ERZURUM	1222	-12	224,4	4,3	3301,2
17204	MUŞ	MUŞ	1320	-21	222,8	1,7	3849,1
17668	OLTU	ERZURUM	1322	-12	234,5	3,9	3539,2
17866	GÖKSUN	KAHRAMANMARAŞ	1344	-15	247,4	3,8	3751,1
17776	SOLHAN	BİNGÖL	1366	-13	223,2	3,5	3465,4
17718	TERCAN	ERZİNCAN	1425	-18	246,1	3,2	3893,1
17770	HOZAT	TUNCELİ	1480	-12	238,4	3,3	3750,1
17690	HORASAN	ERZURUM	1540	-23	258,4	1,6	4489,7
17780	MALAZGİRT	MUŞ	1565	-24	244,5	0,7	4474,4
17688	TORTUM	ERZURUM	1572	-11	261,7	4,0	3930,9
17848	BİTLİS	BİTLİS	1573	-10	237,3	3,5	3671,2
17099	AĞRI	AĞRI	1632	-25	257,1	0,6	4721,1
17205	TATVAN	BİTLİS	1665	-9	247,8	3,7	3803,0
17784	ERCİŞ	VAN	1678	-15	254,8	2,4	4233,5
17738	KİĞİ	BİNGÖL	1700	-10	236,5	3,9	3559,4
17786	MURADIYE VAN	VAN	1706	-13	248,5	3,0	3988,1
17740	HİNİS	ERZURUM	1715	-21	259,9	0,8	4736,5
17172	VAN	VAN	1725	-13	242,4	3,6	3744,8
17720	DOĞUBEYAZIT	AĞRI	1725	-11	242,9	3,1	3872,7
17285	HAKKARİ	HAKKARİ	1728	-13	224,1	2,4	3715,8
17810	AHLAT	BİTLİS	1750	-10	248,9	3,4	3881,7
17096	ERZURUM	ERZURUM	1758	-22	276,7	1,0	4990,0
17098	KARS	KARS	1775	-19	291,7	1,5	5114,5
17630	ARDAHAN	ARDAHAN	1829	-21	307,2	1,1	5486,9
17812	ÖZALP	VAN	2100	-18	267,5	1,8	4601,5
17692	SARIKAMIŞ	KARS	2102	-15	311,1	1,9	5329,4
17880	BAŞKALE	VAN	2400	-13	272,2	1,6	4748,3



Şekil I.2 Doğu Anadolu bölgesi iklim verilerinin yükseklikle değişimleri

Tablo I.3 Ege bölgesi iklim verilerinin yükseklikle değişimleri

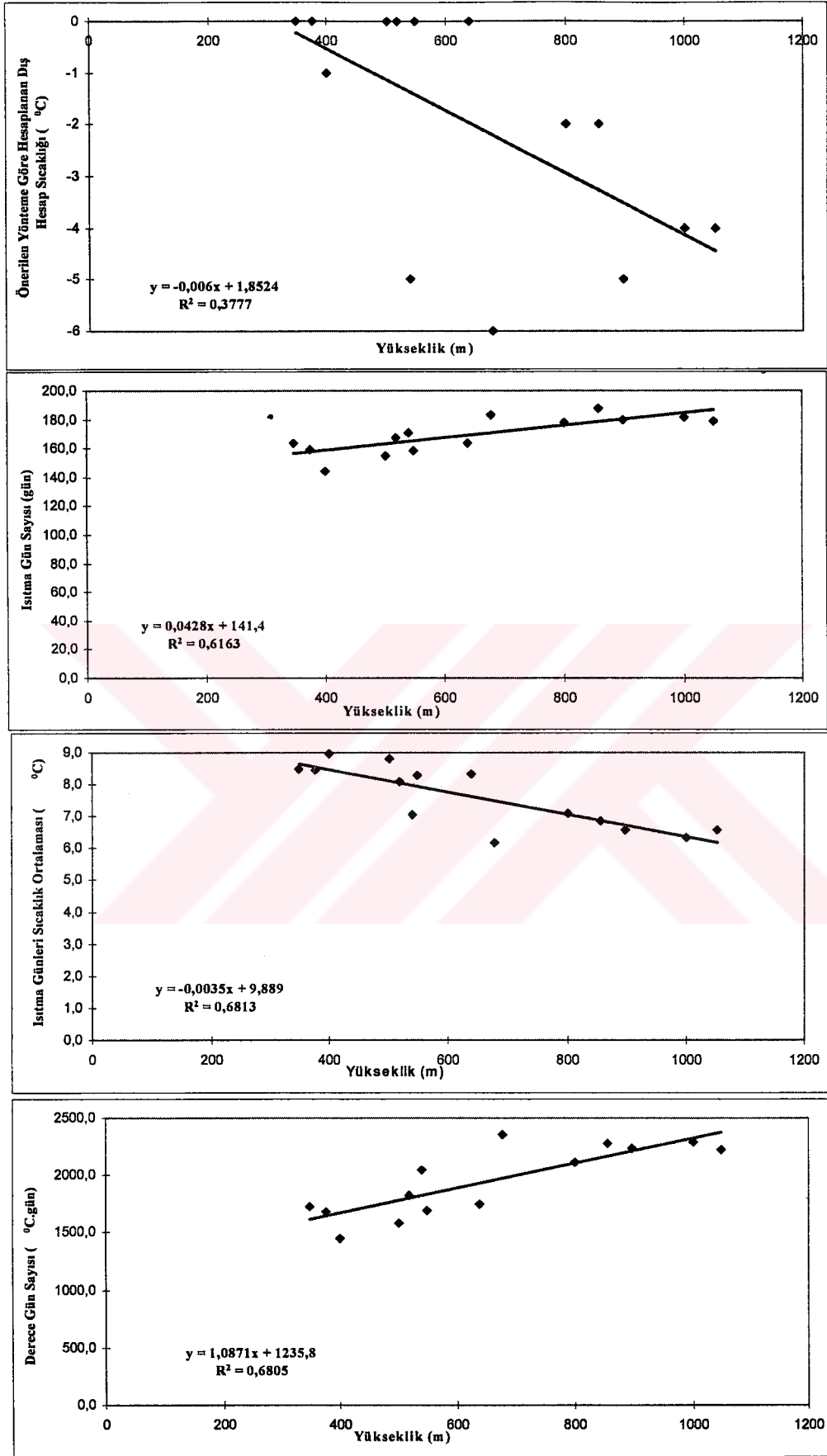
İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Bulunduğu İl	Yükseklik (m)	Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklığı (°C)	Yıllık Isıtma Gün Sayısı (gün)	Yıllık Isıtma Günleri Sıcaklık Ortalaması (°C)	Yıllık Derece Gün Sayısı (°C.gün)
17180	DİKİLİ	İZMİR	3	1	160,5	9,3	1558,7
17296	FETHİYE	MUĞLA	3	4	147,2	11,0	1174,6
17221	ÇEŞME	İZMİR	5	2	146,9	10,3	1284,5
17294	DALAMAN	MUĞLA	6	4	147,4	11,0	1172,6
17722	BURHANİYE	BALIKESİR	10	0	171,4	8,7	1757,6
17298	MARMARİS	MUĞLA	16	4	132,8	11,2	1041,3
17854	SELÇUK	İZMİR	17	1	164,2	9,4	1572,6
17696	EDREMİT	BALIKESİR	21	0	169,6	9,0	1700,2
17232	KUŞADASI	AYDIN	22	2	153,4	10,0	1381,0
17820	SEFERİHİSAR	İZMİR	22	1	161,1	9,5	1535,2
17924	KÖYCEĞİZ	MUĞLA	24	3	149,0	10,5	1258,8
17290	BODRUM	MUĞLA	26	4	122,2	11,2	951,8
17790	BORNOVA	İZMİR	27	1	156,9	9,5	1496,6
17111	BOZCAADA	ÇANAKKALE	28	0	173,1	9,4	1663,5
17220	İZMİR	İZMİR	29	1	147,2	9,9	1346,7
17884	MİLAS	MUĞLA	52	2	153,9	10,2	1347,1
17742	BERGAMA	İZMİR	53	0	169,1	8,7	1737,9
17234	AYDIN	AYDIN	56	2	153,5	9,6	1439,8
17860	NAZİLLİ	AYDIN	60	2	164,1	9,5	1557,1
17186	MANİSA	MANİSA	71	0	160,9	8,6	1673,4
17850	SULTANHİSAR	AYDIN	72	2	162,3	9,5	1534,7
17184	AKHİSAR	MANİSA	93	0	172,8	8,3	1844,3
17792	SALİHLİ	MANİSA	111	0	168,4	8,4	1787,5
17822	ÖDEMİŞ	İZMİR	117	0	169,6	9,0	1692,4
17886	YATAĞAN	MUĞLA	365	0	177,1	8,9	1787,5
17237	DENİZLİ	DENİZLİ	425	-1	173,9	8,2	1869,0
17700	DURSUNBEY	BALIKESİR	639	-4	217,3	6,5	2707,7
17292	MUĞLA	MUĞLA	646	-1	193,8	8,0	2124,8
17752	EMİRDAĞ	AFYON	700	-9	220,5	5,1	3054,2
17824	GÜNEY	DENİZLİ	806	-4	201,0	6,9	2442,2
17748	SİMAV	KÜTAHYA	809	-4	227,6	6,5	2851,4
17750	GEDİZ	KÜTAHYA	825	-4	219,2	6,5	2751,1
17704	TAVŞANLI	KÜTAHYA	833	-5	232,8	6,1	2997,8
17188	UŞAK	UŞAK	919	-4	212,9	6,3	2709,5
17725	KÜTAHYA	KÜTAHYA	969	-7	235,4	5,6	3158,1
17796	BOLVADİN	AFYON	1018	-9	227,2	5,2	3140,7
17190	AFYON	AFYON	1034	-8	225,7	5,4	3072,7



