

T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

POLİNOM REGRESYONUYLA OLASI EKSTREM AYLIK
ORTALAMA HAVA SICAKLIĞI TAHMİNİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HASAN GÖKTUĞ İLKİMEN

DENİZLİ, OCAK - 2023

T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



POLİNOM REGRESYONUYLA OLASI EKSTREM AYLIK
ORTALAMA HAVA SICAKLIĞI TAHMİNİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HASAN GÖKTUĞ İLKİMEN

DENİZLİ, OCAK - 2023

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğine beyan ederim.

HASAN GÖKTUĞ İLKİMEN

ÖZET

**POLİNOM REGRESYONUyla OLASI EKSTREM AYLIK ORTALAMA
HAVA SICAKLIĞI TAHMİNİ**
YÜKSEK LİSANS TEZİ
HASAN GÖKTUĞ İLKİMEN
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
(TEZ DANIŞMANI: DOÇ. DR. FATİH DİKBAŞ)

DENİZLİ, OCAK - 2023

19. yüzyılın sonlarından bu yana küresel ısınmada yaşanan artış, ekstrem sıcaklık olaylarının gözlenme süresini arttırmış, sıcak hava dalgalarının frekans ve yoğunluğunun artmasına neden olmuştur. Sıcaklıkta görülen bu değişimler iklim sistemlerinde ve hidrolojik döngüde değişikliklere sebep olmuştur. Bu değişiklikler afetlere ve ekonomik zararların oluşmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle sıcaklığın davranışını tahmin edebilmek önemli bir konu haline gelmiştir.

Bu çalışmada, Türkiye'deki meteoroloji istasyonlarındaki gözlenen hava sıcaklığı verilerindeki eksik kısımlar SPSS programı kullanılarak, beklenti maksimizasyonu yardımıyla tamamlanmıştır. Daha sonra polinom regresyonunu kullanan bir yazılım olan PolReg ile gelecekte gerçekleşmesi muhtemel ekstrem aylık ortalama hava sıcaklıkları, %95 güven aralığı sınırları içerisinde yılın her ayı için tahmin edilmiştir. Böylece, Türkiye genelinde hava sıcaklıklarının hangi bölgede hangi değerlere kadar yükselebileceği konusunda öngörü oluşturulması amaçlanmıştır.

Türkiye'nin çeşitli yerlerindeki 82 adet meteoroloji gözlem istasyonunun ortalama hava sıcaklık değerleri kullanılarak yıldaki 12 ay için beklenen muhtemel maksimum değerler tahmin edildikten sonra bu tahminler, ArcMap programında ters mesafe ağırlıklı yöntem ile her ay için Türkiye ekstrem aylık ortalama hava sıcaklığı haritaları oluşturulmuştur.

ANAHTAR KELİMELELER: Ekstrem Aylık Ortalama Hava Sıcaklığı, İklim Tahmini, Polinom Regresyonu, Zaman Serilerinin Analizi

ABSTRACT

PREDICTION OF PROBABLE EXTREME MONTHLY AVERAGE AIR TEMPERATURE BY USING POLYNOMIAL REGRESSION

MSC THESIS

HASAN GÖKTUĞ İLKİMEN

PAMUKKALE UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE

CIVIL ENGINEERING

(SUPERVISOR: ASSOC. PROF. DR. FATİH DİKBAŞ)

DENİZLİ, JANUARY 2023

Increase in global warming since the end of the 19. century has increased the duration of extreme temperature events and caused the frequency and intensity of heat waves to increase. These changes in temperature have caused changes in climate systems and the hydrological cycle. These changes cause disasters and economic losses. Therefore, being able to predict the behavior of temperature has become an important issue.

In this study, the missing parts of the observed air temperature data at meteorological stations in Turkey were completed using the SPSS program with the help of expectation maximization. Then, with PolReg, a software using polynomial regression, the extreme monthly average air temperatures that are likely to occur in the future were predicted for each month of the year within the limits of the 95% confidence interval. Thus, it is aimed to create a prediction about which values the air temperatures may rise to in which region throughout Turkey.

After predicting the expected possible maximum values for 12 months of the year using the average air temperature values of 82 meteorological observation stations in various parts of Turkey, these predictions were created in the ArcMap program using the inverse distance weighted method for each month of Turkey's extreme monthly average air temperature maps.

KEYWORDS: Extreme Monthly Average Air Temperature, Climate Prediction, Polynomial Regression, Analysis of Time Series

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ	v
TABLO LİSTESİ	vii
SEMBOL LİSTESİ	viii
KISALTMA LİSTESİ	ix
ÖNSÖZ.....	x
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Çalışmanın Amacı ve Kapsamı	1
1.2 Sıcaklık Tahminlerinin Klimatolojik ve Hidrolojik Önemi	1
1.3 Sıcaklık Tahmininde İki Boyutlu Yaklaşım	2
1.4 Kullanılan Yöntemler	3
1.5 Literatür Özeti	4
2. MATERYAL VE YÖNTEM	7
2.1 İncelenen Sıcaklık Gözlem İstasyonları	7
2.2 İstasyonların Kayıp Verilerinin Tamamlanması İçin Eşleştirilmesi	9
2.3 Mardin-Batman Örneği Üzerinden Kayıp Veri Tahmini	10
2.4 Beklenti Maksimizasyonu	15
2.5 Polinom Regresyonu	18
2.6 Kullanılan İstatistiksel Performans Ölçütleri	19
2.6.1 Karesel Ortalama Hata Ölçütü	19
2.6.2 Normalleştirilmiş Karesel Ortalama Hata Ölçütü.....	19
2.6.3 Kök Karesel Ortalama Hata Ölçütü	20
2.6.4 Normalleştirilmiş Kök Karesel Ortalama Hata Ölçütü.....	20
2.6.5 Ortalama Mutlak Hata Ölçütü.....	20
2.6.6 Ortalama Mutlak Bağlı Hata Ölçütü	21
2.6.7 Korelasyon Katsayısı (r)	21
2.6.8 Determinasyon Katsayısı (R^2)	21
2.6.9 Etkinlik Katsayısı (E).....	22
2.6.10 Maksimum Mutlak Hata Ölçütü	22
2.6.11 Ortalama Mutlak Ölçekli Hata Ölçütü.....	22
3. BULGULAR VE İRDELEME	23
3.1 Polinom Regresyonuyla Olası Ekstrem Aylık Ortalama Hava Sıcaklıklarının Belirlenmesi	23
3.1.1 17275-Mardin ve 17282-Batman İstasyonları Örneği	23
3.1.2 Model Doğrulama	39
3.1.3 Modelin Haritalandırılması	41
4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	43
5. KAYNAKLAR.....	45
6. EKLER.....	51
EK A PolReg Yazılımı MatLab Kodları	51
EK B 82 Adet İstasyonun Bilinen – Tahmin Değerlerine Karşılık Gelen Değerler Tablosu	87

EK C 82 Adet İstasyonun Bilinen Değerleri İle Tahmin Edilen Değerleri Arasındaki İlişki	98
EK D Aylık Ekstrem Ortalama Hava Sıcaklığı Haritaları	104
7. ÖZGEÇMİŞ	116

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2. 1: 82 adet istasyonun Türkiye haritasındaki konumları	7
Şekil 3. 1: 17275 – Mardin istasyonu ağustos ayı için 2. dereceden polinomun yaptığı hava sıcaklığı tahmini	28
Şekil 3. 2: 17275 – Mardin istasyonu ağustos ayı için 3. dereceden polinomun yaptığı hava sıcaklığı tahmini	29
Şekil 3. 3: 17275 – Mardin istasyonu ağustos ayı için 4. dereceden polinomun yaptığı hava sıcaklığı tahmini	29
Şekil 3. 4: 17275 – Mardin istasyonu ağustos ayı için 5. dereceden polinomun yaptığı hava sıcaklığı tahmini	30
Şekil 3. 5: 17275 – Mardin istasyonu ağustos ayı için 6. dereceden polinomun yaptığı hava sıcaklığı tahmini	30
Şekil 3. 6: 17275 – Mardin istasyonu ağustos ayı için 7. dereceden polinomun yaptığı hava sıcaklığı tahmini	31
Şekil 3. 7: 17275 – Mardin istasyonu ağustos ayı için 8. dereceden polinomun yaptığı hava sıcaklığı tahmini	31
Şekil 3. 8: 17282 – Batman istasyonu ağustos ayı için 2. dereceden polinomun yaptığı hava sıcaklığı tahmini	32
Şekil 3. 9: 17282 – Batman istasyonu ağustos ayı için 3. dereceden polinomun yaptığı hava sıcaklığı tahmini	32
Şekil 3. 10: 17282 – Batman istasyonu ağustos ayı için 4. dereceden polinomun yaptığı hava sıcaklığı tahmini	33
Şekil 3. 11: 17282 – Batman istasyonu ağustos ayı için 5. dereceden polinomun yaptığı hava sıcaklığı tahmini	33
Şekil 3. 12: 17282 – Batman istasyonu ağustos ayı için 6. dereceden polinomun yaptığı hava sıcaklığı tahmini	34
Şekil 3. 13: 17282 – Batman istasyonu ağustos ayı için 7. dereceden polinomun yaptığı hava sıcaklığı tahmini	34
Şekil 3. 14: 17282 – Batman istasyonu ağustos ayı için 8. dereceden polinomun yaptığı hava sıcaklığı tahmini	35
Şekil 3. 15: 17275 – Mardin istasyonu bilinen değerler ile tahmin edilen değerler arasındaki ilişki	40
Şekil 3. 16: 17282 – Batman istasyonu bilinen değerler ile tahmin edilen değerler arasındaki ilişki	40
Şekil 3. 17: Ağustos ayı gözlenen değerleri ile oluşturulmuş aylık ekstrem ortalama hava sıcaklıkları dağılım haritası.....	41
Şekil 3. 18: Ağustos ayı tahmin değerleri ile oluşturulmuş aylık ekstrem ortalama hava sıcaklıkları dağılım haritası.....	41
Şekil 3. 19: Ağustos ayı tahmin değerleri ile gözlenen değerler arasındaki farklar ile oluşturulmuş aylık ekstrem ortalama hava sıcaklıkları dağılım haritası	42
Şekil C. 1: 82 adet istasyonun bilinen değerleri ile tahmin edilen değerleri arasındaki ilişki	98
Şekil D. 1: Ocak ayı ekstrem ortalama hava sıcaklıklarının gözlenen – tahmin edilen – fark dağılım haritaları	104

Şekil D. 2: Şubat ayı ekstrem ortalama hava sıcaklıklarının gözlenen – tahmin edilen – fark dağılım haritaları	105
Şekil D. 3: Mart ayı ekstrem ortalama hava sıcaklıklarının gözlenen – tahmin edilen – fark dağılım haritaları	106
Şekil D. 4: Nisan ayı ekstrem ortalama hava sıcaklıklarının gözlenen – tahmin edilen – fark dağılım haritaları	107
Şekil D. 5: Mayıs ayı ekstrem ortalama hava sıcaklıklarının gözlenen – tahmin edilen – fark dağılım haritaları	108
Şekil D. 6: Haziran ayı ekstrem ortalama hava sıcaklıklarının gözlenen – tahmin edilen – fark dağılım haritaları	109
Şekil D. 7: Temmuz ayı ekstrem ortalama hava sıcaklıklarının gözlenen – tahmin edilen – fark dağılım haritaları	110
Şekil D. 8: Ağustos ayı ekstrem ortalama hava sıcaklıklarının gözlenen – tahmin edilen – fark dağılım haritaları	111
Şekil D. 9: Eylül ayı ekstrem ortalama hava sıcaklıklarının gözlenen – tahmin edilen – fark dağılım haritaları	112
Şekil D. 10: Ekim ayı ekstrem ortalama hava sıcaklıklarının gözlenen – tahmin edilen – fark dağılım haritaları	113
Şekil D. 11: Kasım ayı ekstrem ortalama hava sıcaklıklarının gözlenen – tahmin edilen – fark dağılım haritaları	114
Şekil D. 12: Aralık ayı ekstrem ortalama hava sıcaklıklarının gözlenen – tahmin edilen – fark dağılım haritaları	115

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2. 1: İstasyon numaraları ve isimleri.....	8
Tablo 2. 2: Kayıp verilerin tamamlanması için eşleştirilen istasyonlar	9
Tablo 2. 3: İstasyonların kayıp verileri tamamlanmadan önceki tanımlayıcı istatistikleri	10
Tablo 2. 4: 17275 – Mardin istasyonu kayıp veriler tablosu	13
Tablo 2. 5: 17282 – Batman istasyonu kayıp veriler tablosu.....	14
Tablo 2. 6: 17275 – Mardin istasyonunun beklenti maksimizasyonu uygulandıktan sonraki veriler tablosu	16
Tablo 2. 7: 17282 – Batman istasyonunun beklenti maksimizasyonu uygulandıktan sonraki veriler tablosu	17
Tablo 3. 1: 17275 – Mardin istasyonunun gözlenen aylık ortalama hava sıcaklığı verileri ısı haritası.....	24
Tablo 3. 2: 17275 – Mardin istasyonunun gözlenen aylık ortalama hava sıcaklığı verilerinin küçükten büyüğe sıralanmış şekildeki ısı haritası	25
Tablo 3. 3: 17282 – Batman istasyonunun gözlenen aylık ortalama hava sıcaklığı verileri ısı haritası.....	26
Tablo 3. 4: 17282 – Batman istasyonunun gözlenen aylık ortalama hava sıcaklığı verilerinin küçükten büyüğe doğru sıralanmış şekildeki ısı haritası.....	27
Tablo 3. 5: 17275 – Mardin istasyonu ağustos ayı için PolReg yazılımı raporu.....	37
Tablo 3. 6: 17282 – Batman istasyonu ağustos ayı için PolReg yazılımı raporu.....	38
Tablo 3. 7: 17275 – Mardin ve 17282 – Batman gözlem istasyonlarının her ay için bilinen değerlerine karşılık polinom regresyonu yöntemi ile tahmin edilen değerleri.....	39
Tablo B. 1: 82 adet istasyonun bilinen ve tahmin değerlerine karşılık gelen değerleri.....	87

SEMBOL LİSTESİ

\mathbf{a}_i	:	Polinom katsayıları
ϵ_i	:	Rastgele hata
\mathbf{x}_i	:	Bağımsız değişkeni içeren vektörün i 'nci elemanı
\mathbf{y}_i	:	Gözlemleri içeren cevap vektörünün i 'nci elemanı
\mathbf{m}	:	Polinom dereceleri
\mathbf{n}	:	Polinom fonksiyonunun gözlem sayısı
α	:	Bozulma oranı
λ	:	Standart sapma
\mathbf{p}	:	Bağımsız değişken sayısı
$\hat{\mathbf{y}}_i$:	i numaralı gözlem için yapılan tahmin
$\bar{\mathbf{y}}$:	Ölçülen verilerin ortalaması
\mathbf{R}^2	:	Determinasyon katsayısı
r	:	Korelasyon katsayısı
\mathbf{E}	:	Etkinlik katsayısı

KISALTMA LİSTESİ

MGM	: Meteoroloji Genel Müdürlüğü
EM	: Expectation Maximization (Beklenti Maksimizasyonu)
SPSS	: Statistical Package for Social Sciences (Sosyal Bilimler İstatistik Programı)
MSE	: Mean Squared Error (Karesel Ortalama Hata)
NMSE	: Normalized Mean Square Error (Normalleştirilmiş Karesel Ortalama Hata)
RMSE	: Root Mean Square Error (Kök Karesel Ortalama Hata)
NRMSE	: Normalized Root Mean Square Error (Normalleştirilmiş Kök Karesel Ortalama Hata)
MAE	: Mean Absolute Error (Ortalama Mutlak Hata)
MARE	: Mean Absolute Relative Error (Ortalama Mutlak Bağlı Hata)
MaxAE	: Maximum Absolute Error (Maksimum Mutlak Hata)
MASE	: Mean Absolute Scaled Error (Ortalama Mutlak Ölçekli Hata)

ÖNSÖZ

Bu çalışmada, Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün işlettiği 82 istasyondan alınan aylık ortalama hava sıcaklığı verilerinin eksik kısımları SPSS programında beklenti maksimizasyonu yardımıyla tamamlanmış, PolReg yazılımıyla yılın 12 ayı için ayrı ayrı hesaplanmış ve Türkiye ekstrem aylık ortalama hava sıcaklığı haritaları oluşturulmuştur.

Bu çalışmayı bana öneren, çalışmalarım boyunca ilgisini ve desteğini eksik etmeyen, çok kıymetli ve bilgi birikimlerini hiçbir zaman esirgemeyen danışman hocam Doç. Dr. Fatih DİKBAŞ'a teşekkür ederim. Değerli zamanlarını ayırarak tezimi değerlendiren ve önerilerde bulunan kıymetli hocalarım Prof. Dr. Abdullah Cem KOÇ ve Doç. Dr. Adem BAYRAM'a teşekkür ederim.

Tüm eğitim hayatım boyunca benden desteklerini esirgemeyen, bugünlere gelmemi sağlayan değerli annem Ümmü İLKİMEN'e, değerli babam Ali İLKİMEN'e ve değerli kardeşim Serdar İLKİMEN'e teşekkürlerimi sunarım.

Beni her zaman destekleyen, hep yanımda duran, bana daima cesaret veren canım eşim H. Hilal İLKİMEN'e özel olarak teşekkür ediyorum.

Evrende, Dünya'da ve ülkemde bilimin sürekli yeşermesi ümidiyle...

1. GİRİŞ

Son yüzyılda insan temelli nedenlerden dolayı küresel sıcaklık artışı oldukça hızlanmıştır. Dünya çapında birçok bölgede toplum ve ekonomi üzerinde ciddi etkileri olan sıcaklığa bağlı ekstrem olaylar yaşanmaktadır. Sıcaklık, iklim sistemlerini ve hidrolojik döngüyü doğrudan ya da dolaylı olarak etkiler.

Sıcaklığın bu etkilerini öngörebilmek ve sıcaklığın neden olacağı afetlere karşı önlem alabilmek için sıcaklığın olası tahminlerinin yapılması son derece önemlidir. Böylelikle insanların bilinçlendirilmesi sağlanır ve devletlere iklim, ekonomi, sağlık vb. gibi alanlarda uygun politika uygulanması konusunda uyarıcı ve yol göstericidir.

1.1 Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

MGM tarafından işletilen 82 tane meteoroloji gözlem istasyonunda gözlenmiş aylık ortalama hava sıcaklığı değerlerini kullanarak polinom regresyonu tabanlı PolReg yazılımıyla, gerçekleşmesi muhtemel aylık ekstrem ortalama sıcaklık değerlerini tahmin etmek ve bu tahminleri ArcMap programında ters mesafe ağırlıklı yöntemini kullanarak sıcaklık haritalarını oluşturmaktır. Polinom regresyonunun tercih edilmesiyle ilgili açıklama Materyal ve Yöntem bölümünde, Polinom Regresyonu alt başlığında açıklanmıştır. Elde edilen sonuçlar ışığında, Türkiye genelinde hava sıcaklıklarının hangi bölgede hangi değerlere kadar yükselebileceği konusunda öngörü oluşturulması amaçlanmıştır.

1.2 Sıcaklık Tahminlerinin Klimatolojik ve Hidrolojik Önemi

İklim değişkenliği ve değişimi, 21. yüzyılın en önemli çevresel sorunları arasındadır (Abebe 2020). İklimin sürekli bir değişim içinde olduğu bilinmektedir (Knox 1993) ve iklim değişikliğinin sebep olduğu ekstrem doğa olaylarının arttığına dair çok sayıda kanıt vardır (Sillman ve diğ. 2017).

Sera gazındaki artıştan dolayı küresel sıcaklığın arttığına dair güçlü kanıtlar vardır (Bindoff ve diğ. 2013). Son yıllarda yaşanan küresel sıcaklık artışı hidrolojik döngüyü de hızlandırmıştır (Olmedo ve diğ. 2022). En önemli iklim parametrelerinden biri olan sıcaklık, buharlaşma, kar erimesi, don üzerinde doğrudan; atmosferik kararlılık ve yağış koşulları üzerinde dolaylı bir etkiye sahiptir (Erinç 1957). Sıcaklık aynı zamanda hidrolojik model oluşturmada kullanılan temel atmosferik değişkenlerden biridir (Liu ve Coulibaly 2011). Yer seviyesindeki hava sıcaklıklarının gelecekte okyanuslara kıyasla kara parçalarını daha hızlı ısıtması beklenmektedir (El-Mallah ve Elsharkawy 2016).

19. yüzyılın sonlarından bu yana yüzeye yakın hava sıcaklığındaki küresel artış, ekstrem sıcaklık ve sıcak hava olaylarının frekansının, yoğunluğunun ve gözlenme süresinin artmasına neden olmuştur (Perkins-Kirkpatrick ve diğ. 2020; Sulikowska ve diğ. 2021). Aşırı sıcaklık ve iklim değişikliklerinden kaynaklanan potansiyel riskleri ve zararları azaltmak için kısa ve uzun zaman ölçeklerinde aşırı ekstremlere ilişkin güvenilir tahminlere ihtiyaç vardır (Seneviratne ve diğ. 2012; Zhang ve diğ. 2014). Sıcaklığın doğru tahmini, devletlerin iklim politikalarında, enerji şirketlerinin enerji talebini karşılamaya yönelik planlarında, tarım sektöründe, gıda yönetiminde, ormanların korunmasında ve sağlık alanında oldukça önemlidir. Sıcaklık değişimini anlamak ve gelecekte gerçekleşmesi beklenen sıcaklık değerlerini öngörebilmek, sıcak hava dalgası, kuraklık, sel, orman yangını vb. gibi afetlerin önlenmesinde etkilidir (Kaymaz 2005; Dai 2013).

1.3 Sıcaklık Tahmininde İki Boyutlu Yaklaşım

Dikbaş (2017) yağışın iki boyutlu davranışını incelediği çalışmada, hidrolojik değişkenlerin çoğunun, hidrolojik döngüdeki mevsimsellik etkisinden dolayı iki boyutlu periyodik bir davranışı tasvir ettiğini ancak iki boyutlu Pearson korelasyonunun hidroloji alanında hiçbir uygulamasının olmadığını ve çalışmanın literatürde iki yönlü davranış sergileyen değişkenler arasındaki iki boyutlu korelasyon anlayışını geliştirmeye yönelik ilk adım olduğunu belirtmiştir.

Yağış gibi sıcaklığın da iki boyutlu davranış sergilediği gözlemlenmektedir. Hava sıcaklığının belirsiz ve kaotik davranışı (Frank 2011; Adewole ve diğ. 2020),

davranış genellikle mevsimsel olmasına rağmen sıcaklığın tahmin edilmesini zorlaştırmaktadır. Sıcaklık değerleri incelendiğinde, yıl içinde kendi aralarında belirgin farklar vardır, ancak önceki aylara ya da mevsimlere ait gözlenmiş değerler incelendiğinde, belli bir aralık içinde olduğu görülmektedir. Bu iki boyutlu davranış veri dizileri bir matrise yerleştiğinde gözlemlenebilir, böylelikle her satır her ayın gözlem değerleriyle oluşur (12 sıra). Bu iki boyutlu davranış, veri serilerindeki her satırın tam hidrolojik döngü periyodunu temsil eden bir matris üzerine yerleştirildiğinde kolaylıkla gözlemlenebilir ve veriye dayalı modelleme çalışmalarında avantaj sağlar (Dikbaş 2016^{a,b,c}).

1.4 Kullanılan Yöntemler

Beklenti Maksimizasyonu: Çok değişkenli bir veri setinde eksik değerleri tahmin etmeye çalışan iki adımlı yinelemeli bir tekniktir. Bu teknikte ilk aşama olan beklenti adımında regresyonla eksik veri yerine yaklaşık değer atanır. İkinci aşama olan maksimizasyon adımında tamamlanmış değer üstünden tahmin yenilenir. Bu aşamalar her eksik değer için yapılır ve beklenen değerler birbirine iyice yakınsayınca dek yani aralarındaki fark önemsizleşene kadar yinelenir (Hedderley ve Wakeling 1995).

Polinom Regresyonu: Polinom regresyonu, ilgilenilen değişkeni regresör değişkenlerin bazı doğrusal kombinasyonlarına uyduran stokastik, global bir tekniktir (Myers 1990). Tipik olarak, polinom regresyonunu kullanırken amaç, en basit modelle en iyi uyumu elde etmektir (Collins 1995). İklim değişkenleri genellikle lineer olmayan davranış sergiler. Polinom regresyonu, küçükten büyüğe sıralanmış zamansal veri setlerinin karmaşık sistemlerini modellemek için gözlem verilerine en iyi şekilde uyan eğrilere yakınsayabilir. Literatürde, polinom regresyonunu kullanan çeşitli klimatolojik ve hidrolojik veriler üzerinde bilinen çalışmalarla birlikte (Gentilucci ve diğ. 2018; George ve diğ. 2015; Yang ve diğ. 2018; Zaw ve Naing 2009), sıcaklık modellemesi için yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır (Bahrami ve Mahmoudi 2022; Bendre ve diğ. 2017; Collins 1995; Goodale ve diğ. 1998; Liu ve Coulibaly 2011; Paul ve Roy 2020; Tian ve diğ. 2014; Weslati ve diğ. 2022). Bu çalışmanın amacı, incelenen istasyonun gözlenen sıcaklık değerleri üzerinde tek

değişkenli polinom regresyonunu kullanarak, her ay için gelecekte gerçekleşmesi muhtemel ekstrem aylık ortalama hava sıcaklıklarını bulmaktır. Bunun için güven düzeyi yüksek bir polinom regresyonu yöntemini kullanan yazılım geliştirilmiştir. Polinom regresyon modelinin temel avantajı, bilimsel yazılımlarda girdi olarak kullanılabilmesidir (Mavromatidis 2013). Modelin doğruluğunu test etmek amacıyla, gözlenen en yüksek değerler veri setinden çıkarılıp yeniden tahmin edilerek aralarındaki ilişki farklı istatistiksel parametreler kullanılarak değerlendirilmiş ve silinmiş verilerin başarıyla tahmin edilebileceğini göstermiştir.

Ters Mesafe Ağırlıklı Yöntem: Bilinen bir veriye sahip olan noktaların yardımıyla, veriye sahip olmayan noktalara ait değerlerin bulunmasını amaçlayan deterministik bir yöntemdir. Veriye sahip olmayan noktaların değerleri, veriye sahip noktaların değerlerinin ağırlıklı ortalaması ile bulunur. Bu yöntem, uzak noktaya kıyasla en yakın noktaya daha fazla ağırlık veren mesafeler üzerinde yerel bir etkiye sahiptir (Watson ve Phillip 1985).

1.5 Literatür Özeti

Collins (1995), “Sıcaklık tahmininde uzamsal enterpolasyon tekniklerinin karşılaştırılması” adlı araştırmasında, Apalaş Dağları üzerindeki günlük maksimum ve minimum sıcaklıklar için çeşitli enterpolasyon tekniklerini karşılaştırmış ve diğer tekniklere göre polinom regresyonunun diğer tüm yöntemlerden açıkça üstün olduğunu belirtmişlerdir. Polinom regresyon performansının veri aralığından etkilenmediği anlaşılmıştır.

Goodale ve diğerleri (1998) yaptıkları çalışmada, basit polinom regresyonlarının, aylık ortalama maksimum-minimum günlük sıcaklıklar için konumsal değişkenliğini %52-93 oranında açıklamışlar ve gözlemlerdeki standart hataların oldukça düşük çıktığını gözlemlemişlerdir. Literatürde sıkça kullanılan bir yöntem olan ters uzaklıklar karesi enterpolasyonu ile polinom regresyonu arasında çok fazla bir fark görülmediği gibi polinom regresyonunu kullanan iklim modellerinin ters uzaklıklar karesi enterpolasyonuna kıyasla daha az üretim süresi içinde oluşturulmuş ve daha az disk alanına ihtiyaç duyduğu görülmüştür.

Liu ve Coulibaly (2011) Kanada'nın kuzeydoğusunda bulunan Saguenay havzası için yaptıkları araştırmada hava tahminleri için üç tane metodu karşılaştırmış ve günlük sıcaklık için; evrimsel polinom regresyonu ile zaman gecikmeli ileri beslemeli sinir ağı yönteminin, özelleştirilmiş istatistiksel küçültme modelinden daha etkili olduğunu görmüşlerdir. Evrimsel polinom regresyonu ile zaman gecikmeli ileri beslemeli sinir ağı yöntemi, günlük maksimum-minimum sıcaklıklar için benzer performans göstermiştir ve mevsimsellik bileşeninden etkilenmemişlerdir.

Fırat ve diğerleri (2011), "Sıcaklık serilerinin analizi: Kayıp verilerin tahmini ve homojenlik testi" adlı yaptıkları çalışmada, 5 yıldan az kayıp veriye sahip olan 38 istasyonun verilerinin çıkarılmasıyla kalan 229 istasyonun verileriyle yapılan araştırmada beklenti maksimizasyonu kullanarak 105 istasyonun kayıp değerlerini tahmin etmişlerdir. Kayıp değerlerin tamamlanması için en yakın komşu istasyonların veri setleri kullanılmıştır. Birbirine çok benzer düzeyde çıkmış model performans testlerine göre, beklenti maksimizasyonunun belirlediği sonuçların çok iyi sonuç verdiği anlaşılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre beklenti maksimizasyonu yönteminin serilerdeki eksik sıcaklık değerlerini tamamlamak için başarıyla uygulanabileceği gösterilmiştir.

Bendre ve diğerleri (2017) Maharaştra kenti için maksimum-minimum sıcaklığı, nemi ve yağış tahminini doğruluğu %95 güven aralığında test etmişlerdir. İteratif polinom regresyonunu kullanan tahminler, iteratif lineer regresyon tahminlerine kıyasla çok daha iyi bulunmuştur. Ortalama, varyans, medyan, standart sapma, basıklık, ortalama karesel hata, ortalama karesel hatanın karekökü ve korelasyon katsayısı gibi istatistiksel performans ölçütleri ayrıntılı olarak değerlendirilmiş ve tartışılmıştır.

Dikbaş (2017) yaptığı çalışmada matrisler arasındaki iki boyutlu korelasyonu hesaplamak için yeni bir metodoloji sunmuştur. Yöntem, matrislerin genel ortalamaları dikkate alınmak yerine matrislerdeki her satır ve sütunun ortalamaları dikkate alınarak biri yatay diğer dikey yön için olmak üzere iki korelasyon katsayısı sağlar. Geliştirilen iki boyutlu korelasyon yönteminin, trend analizi, monotonluk testleri, örüntü tanıma, görüntü analizi ve haritaların karşılaştırılması gibi uygulamalar için oldukça güvenilir bir şekilde kullanılabileceği açıklanmıştır.

Yöntemin ayrıca diğer korelasyon yaklaşımlarının iki boyutlu versiyonlarının geliştirilmesi için bir temel sağlayabileceği belirtilmiştir.

Musashi ve diğerleri (2018) yaptıkları çalışmada, Malang bölgesindeki hava sıcaklığının konumsal verileri için ters mesafe ağırlıklı interpolasyonu ve doğal komşuluk interpolasyonu yöntemlerini karşılaştırmıştır. Daha sonra hesaplanan kök ortalama karesel hata istatistiksel performans kriterine göre ters mesafe ağırlıklı yöntemin daha iyi sonuç verdiği sonucuna ulaşmışlardır.

Koç (2019) yaptığı çalışmada, polinom regresyonunu kullanarak gerçekleşmesi beklenen aylık yağış miktarlarını tahmin etmiştir. Çalışmada uygulanan yöntemsel akışın ve yazılımın, aşırı yağış davranışına benzer özellikler gösteren değişkenlerin tahminine yardımcı olabileceğini belirtmiştir.

Paul ve Roy (2020) yaptıkları araştırmada Bangladeş'in gelecek 100 senelik, ortalama yıllık sıcaklığını tahmin etmek için lineer regresyon, polinom regresyonu ve destek vektör regresyonunu karşılaştırmış ve 3. derece polinom regresyonunun bu uygulama için en uygun model olduğunu belirlemişlerdir.

Weslati ve diğerleri (2022) Tunus'ta Zağvan ili için yaptıkları araştırmada, polinom algoritmalarının hem aylık hem de yıllık verilere dayalı hava tahmininde yetersiz kaldığına veya belki de modelin yanlış kavrandığı sonucuna varmıştır. Veriler en küçükten, en büyüğe doğru sıralanmadığı için bu çıkarımı yapmış olması muhtemeldir.

Bahrami ve Mahmoudi (2022), "İran'ın güneyindeki Fasa Ovası üzerinde polinom regresyon analizi kullanılarak iklimsel parametrelerin uzun vadeli trend analizi" isimli çalışmasında, 1967-2014 yılları arasındaki aylık sıcaklık verilerini kullanarak polinom regresyonu analiziyle minimum-maksimum sıcaklığın zamansal eğiliminin önemli ölçüde arttığını ve tahmin edilen ile gerçek veriler arasındaki determinasyon katsayısının kabul edilebilir olduğunu açıklamışlardır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1 İncelenen Sıcaklık Gözlem İstasyonları

Türkiye’deki toplam 82 gözlem istasyonunun aylık ortalama hava sıcaklığı (°C/ay) değerleri MGM’den alınarak, kayıp veriye sahip olan istasyonlar bulunmuştur. Excel’de bu istasyonların kayıp olan kısımları boş satır eklenerek oluşturulmuş ve kayıp verilerin ay veya yılları ilgili satır ve sütunlara eklenmiştir. Şekil 2.1’de istasyonların Türkiye haritasındaki konumları gösterilmiştir.



Şekil 2. 1: 82 adet istasyonun Türkiye haritasındaki konumları

Tablo 2. 1: İstasyon numaraları ve isimleri

1	17020	BARTIN	42	17155	KÜTAHYA
2	17022	ZONGULDAK	43	17160	KIRŞEHİR
3	17026	SİNOP	44	17165	TUNCELİ
4	17030	SAMSUN	45	17172	VAN BÖLGE
5	17033	ORDU	46	17186	MANİSA
6	17034	GİRESUN	47	17188	UŞAK
7	17037	TRABZON BÖLGE	48	17190	AFYONKARAHİSAR
8	17040	RİZE	49	17192	AKSARAY
9	17045	ARTVİN	50	17193	NEVŞEHİR
10	17046	ARDAHAN	51	17196	KAYSERİ
11	17050	EDİRNE	52	17199	MALATYA
12	17052	KIRKLARELİ	53	17201	ELAZIĞ
13	17056	TEKİRDAĞ	54	17203	BİNGÖL
14	17064	İSTANBUL BÖLGE	55	17204	MUŞ
15	17066	KOCAELİ	56	17207	BİTLİS
16	17069	SAKARYA	57	17210	SİİRT
17	17070	BOLU	58	17220	İZMİR BÖLGE
18	17072	DÜZCE	59	17234	AYDIN
19	17074	KASTAMONU	60	17237	DENİZLİ
20	17078	KARABÜK	61	17238	BURDUR
21	17080	ÇANKIRI	62	17240	ISPARTA
22	17084	ÇORUM	63	17244	KONYA HAVALİMANI
23	17085	AMASYA	64	17246	KARAMAN
24	17086	TOKAT	65	17250	NİĞDE
25	17088	GÜMÜŞHANE	66	17255	KAHRAMANMARAŞ
26	17089	BAYBURT	67	17261	GAZİANTEP
27	17090	SİVAS	68	17262	KİLİS
28	17094	ERZİNCAN	69	17265	ADIYAMAN
29	17096	ERZURUM	70	17270	ŞANLIURFA
30	17097	KARS	71	17275	MARDİN
31	17099	AĞRI	72	17280	DİYARNAKIR
32	17100	İĞDIR	73	17282	BATMAN
33	17112	ÇANAKKALE	74	17285	HAKKARİ
34	17116	BURSA	75	17287	ŞIRNAK
35	17119	YALOVA	76	17292	MUĞLA
36	17120	BİLECİK	77	17300	ANTALYAHAVALİMANI
37	17126	ESKİŞEHİR	78	17340	MERSİN
38	17130	ANKARA BÖLGE	79	17351	ADANA BÖLGE
39	17135	KIRIKKALE	80	17355	OSMANİYE
40	17140	YOZGAT	81	17372	ANTAKYA
41	17152	BALIKESİR	82	17636	FLORYA

2.2 İstasyonların Kayıp Verilerinin Tamamlanması İçin Eşleştirilmesi

82 istasyonun içinde kayıp verileri bulunan 19 istasyon, en yakınındaki istasyonla eşleştirilmiş ve SPSS programında beklenti maksimizasyonu kullanılarak kayıp olan veriler tamamlanmıştır. İstasyonların aylık ortalama sıcaklık değerlerinin başlangıç zamanları çeşitli nedenlerden dolayı aynı değildir. Bu çalışmada yapılan işlemler 17275 Mardin – 17287 Batman gözlem istasyonları eşleştirmesi üstünden anlatılacaktır.

Tablo 2. 2: Kayıp verilerin tamamlanması için eşleştirilen istasyonlar

Kayıp Verilerin Tamamlanması İçin Eşleştirilen İstasyonlar	
17020-BARTIN	17078-KARABÜK
17040-RİZE	17037-TRABZON BÖLGE
17050-EDİRNE	17052-KIRKLARELİ
17070-BOLU	17072-DÜZCE
17085-AMASYA	17086-TOKAT
17089-BAYBURT	17088-GÜMÜŞHANE
17097-KARS	17046-ARDAHAN
17100-IĞDIR	17099-AĞRI
17130-ANKARA BÖLGE	17135-KIRIKKALE
17155-KÜTAHYA	17126-ESKİŞEHİR
17172-VAN BÖLGE	17285-HAKKARİ
17193-NEVŞEHİR	17192-AKSARAY
17201-ELAZIĞ BÖLGE	17165-TUNCELİ
17204-MUŞ	17207-BİTLİS
17210-SİİRT	17287-ŞIRNAK
17238-BURDUR	17240-İSPARTA
17255-KAHRAMANMARAŞ	17355-OSMANİYE
17275-MARDİN	17282-BATMAN
17636-FLORYA	17064-İSTANBUL BÖLGE

2.3 Mardin-Batman Örneği Üzerinden Kayıp Veri Tahmini

İstasyonların kayıp olan aylık ortalama hava sıcaklığı verileri SPSS programında beklenti maksimizasyonu kullanılarak oluşturulmuştur.

