

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANA BİLİM DALI
COĞRAFYA BİLİM DALI

ZONGULDAK VE DEVREK'İN İKLİM ÖZELLİKLERİ

Yüksek Lisans Tezi

EZGİ GAMZE HANGÜL

İstanbul, 2020

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANA BİLİM DALI
COĞRAFYA BİLİM DALI

ZONGULDAK VE DEVREK'İN İKLİM ÖZELLİKLERİ

Yüksek Lisans Tezi

EZGİ GAMZE HANGÜL

Tez Danışmanı

Prof. Dr. NURTEN GÜNAL

İstanbul, 2020

ÖZET

İklim, doğal ortam, insan yaşamı ve faaliyetleri üzerinde oldukça etkili bir unsurdur. Bu nedenle bir sahanın ikliminin bilinmesi önem taşımaktadır. Bu çalışmada Batı Karadeniz Bölümü'nde bulunan Zonguldak ve Devrek'in iklim özellikleri incelenmiş ve karşılaştırılmıştır. Zonguldak ve Devrek'in 1965-2018 yılları arasında bulunan iklim verileri Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden temin edilmiş ve analizleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar tablo ve grafikler haline dönüştürülerek desteklenmiştir. Ayrıca Köppen, De Martonne, Thornthwaite ve Erinç metotları kullanılarak Zonguldak ve Devrek'in iklim sınıflandırmalarındaki yeri ve özellikleri belirlenmiştir.

Zonguldak ve Devrek iklim bakımından benzer özellikler gösterirler. Ancak, iklim elemanları değerlendirildiğinde bazı farklılıklar bulunmaktadır. İki istasyon sıcaklık şartları bakımından birtakım farklılıklar göstermekle birlikte, yağış şartlarına göre belirgin farkları vardır. Zonguldak'ın yıllık ortalama sıcaklığı 13,8°C, Devrek'in 14,2°C'dir. Yıllık ortalama yağış Zonguldak'ta 1210,7 mm iken Devrek'te 769,1 mm'dir. Rubinstein formülüne göre Zonguldak'ın hâkim rüzgâr yönü S 37° E olup %42,4 frekanslıdır. Devrek'te ise yıllık hâkim rüzgâr yönü %37,4 frekans ile N 18° E sektörlüdür, ikinci dereceden hâkim rüzgâr yönü S 31° W'dir ve %41'lik frekansa sahiptir. İklim sınıflandırmalarına göre benzerlikler olduğu kadar farklılıklarda bulunur. Köppen tasnifine göre; Zonguldak ve Devrek orta iklimler kuşağında, nemli ılıman iklimlerden kışı ılık, yazı çok sıcak, her mevsim yağışlı iklim içerisine girmektedir. De Martonne tasnifine göre; Zonguldak ve Devrek Oseanik orta kuşak iklimine girmektedir. Erinç yağış etkinlik indisine göre Zonguldak çok nemli iklim, bitki örtüsü çok nemcil orman. Devrek ise yarı nemli iklim, bitki örtüsü park görünümlü kurak orman sınıfa girer. Yapılan çalışmada tüm veriler sonucunda, Zonguldak'ta Karadeniz iklimi hüküm sürerken Devrek'te, Karadeniz iklimine benzer özellikler görülmekle birlikte, karasal etkilerin de kendini gösterdiği tespit edilmiştir.

ABSTRACT

Climate; natural environment is very influential element of human life and activities. Therefore, it is important to know of an area's climate. In this study, the climatic characteristics of Zonguldak and Devrek in the Western Black Sea Region were examined and compared. Between the years 1965-2018 The climate data of Zonguldak and Devrek were obtained from the General Directorate of Meteorology and analyzed. The obtained results are supported by transforming them into tables and graphics. Also; the place and characteristics of Zonguldak and Devrek in climate classifications were determined by using Köppen, De Martonne, Thornthwaite and Erinç methods.

Zonguldak and Devrek show similar characteristics in terms of climate. However, there are some differences when the climatic elements are evaluated. Although the two meteorological observation stations show similar characteristics in terms of temperature conditions, there are important differences according to precipitation conditions. The mean yearly temperature of Zonguldak is 13,8° C, and the temperature of Devrek is 14,2° C. While the mean annual precipitation is 1210.7 mm in Zonguldak, it is 769.1 mm in Devrek. According to Rubinstein's formula; the prevailing wind direction of Zonguldak is S 37° E with a frequency of %42.4. In Devrek; the annual prevailing wind direction is N 18° E sector with a frequency of %37.4, the second-degree prevailing wind direction is S 31° W and has a frequency of %41. In addition, according to climate classification, there are also differences as well as similarities. According to the Köppen classification; Zonguldak and Devrek are in the mild temperate zone, from humid/moist temperate climates to a climate that is mild winters, very hot in summer and rainy in all seasons. According to De Martonne classification; Zonguldak and Devrek fall into oceanic climate zone. According to Erinç's Precipitation Efficiency Index; Zonguldak very humid climate, vegetation is very humid forest; Devrek is classified as a semi-humid climate and an arid forest with a park-like vegetation. As a result of all the data in this study, it has been determined that while the Black Sea climate prevails in Zonguldak, characteristics similar to the Black Sea climate are observed in Devrek, but terrestrial effects also manifest themselves.

ÖNSÖZ

İklimin insan ve çevre üzerinde birçok etkisi bulunmaktadır. İnsan faaliyetlerinin işleyişinde iklimin var olan rolü, bir bölgenin iklim özelliklerinin iyi bilinmesini oldukça önemli kılmıştır. Bu çalışmada Batı Karadeniz Bölümü'nde yer alan Zonguldak ve Devrek'in iklim özellikleri incelenmiş ve karşılaştırması yapılmıştır.

Bu çalışmayı yaparken yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım Prof. Dr. Nurten GÜNAL'a teşekkürlerimi borç bilirim.

Ayrıca her zaman yanımda olup beni destekleyen sevgili aileme ve meslektaşım olan öğretmen arkadaşlarıma teşekkür ediyorum.

Ezgi Gamze HANGÜL

İstanbul, 2020

İÇİNDEKİLER

ÖZET	ii
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ	iv
İÇİNDEKİLER	v
TABLolar LİSTESİ	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xv
HARİTALAR LİSTESİ	xx
GİRİŞ.....	1
I. İnceleme Sahasının Yeri ve Özellikleri	2
II. Çalışmanın Amacı ve Yöntemi	8
1. BÖLÜM: İKLİM ŞARTLARININ JENETİK- DİNAMİK FAKTÖRLERİ.....	9
1.1. Planetar Faktörler (Makroklima Etkenleri).....	10
1.2. Coğrafi Faktörler.....	11
2. BÖLÜM: ZONGULDAK'IN İKLİM ÖZELLİKLERİ	13
2.1. GÜNEŞ IŞINLARININ GELİŞ AÇISI VE AYDINLANMA SÜRESİ.....	14
2.2. SICAKLIK	16
2.2.1. Yıllık Ortalama Sıcaklık.....	17
2.2.2. Termik Rejim.....	18
2.2.4. Günlük Ortalama Sıcaklıklar	23

2.2.5. Sıcaklık Frekansları	25
2.2.6. Don Olaylı Günler	28
2.2.7. Toprakaltı Sıcaklıkları	29
2.2.8. Deniz Suyu Sıcaklıkları	32
2.3. BASINÇ VE RÜZGARLAR	33
2.3.1. Basınç	33
2.3.2. Rüzgarlar	36
2.4. BUHARLAŞMA VE NEMLİLİK	38
2.4.1. Buharlaşma	38
2.4.2. Su Buharı Basıncı	40
2.4.3. Potansiyel Evapotranspirasyon.....	41
2.4.4. Nispi Nem.....	42
2.4.5. Bulutluluk	43
2.5. YAĞIŞ.....	48
2.5.1. Yağış Rejimi	48
2.5.2. Yıllara Göre Yağışın Seyri ve Yağış Olasılığı	50
2.5.3. Yağışlı Günler Sayısı ve Yağış Şiddeti	53
2.5.4. Günlük Yağışların Frekansları	55
2.5.5. Sağanak Yağış Frekansları	56
2.5.6. Yağış Türleri.....	61

2.6. SICAKLIK VE YAĞIŞ İLİŞKİSİ	67
2.7. ZONGULDAK'IN İKLİM SINIFLANDIRMALARINDAKİ YERİ	67
2.7.1. Köppen İklim Tasnifine Göre.....	68
2.7.2. De Martonne İklim Tasnifine Göre	69
2.7.3. Thornthwaite İklim Tasnifine Göre.....	70
2.7.4. Erinç Yağış Etkinlik İndisine Göre	73
3. BÖLÜM: DEVREK'İN İKLİM ÖZELLİKLERİ	74
3.1. GÜNEŞ IŞINLARININ GELİŞ AÇISI VE AYDINLANMA SÜRESİ.....	75
3.2. SICAKLIK	75
3.2.1. Yıllık Ortalama Sıcaklık.....	76
3.2.2. Termik Rejim.....	78
3.2.3. Mutlak Ekstremler	80
3.2.4. Günlük Ortalama Sıcaklıklar	82
3.2.5. Sıcaklık Frekansları	84
3.2.6. Don Olaylı Günler	87
3.2.7. Toprakaltı Sıcaklıkları	88
3.3. BASINÇ VE RÜZGARLAR	90
3.3.1. Basınç	90
3.3.2. Rüzgarlar	92
3.4. BUHALAŞMA VE NEMLİLİK.....	94

3.4.1. Buharlaşma	94
3.4.2. Su Buharı Basıncı	95
3.4.3. Potansiyel Evapotranspirasyon	96
3.4.4. Nispi Nem.....	96
3.4.5. Bulutluluk.....	98
3.5. YAĞIŞ.....	103
3.5.1. Yağış Rejimi.....	103
3.5.2. Yıllara Göre Yağışın Seyri ve Yağış Olasılığı	105
3.5.3. Yağışlı Günler Sayısı ve Yağış Şiddeti	108
3.5.4. Günlük Yağışların Frekansları	109
3.5.5. Sağanak Yağış Frekansları	111
3.5.6. Yağış Türleri.....	114
3.6. SICAKLIK VE YAĞIŞ İLİŐKİŐİ	117
3.7. DEVREK'İN İKLİM SINIFLANDIRMALARINDAKİ YERİ	118
3.7.1. Köppen İklım Tasnifine Göre.....	118
3.7.2. De Martonne İklım Tasnifine Göre	119
3.7.3. Thornthwaite İklım Tasnifine Göre	120
3.7.4. Erinç Yağış Etkinlik İndisine Göre	123
4. BÖLÜM: ZONGULDAK VE DEVREK'İN İKLİM ELEMANLARI	
BAKIMINDAN KARŞILAŞTIRILMASI	124
4.1. SICAKLIK ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI	125

4.2. BASINÇ VE RÜZGÂR ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI.....	129
4.3. BUHARLAŞMA, NEMLİLİK VE YAĞIŞ ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI.....	133
4.4. ZONGULDAK VE DEVREK’İN İKLİM SINIFLANDIRMALARI BAKIMINDAN KARŞILAŞTIRILMASI.....	156
SONUÇ	160
KAYNAKÇA.....	165



TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 1: Zonguldak'ta Günlük Ortalama Güneşlenme Süresi ve Şiddetinin Yıl İçindeki Değişimi (1965-2018).....	16
Tablo 2: Zonguldak'ta Yıllık ve Aylık Ortalama Sıcaklık (1965-2018).....	17
Tablo 3: Zonguldak'ta 1965-2018 Devresinde Yıllık Ortalama Sıcaklık	18
Tablo 4: Zonguldak Meteoroloji İstasyonuna Ait Maksimum Sıcaklık Değerleri (1965-2018)	21
Tablo 5: Zonguldak Meteoroloji İstasyonuna Ait Minimum Sıcaklık Değerleri (1965-2018).....	22
Tablo 6: Zonguldak'ta Günlük Ölçmelere Göre (7:00, 14:00, 21:00) Sıcaklık Frekansları (1965-2018)	27
Tablo 7: Zonguldak'ta Donlu Günler Ortalaması (1965-2018)	28
Tablo 8: Zonguldak'ta Aylık Toprakaltı Sıcaklıkları (1965-2018).....	30
Tablo 9: Zonguldak'ta Ortalama Sıcaklık, Ortalama Deniz Suyu Sıcaklığı, Ortalama Mak. Deniz Suyu Sıcaklığı, Ortalama Min. Deniz Suyu Sıcaklığı (2007-2018).....	32
Tablo 10: Zonguldak'ta Aylık Ortalama Basınç ile Maksimum ve Minimum Basınç (1965-2018)	34
Tablo 11: Zonguldak'ın Aylık Rüzgâr Hızı Ortalamaları (1965-2018)	38
Tablo 12: Zonguldak'ta Buharlaşma Değerleri (1965-2018).....	39
Tablo 13: Zonguldak'ta Aylık Ortalama Su Buharı Basıncı (1965-2018).....	40
Tablo 14: *PE: (Potansiyel Evapotranspirasyon) Zonguldak'ın Aylık Potansiyel Evapotranspirasyonu.....	41

Tablo 15: Zonguldak'ta Nispi Nem ve Sıcaklığın Aylara Göre Değişimi (%) (1965-2018).....	42
Tablo 16: Zonguldak'ta Aylık Ortalama Bulutluluk (1965-20018).....	44
Tablo 17: Zonguldak'ta Aylık Bulutlu Günler Sayısı (1965-20018).....	44
Tablo 18: Zonguldak'ta Aylık Açık ve Kapalı Günler Sayısı (1965-2018).....	46
Tablo 19: Zonguldak'ta Aylık ve Ortalama Sisli Gün Sayısı (1965-2018)	47
Tablo 20: Zonguldak'ta Aylık ve Yıllık Ortalama Yağış (1965-2018).....	48
Tablo 21: Zonguldak'ta Aylık ve Yıllık Ortalama Yağış, Yağışlı Günler Sayısı ve Yağış Şiddeti (1965-2018)	54
Tablo 22: Zonguldak'ta Aylık ve Yıllık Yağışlı Günler ile Yağmurlu Günler Sayısı (1965-2018)	62
Tablo 23: Zonguldak'ta Aylık ve Yıllık Kar Yağışlı Günler ile Karla Örtülü Günler (1965-2018)	62
Tablo 24: Zonguldak'ta Aylık ve Yıllık Ortalama Kar Yüksekliği, Maksimum Kar Yüksekliği ve Maksimum Kar Yüksekliği Tarihi (1965-2018).....	63
Tablo 25: Zonguldak'ta Aylık ve Yıllık Dolulu ve Orajlı Günler Sayısı (1965-2018)...	64
Tablo 26: Zonguldak'ta Aylık ve Yıllık Kırğılı ve Çiğli Günler Sayısı (1965-2018)...	66
Tablo 27: Zonguldak'ta Aylık Ortalama Sıcaklık Değeri (°C)	68
Tablo 28: Zonguldak'ta Aylık Ortalama Yağış Değeri (mm).....	68
Tablo 29: Zonguldak'ın Aylık Kuraklık İndisleri (1965-2018)	70
Tablo 30: Zonguldak'ın Su Bilançosu (1965-2018).....	71
Tablo 31: Zonguldak'ın Erinç Formülüne Göre Yağış Etkinlik İndisi (1965-2018)	73

Tablo 32: Devrek'in Aylık ve Yıllık Ortalama Sıcaklık (1965-2018)	76
Tablo 33: Devrek'te Yıllara Göre Ortalama Sıcaklık Değerleri (1965-2018)	77
Tablo 34: Devrek'te Maksimum Sıcaklık Değerleri ve Tarihleri (1965-2018)	80
Tablo 35: Devrek'te Minimum Sıcaklık Değerleri ve Tarihleri (1965-2018).....	81
Tablo 36: Devrek'te Günlük Ölçmelere Göre (7:00, 14:00, 21:00) Sıcaklık Frekansları (1965-2018)	86
Tablo 37: Devrek'te Donlu Günler Sayısı (1965-2018).....	87
Tablo 38: Devrek'te Aylık Toprakaltı Sıcaklıkları (2007-2018)	88
Tablo 39: Devrek'te Aylık Ortalama Basınç ile Maksimum ve Minimum Basınç (2007-2018)	90
Tablo 40: Devrek'in Aylık Rüzgâr Hızı Ortalamaları (1965-2005).....	94
Tablo 41: Devrek'te Aylık Ortalama Su Buharı Basıncı (1965-2018).....	95
Tablo 42: Devrek'in Aylık Potansiyel Evapotranspirasyon Değerleri (1965-2018).....	96
Tablo 43: Devrek'te Nispi Nem ve Sıcaklığın Aylara Göre Değişimi (%).....	97
Tablo 44: Devrek'te Aylık Ortalama Bulutluluk (1965-2005).....	98
Tablo 45: Devrek'te Aylık Bulutlu Günler Sayısı (1965-2005).....	99
Tablo 46: Devrek'te Aylık Açık ve Kapalı Günler Sayısı (1965-2005)	101
Tablo 47: Devrek'te Aylık ve Yıllık Ortalama Sisli Gün Sayısı (1965-2005).....	102
Tablo 48: Devrek'te Aylık ve Yıllık Ortalama Yağış (1965-2018)	103
Tablo 49: Devrek'te Aylık ve Yıllık Ortalama Yağış, Yağışlı Günler Sayısı ve Yağış Şiddeti (1965-2018)	109

Tablo 50: Devrek'te Aylık ve Yıllık Yağışlı Günler ile Yağmurlu Günler Sayısı (1965-2005).....	114
Tablo 51: Devrek'te Aylık ve Yıllık Kar Yağışlı Günler (1965-2005).....	115
Tablo 52: Devrek'te Aylık ve Yıllık Dolulu ve Orajlı Günler Sayısı (1965-2005)	115
Tablo 53: Devrek'te Aylık ve Yıllık Kırğılı ve Çiğli Günler Sayısı (1965-2005)	116
Tablo 54: Devrek'te Aylık Ortalama Sıcaklık (°C).....	119
Tablo 55: Devrek'te Aylık Ortalama Yağış (mm)	119
Tablo 56: Devrek'in Aylık Kuraklık İndisleri (1965-2018).....	120
Tablo 57: Devrek'in Su Bilançosu (1965-2018)	121
Tablo 58: Devrek'in Erinç Formülüne Göre Yağış Etkinlik İndisi (1965-2018).....	123
Tablo 59: Zonguldak ve Devrek'te Aylık ve Yıllık Ortalama Sıcaklık (1965-2018) ...	125
Tablo 60: Zonguldak ve Devrek'te Maksimum Sıcaklık (1965-2018)	127
Tablo 61: Zonguldak ve Devrek'te Minimum Sıcaklık (1965-2018)	128
Tablo 62: Zonguldak ve Devrek'te Donlu Günler Sayısı.....	129
Tablo 63: Zonguldak ve Devrek'te Ortalama Basınç Değerleri.....	130
Tablo 64: Zonguldak ve Devrek'in Rubinstein Formülüne Göre Hâkim Rüzgâr Yönlerinin Karşılaştırılması.....	132
Tablo 65: Zonguldak ve Devrek'in Aylık Rüzgâr Hızı Ortalamaları.....	132
Tablo 66: Zonguldak ve Devrek'in Aylık ve Yıllık Ortalama Su Buharı Basıncı (1965-2018).....	133
Tablo 67: Zonguldak ve Devrek'te Aylık ve Yıllık Potansiyel Evapotranspirasyon (1965-2018)	134

Tablo 68: Zonguldak ve Devrek'in Aylık Nispi Nem Miktarları (1965-2018).....	135
Tablo 69: Zonguldak ve Devrek'te Aylık ve Yıllık Ortalama Bulutluluk.....	136
Tablo 70: Zonguldak ve Devrek'te Ortalama Bulutlu Gün Sayısı.....	137
Tablo 71: Zonguldak ve Devrek'te Aylık Açık ve Kapalı Gün Sayısı.....	139
Tablo 72: Zonguldak ve Devrek'te Aylık Sisli Günler Sayısı	140
Tablo 73: Zonguldak ve Devrek'in Aylık ve Yıllık Yağış Ortalamaları (1965-2018) .	142
Tablo 74: Zonguldak ve Devrek'te Yağış, Yağışlı Gün ve Günlük Yağış Şiddetinin Aylara Göre Değişimi (1965-2018).....	148
Tablo 75: Zonguldak ve Devrek'te Aylık ve Yıllık Yağmurlu Günler Sayısı	151
Tablo 76: Zonguldak ve Devrek'te Kar Yağışlı Günler Sayısı	152
Tablo 77: Zonguldak ve Devrek'te Aylık Dolulu ve Orajlı Günler Sayısı	153
Tablo 78: Zonguldak ve Devrek'te Aylık Kırğılı ve Çiğli Günler Sayısı	155
Tablo 79: Zonguldak ve Devrek'in Aylık Kuraklık İndis Değerleri.....	157
Tablo 80: Zonguldak ve Devrek'in Erinç Formülüne Göre Yağış Etkinlik İndis Değerleri	159

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: 41°27' Kuzey Enleminde Yer Alan Zonguldak'ta Güneş Işınlarmının Geliş Açısı	15
Şekil 2: Zonguldak'ta Yıllık Ortalama Sıcaklık (1965-2018).....	17
Şekil 3: Zonguldak'ta Sıcaklığın Ayalara Göre Değişimi.....	20
Şekil 4: Zonguldak'ta Ortalama Sıcaklık ve Maksimum Sıcaklıkların Yıl İçindeki Seyri (1965-2018)	22
Şekil 5: Zonguldak'ta Ortalama Sıcaklık ve Minimum Sıcaklıkların Yıl İçindeki Seyri (1965-2018)	23
Şekil 6: Zonguldak'ta Günlük Ortalama Sıcaklığın Seyri (1965-2018).....	24
Şekil 7: Zonguldak'ın Günlük Sıcaklık Frekansları (1965-2018).....	26
Şekil 8: Zonguldak'ta Ortalama Donlu Gün Sayısı (1965-2018).....	28
Şekil 9: Zonguldak'ta Toprakaltı Sıcaklıkları (1965-2018)	31
Şekil 10: Zonguldak'ta Ort. Sıcaklık ve Ort. Deniz Suyu Sıcaklığı (2007-2018).....	33
Şekil 11: Zonguldak'ta Aylık Maksimum ve Minimum Hava Basıncı (1965-2018).....	35
Şekil 12: Zonguldak'ta Ortalama Basınç Değerlerinin Yıllar İçindeki Seyri (1965-2018)	35
Şekil 13: Zonguldak'ta Rubinstein Formülüne Göre Yıllık ve Mevsimlik Hâkim Rüzgâr Yönleri	37
Şekil 14: Zonguldak'ta Buharlaştırmanın Aylara Göre Dağılımı (1965-2018).....	39
Şekil 15: Zonguldak'ta Aylık Ortalama Su Buharı Basıncı (1965-2018).....	40
Şekil 16: Zonguldak'ta Nispi Nemin Aylara Göre Dağılımı (%) (1965-2018).....	42