Şekil I.3 Ege bölgesi iklim verilerinin yükseklikle değişimleri

Tablo I.4 Güneydoğu Anadolu bölgesi iklim verilerinin yükseklikle değişimleri

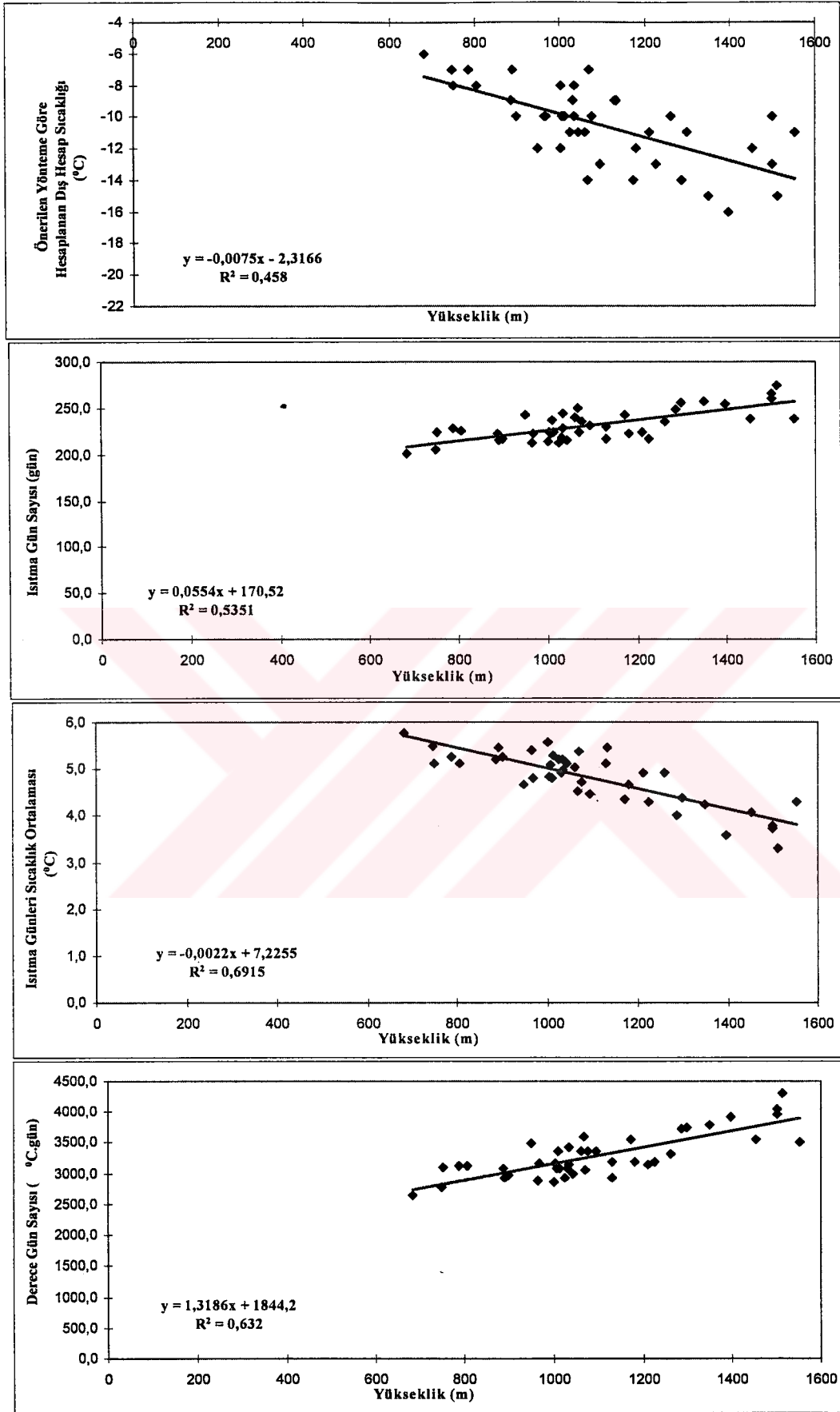
İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Bulunduğu İl	Yükseklik (m)	Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklığı (°C)	Yıllık Isıtma Gün Sayısı (gün)	Yıllık Isıtma Günleri Sıcaklık Ortalaması (°C)	Yıllık Derece Gün Sayısı (°C.gün)
17966	BİRECİK	ŞANLI URFA	347	0	164,1	8,5	1724,7
17980	AKÇAKALE	ŞANLI URFA	375	0	159,6	8,4	1684,4
17950	CİZRE	ŞIRNAK	400	-1	144,2	9,0	1447,7
17948	NUSAYBİN	MARDİN	500	0	154,5	8,8	1578,4
17964	İSLAHİYE	GAZİANTEP	518	0	167,5	8,1	1826,4
17282	BATMAN	SİİRT	540	-5	170,9	7,1	2042,2
17270	ŞANLI URFA	ŞANLIURFA	549	0	158,1	8,3	1693,1
17978	KİLİS	GAZİANTEP	638	0	163,6	8,3	1745,0
17280	DİYARBAKIR	DİYARBAKIR	677	-6	183,4	6,2	2352,1
17912	SİVEREK	ŞANLIURFA	801	-2	177,5	7,1	2114,3
17261	GAZİANTEP	GAZİANTEP	855	-2	187,8	6,8	2282,1
17210	SİİRT	SİİRT	896	-5	179,5	6,6	2230,6
17847	ERGANİ	DİYARBAKIR	1000	-4	181,2	6,3	2295,1
17275	MARDİN	MARDİN	1050	-4	179,1	6,6	2227,0