Tablo 2. 3: İstasyonların kayıp verileri tamamlanmadan önceki tanımlayıcı istatistikleri

	17020	17022	17026	17030	17033	17034	17037	17040	17045	17046	17050	17052
Geçerli N	715	744	744	744	732	744	648	744	744	740	744	740
Kayıp N	17	0	0	0	0	0	96	0	0	4	0	4
Ortalama	12,8576	13,8300	14,3708	14,6508	14,5094	14,7149	14,8701	14,4880	12,2185	3,7634	13,7712	13,3341
Medyan	12,8	13,8	13,95	14,15	14,1	14,35	14,5	14,3	12,9	5,6	13,7	13,1
Mod	6,1	19,3	8,9	23,7	8,8	23	12	7,3	19	16,6	5,4	21
Std. Sapma	6,5597	5,9055	6,1114	6,0612	6,1296	5,9803	5,8959	6,2081	6,7648	9,8745	7,9131	7,6181
Varyans	43,0301	34,8748	37,3493	36,7387	37,5725	35,7638	34,7616	38,5400	45,7619	97,5062	62,6177	58,0347
Minimum	-1	1,5	2,3	3	2,8	3,1	3,4	3,1	-2,7	-18,2	-2	-1,7
Maksimum	25,6	25,7	26,9	26,8	26,7	27,1	26,1	26,8	24,6	19,8	28,6	28,1

	17056	17064	17066	17069	17070	17072	17074	17078	17080	17084	17085	17086
Geçerli N	744	677	732	743	744	729	744	547	744	744	732	743
Kayıp N	0	67	0	1	0	3	0	137	0	0	0	1
Ortalama	14,1489	15,2728	14,9754	14,6221	10,4876	13,2449	9,7765	13,6174	11,2745	10,7265	13,5814	12,4727
Medyan	14	15,2	14,9	14,6	10,75	13,5	10	13,9	11,75	11,2	14	13
Mod	23,6	15,2	7,5	16,6	3	22,1	13,4	8,9	17,2	17,4	7,9	20,7
Std. Sapma	6,9078	6,7169	6,5645	6,4239	6,9395	6,8129	7,4457	7,5855	8,3471	7,7384	7,6797	7,4040
Varyans	47,7180	45,1162	43,0926	41,2664	48,1563	46,4161	55,4388	57,5392	69,6735	59,8831	58,9771	54,8199
Minimum	0,7	2,4	2,1	0,7	-9,3	-4,2	-7,1	-1,3	-6,3	-6,2	-4,4	-5,7
Maksimum	27,6	27,7	27,6	27,6	24	26,4	23,5	27,7	27,1	25,1	27,6	26

	17088	17089	17090	17094	17096	17097	17099	17100	17112	17116	17119	17120
Geçerli N	710	744	744	744	744	743	736	744	744	744	744	744
Kayıp N	22	0	0	0	0	1	8	0	0	0	0	0
Ortalama	9,5135	7,0872	9,1946	10,9587	5,5695	4,9179	6,2761	12,2340	15,2137	14,6325	14,7086	12,5399
Medyan	10,35	8,3	10,2	11,6	7,05	6,6	8,3	13,25	14,5	14,45	14,45	12,6
Mod	16,1	14,3	16,2	20	20	13,6	16,6	14,2	9,1	23,5	12,2	21,8
Std. Sapma	7,9799	9,0293	8,4531	9,3807	10,2417	9,9852	11,4008	10,1260	6,8971	6,9618	6,2947	7,1612
Varyans	63,6784	81,5291	71,4555	87,9983	104,8917	99,7032	129,9772	102,5350	47,5694	48,4669	39,6237	51,2834
Minimum	-8,4	-14,9	-11,9	-11,4	-16,9	-17,1	-21,6	-15,1	2,3	0,8	2,5	-1,8
Maksimum	23,7	22,6	24,5	27,3	22,7	21,7	23,8	29,2	28,3	27,6	26,7	26,3

Tablo 2.3 (Devam): İstasyonların kayıp verileri tamamlanmadan önceki tanımlayıcı istatistikleri

	17126	17130	17135	17140	17152	17155	17160	17165	17172	17186	17188	17190
Geçerli N	548	744	703	744	744	744	744	739	743	744	744	744
Kayıp N	196	0	5	0	0	0	0	5	1	0	0	0
Ortalama	11,5307	12,0749	12,4913	9,2469	14,7938	10,8218	11,5702	12,7425	9,4903	16,8874	12,5718	11,2772
Medyan	11,55	12,3	12,7	9,7	14,6	11	11,95	13,5	9,7	16,45	12,25	11,2
Mod	21,5	7,1	20,6	16,7	25	16,4	18,6	27,1	18,2	8,5	19,4	21,9
Std. Sapma	7,7829	8,2131	8,5051	7,7683	7,3448	7,3795	8,3377	10,2234	9,1203	7,7601	7,5751	7,8106
Varyans	60,5728	67,4547	72,3369	60,3458	53,9461	54,4574	69,5168	104,5182	83,1801	60,2187	57,3818	61,0051
Minimum	-4,8	-4,3	-5	-7,3	0,8	-4,2	-6,5	-10,3	-10,2	2,6	-2,1	-5,4
Maksimum	26,1	28,1	28,2	24,3	27,5	25,3	26,8	29,7	25,3	30,7	27	26,6

	17192	17193	17196	17199	17201	17203	17204	17207	17210	17220	17234	17237
Geçerli N	722	744	744	744	744	732	696	734	744	744	744	744
Kayıp N	22	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0
Ortalama	12,1251	10,7792	10,5761	13,8457	13,1958	12,1607	9,7828	9,3392	16,3262	17,9977	17,6972	16,2341
Medyan	12,3	11,1	11,1	14,3	13,7	12,7	11,4	9,65	16,3	17,5	17,1	15,8
Mod	7,4	1,4	17,4	22,3	2,7	22,3	13,8	-2,5	19,5	10,6	10,4	7,9
Std. Sapma	8,2551	7,8489	8,4240	9,6540	9,8356	10,3197	11,4540	9,3010	9,9322	6,9444	7,1830	7,7316
Varyans	68,1467	61,6045	70,9637	93,1999	96,7391	106,4955	131,1946	86,5091	98,6494	48,2244	51,5953	59,7775
Minimum	-6,1	-6,4	-9,3	-7	-9,4	-9,8	-16,8	-7,5	-4	5,3	4,8	1,4
Maksimum	27,1	25,9	25,8	30,5	29,6	29,1	28,3	25,6	33,5	30,6	30,9	30,7

	17238	17240	17244	17246	17250	17255	17261	17262	17265	17270	17275	17280
Geçerli N	744	743	744	744	744	744	744	744	708	744	743	744
Kayıp N	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Ortalama	13,2633	12,2608	11,7024	12,0644	11,1941	16,7488	15,4044	17,2754	17,3442	18,5871	16,1611	15,8870
Medyan	13	11,9	11,95	12,15	11,45	17,3	15,25	17,9	17,4	18,7	16,2	15,9
Mod	20,3	3,4	1,3	4,1	1,7	25,5	23,7	6,7	31,3	31,9	25,5	31,1
Std. Sapma	7,9095	7,7142	8,5141	8,2290	8,1439	8,5555	8,9510	8,1807	9,4260	9,4273	9,6595	10,2114
Varyans	62,5595	59,5087	72,4891	67,7163	66,3231	73,1966	80,1210	66,9239	88,8492	88,8738	93,3067	104,2722
Minimum	-1,8	-3,3	-8	-8,4	-7,7	-0,1	-2,5	0,8	-0,1	1,5	-3,1	-5,5
Maksimum	28,3	27	27,7	27	25,8	31,6	31,5	31,3	33,5	34,8	33,3	33,3

Tablo 2.3 (Devam): İstasyonların kayıp verileri tamamlanmadan önceki tanımlayıcı istatistikleri

	17282	17285	17287	17292	17300	17340	17351	17355	17372	17636
Geçerli N	740	718	399	744	744	744	744	422	744	744
Kayıp N	4	14	225	0	0	0	0	10	0	0
Ortalama	16,0808	10,2614	15,1672	15,1387	18,7527	19,3594	19,3183	18,7431	18,3253	14,4887
Medyan	15,95	10,9	14,6	14,3	18,2	19,3	19,85	19,4	18,95	14,4
Mod	19,5	24,4	29,2	7	11,1	27	25,3	25,1	25,9	6,6
Std. Sapma	9,8358	10,4947	9,6181	7,6586	6,7302	6,4698	6,8822	7,0780	7,0758	6,7231
Varyans	96,7438	110,1383	92,5069	58,6543	45,2951	41,8588	47,3644	50,0986	50,0672	45,2006
Minimum	-6,2	-10,5	-2,3	2,4	6,8	5,7	6,1	5,1	3,7	1,2
Maksimum	33,3	27,5	32,2	29,4	31	30,9	30,8	30,1	30	27,4

Tablo 2. 4: 17275 – Mardin istasyonu kayıp veriler tablosu

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
1	4,3	2,7	2,8	5,4	-3,1	1,6	6,1	1,7	-0,9	2,1	4,1	6,6	-1,6	1	0,5	2,7
2	6,2	3,7	3,7	6	2	2,8	6,6	-1,3	2,2	3,1	5,9	2,5	0,3	5,6	2,2	2,3
3	7	5,1	10,3	5,6	8	8,6	8,1	4,8	6	8,2	9,7	8,7	6,8	7,7	8	7,5
4	12,3	14,2	12	11,6	11,2	10	13,1	10,4	14,9	10	16	10,3	13,3	11,4	9,8	16,2
5	21,7	20,2	20,4	14,9	18,7	18,8	18,6	17	18,8	18,9	19,2	20,2	15,6	19,6	20,3	19
6	24,9	25,3	25,8	23,9	25,5	25,3	25,5	22,3	22,8	25	25,6	23,5	23,3	23,8	26,8	25,5
7	28,5	29,5	30,6	28,8	29,5	29,3	29,7	27,3	28,9	27,1	28,8	29,4	29,8	28,8	29,1	30,1
8	28,1	30	30,6	29,8	27,7	30	29,8	28	26,3	29,6	28,7	28,1	28,4	30,1	27,8	29,2
9	25,5	22,5	26,1	25,2	24,1	25	23,8	23,4	23,5	24,2	24,4	26,9	24,9	25,7	23,3	24,9
10	19,9	18,3	19	19,1	19,2	13,3	17,8	16,6	18,3	16,5	15,9	16,7	20	19,9	22,2	17,7
11	11,6	7,9	14,3	11,7	10,5	9,5	14,4	8,1	10,9	9,9	12,4	10,3	9,1	6,9	11,4	10,8
12	7,7	5,6	6,7	5,6	5	5,3	5,4	4,1	5	5,8	2,6	1,8	3,6	4,2	4,6	3,3
	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
1	2,5	0,9	4,2	3,6	0,7	2,5	3,1	-0,2	4,9	5	4,4	4,5	1,4	0,8	0,9	3,9
2	1,3	8,4	6,2	6,8	3,9	4,1	1,8	2,5	5,4	-0,5	5,5	6,8	3,9	4,3	3,8	2,8
3	6,7	8,1	9,6	9,3	7,3	8,3	6,1	7,7	8,6	4,6	8,7	3,8	5,7	10,4	9,3	8,6
4	11,5	13	12,1	14,1	12	12,1	14,3	13,3	12,5	14,2	15,1	12,2	12	19	12,1	14,7
5	17,1	19	21,8	20,1	19,3	15,9	18,5	19,5	18,1	21,6	16,5	20,8	19,2	21,7	19,9	17,8
6	24,8	25,6	24,2	25	26,1	24,3	23,7	24,7	26,2	26	24	25,7	24,8	25,5	25,2	26,1
7	27,3	28,8	30,7	28,1	32	28,9	27,1	28,7	30,2	28,2	31,3	30,1	28,7	31	30,7	29,4
8	28,9	29,9	27,8	29,8	29	28,7	27,4	27,5	27	31,4	30,9	28,9	29	29,7	28,7	29,8
9	24	26,4	24,6	27,3	22	27	25,8	24,9	27	25,5	27,6	25,8	24,4	24,1	25,1	25,1
10	18	16,3	20,1	17,5	17,7	21	16,8	17,8	19,1	16,3	18,6	15,6	17	16,1	19,2	18,6
11	14,1	12,2	8,1	13,5	10,8	9,2	8,5	12,6	9,5	13,5	8,5	10,3	6,9	9,9	13,7	11,7
12	7,6	3,8	5,9	4,2	7,8	4,3	6,5	3,2	5	4,3	4,3	4,3	4	5	6,9	3,4
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
1	-1,3	1,6	5,9	4,3	3,4	4,3	1,9	6,4	2,4	5,3	2,8	5	3,6	4,1	2	2,9
2	-1,4	1,7	4,3	6	6,1	1,8	3,6	5,9	3,4	5,7	7,2	2,3	3,4	3,8	5,1	5
3	4,4	6,8	9,6	9,5	6,9	4,2	7,6	8,8	7	12	10	5,8	10,9	8,2	9,8	8,4
4	12,5	12	16,3	12,7	11,7	11,5	14,9	14,1	15,4	14,7	11,6	13,1	13,7	14,9	14,7	10,2
5	16,7	16	20,2	20,9	22	21,1	19,9	21,7	20,3	17,2	18,9	21,3	18,9	20,3	20,6	22
6	23,3	24	25,5	25,4	24,7	26	28,2	26,5	26,3	26,6	25,7	25,8	25,5	24,8	28,2	26,4
7	27,3	29,9	30	28,2	32,1	28,6	31,3	30,2	33,3	30,7	30,1	29,9	29,6	30,8	29,2	30
8	28,8	29,3	29,2	29,3	29,9	28	31,9	30,5	29,9	30	28,1	30,8	29,2	29,9	32,1	29,8
9	23,8	26	27,4	25	23,7	23,3	25,7	24,7	24,9	25,5	25,4	24,5	26,4	24,7	25,1	26,4
10	19,6	20,5	19,9	18,1	16,7	18,1	20,4	19,1	17,1	18,3	20,4	19,9	20,4	17,5	18,3	20,2
11	9	7	9	9	12,9	11,9	15,3	10,9	12,4	9,6	13,2	10,5	9,1	10,7	8,9	10,2
12	1,5	7,1	0,9	5,4	7,7	5,1	8,3	8,5	5,4	5,6	2,6	5,2	3,7	8,9	4,5	4,9
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021		
1	1,4	3,9	6,2	4,8	3,1	4	6,1	4,2	2,2	3,1	5,7	3,6	3,5	6,4		
2	3,6	6,1	6,9	4,4	2,9	6,8	7,5	5,6	8,5	3,8	8	5,9	3,8	7,8		
3	13,5	7,6	11,3	9,1	4,9	9,5	10,9	8,9	9,9	9,7	13	7,6	10,7	8,8		
4	18,6	13	15	12,7	16,3	15,4	15,8	12,9	16,8	13,5	16,7	11,1	14,1	17,3		
5	18,9	20	20,7	18,3	20,3	20,1	21	20,5	19,8	19,7	19,6	21,7	19,9	23,8		
6	26,3	26,6	27,1	25,8	27,6	26,2	26	25,9	26,2	26,8	26,2	28,4	26,3	26,9		
7	30,6	28,7	31,6	31,2	30,6	29,8	30,4	31,6	30,6	32,4	30,2	29,2	31,5	31,3		
8	31,3	28,3	32,2	30,2	30,5	29,8	31,3	30,5	32,2	31,6	30,4	30,8	30	31		
9	24,9	22,8	27,6	25,4	26,6	24,3	24,3	28,4	24,3	29,1	27,3	25,8	29,3	24,8		
10	18,8	20,9	19,7	17,1	19,8	18,2	18,1	19,5	20,5	18,9	19,8	21,4	22,9	19,7		
11	11,8	10,9	15,8	6,7	13,4	13,2	10,2	11,6	11,5	11,9	11,1	13,5	12,1	13,7		
12	5,1	7,6	9,7	5,9	6,1	3,6	7,5	6,4	3,2	10,1	6,3	7,2	7,5	6,6		

Tablo 2. 5: 17282 – Batman istasyonu kayıp veriler tablosu

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
1	1,1	-0,2	2	6,7	-3,6	2,4	7,3	0,4	-0,3	3,9	4,1	2,7	-6,2	-3,8	1,5	2,5
2	1,3	-0,7	3	7,5	3	4	7,6	0,7	0,6	3,6	7,3	4,4	-3,8	5,4	3,3	4
3	5	2,7	7,8	7	9,6	9,6	9,1	6,6	8,1	10,9	11,3	10,6	8,8	9,1	11	8,9
4	10,7	11,7	10,9	13,3	12,6	12,1	14,6	12,6	15,6	12,3	15,9	12,9	15,5	13,6	13,3	16,4
5	16,8	15,9	17,3	16,3	17,9	18,9	18	17,5	19,5	19,4	20,4	20,7	17,4	20,2	21,9	19,6
6	22,9	21,3	23,3	23,1	25,9	26,1	25,7	23,2	23,4	25,1	27,4	25,8	24,6	25,6	27,7	26,2
7	25,2	23	26,7	28,5	30,2	30,1	30,7	29,6	29,6	28,7	31,2	31,2	30,6	30,7	30,4	30,4
8	20,9	20,5	26,3	29,5	27,9	30,5	30,2	29,3	27,3	30	30	29,6	29	30,6	28,8	29,1
9	15,5	11,4	20,9	23,7	23,4	24,6	23,9	23,8	23,9	23,9	24,6	25,8	24,8	25,3	23	24,4
10	8,1	7,2	16,1	18	15,8	13,7	16,7	15,8	18	17,4	16,1	15,7	19,8	19,2	20,2	15,6
11	5,2		9,7	9	10,2	7,8	11,4	8,8	10,6	8,4	12,3	9,5	8,1	6,8	10,5	9,1
12	0,7			4,3	3,6	5	6,4	4,4	6,1	5	2,3	1,8	2,2	2,6	4,7	2,5
	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
1	2	-0,7	3,9	5,2	1,6	4,3	3	-1,5	3,4	5,4	4	4,8	2,7	-1,5	1,5	2
2	1,9	7,7	7,3	8,8	4,5	6,7	1,8	2,4	6,1	1,5	7,3	7,6	5,9	3,7	5,5	4
3	7,4	10,4	10,9	11	8,8	10,9	7,6	8,9	10,3	4,4	10,2	6,4	8,9	11,6	10,6	10
4	13,2	14,6	14,2	15,3	13,7	13,3	15,7	14,8	14,3	15,9	16,4	14	13,9	19,5	13,9	16
5	18,1	19,1	19,9	19,9	19,4	17,3	18,3	20,4	18,8	21,4	17,2	21,3	19,8	22	20,2	19,1
6	24,7	26,2	24,5	25,9	26,6	25,6	24,4	25,4	27	27,2	25,3	27,2	24,8	27,4	26,5	27,2
7	28,1	29,8	31	29,5	32,2	31,1	28,7	30,1	31,2	29,8	31,6	31,5	30,8	31,7	32,1	31,4
8	28,7	29,5	28,3	30,6	30,3	30,2	28,5	29	28,3	30,9	30,6	29,5	29,8	30,5	29,5	31,1
9	22,7	25	24,1	26,2	24	25,4	25,3	25	25,7	25,1	26,8	24,9	24,1	24,7	24,9	25,1
10	16,4	14,6	18,2	17,6	17	19,2	16,9	16,7	16,8	16,3	17,8	16,6	17,7	17,2	18,7	18,8
11	9,9	9,2	6,1	11,6	9,9	8,1	7,9	12,2	9,7	12,3	8,5	9,5	7,2	10,7	11,6	11,2
12	6,1	4,5	6,3	4	6,3	7,5	1,4	4,9	2,4	3,8	4,5	5,9	5	4,3	5,2	4,5
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
1	-0,1	1,6	6,1	5,5	4,9	4,7	2,8	6,1	2,8	5,1	2,5	5,2	5,7	2,4	1,6	-4,5
2	1,1	1,5	6,3	7,4	6,8	2,3	4,4	7,4	4,5	6,7	7,3	4,8	5	3,9	5,5	4,5
3	6,3	8,5	11,1	10,9	9,4	6,8	9,8	10,2	8,4	13,3	11,5	8,1	11,4	9,3	10,3	9,2
4	13,9	14,6	17,4	14,6	13,8	13,5	15,7	15,5	17	16,6	13,5	15,1	13,2	14,6	15,3	11,1
5	18,1	17,2	20,6	21,4	22,6	21,2	20,2	22,8	21,4	18,9	20	21,8	17,8	19,7	19,1	20,8
6	23,9	24,7	27,1	26,7	26,6	26,9	28,5	28,1	28,2	27,7	27,2	26,9	25,5	25,1	28,1	27
7	28,5	30,6	31,7	30,4	32,5	30,1	32,3	31,9	33,3	32,1	31,1	30,8	29,7	31,3	30,2	31,1
8	29,5	30,3	30	30,7	30,4	29,7	31,5	31	30,5	30,7	29,6	31,7	29,1	30,6	31,6	30,3
9	23,6	25,3	26,9	25,1	24,5	23,9	25,7	25	25	25,4	25,1	25,4	24,7	24,3	24,1	25
10	18,5	18,3	19,5	17,1	17,3	18,6	19,4	18,9	17,6	17,2	19,5	20,5	18,7	16,8	18	19,2
11	8,8	7,7	10,4	9,3	10,8	10,8	14,6	10,7	10,3	9,4	11,1		9,3	8,3	7,9	9,7
12	1,9	5,6	2,8	3,9	9,2	5,7	7,6	5,5	4,9	7,1	1,5	6	1	5,9	0,9	3,4
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021		
1	-0,9	0,9	6,6	3,8	3,6	3,1	3,4	2,7	1,3	1,5	5,3	4,5	3,5	3,9		
2	3,4	7	7,4	5	3,1	7	6,1	6	8,1	0,5	7,6	5,5	4	7,2		
3	13	8,8	11,7	9,3	5,3	10,2	11,4	8,8	9,9	10	12,6	8,5	10,9	8,8		
4	17,8	12,3	14,4	14	15,3	14,6	15,5	13,1	15,3	13,4	15	12	13,7	16,7		
5	19,5	17,7	20,7	18	19,6	18,9	20,2	19,5	19,5	19	19,5	20,2	18,9	23		
6	27,2	25,8	27,5	25,7	27,6	26	26,4	26,2	26,4	25,8	26,8	28,1	25,1	27,1		
7	30,7	29,6	31,6	31	31,6	30,5	31	31	31,1	31	30,5	29,3	30	31,5		
8	31	28,1	31,1	29,8	31	30,3	31,1	30,7	31,5	30,3	30,7	29,8	28,6	30,5		
9	24,7	22,8	26,6	24,4	25,9	24,1	25,1	27,1	23,9	25,9	25,9	24,7	26,5	24,7		
10	17,7	18,6	19	16,2	19,4	16,9	18,2	18,8	18,2	17	19,1	19,5	19	18,2		
11	10,3	10,1	10,1	6,4	12,6	11,5	9	9,7	7,7	10,3	10,5	9,3	10,4	11		
12	2,3	7,7	6,5	2,4	5,7	-2,4	6,6	2,9	3,1	5,8	7,3	7,2	4,6	4,6		

2.4 Beklenti Maksimizasyonu

Beklenti Maksimizasyonu yöntemi, Dempster ve diğerleri (1977) tarafından eksik verilerden maksimum olabilirlik tahminlerini hesaplamak için geniş çapta uygulanabilir bir algoritma olarak sunulmuştur. Algoritmanın her yinelemesi bir beklenti adımından ve ardından bir maksimizasyon adımından oluştuğu için buna EM algoritması denir. EM süreci, kısmen ilişkili teorinin basitliği ve genelliği nedeniyle dikkat çekicidir (Dempster ve diğ. 1977).

Bu teknikte ilk olarak eksik değerler için regresyon yoluyla en olası değerler belirlenir. Bundan sonra belirlenen değerler yerine konularak tüm verilere göre maksimum uygunluğa ulaşılmaya çalışılır. Bu iki adımdan oluşan süreç, tahminlerdeki hata düzeyi belli bir orana düşene kadar yinelenir.

Tablo 2. 6: 17275 – Mardin istasyonunun beklenti maksimizasyonu uygulandıktan sonraki veriler tablosu

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
1	4,3	2,7	2,8	5,4	-3,1	1,6	6,1	1,7	-0,9	2,1	4,1	6,6	-1,6	1	0,5	2,7
2	6,2	3,7	3,7	6	2	2,8	6,6	-1,3	2,2	3,1	5,9	2,5	0,3	5,6	2,2	2,3
3	7	5,1	10,3	5,6	8	8,6	8,1	4,8	6	8,2	9,7	8,7	6,8	7,7	8	7,5
4	12,3	14,2	12	11,6	11,2	10	13,1	10,4	14,9	10	16	10,3	13,3	11,4	9,8	16,2
5	21,7	20,2	20,4	14,9	18,7	18,8	18,6	17	18,8	18,9	19,2	20,2	15,6	19,6	20,3	19
6	24,9	25,3	25,8	23,9	25,5	25,3	25,5	22,3	22,8	25	25,6	23,5	23,3	23,8	26,8	25,5
7	28,5	29,5	30,6	28,8	29,5	29,3	29,7	27,3	28,9	27,1	28,8	29,4	29,8	28,8	29,1	30,1
8	28,1	30	30,6	29,8	27,7	30	29,8	28	26,3	29,6	28,7	28,1	28,4	30,1	27,8	29,2
9	25,5	22,5	26,1	25,2	24,1	25	23,8	23,4	23,5	24,2	24,4	26,9	24,9	25,7	23,3	24,9
10	19,9	18,3	19	19,1	19,2	13,3	17,8	16,6	18,3	16,5	15,9	16,7	20	19,9	22,2	17,7
11	11,6	7,9	14,3	11,7	10,5	9,5	14,4	8,1	10,9	9,9	12,4	10,3	9,1	6,9	11,4	10,8
12	7,7	5,6	6,7	5,6	5	5,3	5,4	4,1	5	5,8	2,6	1,8	3,6	4,2	4,6	3,3
	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
1	2,5	0,9	4,2	3,6	0,7	2,5	3,1	-0,2	4,9	5	4,4	4,5	1,4	0,8	0,9	3,9
2	1,3	8,4	6,2	6,8	3,9	4,1	1,8	2,5	5,4	-0,5	5,5	6,8	3,9	4,3	3,8	2,8
3	6,7	8,1	9,6	9,3	7,3	8,3	6,1	7,7	8,6	4,6	8,7	3,8	5,7	10,4	9,3	8,6
4	11,5	13	12,1	14,1	12	12,1	14,3	13,3	12,5	14,2	15,1	12,2	12	19	12,1	14,7
5	17,1	19	21,8	20,1	19,3	15,9	18,5	19,5	18,1	21,6	16,5	20,8	19,2	21,7	19,9	17,8
6	24,8	25,6	24,2	25	26,1	24,3	23,7	24,7	26,2	26	24	25,7	24,8	25,5	25,2	26,1
7	27,3	28,8	30,7	28,1	32	28,9	27,1	28,7	30,2	28,2	31,3	30,1	28,7	31	30,7	29,4
8	28,9	29,9	27,8	29,8	29	28,7	27,4	27,5	27	31,4	30,9	28,9	29	29,7	28,7	29,8
9	24	26,4	24,6	27,3	22	27	25,8	24,9	27	25,5	27,6	25,8	24,4	24,1	25,1	25,1
10	18	16,3	20,1	17,5	17,7	21	16,8	17,8	19,1	16,3	18,6	15,6	17	16,1	19,2	18,6
11	14,1	12,2	8,1	13,5	10,8	9,2	8,5	12,6	9,5	13,5	8,5	10,3	6,9	9,9	13,7	11,7
12	7,6	3,8	5,9	4,2	6,75	7,8	4,3	6,5	3,2	5	4,3	4,3	4	5	6,9	3,4
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
1	-1,3	1,6	5,9	4,3	3,4	4,3	1,9	6,4	2,4	5,3	2,8	5	3,6	4,1	2	2,9
2	-1,4	1,7	4,3	6	6,1	1,8	3,6	5,9	3,4	5,7	7,2	2,3	3,4	3,8	5,1	5
3	4,4	6,8	9,6	9,5	6,9	4,2	7,6	8,8	7	12	10	5,8	10,9	8,2	9,8	8,4
4	12,5	12	16,3	12,7	11,7	11,5	14,9	14,1	15,4	14,7	11,6	13,1	13,7	14,9	14,7	10,2
5	16,7	16	20,2	20,9	22	21,1	19,9	21,7	20,3	17,2	18,9	21,3	18,9	20,3	20,6	22
6	23,3	24	25,5	25,4	24,7	26	28,2	26,5	26,3	26,6	25,7	25,8	25,5	24,8	28,2	26,4
7	27,3	29,9	30	28,2	32,1	28,6	31,3	30,2	33,3	30,7	30,1	29,9	29,6	30,8	29,2	30
8	28,8	29,3	29,2	29,3	29,9	28	31,9	30,5	29,9	30	28,1	30,8	29,2	29,9	32,1	29,8
9	23,8	26	27,4	25	23,7	23,3	25,7	24,7	24,9	25,5	25,4	24,5	26,4	24,7	25,1	26,4
10	19,6	20,5	19,9	18,1	16,7	18,1	20,4	19,1	17,1	18,3	20,4	19,9	20,4	17,5	18,3	20,2
11	9	7	9	9	12,9	11,9	15,3	10,9	12,4	9,6	13,2	10,5	9,1	10,7	8,9	10,2
12	1,5	7,1	0,9	5,4	7,7	5,1	8,3	8,5	5,4	5,6	2,6	5,2	3,7	8,9	4,5	4,9
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021		
1	1,4	3,9	6,2	4,8	3,1	4	6,1	4,2	2,2	3,1	5,7	3,6	3,5	6,4		
2	3,6	6,1	6,9	4,4	2,9	6,8	7,5	5,6	8,5	3,8	8	5,9	3,8	7,8		
3	13,5	7,6	11,3	9,1	4,9	9,5	10,9	8,9	9,9	9,7	13	7,6	10,7	8,8		
4	18,6	13	15	12,7	16,3	15,4	15,8	12,9	16,8	13,5	16,7	11,1	14,1	17,3		
5	18,9	20	20,7	18,3	20,3	20,1	21	20,5	19,8	19,7	19,6	21,7	19,9	23,8		
6	26,3	26,6	27,1	25,8	27,6	26,2	26	25,9	26,2	26,8	26,2	28,4	26,3	26,9		
7	30,6	28,7	31,6	31,2	30,6	29,8	30,4	31,6	30,6	32,4	30,2	29,2	31,5	31,3		
8	31,3	28,3	32,2	30,2	30,5	29,8	31,3	30,5	32,2	31,6	30,4	30,8	30	31		
9	24,9	22,8	27,6	25,4	26,6	24,3	24,3	28,4	24,3	29,1	27,3	25,8	29,3	24,8		
10	18,8	20,9	19,7	17,1	19,8	18,2	18,1	19,5	20,5	18,9	19,8	21,4	22,9	19,7		
11	11,8	10,9	15,8	6,7	13,4	13,2	10,2	11,6	11,5	11,9	11,1	13,5	12,1	13,7		
12	5,1	7,6	9,7	5,9	6,1	3,6	7,5	6,4	3,2	10,1	6,3	7,2	7,5	6,6		

Tablo 2. 7: 17282 – Batman istasyonunun beklenti maksimizasyonu uygulandıktan sonraki veriler tablosu

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
1	1,1	-0,2	2	6,7	-3,6	2,4	7,3	0,4	-0,3	3,9	4,1	2,7	-6,2	-3,8	1,5	2,5
2	1,3	-0,7	3	7,5	3	4	7,6	0,7	0,6	3,6	7,3	4,4	-3,8	5,4	3,3	4
3	5	2,7	7,8	7	9,6	9,6	9,1	6,6	8,1	10,9	11,3	10,6	8,8	9,1	11	8,9
4	10,7	11,7	10,9	13,3	12,6	12,1	14,6	12,6	15,6	12,3	15,9	12,9	15,5	13,6	13,3	16,4
5	16,8	15,9	17,3	16,3	17,9	18,9	18	17,5	19,5	19,4	20,4	20,7	17,4	20,2	21,9	19,6
6	22,9	21,3	23,3	23,1	25,9	26,1	25,7	23,2	23,4	25,1	27,4	25,8	24,6	25,6	27,7	26,2
7	25,2	23	26,7	28,5	30,2	30,1	30,7	29,6	29,6	28,7	31,2	31,2	30,6	30,7	30,4	30,4
8	20,9	20,5	26,3	29,5	27,9	30,5	30,2	29,3	27,3	30	30	29,6	29	30,6	28,8	29,1
9	15,5	11,4	20,9	23,7	23,4	24,6	23,9	23,8	23,9	23,9	24,6	25,8	24,8	25,3	23	24,4
10	8,1	7,2	16,1	18	15,8	13,7	16,7	15,8	18	17,4	16,1	15,7	19,8	19,2	20,2	15,6
11	5,2	7,78	9,7	9	10,2	7,8	11,4	8,8	10,6	8,4	12,3	9,5	8,1	6,8	10,5	9,1
12	0,7	4,48	6,58	4,3	3,6	5	6,4	4,4	6,1	5	2,3	1,8	2,2	2,6	4,7	2,5
	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
1	2	-0,7	3,9	5,2	1,6	4,3	3	-1,5	3,4	5,4	4	4,8	2,7	-1,5	1,5	2
2	1,9	7,7	7,3	8,8	4,5	6,7	1,8	2,4	6,1	1,5	7,3	7,6	5,9	3,7	5,5	4
3	7,4	10,4	10,9	11	8,8	10,9	7,6	8,9	10,3	4,4	10,2	6,4	8,9	11,6	10,6	10
4	13,2	14,6	14,2	15,3	13,7	13,3	15,7	14,8	14,3	15,9	16,4	14	13,9	19,5	13,9	16
5	18,1	19,1	19,9	19,9	19,4	17,3	18,3	20,4	18,8	21,4	17,2	21,3	19,8	22	20,2	19,1
6	24,7	26,2	24,5	25,9	26,6	25,6	24,4	25,4	27	27,2	25,3	27,2	24,8	27,4	26,5	27,2
7	28,1	29,8	31	29,5	32,2	31,1	28,7	30,1	31,2	29,8	31,6	31,5	30,8	31,7	32,1	31,4
8	28,7	29,5	28,3	30,6	30,3	30,2	28,5	29	28,3	30,9	30,6	29,5	29,8	30,5	29,5	31,1
9	22,7	25	24,1	26,2	24	25,4	25,3	25	25,7	25,1	26,8	24,9	24,1	24,7	24,9	25,1
10	16,4	14,6	18,2	17,6	17	19,2	16,9	16,7	16,8	16,3	17,8	16,6	17,7	17,2	18,7	18,8
11	9,9	9,2	6,1	11,6	9,9	8,1	7,9	12,2	9,7	12,3	8,5	9,5	7,2	10,7	11,6	11,2
12	6,1	4,5	6,3	4	6,3	7,5	1,4	4,9	2,4	3,8	4,5	5,9	5	4,3	5,2	4,5
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
1	-0,1	1,6	6,1	5,5	4,9	4,7	2,8	6,1	2,8	5,1	2,5	5,2	5,7	2,4	1,6	-4,5
2	1,1	1,5	6,3	7,4	6,8	2,3	4,4	7,4	4,5	6,7	7,3	4,8	5	3,9	5,5	4,5
3	6,3	8,5	11,1	10,9	9,4	6,8	9,8	10,2	8,4	13,3	11,5	8,1	11,4	9,3	10,3	9,2
4	13,9	14,6	17,4	14,6	13,8	13,5	15,7	15,5	17	16,6	13,5	15,1	13,2	14,6	15,3	11,1
5	18,1	17,2	20,6	21,4	22,6	21,2	20,2	22,8	21,4	18,9	20	21,8	17,8	19,7	19,1	20,8
6	23,9	24,7	27,1	26,7	26,6	26,9	28,5	28,1	28,2	27,7	27,2	26,9	25,5	25,1	28,1	27
7	28,5	30,6	31,7	30,4	32,5	30,1	32,3	31,9	33,3	32,1	31,1	30,8	29,7	31,3	30,2	31,1
8	29,5	30,3	30	30,7	30,4	29,7	31,5	31	30,5	30,7	29,6	31,7	29,1	30,6	31,6	30,3
9	23,6	25,3	26,9	25,1	24,5	23,9	25,7	25	25	25,4	25,1	25,4	24,7	24,3	24,1	25
10	18,5	18,3	19,5	17,1	17,3	18,6	19,4	18,9	17,6	17,2	19,5	20,5	18,7	16,8	18	19,2
11	8,8	7,7	10,4	9,3	10,8	10,8	14,6	10,7	10,3	9,4	11,1	10,38	9,3	8,3	7,9	9,7
12	1,9	5,6	2,8	3,9	9,2	5,7	7,6	5,5	4,9	7,1	1,5	6	1	5,9	0,9	3,4
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021		
1	-0,9	0,9	6,6	3,8	3,6	3,1	3,4	2,7	1,3	1,5	5,3	4,5	3,5	3,9		
2	3,4	7	7,4	5	3,1	7	6,1	6	8,1	0,5	7,6	5,5	4	7,2		
3	13	8,8	11,7	9,3	5,3	10,2	11,4	8,8	9,9	10	12,6	8,5	10,9	8,8		
4	17,8	12,3	14,4	14	15,3	14,6	15,5	13,1	15,3	13,4	15	12	13,7	16,7		
5	19,5	17,7	20,7	18	19,6	18,9	20,2	19,5	19,5	19	19,5	20,2	18,9	23		
6	27,2	25,8	27,5	25,7	27,6	26	26,4	26,2	26,4	25,8	26,8	28,1	25,1	27,1		
7	30,7	29,6	31,6	31	31,6	30,5	31	31	31,1	31	30,5	29,3	30	31,5		
8	31	28,1	31,1	29,8	31	30,3	31,1	30,7	31,5	30,3	30,7	29,8	28,6	30,5		
9	24,7	22,8	26,6	24,4	25,9	24,1	25,1	27,1	23,9	25,9	24,7	26,5	24,7			
10	17,7	18,6	19	16,2	19,4	16,9	18,2	18,8	18,2	17	19,1	19,5	19	18,2		
11	10,3	10,1	10,1	6,4	12,6	11,5	9	9,7	7,7	10,3	10,5	9,3	10,4	11		
12	2,3	7,7	6,5	2,4	5,7	-2,4	6,6	2,9	3,1	5,8	7,3	7,2	4,6	4,6		

2.5 Polinom Regresyonu

Polinom regresyonuna aslında çoklu lineer regresyonun özelleştirilmiş hali denilebilir (Meyers ve diğ. 2016; Ostertagova 2012). Polinom regresyonu denklem 2.1’de matematiksel olarak tanımlanmıştır.

$$y_i = a_0x_i^m + a_1x_i^{m-1} + a_2x_i^{m-2} + \dots + a_{m-2}x_i^2 + a_{m-1}x_i + a_m + \varepsilon_i \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (2.1)$$

Yukarıdaki eşitlikte;

n: Polinom fonksiyonunun gözlem sayısı

m: Polinomun derecesi

y_i : Bağımlı değişkeni içeren cevap vektörünün i 'nci elemanı

a_i : Polinom katsayıları ($j= 1, 2, \dots, m$)

ε_i : Rastgele hata

x_i : Bağımsız değişkeni içeren vektörün i 'nci elemanıdır.

Denklem 2.1 aşağıdaki matris şeklinde ifade edilebilir.

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_1^m & x_1^{m-1} & x_1^{m-2} & \dots & x_1^2 & x_1^m & 1 \\ x_2^m & x_2^{m-1} & x_2^{m-2} & \dots & x_2^2 & x_2^m & 1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_n^m & x_n^{m-1} & x_n^{m-2} & \dots & x_n^2 & x_n^m & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \\ \vdots \\ a_n \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \varepsilon_3 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix} \quad (2.2)$$

İki değişken arasındaki ilişkinin eğrisel bir biçimde olduğuna inanılıyorsa polinom regresyon modeli kullanışlıdır (Ostertagova 2012). Bu çalışmada, küçükten büyüğe sıralanmış aylık ortalama hava sıcaklığı serilerinin zaman serisi grafiklerinin lineer olmayan, monoton artarak devam eden bir seyir içinde olduğu gözlemlenmiş ve bu nedenle gerçekleşmesi muhtemel ortalama aylık hava sıcaklıkları için polinom regresyonu seçilmiştir.