Şekil 17: Zonguldak'ta Yıllık Ortalama Nispi Nemin Yıllara Göre Seyri (1965-2018).	43
Şekil 18: Zonguldak'ta Aylık Ortalama Bulutluluk (1965-2018)	44
Şekil 19: Zonguldak'ta Aylık Bulutlu Günler Sayısı (1965-2018)	45
Şekil 20: Zonguldak'ta Aylık Açık ve Kapalı Günler Sayısı (1965-2018)	46
Şekil 21: Zonguldak'ta Aylık ve Yıllık Ortalama Sisli Gün Sayısı	47
Şekil 22: Zonguldak'ta Aylık Ortalama Yağış (1965-2018)	49
Şekil 23: Zonguldak'ta Yağışın Mevsimlere Dağılışı (1965-2018)	50
Şekil 24: Zonguldak'ta Yağışın Yıllara Göre Seyri (1965-2018)	51
Şekil 25: Zonguldak'ta Yıllık Ortalama Yağışların Sapmaları (1965-2018)	52
Şekil 26: Zonguldak'ta Yağış Olasılığı Diyagramı (1965-2018)	53
Şekil 27: Zonguldak'ta Aylık Ortalama Yağış, Yağışlı Günler Sayısı ve Yağış Şiddeti (1965-2018)	54
Şekil 28: Zonguldak'ta Günlük Yağışların Frekansları (1965-2018)	55
Şekil 29: Zonguldak'ta Sağanak Yağış Frekansları (1965-2018)	61
Şekil 30: Zonguldak'ta Aylık Dolulu ve Orajlı Günler Sayısı (1965-2018)	65
Şekil 31: Zonguldak'ta Aylık Kırğılı ve Çiğli Günler Sayısı (1965-2018)	66
Şekil 32: Zonguldak'ta Aylık Ortalama Yağış ile Ortalama Sıcaklık (1965-2018)	67
Şekil 33: Zonguldak'ın Su Bilançosu Diyagramı	72
Şekil 34: 41°12' Kuzey Enleminde Yer Alan Devrek'te Güneş Işınlarını Geliş Açısı ...	75
Şekil 35: Devrek'te Yıllık Ortalama Sıcaklığın Seyri (1965-2018)	77
Şekil 36: Devrek'te Aylık Ortalama Sıcaklıkların Seyri (1965-2018)	79

Şekil 37: Devrek'te Ortalama Sıcaklık ve Maksimum Sıcaklıkların Yıl İçindeki Seyri (1965-2018)	81
Şekil 38: Devrek'te Ortalama Sıcaklık ve Minimum Sıcaklıkların Yıl İçindeki Seyri (1965-2018)	82
Şekil 39: Devrek'te Günlük Ortalama Sıcaklığın Seyri (1965-2018)	84
Şekil 40: Devrek'in Sıcaklık Frekansları (1965-2018)	85
Şekil 41: Devrek'te Toprakaltı Sıcaklıkları (2007-2018).....	89
Şekil 42: Devrek'te Aylık Maksimum ve Minimum Hava Basıncı (2007-2018)	91
Şekil 43: Devrek'te Ortalama Basınç Değerlerinin Yıllar İçindeki Seyri (2007-2018)..	91
Şekil 44: Devrek'te Rubinstein Formülüne Göre Yıllık ve Mevsimlik Hâkim Rüzgâr Yönleri	93
Şekil 45: Devrek'te Aylık Ortalama Su Buharı Basıncı (1965-2018).....	95
Şekil 46: Devrek'te Nispi Nemin Aylara Göre Dağılımı (%)	97
Şekil 47: Devrek'te Yıllık Ortalama Nispi Nemin Yıllara Göre Seyri (1965-2018)	98
Şekil 48: Devrek'te Aylık Ortalama Bulutluluk (1965-2005).....	99
Şekil 49: Devrek'te Aylık Bulutlu Günler Sayısı (1965-2005).....	100
Şekil 50: Devrek'te Aylık Açık ve Kapalı Günler Sayısı (1965-2005)	101
Şekil 51: Devrek'te Aylık ve Yıllık Ortalama Sisli Gün Sayısı (1965-2005).....	103
Şekil 52: Devrek'te Aylık Ortalama Yağış (1965-2018)	104
Şekil 53: Devrek'te Yağışın Mevsimlere Dağılışı (1965-2018).....	104
Şekil 54: Devrek'te Yağışın Yıllara Göre Seyri (1965-2018).....	106

Şekil 55: Devrek'te Yıllık Ortalama Yağışların Sapmaları (1965-2018).....	107
Şekil 56: Devrek'te Yağış Olasılığı Diyagramı (1965-2018).....	108
Şekil 57: Devrek'te Aylık Ortalama Yağış, Yağışlı Günler Sayısı ve Yağış Şiddeti (1965-2018)	109
Şekil 58: Devrek'te Günlük Yağışların Frekansları (1965-2018).....	110
Şekil 59: Devrek'te Sağanak Yağış Frekansları (1965-2018).....	113
Şekil 60: Devrek'te Aylık Dolulu ve Orajlı Günler Sayısı (1965-2005).....	116
Şekil 61: Devrek'te Aylık Kırğılı ve Çiğli Günler Sayısı (1965-2005).....	117
Şekil 62: Devrek'te Aylık Ortalama Yağış ile Ortalama Sıcaklık (1965-2018)	118
Şekil 63: Devrek'in Su Bilançosu Diyagramı	122
Şekil 64: Zonguldak ve Devrek'te Ortalama Sıcaklığın Seyri (1965-2018)	126
Şekil 65: Zonguldak ve Devrek'te Aylık Potansiyel Evapotranspirasyon (1965-2018).....	135
Şekil 66: Zonguldak ve Devrek'te Nispi Nem Oranlarının Karşılaştırılması	136
Şekil 67: Zonguldak ve Devrek'te Bulutluluğun Yıl İçindeki Değişimi.....	137
Şekil 68: Zonguldak ve Devrek'te Ortalama Bulutlu Gün.....	138
Şekil 69: Zonguldak ve Devrek'te Aylara Göre Açık Gün Sayısı (0,0-1,99)	139
Şekil 70: Zonguldak ve Devrek'te Aylara Göre Kapalı Gün Sayısı (8,1-10,0)	140
Şekil 71: Zonguldak ve Devrek'te Aylık Sisli Günler Sayısı.....	141
Şekil 72: Zonguldak ve Devrek'te Aylık Ortalama Yağış (1965-2018)	142
Şekil 73: Zonguldak ve Devrek'te Yağışın Mevsimlere Dağılışı (1965-2018)	143
Şekil 74: Zonguldak ve Devrek'te Yıllık Ortalamadan Sapma Değerleri (1965-2018)	145

Şekil 75: Zonguldak ve Devrek'te Yıllık Yağış Miktarlarının Yıllara Göre Seyri (1965-2018).....	146
Şekil 76: Zonguldak ve Devrek'te Yağış Olasılığı (1965-2018).....	147
Şekil 77: Zonguldak ve Devrek'te Aylık Yağışlı Gün Sayısı (1965-2018)	149
Şekil 78: Zonguldak ve Devrek'te Günlük Yağışların Frekansları (1965-2018).....	150
Şekil 79: Zonguldak ve Devrek'te Aylık ve Yıllık Yağmurlu Günler Sayısı	151
Şekil 80: Zonguldak ve Devrek'te Kar Yağışlı Gün Sayısı	152
Şekil 81: Zonguldak ve Devrek'te Dolulu Günler Sayısı.....	153
Şekil 82: Zonguldak ve Devrek'te Orajlı Günler Sayısı	154
Şekil 83: Zonguldak ve Devrek'te Kırğılı Günler Sayısı	155
Şekil 84: Zonguldak ve Devrek'te Çiğli Günler Sayısı.....	156

HARİTALAR LİSTESİ

Harita 1: Zonguldak ve Devrek'in Lokasyon Haritası	3
Harita 2: Zonguldak ve Devrek ile Yakın Çevresinin Topoğrafya Haritası	4
Harita 3: Zonguldak ve Devrek ile Yakın Çevresinin Yükselti Basamakları Haritası	5





İklim, belirli bir alandaki hava koşullarının, atmosfer ögelerinin değışkenlikleri ve ortalama değeri gibi uzun süreli (30 yıl ve daha fazla) istatistikleri ile nitelenen birleşimi şeklinde tanımlanır. İklim değışikliği, iklimin ortalama durumunda ya da onun değışkenliğinde onlarca ya da daha uzun yıllar boyunca süren istatistiksel olarak anlamlı değışimlerdir (TÜRKEŞ, 2013: 2).

Hava ve iklim koşullarındaki değışmeler günlük yaşantımızı büyük ölçüde etkilemektedir. Özellikle alışılmadık şekilde soğuk geçen kışlar, yaz mevsiminde görülen sıcak dalgaları, kuraklıklar veya aşırı yağışlarla birlikte ortaya çıkan seller, iklimin doğal değışkenliği sırasında ortaya çıkan ekstrem olaylar olup, önlem alınmadığında doğal ve beşeri kaynakların zarar görmesine neden olmaktadır (ERLAT, 1999: 196).

İnsanın yaşamı ve faaliyetleri açısından iklimin önemli bir yeri vardır. Bu çalışmada Zonguldak ve Devrek'in ikliminin belirlenmesi için ele alınacak olan iklim özelliklerinden önce, çalışma sahalarının yeri ve genel özellikleri üzerinde durulmuştur.

I. İNCELEME SAHASININ YERİ VE ÖZELLİKLERİ

Zonguldak ve Devrek yerleşmeleri Karadeniz Bölgesi'nin Batı Karadeniz Bölümü'nde yer alır. Zonguldak meteoroloji istasyonu 41° 26' Kuzey enlemleri ile 31° 46' doğu boylamlarında 135 m yükseklikte yer alır. Devrek meteoroloji istasyonu ise 41° 14' Kuzey enlemleri ile 31° 58' doğu boylamlarında 100 m yükseklikte bulunur.