Şekil I.4 Güneydoğu Anadolu bölgesi iklim verilerinin yükseklikle değişimleri

Tablo I.5 İç Anadolu bölgesi iklim verilerinin yükseklikle değişimleri

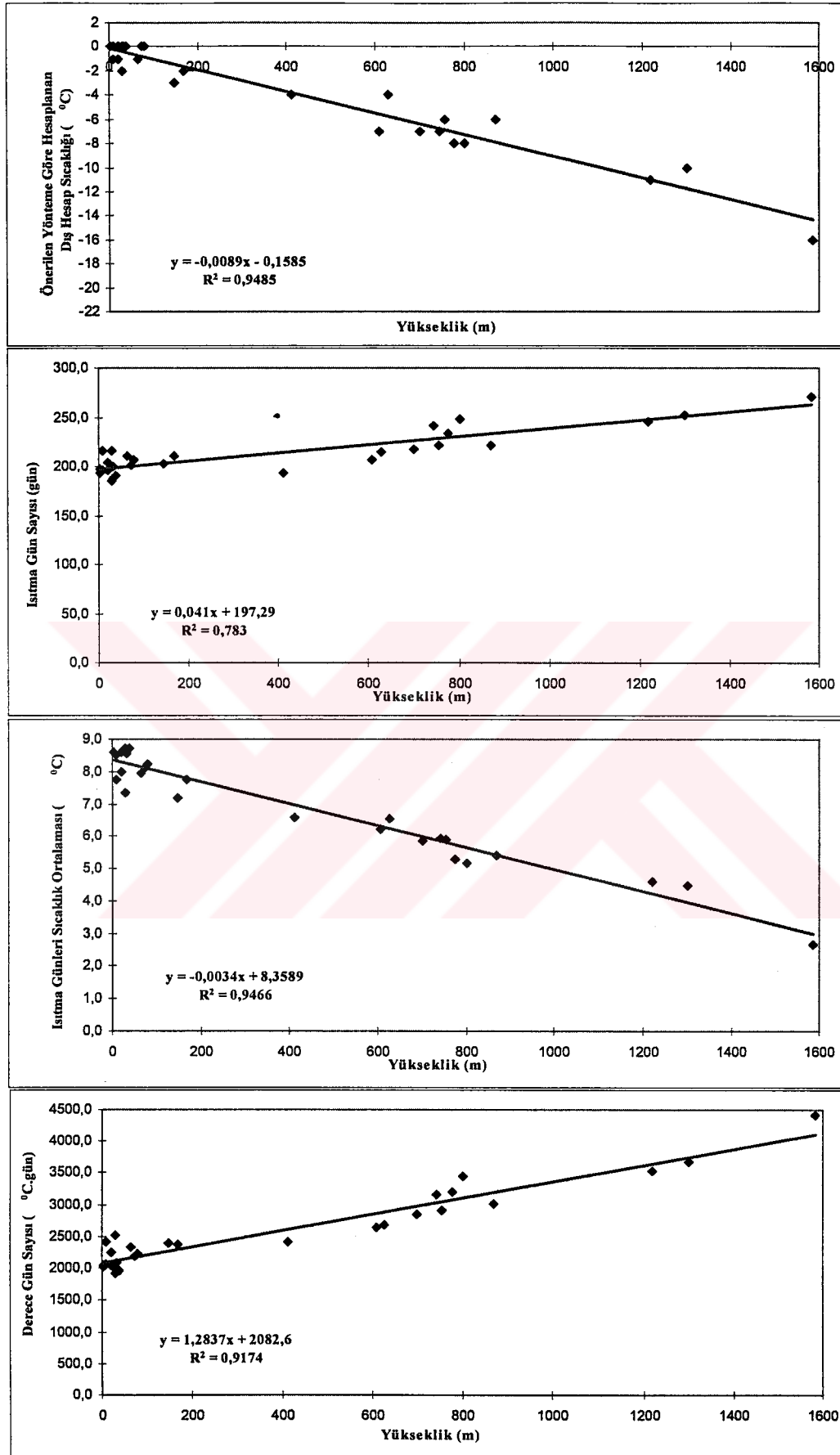
İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Bulunduğu İl	Yükseklik (m)	Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklığı (°C)	Yıllık Isıtma Gün Sayısı (gün)	Yıllık Isıtma Günleri Sıcaklık Ortalaması (°C)	Yıllık Derece Gün Sayısı (°C.gün)
17680	BEYPAZARI	ANKARA	682	-6	200,7	5,8	2655,2
17135	KIRIKKALE	KIRIKKALE	748	-7	205,6	5,5	2775,5
17080	ÇANKIRI	ÇANKIRI	751	-8	223,4	5,1	3104,2
17706	ESKİŞEHİR	ESKİŞEHİR	787	-7	228,0	5,3	3132,7
17129	ETİMESGUT	ANKARA	806	-8	224,9	5,1	3120,9
17728	POLATLI	ANKARA	886	-9	222,6	5,2	3073,7
17130	ANKARA	ANKARA	891	-7	215,7	5,5	2920,3
17732	ÇİÇEKDAĞI	KIRŞEHİR	900	-10	216,9	5,3	2980,0
17128	ESENBOĞA	ANKARA	949	-12	242,8	4,7	3478,8
17834	AKSARAY	AKSARAY	965	-10	212,8	5,4	2893,0
17800	CİHANBEYLİ	KONYA	968	-10	223,1	4,8	3163,0
17830	AKŞEHİR	KONYA	1002	-8	214,1	5,6	2874,1
17902	KARAPINAR	KONYA	1004	-12	224,3	4,8	3174,5
17160	KIRŞEHİR	KIRŞEHİR	1007	-10	221,8	5,1	3083,2
17754	KULU	KONYA	1010	-10	236,5	4,8	3353,8
17900	CUMRA	KONYA	1013	-10	224,2	5,3	3072,0
17932	KARAMAN	KARAMAN	1025	-11	212,3	5,2	2929,1
17244	KONYA	KONYA	1031	-9	218,4	4,9	3072,0
17664	KIZILCAHAMAM	ANKARA	1033	-8	243,7	5,0	3415,7
17832	ILGIN	KONYA	1034	-10	228,5	5,2	3150,8
17248	EREĞLİ	KONYA	1044	-11	215,7	5,1	2993,8
17835	ÜRGÜP	NEVŞEHİR	1060	-11	240,4	5,0	3359,7
17760	BOĞAZLIYAN	YOZGAT	1067	-14	249,2	4,5	3604,9
17726	SİVRİHİSAR	ESKİŞEHİR	1070	-7	223,9	5,4	3048,6
17756	KAMAN	KIRŞEHİR	1075	-10	235,6	4,7	3364,3
17196	KAYSERİ	KAYSERİ	1093	-13	230,8	4,5	3356,0
17896	BEYŞEHİR	KONYA	1129	-9	229,0	5,1	3180,7
17898	SEYDİŞEHİR	KONYA	1131	-9	217,0	5,5	2937,8
17162	GEMEREK	SİVAS	1171	-14	242,3	4,4	3547,8
17836	DEVELİ	KAYSERİ	1180	-12	222,9	4,7	3195,7
17250	NİĞDE	NİĞDE	1211	-11	223,6	4,9	3146,7
17734	DİVRİĞİ	SİVAS	1225	-13	217,1	4,3	3191,3
17193	NEVŞEHİR	NEVŞEHİR	1260	-10	234,9	4,9	3306,0
17090	SİVAS	SİVAS	1285	-14	248,1	4,0	3717,2
17140	YOZGAT	YOZGAT	1298	-11	255,5	4,4	3739,2
17716	ZARA	SİVAS	1347	-15	256,6	4,2	3788,4
17837	TOMARZA	KAYSERİ	1397	-16	253,6	3,6	3908,5
17906	ULUKIŞLA	NİĞDE	1453	-12	238,6	4,1	3563,0
17802	PINARBAŞI	KAYSERİ	1500	-13	259,6	3,8	3952,5
17840	SARIZ	KAYSERİ	1500	-10	265,1	3,7	4049,8
17762	KANGAL	SİVAS	1512	-15	274,4	3,3	4304,6
17928	HADİM	KONYA	1552	-11	238,3	4,3	3501,4



Şekil I.5 İç Anadolu bölgesi iklim verilerinin yükseklikle değişimleri

Tablo I.6 Karadeniz bölgesi iklim verilerinin yükseklikle değişimleri

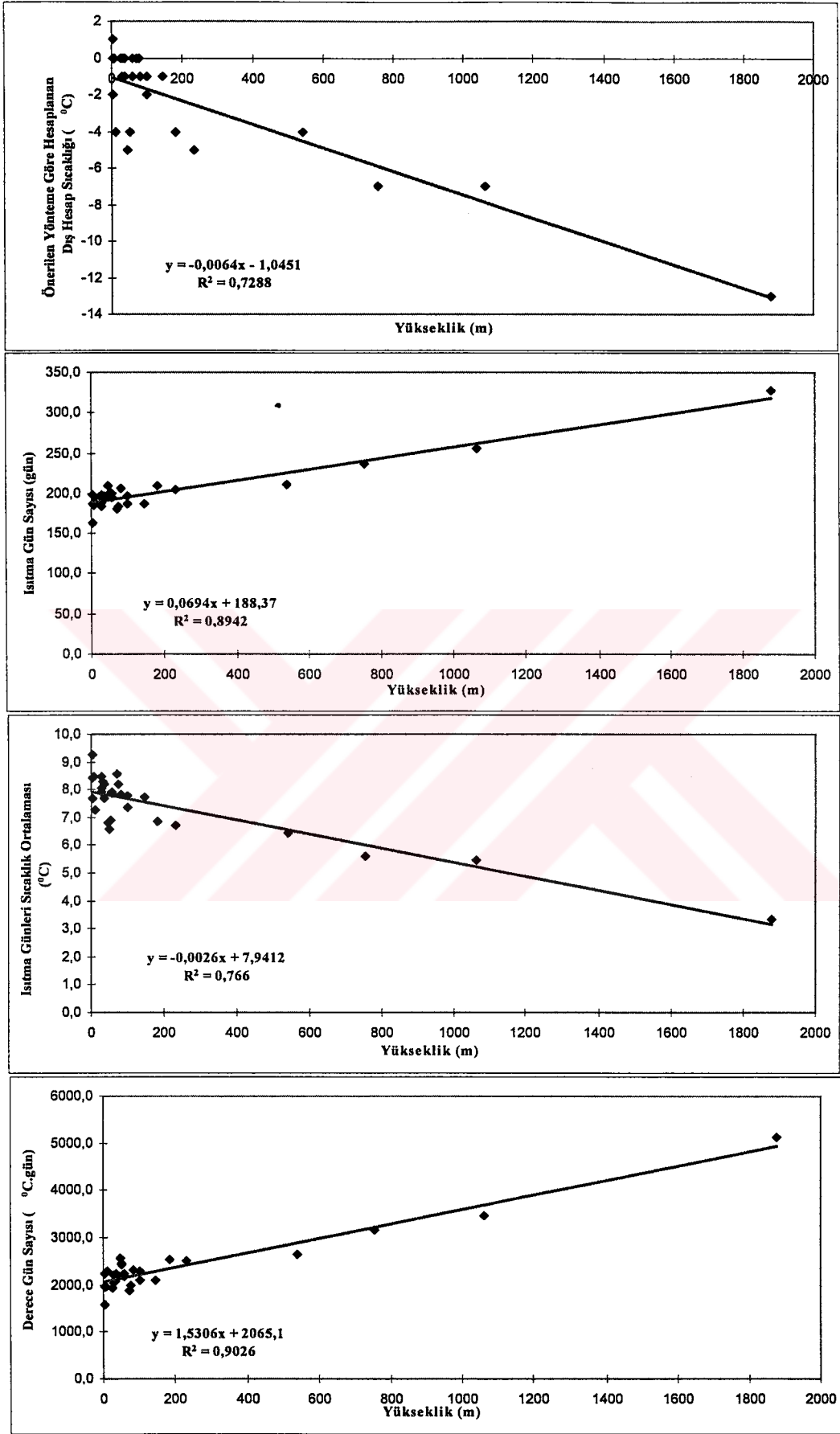
İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Bulunduğu İl	Yükseklik (m)	Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklığı (°C)	Yıllık Isıtma Gün Sayısı (gün)	Yıllık Isıtma Günleri Sıcaklık Ortalaması (°C)	Yıllık Derece Gün Sayısı (°C.gün)
17626	AKÇAABAT	TRABZON	3	0	196,8	8,6	2044,4
17030	SAMSUN	SAMSUN	4	0	193,7	8,6	2017,5
17033	ORDU	ORDU	4	0	196,7	8,6	2045,4
17040	RİZE	RİZE	9	0	196,2	8,5	2060,8
17612	AKÇAKOCA	BOLU	10	-1	215,4	7,8	2421,5
17622	BAFRA	SAMSUN	20	0	203,9	8,0	2242,8
17624	ÜNYE	ORDU	20	-1	196,6	8,6	2043,9
17037	TRABZON	TRABZON	30	-2	185,7	8,7	1912,5
17614	BARTIN	BARTIN	30	0	215,9	7,4	2512,3
17026	SİNOP	SİNOP	32	0	200,2	8,6	2083,6
17042	HOPA	ARTVİN	33	0	187,7	8,6	1958,6
17034	GİRESUN	GİRESUN	37	0	191,2	8,7	1965,0
17024	İNEBOLU	KASTAMONU	64	-1	210,8	8,0	2326,9
17602	AMASRA	BARTIN	73	0	200,8	8,1	2184,5
17628	PAZAR	RİZE	79	0	206,2	8,2	2221,1
17640	DÜZCE	BOLU	146	-3	202,6	7,2	2393,6
17606	BOZKURT	KASTAMONU	167	-2	211,1	7,7	2376,2
17085	AMASYA	AMASYA	412	-4	193,6	6,6	2408,1
17086	TOKAT	TOKAT	608	-7	206,8	6,2	2642,7
17045	ARTVİN	ARTVİN	628	-4	215,0	6,5	2682,5
17681	ZİLE	TOKAT	700	-7	217,1	5,9	2851,1
17070	BOLU	BOLU	743	-7	241,3	5,9	3148,4
17083	MERZİFON	AMASYA	755	-6	221,8	5,9	2902,2
17084	ÇORUM	ÇORUM	776	-8	233,1	5,3	3194,4
17074	KASTAMONU	KASTAMONU	800	-8	248,4	5,2	3439,1
17650	TOSYA	KASTAMONU	870	-6	222,0	5,4	3019,8
17088	GÜMÜŞHANE	GÜMÜŞHANE	1219	-11	245,3	4,6	3528,6
17682	SEBİNKARAHİSAR	GİRESUN	1300	-10	252,6	4,5	3670,4
17686	BAYBURT	BAYBURT	1584	-16	270,7	2,7	4418,6
17022	ZONGULDAK	ZONGULDAK	137	-1	198,6	8,0	2186,3