2.6 Kullanılan İstatistiksel Performans Ölçütleri

Literatürde, tahmin modelinin veri setine uygunluğunu görebilmek için modelin öngörü başarısının nasıl olduğuna bakılır. Tahminlerle gerçek değerler arasındaki ilişkinin uyumu istatistiksel performans ölçüt teknikleriyle açıklanabilir. Bu teknikler aşağıda anlatılmıştır.

2.6.1 Karesel Ortalama Hata Ölçütü

Regresyon hesaplamalarında en çok bu yöntem kullanılır. Aşağıdaki denklemde y_i i numaralı gerçek değeri, \hat{y}_i ise i numaralı tahmin edilen değeri gösterir. Tahminler ve gerçek değerler birbirine ne kadar yakın olursa MSE de o kadar küçük olur.

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 \quad (2.3)$$

(En iyi değer = 0; En kötü değer = $+\infty$)

2.6.2 Normalleştirilmiş Karesel Ortalama Hata Ölçütü

Tahmin edilen ve gözlenen değerlerin arasındaki genel sapmalar modelin performansını belirler. Sapmalar arasında mutlaka toplama yapılır. Modellerin farklılıklarının en belirgin noktalarını belirler. NMSE çok küçük bir değerde ise konum ve zamanda performansı çok iyidir. NMSE'nin büyük olması modele tamamen uymadığı anlamına gelmeyebilir. Bunun sebebi zamandaki ya da konumdaki kaymalar olabilir.

$$NMSE = \frac{\frac{1}{N} \sum_i (P_i - M_i)^2}{\bar{P} \bar{M}} \quad (2.4)$$

(En iyi değer = 0; En kötü değer = $+\infty$)

2.6.3 Kök Karesel Ortalama Hata Ölçütü

Modelin belirlediği tahminler ile gözlenen değerlerin farkını ölçülendiren bir model performans ölçütüdür.

$$RMSE = \sqrt{\sum_{t=1}^T \frac{(\hat{y}_t - y_t)^2}{T}} \quad (2.5)$$

(En iyi değer = 0; En kötü değer = $+\infty$)

2.6.4 Normalleştirilmiş Kök Karesel Ortalama Hata Ölçütü

Veri setleri veya farklı ölçeklere sahip olan modeller arasındaki karşılaştırmayı daha kolay hale getirir.

$$NRMSE = \frac{RMSE}{y_{max} - y_{min}} \quad (2.6)$$

$$NRMSE = \frac{RMSE}{\bar{y}} \quad (2.7)$$

En iyi değer = 0; En kötü değer = $+\infty$)

2.6.5 Ortalama Mutlak Hata Ölçütü

İstatistikte, aynı fenomeni ifade eden eşleştirilmiş gözlemler arasındaki farkın bir ölçüsüdür. Mutlak hataların örnek sayısına bölünmesiyle elde edilir.

$$MAE = \sum_{i=1}^n \frac{|y_i - x_i|}{n} \quad (2.8)$$

(En iyi değer = 0; En kötü değer = $+\infty$)

2.6.6 Ortalama Mutlak Bağıl Hata Ölçütü

Tahmin değerleri ile gözlem değerleri arasındaki ortalama mutlak bağıl hatayı hesaplar.

$$MARE = \frac{\sum_{i=1}^n \left| \frac{O_i - P_i}{O_i} \right|}{n} \quad (2.9)$$

(En iyi değer = 0; En kötü değer = $+\infty$)

2.6.7 Korelasyon Katsayısı (r)

İki rasgele değişkenin aralarında doğrusal bir ilişki olup olmadığını, eğer varsa bu ilişkinin direkt yönlü ya da ters yönlü olup olmadığına karar vermek için kullanılır.

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad (2.10)$$

(Doğrusal İlişki Yoksa = 0; Direkt = (0,1]; Ters = [-1,0))

2.6.8 Determinasyon Katsayısı (R^2)

Bağımlı değişkenin yüzde olarak ne kadarının bağımsız değişkenler tarafından açıklandığını gösterir.

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_i (y_i - f_i)^2}{\sum_i (y_i - \bar{y})^2} \quad (2.11)$$

(En iyi değer = 1; En kötü değer = $-\infty$)

2.6.9 Etkinlik Katsayısı (E)

Hidrolojik modelin tahmin gücünün ne kadar sağlam olduğunu belirlemek için kullanılan bir kriterdir.

$$E = 1 - \frac{\sum_{t=1}^T (Q_m^t - Q_o^t)^2}{\sum_{t=1}^T (Q_o^t - Q_o)^2} \quad (2.12)$$

(En iyi değer = 1; En kötü değer = $-\infty$)

2.6.10 Maksimum Mutlak Hata Ölçütü

Veri setindeki tahmin değerleri ile gözlem değerleri farklarının mutlakça en büyük olanına denir.

2.6.11 Ortalama Mutlak Ölçekli Hata Ölçütü

Tahminlerin kesinliğini belirlemeye yönelik bir ölçüdür. Tahmin değerlerinin kesinliğini ölçmek için, bu değerlerin mevsimsellik ilişkisine bağlı olarak iki şekilde incelenir:

Mevsimsel olmayan veri setleri için;

$$MASE = \frac{\frac{1}{j} \sum_j |e_j|}{\frac{1}{T-1} \sum_{t=2}^T |Y_t - Y_{t-1}|} \quad (2.13)$$

(En iyi değer = 0; En kötü değer = $+\infty$)

Mevsimsel olan veri setleri için;

$$MASE = \frac{\frac{1}{j} \sum_j |e_j|}{\frac{1}{T-m} \sum_{t=m+1}^T |Y_t - Y_{t-m}|} \quad (2.14)$$

(En iyi değer = 0; En kötü değer = $+\infty$)

3. BULGULAR VE İRDELEME

3.1 Polinom Regresyonuyla Olası Ekstrem Aylık Ortalama Hava Sıcaklıklarının Belirlenmesi

Bu çalışmada, istasyonların her ay için küçükten büyüğe monoton artan sıralanmış veri setleri oluşturulduktan sonra polinom fonksiyonu belirlenir. Polinom regresyonuyla sıralanmış veri ve zaman grafiklerinde oluşan eğriye, %95 güven aralığı sınırında en iyi uyan polinomu bulmak ve tutarlı tahminler yapabilmek için polinomların katsayıları bulunur ve dereceleri belirlenir. Sıcaklık verileri kendi içinde bir bütün değildir çünkü mevsimsel olarak değişiklik içindedir. Bu yüzden her bir istasyon için yılın her ayını temsil edecek şekilde 12 tane polinom fonksiyonu oluşturulur. Böylelikle 12 adet polinom fonksiyonu kullanılarak her bir ayda gerçekleşmesi olası ekstrem aylık ortalama hava sıcaklığı değerleri tahmin edilir. Uygulama aşamaları, örnek olarak seçilen 17275 – Mardin ve 17282 – Batman istasyonları üzerinden anlatılmıştır.

3.1.1 17275-Mardin ve 17282-Batman İstasyonları Örneği

Sıcaklık istasyonlarının gözlenmiş verileri belirsiz, hatta kaotik bir dizilim içindedir. Yani zamana dizilmiş sıcaklık değerleri birbiriyle açıklanamayan, karmaşık bir ilişki içindedir. Bu zamansal karmaşıklığa bağlı sıcaklık değerleri arasındaki ilişki 17275 – Mardin ve 17282 – Batman istasyonlarının 1960-2021 yılları için ısı haritalarında gösterilmiştir (Tablo 3.1 ve Tablo 3.3).

Tablo 3. 1: 17275 – Mardin istasyonunun gözlenen aylık ortalama hava sıcaklığı verileri ısı haritası

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
OCAK	4,3	2,7	2,8	5,4	-3,1	1,6	6,1	1,7	-0,9	2,1	4,1	6,6	-1,6	1,0	0,5	2,7	2,5	0,9	4,2	3,6	0,7	2,5	3,1	-0,2	4,9	5,0	4,4	4,5	1,4	0,8	0,9	3,9	3,9	-1,3	1,6	5,9	4,3	3,4	4,3	1,9	6,4	2,4	5,3	2,8	5,0	3,6	4,1	2,0	2,9	1,4	3,9	6,2	4,8	3,1	4,0	6,1	4,2	2,2	3,1	5,7	3,6	3,5	6,4
ŞUBAT	6,2	3,7	3,7	6,0	2,0	2,8	6,6	-1,3	2,2	3,1	5,9	2,5	0,3	5,6	2,2	2,3	1,3	8,4	6,2	6,8	3,9	4,1	1,8	2,5	5,4	-0,5	5,5	6,8	3,9	4,3	3,8	2,8	-1,4	1,7	4,3	6,0	6,1	1,8	3,6	5,9	3,4	5,7	7,2	2,3	3,4	3,8	5,1	5,0	3,6	6,1	6,9	4,4	2,9	6,8	7,5	5,6	8,5	3,8	8,0	5,9	3,8	7,8	
MART	7,0	5,1	10,3	5,6	8,0	8,6	8,1	4,8	6,0	8,2	9,7	8,7	6,8	7,7	8,0	7,5	6,7	8,1	9,6	9,3	7,3	8,3	6,1	7,7	8,6	4,6	8,7	3,8	5,7	10,4	9,3	8,6	4,4	6,8	9,6	6,9	6,9	4,2	7,6	8,8	7,0	12,0	10,0	5,8	10,9	8,2	9,8	8,4	13,5	7,6	11,3	9,1	4,9	9,5	10,9	8,9	9,9	9,7	13,0	7,6	10,7	8,8	
NİSAN	12,3	14,2	12,0	11,6	11,2	10,0	13,1	10,4	14,9	10,0	16,0	10,3	13,3	11,4	9,8	16,2	11,5	13,0	12,1	14,1	12,0	12,1	14,3	13,3	12,5	14,2	15,1	12,2	12,0	19,0	12,1	14,7	12,5	12,0	16,3	12,7	11,7	11,5	14,9	14,1	15,4	14,7	11,6	13,1	13,7	14,9	14,7	10,2	18,6	13,0	15,0	12,7	16,3	15,4	15,8	12,9	16,8	13,5	16,7	11,1	14,1	17,3	
MAYIS	21,7	20,2	20,4	14,9	18,7	18,8	18,6	17,0	18,8	18,9	19,2	20,2	15,6	19,6	20,3	19,0	17,1	19,0	21,8	20,1	19,3	15,9	18,5	19,5	18,1	21,6	16,5	20,8	19,2	21,7	19,9	17,8	16,7	16,0	20,2	20,9	22,0	21,1	19,9	21,7	20,3	17,2	18,9	21,3	18,9	20,3	20,6	22,0	18,9	20,0	20,7	18,3	20,3	20,1	21,0	20,5	19,8	19,7	19,6	21,7	19,9	23,8	
HAZİRAN	24,9	25,3	25,8	23,9	25,5	25,3	25,5	22,3	22,8	25,0	25,6	23,5	23,3	23,8	26,8	25,5	24,8	25,6	24,2	25,0	26,1	24,3	23,7	24,7	26,2	26,0	24,0	25,7	24,8	25,5	25,2	26,1	23,3	24,0	25,5	25,4	24,7	26,0	28,2	26,5	26,3	26,6	25,7	25,8	25,5	24,8	28,2	26,4	26,3	26,6	27,1	25,8	27,6	26,2	26,0	25,9	26,2	26,8	26,2	28,4	26,3	26,9	
TEMMUZ	28,5	29,5	30,6	28,8	29,5	29,3	29,7	27,3	28,9	27,1	28,8	29,4	29,8	28,8	29,1	30,1	27,3	28,8	30,7	28,1	32,0	28,9	27,1	28,7	30,2	28,2	31,3	30,1	28,7	31,0	30,7	29,4	27,3	29,9	30,0	28,2	32,1	28,6	31,3	30,2	33,3	30,7	30,1	29,9	29,6	30,8	29,2	30,0	30,6	28,7	31,6	31,2	30,6	29,8	30,4	31,6	30,6	32,4	30,2	29,2	31,5	31,3	
AĞUSTOS	28,1	30,0	30,6	29,8	27,7	30,0	29,8	28,0	26,3	29,6	28,7	28,1	28,4	30,1	27,8	29,2	28,9	29,9	27,8	29,8	29,0	28,7	27,4	27,5	27,0	31,4	30,9	28,9	29,0	29,7	28,7	29,8	28,8	29,3	29,2	29,3	29,9	28,0	31,9	30,5	29,9	30,0	28,1	30,8	29,2	29,9	32,1	29,8	31,3	28,3	32,2	30,2	30,5	29,8	31,3	30,5	32,2	31,6	30,4	30,8	30,0	31,0	
EYLÜL	25,5	22,5	26,1	25,2	24,1	25,0	23,8	23,4	23,5	24,2	24,4	26,9	24,9	25,7	23,3	24,9	24,0	26,4	24,6	27,3	22,0	27,0	25,8	24,9	27,0	25,5	27,6	25,8	24,4	24,1	25,1	25,1	23,8	26,0	27,4	25,0	23,7	23,3	25,7	24,7	24,9	25,5	25,4	24,5	26,4	24,7	25,1	26,4	24,9	22,8	27,6	25,4	26,6	24,3	24,3	28,4	24,3	29,1	27,3	25,8	29,3	24,8	
EKİM	19,9	18,3	19,0	19,1	19,2	13,3	17,8	16,6	18,3	16,5	15,9	16,7	20,0	19,9	22,2	17,7	18,0	16,3	20,1	17,5	17,7	21,0	16,8	17,8	19,1	16,3	18,6	15,6	17,0	16,1	19,2	18,6	19,6	20,5	19,9	18,1	16,7	18,1	20,4	19,1	17,1	18,3	20,4	19,9	20,4	17,5	18,3	20,2	18,8	20,9	19,7	17,1	19,8	18,2	18,1	19,5	20,5	18,9	19,8	21,4	22,9	19,7	
KASIM	11,6	7,9	14,3	11,7	10,5	9,5	14,4	8,1	10,9	9,9	12,4	10,3	9,1	6,9	11,4	10,8	14,1	12,2	8,1	13,5	10,8	9,2	8,5	12,6	9,5	13,5	8,5	10,3	6,9	9,9	13,7	11,7	9,0	7,0	9,0	12,9	11,9	15,3	10,9	12,4	9,6	13,2	10,5	9,1	10,7	8,9	10,2	11,8	10,9	15,8	6,7	13,4	13,2	10,2	11,6	11,5	11,9	11,1	13,5	12,1	13,7		
ARALIK	7,7	5,6	6,7	5,6	5,0	5,3	5,4	4,1	5,0	5,8	2,6	1,8	3,6	4,2	4,6	3,3	7,6	3,8	5,9	4,2	6,8	7,8	4,3	6,5	3,2	5,0	4,3	4,3	4,0	5,0	6,9	3,4	1,5	7,1	0,9	5,4	7,7	5,1	8,3	8,5	5,4	5,6	2,6	5,2	3,7	8,9	4,5	4,9	5,1	7,6	9,7	5,9	6,1	3,6	7,5	6,4	3,2	10,1	6,3	7,2	7,5	6,6	

Tablo 3. 2: 17275 – Mardin istasyonunun gözlenen aylık ortalama hava sıcaklığı verilerinin küçükten büyüğe sıralanmış şekildeki ısı haritası

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62		
OCAK	-3,1	-1,6	-1,3	-0,9	-0,2	0,5	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,4	1,4	1,6	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	2,2	2,4	2,5	2,5	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	3,1	3,1	3,1	3,4	3,5	3,6	3,6	3,6	3,6	3,9	3,9	4,0	4,1	4,1	4,1	4,2	4,2	4,3	4,3	4,3	4,4	4,5	4,8	4,9	5,0	5,0	5,3	5,4	5,7	5,9	6,1	6,1	6,2	6,4	6,4	6,6
ŞUBAT	-1,4	-1,3	-0,5	0,3	1,3	1,7	1,8	1,8	2,0	2,2	2,2	2,3	2,3	2,5	2,5	2,8	2,8	2,9	3,1	3,4	3,4	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,8	3,8	3,9	3,9	4,1	4,3	4,3	4,4	5,0	5,1	5,4	5,5	5,6	5,6	5,7	5,9	5,9	6,0	6,0	6,1	6,1	6,2	6,2	6,6	6,8	6,8	6,8	6,9	7,2	7,5	7,8	8,0	8,4	8,5			
MART	3,8	4,2	4,4	4,6	4,8	4,9	5,1	5,6	5,7	5,8	6,0	6,1	6,7	6,8	6,8	6,9	7,0	7,0	7,3	7,5	7,6	7,6	7,6	7,7	7,7	8,0	8,0	8,1	8,1	8,2	8,2	8,3	8,4	8,6	8,6	8,6	8,7	8,7	8,7	8,8	8,8	8,9	9,1	9,3	9,3	9,5	9,5	9,6	9,6	9,7	9,7	9,8	9,9	10,0	10,3	10,4	10,7	10,9	10,9	11,3	12,0	13,0	13,5	
NİSAN	9,8	10,0	10,0	10,2	10,3	10,4	11,1	11,2	11,4	11,5	11,5	11,6	11,6	11,7	12,0	12,0	12,0	12,0	12,1	12,1	12,1	12,2	12,3	12,5	12,5	12,7	12,7	12,9	13,0	13,0	13,1	13,1	13,3	13,3	13,5	13,7	14,1	14,1	14,1	14,2	14,2	14,3	14,7	14,7	14,7	14,9	14,9	14,9	15,0	15,1	15,4	15,4	15,8	16,0	16,2	16,3	16,3	16,7	16,8	17,3	18,6	19,0		
MAYIS	14,9	15,6	15,9	16,0	16,5	16,7	17,0	17,1	17,2	17,8	18,1	18,3	18,5	18,6	18,7	18,8	18,8	18,9	18,9	18,9	18,9	19,0	19,0	19,2	19,2	19,3	19,5	19,6	19,6	19,7	19,8	19,9	19,9	19,9	19,9	20,0	20,1	20,1	20,2	20,2	20,2	20,3	20,3	20,3	20,4	20,5	20,6	20,7	20,8	20,9	21,0	21,1	21,3	21,6	21,7	21,7	21,7	21,7	21,8	22,0	22,0	23,8		
HAZİRAN	22,3	22,8	23,3	23,3	23,5	23,7	23,8	23,9	24,0	24,0	24,2	24,3	24,7	24,7	24,8	24,8	24,8	24,9	25,0	25,0	25,2	25,3	25,3	25,4	25,5	25,5	25,5	25,5	25,5	25,6	25,6	25,7	25,7	25,8	25,8	25,8	25,9	26,0	26,0	26,0	26,1	26,1	26,2	26,2	26,2	26,2	26,3	26,3	26,3	26,4	26,5	26,6	26,6	26,8	26,8	26,9	27,1	27,6	28,2	28,2	28,4			
TEMMUZ	27,1	27,1	27,3	27,3	27,3	28,1	28,2	28,2	28,5	28,6	28,7	28,7	28,7	28,8	28,8	28,8	28,8	28,9	28,9	29,1	29,2	29,2	29,3	29,4	29,4	29,5	29,5	29,6	29,7	29,8	29,8	29,9	29,9	29,9	30,0	30,0	30,1	30,1	30,1	30,1	30,2	30,2	30,2	30,4	30,6	30,6	30,6	30,6	30,7	30,7	30,7	30,8	31,0	31,2	31,3	31,3	31,3	31,5	31,6	31,6	32,0	32,1	32,4	33,3
AĞUSTOS	26,3	27,0	27,4	27,5	27,7	27,8	27,8	28,0	28,0	28,1	28,1	28,1	28,3	28,4	28,7	28,7	28,7	28,8	28,9	28,9	29,0	29,0	29,2	29,2	29,2	29,3	29,3	29,6	29,7	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,9	29,9	29,9	29,9	30,0	30,0	30,0	30,0	30,1	30,2	30,4	30,5	30,5	30,5	30,6	30,8	30,8	30,9	31,0	31,3	31,3	31,4	31,6	31,9	32,1	32,2	32,2		
EYLÜL	22,0	22,5	22,8	23,3	23,3	23,4	23,5	23,7	23,8	23,8	24,0	24,1	24,1	24,2	24,3	24,3	24,3	24,4	24,4	24,5	24,6	24,7	24,7	24,8	24,9	24,9	24,9	24,9	25,0	25,0	25,1	25,1	25,1	25,2	25,4	25,4	25,5	25,5	25,5	25,7	25,7	25,8	25,8	25,8	26,0	26,1	26,4	26,4	26,4	26,6	26,9	27,0	27,0	27,3	27,3	27,4	27,6	27,6	28,4	29,1	29,3			
EKİM	13,3	15,6	15,9	16,1	16,3	16,3	16,5	16,6	16,7	16,7	16,8	17,0	17,1	17,1	17,5	17,5	17,7	17,7	17,8	17,8	18,0	18,1	18,1	18,1	18,2	18,3	18,3	18,3	18,3	18,6	18,6	18,8	18,8	18,9	19,0	19,1	19,1	19,1	19,2	19,2	19,5	19,6	19,7	19,7	19,8	19,8	19,9	19,9	19,9	19,9	20,0	20,1	20,2	20,4	20,4	20,4	20,5	20,5	20,9	21,0	21,4	22,2	22,9	
KASIM	6,7	6,9	6,9	7,0	7,9	8,1	8,1	8,5	8,5	8,9	9,0	9,0	9,0	9,1	9,1	9,2	9,5	9,5	9,6	9,9	9,9	10,2	10,2	10,3	10,3	10,5	10,5	10,7	10,8	10,8	10,9	10,9	10,9	11,1	11,4	11,5	11,6	11,6	11,7	11,7	11,8	11,9	11,9	12,1	12,2	12,4	12,4	12,6	12,9	13,2	13,2	13,4	13,5	13,5	13,5	13,7	13,7	14,1	14,3	14,4	15,3	15,8		
ARALIK	0,9	1,5	1,8	2,6	2,6	3,2	3,2	3,3	3,4	3,6	3,6	3,7	3,8	4,0	4,1	4,2	4,2	4,3	4,3	4,3	4,3	4,5	4,6	4,9	5,0	5,0	5,0	5,1	5,1	5,2	5,3	5,4	5,4	5,4	5,6	5,6	5,6	5,6	5,8	5,9	5,9	6,1	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,1	7,2	7,5	7,5	7,6	7,6	7,7	7,7	7,8	8,3	8,5	8,9	9,7	10,1	

Tablo 3. 3: 17282 – Batman istasyonunun gözlenen aylık ortalama hava sıcaklığı verileri ısı haritası

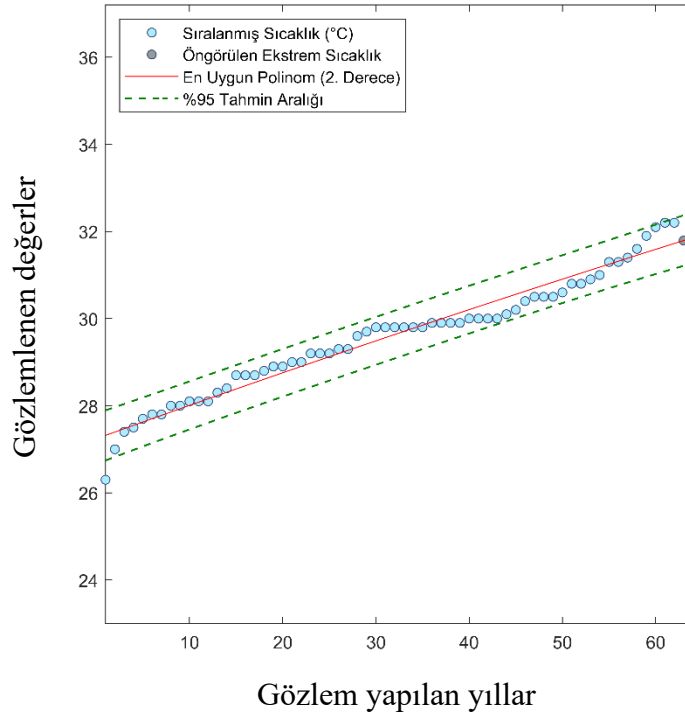
	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
OCAK	1,1	-0,2	2,0	6,7	-3,6	2,4	7,3	0,4	-0,3	3,9	4,1	2,7	-6,2	-3,8	1,5	2,5	2,0	-0,7	3,9	5,2	1,6	4,3	3,0	-1,5	3,4	5,4	4,0	4,8	2,7	-1,5	1,5	2,0	-0,1	1,6	6,1	5,5	4,9	4,7	2,8	6,1	2,8	5,1	2,5	5,2	5,7	2,4	1,6	-4,5	-0,9	0,9	6,6	3,8	3,6	3,1	3,4	2,7	1,3	1,5	5,3	4,5	3,5	3,9
ŞUBAT	1,3	-0,7	3,0	7,5	3,0	4,0	7,6	0,7	0,6	3,6	7,3	4,4	-3,8	5,4	3,3	4,0	1,9	7,7	7,3	8,8	4,5	6,7	1,8	2,4	6,1	1,5	7,3	7,6	5,9	3,7	5,5	4,0	1,1	1,5	6,3	7,4	6,8	2,3	4,4	7,4	4,5	6,7	7,3	4,8	5,0	3,9	5,5	4,5	3,4	7,0	7,4	5,0	3,1	7,0	6,1	6,0	8,1	0,5	7,6	5,5	4,0	7,2
MART	5,0	2,7	7,8	7,0	9,6	9,6	9,1	6,6	8,1	10,9	11,3	10,6	8,8	9,1	11,0	8,9	7,4	10,4	10,9	11,0	8,8	10,9	7,6	8,9	10,3	4,4	10,2	6,4	8,9	11,6	10,6	10,0	6,3	8,5	11,1	10,9	9,4	6,8	9,8	10,2	8,4	13,3	11,5	8,1	11,4	9,3	10,3	9,2	13,0	8,8	11,7	9,3	5,3	10,2	11,4	8,8	9,9	10,0	12,6	8,5	10,9	8,8
NİSAN	10,7	11,7	10,9	13,3	12,6	12,1	14,6	12,6	15,6	12,3	15,9	12,9	15,5	13,6	13,3	16,4	13,2	14,6	14,2	15,3	13,7	13,3	15,7	14,8	14,3	15,9	16,4	14,0	13,9	19,5	13,9	16,0	13,9	14,6	17,4	14,6	13,8	13,5	15,7	15,5	17,0	16,6	13,5	15,1	13,2	14,6	15,3	11,1	17,8	12,3	14,4	14,0	15,3	14,6	15,5	13,1	15,3	13,4	15,0	12,0	13,7	16,7
MAYIS	16,8	15,9	17,3	16,3	17,9	18,9	18,0	17,5	19,5	19,4	20,4	20,7	17,4	20,2	21,9	19,6	18,1	19,1	19,9	19,9	19,4	17,3	18,3	20,4	18,8	21,4	17,2	21,3	19,8	22,0	20,2	19,1	18,1	17,2	20,6	21,4	22,6	21,2	20,2	22,8	21,4	18,9	20,0	21,8	17,8	19,7	19,1	20,8	19,5	17,7	20,7	18,0	19,6	18,9	20,2	19,5	19,5	19,0	19,5	20,2	18,9	23,0
HAZİRAN	22,9	21,3	23,3	23,1	25,9	26,1	25,7	23,2	23,4	25,1	27,4	25,8	24,6	25,6	27,7	26,2	24,7	26,2	24,5	25,9	26,6	25,6	24,4	25,4	27,0	27,2	25,3	27,2	24,8	27,4	26,5	27,2	23,9	24,7	27,1	26,7	26,6	26,9	28,5	28,1	28,2	27,7	27,2	26,9	25,5	25,1	28,1	27,0	27,2	25,8	27,5	25,7	27,6	26,0	26,4	26,2	26,4	25,8	26,8	28,1	25,1	27,1
TEMMUZ	25,2	23,0	26,7	28,5	30,2	30,1	30,7	29,6	29,6	28,7	31,2	31,2	30,6	30,7	30,4	30,4	28,1	29,8	31,0	29,5	32,2	31,1	28,7	30,1	31,2	29,8	31,6	31,5	30,8	31,7	32,1	31,4	28,5	30,6	31,7	30,4	32,5	30,1	32,3	31,9	33,3	32,1	31,1	30,8	29,7	31,3	30,2	31,1	30,7	29,6	31,6	31,0	31,6	30,5	31,0	31,0	31,1	31,0	30,5	29,3	30,0	31,5
AĞUSTOS	20,9	20,5	26,3	29,5	27,9	30,5	30,2	29,3	27,3	30,0	30,0	29,6	29,0	30,6	28,8	29,1	28,7	29,5	28,3	30,6	30,3	30,2	28,5	29,0	28,3	30,9	30,6	29,5	29,8	30,5	29,5	31,1	29,5	30,3	30,0	30,7	30,4	29,7	31,5	31,0	30,5	30,7	29,6	31,7	29,1	30,6	31,6	30,3	31,0	28,1	31,1	29,8	31,0	30,3	31,1	30,7	31,5	30,3	30,7	29,8	28,6	30,5
EYLÜL	15,5	11,4	20,9	23,7	23,4	24,6	23,9	23,8	23,9	23,9	24,6	25,8	24,8	25,3	23,0	24,4	22,7	25,0	24,1	26,2	24,0	25,4	25,3	25,0	25,7	25,1	26,8	24,9	24,1	24,7	24,9	25,1	23,6	25,3	26,9	25,1	24,5	23,9	25,7	25,0	25,0	25,4	25,1	25,4	24,7	24,3	24,1	25,0	24,7	22,8	26,6	24,4	25,9	24,1	25,1	27,1	23,9	25,9	25,9	24,7	26,5	24,7
EKİM	8,1	7,2	16,1	18,0	15,8	13,7	16,7	15,8	18,0	17,4	16,1	15,7	19,8	19,2	20,2	15,6	16,4	14,6	18,2	17,6	17,0	19,2	16,9	16,7	16,8	16,3	17,8	16,6	17,7	17,2	18,7	18,8	18,5	18,3	19,5	17,1	17,3	18,6	19,4	18,9	17,6	17,2	19,5	20,5	18,7	16,8	18,0	19,2	17,7	18,6	19,0	16,2	19,4	16,9	18,2	18,8	18,2	17,0	19,1	19,5	19,0	18,2
KASIM	5,2	7,8	9,7	9,0	10,2	7,8	11,4	8,8	10,6	8,4	12,3	9,5	8,1	6,8	10,5	9,1	9,9	9,2	6,1	11,6	9,9	8,1	7,9	12,2	9,7	12,3	8,5	9,5	7,2	10,7	11,6	11,2	8,8	7,7	10,4	9,3	10,8	10,8	14,6	10,7	10,3	9,4	11,1	10,4	9,3	8,3	7,9	9,7	10,3	10,1	10,1	6,4	12,6	11,5	9,0	9,7	7,7	10,3	10,5	9,3	10,4	11,0
ARALIK	0,7	5,5	6,6	4,3	3,6	5,0	6,4	4,4	6,1	5,0	2,3	1,8	2,2	2,6	4,7	2,5	6,1	4,5	6,3	4,0	6,3	7,5	1,4	4,9	2,4	3,8	4,5	5,9	5,0	4,3	5,2	4,5	1,9	5,6	2,8	3,9	9,2	5,7	7,6	5,5	4,9	7,1	1,5	6,0	1,0	5,9	0,9	3,4	2,3	7,7	6,5	2,4	5,7	-2,4	6,6	2,9	3,1	5,8	7,3	7,2	4,6	4,6

Tablo 3. 4: 17282 – Batman istasyonunun gözlenen aylık ortalama hava sıcaklığı verilerinin küçükten büyüğe doğru sıralanmış şekildeki ısı haritası

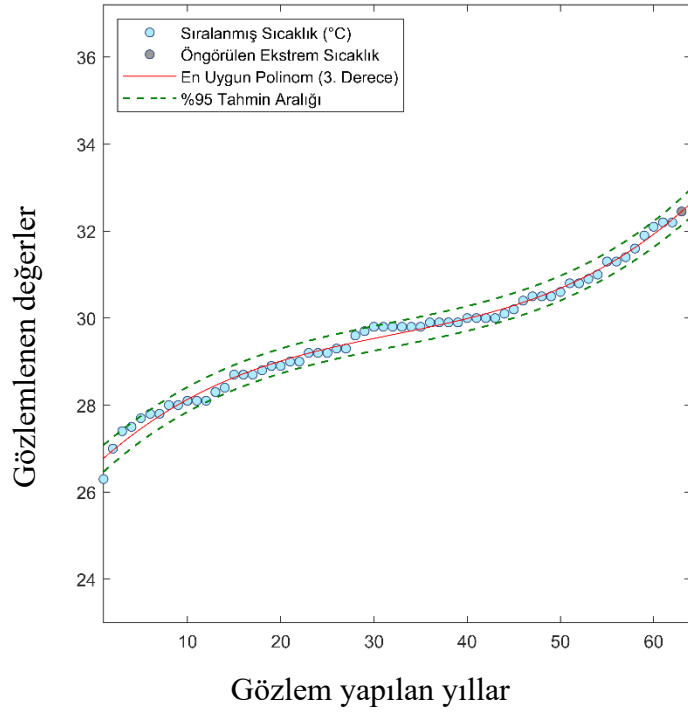
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	
OCAK	-6,2	-4,5	-3,8	-3,6	-1,5	-1,5	-0,9	-0,7	-0,3	-0,2	-0,1	0,4	0,9	1,1	1,3	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	2,0	2,0	2,0	2,4	2,4	2,5	2,5	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8	3,0	3,1	3,4	3,4	3,5	3,6	3,8	3,9	3,9	3,9	4,0	4,1	4,3	4,5	4,7	4,8	4,9	5,1	5,2	5,2	5,3	5,4	5,5	5,7	6,1	6,1	6,6	6,7	7,3		
ŞUBAT	-3,8	-0,7	0,5	0,6	0,7	1,1	1,3	1,5	1,5	1,8	1,9	2,3	2,4	3,0	3,0	3,1	3,3	3,4	3,6	3,7	3,9	4,0	4,0	4,0	4,4	4,4	4,5	4,5	4,5	4,8	5,0	5,0	5,4	5,5	5,5	5,5	5,5	5,9	6,0	6,1	6,1	6,3	6,7	6,7	6,8	7,0	7,0	7,2	7,3	7,3	7,3	7,4	7,4	7,4	7,5	7,6	7,6	7,6	7,7	8,1	8,8		
MART	2,7	4,4	5,0	5,3	6,3	6,4	6,6	6,8	7,0	7,4	7,6	7,8	8,1	8,1	8,4	8,5	8,5	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,9	8,9	8,9	9,1	9,1	9,2	9,3	9,3	9,4	9,6	9,6	9,8	9,9	10,0	10,0	10,2	10,2	10,2	10,3	10,3	10,4	10,6	10,6	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	11,0	11,0	11,1	11,3	11,4	11,4	11,5	11,6	11,7	12,6	13,0	13,3	
NİSAN	10,7	10,9	11,1	11,7	12,0	12,1	12,3	12,3	12,6	12,6	12,9	13,1	13,2	13,2	13,3	13,3	13,3	13,4	13,5	13,5	13,6	13,7	13,7	13,8	13,9	13,9	13,9	14,0	14,0	14,2	14,3	14,4	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,8	14,8	15,0	15,1	15,3	15,3	15,3	15,3	15,5	15,5	15,5	15,6	15,7	15,7	15,9	15,9	16,0	16,4	16,4	16,6	16,7	17,0	17,4	17,8	19,5
MAYIS	15,9	16,3	16,8	17,2	17,2	17,3	17,3	17,4	17,5	17,7	17,8	17,9	18,0	18,0	18,1	18,1	18,3	18,8	18,8	18,9	18,9	18,9	18,9	19,0	19,1	19,1	19,1	19,4	19,4	19,5	19,5	19,5	19,5	19,6	19,6	19,7	19,8	19,9	19,9	20,0	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	20,4	20,4	20,6	20,7	20,7	20,8	21,2	21,3	21,4	21,4	21,4	21,8	21,9	22,0	22,6	22,8	23,0	
HAZİRAN	21,3	22,9	23,1	23,2	23,3	23,4	23,9	24,4	24,5	24,6	24,7	24,7	24,8	25,1	25,1	25,3	25,4	25,5	25,6	25,7	25,7	25,8	25,8	25,9	25,9	26,0	26,1	26,2	26,2	26,2	26,2	26,4	26,4	26,5	26,6	26,6	26,6	26,7	26,8	26,9	26,9	27,0	27,0	27,1	27,1	27,2	27,2	27,2	27,2	27,2	27,2	27,2	27,4	27,4	27,5	27,6	27,7	27,7	28,1	28,1	28,1	28,2	28,5
TEMMUZ	23,0	25,2	26,7	28,1	28,5	28,5	28,7	28,7	29,3	29,5	29,6	29,6	29,6	29,7	29,8	29,8	30,0	30,1	30,1	30,1	30,2	30,2	30,4	30,4	30,4	30,5	30,5	30,6	30,6	30,7	30,7	30,7	30,8	30,8	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,1	31,1	31,1	31,1	31,2	31,2	31,2	31,3	31,4	31,5	31,5	31,6	31,6	31,7	31,7	31,9	32,1	32,1	32,2	32,3	32,5	33,3		
AĞUSTOS	20,5	20,9	26,3	27,3	27,9	28,1	28,3	28,3	28,5	28,6	28,7	28,8	29,0	29,0	29,1	29,1	29,3	29,5	29,5	29,5	29,5	29,5	29,6	29,6	29,7	29,8	29,8	29,8	30,0	30,0	30,0	30,2	30,2	30,3	30,3	30,3	30,3	30,3	30,4	30,5	30,5	30,5	30,5	30,6	30,6	30,6	30,6	30,7	30,7	30,7	30,7	30,9	31,0	31,0	31,0	31,1	31,1	31,1	31,5	31,5	31,6	31,7	
EYLÜL	11,4	15,5	20,9	22,7	22,8	23,0	23,4	23,6	23,7	23,8	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	24,0	24,1	24,1	24,1	24,1	24,3	24,4	24,4	24,5	24,6	24,6	24,7	24,7	24,7	24,7	24,8	24,9	24,9	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,1	25,1	25,1	25,1	25,1	25,3	25,3	25,3	25,3	25,4	25,4	25,4	25,7	25,7	25,8	25,9	25,9	26,2	26,5	26,6	26,8	26,9	27,1		
EKİM	7,2	8,1	13,7	14,6	15,6	15,7	15,8	15,8	16,1	16,1	16,2	16,3	16,4	16,6	16,7	16,7	16,8	16,8	16,9	16,9	17,0	17,0	17,1	17,2	17,2	17,3	17,4	17,6	17,6	17,7	17,7	17,8	18,0	18,0	18,0	18,2	18,2	18,2	18,2	18,3	18,5	18,6	18,6	18,7	18,7	18,8	18,8	18,9	19,0	19,0	19,1	19,2	19,2	19,2	19,4	19,4	19,5	19,5	19,5	19,8	20,2	20,5	
KASIM	5,2	6,1	6,4	6,8	7,2	7,7	7,7	7,8	7,8	7,9	7,9	8,1	8,1	8,3	8,4	8,5	8,8	8,8	9,0	9,0	9,1	9,2	9,3	9,3	9,3	9,4	9,5	9,5	9,7	9,7	9,7	9,7	9,9	9,9	10,1	10,1	10,2	10,3	10,3	10,3	10,4	10,4	10,4	10,5	10,5	10,6	10,7	10,7	10,8	10,8	11,0	11,1	11,2	11,4	11,5	11,6	11,6	12,2	12,3	12,3	12,6	14,6	
ARALIK	-2,4	0,7	0,9	1,0	1,4	1,5	1,8	1,9	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,8	2,9	3,1	3,4	3,6	3,8	3,9	4,0	4,3	4,3	4,4	4,5	4,5	4,5	4,6	4,6	4,7	4,9	4,9	5,0	5,0	5,2	5,2	5,5	5,5	5,6	5,7	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,1	6,3	6,3	6,4	6,5	6,6	6,6	7,1	7,2	7,3	7,5	7,6	7,7	9,2		

Polinom fonksiyonunu oluşturabilmek için gözlenen ortalama hava sıcaklığı verileri küçükten büyüğe doğru sıralanır. Böylelikle, veriler sürekli bir şekilde artan dizilere dönüştürülür ve bir sonraki maksimum olası ekstrem aylık ortalama hava sıcaklığı uç değerini polinom regresyonuyla tahmin etmek için kullanılır. En küçükten en büyüğe sıralanmış veri satırları 12 ayı temsil eder. 12 veri setine ayrı ayrı uyan 12 polinom ile gerçekleşmesi olası en uç değerler tahmin edilir ve böylece 63. sütun oluşturulmuş olur (Tablo 3.2 ve Tablo 3.4).