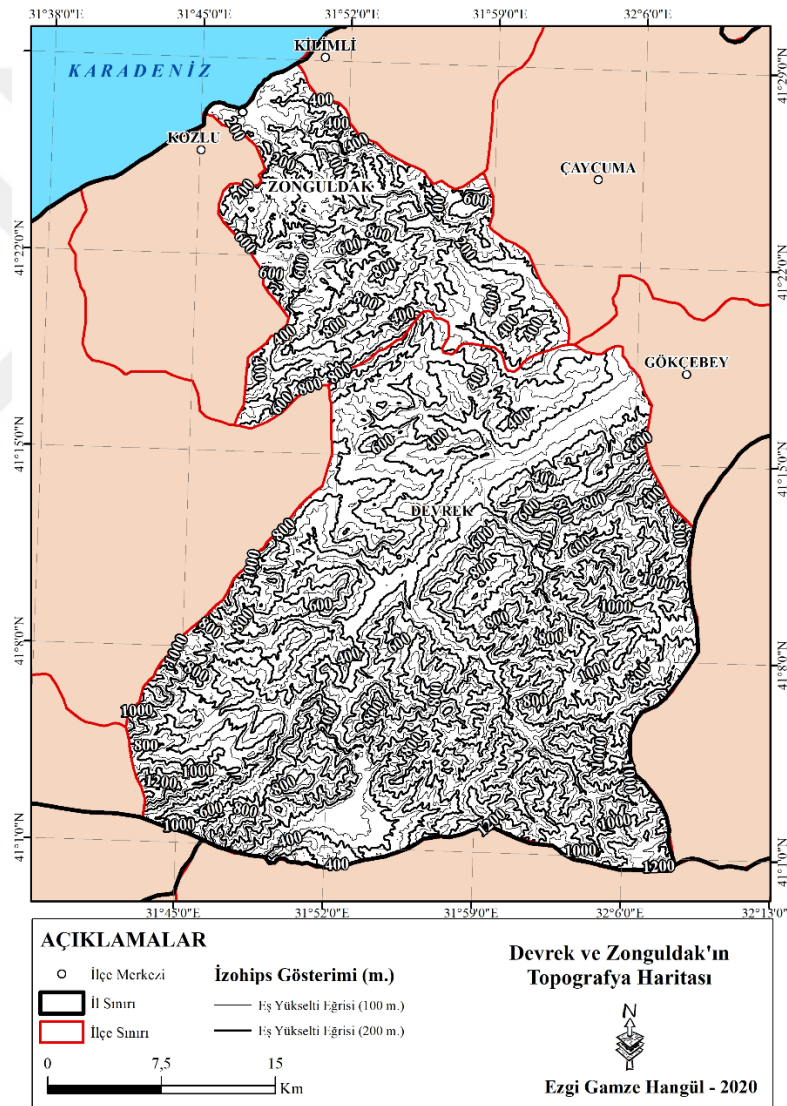
Zonguldak ilçesinin batıda Kozlu, kuzeyinde Karadeniz, doğusunda Kilimli ve Çaycuma, güneyinde Devrek, güneybatısında Ereğli, güneydoğusunda Gökçebey ilçesine sınırı bulunmaktadır. Devrek ilçesinin ise batıda Alaplı, kuzeybatıda Ereğli, kuzeyde Zonguldak, kuzeydoğuda Gökçebey ilçesine sınırı vardır. Ayrıca Devrek'in güneybatısında Düzce, güneyinde Bolu, güneydoğusunda ise Karabük iline sınırı bulunmaktadır (Harita 1).



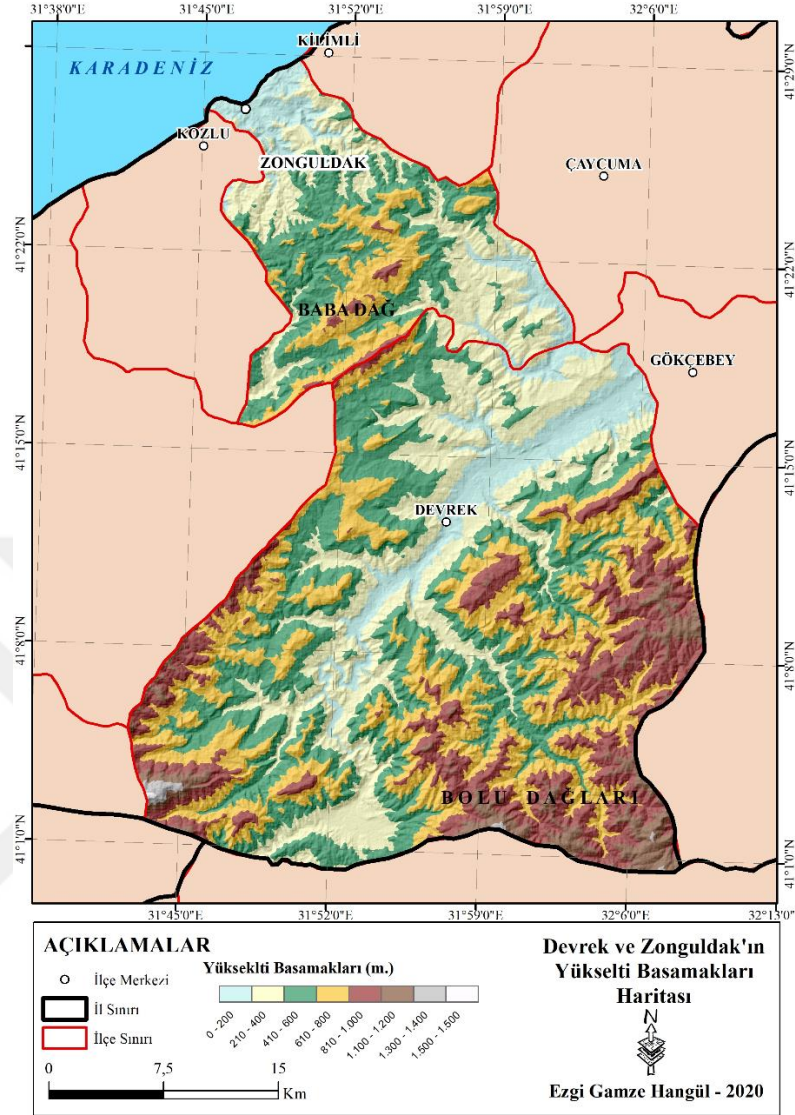
Harita 1: Zonguldak ve Devrek'in Lokasyon Haritası

Zonguldak yerleşim alanı kuzey, batı ve doğu yönlerinde dağlık alanlarla çevrili, oldukça dik eğimli bir arazi yapısına sahiptir. Şehir merkezinin hemen arkasında güney yönünde eğimi fazla olan dağlar yükselmektedir. Çalışma alanında yer alan dağların yükseltileri 200-650 metre arasında değişmektedir. Deniz kenarından güney yönüne gelindiğinde çok kısa mesafede 300 m yüksekliklere ulaşılmaktadır (MENTEŞE, 2011: 6-7). Çalışma sahası nemli bir iklime sahip olduğu için çalışma sahasının yayılış alanı flüvyal etmenlerle işlenmiştir.

Çalışma sahalarımızdan biri olan Devrek'te arazinin eğimi genel itibariyle kuzeye yani Karadeniz'e doğrudur. Arazinin yükseltisi 46-1044 metre arasında değişmekle birlikte en yüksek zirve Babaköy Tepe (1044 m)'dir. Genel olarak yükselti kuzeyden güneye ve batıdan doğuya doğru artış gösterir. Bölgedeki belli başlı tepeler ise şunlardır; Kirazlıasma Tepe (857 m), Beyliktuzla Tepe (927 m), Sarıçam Tepe (967 m), Uğşandoruğu Tepe (961 m), Beylikale Tepe (991 m), Dikilitaş Tepe (1009 m), Baldere Tepe (1009 m), Topanbaşı Tepe (1032 m), Gerdengere Tepe (1034 m), Babaköy Tepe (1044 m) (Harita 2).



Harita 2: Zonguldak ve Devrek ile Yakın Çevresinin Topoğrafya Haritası



Harita 3: Zonguldak ve Devrek ile Yakın Çevresinin Yükselti Basamakları Haritası

Zonguldak havzası Paleozik'ten günümüze kadar, Hersinyen ve Alpin olmak üzere başlıca iki büyük orojenezin etkisi altında kalmıştır. Bunların sonucunda kıvrılmalar ve çeşitli yönlerde gelişen faylanmalar meydana gelmiştir. Bölgede birincil deformasyonu oluşturan, Mesozoyik öncesinin en büyük orojenik hareketi olan Hersinyen'dir. Saha Mesozoik denizel tortulların çökelişinden sonra Paleozik ve Mesozoik formasyonları ile birlikte Alpin orojenezinin etkisiyle ikincil bir deformasyona uğramıştır. Bölge post Alpin devrede genç tektonik hareketler, aşınım ve karasal dolgulanma sonucu giderek günümüzdeki görünümünü almıştır (MENTEŞE, 2011: 7).

Devrek'te sahayı etkileyen Alpin orojenezi sonucunda meydana gelen antiklinaller ve senklinaller bulunur. Aynı zamanda bu durum Paleozoik ve Kretase yaşlı birimlerin kıvrılmasına ve zaman zaman da kırılmasına neden olmuştur. Üst Kratase genellikle kalker ve şistlerden oluşmuştur ve yer yer bunların arasına andezitik lavların da girdiği görülmektedir.

Saha oldukça engebeli olup, vadilerin sık yer aldığı bir görünüm sunar.

Zonguldak şehir merkezi ve yakın çevresinde kırmızı-sarı podzolik topraklar yaygın olarak bulunmaktadır. Vadi tabanlarında, yamaç eteklerinde ise alüvyal ve kolüvyal topraklar görülür.

Devrek'in toprak dağılımına bakıldığında genellikle kahverengi orman topraklarına rastlanır. Kahverengi orman topraklarından sonra ise en fazla gri kahverengi podzolik topraklar yayılım gösterir. Devrek Çayı vadisi ile bu çaya karışan daha küçük akarsuların vadilerinde ise parçalar halinde alüvyal topraklar görülür. Bu topraklar son derece verimli olup organik madde bakımından da oldukça zengindir ve bitki yetişmesi için son derece uygun ortamı sağlarlar. En önemli tarım alanları da bölgedeki alüvyal topraklar üzerinde yer alır.

Çalışma sahası olan, Zonguldak il merkezinde İhsaniye Deresi, Değirmenağızı Deresi, Ilıksu Deresi, Dereköy Deresi, Kozlu Deresi bulunmaktadır. Bunun dışında çalışma sahasında, Dereköy (Çatalağzı) göletleri ve Kozlu/Ulutan (Zonguldak Merkez) baraj gölleri de vardır. Zonguldak'ta yer alan hidrografik birimler turizm için de önem arz etmektedir. Akarsuların oluşturduğu şekiller, sivil mimari örneği olan köprüler vb. unsurlar turizme kaynak oluşturmaktadır.

Devrek'te bulunan akarsular genellikle dandritik bir drenaj özelliği gösterir. Sahada yer alan ana akarsu Devrek Çayı'dır. Karasu Dere, Bılık Dere, Ahmetler Dere, Buldan Dere, Kozlu Dere, Tırmandı Dere, Çomaklar Dere, Kallice Dere, Akbaldır Dere ve Kaypaklar Dere Devrek Çayı'nın önemli yan kollarıdır.

Zonguldak İl nüfusu 2018 Yılı Adrese Dayalı Nüfus Sayımı Sonuçlarına göre 599.698'dir. Nüfusun %38'ini köy ve belde nüfusu oluştururken %62'sini ise şehir

nüfusu oluşturmaktadır. Bu nüfusun, 297.303'ü erkek ve 302.395'i kadından oluşur. Yüzde olarak ise: %49,58 erkek, %50,42 kadındır (TÜİK, 2018). Araştırma sahası olan merkez ilçe (Zonguldak) nüfusu 125.339'dur. Bu nüfusun 62.111'i erkek, 63.228'i kadın nüfustan oluşur. Devrek'in nüfusu ise 2018 yılına göre 57.540'dır. Bu nüfus içinde 28.844'ünü erkekler oluştururken, 28.696'sı kadınlardan oluşmaktadır.