Şekil I.6 Karadeniz bölgesi iklim verilerinin yükseklikle değişimleri

Tablo I.7 Marmara bölgesi iklim verilerinin yükseklikle değişimleri

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Bulunduğu İl	Yükseklik (m)	Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklığı (°C)	Yıllık Isıtma Gün Sayısı (gün)	Yıllık Isıtma Günleri Sıcaklık Ortalaması (°C)	Yıllık Derece Gün Sayısı (°C.gün)
17056	TEKİRDAĞ	TEKİRDAĞ	3	-2	197,5	7,7	2231,0
17175	AYVALIK	BALIKESİR	4	1	162,3	9,3	1577,9
17660	YALOVA	İSTANBUL	4	0	186,3	8,4	1968,1
17112	ÇANAKKALE	ÇANAKKALE	6	0	186,2	8,5	1962,8
17632	İPSALA	EDİRNE	10	-4	194,3	7,3	2280,5
17638	KARTAL	İSTANBUL	27	0	183,1	8,5	1930,1
17059	KUMKÖY	İSTANBUL	30	0	198,3	7,9	2199,7
17069	SAKARYA	SAKARYA	30	-1	188,1	8,1	2055,6
17062	GÖZTEPE	İSTANBUL	33	0	193,4	8,3	2069,1
17636	FLORYA	İSTANBUL	36	0	196,6	8,2	2122,0
17674	GÖNEN	BALIKESİR	37	-1	196,5	7,7	2223,3
17600	LÜLEBURGAZ	KIRKLARELİ	46	-5	209,0	6,8	2552,0
17050	EDİRNE	EDİRNE	51	-4	197,2	6,6	2445,7
17608	UZUN KÖPRÜ	EDİRNE	52	-4	201,7	6,9	2436,6
17061	KİREÇBURNU	İSTANBUL	58	-1	200,6	7,9	2225,2
17114	BANDIRMA	BALIKESİR	58	0	195,4	7,9	2170,1
17110	GÖKÇEADA	ÇANAKKALE	72	0	180,9	8,6	1885,5
17066	KOCAELİ	KOCAELİ	76	0	184,1	8,2	1992,1
17610	ŞİLE	İSTANBUL	83	-1	206,1	7,8	2305,0
17116	BURSA	BURSA	100	-2	186,4	7,8	2088,8
17662	GEYVE	ADAPAZARI	100	-1	196,2	7,4	2279,3
17152	BALIKESİR	BALIKESİR	146	-1	186,6	7,7	2099,5
17054	ÇORLU	TEKİRDAĞ	183	-4	209,3	6,8	2543,0
17052	KIRKLARELİ	KIRKLARELİ	232	-5	205,1	6,7	2521,8
17122	BİLECİK	BİLECİK	539	-4	210,6	6,4	2643,4
17702	BOZÖYÜK	BİLECİK	754	-7	236,1	5,6	3160,1
17695	KELES	BURSA	1063	-7	255,5	5,5	3455,5
17676	ULUDAĞ ZİRVE	BURSA	1877	-13	328,1	3,3	5138,9



Şekil I.7 Marmara bölgesi iklim verilerinin yükseklikle değişimleri

EK J. AMERİKAN YÖNTEMİYLE DIŞ SICAKLIK KIYASLAMALARI

Tablo J.1 Ülkemizde Amerikan yöntemine göre hesaplanmış eski-yeni ve halen kullanılan sıcaklıkların kıyaslaması (İl) (°C) [65, 121, 126]

İstasyon	Kaynak No			Fark		Fark	
	[65]	[126]	[121]	[65]-[126]	[121]-[126]	Yeni % 99	Yeni % 99-[126]
	% 1,5	% 1,5		% 1,5			
Adana	+3,40	+3	0	0,40	-3	5	2
Afyon	-10,26	-11	-12	0,74	-1	-7	4
Ağrı	-25,40	-26	-24	0,60	2	-24	2
Akhisar	-1,52	-2	-3	0,48	-1	0	2
Anamur	+6,40	+6	+3	0,40	-3	6	0
Ankara	-9,60	-10	-12	0,40	-2	-6	4
Antalya	+5,40	+5	+3	0,40	-2	4	-1
Artvin	-4,46	-5	-9	0,54	-4	-3	2
Aydın	+2,28	+2	-3	0,28	-5	2	0
Balıkesir	-2,11	-2	-3	-0,11	-1	-1	1
Bandırma	-1,99	-2	-6	0,01	-4	0	2
Bodrum	+6,68	+6	3	0,68	-3	5	-1
Bolu	-10,37	-11	-15	0,63	-4	-6	5
Burdur	-5,48	-6	-9	0,52	-3	-4	2
Bursa	-2,00	-2	-6	0,00	-4	0	2
Çanakkale	-2,80	-3	-3	0,20	0	0	3
Çankırı	-9,68	-10	-15	0,32	-5	-6	4
Çorum	-11,40	-12	-15	0,60	-3	-7	5
Dikili	+1,05	+1	-3	0,05	-4	1	0
D.Bakır	-7,60	-8	-9	0,40	-1	-4	4
Dört Yol	+4,26	+4	3	0,26	-1	4	0
Edirne	-5,11	-5	-9	-0,11	-4	-4	1
Elazığ	-13,30	-14	-12	0,70	2	-7	7
Erzincan	-16,80	-17	-18	0,20	-1	-11	6
Erzurum	-18,10	-18	-21	-0,10	-3	-22	-4
Eskişehir	-10,12	-10	-12	-0,12	-2	-7	3
Fethiye	+4,98	+5	3	-0,02	-2	5	0
G.Antep	-7,73	-8	-9	0,27	-1	-1	7
Giresun	+0,42	0	-3	0,42	-3	1	1
Gölcük	-1,03	-1	-3	-0,03	-2	-	-
İğdir	-17,77	-18	-18	0,23	0	-9	9
İnebolu	-0,83	-1	-3	0,17	-2	0	1
İskenderun	+5,71	+5	3	0,71	-2	6	1
İslahiye	-2,18	-2	-3	-0,18	-1	0	2
İsparta	-7,51	-8	-9	0,49	-1	-5	3
İstanbul	-1,00	-1	-3	0,00	-2	0	1
Sarıyer	-0,72	-1	-3	0,28	-2	-	-
Şile	-1,05	-1	-3	-0,05	-2	0	1
İzmir	+2,20	+2	0	0,20	-2	2	0
Kars	-23,20	-23	-27	-0,20	-4	-18	5
Kastamonu	-9,49	-10	-12	0,51	-2	-7	3
Kayseri	-12,90	-13	-15	0,10	-2	-12	1
Kırşehir	-10,09	-10	-12	-0,09	-2	-9	1
Konya	-8,40	-9	-12	0,60	-3	-8	1
Kütahya	-7,90	-8	-12	0,10	-4	-6	2
Lüleburgaz	-5,00	-5	-9	0,00	-4	-3	2
Malatya	-11,75	-12	-12	0,25	0	-6	6
Manisa	-0,18	0	-3	-0,18	-3	1	1
Mardin	-7,05	-7	-6	-0,05	1	-2	5
Mersin	+2,98	+3	3	-0,02	0	5	2