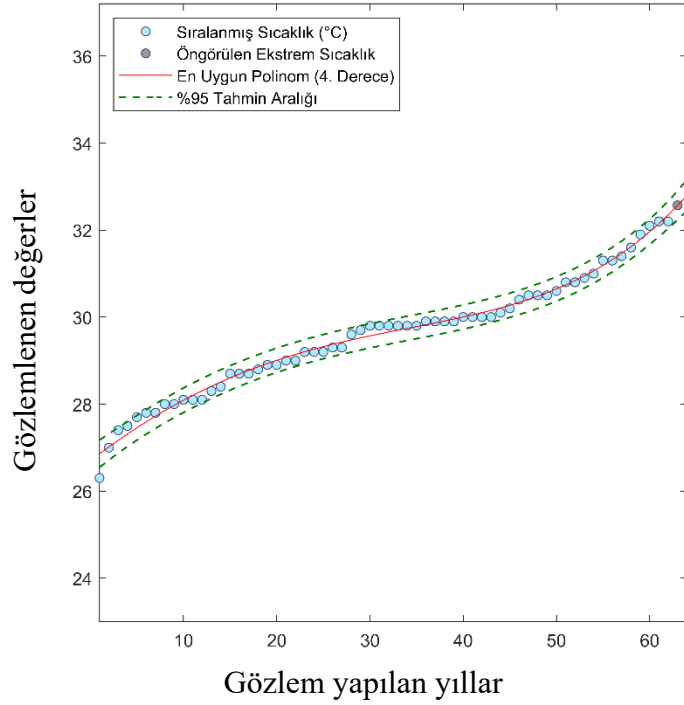
Bu çalışmada kullanılan PolReg yazılımı, her bir istasyonun her bir ayı için küçükten büyüğe sıralanmış verilerin eğrisine en doğru biçimde uyacak olan polinomu belirlemek üzere 2.'den 8. dereceye kadar olan polinomları oluşturur. Sonra bu polinomların veri seti için ne kadar uygun olduğunu değerlendirebilmek için istatistiksel performans ölçütlerini hesaplar. Bu istatistiksel performans ölçütleri Bölüm 2.6'da anlatılmıştır. PolReg yazılımı veri setiyle uyumlu polinom grafiklerini kendiliğinden oluşturur. Bu grafikler aşağıda gösterilmiştir:



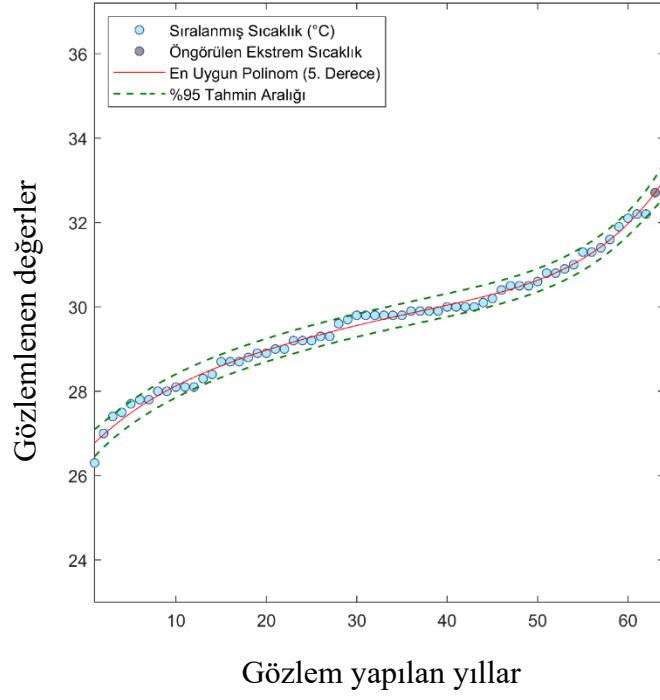
Şekil 3. 1: 17275 – Mardin istasyonu ağustos ayı için 2. dereceden polinomun yaptığı hava sıcaklığı tahmini



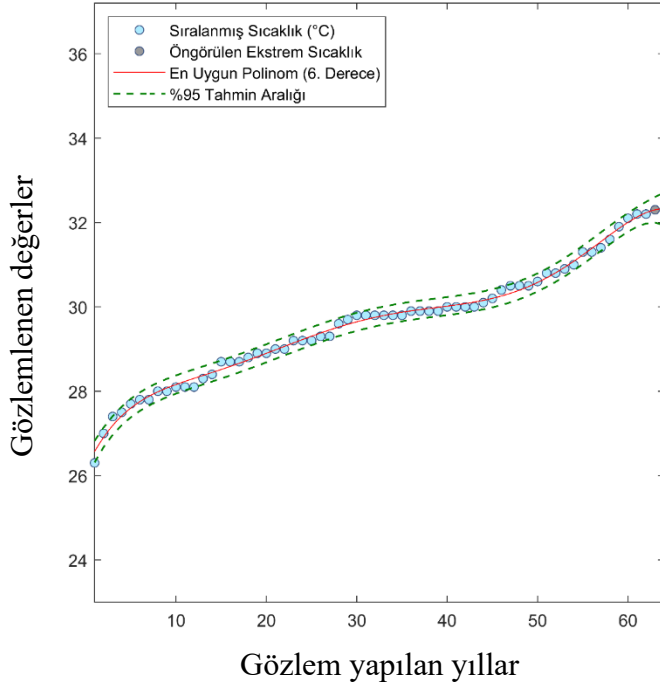
Şekil 3. 2: 17275 – Mardin istasyonu ağustos ayı için 3. dereceden polinomun yaptığı hava sıcaklığı tahmini



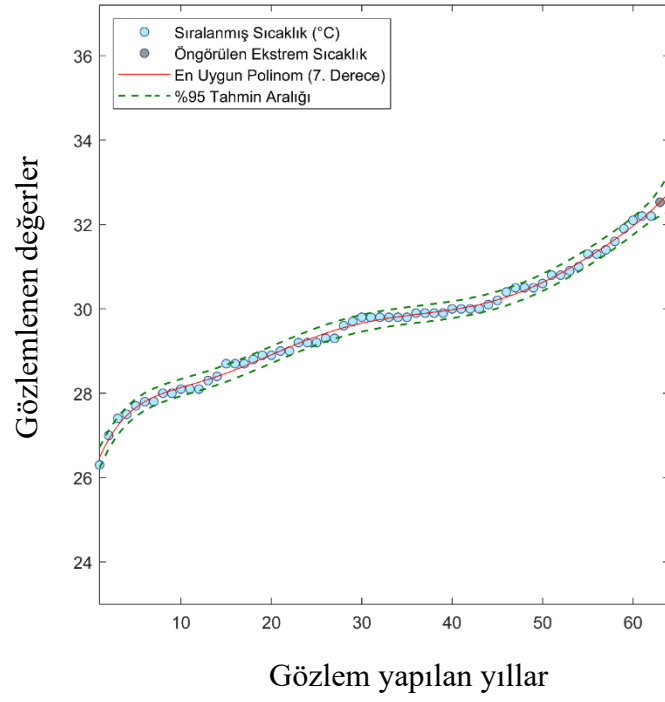
Şekil 3. 3: 17275 – Mardin istasyonu ağustos ayı için 4. dereceden polinomun yaptığı hava sıcaklığı tahmini



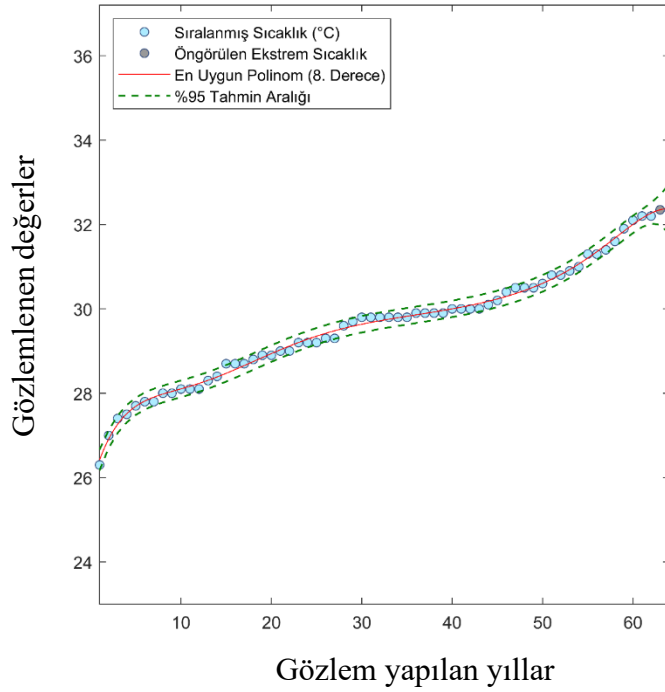
Şekil 3. 4: 17275 – Mardin istasyonu ağustos ayı için 5. dereceden polinomun yaptığı hava sıcaklığı tahmini



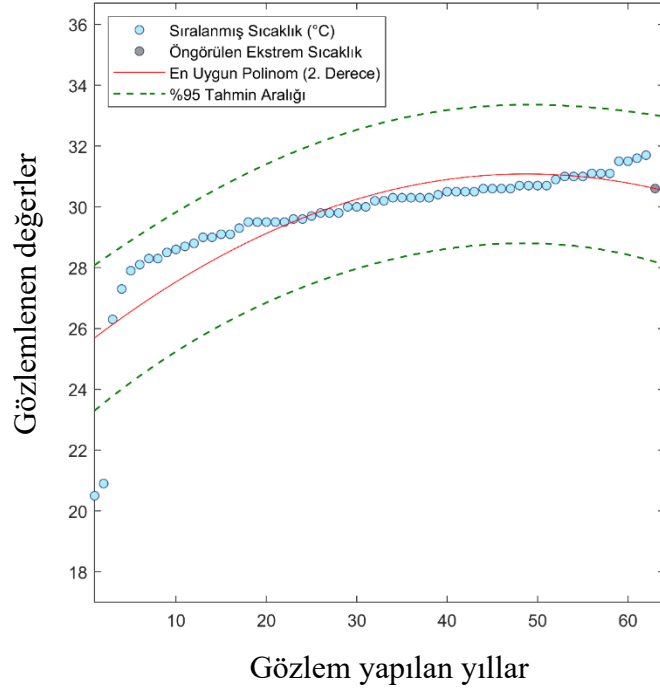
Şekil 3. 5: 17275 – Mardin istasyonu ağustos ayı için 6. dereceden polinomun yaptığı hava sıcaklığı tahmini



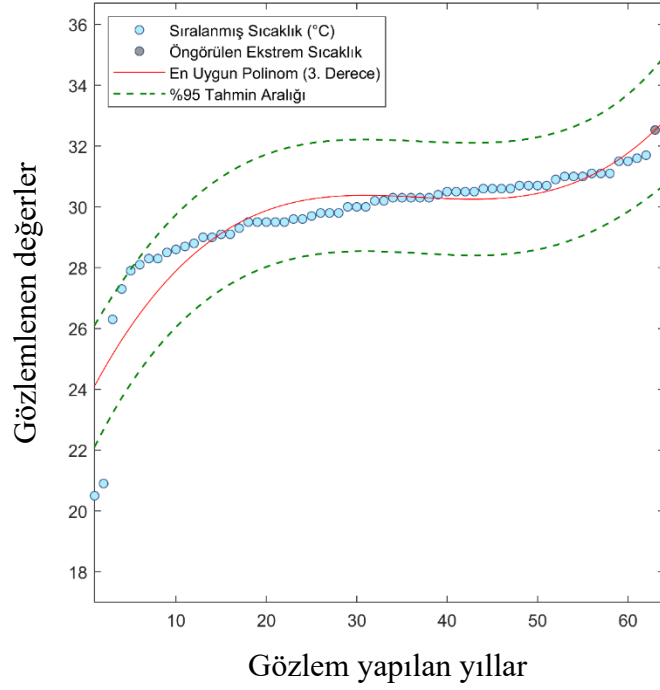
Şekil 3. 6: 17275 – Mardin istasyonu ağustos ayı için 7. dereceden polinomun yaptığı hava sıcaklığı tahmini



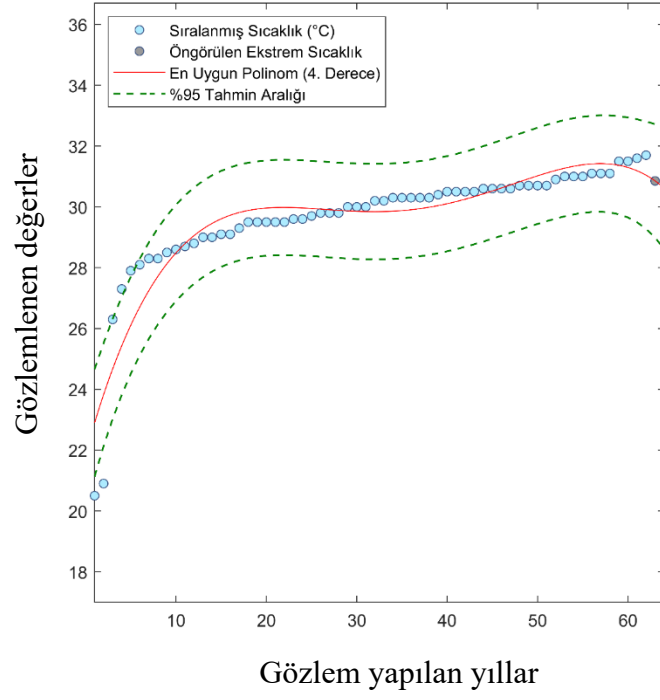
Şekil 3. 7: 17275 – Mardin istasyonu ağustos ayı için 8. dereceden polinomun yaptığı hava sıcaklığı tahmini



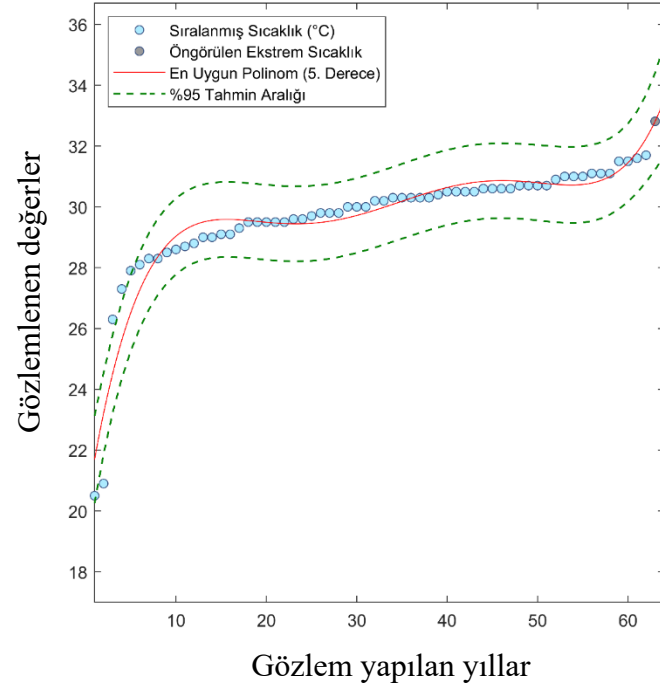
Şekil 3. 8: 17282 – Batman istasyonu ağustos ayı için 2. dereceden polinomun yaptığı hava sıcaklığı tahmini



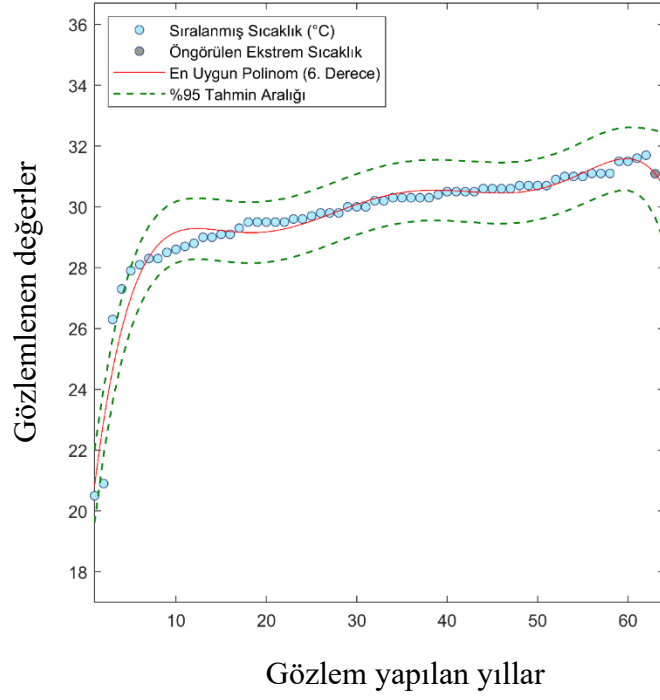
Şekil 3. 9: 17282 – Batman istasyonu ağustos ayı için 3. dereceden polinomun yaptığı hava sıcaklığı tahmini



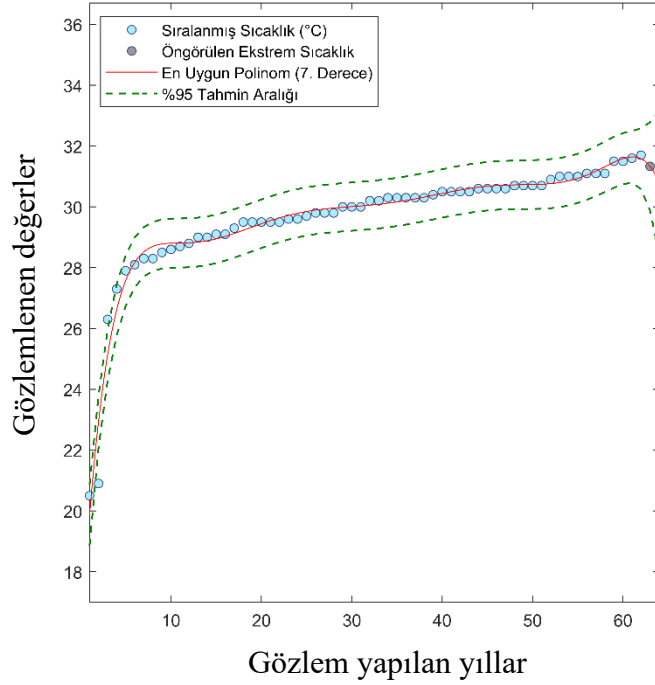
Şekil 3. 10: 17282 – Batman istasyonu ağustos ayı için 4. dereceden polinomun yaptığı hava sıcaklığı tahmini



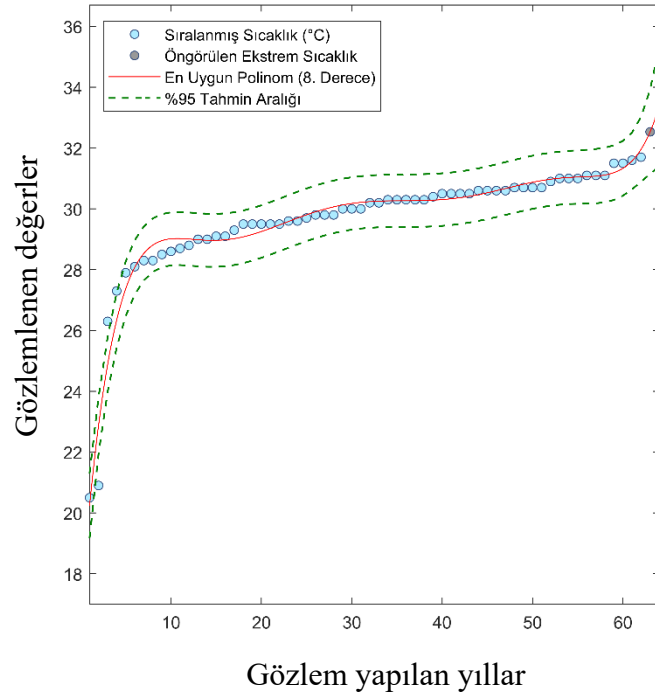
Şekil 3. 11: 17282 – Batman istasyonu ağustos ayı için 5. dereceden polinomun yaptığı hava sıcaklığı tahmini



Şekil 3. 12: 17282 – Batman istasyonu ağustos ayı için 6. dereceden polinomun yaptığı hava sıcaklığı tahmini



Şekil 3. 13: 17282 – Batman istasyonu ağustos ayı için 7. dereceden polinomun yaptığı hava sıcaklığı tahmini



Şekil 3. 14: 17282 – Batman istasyonu ağustos ayı için 8. dereceden polinomun yaptığı hava sıcaklığı tahmini

Polinom grafiklerinin çizilmesi polinomların ne kadar uyumlu olduğunu belirlemek için yeterli olmaz. Yani sadece grafiklere bakılarak hangi polinomun uygun olduğuna karar verilemez. PolReg yazılımı polinomların modele hangi düzeyde uyduğunu belirlemek için 11 tane performans testine tabi tutar. En uygun polinom seçimi, grafiklere bakılarak ve performans testlerinin verdiği sonuçlara göre kullanıcı tarafından belirlenir. PolReg yazılımı bunu 12 ayın hepsi için yapar ve uygunluk ölçütleri sonuçlarını gösterir.

Tüm uygun polinomların katsayıları, incelenen ayın gözlenen en büyük sıcaklık değeri (Max), uygun polinomların maksimum sıcaklık tahmini (EstMax), uygun polinomların beklenen muhtemel maksimum sıcaklık tahmini (EstNextMax), maksimum sıcaklık tahmini için tahmin sınırı üstü (PredIntU(n)) ve tahmin sınırı altı (PredIntL(n)), beklenen muhtemel maksimum sıcaklık tahmini için tahmin sınırı üstü (PredIntU(n+1)) ve tahmin sınırı altı (PredIntL (n+1)) olarak Tablo 3.5 ve Tablo 3.6'da gösterilmiştir. Burada n her bir satırdaki gözlem veri sayısını gösterir. Mardin ve Batman istasyonları için n sayısı ikisi için de 62'dir. Yazılım aynı zamanda MSE, NMSE, RMSE, NRMSE, MAE, MARE, r, d, E, MaxAE ve MASE olan performans ölçütlerini hesaplar. Gözlenen değerler hangi polinomda daha iyi performans

gösteriyorsa o değer yeşil renk içinde, hangi polinomda düşük performans gösteriyorsa kırmızı renk içinde gösterilir (Tablo 3.5 ve Tablo 3.6). PolReg yazılımının MatLab kodlaması Ek A da sunulmuştur.

Ağustos ayı için, Mardin istasyonunda en yüksek gözlenmiş değer 32.2 °C'dir. Uygun polinomların maksimum hava sıcaklığı tahmini 32.27 °C, en uygun polinom olarak 8. dereceden polinom olmuş ve beklenen muhtemel maksimum hava sıcaklığı tahmini 32.35 °C olarak hesaplanmıştır.

Ağustos ayı için, Batman istasyonunda en yüksek gözlenmiş değer 31.7 °C'dir. Uygun polinomların maksimum hava sıcaklığı tahmini 31.96 °C, en uygun polinom olarak 8. dereceden polinom olmuş ve beklenen muhtemel maksimum hava sıcaklığı tahmini 32.53 °C olarak hesaplanmıştır.

Bu çalışmada, %95 güven aralığı kullanılarak tahminler yapılmıştır. Yani tahmin edilen hava sıcaklığı değerinin güven aralıkları yapılan tahminin istatistiksel olarak ne kadar güvenilir olduğunu gösterir.

Tablo 3. 5: 17275 – Mardin istasyonu ağustos ayı için PolReg yazılımı raporu

AĞUSTOS							
Pol.Drc.:	2	3	4	5	6	7	8
p1	-0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
p2	0,0774	-0,0048	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
p3	27,2409	0,1982	-0,0024	0,0003	-0,0001	0,0000	0,0000
p4		26,5814	0,1633	-0,0088	0,0025	-0,0002	0,0000
p5			26,6993	0,2232	-0,0442	0,0053	-0,0005
p6				26,5593	0,4571	-0,0775	0,0098
p7					26,1520	0,6234	-0,1182
p8						25,9242	0,7839
p9							25,7438
Max	32,20	32,20	32,20	32,20	32,20	32,20	32,20
EstMax	31,72	32,27	32,35	32,44	32,23	32,32	32,27
EstNextMax	31,79	32,45	32,57	32,71	32,30	32,53	32,35
PredIntU(n)	32,30	32,58	32,67	32,76	32,49	32,57	32,51
PredIntL(n)	31,15	31,96	32,04	32,12	31,98	32,08	32,02
PredIntU(n+1)	32,37	32,77	32,90	33,06	32,61	32,85	32,71
PredIntL(n+1)	31,21	32,13	32,24	32,35	32,00	32,21	31,99
Tüm Seriler İçin Uygunluk Ölçütleri:							
MSE	0,0692	0,0181	0,0169	0,0158	0,0094	0,0080	0,0074
NMSE	0,0391	0,0102	0,0096	0,0090	0,0053	0,0045	0,0042
RMSE	0,2631	0,1344	0,1302	0,1259	0,0968	0,0893	0,0859
NRMSE	0,1978	0,1011	0,0979	0,0947	0,0728	0,0671	0,0646
MAE	0,2033	0,1066	0,0985	0,0936	0,0796	0,0721	0,0693
MARE	0,0069	0,0037	0,0034	0,0032	0,0027	0,0025	0,0023
r	0,9799	0,9948	0,9951	0,9954	0,9973	0,9977	0,9979
d	0,9602	0,9896	0,9903	0,9909	0,9946	0,9954	0,9958
E	0,9602	0,9896	0,9903	0,9909	0,9946	0,9954	0,9958
MaxAE	1,0181	0,4748	0,5602	0,4739	0,2673	0,2261	0,2286
MASE	2,1016	1,1023	1,0181	0,9680	0,8228	0,7457	0,7164
En Yüksek 5 Değer İçin Uygunluk Ölçütleri:							
MSE	0,1895	0,0126	0,0118	0,0180	0,0056	0,0100	0,0053
NMSE	2,9149	0,1935	0,1808	0,2767	0,0863	0,1532	0,0809
RMSE	0,4353	0,1121	0,1084	0,1341	0,0749	0,0998	0,0725
NRMSE	1,7073	0,4398	0,4252	0,5260	0,2937	0,3914	0,2845
MAE	0,4110	0,0995	0,0951	0,1021	0,0690	0,0936	0,0707
MARE	0,0128	0,0031	0,0030	0,0032	0,0022	0,0029	0,0022
r	0,9308	0,9185	0,9150	0,9073	0,9556	0,9160	0,9500
d	0,8664	0,8436	0,8372	0,8233	0,9132	0,8390	0,9025
E	-2,6437	0,7582	0,7740	0,6541	0,8922	0,8085	0,8988
MaxAE	0,5433	0,1724	0,1527	0,2389	0,1050	0,1359	0,0981
MASE	2,7399	0,6636	0,6343	0,6809	0,4601	0,6240	0,4714

Tablo 3. 6: 17282 – Batman istasyonu ağustos ayı için PolReg yazılımı raporu

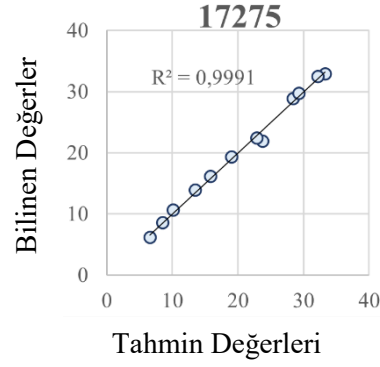
AĞUSTOS							
Pol.Drc.:	2	3	4	5	6	7	8
p1	-0,0024	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
p2	0,2304	-0,0162	0,0010	-0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
p3	25,4639	0,5829	-0,0510	0,0048	-0,0003	0,0000	0,0000
p4		23,5397	1,0781	-0,1411	0,0141	-0,0011	0,0001
p5			21,8677	1,9163	-0,2907	0,0321	-0,0029
p6				19,9101	2,9055	-0,5015	0,0624
p7					18,1875	3,9587	-0,7732
p8						16,7444	5,0293
p9							15,5418
Max	31,70	31,70	31,70	31,70	31,70	31,70	31,70
EstMax	30,67	32,25	31,04	32,25	31,37	31,58	31,96
EstNextMax	30,60	32,53	30,85	32,81	31,09	31,33	32,53
PredIntU(n)	33,06	34,25	32,81	33,68	32,57	32,58	33,02
PredIntL(n)	28,28	30,25	29,28	30,81	30,17	30,58	30,89
PredIntU(n+1)	33,01	34,58	32,72	34,41	32,52	32,78	33,92
PredIntL(n+1)	28,19	30,48	28,99	31,22	29,66	29,88	31,15
Tüm Seriler İçin Uygunluk Ölçütleri:							
MSE	1,1963	0,7604	0,5355	0,3209	0,2051	0,1490	0,1224
NMSE	0,3110	0,1977	0,1392	0,0834	0,0533	0,0387	0,0318
RMSE	1,0937	0,8720	0,7318	0,5665	0,4529	0,3860	0,3499
NRMSE	0,5577	0,4446	0,3731	0,2888	0,2309	0,1968	0,1784
MAE	0,6386	0,5202	0,4851	0,3638	0,2751	0,2121	0,1780
MARE	0,0240	0,0195	0,0178	0,0133	0,0100	0,0078	0,0067
r	0,8270	0,8939	0,9266	0,9567	0,9725	0,9801	0,9837
d	0,6839	0,7991	0,8585	0,9152	0,9458	0,9606	0,9676
E	0,6839	0,7991	0,8585	0,9152	0,9458	0,9606	0,9676
MaxAE	5,1920	3,7417	2,9280	2,3152	2,0430	1,9952	2,0628
MASE	3,4783	2,8331	2,6421	1,9814	1,4981	1,1554	0,9694
En Yüksek 5 Değer İçin Uygunluk Ölçütleri:							
MSE	0,5665	0,1234	0,1515	0,0898	0,0542	0,0379	0,0146
NMSE	10,8945	2,3735	2,9142	1,7277	1,0417	0,7289	0,2809
RMSE	0,7527	0,3513	0,3893	0,2997	0,2327	0,1947	0,1209
NRMSE	3,3007	1,5406	1,7071	1,3144	1,0207	0,8537	0,5300
MAE	0,7015	0,3113	0,3434	0,2413	0,1852	0,1538	0,1004
MARE	0,0222	0,0099	0,0109	0,0076	0,0059	0,0049	0,0032
r	-0,8847	0,8843	-0,8179	0,8451	-0,2176	0,7940	0,8913
d	0,7828	0,7819	0,6689	0,7141	0,0473	0,6304	0,7944
E	-12,6181	-1,9668	-2,6428	-1,1596	-0,3022	0,0889	0,6488
MaxAE	1,0324	0,5531	0,6576	0,5483	0,3865	0,3080	0,2207
MASE	4,6767	2,0753	2,2895	1,6089	1,2345	1,0257	0,6693

3.1.2 Model Doğrulama

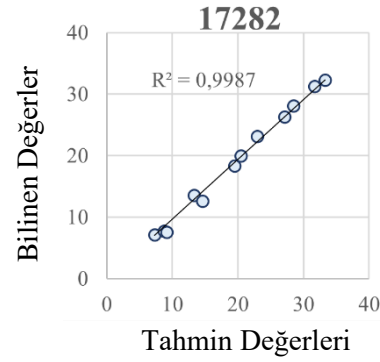
Model doğrulama işlemi, istasyonların gözlenen değerlerindeki en yüksek değerlerini yeniden bularak modelin uygunluğunu belirlemek için yapılmıştır. Her istasyonun her bir ayı için gözlenen en yüksek değerler veri setlerinden çıkarılmış ve polinom regresyonuyla yeniden tahmin edilmiştir. 17275 – Mardin ve 17282 – Batman istasyonları için aşağıdaki tabloda gözlenen değerler ile tahmin edilen değerler görülmektedir (Tablo 3.7). Ek B’de tüm istasyonların gözlenen değerleri ve tahmin edilen değerleri; Ek C’de bu değerlerin arasındaki tutarlılığı anlatan grafikler verilmiştir.

Tablo 3. 7: 17275 – Mardin ve 17282 – Batman gözlem istasyonlarının her ay için bilinen değerlerine karşılık polinom regresyonu yöntemi ile tahmin edilen değerleri

İSTASYON	17275		17282	
OCAK	6,60	6,12	7,30	7,13
ŞUBAT	8,50	8,59	8,80	7,71
MART	13,50	13,88	13,30	13,49
NİSAN	19,00	19,28	19,50	18,27
MAYIS	23,80	21,85	23,00	23,12
HAZİRAN	28,40	28,82	28,50	28,06
TEMMUZ	33,30	32,93	33,30	32,30
AĞUSTOS	32,20	32,46	31,70	31,26
EYLÜL	29,30	29,75	27,10	26,29
EKİM	22,90	22,37	20,50	19,94
KASIM	15,80	16,10	14,60	12,59
ARALIK	10,10	10,66	9,20	7,52
r	0,9972		0,9974	
maks	33,30	32,93	33,30	32,30
min	6,60	6,12	7,30	7,13



Şekil 3. 15: 17275 – Mardin istasyonu bilinen değerler ile tahmin edilen değerler arasındaki ilişki

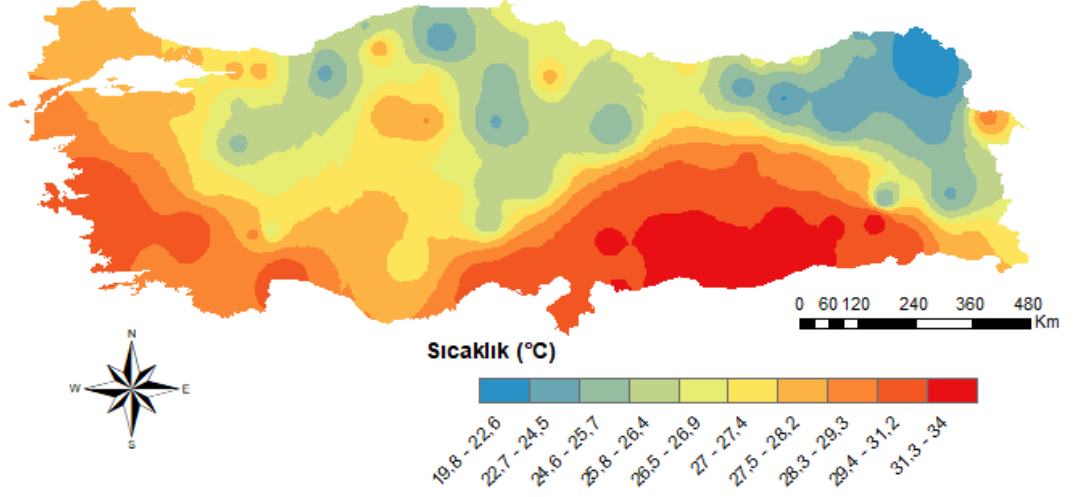


Şekil 3. 16: 17282 – Batman istasyonu bilinen değerler ile tahmin edilen değerler arasındaki ilişki

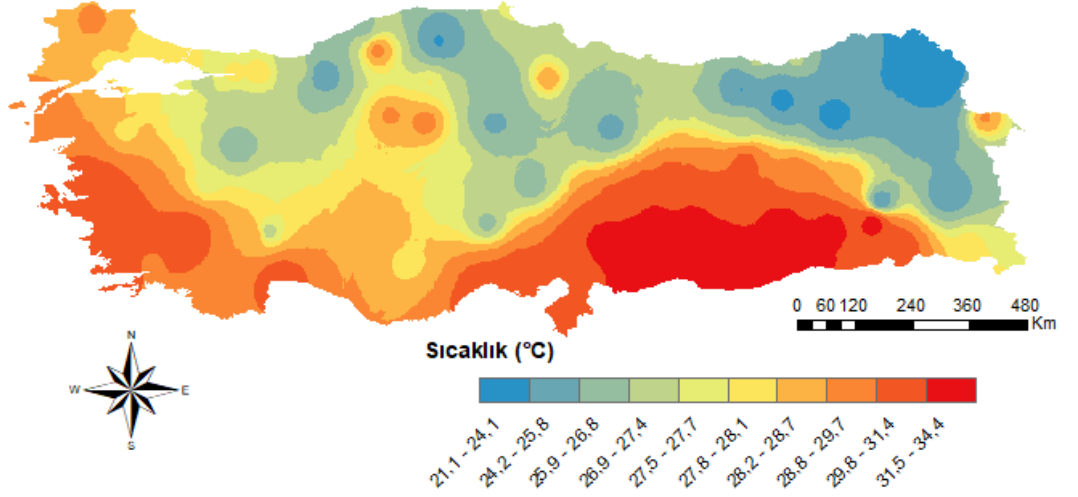
Geliştirilen modelin muhtemel ekstrem ortalama aylık hava sıcaklıkları tahminindeki başarısı sadece gerçek hayattaki sıcaklıklar gerçekten gözlemlendiği zaman doğrulanabilir ancak literatürde en yüksek değerler çıkarılarak ve yeniden tahmin edilerek modelin performansını test etmek güvenilir olarak değerlendirilmiştir. En yüksek hava sıcaklığı değerleri çıkarıldıktan sonra en iyi uyacak şekilde uydurulan polinom fonksiyonlarının tahminleri arasındaki korelasyon, sunulan yöntemin, çıkarılan hava sıcaklık değerlerine yüksek doğrulukla yaklaştığını göstermekte ve modelin başarısını açıklamaktadır.