Zonguldak uzun yıllar taş kömürü üretiminin yapıldığı bir il olmakla beraber ekonomisi kömür ve kömüre dayalı sanayi kollarına dayanmaktadır. Zonguldak'ta Türkiye'nin en önemli maden kaynaklarından birisi olan taşkömürü çıkarılmaktadır. Zonguldak havzası, ülkenin taş kömürü rezervlerini bünyesinde barındırır. Dolayısıyla maden kömürü ilin ekonomik olarak kalkınmasında önemli bir yere sahiptir. Aynı zamanda bu kaynak ülkemizin enerji ihtiyacının karşılanmasında da büyük bir paya sahiptir.

Zonguldak ilinde arazilerde tarımsal faaliyetlere uygun alanlar son derece sınırlıdır. İlin toplam olarak 91.823 hektarlık bir bölümü tarımsal alandır. Bu durum özellikle bölgede toprak oluşum faaliyetlerinin, jeolojik, jeomorfolojik ve topoğrafik özellikler tarafından yönlendirildiği söylenebilir. Bitkisel üretim ise sebze ve meyvecilik, tahıl üzerine yoğunlaşmaktadır.

II. Çalışmanın Amacı ve Yöntemi

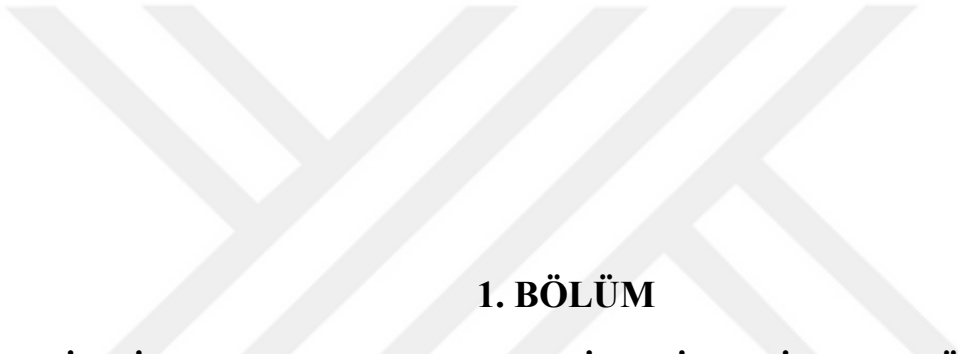
Son yıllarda artan çevre sorunları neticesinde görülmeye başlanan birçok doğal ortam değişiklikleri ve kayıplarına eklenen iklim temelli sorunlar, dünya kamuoyuna en çok meşgul eden konulardan biri olmuştur. Ülkemiz, bulunduğu coğrafi konum ve fiziki coğrafya koşulları nedeniyle iklim çeşitliliği açısından son derece elverişli ve bir o kadar da hassas olan bir durumdadır. Bu nedenle iklim ve iklim değişikliğini anlamak, gelecekteki yaşanabilecek değişiklikleri öngörebilmek özel bir önem arz etmektedir (GÖNENÇGİL 2008).

İklim, gerek insan yaşamını gerekse de insan faaliyetlerini etkileyen en önemli etmenlerden biridir. Bu çalışma Zonguldak ve Devrek'in iklim özelliklerini belirlemek ve karşılaştırma yapmak amacıyla hazırlanmıştır.

Zonguldak ve Devrek'in 1965-2018 yılları arasındaki iklim verileri Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden temin edilmiştir. Çalışmada iki istasyonun verileri ayrı ayrı değerlendirilmiş olup karşılaştırma ve istatistiksel analiz yöntemleri ile çeşitli bulgular elde edilmiştir. Elde edilen tüm bulgular Excel programı kullanılarak grafik ve tablo haline dönüştürülmüş ve çalışmaya eklenmiştir. Çalışmada kullanılan haritalar ise ArcMap programıyla oluşturulmuştur.

Bunun yanı sıra Köppen, De Martonne, Thornthwaite ve Erinç metotları kullanılarak Zonguldak ve Devrek'in iklim sınıflandırılmaları yapılmıştır. Rubinstein formülü kullanılarak hâkim rüzgâr yönleri tespiti yapılmıştır.

Zonguldak ve Devrek'in iklim özellikleri hakkında daha önceden yapılmış ayrıntılı ve kapsamlı bir çalışma bulunmamaktadır. Yalnızca Karakuzulu (2002), "Karadeniz Ereğli İlçesinin Coğrafyası" adlı çalışmasında Zonguldak ve Devrek'in iklimine genel olarak değinmiştir.



1. BÖLÜM

İKLİM ŞARTLARININ JENETİK- DİNAMİK FAKTÖRLER

Türkiye’de mevsimlik hava tiplerinin meydana gelişini ve aynı zamanda iklim unsurlarının zaman ve mekâna göre gösterdikleri dağılışın özelliklerini açıklayabilmek için dikkate alınması gereken faktörleri iki grupta toplamak mümkündür. Bunlar; ülkenin konumu ve genel sirkülasyon şartları ile alakalı planetar faktörler (Makroklima Faktörleri) ile ülkenin coğrafi özelliklerine bağlı olarak meydana gelen termik ve dinamik faktörlerdir (rejijonal ve lokal iklim etkenleri- Mikroklima Faktörleri) (ERİNÇ, 1996: 294- 295).

1.1. PLANETAR FAKTÖRLER (Makroklima Etkenleri)

Türkiye 36°- 42° paralelleri arasında yer alan kütleli bir kara parçasıdır. Makro klima kuşakları bakımından incelendiği takdirde, Türkiye belli bir hava kütesinin bütün yıl boyunca egemenliği altında kalan bir çekirdek sahası üzerinde bulunmaz. Aksine bu alan konumu itibariyle yıl içinde farklı kökenli hava kütlelerinin etkisi altında kalır (KOÇMAN 1993:2). Dinamik, jenetik bakımından bir geçiş alanı üzerinde yer almakla beraber. Türkiye genel olarak subtropikal kuşakta, kıtaların batı tarafında gerçekleşen ve Akdeniz iklim tipi olarak tanımlanan jenetik bir makroklima alanı içinde bulunur. Yani Türkiye bu makroklimayı oluşturan faktörlerin etkisi altındadır. Bu sahanın kuzeyinde kutbi hava kütlelerinin, güneyinde ise tropikal hava kütlelerinin çekirdek sahaları yer almıştır. Bu nedenle Türkiye’nin de bulunduğu alan kışın kutbi, yazın tropikal kökenli hava kütlelerinin etkisi altında kalır (ERİNÇ 1996: 295).

Genellikle Türkiye dört ana hava kütesinin etkisi altındadır. Bunlar, kuzeybatıdan etkili olan mP denizel soğuk hava kütesi (Karayel tipi). Kuzeydoğudan etkili olan cP karasal soğuk hava kütesi (Poyraz tipi). Güneybatıdan etkili olan mT denizel sıcak hava kütesidir (Lodos tipi) ve Güneydoğudan etkili olan cT karasal sıcak hava kütesi (Samyeli tipi). Bu nedenle planeter faktörler bakımından ülkemiz bir geçiş kuşağı üzerinde bulunmaktadır.

1.2. COĞRAFI FAKTÖRLER

Coğrafi faktörler, planetar faktörlere bağlı olarak meydana gelen makroklima şartlarında bölgesel değişikliklere yol açarlar ve böylece muhtelif bölgelerin iklim karakterlerini tayin ederler. Termik ve dinamik değişiklikler; irtifa, orografi, kontinentalite derecesi ve kara- deniz dağılışı bu değişiklikleri doğuran başlıca fiziki coğrafya faktörleridir (ERİNÇ, 1996: 301).

Türkiye yüksek bir ülkedir ve ortalama yükseltisi 1100 m'den fazladır. Örnek olarak ülkemizin deniz seviyesi ile 500 m arasında kalan alçak alanları ancak %17,5 kadar iken, 1000 m'den daha yüksek alanları ülke yüzölçümünün %55'den fazlasını meydana getirir (TANOĞLU, 1947). Bu durumun Türkiye'nin iklim koşulları üzerinde çok önemli etkiler yapacağı açıktır. Her şeyden önce birbirine yakın yerler arasında büyük yükselti farklılıklarının varlığı, yerel farkların ortaya çıkmasına ve özellikle yağış ve sıcaklık koşulların yatay ve düşey yönde hızlı değişimler göstermesine neden olmaktadır. Nitekim kıyı bölgelerinden iç kısımlara ve batıdan doğuya doğru yükseltinin artması ve ülke yüzölçümünün yarıdan fazla bir kısmının 1000 m'den daha yüksek olması yüzünden buralarda kış aylarının soğuk ve sert geçeceği, yaz mevsiminin ise kısa süreceği ise kolayca kestirilebilir. Bununla birlikte; yükseltinin iklim şartlarına etkisi, yalnız sıcaklık farkları ve dağılışı yönünden değil, yağış ve nemlilik yönünden de olur. Gerçekten ülkemizde yüksek dağlar ve platolar en fazla yağış alan yerler olurken dağlarla çevrili İç Anadolu ve havzalarda yağış tutarlarının çok düşük olduğu tespit edilir. Nemli rüzgârlara karşı olan yüksek dağlar, yağışların dağılışında doğrudan doğruya etkili olurken, yükselti faktörü aynı zamanda yağış şeklini de tayin etmektedir (KOÇMAN, 1993: 7).

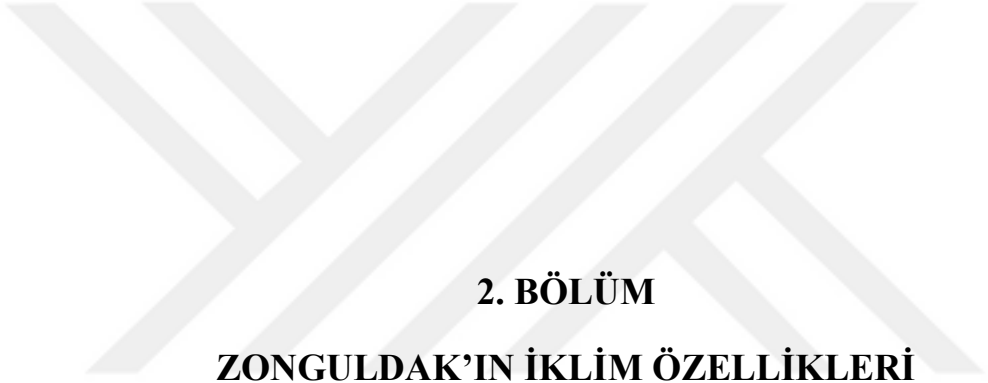
Ülkenin coğrafi karakterleri ile ilgili olan ve bölgesel iklim tiplerinin meydana gelmesine yol açan etmenlerden bir diğeri de kara ve denizlerin dağılışı ile kontinentalite derecesidir (ERİNÇ 1996: 304).