Tablo J.1 Süreği

İstasyon	Kaynak No			Fark		Fark	
	[65]	[126]	[121]	[65]-[126]	[121]-[126]	Yeni % 99	Yeni % 99-[126]
	% 1,5	% 1,5		% 1,5			
Merzifon	-7,74	-8	-12	0,26	-4	-6	2
Muğla	-1,93	-2	-3	0,07	-1	0	2
Niğde	-10,69	-11	-15	0,31	-4	-10	1
Rize	+0,41	0	-3	0,41	-3	1	1
Samsun	-0,30	-1	-3	0,70	-2	0	1
Siirt	-6,72	-7	-9	0,28	-2	-3	4
Sinop	+0,21	0	-3	0,21	-3	1	1
Sivas	-16,60	-17	-18	0,40	-1	-13	4
Tekirdağ	-5,07	-5	-6	-0,07	-1	-2	3
Tokat	-8,56	-9	-15	0,44	-6	-5	4
Trabzon	+0,16	0	-3	0,16	-3	1	1
Ulukışla	-13,50	-14	-15	0,50	-1	-11	3
Urfa	-4,44	-5	-6	0,56	-1	2	7
Uşak	-7,42	-8	-9	0,58	-1	-4	4
Van	-10,50	-11	-15	0,50	-4	-11	0
Yozgat	-13,23	-13	-15	-0,23	-2	-10	3
Zonguldak	-0,23	0	-3	-0,23	-3	0	0

Tablo J.2 Ülkemizde Amerikan yöntemine göre hesaplanmış eski-yeni ve halen kullanılan sıcaklıkların kıyaslaması (İlçe) ($^{\circ}\text{C}$) [65, 121, 126]

İstasyon	Kaynak No			Fark	Fark	
	[65]	[126]	[121]		Yeni % 99	Yeni % 99-[126]
Acıpayam	-3.9	-4	-6	-2	-4	0
Adıyaman	-8.5	-9	-9	0	0	9
Afşin	-12.1	-12	-15	-3	-	-
Ahlut	-17.1	-17	-15	2	-9	8
Akçakale	-4.1	-4	-6	-2	0	4
Akçakoca	-3.0	-3	-3	0	0	3
Aksaray	-9.6	-10	-15	-5	-9	1
Akseki	-2.5	-3	-9	-6	-	-
Akşehir	-9.3	-10	-12	-2	-8	2
Alaca	-11.5	-12	-15	-3	-	-
Alaşehir	-1.4	-2	-6	-4	-	-
Altıntaş	-8.9	-9	-12	-3	-	-
Amasya	-7.6	-8	-12	-4	-3	5
Araç	-7.8	-8	-15	-7	-	-
Arapkir	-14.6	-15	-15	0	-8	7
Arhavi	-0.5	-1	-3	-2	-	-
Aşkale	-17.1	-17	-21	-4	-	-
Avanos	-10.8	-11	-15	-4	-	-
Ayancık	-0.8	-1	-3	-2	-	-
Ayaş	-9.6	-10	-12	-2	-	-
Ayvacık	-1.9	-2	-3	-1	-	-
Ayvalık	0.4	0	-3	-3	1	1
Bafra	-0.1	0	-3	-3	0	0
Bala	-11.1	-11	-12	-1	-	-
Bartın	-0.1	0	-3	-3	-1	-1
Baskil	-13.4	-14	-12	2	-	-
Bayburt	-13.2	-13	-15	-2	-16	-3
Bayındır	1.3	+1	-3	-4	-	-
Baykan	-8.1	-8	-12	-4	-	-
Bayramiç	-1.8	-2	-3	-1	-	-
Bergama	0.0	0	-3	-3	1	1
Besni	-9.4	-10	-9	1	-	-
Beşiri	-6.4	-7	-9	-2	-	-
Beypazarı	-9.1	-9	-12	-3	-5	4
Beyşehir	-7.0	-7	-12	-5	-8	-1
Beytişebap	-16.6	-17	-18	-1	-	-
Biga	-2.6	-3	-3	0	-	-
Bigadiç	-3.0	-3	-6	-3	-	-
Bingöl	-12.6	-13	-18	-5	-10	3
Birecik	-4.7	-5	-6	-1	0	5
Bismil	-6.3	-7	-9	-2	-	-
Boğazlıyan	-12.2	-12	-15	-3	-13	-1
Bolvadin	-9.8	-10	-12	-2	-8	2
Boyabat	-5.2	-5	-9	-4	-	-
Bozkır	-4.2	-4	-9	-5	-	-
Bozkurt	-1.2	-1	-3	-2	-1	0
Bozova	-6.1	-6	-6	0	-	-
Bozüyük	-7.2	-7	-9	-2	-7	0
Bulancak	0.0	0	-3	-3	-	-
Bulanık	-17.0	-17	-21	-4	-	-
Burhaniye	-0.6	-1	-3	-2	0	1
Bünyan	-14.2	-14	-5	9	-	-
Ceyhan	1.8	+2	0	-2	4	2
Cide	0.0	0	-3	-3	-	-
Cihanbeyli	9.0	-9	-12	-3	-9	0
Cizre	-	-	-6	-	1	-
Çarşamba	-0.3	-1	-3	-2	-	-
Çaycuma	-0.7	-1	-6	-5	-	-
Çayeli	0.0	0	-3	-3	-	-
Çaykara	-8.2	-8	-9	-1	-	-
Çekerek	-10.8	-11	-15	-4	-	-
Çemişkezek	-14.7	-15	-15	0	-5	10
Çerkeş	-10.2	-10	-15	-5	-	-
Çermik	-9.2	-9	-9	0	-	-

Tablo J.2 Süreği

İstasyon	Kaynak No			Fark	Fark	
	[65]	[126]	[121]	[121] - [126]	Yeni % 99	Yeni % 99-[126]
Çeşme	2.7	+2	0	-2	3	1
Çine	1.5	+1	-3	-4	-	-
Çorlu	-4.9	-5	-9	-4	-4	1
Çubuk	-10.5	-11	-12	-1	-	-
Çumra	-6.6	-7	-12	-5	-9	-2
Daday	-7.9	-8	-12	-4	-	-
Dalaman	4.5	+4	-	-	5	1
Darende	-12.3	-13	-15	-2	-	-
Demirci	-5.4	-6	-6	0	-	-
Demirköy	-6.0	-6	-9	-3	-	-
Denizli	-1.4	-2	-6	-4	0	2
Develi	-11.2	-11	-15	-4	-11	0
Devrek	-2.4	-3	-9	-6	-	-
Devrekani	-8.2	-8	-12	-4	-	-
Dicle	-10.0	-10	-9	1	-	-
Dinar	-5.4	-6	-9	-3	-4	2
Divriği	-15.5	-16	-18	-2	-11	5
Dişadin	-20.4	-21	-24	-3	-	-
Doğanşehir	-12.2	-12	-9	3	-	-
Dursunbey	-4.9	-5	-9	-4	-3	2
Düzce	-6.0	-6	-9	-3	-2	4
Eleşkirt	-24.7	-25	-24	1	-	-
Elmalı	0.6	0	-9	-9	-3	-3
Elbistan	-12.0	-12	-12	0	-12	0
Emet	-6.1	-6	-9	-3	-	-
Emirdağ	-9.8	-10	-12	-2	-8	2
Erbaa	-4.6	-5	-12	-7	-	-
Ercis	-16.6	-17	-15	2	-14	3
Ereğli (Kon.)	-9.4	-10	-15	-5	-9	1
Ereğli (Kar.)	-1.2	-1	-3	-2	-	-
Ergani	-10.8	-11	-9	2	-3	8
Ermenek	-1.8	-2	-9	-7	-	-
Eruh	-9.0	-9	-6	3	-	-
Eskipazar	-7.5	-8	-15	-7	-	-
Ezine	-1.4	-2	-3	-1	-	-
Finike	5.9	+6	+3	-3	6	0
Foça	2.1	+2	0	-2	-	-
Gazipaşa	5.9	+6	+3	-3	6	0
Gebze	-1.5	-2	-3	-1	-	-
Gelibolu	-3.3	-4	-3	1	-	-
Gemerek	-14.5	-15	-15	0	-13	2
Gemlik	-1.7	-2	-3	-1	-	-
Gerede	-11.6	-12	-15	-3	-	-
Gerze	-0.9	-1	-3	-2	-	-
Göksun	-11.8	-12	-12	0	-14	-2
Göle	-18.1	-18	-21	-3	-	-
Gölpazarı	-6.2	-6	-6	0	-	-
Gönen	-2.1	-2	-6	-4	0	2
Görele	-0.1	0	-3	-3	-	-
Gördes	-4.0	-4	-6	-2	-	-
Göynük	-7.5	-8	-9	-1	-	-
Gülınar	1.7	+1	-3	-4	-	-
Gülşehir	-10.1	-10	-15	-5	-	-
Gümüş H.Köy	-9.3	-10	-12	-2	-	-
Gümüşhane	-9.6	-10	-12	-2	-10	0
Güney	-4.3	-5	-6	-1	-4	1
Gürpınar	-14.3	-15	-18	-3	-	-
Gürün	-13.7	-14	-15	-1	-	-
Hafik	-15.7	-16	-18	-2	-	-
Hassa	0.9	+1	-3	-4	-	-
Hayrabolu	-4.1	-4	-9	-5	-	-
Hekimhan	-13.3	-14	-15	-1	-	-
Hizan	-10.1	-10	-18	-8	-	-
Hınıs	-16.8	-17	-21	-4	-20	-3
Hopa	-1.1	-1	-3	-2	0	1