3.1.3 Modelin Haritalandırılması

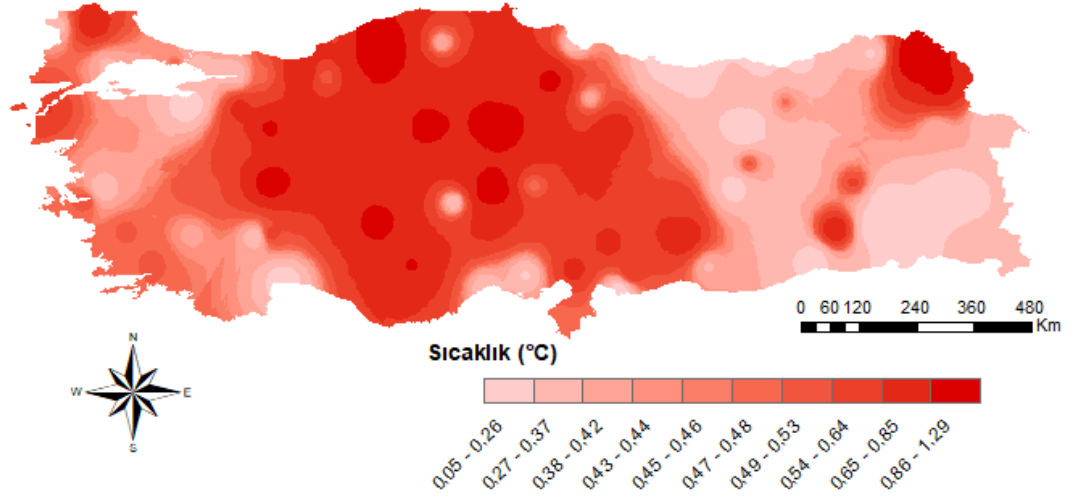
Gözlenen ile tahmin edilen değerler ve bu değerlerin arasındaki fark sıcaklıkları, ArcMap 10.7 programıyla, ters mesafe ağırlıklı interpolasyon uygulanarak ekstrem aylık ortalama hava sıcaklığı haritaları oluşturulmuştur.



Şekil 3. 17: Ağustos ayı gözlenen değerleri ile oluşturulmuş aylık ekstrem ortalama hava sıcaklıkları dağılım haritası



Şekil 3. 18: Ağustos ayı tahmin değerleri ile oluşturulmuş aylık ekstrem ortalama hava sıcaklıkları dağılım haritası



Şekil 3. 19: Ağustos ayı tahmin değerleri ile gözlenen değerler arasındaki farklar ile oluşturulmuş aylık ekstrem ortalama hava sıcaklıkları dağılım haritası

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada polinom regresyonu, tüm aylar için ayrı ayrı gözlenen aylık ortalama hava sıcaklıklarından yola çıkılarak, gözlenen sıcaklık değerlerini aşan ve gerçekleşmesi beklenen en muhtemel ekstrem ortalama aylık hava sıcaklıklarını tahmin etmek için kullanılmıştır. Türkiye'deki 82 gözlem istasyonunun sıcaklık verileri kullanılarak yapılan gözlemlerde, bu çalışmadaki gibi uygulanan polinom regresyonunun %95 güven aralığı sınırında, yılın bütün ayları için sıcaklık verilerinin en büyüğü kaldırılarak ve sonrasında tahmin edilerek yapılmıştır. Sonuç olarak bu tarz bir polinom regresyonu yaklaşımının güvenli ve başarılı olduğu gözlemlenmiştir.

PolReg yazılımı polinom regresyonuyla, incelenen istasyonun her bir ayı için 2.'den 8. dereceye kadar polinomlar oluşturur ve 11 farklı istatistiksel ölçütün değerlendirilmesiyle bulunan en uygun polinom kullanılarak ilgili istasyonun şimdiye kadar gözlenmiş ortalama sıcaklık değerlerini aşacak şekilde, bütün aylar (12 ay) için olası ekstrem aylık ortalama sıcaklık değerlerinin doğru tahmin edilmesini sağlar.

1960-2021 yılları arasında Türkiye'de ortalama sıcaklık değerleri en yüksek olarak Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında sırasıyla 34.4, 34, 30.9 °C olarak ve en düşük olarak Aralık, Ocak ve Şubat aylarında sırasıyla -0.9, -3.1, -2.3 °C olarak gerçekleşmiştir. Elde edilen sonuçlara göre Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında Güneydoğu Anadolu Bölgesinde; Eylül ayında Güneydoğu Anadolu Bölgesi ve Akdeniz Bölgesinin doğusunda; Mayıs ayında Akdeniz Bölgesinin doğusunda, Güneydoğu Anadolu Bölgesinin batısında, Siirt ve Şırnak'ta; Nisan ve Mart aylarında Akdeniz Bölgesinin doğusunda ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinin batısında; Ekim ayında Akdeniz Bölgesinin doğusu, Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Antalya ve Şırnak'ta; Kasım ayında İzmir, Antalya, Adana ve Mersin'de; Aralık ayında Balıkesir, İzmit ve Siirt'te; Şubat ayında Ege Bölgesinin batı kıyılarında, Akdeniz Bölgesinin doğu kıyılarında, Denizli, Antalya ve Adapazarı'nda; Ocak ayında Akdeniz Bölgesinin doğusunda, Antalya, İzmir, Aydın ve İzmit'te ortalamaya göre yüksek hava sıcaklıklarının görülmesi beklenmektedir.

Ortalama sıcaklık fark haritalarına bakıldığında (Ek D): Ocak ayında en fazla artışın 1.73 °C ile İzmit, Muğla, Erzurum, Artvin, Ardahan ve Bitlis'te; Şubat ayında en fazla artışın 1.63 °C ile İzmit, Adapazarı, Karaman, Bayburt, Muş ve Ağrı'da; Mart ayında en fazla artışın 2.04 °C ile İzmir, Bursa, Kütahya, Afyonkarahisar, Sivas, Ağrı ve Muş'ta; Nisan ayında en fazla artışın 1.75 °C ile Burdur, Osmaniye ve Şırnak'ta; Mayıs ayında en fazla artışın 2.09 °C ile Şırnak'ta; Haziran ayında en fazla artışın 1.06 °C ile Sinop, Osmaniye, Erzincan, Bayburt ve Iğdır'da; Temmuz ayında en fazla artışın 0.89 °C ile Adapazarı, Yozgat, Adıyaman, Mardin, Şırnak ve Muş'ta; Ağustos ayında en fazla artışın 1.29 °C ile Eskişehir, Afyonkarahisar, Konya, Karaman, Bartın, Karabük, Kırıkkale, Çorum, Yozgat, Amasya, Nevşehir, Ardahan ve Kars'ta; Eylül ayında en fazla artışın 1.55 °C ile Balıkesir, Manisa, Isparta ve Batman'da; Ekim ayında en fazla artışın 1.59 °C ile Balıkesir, İzmit, Adapazarı, Çorum, Osmaniye, Adıyaman, Mardin, Şırnak ve Artvin'de; Kasım ayında en fazla artışın 1.75 °C ile Bilecik, Bolu, Çankırı ve Erzurum'da; Aralık ayında en fazla artışın 2.47 °C ile Balıkesir'de gerçekleşmesi beklenmektedir.

Sıcaklığı doğru tahmin edebilmek, sıcaklığa bağlı doğrudan ya da dolaylı olarak etkilenen sistemler, döngüler için ve ekstrem hava olayları, kuraklık, orman yangını vb. gibi afetlerin önlenmesi için son derece önemlidir.

Yapılan çalışma 1960-2021 yılları aralığını kapsamaktadır. Yeni gözlemler yapıldıkça modellerin güncellenerek yeni değerleri de kapsayacak şekilde çalıştırılması önerilmektedir. Böylece elde edilen sonuçlar her zaman güncel değerlere dayalı olarak hesaplanmış olacaktır. Ayrıca, yöntem ve yazılım hava sıcaklığı dışında diğer değişkenlerin öngörülmesinde de kullanılabilir.

Bu çalışmada uygulanan polinom regresyonunu kullanan yazılım kodları EK A'da gösterilmektedir. Yazılım, GNU Genel Kamu Lisansı sürüm 3 şartları altında dağıtılmıştır ve kodun başında bir telif hakkı bildirimini vermiştir.

5. KAYNAKLAR

Abebe, T.H., “Time Series Analysis of Monthly Average Temperature and Rainfall Using Seasonal ARIMA Model (in Case of Ambo Area, Ethiopia)”, *Int. J. Theor. Appl. Math.*, 6 (5), 76-87, (2020).

Adewole, A.T., Falayi E.O., Roy-Layinde, T.O. and Adelaja, A.D., “Chaotic time series analysis of meteorological parameters in some selected stations in Nigeria”, *Sci. African*, 10, (2020).

ArcMap versiyon 10.7, (2019).

Bahrami, M. and Mahmoudi, M.R., “Long-term temporal trend analysis of climatic parameters using polynomial regression analysis over the Fasa Plain, southern Iran”, *Meteorol. Atmospheric Phys.*, 134 (2), (2022).

Bendre, M.R., Manthalkar, R.R. and Thool, V.R., “Modeling and predicting weather in agro-climatic scarcity zone using iterative approach”, *Decision*, 44 (1), 51-67, (2017).

Bindoff, N.L., Stott, P.A., AchutaRao, K.M., Allen, M.R., Gillett, N., Gutzler, D., Hansingo, K., Hegerl, G., Hu, Y., Jain, S., Mokhov, I.I., Overland, J., Perlwitz, J., Sebbari, R., and Zhang, X., “Detection and attribution of climate change: From global to regional”, (eds: T.F. Stoecker, D. Qin, G.K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Doschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley), *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge: Cambridge University Press., 867-952, (2013).

Collins, F.C., “A comparison of spatial interpolation techniques in temperature estimation”, Ph.D Thesis, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, (1995).

Dai, A., “Increasing drought under global warming in observations and models”, *Nat. Clim. Chang.*, 3, 52-58, (2013).

Dempster, A.P., Laird, N.M. and Rubin, D.B., “Maximum Likelihood From Incomplete Data Via the EM Algorithm”, *J. R. Stat. Soc.*, 39 (1), 1- 38, (1977).

Dikbaş, F., “Frequency based prediction of Buyuk Menderes flows”, *Tek. Dergi*, 27 (1), 7325-7343, (2016^a).

Dikbaş, F., “Three-dimensional imputation of missing monthly river flow data”, *Sci. Iran.*, 23 (1), 45-53, (2016^b).

Dikbaş, F., “Frequency based imputation of precipitation”, *Stoch. Environ. Res. Risk. Assess.*, 31 (9), 2415-2434, (2016^c).

Dikbaş, F., “A novel two-dimensional correlation coefficient for assessing associations in time series data”, *Int. J. Climatol.*, 37 (11), 4065-4076, (2017).

El-Mallah, E.S. and Elsharkawy S.G., “Time-Series Modeling and Short Term Prediction of Annual Temperature Trend on Coast Libya Using the Box-Jenkins ARIMA Model”, *Adv. Res.*, 6 (5), 1-11, (2016).

Erinç, S., *Tatbiki Klimatoloji ve Türkiye'nin İklim Şartları*, İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Hidrojeoloji Enstitüsü Yayınları, (1957).

Fırat, M., Dikbaş, F., Koç, A.C. ve Güngör, M., “Analysis of temperature series: estimation of missing data and homogeneity test”, *Meteorol. Appl.*, 19 (4), 397-406 (2011).

Frank, P., “Imposed and Neglected Uncertainty in the Global Average Surface Air Temperature Index”, *Energy Environ.*, 22 (4), 407-424, (2011).

Gentilucci, M., Bisci, C., Burt, P., Fazzini, M. and Vaccaro, C., “Interpolation of rainfall through polynomial regression in the Marche region (Central Italy)”, (eds: A. Mansourian, P. Pilesjö, L. Harrie and R.V. Lammeren), *Geospatial Technologies for All: Selected Papers of the 21st AGILE Conference on Geographic Information Science*, Switzerland: Springer, 55-73, (2018).

George, J., Janaki, L. and Gomathy, J.P., “Statistical Downscaling Using Local Polynomial Regression for Rainfall Predictions - A Case Study”, *Water Resour. Manag.*, 30 (1), 183-193, (2015).

Goodale, C.L., Aber, J.D. and Ollinger, S.V., “Mapping monthly precipitation, temperature, and solar radiation for Ireland with polynomial regression and a digital elevation model”, *Clim. Res.*, 10, 35-49, (1998).

Hederley, D. and Wakeling, L., “A comparison of imputation techniques for internal preference mapping, using Monte Carlo simulation”, *Food Qual. Prefer.*, 6 (4), 281-297, (1995).

Kaymaz, B., “Hazards and their impact on human” 29. *International Movement for Interdisciplinary Study of Estrangement Conference*, Paris, (2005).

Knox, J.C., “Large increases in flood magnitude in response to modest changes in climate”, *Nature*, 361, 430-432, (1993).

Koç, O., “Polinomiyal Regresyonla Gelecekteki Maksimum Yağışların Tahmini”, Yüksek Lisans Tezi, *Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı*, Denizli, (2019).

Liu X. and Coulibaly P., “Downscaling ensemble weather predictions for improved week-2 hydrologic forecasting”, *J. Hydrometeorol.*, 12 (6), 1564-1580, (2011).

MATLAB versiyon r2019b, (2019).

Mavromatidis, L.E., Bykalyuk, A. and Lequay, H., “Development of polynomial regression models for composite dynamic envelopes thermal performance forecasting”, *Appl. Energy*, 104, 379-391, (2013).

Meyers, L.S., Gamst, G. and Guarino, A.J., *Applied Multivariate Research: Design and Interpretation*, London: SAGE Publications, (2016).

Musashi, J.P., Pramoedyo, H. and Fitriani R., “Comparison of Inverse Distance Weighted and Natural Neighbor Interpolation Method at Air Temperature Data in Malang Region”, *Cauchy*, 5 (2), 48-54 (2018).

Myers, R.H., *Classical and Modern Regression with Applications*, Boston: PWS-Kent Publishing, (1990).

Olmedo, E., Turiel, A., Gonzalez-Gambau, V., Gonzalez-Haro, C., Garcia-Espriu, A., Gabarro, C., Portabella, M., Corbella, I., Martin-Neira, M., Arias, M., Catany, R., Sabia, R., Oliva, R. and Scipal, K., “Increasing stratification as observed by satellite sea surface salinity measurements” *Sci. Rep.*, 12 (1), 1-9, (2022).

Ostertagova, E., “Modelling using polynomial regression”, *Procedia Eng.*, 48, 500-506, (2012).

Paul, S., and Roy, S., “Forecasting the Average Temperature Rise in Bangladesh: A Time Series Analysis”, *J. Eng. Sci.*, 11 (1), 83-91, (2020).

Perkins-Kirkpatrick, S.E. and Lewis S.C., “Increasing trends in regional heatwaves”, *Nat. Commun.*, 11 (1), 1-8. (2020).

Seneviratne, S.I., Nicholls, N., Easterling, D., Goodess, C.M., Kanae, S., Kossin, J., Luo, Y., Marengo, J., McInnes, K., Rahimi, M., Reichstein, M., Sorteberg, A., Vera, C. and Zhang, X., “Changes in Climate Extremes and their Impacts on the Natural Physical Environment”, (eds: C.B. Field, V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley), *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation: A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge and New York: Cambridge University Press, 109-230, (2012).

Sillmann J., Thorarinsdottir T., Keenlyside N., Schaller N., Alexander L.V., Hegerl G., Seneviratne S.I., Vautard R., Zhang X. and Zwiers F.W., “Understanding, modeling and predicting weather and climate extremes: Challenges and opportunities”, *Weather Clim. Extrem.*, 18, 65-74, (2017).

SPSS versiyon 22, (2013).

Sulikowska, A., and Wypych A., 2021 “Seasonal Variability of Trends in Regional Hot and Warm Temperature Extremes in Europe”, *Atmosphere*, 12 (5), 1-21, (2021).

Tian, D., Martinez, C.J., Graham, W.D. and Hwang, S., “Statistical Downscaling Multimodel Forecasts for Seasonal Precipitation and Surface Temperature over the Southeastern United States”, *J. Clim.*, 27 (22), 8384-8411, (2014).

Watson, D. F., and Phillip, G.M., “A Refinement of Inverse Distance Weighted Interpolation”, *Geoprocessing*, 2 (4), 315-327, (1985).

Weslati, O., Bouaziz, S., and Serbaji, M.M., “The Efficiency of Polynomial Regression Algorithms and Pearson Correlation (r) in Visualizing and Forecasting Weather Change Scenarios”, (ed: K. Shah), *Recent Advances in Polynomials*, Londra: Intech Open, 113-132, (2022).

Yang, Y., Gao, J., Cheng, W., Pan, X, Yang, Y., Chen, Y., Dai, Q., Zhu, L., Zhou, Y. and Jiang, Q., “Three Gorges Dam: polynomial regression modeling of water level and the density of schistosome-transmitting snails *Oncomelania hupensis*”. *Parasite. Vector.*, 11 (1), 1-7, (2018).

Zaw, W.T. and Naing, T.T., “Modeling of rainfall prediction over Myanmar using polynomial regression”, *2009 International Conference on Computer Engineering and Technology*, Singapore ,316-320, (2009).

Zhang, H., Hegerl G., Seneviratne, S., Stewart, R., Zwiers, F. and Alexander, L., “WCRP Grand Challenge: Understanding and Predicting Weather and Climate Extremes [online]”,(17 Kasım 2022), https://www.wcrp-climate.org/images/documents/grand_challenges/GS_Extremes_v2.pdf, (2014).

EKLER

6. EKLER

EK A PolReg Yazılımı MatLab Kodları

% PolReg: Polynomial Regression

% Copyright (c) 2023 Fatih DIKBAS

%

% e-mail:f_dikbas@pau.edu.tr

% Address:

% Pamukkale Universitesi, Insaat Muhendisligi Bolumu,

% Kinikli Kampusu, Denizli, Turkey

%

% This program Is free software: you can redistribute it And/Or modify

% it under the terms Of the GNU General Public License As published by

% the Free Software Foundation, either version 3 Of the License, Or

% (at your option) any later version.

%

% This program Is distributed In the hope that it will be useful,

% but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty

Of


```
%      MERCHANTABILITY Or FITNESS FOR A PARTICULAR  
PURPOSE.
```

```
% See the GNU General Public License For more details.
```

```
%
```

```
%      To receive a copy Of the GNU General Public License see:  
<http://www.gnu.org/licenses/>.
```

```
%
```

```
num=zeros;
```

```
X=zeros;
```

```
Y=zeros;
```

```
SortedY=zeros;
```

```
SurfaceX=zeros;
```

```
SurfaceY=zeros;
```

```
SurfaceZ=zeros;
```

```
HighestObservationX = 0;
```

```
HighestObservationY = 0;
```

```
LowestObservationY = 0;
```

```
StationNumber = '17186';
```

```
num=xlsread('C:\MatlabCode\17186.Input.Data.xlsx');
```

```
[m,n] = size(num);
```

```
X=1:n;
```

```

X2=1:n-1;

Y=num(2:m,1:n);

Months={'OCAK', 'ŞUBAT', 'MART', 'NİSAN', 'MAYIS', 'HAZİRAN',
'TEMMUZ', 'AĞUSTOS', 'EYLÜL', 'EKİM', 'KASIM', 'ARALIK'};

ShortMonths={'OCK', 'ŞBT', 'MRT', 'NSN', 'MAY', 'HZR', 'TMZ', 'AĞS',
'EYL', 'EKM', 'KSM', 'ARL'};

OutputVariables={'Max','EstMax','EstNextMax','PredIntU(n)','PredIntL(n)','P
redIntU(n+1)','PredIntL(n+1)'};

OutputVariables2={'Max','EstMax','EstNextMax','PredIntU(n-1)','PredIntL(n-
1)','PredIntU(n)','PredIntL(n)'};

GoodnessOfFitMeasures = {'MSE', 'NMSE', 'RMSE', 'NRMSE', 'MAE',
'MARE', 'r', 'd', 'E', 'MaxAE', 'MASE'};

%Sort rows of Y

SortedY=sort(Y,2);

OutputFile='C:\MatlabCode\17186.BestFittingPolynomials.xlsx';

sheet=1;

xlswrite(OutputFile,num,'Heatmaps','B1');

xlswrite(OutputFile,ShortMonths,'Heatmaps','A2');

xlswrite(OutputFile,X,'Heatmaps','B15');

```

```

xlswrite(OutputFile,SortedY,'Heatmaps','B16');

xlswrite(OutputFile,ShortMonths,'Heatmaps','A16');

Node=0;

for i=1:m-1

    for j=1:n

        Node=Node+1;

        SurfaceX(Node)=j;

        SurfaceY(Node)=i;

        SurfaceZ(Node)=SortedY(i,j);

    end

end

HighestObservationX=max(SurfaceX);

HighestObservationY=max(SurfaceZ);

LowestObservationY=min(SurfaceZ);

YLow=LowestObservationY-5;

% XLimit = HighestObservationX*1.2;

XLimit = HighestObservationX+2;

```

```

%if HighestObservationY < 100

%   YLimit = ceil(HighestObservationY/10)*10 ;

%end

%if HighestObservationY >= 100 && HighestObservationY < 1000

%   YLimit = ceil(HighestObservationY/100)*100;

%end

%if HighestObservationY >= 1000

%   YLimit = ceil(HighestObservationY/1000)*1000 ;

%end

for i=1:m-1

    % Calculations for the whole series in rows

    [fitpoly2]=fit(X',SortedY(i,1:n),'poly2','Normalize','off','Robust','off');

    [fitpoly3]=fit(X',SortedY(i,1:n),'poly3','Normalize','off','Robust','off');

    [fitpoly4]=fit(X',SortedY(i,1:n),'poly4','Normalize','off','Robust','off');

    [fitpoly5]=fit(X',SortedY(i,1:n),'poly5','Normalize','off','Robust','off');

    [fitpoly6]=fit(X',SortedY(i,1:n),'poly6','Normalize','off','Robust','off');

```

```
[fitpoly7]=fit(X',SortedY(i,1:n),'poly7','Normalize','off','Robust','off');
```

```
[fitpoly8]=fit(X',SortedY(i,1:n),'poly8','Normalize','off','Robust','off');
```

```
[gf2] = gfit2(SortedY(i,1:n)',fitpoly2(1:n));
```

```
[gf3] = gfit2(SortedY(i,1:n)',fitpoly3(1:n));
```

```
[gf4] = gfit2(SortedY(i,1:n)',fitpoly4(1:n));
```

```
[gf5] = gfit2(SortedY(i,1:n)',fitpoly5(1:n));
```

```
[gf6] = gfit2(SortedY(i,1:n)',fitpoly6(1:n));
```

```
[gf7] = gfit2(SortedY(i,1:n)',fitpoly7(1:n));
```

```
[gf8] = gfit2(SortedY(i,1:n)',fitpoly8(1:n));
```

```
[gf2last5] = gfit2(SortedY(i,n-4:n)',fitpoly2(n-4:n));
```

```
[gf3last5] = gfit2(SortedY(i,n-4:n)',fitpoly3(n-4:n));
```

```
[gf4last5] = gfit2(SortedY(i,n-4:n)',fitpoly4(n-4:n));
```

```
[gf5last5] = gfit2(SortedY(i,n-4:n)',fitpoly5(n-4:n));
```

```
[gf6last5] = gfit2(SortedY(i,n-4:n)',fitpoly6(n-4:n));
```

```
[gf7last5] = gfit2(SortedY(i,n-4:n)',fitpoly7(n-4:n));
```

```
[gf8last5] = gfit2(SortedY(i,n-4:n)',fitpoly8(n-4:n));
```

```
FirstRow=(i-1)*43+1;
```

```

SecondRow=num2str(FirstRow+1);

ThirdRow=num2str(FirstRow+2);

TwelfthRow=num2str(FirstRow+11);

ThirteenthRow=num2str(FirstRow+12);

FourteenthRow=num2str(FirstRow+13);

FifteenthRow=num2str(FirstRow+14);

SixteenthRow=num2str(FirstRow+15);

SeventeenthRow=num2str(FirstRow+16);

EighteenthRow=num2str(FirstRow+17);

NineteenthRow=num2str(FirstRow+18);

TwentiethRow=num2str(FirstRow+19);

ThirtyFirstRow=num2str(FirstRow+30);

ThirtySecondRow=num2str(FirstRow+31);

TopRightCell=['A',num2str(FirstRow)];

xlswrite(OutputFile,Months(i),sheet,TopRightCell)

xlswrite(OutputFile,{'TUM SERILER ICIN SONUCLAR'},sheet,'B1')

xlswrite(OutputFile,{'Pol.Drc.:'},sheet,['A',SecondRow])

xlswrite(OutputFile,[2:8],sheet,['B',SecondRow])

xlswrite(OutputFile,coeffnames(fitpoly8),sheet,['A',ThirdRow])

```

```

xlswrite(OutputFile,coeffvalues(fitpoly2)',sheet,['B',ThirdRow])

xlswrite(OutputFile,coeffvalues(fitpoly3)',sheet,['C',ThirdRow])

xlswrite(OutputFile,coeffvalues(fitpoly4)',sheet,['D',ThirdRow])

xlswrite(OutputFile,coeffvalues(fitpoly5)',sheet,['E',ThirdRow])

xlswrite(OutputFile,coeffvalues(fitpoly6)',sheet,['F',ThirdRow])

xlswrite(OutputFile,coeffvalues(fitpoly7)',sheet,['G',ThirdRow])

xlswrite(OutputFile,coeffvalues(fitpoly8)',sheet,['H',ThirdRow])

xlswrite(OutputFile,OutputVariables',sheet,['A',TwelfthRow])

xlswrite(OutputFile,SortedY(i,n),sheet,['B',TwelfthRow,':H',TwelfthRow])
%Maximum Value

xlswrite(OutputFile,fitpoly2(n),sheet,['B',ThirteenthRow])

xlswrite(OutputFile,fitpoly3(n),sheet,['C',ThirteenthRow])

xlswrite(OutputFile,fitpoly4(n),sheet,['D',ThirteenthRow])

xlswrite(OutputFile,fitpoly5(n),sheet,['E',ThirteenthRow])

xlswrite(OutputFile,fitpoly6(n),sheet,['F',ThirteenthRow])

xlswrite(OutputFile,fitpoly7(n),sheet,['G',ThirteenthRow])

xlswrite(OutputFile,fitpoly8(n),sheet,['H',ThirteenthRow])

xlswrite(OutputFile,fitpoly2(n+1),sheet,['B',FourteenthRow])

xlswrite(OutputFile,fitpoly3(n+1),sheet,['C',FourteenthRow])

```

```
xlswrite(OutputFile,fitpoly4(n+1),sheet,['D',FourteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,fitpoly5(n+1),sheet,['E',FourteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,fitpoly6(n+1),sheet,['F',FourteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,fitpoly7(n+1),sheet,['G',FourteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,fitpoly8(n+1),sheet,['H',FourteenthRow])
```

```
%Calculation of 95% prediction bounds for the highest observation
```

```
PredictionInterval2=predint(fitpoly2,n,0.95,'observation');
```

```
PredictionInterval3=predint(fitpoly3,n,0.95,'observation');
```

```
PredictionInterval4=predint(fitpoly4,n,0.95,'observation');
```

```
PredictionInterval5=predint(fitpoly5,n,0.95,'observation');
```

```
PredictionInterval6=predint(fitpoly6,n,0.95,'observation');
```

```
PredictionInterval7=predint(fitpoly7,n,0.95,'observation');
```

```
PredictionInterval8=predint(fitpoly8,n,0.95,'observation');
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval2(:,2),sheet,['B',FifteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval3(:,2),sheet,['C',FifteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval4(:,2),sheet,['D',FifteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval5(:,2),sheet,['E',FifteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval6(:,2),sheet,['F',FifteenthRow])
```



```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval7(:,2),sheet,['G',FifteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval8(:,2),sheet,['H',FifteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval2(:,1),sheet,['B',SixteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval3(:,1),sheet,['C',SixteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval4(:,1),sheet,['D',SixteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval5(:,1),sheet,['E',SixteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval6(:,1),sheet,['F',SixteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval7(:,1),sheet,['G',SixteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval8(:,1),sheet,['H',SixteenthRow])
```

```
%Calculation of 95% prediction bounds for the next probable highest  
observation
```

```
PredictionInterval2=predint(fitpoly2,(n+1),0.95,'observation');
```

```
PredictionInterval3=predint(fitpoly3,(n+1),0.95,'observation');
```

```
PredictionInterval4=predint(fitpoly4,(n+1),0.95,'observation');
```

```
PredictionInterval5=predint(fitpoly5,(n+1),0.95,'observation');
```

```
PredictionInterval6=predint(fitpoly6,(n+1),0.95,'observation');
```

```
PredictionInterval7=predint(fitpoly7,(n+1),0.95,'observation');
```

```
PredictionInterval8=predint(fitpoly8,(n+1),0.95,'observation');
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval2(:,2),sheet,['B',SeventeenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval3(:,2),sheet,['C',SeventeenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval4(:,2),sheet,['D',SeventeenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval5(:,2),sheet,['E',SeventeenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval6(:,2),sheet,['F',SeventeenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval7(:,2),sheet,['G',SeventeenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval8(:,2),sheet,['H',SeventeenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval2(:,1),sheet,['B',EighteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval3(:,1),sheet,['C',EighteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval4(:,1),sheet,['D',EighteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval5(:,1),sheet,['E',EighteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval6(:,1),sheet,['F',EighteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval7(:,1),sheet,['G',EighteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval8(:,1),sheet,['H',EighteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,{'Tüm Seriler İçin Uygunluk  
Ölçütleri:'},sheet,['A',NineteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,GoodnessOfFitMeasures',sheet,['A',TwentiethRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,gf2',sheet,['B',TwentiethRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,gf3',sheet,['C',TwentiethRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,gf4',sheet,['D',TwentiethRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,gf5',sheet,['E',TwentiethRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,gf6',sheet,['F',TwentiethRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,gf7',sheet,['G',TwentiethRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,gf8',sheet,['H',TwentiethRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,{'En Yüksek 5 Değer İçin Uygunluk  
Ölçütleri:'},sheet,['A',ThirtyFirstRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,GoodnessOfFitMeasures',sheet,['A',ThirtySecondRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,gf2last5',sheet,['B',ThirtySecondRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,gf3last5',sheet,['C',ThirtySecondRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,gf4last5',sheet,['D',ThirtySecondRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,gf5last5',sheet,['E',ThirtySecondRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,gf6last5',sheet,['F',ThirtySecondRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,gf7last5',sheet,['G',ThirtySecondRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,gf8last5',sheet,['H',ThirtySecondRow])
```

```
% Generation of figures
```

```
%-----
```

```
figure; % Polynomial Degree = 2
```

```

plot(X, SortedY(i,1:n),'DisplayName','Sıralanmış Sıcaklık',...

'MarkerFaceColor',[0.68 0.92 1],...

'MarkerEdgeColor',[0.2 0.3 0.5],...

'MarkerSize',5,...

'Marker','o',...

'LineStyle','none');

xlim([1,XLimit])

% ylim([YLow,YLimit])

ylim([ceil(SortedY(i,1)-4),SortedY(i,n)+5])

hold on

FutureEstimation = fitpoly2(n+1);

plot(n+1, FutureEstimation,'DisplayName','Öngörülen Ekstrem Sıcaklık',...

'MarkerFaceColor',[0.6 0.6 0.6],...

'MarkerEdgeColor',[0.2 0.3 0.5],...

'MarkerSize',5,...

'Marker','o',...

'LineStyle','none');

plot(fitpoly2);

```

```

ConfidenceIntervals=predint(fitpoly2,(1:n+5),0.95,'observation');

plot((1:n+5),ConfidenceIntervals,...

'DisplayName','%95 Tahmin Aralığı','LineWidth',1,...

'LineStyle','--','Color',[0 0.5 0]);

legend('Sıralanmış Sıcaklık (°C)', 'Öngörülen Ekstrem Sıcaklık', 'En Uygun
Polinom (2. Derece)', '%95 Tahmin Aralığı', 'Location', 'NorthWest')

% Create axis labels

xlabel({});

ylabel({});

hold off

% Save plot as tiff file

set(gcf, 'paperunits', 'centimeters', 'paperposition', [0 0 15 15])

CurrentMonth=Months{i};

PlotFileName=sprintf('%s.M%i.%s.P2.tif',StationNumber,i,CurrentMonth);

print(PlotFileName,'-dtiff','-r600')

%-----

figure; % Polynomial Degree = 3

```

```
plot(X, SortedY(i,1:n),'DisplayName','Sıralanmış Sıcaklık',...

'MarkerFaceColor',[0.68 0.92 1],...

'MarkerEdgeColor',[0.2 0.3 0.5],...

'MarkerSize',5,...

'Marker','o',...

'LineStyle','none');

xlim([1,XLimit])

ylim([ceil(SortedY(i,1)-4),SortedY(i,n)+5])

hold on

FutureEstimation = fitpoly3(n+1);

plot(n+1, FutureEstimation,'DisplayName','Öngörülen Ekstrem Sıcaklık',...

'MarkerFaceColor',[0.6 0.6 0.6],...

'MarkerEdgeColor',[0.2 0.3 0.5],...

'MarkerSize',5,...

'Marker','o',...

'LineStyle','none');

plot(fitpoly3);
```

```

ConfidenceIntervals=predint(fitpoly3,(1:n+5),0.95,'observation');

plot((1:n+5),ConfidenceIntervals,...

'DisplayName','%95 Tahmin Aralığı','LineWidth',1,...

'LineStyle','--','Color',[0 0.5 0]);

legend('Sıralanmış Sıcaklık (°C)', 'Öngörülen Ekstrem Sıcaklık', 'En Uygun
Polinom (3. Derece)', '%95 Tahmin Aralığı', 'Location', 'NorthWest')

% Create axis labels

xlabel({});

ylabel({});

hold off

% Save plot as tiff file

set(gcf, 'paperunits', 'centimeters', 'paperposition', [0 0 15 15])

CurrentMonth=Months{i};

PlotFileName=sprintf('%s.M%i.%s.P3.tif',StationNumber,i,CurrentMonth);

print(PlotFileName,'-dtiff','-r600')

%-----

figure; % Polynomial Degree = 4

plot(X, SortedY(i,1:n),'DisplayName','Sıralanmış Sıcaklık',...

```

```

'MarkerFaceColor',[0.68 0.92 1],...

'MarkerEdgeColor',[0.2 0.3 0.5],...

'MarkerSize',5,...

'Marker','o',...

'LineStyle','none');

xlim([1,XLimit])

ylim([ceil(SortedY(i,1)-4),SortedY(i,n)+5])

hold on

FutureEstimation = fitpoly4(n+1);

plot(n+1, FutureEstimation,'DisplayName','Öngörülen Ekstrem Sıcaklık',...

'MarkerFaceColor',[0.6 0.6 0.6],...

'MarkerEdgeColor',[0.2 0.3 0.5],...

'MarkerSize',5,...

'Marker','o',...

'LineStyle','none');

plot(fitpoly4);

ConfidenceIntervals=predint(fitpoly4,(1:n+5),0.95,'observation');

```



```

plot((1:n+5),ConfidenceIntervals,...

'DisplayName','%95 Tahmin Aralığı','LineWidth',1,...

'LineStyle','--','Color',[0 0.5 0]);

legend('Sıralanmış Sıcaklık (°C)', 'Öngörülen Ekstrem Sıcaklık', 'En Uygun
Polinom (4. Derece)', '%95 Tahmin Aralığı','Location','NorthWest')

% Create axis labels

xlabel({});

ylabel({});

hold off

% Save plot as tiff file

set(gcf, 'paperunits', 'centimeters', 'paperposition', [0 0 15 15])

CurrentMonth=Months{i};

%PlotFileName=sprintf('%s.%s.P4.tif',StationNumber,CurrentMonth);

PlotFileName=sprintf('%s.M%i.%s.P4.tif',StationNumber,i,CurrentMonth);

print(PlotFileName,'-dtiff','-r600')

%-----

figure; % Polynomial Degree = 5

plot(X, SortedY(i,1:n),'DisplayName','Sıralanmış Sıcaklık',...

```

```

'MarkerFaceColor',[0.68 0.92 1],...

'MarkerEdgeColor',[0.2 0.3 0.5],...

'MarkerSize',5,...

'Marker','o',...

'LineStyle','none');

xlim([1,XLimit])

ylim([ceil(SortedY(i,1)-4),SortedY(i,n)+5])

hold on

FutureEstimation = fitpoly5(n+1);

plot(n+1, FutureEstimation,'DisplayName','Öngörülen Ekstrem Sıcaklık',...

'MarkerFaceColor',[0.6 0.6 0.6],...

'MarkerEdgeColor',[0.2 0.3 0.5],...

'MarkerSize',5,...

'Marker','o',...

'LineStyle','none');

plot(fitpoly5);

ConfidenceIntervals=predint(fitpoly5,(1:n+5),0.95,'observation');

```

```

plot((1:n+5),ConfidenceIntervals,...

'DisplayName','%95 Tahmin Aralığı','LineWidth',1,...

'LineStyle','--','Color',[0 0.5 0]);

legend('Sıralanmış Sıcaklık (°C)', 'Öngörülen Ekstrem Sıcaklık', 'En Uygun
Polinom (5. Derece)', '%95 Tahmin Aralığı','Location','NorthWest')

% Create axis labels

xlabel({});

ylabel({});

hold off

% Save plot as tiff file

set(gcf, 'paperunits', 'centimeters', 'paperposition', [0 0 15 15])

CurrentMonth=Months{i};

PlotFileName=sprintf('%s.M%i.%s.P5.tif',StationNumber,i,CurrentMonth);

print(PlotFileName,'-dtiff','-r600')

%-----

figure; % Polynomial Degree = 6

plot(X, SortedY(i,1:n),'DisplayName','Sıralanmış Sıcaklık',...

'MarkerFaceColor',[0.68 0.92 1],...

```

```

'MarkerEdgeColor',[0.2 0.3 0.5],...

'MarkerSize',5,...

'Marker','o',...

'LineStyle','none');

xlim([1,XLimit])

ylim([ceil(SortedY(i,1)-4),SortedY(i,n)+5])

hold on

FutureEstimation = fitpoly6(n+1);

plot(n+1, FutureEstimation,'DisplayName','Öngörülen Ekstrem Sıcaklık',...

'MarkerFaceColor',[0.6 0.6 0.6],...

'MarkerEdgeColor',[0.2 0.3 0.5],...

'MarkerSize',5,...

'Marker','o',...

'LineStyle','none');

plot(fitpoly6);

ConfidenceIntervals=predint(fitpoly6,(1:n+5),0.95,'observation');

plot((1:n+5),ConfidenceIntervals,...

```

```

'DisplayName','%95 Tahmin Aralığı','LineWidth',1,...

'LineStyle','--','Color',[0 0.5 0]);

legend('Sıralanmış Sıcaklık (°C)', 'Öngörülen Ekstrem Sıcaklık', 'En Uygun
Polinom (6. Derece)', '%95 Tahmin Aralığı', 'Location', 'NorthWest')

% Create axis labels

xlabel({});

ylabel({});

hold off

% Save plot as tiff file

set(gcf, 'paperunits', 'centimeters', 'paperposition', [0 0 15 15])

CurrentMonth=Months{i};

PlotFileName=sprintf('%s.M%i.%s.P6.tif',StationNumber,i,CurrentMonth);

print(PlotFileName,'-dtiff','-r600')

%-----

figure; % Polynomial Degree = 7

plot(X, SortedY(i,1:n),'DisplayName','Sıralanmış Sıcaklık',...

'MarkerFaceColor',[0.68 0.92 1],...

'MarkerEdgeColor',[0.2 0.3 0.5],...

```

```

'MarkerSize',5,...

'Marker','o',...

'LineStyle','none');

xlim([1,XLimit])

ylim([ceil(SortedY(i,1)-4),SortedY(i,n)+5])

hold on

FutureEstimation = fitpoly7(n+1);

plot(n+1, FutureEstimation,'DisplayName','Öngörülen Ekstrem Sıcaklık',...

'MarkerFaceColor',[0.6 0.6 0.6],...

'MarkerEdgeColor',[0.2 0.3 0.5],...

'MarkerSize',5,...

'Marker','o',...

'LineStyle','none');

plot(fitpoly7);

ConfidenceIntervals=predint(fitpoly7,(1:n+5),0.95,'observation');

plot((1:n+5),ConfidenceIntervals,...

'DisplayName','%95 Tahmin Aralığı','LineWidth',1,...