Üç yandan denizlerle çevrili olmasına karşın Türkiye, geniş ve kütleli bir ülkedir. Ülkenin çevresindeki denizler derin kollar halinde iç kısımlara sokulmaz ve kıyıların hemen gerisinde yükselen dağlar denizel etkilerin her yerde kolaylıkla iç bölgelere girmesine imkân vermez. Denizlerin gerçek etkisi ancak kıyı bölgelerinde

görülür. Yıllık sıcaklık farkının (amplitüd) kıyı bölgelerinde düşük, iç bölgelerde yüksek değerler arz etmesi Türkiye’de karasallık üzerine denizden uzaklığın birinci derecede etkili rol oynadığını ortaya koyar. Kontinentalite derecesi Anadolu’nun iç kısımlarında ve Trakya’nın iç yörelerinde %40’tan fazladır. Türkiye’de denizden uzaklaştığı ve doğuya gidildiği oranda karasallık kuvvetlenerek kuzeydoğuda %60’ı bulur. Yüksek kenar dağlarının önünde derin ve sıcak birer su kütlesi olan Akdeniz ve Karadeniz’in bulunması özellikle Kış mevsiminde dar kıyı kuşağı üzerinde ılıman termik koşulların hüküm sürmesine yol açar ve denizel etkiler buralarda karasallık derecesini düşürür (%20-30 kadar) (KOÇMAN, 1993: 9-11).

Güneş ışınlarının geliş açısı ve aydınlanma süreleri yer şekillerinden etkilenmektedir. Dolayısıyla hava sıcaklığını etkileyen faktörlerden biri de yer şekilleridir.

Zonguldak’ın yükseltisi 135 m olmakla birlikte, Devrek’in yükseltisi 130 m’dir. İki istasyon yükseltileri bakımından birbirine yakındır. Zonguldak, deniz kıyısında yer alırken Devrek, deniz kıyısından uzakta daha içerde yer almaktadır. Bu durum iki istasyon arasında iklim şartlarında değişikliklere neden olur. Zonguldak eğimli bir arazi yapısına sahip olup doğu ve batı yönlerinde dağlık alanlarla çevrilidir. Devrek’te arazinin eğimi kuzeye doğrudur, yükselti güneye ve doğuya doğru artış gösterir. Devrek’i kuzey, güney, batı ve doğu yönlerinden çevreleyen yükseltiler denizel etkilerin bu kısma girmesine engelleyerek Zonguldak ve Devrek arası çok uzak bir mesafe olmamasına karşın ciddi yağış farklılıklarına neden olmaktadır. İki istasyon arasında yaklaşık 500 mm civarında bir yağış farkı bulunur. İki istasyon arasındaki farklılıklar iklim şartlarını da etkilemektedir.



2. BÖLÜM

ZONGULDAK’IN İKLİM ÖZELLİKLERİ

2.1. GÜNEŞ IŞINLARININ GELİŞ AÇISI VE AYDINLANMA SÜRESİ

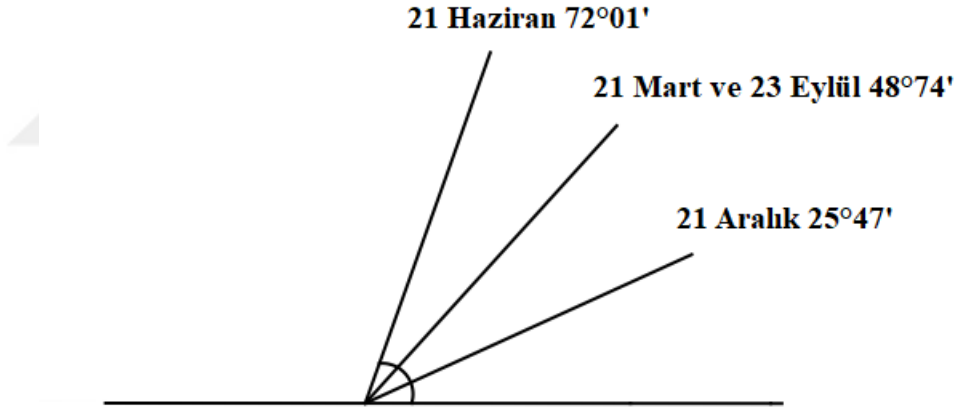
Belirli bir yüzeye dik ve yatık gelen ışınların getirdikleri enerji miktarları arasında belirgin bir fark vardır. Bir ışın demeti dik geldiğinde daha dar bir yüzeyi aydınlattığı halde, aynı ışın demeti yatık geldiği zaman daha geniş bir yeri aydınlatır. Güneşten alınan enerji ışınların dik gelişi kadar, aydınlanma süresinin uzunluğu oranında da fazla olur. Bir yüzey ne kadar uzun zaman güneşlenirse aldığı enerji değeri de o kadar çok olur. Geliş açısı ve aydınlanma süresinin etkisi ile güneş ışınlarının oldukça büyük açıyla geldiği öğlenleri hava, sabah ve akşamdan sıcaktır. Orta enlemlerde günlerin daha uzun ve ışınların daha dik olduğu yaz günleri, kış günlerinden daha sıcaktır (EROL, 2014: 36- 37).

Bir yere gelen güneş ışınlarının geliş açısı ne kadar fazla ise ısınma o kadar çok, ne kadar az ise ısınma da o kadar az olur. Bilindiği gibi güneş doğduğu zaman ufuk üzerinde yükselmeye başlar, saat 12.00'da en büyük yükseltiye ulaşır ve yavaş yavaş alçalarak akşam ufkun altında kaybolur. Bu sürenin yükseltisi güneşin yükseltisine bağlıdır. O yerin ufukunda güneş ne kadar yükselmişse güneşlenme süresi o kadar fazla olacak ve o yer daha fazla ısınacaktır; buna karşılık güneşin ufuk üzerindeki yükseltisi az ise güneşlenme süresi kısalacak o yer daha az ısınacaktır. Güneşin ufuk üzerindeki yükseltisi mevsimlere ve coğrafi enleme göre değişir (DÖNMEZ, 1979: 11).

Türkiye, 36°-42° kuzey enlemleri ve 26°-45° doğu meridyenleri arasındaki güneş bandında bulunmaktadır. Türkiye'nin yıllık ortalama güneş ışıınımı 1303 kWh/m²-yıl, ortalama yıllık güneşlenme süresi ise 2623 saattir. Bu rakam günlük 3,6 kWh/m güne, günde yaklaşık 7,2 saat, toplamda ise 110 günlük bir güneşlenme süresine denk gelmektedir. 9,8 milyon TEP ısı uygulamalara olmak üzere yıllık 36,2 milyon TEP enerji potansiyeli mevcuttur. Yılın on ayı boyunca teknik ve ekonomik olarak toplam ülke yüzölçümünün %63'ünde ve tüm yıl boyunca %17'sinden yararlanılabilir. Güneşten dünyaya saniyede yaklaşık olarak 170 milyon m mW enerji gelmektedir. Güneşten bir saniyede dünyaya gelen güneş enerjisi miktarı, Türkiye'nin yıllık enerji üretiminin 1700 katıdır (YALKI, 2007: 14-15).

Güneş ışınları ekvator ve dönencelere dik ya da dike yakın açıyla düşerken, kutuplara eğik açıyla düşmektedir. Güneş ışınlarını eğik açıyla alan bölgeler çok sıcak olmamakla birlikte, güneş ışınlarını dik ya da dike yakın açıyla alan bölgeler çok daha sıcak olmaktadır. Türkiye dolayısıyla araştırma sahamız olan Zonguldak Orta Kuşakta yer aldığından yıl içinde güneşin geliş açısında farklar oluşmakta ve güneş ışınları hiçbir zaman dik açıyla düşmemektedir.

Zonguldak meteoroloji istasyonu $41^{\circ} 26'$ Kuzey enleminde yer almaktadır. Bu yüzden 21 Haziran'da güneş ışınlarını dike yakın açıyla alır. 21 Aralık ise en eğik açıyla aldığı zamandır. Zonguldak 21 Haziran'da güneş ışınlarını $72^{\circ} 01'$, 21 Aralık'ta $25^{\circ} 47'$, 21 Mart ve 23 Eylül tarihinde ise $48^{\circ} 74'$ açı ile almaktadır (Şekil 1).



Şekil 1: $41^{\circ}27'$ Kuzey Enleminde Yer Alan Zonguldak'ta Güneş Işınlarının Geliş Açısı

Güneşlenme süresi herhangi bir yerin güneş radyasyonunu doğrudan doğruya aldığı yani güneşin doğuşundan batışına kadar geçen süredir.

Zonguldak'ta güneşlenme süresinin en uzun olduğu dönem yaz mevsimindeki aylar olmakla birlikte bu mevsimdeki en uzun güneşlenme süresi 10 saat ile Temmuz ayına aittir. Aynı zamanda bu ay 536 cal/cm^2 ile güneş radyasyonunun da en fazla olduğu aydır. Zonguldak'ta kış mevsiminde ise yaz mevsiminin aksine güneşlenme süreleri oldukça azalma gösterir. Bu mevsimde en düşük güneşlenme süresi 2,1 saat ile Ocak

ayına aittir. Bu ayda güneş radyasyonunun 109 cal/cm² olup en düşük güneş radyasyonu ise 97 cal/cm² ile Aralık ayındadır. Bunun sebebi kış mevsimin yaşandığı dönemde güneş ışınlarının Zonguldak’a en eğik açıyla gelmesi ve gündüz sürelerinin kısa olmasıdır. Zonguldak’ta yıllık güneşlenme süresi 5,6 saat, güneş radyasyonu ise 307 cal/cm²’dir.

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Günlük Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	2,1	2,7	3,9	5,4	6,9	9,4	10	9,3	7,3	4,8	3,3	2,2	5,6
Ortalama Küresel Güneş Radyasyonu (cal÷cm²)	109	162	254	359	460	511	536	468	363	228	139	97	307

Tablo 1: Zonguldak'ta Günlük Ortalama Güneşlenme Süresi ve Şiddetinin Yıl İçindeki Değişimi (1965-2018)

2.2. SICAKLIK

Sıcaklık, hava ve iklimin temel öğelerinden biridir. Genel olarak, hava sıcaklığı, yağış ve rüzgârın yanı sıra hava durumu raporlarında en çok üzerinde durulan öğelerdendir (TÜRKEŞ, 2010: 111). Yeryüzü ve atmosfer, hem güneşin gönderdiği ışınlarla, hem de ısının yerden geri verilmesiyle ısınır. Yeryüzünün aldığı ısı miktarı coğrafi enleme, güneşin ufuk üzerindeki yükseltisine, atmosfere, yükseltiye, yer şekillerine, kara ve denizlerin dağılışına, bitki örtüsüne ve hava kütleleri ile rüzgârlara bağlı olarak her tarafta aynı değildir (DÖNMEZ, 1979: 10).

Coğrafya koşulları ve yaşam etkinliklerini yakından kontrol eden iklim ögesi atmosfer sıcaklığıdır. Yeryüzünün tek enerji kaynağı olan güneş, atmosfer sıcaklığının da kaynağıdır (EROL, 2014: 27). Bu durumda sıcaklık, bir yerin iklimini denetleyen en önemli iklim elemanları arasındadır diyebiliriz. Aynı zamanda sıcaklık, yağış ve basınç gibi iklim elemanları üzerinde de hissedilir bir etkiye sahiptir. Zonguldak meteoroloji istasyonunun yıllık, aylık ve günlük ortalama sıcaklıkları, maksimum ve minimum sıcaklık değerleri, sıcaklık frekansları, toprak ve toprak altı sıcaklıkları ve bunların gösterdiği değişikliklere göre Zonguldak’ın sıcaklık özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır.