Tablo J.2 Süreği

İstasyon	Kaynak No			Fark	Fark	
	[65]	[126]	[121]	[121] - [126]	Yeni % 99	Yeni % 99-[126]
Horasan	-19.9	-20	-27	-7	-21	-1
Hozat	-16.2	-16	-18	-2	-11	5
İlgaz	-10.8	-11	-15	-4	-	-
İlgin	-9.1	-9	-12	-3	-10	-1
İliç	-15.2	-15	-18	-3	-	-
İkizdere	-5.3	-6	-9	-3	-	-
İmroz	-3.6	-4	-3	1	-	-
İncesu	-12.0	-12	-15	-3	-	-
İpsala	-4.0	-4	-9	-5	-3	1
İvrindi	-2.2	-2	-3	-1	-	-
Kadirli	-1.4	-2	-3	-1	-	-
Kadinhan	-8.8	-9	-12	-3	-	-
Kağızman	-23.1	-23	-24	-1	-	-
Kahta	-7.7	-8	-9	-1	-	-
Kalecik	-9.9	-10	-12	-2	-	-
Kandıra	-3.1	-3	-3	0	-	-
Kangal	-16.0	-16	-18	-2	-15	1
Karacasu	-1.1	-1	-3	-2	-	-
Karaisalı	-1.1	-1	-3	-2	4	5
Karakoçan	-14.2	-14	-18	-4	-	-
Karaman	-4.1	-4	-12	-8	-10	-6
Karapınar	-10.00	-10	-12	-2	-10	0
Karasu	-2.7	-3	-3	0	-	-
Karlıova	-16.6	-17	-21	-4	-	-
Kaş	5.9	+6	-3	-9	-	-
Keban	-12.1	-12	-12	0	-4	8
Kemah	-15.8	-16	-18	-2	-	-
Kemaliye	-14.2	-14	-18	-4	-	-
Kemalpaşa	0.3	0	-3	-3	-	-
Keskin	-11.0	-11	-12	-1	-	-
Keşan	-4.4	-5	-6	-1	-	-
Keşap	-0.1	0	-3	-3	-	-
Kığı	-16.5	-17	-18	-1	-9	8
Kilis	-4.7	-5	-6	-1	0	5
Kırıkhan	1.0	+1	0	-1	-	-
K. Hamam	-10.3	-11	-12	-1	-8	3
Kızıltepe	-4.7	-5	-6	-1	-	-
Korkuteli	-0.9	-1	-9	-8	-2	-1
Koyulhisar	-9.1	-9	-12	-3	-	-
Kozan	-1.4	-2	-3	-1	4	6
Köyceğiz	2.4	+2	-3	-5	4	2
Kula	-4.6	-5	-6	-1	-	-
Kulp	-10.7	-11	-15	-4	-	-
Kurşunlu	-10.4	-11	-15	-4	-	-
Kurtalan	-6.4	-7	-9	-2	-	-
Kuşadası	4.1	+4	0	-4	2	-2
Kuyucak	0.8	+1	-3	-4	-	-
Maden	-12.2	-12	-9	3	-	-
Maçka	-2.1	-2	-3	-1	-	-
Malazgirt	-19.1	-19	-21	-2	-22	-3
Malkara	-4.9	-5	-6	-1	-	-
Manavgat	4.9	+5	+3	-2	5	0
Marmaris	5.5	+5	-3	-8	5	0
Mazıdağı	-8.1	-8	-6	2	-	-
Menemen	1.9	+2	0	-2	-	-
Mesudiye	-8.3	-9	-12	-3	-	-
Midyat	-6.8	-7	-6	1	-	-
Mihaliççik	-11.9	-12	-12	0	-	-
Mucur	-11.0	-11	-12	-1	-	-
Mudanya	-2.0	-2	-3	-1	-	-
Mudurnu	-10.3	-11	-9	2	-	-
Muradiye	-14.3	-15	-18	-3	-12	3
Muratlı	-5.1	-5	-6	-1	-	-
M. Kemal Paşa	-2.2	-2	-6	-4	-	-
Muş	-12.3	-13	-18	-5	-19	-6

Tablo J.2 Süreği

İstasyon	Kaynak No			Fark	Fark	
	[65]	[126]	[121]	[121] - [126]	Yeni % 99	Yeni % 99-[126]
Mut	2.4	+2	-9	-11	-	-
Mutki	-11.5	-12	-15	-3	-	-
Nallıhan	-9.6	-10	-12	-2	-	-
Narman	-17.1	-17	-24	-7	-	-
Nevşehir	-11.6	-12	-15	-3	-9	3
Niksar	-5.1	-5	-12	-7	-	-
Nizip	-5.0	-5	-6	-1	-	-
Nusaybin	-5.0	-5	-6	-1	1	6
Of	-0.5	-1	-3	-2	-	-
Oltu	-14.2	-14	-21	-7	-11	3
Olur	-12.7	-13	-18	-5	-	-
Ordu	0.0	0	-3	-3	1	1
Ovacık(Tun.)	-16.0	-16	-18	-2	-	-
Ödemiş	0.5	0	-3	-3	1	1
Palu	-12.2	-12	-15	-3	-7	5
Pasinler	-18.6	-19	-24	-5	-	-
Patnos	-20.8	-21	-21	0	-	-
Pazar	-0.2	0	-3	-3	0	0
Pazarcık	-9.0	-9	-9	0	-	-
Pazaryeri	-7.0	-7	-9	-2	-	-
Pertek	-13.4	-14	-12	2	-	-
Pervari	-11.1	-11	-15	-4	-	-
Pınarhisar	-5.7	-6	-9	-3	-	-
Pülümür	-16.9	-17	-18	-1	-	-
Polatlı	-9.5	-10	-12	-2	-8	2
Pozantı	-6.0	-6	-9	-3	-	-
Pötürge	-12.8	-13	-9	4	-	-
Refahiye	-15.6	-16	-18	-2	-	-
Reşadiye	-6.8	-7	-12	-5	-	-
Reyhanlı	-1.8	-2	-3	-1	-	-
Safranbolu	-4.6	-5	-12	-7	-	-
Saimbeyli	-11.2	-11	-12	-1	-	-
Salihli	-0.9	-1	-3	-2	-	-
Samandağ	1.9	+2	+3	1	4	2
Sandıklı	-8.3	-9	-12	-3	-	-
Sapanca	-2.7	-3	-3	0	-	-
Saray	-4.2	-4	-9	-5	-	-
Sarayköy	-0.5	-1	-6	-5	-	-
Sarıkamış	-2.32	-23	-27	-4	-15	8
Sarız	-14.0	-14	-15	-1	-11	3
Savur	-6.9	-7	-6	1	-	-
Seben	-9.8	-10	-12	-2	-	-
Selendi	-5.1	-5	+6	11	-	-
Seydişehir	-4.8	-5	-12	-7	-8	-3
Seyitgazi	-11.2	-11	-12	-1	-	-
Silifke	5.3	+5	+3	-2	4	-1
Silivri	-3.0	-3	-6	-3	-	-
Silvan	-8.4	-9	-9	0	-	-
Simav	-6.2	-6	-9	-3	-3	3
Siverek	-8.1	-8	-6	2	-1	7
Sivrihisar	-11.0	-11	-12	-1	-7	4
Solhan	-13.6	-14	-18	-4	-11	3
Soma	-1.6	-2	-3	-1	-	-
Sorgun	-13.0	-13	-15	-2	-	-
Söğüt	-8.0	-8	-9	-1	-	-
Söke	3.8	+4	0	-4	-	-
Sultanhisar	1.6	+1	-3	-4	2	1
Suruç	-4.4	-5	-6	-1	-	-
Sungurlu	-10.6	-11	-15	-4	-	-
Suşehri	-11.0	-11	-15	-4	-	-
Sütçüler	-4.6	-5	-9	-4	-	-
Şabanözü	-12.3	-13	-15	-2	-	-
Ş. Karaağaç	-9.2	-9	-12	-3	-	-
Şarkışla	-14.2	-14	-18	-4	-	-
Şarköy	-4.2	-4	-3	1	-	-

Tablo J.2 Süreği

İstasyon	Kaynak No			Fark	Fark	
	[65]	[126]	[121]	[121] - [126]	Yeni % 99	Yeni % 99-[126]
Ş.Karahisar	-11.2	-11	-12	-1	-	-
Ş.Koçhisar	-9.6	-10	-12	-2	-	-
Şiran	-12.6	-13	-15	-2	-	-
Şirvan	-8.0	-8	-12	-4	-	-
Tarsus	2.7	+2	0	-2	-	-
Taşköprü	-6.8	-7	-12	-5	-	-
Taşova	-4.5	-5	-12	-7	-	-
Tatvan	-14.8	-15	-15	0	-8	7
Tavas	-3.7	-4	-3	1	-	-
Tavşanlı	-6.7	-7	-9	-2	-5	2
Tefenni	-3.9	-4	-9	-5	-5	-1
Tercan	-17.1	-17	-21	-4	-17	0
Tire	1.5	+1	-3	-4	-	-
Tirebolu	0.0	0	-3	-3	-	-
Torbalı	2.3	+2	0	-2	-	-
Tortum	-14.7	-15	-21	-6	-11	4
Tortul	-7.1	-7	-9	-2	-	-
Tosya	-10.5	-11	-15	-4	-5	6
Tunceli	-14.2	-14	-18	-4	-10	4
Turgutlu	0.1	0	-3	-3	-	-
Tutak	-22.4	-23	-24	-1	-	-
Ula	-0.4	-1	-3	-2	-	-
Ulubey	-5.4	-6	-9	-3	-	-
Uluborlu	-8.3	-9	-9	0	-5	4
Uludağ	-8.0	-8	-	-	-13	-5
Urla	2.2	+2	0	-2	-	-
Uzunköprü	-4.4	-5	-9	-4	-3	2
Varto	-14.4	-15	-21	-6	-	-
Vezirköprü	-5.0	-5	-9	-4	-	-
Viranşehir	-5.1	-5	-6	-1	-	-
Vize	-5.2	-5	-9	-4	-	-
Yalvaç	-9.4	-10	-12	-2	-	-
Yayladağı	-0.8	-1	0	1	-	-
Yalova	-1.2	-1	-3	-2	0	1
Yatağan	-2.0	-2	-3	-1	1	3
Yenişehir	-3.6	-4	-6	-2	-	-