```

```

'LineStyle','--','Color',[0 0.5 0]);

legend('Sıralanmış Sıcaklık (°C)', 'Öngörülen Ekstrem Sıcaklık', 'En Uygun
Polinom (7. Derece)', '%95 Tahmin Aralığı', 'Location', 'NorthWest')

% Create axis labels

xlabel("");

ylabel("");

hold off

% Save plot as tiff file

set(gcf, 'paperunits', 'centimeters', 'paperposition', [0 0 15 15])

CurrentMonth=Months{i};

PlotFileName=sprintf('%s.M%i.%s.P7.tif',StationNumber,i,CurrentMonth);

print(PlotFileName,'-dtiff','-r600')

%-----

figure; % Polynomial Degree = 8

plot(X, SortedY(i,1:n),'DisplayName','Sıralanmış Sıcaklık',...

'MarkerFaceColor',[0.68 0.92 1],...

'MarkerEdgeColor',[0.2 0.3 0.5],...

'MarkerSize',5,...

```

```

'Marker','o',...

'LineStyle','none');

xlim([1,XLimit])

ylim([ceil(SortedY(i,1)-4),SortedY(i,n)+5])

hold on

FutureEstimation = fitpoly8(n+1);

plot(n+1, FutureEstimation,'DisplayName','Öngörülen Ekstrem Sıcaklık',...

'MarkerFaceColor',[0.6 0.6 0.6],...

'MarkerEdgeColor',[0.2 0.3 0.5],...

'MarkerSize',5,...

'Marker','o',...

'LineStyle','none');

plot(fitpoly8);

ConfidenceIntervals=predint(fitpoly8,(1:n+5),0.95,'observation');

plot((1:n+5),ConfidenceIntervals,...

'DisplayName','%95 Tahmin Aralığı','LineWidth',1,...

'LineStyle','--','Color',[0 0.5 0]);

```



```
legend('Sıralanmış Sıcaklık (°C)', 'Öngörülen Ekstrem Sıcaklık', 'En Uygun  
Polinom (8. Derece)', '%95 Tahmin Aralığı', 'Location', 'NorthWest')
```

```
% Create axis labels
```

```
xlabel({});
```

```
ylabel({});
```

```
hold off
```

```
% Save plot as tiff file
```

```
set(gcf, 'paperunits', 'centimeters', 'paperposition', [0 0 15 15])
```

```
CurrentMonth=Months{i};
```

```
PlotFileName=sprintf('%s.M%i.%s.P8.tif', StationNumber, i, CurrentMonth);
```

```
print(PlotFileName, '-dtiff', '-r600')
```

```
%-----
```

```
% Calculations for the series in rows when the highest values in each
```

```
% row is removed
```

```
[fitpoly2]=fit(X2', SortedY(i, 1:n-1)', 'poly2', 'Normalize', 'off', 'Robust', 'off');
```

```
[fitpoly3]=fit(X2', SortedY(i, 1:n-1)', 'poly3', 'Normalize', 'off', 'Robust', 'off');
```

```
[fitpoly4]=fit(X2', SortedY(i, 1:n-1)', 'poly4', 'Normalize', 'off', 'Robust', 'off');
```

```
[fitpoly5]=fit(X2', SortedY(i, 1:n-1)', 'poly5', 'Normalize', 'off', 'Robust', 'off');
```

```
[fitpoly6]=fit(X2',SortedY(i,1:n-1),'poly6','Normalize','off','Robust','off');
```

```
[fitpoly7]=fit(X2',SortedY(i,1:n-1),'poly7','Normalize','off','Robust','off');
```

```
[fitpoly8]=fit(X2',SortedY(i,1:n-1),'poly8','Normalize','off','Robust','off');
```

```
[gf2] = gfit2(SortedY(i,1:n-1)',fitpoly2(1:n-1));
```

```
[gf3] = gfit2(SortedY(i,1:n-1)',fitpoly3(1:n-1));
```

```
[gf4] = gfit2(SortedY(i,1:n-1)',fitpoly4(1:n-1));
```

```
[gf5] = gfit2(SortedY(i,1:n-1)',fitpoly5(1:n-1));
```

```
[gf6] = gfit2(SortedY(i,1:n-1)',fitpoly6(1:n-1));
```

```
[gf7] = gfit2(SortedY(i,1:n-1)',fitpoly7(1:n-1));
```

```
[gf8] = gfit2(SortedY(i,1:n-1)',fitpoly8(1:n-1));
```

```
[gf2last5] = gfit2(SortedY(i,n-5:n-1)',fitpoly2(n-5:n-1));
```

```
[gf3last5] = gfit2(SortedY(i,n-5:n-1)',fitpoly3(n-5:n-1));
```

```
[gf4last5] = gfit2(SortedY(i,n-5:n-1)',fitpoly4(n-5:n-1));
```

```
[gf5last5] = gfit2(SortedY(i,n-5:n-1)',fitpoly5(n-5:n-1));
```

```
[gf6last5] = gfit2(SortedY(i,n-5:n-1)',fitpoly6(n-5:n-1));
```

```
[gf7last5] = gfit2(SortedY(i,n-5:n-1)',fitpoly7(n-5:n-1));
```

```
[gf8last5] = gfit2(SortedY(i,n-5:n-1)',fitpoly8(n-5:n-1));
```

FirstRow=(i-1)*43+1;

SecondRow=num2str(FirstRow+1);

ThirdRow=num2str(FirstRow+2);

TwelfthRow=num2str(FirstRow+11);

ThirteenthRow=num2str(FirstRow+12);

FourteenthRow=num2str(FirstRow+13);

FifteenthRow=num2str(FirstRow+14);

SixteenthRow=num2str(FirstRow+15);

SeventeenthRow=num2str(FirstRow+16);

EighteenthRow=num2str(FirstRow+17);

NineteenthRow=num2str(FirstRow+18);

TwentiethRow=num2str(FirstRow+19);

ThirtyFirstRow=num2str(FirstRow+30);

ThirtySecondRow=num2str(FirstRow+31);

TopRightCell=['J',num2str(FirstRow)];

xlswrite(OutputFile,Months(i),sheet,TopRightCell)

xlswrite(OutputFile,{'HER SATIRDA ENYÜKSEK DEĞERLER
ÇIKARILDIKTAN SONRA ELDE EDİLEN SONUÇLAR'},sheet,'K1')

xlswrite(OutputFile,{'Pol.Deg.:'},sheet,['J',SecondRow])

xlswrite(OutputFile,[2:8],sheet,['K',SecondRow])

```

xlswrite(OutputFile,coeffnames(fitpoly8),sheet,['J',ThirdRow])

xlswrite(OutputFile,coeffvalues(fitpoly2)',sheet,['K',ThirdRow])

xlswrite(OutputFile,coeffvalues(fitpoly3)',sheet,['L',ThirdRow])

xlswrite(OutputFile,coeffvalues(fitpoly4)',sheet,['M',ThirdRow])

xlswrite(OutputFile,coeffvalues(fitpoly5)',sheet,['N',ThirdRow])

xlswrite(OutputFile,coeffvalues(fitpoly6)',sheet,['O',ThirdRow])

xlswrite(OutputFile,coeffvalues(fitpoly7)',sheet,['P',ThirdRow])

xlswrite(OutputFile,coeffvalues(fitpoly8)',sheet,['Q',ThirdRow])

xlswrite(OutputFile,OutputVariables2',sheet,['J',TwelfthRow])

xlswrite(OutputFile,SortedY(i,n-
1),sheet,['K',TwelfthRow,':Q',TwelfthRow])    %Maximum Value

xlswrite(OutputFile,fitpoly2(n-1),sheet,['K',ThirteenthRow])

xlswrite(OutputFile,fitpoly3(n-1),sheet,['L',ThirteenthRow])

xlswrite(OutputFile,fitpoly4(n-1),sheet,['M',ThirteenthRow])

xlswrite(OutputFile,fitpoly5(n-1),sheet,['N',ThirteenthRow])

xlswrite(OutputFile,fitpoly6(n-1),sheet,['O',ThirteenthRow])

xlswrite(OutputFile,fitpoly7(n-1),sheet,['P',ThirteenthRow])

xlswrite(OutputFile,fitpoly8(n-1),sheet,['Q',ThirteenthRow])

xlswrite(OutputFile,fitpoly2(n),sheet,['K',FourteenthRow])

```

```
xlswrite(OutputFile,fitpoly3(n),sheet,['L',FourteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,fitpoly4(n),sheet,['M',FourteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,fitpoly5(n),sheet,['N',FourteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,fitpoly6(n),sheet,['O',FourteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,fitpoly7(n),sheet,['P',FourteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,fitpoly8(n),sheet,['Q',FourteenthRow])
```

```
% Calculation of 95% prediction bounds for the highest observation
```

```
PredictionInterval2=predint(fitpoly2,n-1,0.95,'observation');
```

```
PredictionInterval3=predint(fitpoly3,n-1,0.95,'observation');
```

```
PredictionInterval4=predint(fitpoly4,n-1,0.95,'observation');
```

```
PredictionInterval5=predint(fitpoly5,n-1,0.95,'observation');
```

```
PredictionInterval6=predint(fitpoly6,n-1,0.95,'observation');
```

```
PredictionInterval7=predint(fitpoly7,n-1,0.95,'observation');
```

```
PredictionInterval8=predint(fitpoly8,n-1,0.95,'observation');
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval2(:,2),sheet,['K',FifteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval3(:,2),sheet,['L',FifteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval4(:,2),sheet,['M',FifteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval5(:,2),sheet,['N',FifteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval6(:,2),sheet,['O',FifteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval7(:,2),sheet,['P',FifteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval8(:,2),sheet,['Q',FifteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval2(:,1),sheet,['K',SixteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval3(:,1),sheet,['L',SixteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval4(:,1),sheet,['M',SixteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval5(:,1),sheet,['N',SixteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval6(:,1),sheet,['O',SixteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval7(:,1),sheet,['P',SixteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval8(:,1),sheet,['Q',SixteenthRow])
```

```
%Calculation of 95% prediction bounds for the next probable highest  
observation
```

```
PredictionInterval2=predint(fitpoly2,n,0.95,'observation');
```

```
PredictionInterval3=predint(fitpoly3,n,0.95,'observation');
```

```
PredictionInterval4=predint(fitpoly4,n,0.95,'observation');
```

```
PredictionInterval5=predint(fitpoly5,n,0.95,'observation');
```

```
PredictionInterval6=predint(fitpoly6,n,0.95,'observation');
```

```
PredictionInterval7=predint(fitpoly7,n,0.95,'observation');
```

```
PredictionInterval8=predint(fitpoly8,n,0.95,'observation');
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval2(:,2),sheet,['K',SeventeenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval3(:,2),sheet,['L',SeventeenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval4(:,2),sheet,['M',SeventeenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval5(:,2),sheet,['N',SeventeenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval6(:,2),sheet,['O',SeventeenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval7(:,2),sheet,['P',SeventeenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval8(:,2),sheet,['Q',SeventeenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval2(:,1),sheet,['K',EighteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval3(:,1),sheet,['L',EighteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval4(:,1),sheet,['M',EighteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval5(:,1),sheet,['N',EighteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval6(:,1),sheet,['O',EighteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval7(:,1),sheet,['P',EighteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,PredictionInterval8(:,1),sheet,['Q',EighteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,{'Tüm Seri İçin Uygunluk  
Ölçütleri:'},sheet,['J',NineteenthRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,GoodnessOfFitMeasures',sheet,['J',TwentiethRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,gf2',sheet,['K',TwentiethRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,gf3',sheet,['L',TwentiethRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,gf4',sheet,['M',TwentiethRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,gf5',sheet,['N',TwentiethRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,gf6',sheet,['O',TwentiethRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,gf7',sheet,['P',TwentiethRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,gf8',sheet,['Q',TwentiethRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,{'En Yüksek 5 Değer İçin Uygunluk  
Ölçütleri:'},sheet,['J',ThirtyFirstRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,GoodnessOfFitMeasures',sheet,['J',ThirtySecondRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,gf2last5',sheet,['K',ThirtySecondRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,gf3last5',sheet,['L',ThirtySecondRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,gf4last5',sheet,['M',ThirtySecondRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,gf5last5',sheet,['N',ThirtySecondRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,gf6last5',sheet,['O',ThirtySecondRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,gf7last5',sheet,['P',ThirtySecondRow])
```

```
xlswrite(OutputFile,gf8last5',sheet,['Q',ThirtySecondRow])
```

```
end
```

```
fitsurface52=fit([SurfaceX',SurfaceY'],SurfaceZ','poly52','Normalize','on');
```



```

figure;

plot(fitsurface52,[SurfaceX',SurfaceY'],SurfaceZ')

% Save plot as tiff file

set(gcf, 'paperunits', 'centimeters', 'paperposition', [0 0 15 15])

PlotFileName=sprintf('%s.2D52.tif',StationNumber);

print(PlotFileName,'-dtiff','-r600')

fitsurface53=fit([SurfaceX',SurfaceY'],SurfaceZ','poly53','Normalize','on');

figure;

plot(fitsurface53,[SurfaceX',SurfaceY'],SurfaceZ')

% Save plot as tiff file

set(gcf, 'paperunits', 'centimeters', 'paperposition', [0 0 15 15])

PlotFileName=sprintf('%s.2D53.tif',StationNumber);

print(PlotFileName,'-dtiff','-r600')

fitsurface55=fit([SurfaceX',SurfaceY'],SurfaceZ','poly55','Normalize','on');

figure;

plot(fitsurface55,[SurfaceX',SurfaceY'],SurfaceZ')

```

```

% Save plot as tiff file

set(gcf, 'paperunits', 'centimeters', 'paperposition', [0 0 15 15])

PlotFileName=sprintf('%s.2D55.tif',StationNumber);

print(PlotFileName,'-dtiff','-r600')

fitsurface43=fit([SurfaceX',SurfaceY'],SurfaceZ','poly43','Normalize','on');

figure;

plot(fitsurface43,[SurfaceX',SurfaceY'],SurfaceZ')

% Save plot as tiff file

set(gcf, 'paperunits', 'centimeters', 'paperposition', [0 0 15 15])

PlotFileName=sprintf('%s.2D43.tif',StationNumber);

print(PlotFileName,'-dtiff','-r600')

fitsurface44=fit([SurfaceX',SurfaceY'],SurfaceZ','poly44','Normalize','on');

figure;

plot(fitsurface44,[SurfaceX',SurfaceY'],SurfaceZ')

% Save plot as tiff file

```

```

set(gcf, 'paperunits', 'centimeters', 'paperposition', [0 0 15 15])

PlotFileName=sprintf('%s.2D44.tif',StationNumber);

print(PlotFileName,'-dtiff','-r600')

% Play Sound

load gong.mat;

soundsc(y);

%N=10000;

% s=zeros(N,1);

% for a=1:N

% s(a)=tan(a)*sin(-a/10);

% end

%Fs=1000; %increase value to speed up the sound, decrease to slow it down

% soundsc(s,Fs)

```

EK B 82 Adet İstasyonun Bilinen – Tahmin Değerlerine Karşılık Gelen Değerler Tablosu

Tablo B. 1: 82 adet istasyonun bilinen ve tahmin değerlerine karşılık gelen değerleri

İSTASYON	17020		17022		17026		17030	
OCAK	7,60	7,61	10,00	10,07	11,20	10,27	10,80	10,73
ŞUBAT	9,10	9,15	11,60	10,81	10,70	10,61	11,70	12,11
MART	11,40	10,54	12,90	12,28	10,70	11,36	12,10	12,75
NİSAN	14,10	14,12	14,90	14,76	13,60	13,59	14,40	14,49
MAYIS	17,90	17,81	18,50	17,92	18,20	18,10	18,30	18,73
HAZİRAN	22,20	22,45	22,50	21,88	24,80	22,71	23,70	23,22
TEMMUZ	25,20	24,58	24,10	24,32	26,00	25,92	25,60	25,69
AĞUSTOS	25,60	25,02	25,70	25,14	26,90	27,08	26,80	26,38
EYLÜL	21,50	22,62	22,30	21,99	24,10	24,19	23,40	23,77
EKİM	17,60	17,39	19,50	19,88	21,30	20,03	20,00	20,37
KASIM	13,60	13,23	17,00	17,15	16,60	17,63	16,60	17,47
ARALIK	9,80	9,53	13,20	12,64	13,30	13,89	13,60	14,12
r	0,9968		0,9972		0,9905		0,9980	
maks	25,60	25,02	25,70	25,14	26,90	27,08	26,80	26,38
min	7,60	7,61	10,00	10,07	10,70	10,27	10,80	10,73
İSTASYON	17033		17034		17037		17040	
OCAK	10,20	10,21	10,90	11,28	11,30	11,87	10,40	9,63
ŞUBAT	10,90	11,19	11,10	11,21	11,40	11,45	10,00	10,11
MART	11,80	12,35	12,20	12,39	12,70	13,23	12,20	12,65
NİSAN	14,40	14,61	14,80	14,73	15,40	15,48	15,10	14,78
MAYIS	18,80	18,98	18,80	18,96	19,48	19,65	19,60	19,42
HAZİRAN	23,50	23,18	23,60	23,40	23,90	23,50	24,30	23,97
TEMMUZ	25,60	25,81	25,50	25,95	25,52	25,81	25,50	25,62
AĞUSTOS	26,70	26,36	27,10	26,43	26,77	26,55	26,80	26,57
EYLÜL	23,60	23,87	23,60	24,12	23,90	24,18	24,10	24,11
EKİM	19,80	20,13	20,20	20,83	20,40	20,49	19,80	19,59
KASIM	16,10	15,75	16,80	16,66	16,60	16,17	15,00	14,73
ARALIK	13,20	12,98	13,90	14,48	14,30	13,50	12,40	12,33
r	0,9987		0,9979		0,9974		0,9988	
maks	26,70	26,36	27,10	26,43	26,77	26,55	26,80	26,57
min	10,20	10,21	10,90	11,21	11,30	11,45	10,00	9,63

Tablo B. 1 (Devam): 82 adet istasyonun bilinen ve tahmin değerlerine karşılık gelen değerleri

İSTASYON	17045		17046		17050		17052	
OCAK	8,20	6,25	-0,90	-3,60	6,40	6,91	6,40	6,76
ŞUBAT	7,60	8,18	-2,30	-1,78	9,90	10,27	9,20	10,00
MART	11,20	11,65	3,00	3,57	11,80	11,45	11,60	10,59
NİSAN	15,50	15,70	8,20	8,38	17,50	16,49	16,90	16,78
MAYIS	20,20	19,06	12,20	11,91	21,40	21,97	20,60	20,79
HAZİRAN	22,40	22,04	16,00	16,14	25,20	25,59	24,10	24,22
TEMMUZ	23,30	23,18	19,20	19,17	28,60	27,55	26,90	27,14
AĞUSTOS	24,60	24,76	19,80	19,91	27,80	27,47	28,10	26,24
EYLÜL	22,30	23,25	15,40	15,46	24,00	24,49	23,80	23,17
EKİM	18,60	18,56	9,80	9,49	18,20	18,50	17,60	18,33
KASIM	14,30	12,67	3,20	3,37	14,00	14,62	14,20	14,84
ARALIK	9,40	8,73	-0,90	-1,42	8,90	9,35	8,40	8,40
r	0,9913		0,9951		0,9971		0,9951	
maks	24,60	24,76	19,80	19,91	28,60	27,55	28,10	27,14
min	7,60	6,25	-2,30	-3,60	6,40	6,91	6,40	6,76
İSTASYON	17056		17064		17066		17069	
OCAK	8,10	8,53	9,70	10,16	11,40	11,01	10,20	10,43
ŞUBAT	9,80	10,28	10,80	11,66	11,60	12,39	12,10	12,44
MART	12,40	11,24	13,50	12,32	13,90	12,57	14,00	13,26
NİSAN	15,60	15,05	16,60	16,92	16,80	17,35	16,70	17,24
MAYIS	19,50	18,95	20,30	20,30	20,70	20,66	20,50	20,41
HAZİRAN	24,10	24,93	24,90	24,78	24,40	24,33	24,30	24,50
TEMMUZ	26,90	26,02	27,40	27,73	26,40	26,42	27,10	27,52
AĞUSTOS	27,60	26,46	27,70	27,14	27,60	26,83	27,60	26,46
EYLÜL	23,40	23,82	24,50	24,90	24,90	24,95	24,90	24,41
EKİM	19,20	19,61	20,20	20,72	21,70	20,73	21,50	20,93
KASIM	15,50	16,06	16,70	16,88	16,60	17,43	16,50	16,75
ARALIK	11,60	10,46	11,70	11,97	14,60	11,71	12,90	11,86
r	0,9932		0,9965		0,9848		0,9953	
maks	27,60	26,46	27,70	27,73	27,60	26,83	27,60	27,52
min	8,10	8,53	9,70	10,16	11,40	11,01	10,20	10,43

Tablo B. 1 (Devam): 82 adet istasyonun bilinen ve tahmin değerlerine karşılık gelen değerleri

İSTASYON	17070		17072		17074		17078	
OCAK	5,10	5,80	8,00	7,39	2,90	2,27	6,87	6,96
ŞUBAT	7,40	6,68	9,30	9,88	5,20	5,41	8,30	8,78
MART	10,10	9,19	12,70	12,24	8,40	8,19	13,10	11,01
NİSAN	14,30	13,24	15,50	15,95	13,30	13,11	15,80	16,22
MAYIS	17,60	17,40	19,60	19,56	16,90	16,89	20,50	21,30
HAZİRAN	20,20	20,52	22,50	22,81	19,40	19,47	23,80	24,13
TEMMUZ	22,60	22,72	25,00	25,21	22,90	22,32	27,20	27,05
AĞUSTOS	24,00	23,28	26,40	25,59	23,50	23,76	27,70	27,91
EYLÜL	20,40	20,50	22,70	23,68	19,40	19,83	22,50	22,43
EKİM	14,90	15,08	17,90	17,91	14,50	14,33	18,50	18,64
KASIM	11,90	12,66	14,10	14,84	9,30	9,43	12,60	12,21
ARALIK	6,90	7,04	9,90	10,10	4,80	4,64	8,30	8,68
r	0,9955		0,9963		0,9991		0,9953	
maks	24,00	23,28	26,40	25,59	23,50	23,76	27,70	27,91
min	5,10	5,80	8,00	7,39	2,90	2,27	6,87	6,96
İSTASYON	17080		17084		17085		17086	
OCAK	3,90	3,91	4,50	4,45	6,60	6,30	6,40	6,41
ŞUBAT	5,60	5,69	6,10	5,80	9,50	9,75	8,50	8,82
MART	10,40	9,78	9,40	10,47	12,60	13,59	11,90	12,83
NİSAN	15,00	14,64	14,60	13,67	17,60	16,98	16,70	16,67
MAYIS	18,80	18,85	18,20	18,54	20,60	20,87	20,10	19,26
HAZİRAN	21,90	21,95	20,80	20,66	24,10	23,46	23,10	22,25
TEMMUZ	25,50	25,56	23,70	23,93	26,00	26,07	24,60	24,17
AĞUSTOS	27,10	26,44	25,10	25,34	27,60	27,97	26,00	26,09
EYLÜL	21,90	22,12	23,40	21,94	23,80	24,12	23,00	23,32
EKİM	16,20	15,46	19,10	16,06	19,30	19,41	18,30	18,81
KASIM	9,80	10,15	10,80	10,19	11,80	12,03	11,80	11,00
ARALIK	5,80	5,70	6,20	6,10	9,70	8,65	9,30	9,30
r	0,9990		0,9902		0,9972		0,9967	
maks	27,10	26,44	25,10	25,34	27,60	27,97	26,00	26,09
min	3,90	3,91	4,50	4,45	6,60	6,30	6,40	6,41

Tablo B. 1 (Devam): 82 adet istasyonun bilinen ve tahmin değerlerine karşılık gelen değerleri

İSTASYON	17088		17089		17090		17094	
OCAK	4,00	3,24	1,40	-0,09	2,40	1,45	3,90	2,51
ŞUBAT	5,00	4,84	1,70	2,00	4,20	3,98	4,60	5,37
MART	8,70	8,84	6,40	6,62	8,80	9,45	10,20	10,48
NİSAN	13,20	13,30	10,60	10,64	13,80	12,56	14,90	14,89
MAYIS	16,70	16,56	14,90	14,85	17,30	16,61	18,80	18,22
HAZİRAN	20,50	19,84	19,40	19,59	20,60	20,04	23,40	23,96
TEMMUZ	22,60	22,68	22,50	21,87	23,00	22,76	27,30	26,34
AĞUSTOS	23,70	23,36	22,60	22,79	24,50	23,69	27,00	27,02
EYLÜL	20,70	21,07	18,90	19,06	20,70	21,68	23,20	24,09
EKİM	15,70	15,88	13,20	13,60	14,70	14,92	16,00	15,79
KASIM	9,30	7,94	6,60	6,73	8,30	8,40	8,90	8,98
ARALIK	5,50	5,99	2,30	1,77	4,60	5,05	4,70	4,85
r	0,9974		0,9980		0,9961		0,9970	
maks	23,70	23,36	22,60	22,79	24,50	23,69	27,30	27,02
min	4,00	3,24	1,40	-0,09	2,40	1,45	3,90	2,51
İSTASYON	17096		17097		17099		17100	
OCAK	-0,70	-2,02	-3,00	-3,12	-3,10	-3,08	3,90	3,46
ŞUBAT	-1,90	-1,75	-1,30	-2,88	-1,20	0,28	6,30	4,56
MART	4,60	5,39	4,70	3,86	6,00	4,14	12,30	12,16
NİSAN	9,00	9,30	9,10	9,36	10,60	10,83	17,40	17,72
MAYIS	13,40	13,10	13,50	12,67	15,80	15,69	21,10	19,91
HAZİRAN	17,80	18,64	18,10	18,05	20,30	20,79	26,80	27,05
TEMMUZ	22,20	21,79	21,70	19,68	23,70	23,80	29,20	29,22
AĞUSTOS	22,70	21,96	21,20	21,28	23,80	23,53	28,50	27,87
EYLÜL	17,60	16,89	17,30	17,46	19,60	18,95	23,50	23,74
EKİM	11,90	11,05	9,90	9,54	11,60	11,54	15,80	15,77
KASIM	5,40	5,78	3,50	4,33	5,70	5,35	9,00	9,45
ARALIK	-0,80	-0,68	0,40	0,18	1,50	-0,16	4,90	3,58
r	0,9971		0,9958		0,9957		0,9976	
maks	22,70	21,96	21,70	21,28	23,80	23,80	29,20	29,22
min	-1,90	-2,02	-3,00	-3,12	-3,10	-3,08	3,90	3,46

Tablo B. 1 (Devam): 82 adet istasyonun bilinen ve tahmin değerlerine karşılık gelen değerleri

İSTASYON	17112		17116		17119		17120	
OCAK	9,80	9,79	9,00	9,11	9,40	9,24	7,10	6,82
ŞUBAT	10,90	11,59	11,20	11,63	11,50	11,59	9,20	8,56
MART	13,10	11,98	14,40	14,43	13,50	12,57	12,20	11,51
NİSAN	15,70	16,17	17,10	17,15	15,70	16,05	16,50	16,82
MAYIS	19,90	20,04	20,10	19,89	19,50	19,16	19,40	19,71
HAZİRAN	25,80	24,49	24,50	24,68	23,70	24,04	22,50	22,72
TEMMUZ	28,20	28,66	26,80	27,36	26,60	25,90	24,60	24,29
AĞUSTOS	28,30	27,97	27,60	26,44	26,70	26,04	26,30	25,53
EYLÜL	24,70	24,73	24,20	24,82	23,20	24,01	22,40	22,64
EKİM	19,40	19,69	19,00	18,58	19,30	18,98	17,60	17,49
KASIM	17,50	16,54	15,50	15,26	15,70	15,96	14,40	14,95
ARALIK	12,90	12,32	11,60	11,27	12,10	11,81	8,70	8,81
r	0,9949		0,9970		0,9964		0,9977	
maks	28,30	28,66	27,60	27,36	26,70	26,04	26,30	25,53
min	9,80	9,79	9,00	9,11	9,40	9,24	7,10	6,82
İSTASYON	17126		17130		17135		17140	
OCAK	5,35	5,20	5,10	4,63	5,50	4,92	2,70	2,99
ŞUBAT	7,60	7,06	7,20	6,98	7,00	7,39	4,70	4,84
MART	11,06	11,14	11,20	10,85	11,90	11,75	8,20	8,39
NİSAN	15,90	16,45	16,20	16,17	16,60	15,36	13,40	12,54
MAYIS	18,90	18,94	20,40	20,21	20,60	20,47	16,80	15,83
HAZİRAN	22,20	22,54	23,60	22,86	23,10	23,40	19,00	18,91
TEMMUZ	24,50	24,89	26,70	26,65	27,00	27,30	23,20	22,30
AĞUSTOS	26,10	25,62	28,10	27,11	28,20	28,63	24,30	24,44
EYLÜL	21,90	22,07	23,40	23,55	23,90	24,17	20,20	20,61
EKİM	16,10	16,31	17,70	17,22	18,50	17,90	15,40	15,19
KASIM	11,70	12,05	11,80	12,68	11,20	9,52	10,00	10,28
ARALIK	6,50	6,53	6,70	6,53	6,98	6,83	5,00	5,05
r	0,9990		0,9984		0,9973		0,9979	
maks	26,10	25,62	28,10	27,11	28,20	28,63	24,30	24,44
min	5,35	5,20	5,10	4,63	5,50	4,92	2,70	2,99

Tablo B. 1 (Devam): 82 adet istasyonun bilinen ve tahmin değerlerine karşılık gelen değerleri

İSTASYON	17152		17155		17160		17165	
OCAK	8,40	8,68	5,10	5,24	4,90	4,54	2,80	2,65
ŞUBAT	10,20	10,94	7,50	6,37	6,50	5,92	5,80	4,69
MART	12,60	13,22	10,50	10,99	10,30	10,32	10,50	10,49
NİSAN	17,50	18,10	15,30	15,30	15,00	14,30	16,60	15,01
MAYIS	21,10	21,83	17,80	17,73	18,60	18,37	20,00	20,48
HAZİRAN	25,40	25,88	20,80	21,10	21,80	21,87	25,60	24,77
TEMMUZ	27,10	27,39	23,60	23,43	26,00	25,64	29,50	28,43
AĞUSTOS	27,50	27,93	25,30	23,94	26,80	27,25	29,70	28,78
EYLÜL	25,40	26,95	20,50	20,91	23,10	24,02	24,60	23,93
EKİM	21,80	23,11	15,30	15,13	17,10	16,58	18,40	17,08
KASIM	15,00	16,06	11,40	12,57	10,70	10,41	10,60	10,23
ARALIK	17,50	19,97	6,20	6,39	6,30	6,39	5,20	4,57
r	0,9954		0,9952		0,9986		0,9982	
maks	27,50	27,93	25,30	23,94	26,80	27,25	29,70	28,78
min	8,40	8,68	5,10	5,24	4,90	4,54	2,80	2,65
İSTASYON	17172		17186		17188		17190	
OCAK	1,80	1,19	10,00	10,36	6,30	7,02	5,40	4,82
ŞUBAT	2,70	2,31	11,90	11,20	8,20	6,57	7,70	6,65
MART	8,20	7,31	15,40	15,46	10,40	9,35	11,00	11,10
NİSAN	11,70	12,00	18,90	19,87	16,10	16,08	15,40	15,30
MAYIS	16,70	15,92	22,90	22,94	18,60	18,36	18,00	18,33
HAZİRAN	21,60	22,27	27,50	27,41	22,40	22,28	21,90	21,38
TEMMUZ	25,30	24,99	30,20	30,36	25,90	26,06	24,80	24,88
AĞUSTOS	24,30	24,27	30,70	29,76	27,00	26,10	26,60	26,24
EYLÜL	20,40	20,09	27,10	27,67	23,20	23,48	21,70	21,47
EKİM	13,60	13,81	20,90	21,28	16,60	16,39	16,00	16,01
KASIM	9,00	7,50	15,70	16,74	12,30	12,73	11,90	12,19
ARALIK	3,70	2,78	12,30	12,03	7,00	6,85	6,60	6,52
r	0,9981		0,9967		0,9960		0,9986	
maks	25,30	24,99	30,70	30,36	27,00	26,10	26,60	26,24
min	1,80	1,19	10,00	10,36	6,30	6,57	5,40	4,82

Tablo B. 1 (Devam): 82 adet istasyonun bilinen ve tahmin değerlerine karşılık gelen değerleri

İSTASYON	17192		17193		17196		17199	
OCAK	5,70	4,42	4,70	4,72	3,70	4,50	4,30	4,36
ŞUBAT	8,00	8,11	6,60	6,56	5,50	5,25	6,40	6,78
MART	11,80	11,97	10,70	11,38	10,30	11,01	12,00	12,53
NİSAN	16,20	16,09	15,00	14,00	14,90	13,78	17,80	16,74
MAYIS	19,40	19,39	18,10	17,75	18,00	17,76	22,00	21,27
HAZİRAN	22,90	22,79	20,60	20,46	22,00	21,34	26,40	26,31
TEMMUZ	26,30	26,32	25,10	24,28	24,70	24,00	29,90	30,00
AĞUSTOS	27,10	27,30	25,90	25,70	25,80	25,06	30,50	30,16
EYLÜL	23,10	22,36	22,00	22,89	21,50	22,17	26,90	27,51
EKİM	17,80	16,48	17,50	17,11	16,00	15,78	19,60	19,03
KASIM	12,39	12,07	11,50	12,28	9,30	9,04	11,30	11,37
ARALIK	7,40	7,09	7,50	5,34	5,70	5,31	6,30	6,71
r	0,9977		0,9934		0,9972		0,9986	
maks	27,10	27,30	25,90	25,70	25,80	25,06	30,50	30,16
min	5,70	4,42	4,70	4,72	3,70	4,50	4,30	4,36
İSTASYON	17201		17203		17204		17207	
OCAK	3,90	3,87	2,50	2,56	1,10	0,10	2,20	2,76
ŞUBAT	6,00	5,84	5,20	4,70	4,10	4,89	4,15	1,38
MART	11,30	10,61	10,30	10,31	9,40	9,86	8,28	7,19
NİSAN	16,90	15,11	15,50	13,92	13,80	13,67	12,70	12,30
MAYIS	21,10	20,05	20,30	19,43	18,70	17,98	15,70	15,44
HAZİRAN	25,70	25,78	24,90	25,25	23,80	24,26	20,70	21,03
TEMMUZ	29,30	29,16	29,10	29,04	28,30	27,53	25,60	25,01
AĞUSTOS	29,60	29,58	28,90	28,19	27,80	28,31	24,50	24,64
EYLÜL	25,40	25,58	24,00	23,98	23,40	23,23	20,90	19,78
EKİM	18,70	18,10	17,50	17,22	16,10	16,01	15,00	13,78
KASIM	10,70	10,98	10,40	10,63	8,70	8,14	8,60	8,19
ARALIK	6,30	5,99	4,80	5,24	3,20	3,47	3,00	3,12
r	0,9980		0,9981		0,9982		0,9944	
maks	29,60	29,58	29,10	29,04	28,30	28,31	25,60	25,01
min	3,90	3,87	2,50	2,56	1,10	0,10	2,20	1,38

Tablo B. 1 (Devam): 82 adet istasyonun bilinen ve tahmin değerlerine karşılık gelen değerleri

İSTASYON	17210		17220		17234		17237	
OCAK	7,20	6,55	12,00	12,32	11,70	11,92	9,60	9,92
ŞUBAT	8,20	8,60	13,90	12,65	13,50	12,05	12,20	11,11
MART	13,70	14,65	16,60	17,12	16,30	15,80	15,00	14,72
NİSAN	19,20	18,99	19,10	20,03	19,70	20,41	19,30	20,57
MAYIS	24,30	22,43	23,80	24,57	23,60	24,12	23,70	23,14
HAZİRAN	29,10	29,22	27,50	27,47	27,80	28,02	27,50	27,79
TEMMUZ	33,50	32,69	30,60	30,34	30,90	30,57	30,70	30,52
AĞUSTOS	32,50	32,32	30,20	30,39	30,50	29,96	30,70	30,18
EYLÜL	29,00	28,44	26,80	27,04	26,90	27,35	26,70	27,19
EKİM	21,90	21,81	22,20	22,05	21,40	21,11	20,10	20,18
KASIM	14,70	14,68	22,20	18,68	16,50	16,92	15,90	15,60
ARALIK	14,70	9,23	13,60	13,34	12,20	12,20	10,80	10,55
r	0,9843		0,9841		0,9964		0,9969	
maks	33,50	32,69	30,60	30,39	30,90	30,57	30,70	30,52
min	7,20	6,55	12,00	12,32	11,70	11,92	9,60	9,92
İSTASYON	17238		17240		17244		17246	
OCAK	6,40	6,54	6,10	5,45	3,90	3,85	5,20	5,26
ŞUBAT	8,50	7,24	7,30	6,52	6,30	5,85	7,80	7,63
MART	11,90	10,25	10,80	9,39	11,00	11,12	11,40	12,30
NİSAN	16,30	17,15	14,30	14,86	14,70	15,16	16,50	17,06
MAYIS	19,60	19,76	19,60	18,46	19,10	19,51	19,70	19,47
HAZİRAN	24,10	23,83	22,40	21,99	22,70	22,52	22,60	22,81
TEMMUZ	27,20	27,38	27,00	25,81	26,20	26,57	25,90	25,81
AĞUSTOS	28,30	27,26	26,50	26,39	27,70	27,33	27,00	26,68
EYLÜL	23,60	24,06	24,10	22,26	22,60	22,91	22,80	23,43
EKİM	17,10	16,85	17,40	16,19	17,10	16,01	17,80	16,33
KASIM	12,70	13,31	11,70	12,93	10,50	10,79	10,70	10,53
ARALIK	7,70	7,17	6,90	6,66	5,40	4,62	7,00	6,98
r	0,9952		0,9938		0,9983		0,9969	
maks	28,30	27,38	27,00	26,39	27,70	27,33	27,00	26,68
min	6,40	6,54	6,10	5,45	3,90	3,85	5,20	5,26

Tablo B. 1 (Devam): 82 adet istasyonun bilinen ve tahmin değerlerine karşılık gelen değerleri