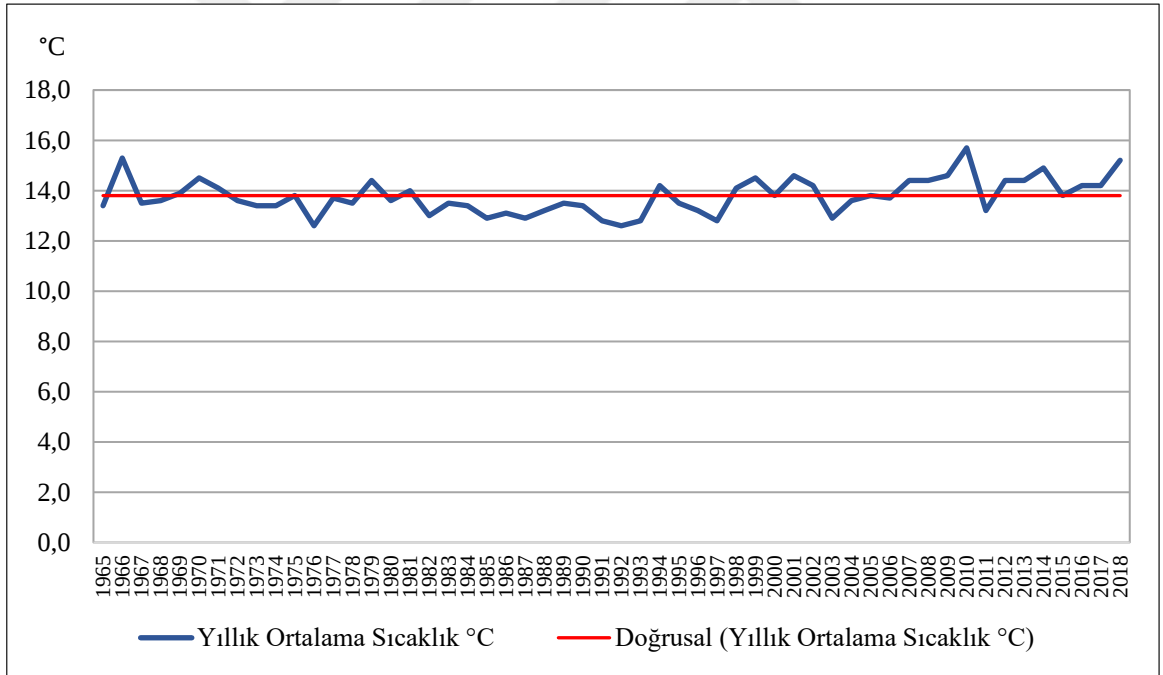
2.2.1. Yıllık Ortalama Sıcaklık

Yıllık sıcaklık ortalaması bir yerin genel olarak sıcak veya soğuk olduğunu sade olarak göstermeye, yani sıcaklık bilançosunu kısaca belirtmeye yarar (EROL, 2014: 105),

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ortalama Sıcaklık (°C)	6,2	6,3	7,7	11,5	15,5	19,6	21,9	22,0	19,0	15,3	11,7	8,3	13,8

Tablo 2: Zonguldak'ta Yıllık ve Aylık Ortalama Sıcaklık (1965-2018)

Zonguldak meteoroloji istasyonunun 53 yıllık (1965-2018) verilerine göre, Zonguldak'ta yıllık ortalama sıcaklık 13,8 °C'dir. En düşük sıcaklık Ocak ayında iken (6,2 °C), en yüksek sıcaklık ise Ağustos ayındadır (22 °C). Yıllık amplitud değeri Zonguldak'ta 15,8 °C'dir.



Şekil 2: Zonguldak'ta Yıllık Ortalama Sıcaklık (1965-2018)

Zonguldak'ın 53 yıllık gözlem süresi boyunca meydana gelen sıcaklık değişimleri ise aşağıdaki gibidir.

Zonguldak'ta yıllık ortalama sıcaklıkların 1965'ten 2018'e kadar bir artış gösterdiği görülmektedir (Tablo 3).

53 yıllık rasat süresi boyunca Zonguldak'ta sıcaklıklar, 1965-1997 yılları arasında (1966 yılı dışında (15,3 °C)) 12,6 °C ile 14,5 °C arasında değişiklik göstermiştir. 1998 yılında itibaren sıcaklık ortalamalarında gözlenen bir artış yaşanmıştır. Özellikle 2004 yılından itibaren sıcaklık ortalamaları 13,2 °C'nin altına düşmemektedir. Bu durum sıcaklık artışının bir göstergesidir. 2010 yılına gelindiğinde sıcaklık ortalamasının 15,7 °C'ye ulaştığı gözlenmektedir. 53 yıllık rasat süresi içinde en yüksek yıllık sıcaklık ortalaması bu yıla aittir. Rasat süresi boyunca en düşük yıllık ortalama sıcaklık ise 12,6 °C ile 1976 yılına aittir.

Yıllar	Ortalama Sıcaklık °C	Yıllar	Ortalama Sıcaklık °C	Yıllar	Ortalama Sıcaklık °C	Yıllar	Ortalama Sıcaklık °C
1965	13,4	1979	14,4	1993	12,8	2007	14,4
1966	15,3	1980	13,6	1994	14,2	2008	14,4
1967	13,5	1981	14,0	1995	13,5	2009	14,6
1968	13,6	1982	13,0	1996	13,2	2010	15,7
1969	13,9	1983	13,5	1997	12,8	2011	13,2
1970	14,5	1984	13,4	1998	14,1	2012	14,4
1971	14,1	1985	12,9	1999	14,5	2013	14,4
1972	13,6	1986	13,1	2000	13,8	2014	14,9
1973	13,4	1987	12,9	2001	14,6	2015	13,8
1974	13,4	1988	13,2	2002	14,2	2016	14,2
1975	13,8	1989	13,5	2003	12,9	2017	14,2
1976	12,6	1990	13,4	2004	13,6	2018	15,2
1977	13,7	1991	12,8	2005	13,8		
1978	13,5	1992	12,6	2006	13,7		

Tablo 3: Zonguldak'ta 1965-2018 Devresinde Yıllık Ortalama Sıcaklık

2.2.2. Termik Rejim

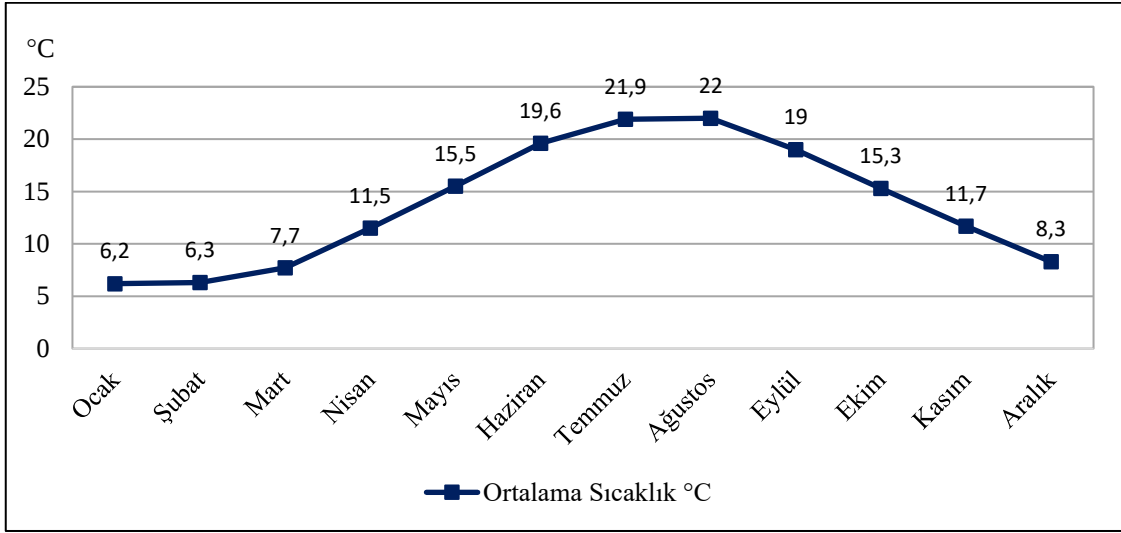
Sıcaklığın sene içinde veya mevsimler esnasında gösterdiği değişmelere sıcaklık rejimi ya da termik rejim denir (DÖNMEZ, 1979: 60).

Hava sıcaklığının yıl içindeki değişimleri yine daha çok güneşlenmenin kontrolündedir. Çünkü Aralık ayından Hazirana doğru Kuzey Yarımküresi' ne güneş

ışınları daha dik gelir. Bunun sonucu olarak güneşten alınan günlük enerji miktarı da gittikçe artar. Kışın ilk aylarından itibaren bu enerji artışına karşın yerde sıcaklık kaybı henüz güneşlenme değerinden çok olduğu için havanın soğuması sürer. İlkbahara doğru gelen enerji değeri günlük ısıma değerini aşar. Bu enerji fazlası yerde ve havada depo edilmeye, yani yer veya hava ısınmaya başlar. Yurdumuzda halk dilinde “Cemre Düşmesi” diye anılan olay bu ısının hissedilir hale gelmesinden kaynaklanan bir kavramdır. Bilindiği üzere cemrelerin sırayla havaya (20 Şubat’ta), suya (27 Şubat’ta) ve toprağa (5 Mart’ta) düştüğü kabul edilir. Bu biçimde gittikçe artarak güneşten alınan enerji 21 Haziran’da yani gün dönümünde en yüksek değerini bulduktan sonra azalmaya başladığı halde havanın ısınması olayı 21 Haziran’dan 1-2 ay sonraya kadar sürer. Yani yıllık sıcaklığın en yüksek olduğu devrede güneşlenmeye oranla bir gecikme olur. Çünkü güneşten gelen enerji değeri, 21 Haziran’ı izleyerek azalmasına rağmen bir süre daha ısıma değerinden çoktur. Güzeye doğru sıcaklık dengesi ters döner. Günlük enerji kaybı kazancını aşar ve havalar soğumaya başlar. 21 Aralık tarihinde güneş enerjisinin yeniden artmaya başlamasına karşın sıcaklık geliri ve gideri arasında henüz negatif bir fark olduğu için havanın soğuması 21 Aralık’tan itibaren 1-2 ay kadar sürer. Yani yıllık en yüksek sıcaklıklarda olduğu gibi en düşük sıcaklıklarda da bir gecikme olur (EROL, 2008: 85-86).

İnceleme sahasına baktığımızda ise benzer durumun söz konusu olduğu görülmektedir. Zonguldak’ta en sıcak ay, güneş ışınlarının en dik açıyla geldiği 21 Haziran tarihinden ziyade Temmuz ve Ağustos aylarına tekabül etmektedir. Aynı şekilde güneş ışınlarının en eğik açıyla geldiği tarih 21 Aralık iken, inceleme sahasında en soğuk ay Ocak ayına tekabül eder. Neticede güneş ışınlarının en dik ve en eğik geldiği aylarda Zonguldak’ta en sıcak ve en soğuk ay yaşanmamakla birlikte ortalama 1-2 aylık bir gecikme yaşanır.

Zonguldak’ta yıllık ortalama sıcaklık 13,8 °C’dir. Sıcaklığın en yüksek olduğu ay 22 °C ile Ağustos ayı iken 6,2 °C ile Ocak ayı sıcaklığın en düşük olduğu aydır. Sıcaklıkların Mart ayından itibaren yükseldiği, Eylül ayından itibaren ise düştüğü görülmektedir.