EK K. YENİLENEN TS 825'İN DERECE GÜN BÖLGELERİ

Tablo K.1 Yenilenen TS 825'e göre yapılmış bölgelendirmenin çalışma sonuçlarıyla değerlendirilmesi

Derece Gün Bölge Numarası	Merkez İsmi	Isıtma Gün Sayısı	Isıtma Günlere Sıcaklık Ortalaması (°C)	Derece Gün Sayısı	Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklıkları (°C)
1	Adana	129,3	10,8	1062,7	3
1	Antalya	152,6	10,6	1280	3
1	Aydın	153,5	9,6	1439,8	2
1	Ayvalık	162,3	9,3	1577,9	1
1	Bodrum	122,2	11,2	951,8	4
1	Dalaman	147,4	11	1172,6	4
1	Dağca	-	-	-	-
1	Fethiye	147,2	11	1174,6	4
1	Gökova	-	-	-	-
1	Hatay	138,5	10	1251,7	2
1	İçel	122,3	11,1	963,8	4
1	İzmir	147,2	9,9	1346,7	1
1	Köyceğiz	149	10,5	1258,8	3
1	Marmaris	132,8	11,2	1041,3	4
1	Milas	153,9	10,2	1347,1	2
1	Osmaniye	-	-	-	-
2	Adapazarı	188,1	8,1	2055,6	-1
2	Adıyaman	169,8	7,7	1916,7	-1
2	Amasya	193,6	6,6	2408,1	-4
2	Balıkesir	186,6	7,7	2099,5	-1
2	Bartın	215,9	7,4	2512,3	-2
2	Batman	170,9	7,1	2042,2	-5
2	Bursa	186,4	7,8	2088,8	-1
2	Çanakkale	186,2	8,5	1962,8	0
2	Denizli	173,9	8,2	1869	-1
2	Diyarbakır	183,4	6,2	2352,1	-6
2	Edirne	197,2	6,6	2445,7	-4
2	Gaziantep	187,8	6,8	2282,1	-2
2	Giresun	191,2	8,7	1965	0
2	İstanbul	-	-	-	-
2	Kahramanmaraş	167,8	7,9	1858	-1
2	Kilis	163,6	8,3	1745	0
2	Kocaeli	184,1	8,2	1992,1	0
2	Manisa	160,9	8,6	1673,4	0
2	Mardin	179,1	6,6	2227	-4
2	Muğla	193,8	8	2124,8	-1
2	Ordu	196,7	8,6	2045,4	0
2	Rize	196,2	8,5	2060,8	0
2	Samsun	193,7	8,6	2017,5	0
2	Siiirt	179,5	6,6	2230,6	-5
2	Sinop	200,2	8,6	2083,6	0
2	Şanlıurfa	158,1	8,3	1693,1	0
2	Şırnak	-	-	-	-
2	Tekirdağ	197,5	7,7	2231	-2
2	Trabzon	185,7	8,7	1912,5	0
2	Yalova	186,3	8,4	1968,1	0
2	Zonguldak	198,6	8	2186,3	-1
2	Abana	-	-	-	-
2	Arhavi	-	-	-	-
2	Bozkurt	211,1	7,7	2376,2	-2
2	Cide	-	-	-	-
2	Çatalzeytin	-	-	-	-

Tablo K.1 Süreği

Derece Gün Bölge Numarası	Merkez İsmi	Isıtma Gün Sayısı	Isıtma Günleri Sıcaklık Ortalaması (°C)	Derece Gün Sayısı	Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklıkları (°C)
2	Doğanyurt	-	-	-	-
2	Düzce	202,6	7,2	2393,6	-3
2	Hopa	187,7	8,6	1958,6	0
2	İnebolu	210,8	8	2326,9	-1
3	Afyon	225,7	5,4	3072,7	-8
3	Aksaray	212,8	5,4	2893	-10
3	Ankara	215,7	5,5	2920,3	-7
3	Artvin	215	6,5	2682,5	-4
3	Bilecik	210,6	6,4	2643,4	-4
3	Bingöl	209,4	3,9	3154,5	-11
3	Bolu	241,3	5,9	3148,4	-7
3	Burdur	206,3	6,4	2597,6	-4
3	Çankırı	223,4	5,1	3104,2	-8
3	Çorum	233,1	5,3	3194,4	-8
3	Elazığ	205,6	4,9	2888,6	-9
3	Eskişehir	228	5,3	3132,7	-7
3	İğdır	206,9	4,2	3053,9	-10
3	İsparta	220,2	6	2865,5	-5
3	Karabük	-	-	-	-
3	Karaman	212,3	5,2	2929,1	-11
3	Kırıkkale	205,6	5,5	2775,5	-7
3	Kırklareli	205,1	6,7	2521,8	-5
3	Kırşehir	221,8	5,1	3083,2	-10
3	Konya	218,4	4,9	3072	-9
3	Kütahya	235,4	5,6	3158,1	-7
3	Malatya	198	5,3	2704,6	-7
3	Nevşehir	234,9	4,9	3306	-10
3	Niğde	223,6	4,9	3146,7	-11
3	Tokat	206,8	6,2	2642,7	-7
3	Tunceli	203,3	4,4	2958,5	-12
3	Uşak	212,9	6,3	2709,5	-4
3	Dursunbey	217,3	6,5	2707,7	-4
3	Korkuteli	218,9	6,7	2699,4	-3
3	Merzifon	221,8	5,9	2902,2	-6
3	Pozantı	-	-	-	-
3	Tosya	222	5,4	3019,8	-6
3	Ulus	-	-	-	-
4	Ağrı	257,1	0,6	4721,1	-25
4	Ardahan	307,2	1,1	5486,9	-21
4	Bayburt	270,7	2,7	4418,6	-16
4	Bitlis	237,3	3,5	3671,2	-10
4	Erzincan	223,4	4	3350,5	-13
4	Erzurum	276,7	1	4990	-22
4	Gümüşhane	245,3	4,6	3528,6	-11
4	Hakkari	224,1	2,4	3715,8	-13
4	Kars	291,7	1,5	5114,5	-19
4	Kastamonu	248,4	5,2	3439,1	-8
4	Kayseri	230,8	4,5	3356	-13
4	Muş	222,8	1,7	3849,1	-21
4	Sivas	248,1	4	3717,2	-14
4	Van	242,4	3,6	3744,8	-11
4	Yozgat	255,5	4,4	3739,2	-11
4	Afşin	-	-	-	-
4	Elbistan	226,2	4,4	3301,3	-14
4	Göksun	247,4	3,8	3751,1	-15
4	Keles	255,5	5,5	3455,5	-7
4	Kığı	236,5	3,9	3559,4	-10
4	Mesudiye	-	-	-	-
4	Pülümür	-	-	-	-
4	Solhan	223,2	3,5	3465,4	-13
4	Şebinkarahisar	252,6	4,5	3670,4	-10
4	Uludağ	328,1	3,3	5138,9	-13

EK L. YENİ DİŞ HESAP SICAKLIKLARI İLE TASARRUF POTANSİYELLERİ

Tablo L.1 76 il merkezi için kalorifer tesisatsız dairelerde tesisat tasarruf potansiyeli