İSTASYON	17250		17255		17261		17262	
OCAK	4,10	3,40	8,10	7,80	6,50	5,84	8,30	7,89
ŞUBAT	6,40	6,35	11,00	10,45	9,10	8,74	11,50	10,88
MART	10,60	11,49	14,40	14,94	12,80	13,08	14,50	15,05
NİSAN	14,90	14,60	20,00	19,46	18,40	18,21	21,00	20,36
MAYIS	18,40	18,56	23,50	23,58	23,10	22,50	24,10	24,20
HAZİRAN	21,70	21,53	27,50	27,19	26,70	26,47	28,00	27,85
TEMMUZ	25,00	25,53	30,90	31,03	31,50	31,18	31,00	30,79
AĞUSTOS	25,80	25,64	31,60	31,11	31,00	30,70	31,30	30,00
EYLÜL	22,00	22,28	29,00	28,95	27,70	27,29	29,00	29,24
EKİM	17,10	15,74	23,00	21,33	20,80	19,58	23,70	22,63
KASIM	10,30	11,07	15,70	14,72	13,30	13,15	17,40	16,91
ARALIK	6,60	6,15	9,40	9,60	8,00	8,16	10,30	10,23
r	0,9966		0,9976		0,9991		0,9980	
maks	25,80	25,64	31,60	31,11	31,50	31,18	31,30	30,79
min	4,10	3,40	8,10	7,80	6,50	5,84	8,30	7,89
İSTASYON	17265		17270		17275		17280	
OCAK	7,80	7,58	8,70	8,36	6,60	6,12	6,50	6,64
ŞUBAT	10,20	9,96	11,50	10,67	8,50	8,59	8,00	7,78
MART	13,80	13,87	15,50	15,12	13,50	13,88	12,40	11,75
NİSAN	20,10	19,47	21,70	21,03	19,00	19,28	18,00	17,07
MAYIS	24,60	24,15	26,60	25,47	23,80	21,85	23,80	21,27
HAZİRAN	28,80	29,14	30,80	31,07	28,40	28,82	28,40	28,56
TEMMUZ	33,50	33,12	34,80	34,22	33,30	32,93	33,30	32,96
AĞUSTOS	33,20	32,81	34,00	33,77	32,20	32,46	32,50	32,15
EYLÜL	29,80	29,41	30,90	29,97	29,30	29,75	27,70	27,62
EKİM	23,00	22,29	24,10	23,07	22,90	22,37	20,50	20,18
KASIM	15,40	16,03	16,90	17,82	15,80	16,10	12,60	12,89
ARALIK	9,60	9,26	10,70	10,38	10,10	10,66	7,20	7,21
r	0,9992		0,9981		0,9972		0,9971	
maks	33,50	33,12	34,80	34,22	33,30	32,93	33,30	32,96
min	7,80	7,58	8,70	8,36	6,60	6,12	6,50	6,64

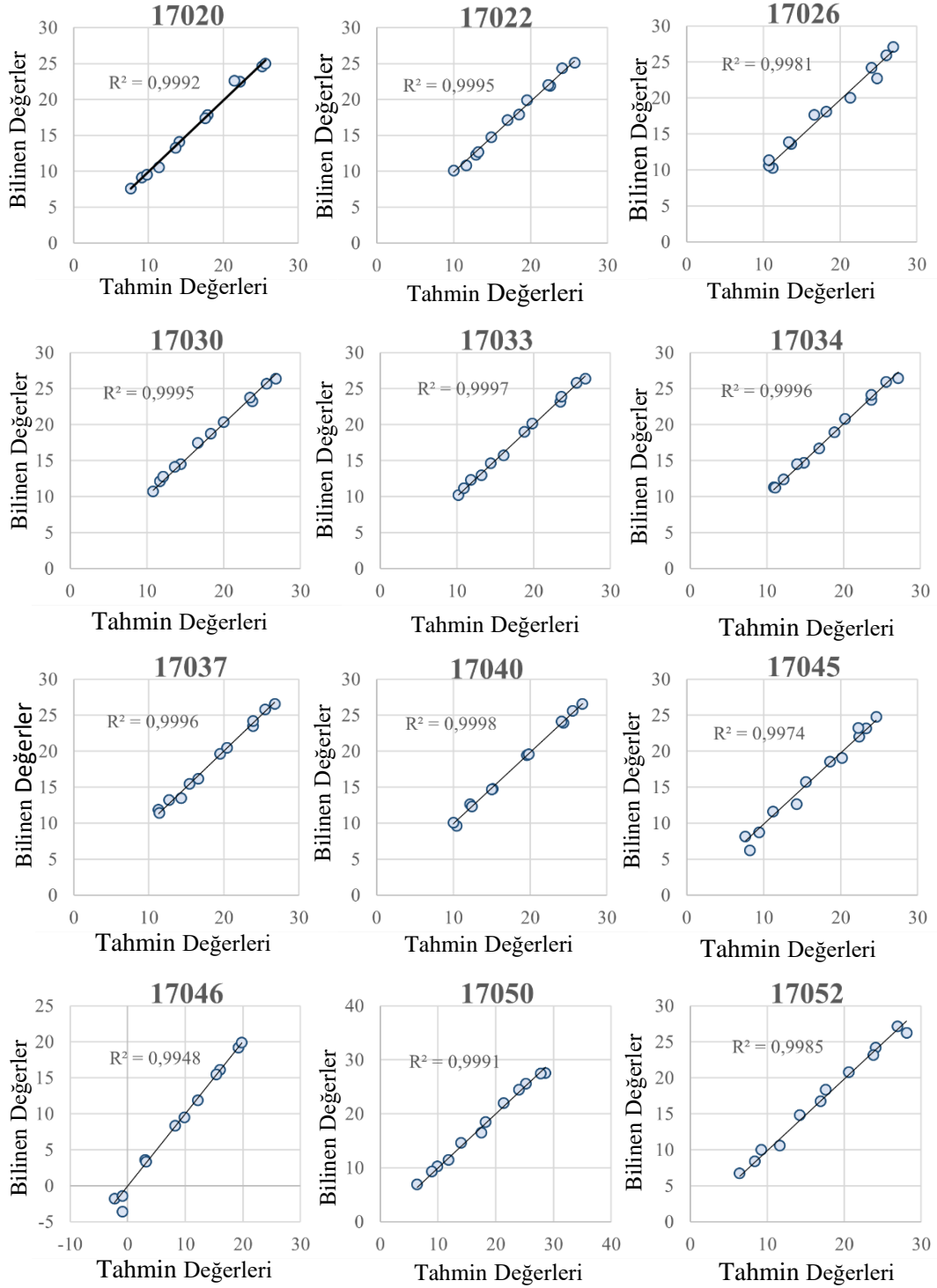
Tablo B. 1 (Devam): 82 adet istasyonun bilinen ve tahmin değerlerine karşılık gelen değerleri

İSTASYON	17282		17285		17287		17292	
OCAK	7,30	7,13	1,50	2,66	5,90	5,82	8,50	9,06
ŞUBAT	8,80	7,71	2,60	1,18	7,10	7,44	9,50	8,51
MART	13,30	13,49	8,70	7,69	11,50	11,91	13,00	10,91
NİSAN	19,50	18,27	12,90	13,90	17,73	17,54	16,60	16,62
MAYIS	23,00	23,12	18,50	18,16	23,10	23,67	21,10	20,86
HAZİRAN	28,50	28,06	23,40	23,50	27,30	28,18	25,40	25,11
TEMMUZ	33,30	32,30	26,90	26,83	32,20	30,97	29,40	29,05
AĞUSTOS	31,70	31,26	27,50	27,34	30,70	30,52	29,10	29,86
EYLÜL	27,10	26,29	23,80	23,10	28,40	27,63	24,90	25,30
EKİM	20,50	19,94	17,30	16,43	21,80	20,91	18,90	18,48
KASIM	14,60	12,59	10,40	9,19	14,60	14,16	14,10	13,99
ARALIK	9,20	7,52	3,50	2,57	9,10	9,54	9,90	9,21
r	0,9974		0,9964		0,9979		0,9961	
maks	33,30	32,30	27,50	27,34	32,20	30,97	29,40	29,86
min	7,30	7,13	1,50	1,18	5,90	5,82	8,50	8,51
İSTASYON	17300		17340		17351		17355	
OCAK	13,00	13,18	13,20	12,86	12,10	12,25	12,00	10,09
ŞUBAT	13,50	13,34	14,80	15,35	14,00	13,94	13,50	12,85
MART	15,90	14,94	17,70	18,20	16,80	16,74	15,90	15,59
NİSAN	18,90	18,57	20,30	20,75	21,20	20,80	20,90	20,99
MAYIS	23,50	24,02	24,70	23,37	24,60	24,52	23,80	23,42
HAZİRAN	27,60	27,68	27,00	26,75	27,10	27,21	26,90	26,19
TEMMUZ	31,00	30,60	30,00	29,86	30,40	30,38	29,60	28,91
AĞUSTOS	30,90	30,73	30,90	30,43	30,80	30,85	30,10	30,12
EYLÜL	28,40	27,27	29,60	28,59	29,40	28,77	28,70	29,35
EKİM	23,20	23,83	26,00	25,35	25,10	24,73	24,90	25,03
KASIM	19,10	19,32	20,10	19,98	19,40	19,56	17,50	16,59
ARALIK	14,20	13,45	14,80	14,74	14,30	13,28	12,90	12,97
r	0,9966		0,9968		0,9986		0,9966	
maks	31,00	30,73	30,90	30,43	30,80	30,85	30,10	30,12
min	13,00	13,18	13,20	12,86	12,10	12,25	12,00	10,09

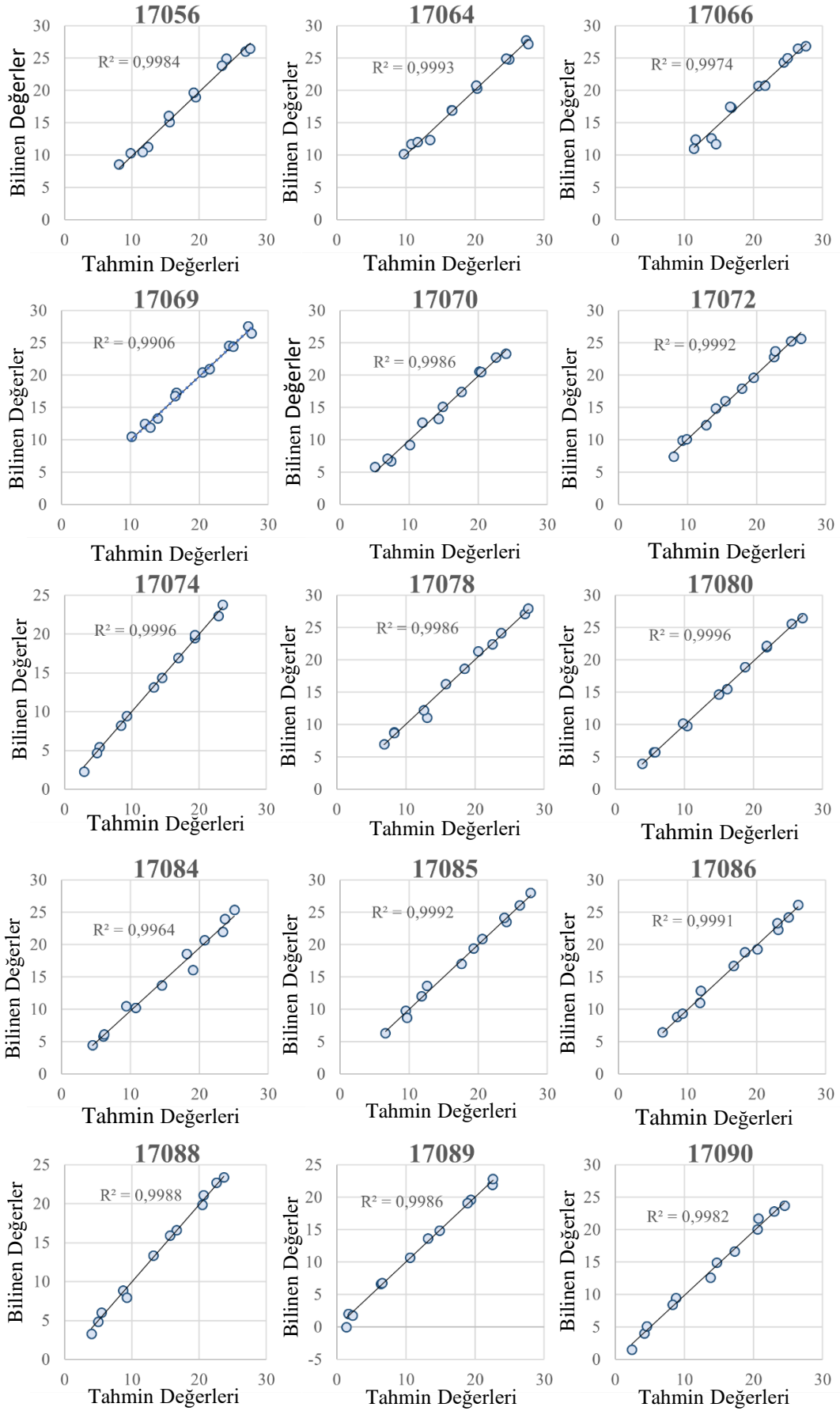
Tablo B. 1 (Devam): 82 adet istasyonun bilinen ve tahmin değerlerine karşılık gelen değerleri

İSTASYON	17372		17636	
OCAK	11,20	11,26	8,80	8,84
ŞUBAT	13,50	12,75	9,80	10,38
MART	16,70	16,51	11,70	11,16
NİSAN	20,10	20,26	15,60	14,91
MAYIS	23,80	23,67	19,30	19,10
HAZİRAN	26,40	26,72	24,40	24,04
TEMMUZ	28,90	28,76	26,70	27,13
AĞUSTOS	30,00	29,92	27,40	26,59
EYLÜL	28,40	28,29	23,80	24,08
EKİM	23,80	23,55	19,40	19,89
KASIM	17,00	17,46	16,30	15,95
ARALIK	12,30	12,24	12,10	11,48
r	0,9990		0,9972	
maks	30,00	29,92	27,40	27,13
min	11,20	11,26	8,80	8,84

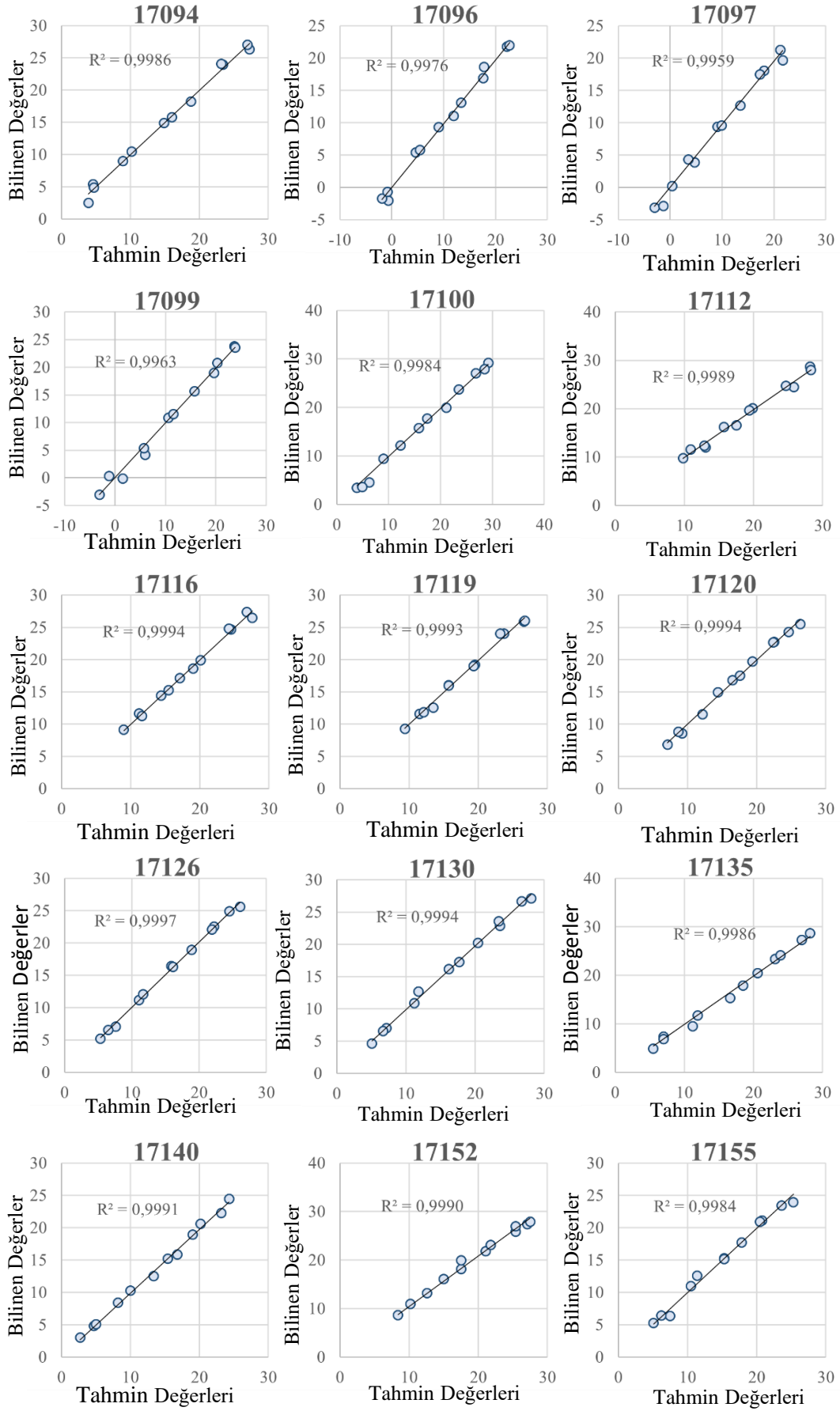
EK C 82 Adet İstasyonunun Bilinen Değerleri İle Tahmin Edilen Değerleri Arasındaki İlişki



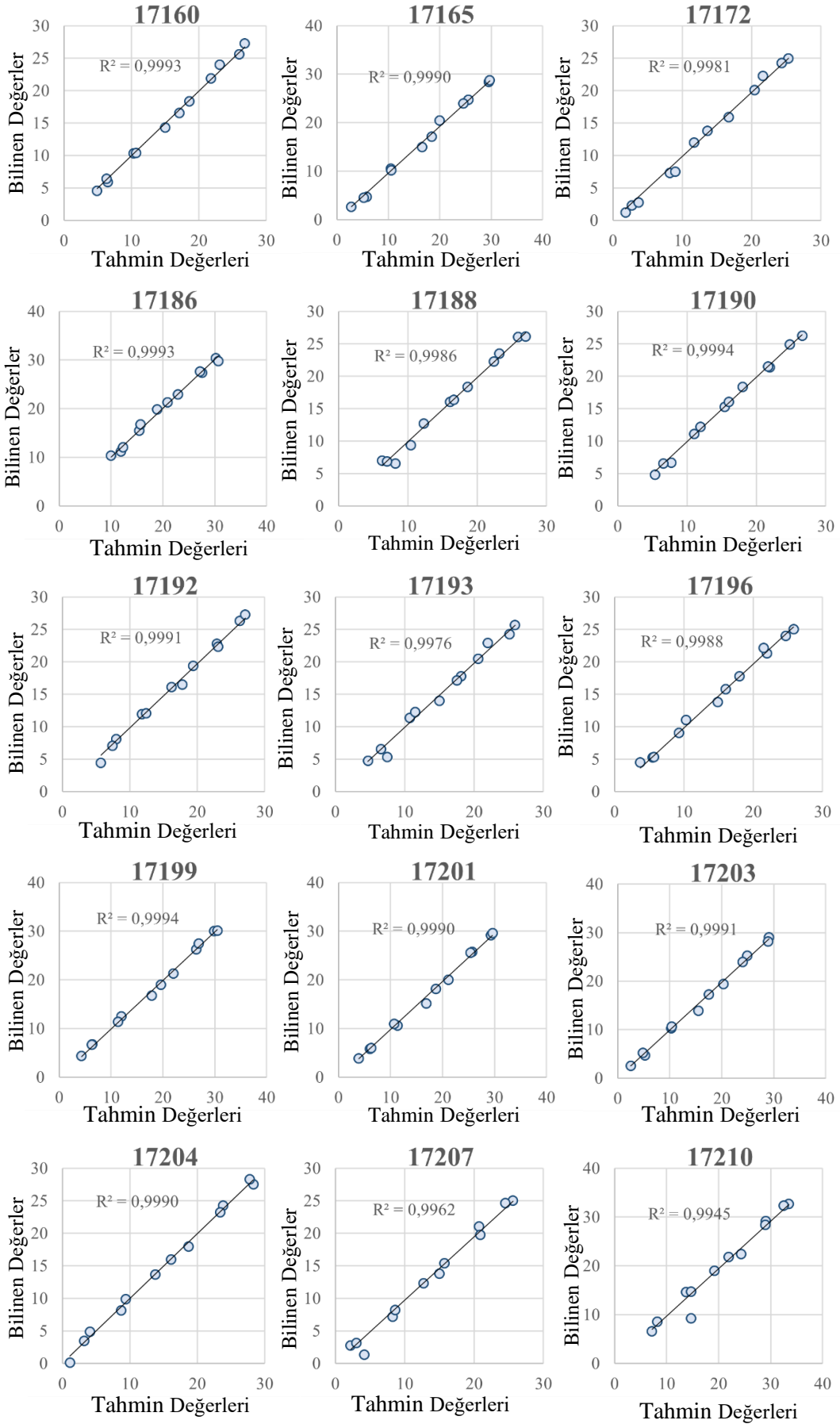
Şekil C. 1: 82 adet istasyonun bilinen değerleri ile tahmin edilen değerleri arasındaki ilişki



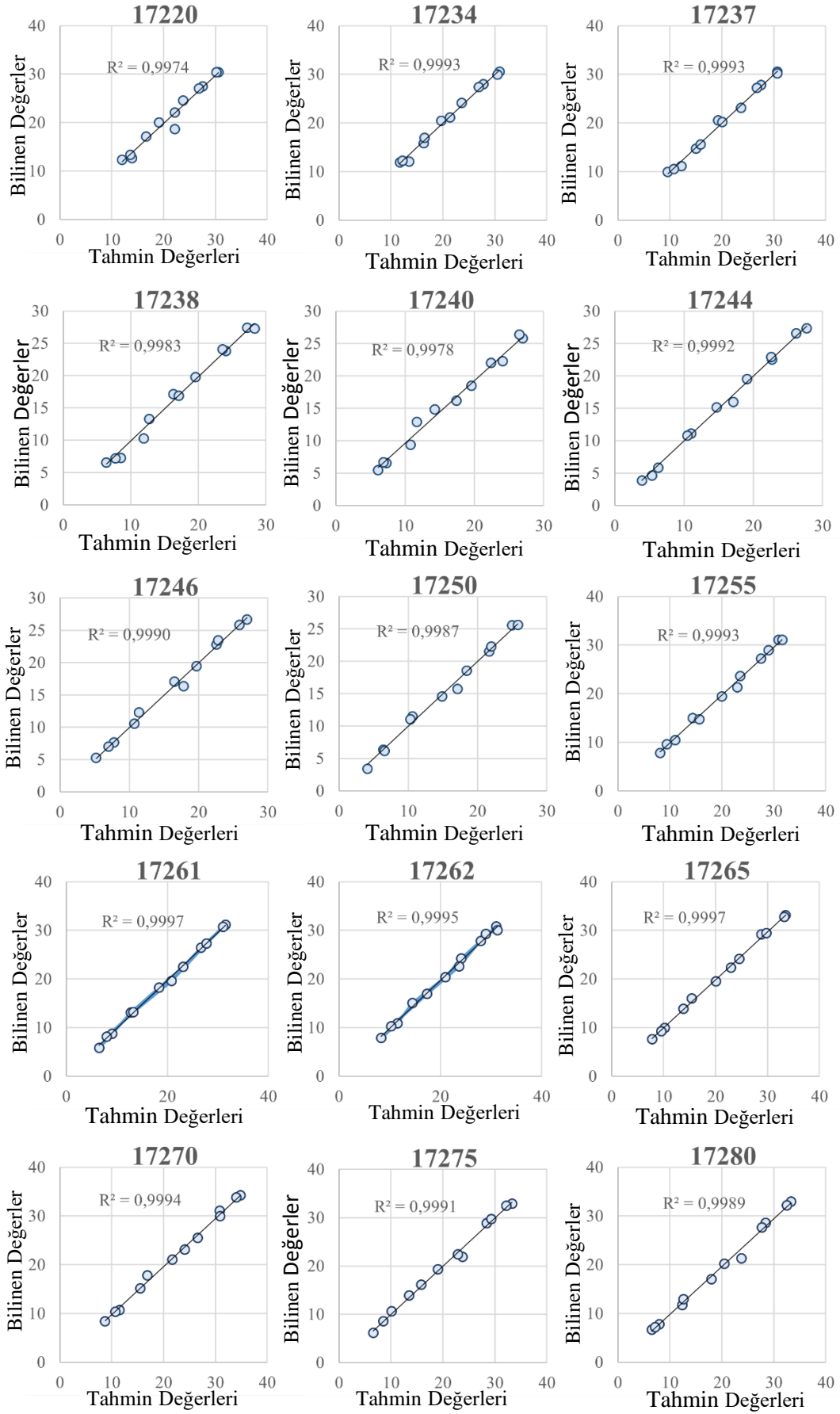
Şekil C. 1 (Devam): 82 adet istasyonun bilinen değerleri ile tahmin edilen değerleri arasındaki ilişki



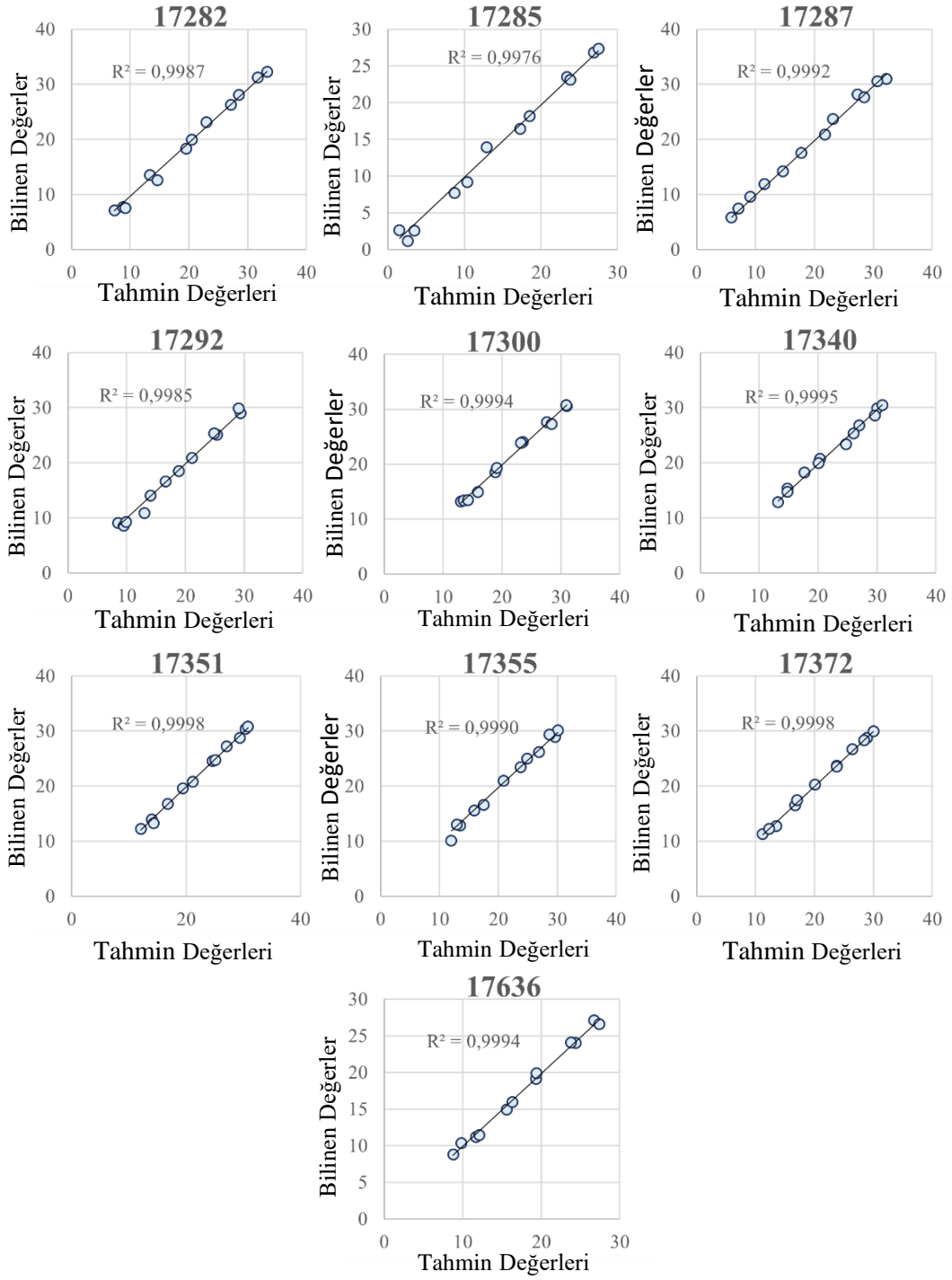
Şekil C. 1 (Devam): 82 adet istasyonun bilinen değerleri ile tahmin edilen değerleri arasındaki ilişki



Şekil C. 1 (Devam): 82 adet istasyonun bilinen değerleri ile tahmin edilen değerleri arasındaki ilişki

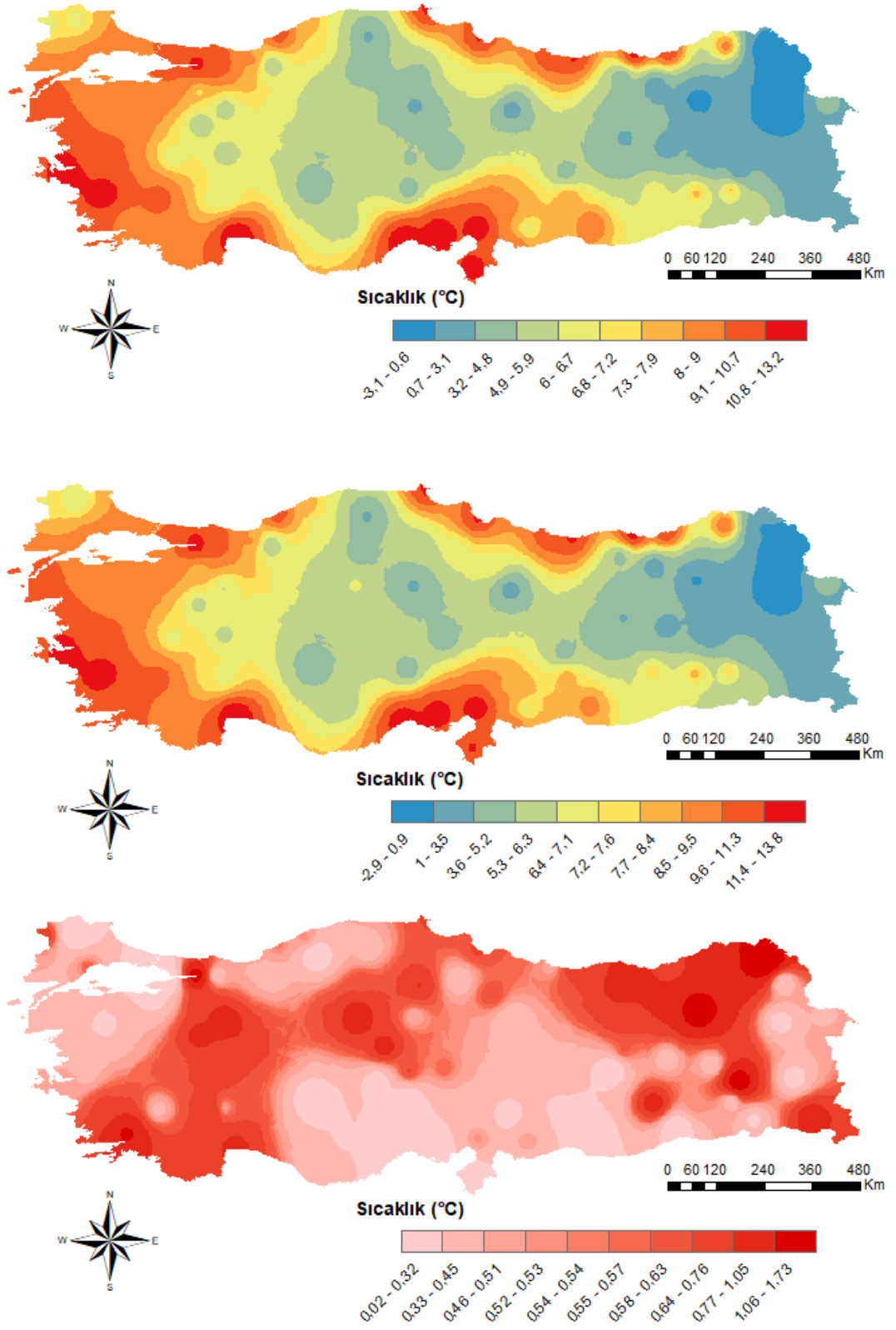


Şekil C. 1 (Devam): 82 adet istasyonun bilinen değerleri ile tahmin edilen değerleri arasındaki ilişki

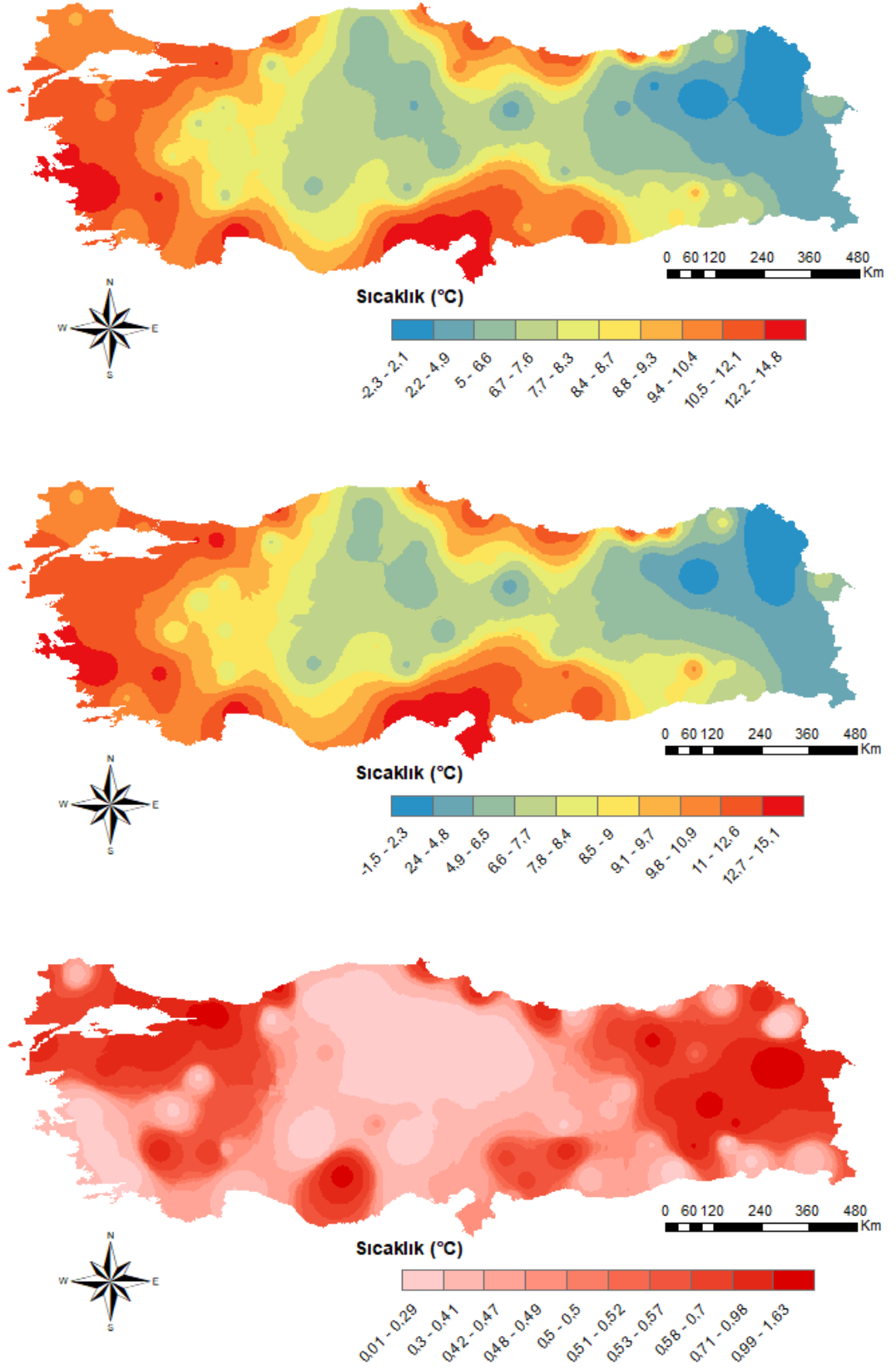


Şekil C. 1 (Devam): 82 adet istasyonun bilinen değerleri ile tahmin edilen değerleri arasındaki ilişki

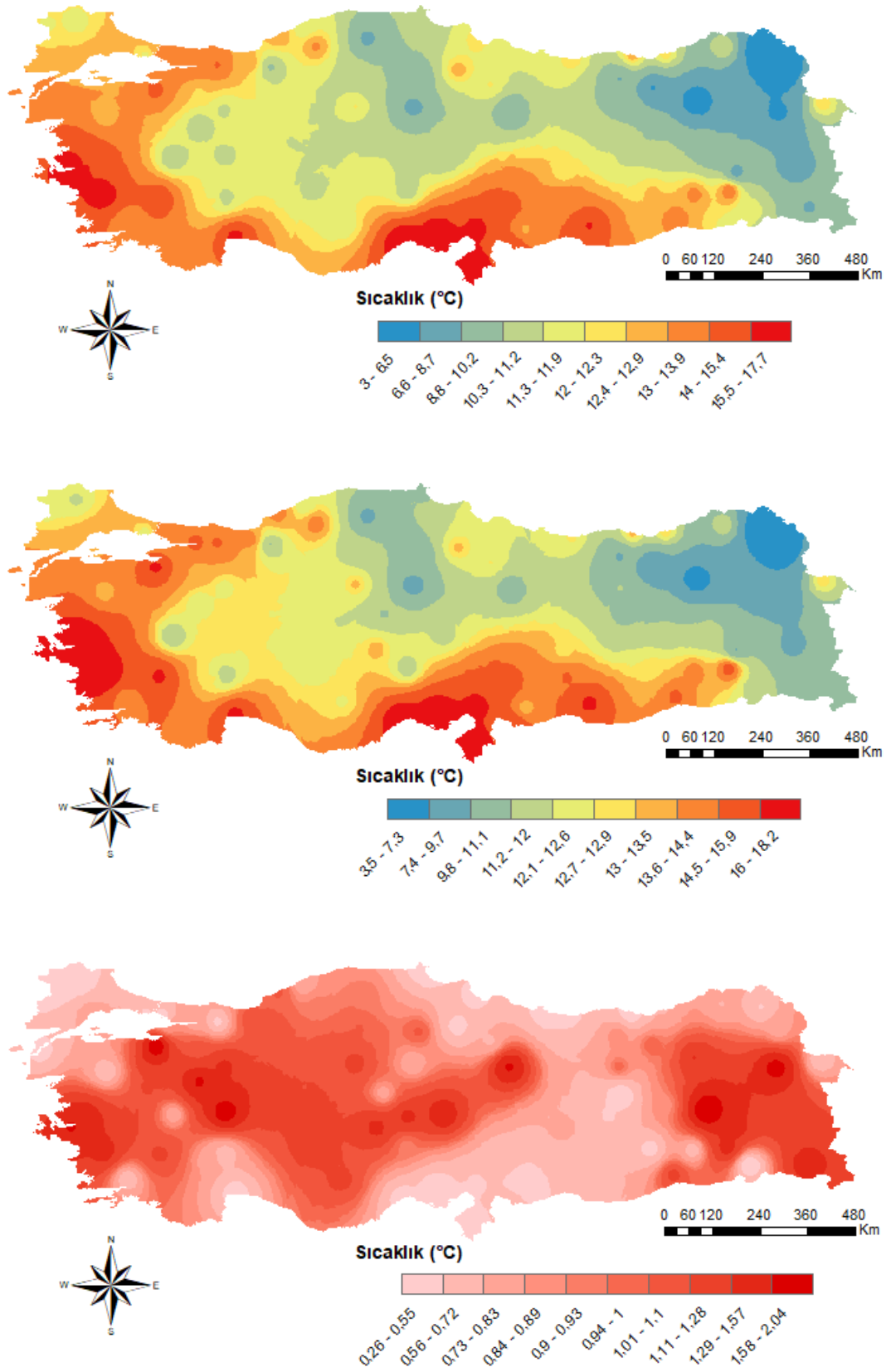
EK D Aylık Ekstrem Ortalama Hava Sıcaklığı Haritaları



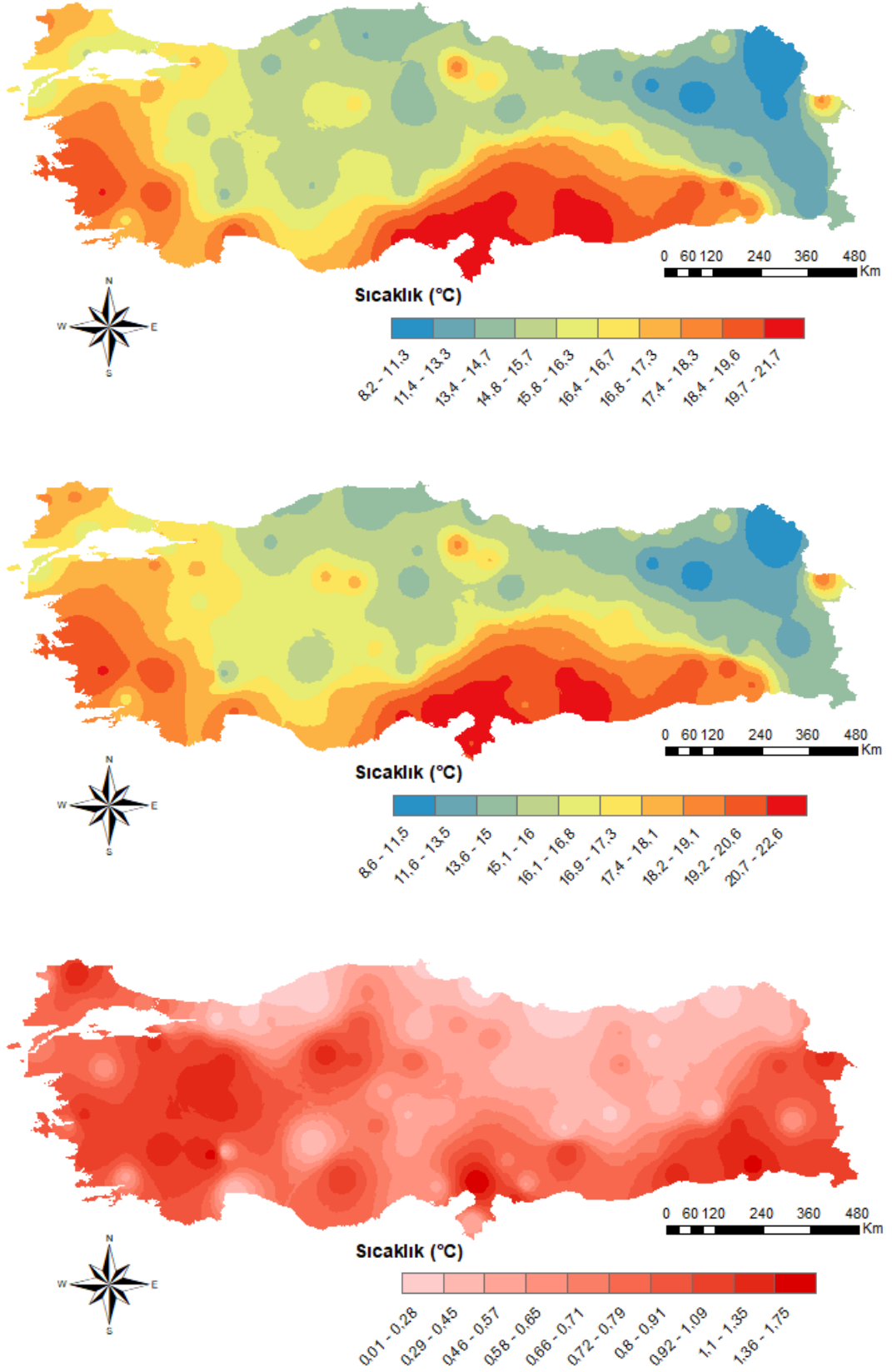
Şekil D. 1: Ocak ayı ekstrem ortalama hava sıcaklıklarının gözlenen – tahmin edilen – fark dağılım haritaları



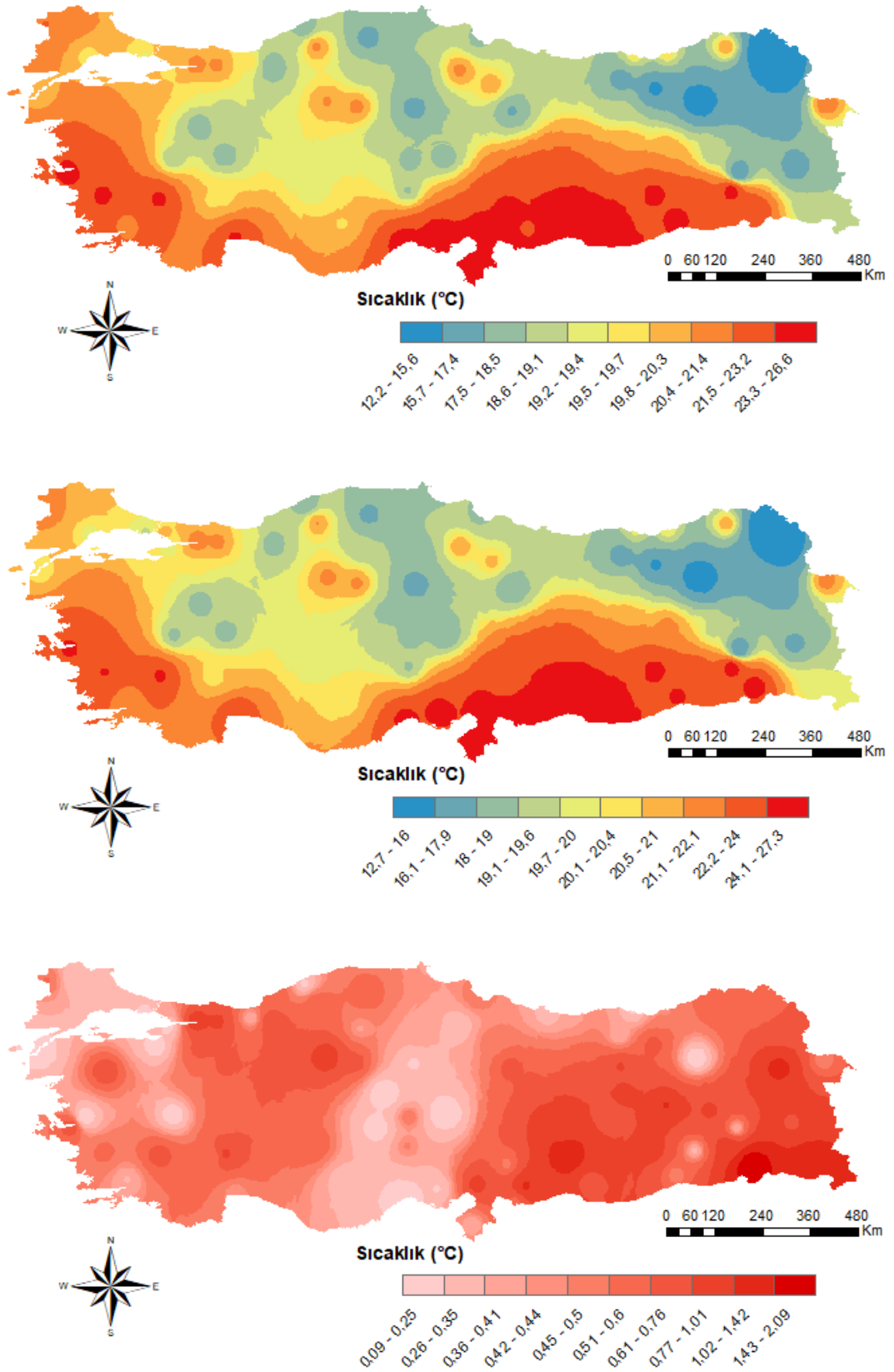
Şekil D. 2: Şubat ayı ekstrem ortalama hava sıcaklıklarının gözlenen – tahmin edilen – fark dağılım haritaları



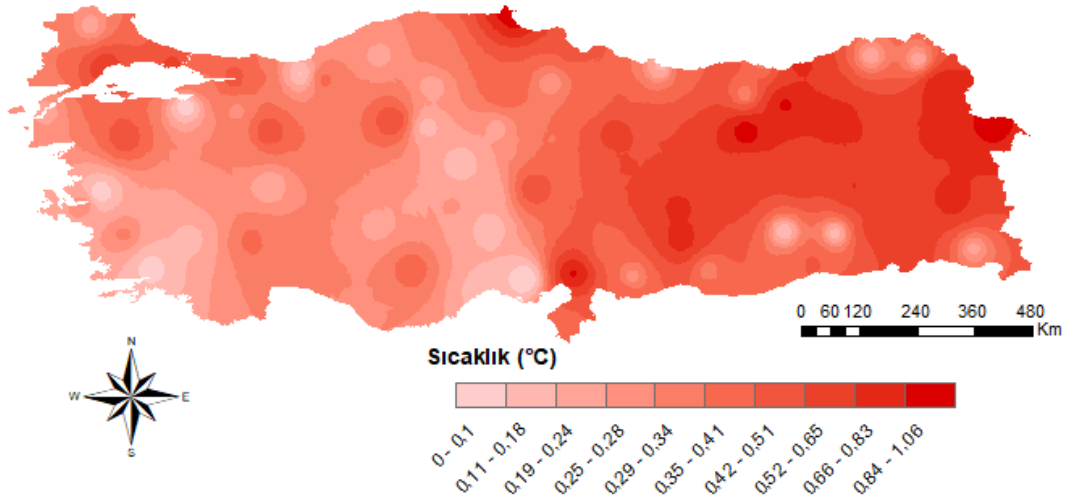
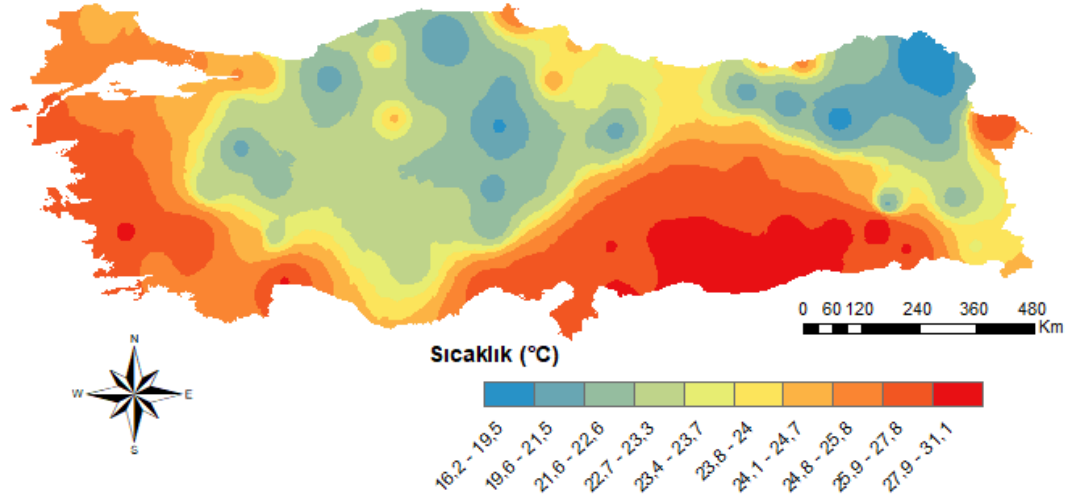
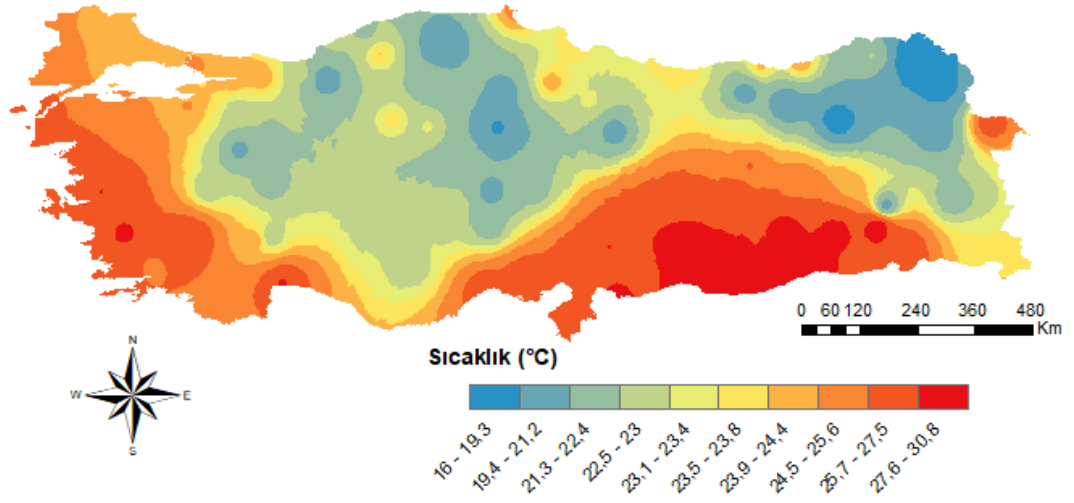
Şekil D. 3: Mart ayı ekstrem ortalama hava sıcaklıklarının gözlenen – tahmin edilen – fark dağılım haritaları



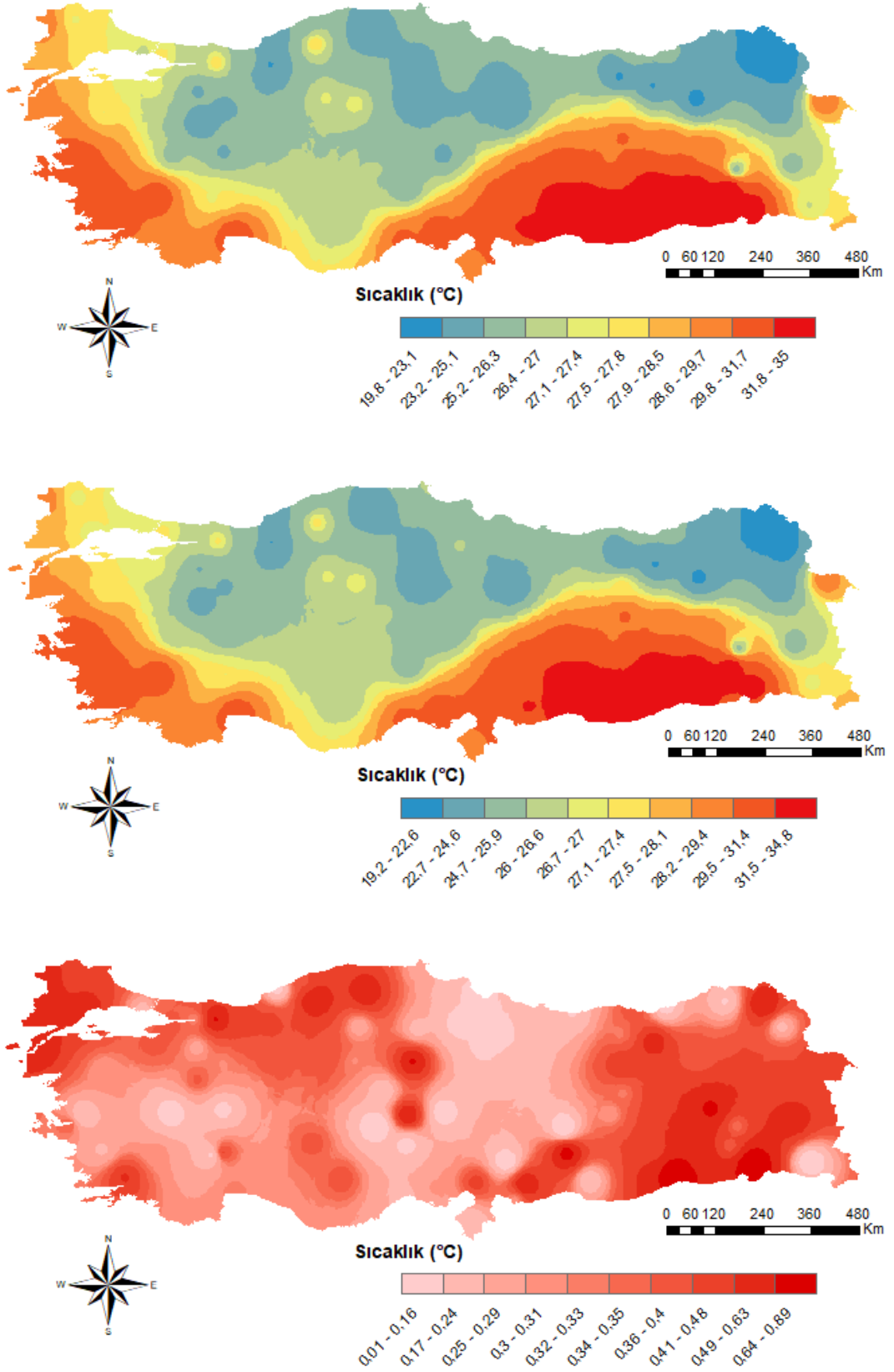
Şekil D. 4: Nisan ayı ekstrem ortalama hava sıcaklıklarının gözlenen – tahmin edilen – fark dağılım haritaları



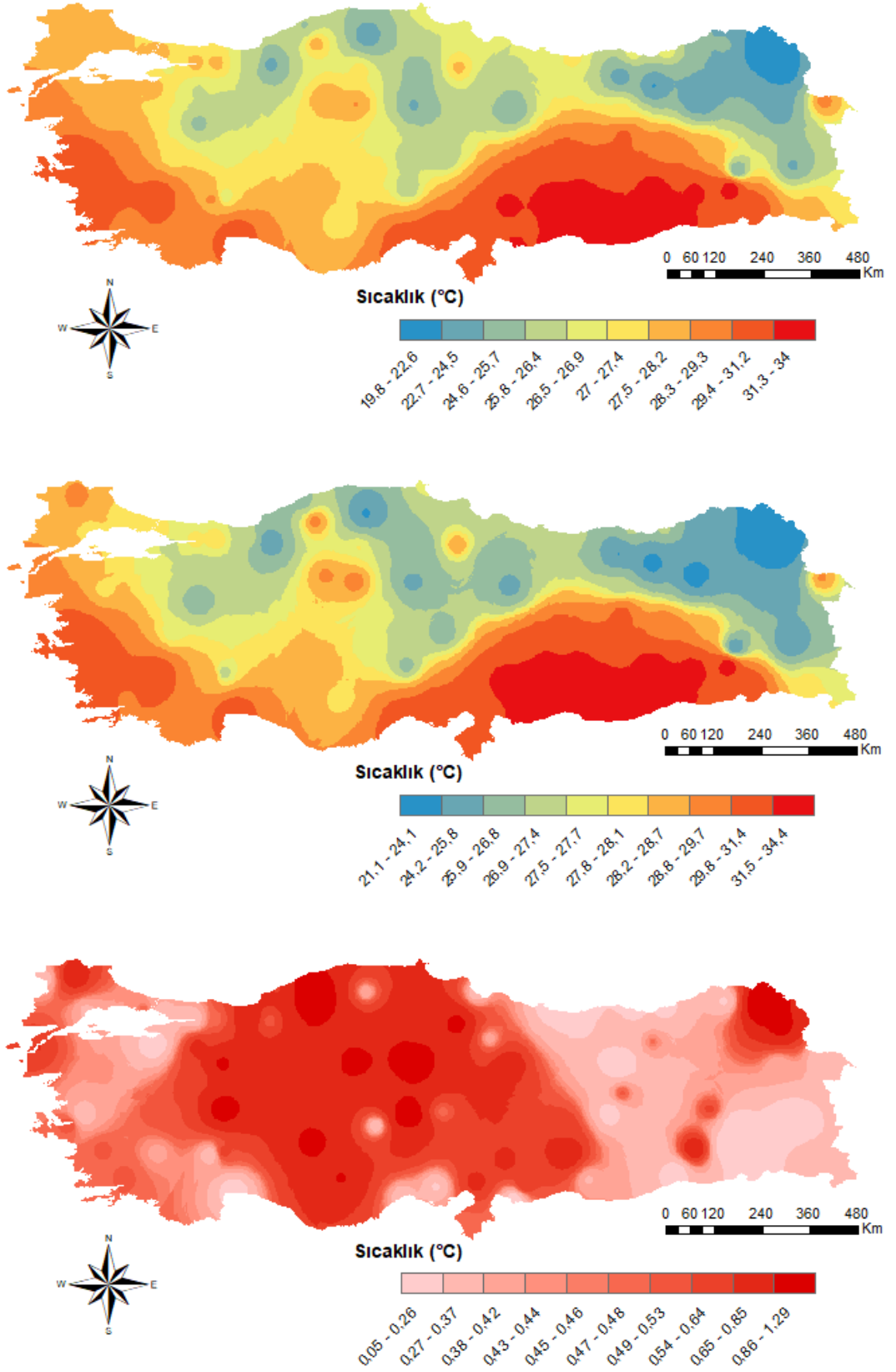
Şekil D. 5: Mayıs ayı ekstrem ortalama hava sıcaklıklarının gözlenen – tahmin edilen – fark dağılım haritaları



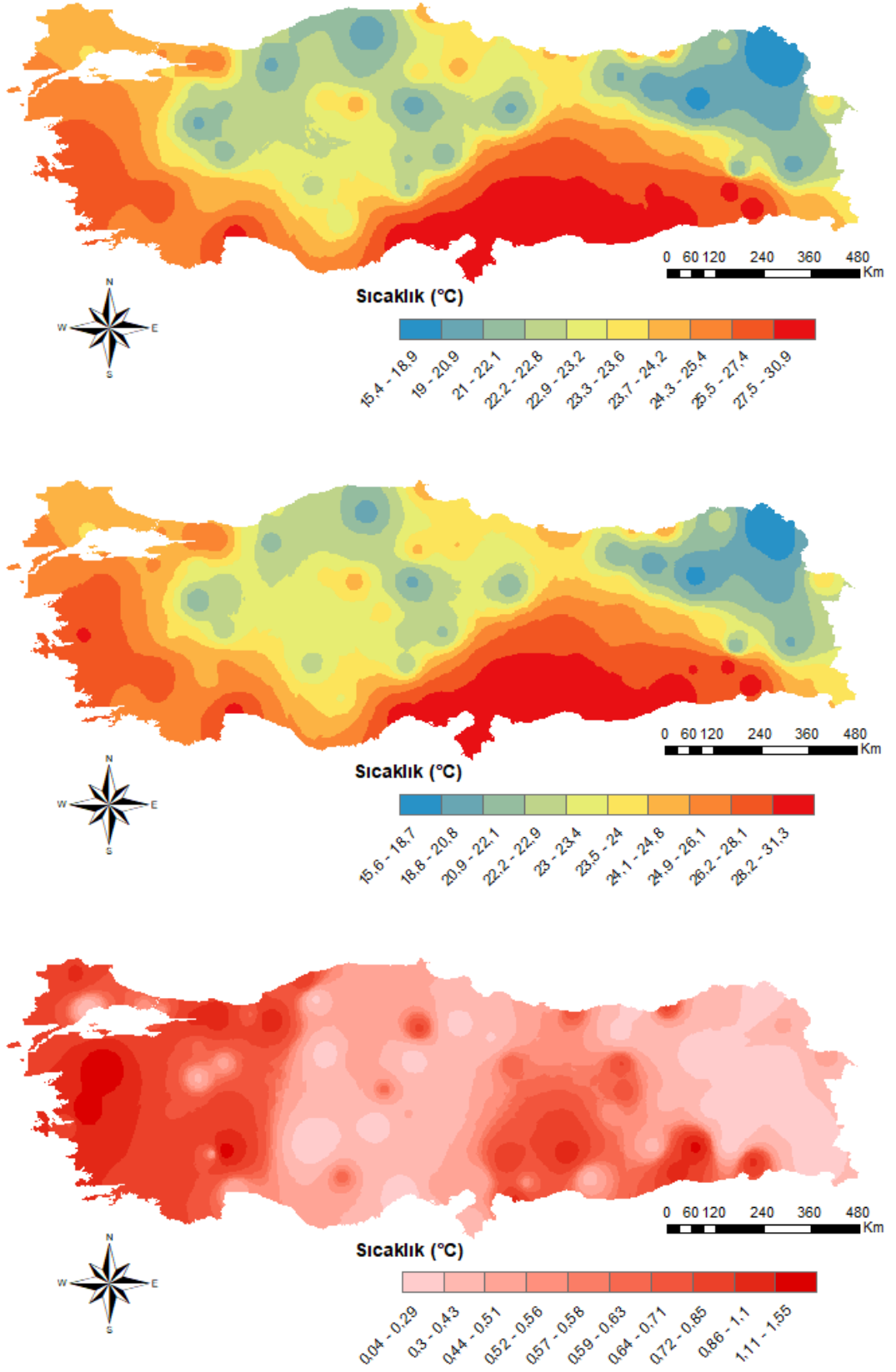
Şekil D. 6: Haziran ayı ekstrem ortalama hava sıcaklıklarının gözlenen – tahmin edilen – fark dağılım haritaları



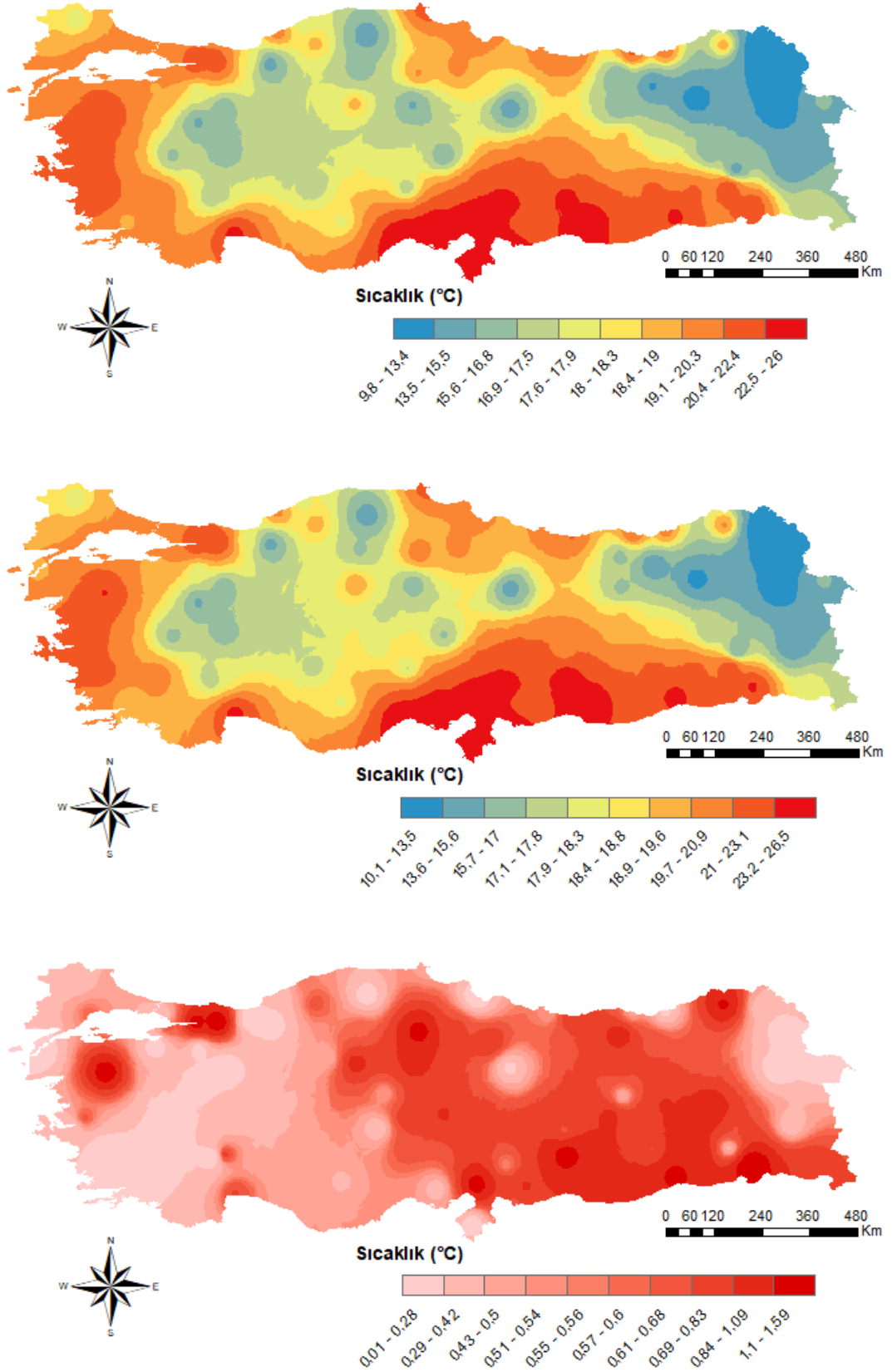
Şekil D. 7: Temmuz ayı ekstrem ortalama hava sıcaklıklarının gözlenen – tahmin edilen – fark dağılım haritaları



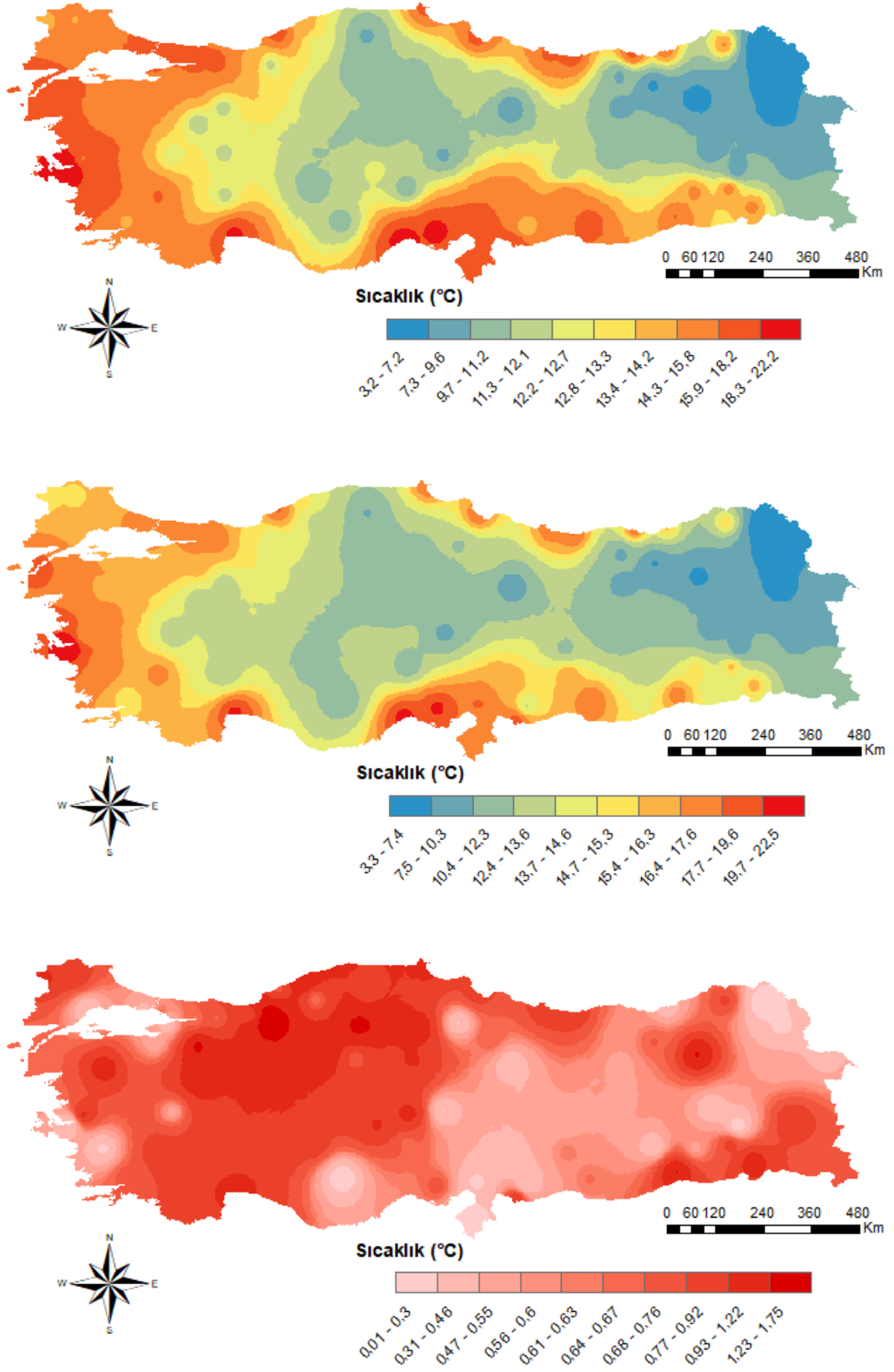
Şekil D. 8: Ağustos ayı ekstrem ortalama hava sıcaklıklarının gözlenen – tahmin edilen – fark dağılım haritaları



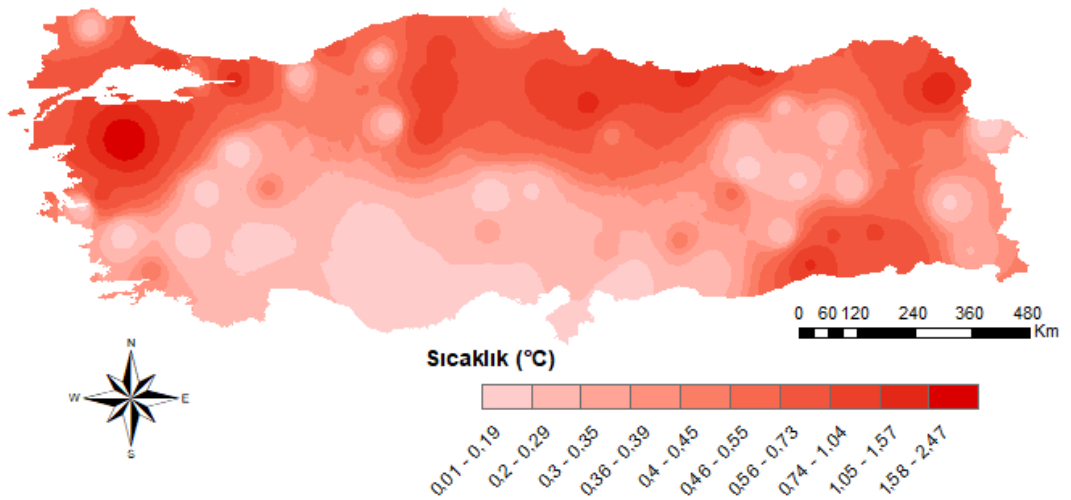
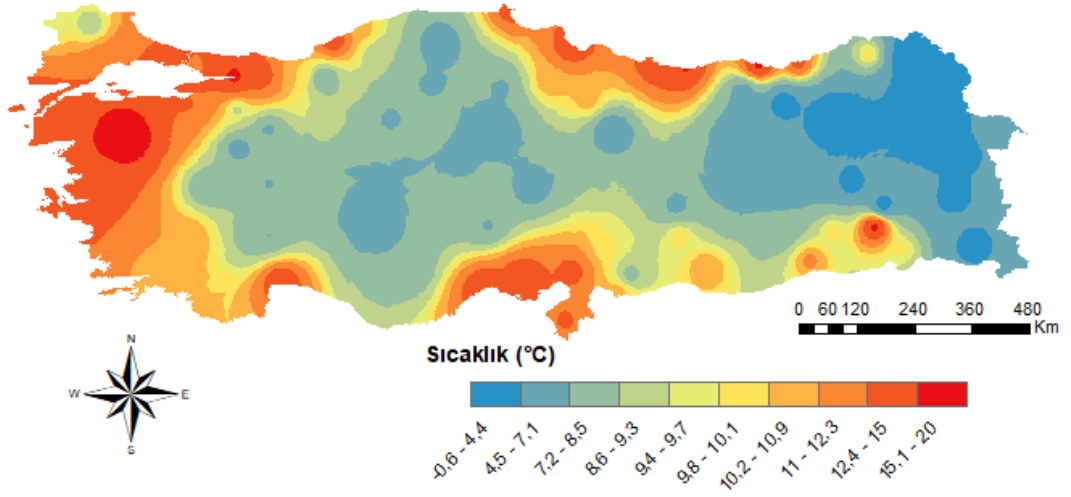
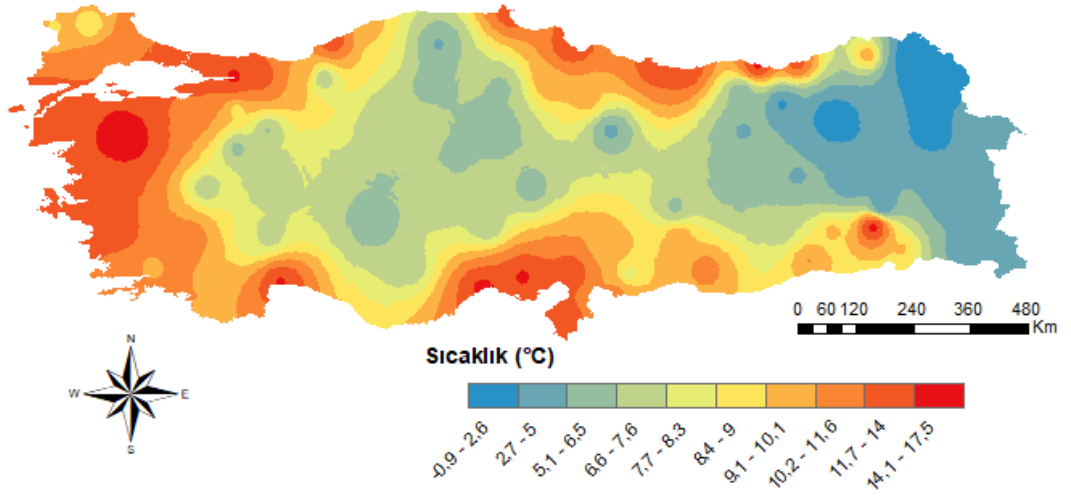
Şekil D. 9: Eylül ayı ekstrem ortalama hava sıcaklıklarının gözlenen – tahmin edilen – fark dağılım haritaları



Şekil D. 10: Ekim ayı ekstrem ortalama hava sıcaklıklarının gözlenen – tahmin edilen – fark dağılım haritaları



Şekil D. 11: Kasım ayı ekstrem ortalama hava sıcaklıklarının gözlenen – tahmin edilen – fark dağılım haritaları



Şekil D. 12: Aralık ayı ekstrem ortalama hava sıcaklıklarının gözlenen – tahmin edilen – fark dağılım haritaları