İstasyon Numarası	İstasyon İsmi	Önerilen Yeni Dış Hesap Sıcaklıkları (°C)	Halen Kullanılan Dış Hesap Sıcaklıkları (°C)	Önerilen - Halen Kullanılan Sıcaklıklar (°C)	İstilmamış Mahal Sıcaklık Farkı (°C)	Çatı Arası Sıcaklık Farkı (°C)	Daire Sayısı	Kalorifer Tesisatlı Daire Sayısı	Kalorifer Tesisatsız Daire Sayısı	Tasarruf Edilebilecek Toplam Isı İhtiyacı (Watt)	Tasarruf Edilebilecek Birim Isı İhtiyacı (Watt)
17351	ADANA	3	0	3	2	2	4150	48	4102	1.437.341	3.504
17265	ADİYAMAN	-1	-9	8	3	5	493	189	304	275.242	9.054
17190	AFYON	-8	-12	4	2	2	2639	679	1960	891.408	4.548
17099	AĞRI	-25	-24	-1	-1	-3	112	76	36	-4.946	-1.374
17834	AKSARAY	-10	-15	5	1	3	1033	454	579	321.345	5.550
17085	AMASYA	-4	-12	8	4	5	1658	781	877	804.034	9.168
17130	ANKARA	-7	-12	5	2	2	26761	12718	14043	7.852.846	5.592
17984	ANTAKYA	2	0	2	0	0	1997	27	1970	411.336	2.088
17300	ANTALYA	3	+3	0	0	0	8839	27	8812	0	0
17045	ARTVIN	-4	-9	5	2	3	450	261	189	107.050	5.664
17234	AYDIN	2	-3	5	2	3	6979	216	6763	3.830.563	5.664
17152	BALIKESİR	-1	-3	2	0	0	9192	1419	7773	1.623.002	2.088
17614	BARTIN	-2	-3	1	0	0	101	6	95	9.918	1.044
17282	BATMAN	-5	-9	4	2	3	237	0	237	109.494	4.620
17686	BAYBURT	-16	-15	-1	-2	-2	127	21	106	-15.010	-1.416
17122	BİLECEK	-4	-9	5	2	3	1089	442	647	366.461	5.664
17203	BİNGÖL	-11	-18	7	3	5	51	27	24	19.224	8.010
17848	BITLİS	-10	-15	5	1	3	152	90	62	34.410	5.550
17070	BOLU	-7	-15	8	3	5	1412	454	958	867.373	9.054
17238	BURDUR	-4	-9	5	2	3	447	80	367	207.869	5.664
17116	BURSA	-1	-6	5	1	2	6296	2965	3331	1.824.722	5.478
17112	ÇANAKKALE	0	-3	3	2	3	2278	857	1421	508.150	3.576
17080	ÇANKIRI	-8	-15	7	3	5	476	236	240	192.240	8.010
17084	ÇORUM	-8	-15	7	3	5	2184	1088	1096	877.896	8.010
17237	DFNİZLİ	-1	-6	5	1	2	4744	602	4142	2.268.988	5.478
17280	DIYARBAKIR	-6	-9	3	2	3	174	18	156	55.786	3.576
17050	EDİRNE	-4	-9	5	2	3	2136	1027	1109	628.138	5.664
17201	ELAZIĞ	-9	-12	3	2	2	3101	1410	1691	592.526	3.504
17092	ERZİNCAN	-13	-18	5	2	2	442	326	116	64.867	5.592
17096	ERZURUM	-22	-21	-1	-2	-2	1582	1295	287	-40.639	-1.416
17706	ESKİŞEHİR	-7	-12	5	2	2	4051	3336	715	399.828	5.592
17261	GAZİANTEP	-2	-9	7	3	5	2723	2132	591	473.391	8.010
17034	GİRİSUN	0	-3	3	2	3	1621	86	1535	548.916	3.576
17062	GÖZTEPE/İST	0	-3	3	2	3	13042	11311	1731	619.006	3.576
17088	GÜMÜŞHANE	-11	-12	1	0	0	194	86	108	11.275	1.044
17285	HAKKARİ	-13	-24	11	7	10	307	0	307	399.161	13.002
17100	İĞDIR	-10	-18	8	3	5	145	51	94	85.108	9.054
17240	İSPARTA	-5	-9	4	2	3	1420	169	1251	577.962	4.620
17220	İZMİR	1	0	1	0	0	24068	237	23831	2.487.956	1.044
17255	KAHRAMANMARAŞ	-1	-9	8	3	5	1607	737	870	787.698	9.054
17932	KARAMAN	-11	-12	1	0	0	1111	26	1085	113.274	1.044
17098	KARS	-19	-27	8	3	5	73	57	16	14.486	9.054
17074	KASTAMONU	-8	-12	4	2	2	1676	510	1166	530.297	4.548
17196	KAYSERİ	-13	-15	2	0	0	4352	2706	1646	343.685	2.088
17978	KİLİS	0	-6	6	3	5	148	10	138	96.131	6.966
17135	KIRIKKALE	-7	-12	5	2	2	353	45	308	172.234	5.592
17052	KIRKLARELİ	-5	-9	4	2	3	1578	638	940	434.280	4.620
17160	KIRŞEHİR	-10	-12	2	0	0	961	218	743	155.138	2.088
17066	KOCAELİ	0	-3	3	2	3	5793	4191	1602	572.875	3.576
17244	KONYA	-9	-12	3	2	2	7978	3609	4369	1.530.898	3.504
17725	KÜTAHYA	-7	-12	5	2	2	1345	647	698	390.322	5.592
17199	MALATYA	-7	-12	5	2	2	1967	7	1960	1.096.032	5.592
17186	MANİSA	0	-3	3	2	3	6982	71	6911	2.471.374	3.576
17275	MARDİN	-4	-6	2	0	0	302	282	20	4.176	2.088
17340	MERSİN	4	+3	1	0	0	5953	124	5829	608.548	1.044
17292	MUĞLA	-1	-3	2	0	0	6828	157	6671	1.392.905	2.088
17204	MUŞ	-21	-18	-3	-2	-3	166	74	92	-32.899	-3.576
17193	NEVŞEHİR	-10	-15	5	1	3	1232	772	460	255.300	5.550
17250	NİĞDE	-11	-15	4	1	3	1646	305	1341	604.255	4.506
17033	ORDU	0	-3	3	2	3	2507	483	2024	723.782	3.576
17040	RİZE	0	-3	3	2	3	671	394	277	99.055	3.576
17069	SAKARYA	-1	-3	2	0	0	2384	990	1394	291.067	2.088
17030	SAMSUN	0	-3	3	2	3	2600	114	2486	888.994	3.576
17210	SİRT	-5	-9	4	2	3	312	141	171	79.002	4.620
17026	SİNOP	0	-3	3	2	3	884	25	859	307.178	3.576
17090	SİVAS	-14	-18	4	2	2	1809	1368	441	200.567	4.548
17270	ŞANLIURFA	0	-6	6	3	5	652	46	606	422.140	6.966
17056	TEKİRDAĞ	-2	-6	4	1	2	2507	754	1753	777.280	4.434
17086	TOKAT	-7	-15	8	3	5	955	341	614	555.916	9.054
17037	TRABZON	0	-3	3	2	3	2673	960	1713	612.569	3.576
17772	TUNCELİ	-12	-18	6	3	5	30	12	18	12.539	6.966
17188	UŞAK	-4	-9	5	2	3	1105	540	565	320.016	5.664
17172	VAN	-11	-15	4	1	3	952	763	189	85.163	9.054
17660	YALOVA	0	-3	3	2	3	739	141	598	213.845	3.576
17140	YOZGAT	-11	-15	4	1	3	1557	817	740	333.444	4.506
17022	ZONGULDAK	-1	-3	2	0	0	864	207	657	129.447	2.088
							214.155	68.529	145.626		
Tasarruf Edilen Toplam Isı İhtiyacı (Watt)							31.208.080	49.324.978			
Radyatör Uzunluğu (872 Watt/m)							35.789	56.563			
Bina Sayısı (İstanbul için toplam radyatör uzunluğu 10 dairede 41,5 m)							862	13.600			
Daire Sayısı							8.624	13.600			
Kat Kaloriferi Sayısı (İstanbul için 10 daireli binada 42,4 kW)							846	1.338			
Yakıt Tasarrufu (m³/h)							3.575	5.650			

Tablo L.2 1964-1999 yılları arası yapılan daireler için tesisat tasarruf potansiyeli

Yıl	Tamamen veya kısmen biten yeni ve ilave daire sayısı	Tamamen veya kısmen biten yeni ve ilave yapı sayısı	Tamamen veya kısmen biten yeni ve ilave kalorifer tesisatlı yapı sayısı
1964	14.343	6.672	242
1965	32.614	13.301	661
1966	40.973	15.642	831
1967	50.282	23.323	1.182
1968	62.910	30.263	1.137
1969	65.215	32.100	1.188
1970	71.589	35.299	1.384
1971	72.816	35.458	3.021
1972	88.231	43.822	4.377
1973	96.163	43.192	4.614
1974	84.199	39.072	4.353
1975	97.431	44.122	5.012
1976	102.110	45.141	4.073
1977	119.409	53.937	3.923
1978	120.615	52.273	4.186
1979	124.297	53.284	3.927
1980	139.207	58.970	4.028
1981	118.778	53.257	3.304
1982	115.986	50.261	3.142
1983	113.453	50.719	2.721
1984	122.580	54.187	2.193
1985	118.205	49.380	2.173
1986	168.597	67.528	3.037
1987	191.109	76.106	3.533
1988	205.485	78.787	4.699
1989	250.480	88.795	5.607
1990	232.018	89.217	6.054
1991	227.570	87.506	5.645
1992	268.886	100.090	7.046
1993	269.694	96.694	7.816
1994	245.610	95.469	7.764
1995	248.946	91.548	8.036
1996	267.306	99.257	10.534
1997	277.056	100.448	11.166
1998	238.958	86.770	11.353
1999	215.613	82.849	10.142
Toplam	5.278.734	2.124.739	164.104

2.050.413	Radyatör Uzunluğu (872 Watt/m)
49.408	Bina Sayısı (İstanbul için toplam radyatör uzunluğu 10 dairede 41,5 m)
494.075	Daire Sayısı
48.494	Kat Kaloriferi Sayısı (İstanbul için 10 daireli binada 42,4 kW)
216.237	Yakıt Tasarrufu (m ³ /h)

ÖZGEÇMİŞ

14.01.1972'de İstanbul'da doğan Kemal Gani Bayraktar, sırasıyla Merkez Eczacıbaşı İlkokulunu, Özel Doğuş Lisesini ve 1993 yılında İ.T.Ü. Makina Fakültesi Makina Mühendisliği Bölümünü bitirdi. 1995 yılında İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Makina Mühendisliği Bölümü Enerji Programında Yüksek Lisans öğrenimini tamamlayarak, aynı programda doktora öğrenimine ve İzocam Ticaret ve Sanayi A.Ş.'de çalışma hayatına başladı. Halen aynı firmada Tanıtım ve Tatbikat Hizmetleri Müdürü c'arak çalışmalarını sürdüren Kemal Gani Bayraktar'ın; Isı Geçişi ve Ekonomisi, Enerji Tasarrufu ve Yalıtım Uygulamaları üzerine yayınlanmış makaleleri bulunmaktadır.