Şekil 3: Zonguldak'ta Sıcaklığın Aylara Göre Değişimi

Zonguldak sıcaklık rejim grafiğine göre (Şekil 3); İstasyonda en sıcak ay Ağustos ayıdır (22 °C). Ancak, Temmuz ayı (21,9 °C) neredeyse Ağustos ayı ile aynı sıcaklık ortalamasına sahiptir. İki ay arasında yalnızca 0,1°C'lik bir fark gözlenmektedir. İnceleme sahasında en soğuk ay, Ocak ayı (6,2 °C) olup buna müteakip gelen Şubat ayı (6,3 °C) ile çok yakın sıcaklık değerine sahiptir iki ay arasındaki sıcaklık farkı aynı şekilde 0,1 °C'dir. Bu durum sahanın denizel sıcaklık rejimine uygun bir karakterde olması ile açıklanabilir.

Çalışma sahasında ilkbahar mevsiminin yaşandığı aylarda ortalama sıcaklıklar Mart ayında 7,7 °C, Nisan ayında 11,5 °C, Mayıs ayında 15,5 °C'dir. Sonbahar mevsiminde ise Eylül ayında 19 °C, Ekim ayında 15,3 °C, Kasım ayında 11,7 °C'dir. Verilere baktığımızda ilkbahar aylarına ait sıcaklık ortalamalarının sonbahar aylarına ait sıcaklık ortalamalarından daha düşük olduğu görülmektedir. Bu durumda Zonguldak'ta ilkbahar mevsiminin sonbahar mevsiminden daha serin geçtiğini söylemek mümkündür.

2.2.3. Mutlak Ekstremler

Mutlak ekstremler, inceleme sahasında o güne kadar ölçülmüş olan maksimum ve minimum değerler hakkında bilgi verir. Ortalama sıcaklıklar kadar ekstrem sıcaklıkların da değerlendirilmesi gerekir. Bu değerler önemli bir ölçüttür, ancak ilerleyen zamanlarda değişme ihtimalinin olduğu da bilinmelidir.

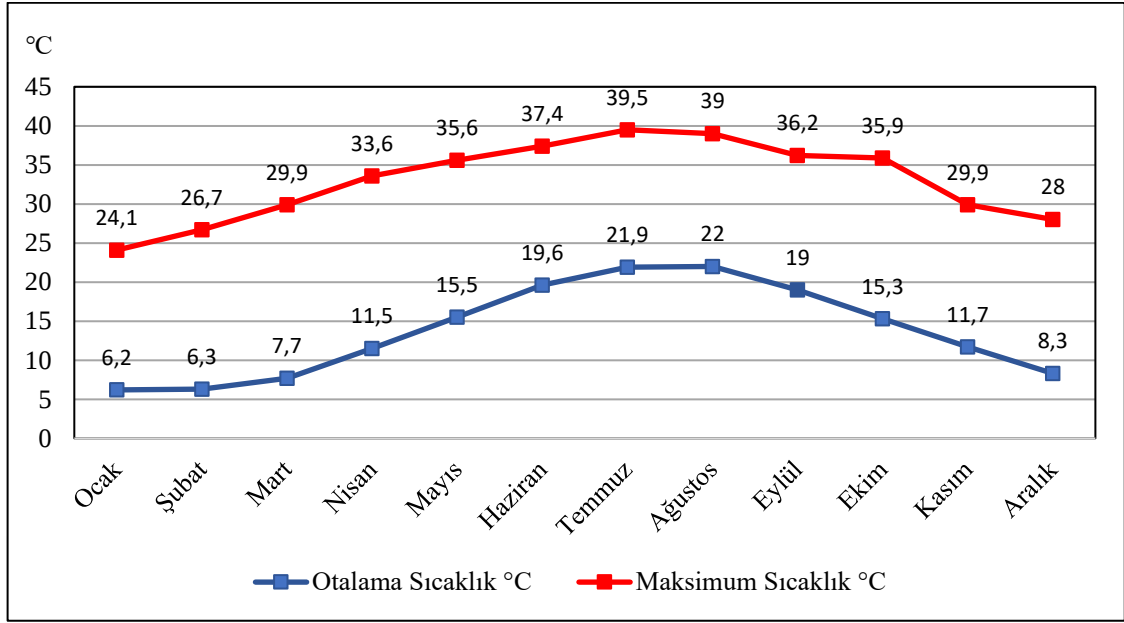
Rasat devresi esnasında ölçülmüş olan en yüksek sıcaklık değerine mutlak maksimum sıcaklık denir (ERİNÇ, 1996: 417).

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Maksimum Sıcaklık (°C)	24,1	26,7	29,9	33,6	35,6	37,4	39,5	39,0	36,2	35,9	29,9	28,0
Mak. Sıcaklık Tarihi	1 Ocak 2010	20 Şubat 2010	19 Mart 1981	22 Nisan 2008	31 Mayıs 1980	27 Haziran 2007	13 Temmuz 2000	2 Ağustos 1977	12 Eylül 2017	6 Ekim 2003	14 Kasım 2004	2 Aralık 2010

Tablo 4: Zonguldak Meteoroloji İstasyonuna Ait Maksimum Sıcaklık Değerleri (1965-2018)

Zonguldak meteoroloji istasyonunda rasat devreleri incelendiğinde (1965-2018), 13 Temmuz 2000 tarihinde, mutlak maksimum sıcaklık 39,5 °C olarak ölçülmüştür. Aylara göre maksimum sıcaklıkların dağılışı incelendiğinde, 39,5 °C'ye en yakın sıcaklık değeri 2 Ağustos 1977 tarihinde ölçülen 39,0 °C'dir. Bunu takip eden sıcaklıklar, 37,4 °C ile 27 Haziran 2007 ve 36,2 °C ile 12 Eylül 2017 tarihlerinde ölçülmüştür. Maksimum sıcaklık ortalamasının en yüksek olduğu dönem yaz aylarına rastlamaktadır (27 Haziran 2007 37,4 °C, 13 Temmuz 2000 39,5 °C, 2 Ağustos 1977 39,0 °C). Mutlak maksimum sıcaklıkların en düşük olduğu dönem ise kış aylarıdır (2 Aralık 2010 28,0 °C, 1 Ocak 2010 24,1 °C, 20 Şubat 2010 26,7 °C). Bu değerler kış ayları için oldukça yüksek değerlerdir.

Diğer ayların maksimum sıcaklık değerleri ise şu şekilde; 19 Mart 1981 29,9 °C, 22 Nisan 2008 33,6 °C, 31 Mayıs 1980 35,6 °C, 6 Ekim 2003 35,9 °C, 14 Kasım 2004 29,9 °C.



Şekil 4: Zonguldak'ta Ortalama Sıcaklık ve Maksimum Sıcaklıkların Yıl İçindeki Seyri (1965-2018)

Rasat devresi esnasında ölçülmüş olan en küçük sıcaklık değerine mutlak minimum sıcaklık denir (ERİNÇ, 1990: 417).

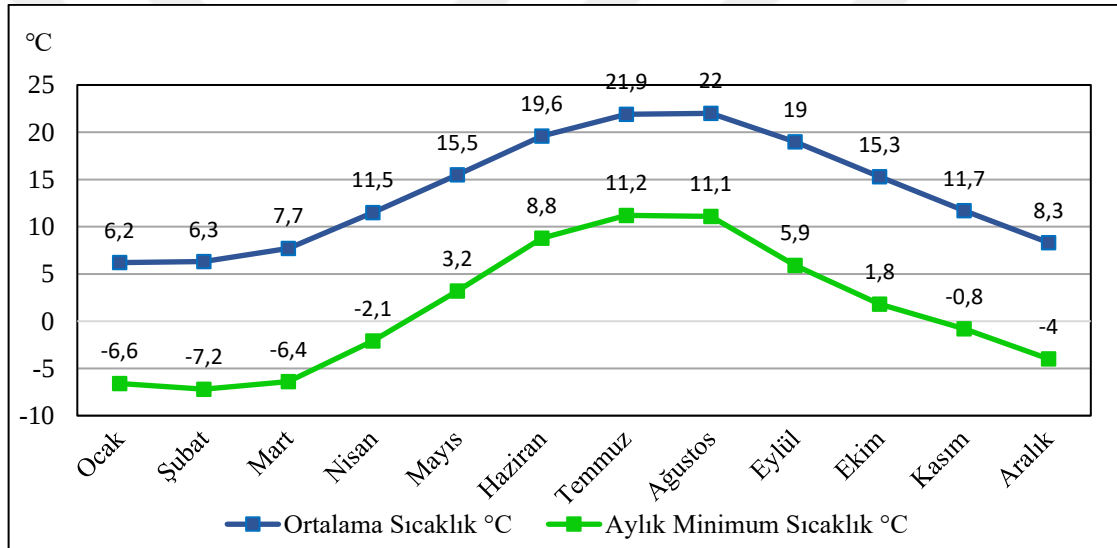
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Minimum Sıcaklık (°C)	-6,6	-7,2	-6,4	-2,1	3,2	8,8	11,2	11,1	5,9	1,8	-0,8	-4,0
Min. Sıcaklık Tarihi	15 Ocak 1968	9 Şubat 1976	7 Mart 1967	5 Nisan 2004	5 Mayıs 1995	3 Haziran 1990	15 Temmuz 1993	30 Ağustos 1984	30 Eylül 1970	29 Ekim 2003	12 Kasım 1993	23 Aralık 1967

Tablo 5: Zonguldak Meteoroloji İstasyonuna Ait Minimum Sıcaklık Değerleri (1965-2018)

Zonguldak meteoroloji istasyonunda rasat devreleri incelendiğinde (1965-2018), mutlak maksimum sıcaklık 9 Şubat 1976 tarihinde ölçülmüş olup $-7,2^{\circ}\text{C}$ 'dir. Minimum sıcaklık değerlerinde diğer aylara bakıldığında, $-6,6^{\circ}\text{C}$ ile $-7,2^{\circ}\text{C}$ 'ye en yakın sıcaklık 15 Ocak 1968 tarihinde ölçülmüştür. Bunu takip eden sıcaklıklar $-6,4^{\circ}\text{C}$ ile 7 Mart 1967 ve $-4,0^{\circ}\text{C}$ ile 23 Aralık 1967'dir. Minimum sıcaklık Ortalamalarının en düşük olduğu

dönem kış aylarına rastlamaktadır (23 Aralık 1967 -4,0 °C, 15 Ocak 1968 -6,6 °C, 9 Şubat 1976 -7,2 °C). Mutlak minimum sıcaklıkların en yüksek olduğu dönem ise yaz mevsimine rastlamaktadır (3 Haziran 1990 8,8 °C, 15 Temmuz 1993 11,2 °C, 30 Ağustos 1984 11,1 °C).

Diğer ayların minimum sıcaklık değerleri ise şu şekilde; 7 Mart 1967 -6,4, 5 Nisan 2004 -2,1 °C, 5 Mayıs 1995 3,2 °C, 30 Eylül 1970 5,9 °C, 29 Ekim 2003 1,8 °C, 12 Kasım 1993 -0,8 °C. Elde edilen verilere bakıldığında özellikle ilkbahar ayları için oldukça düşük değerlerdir.



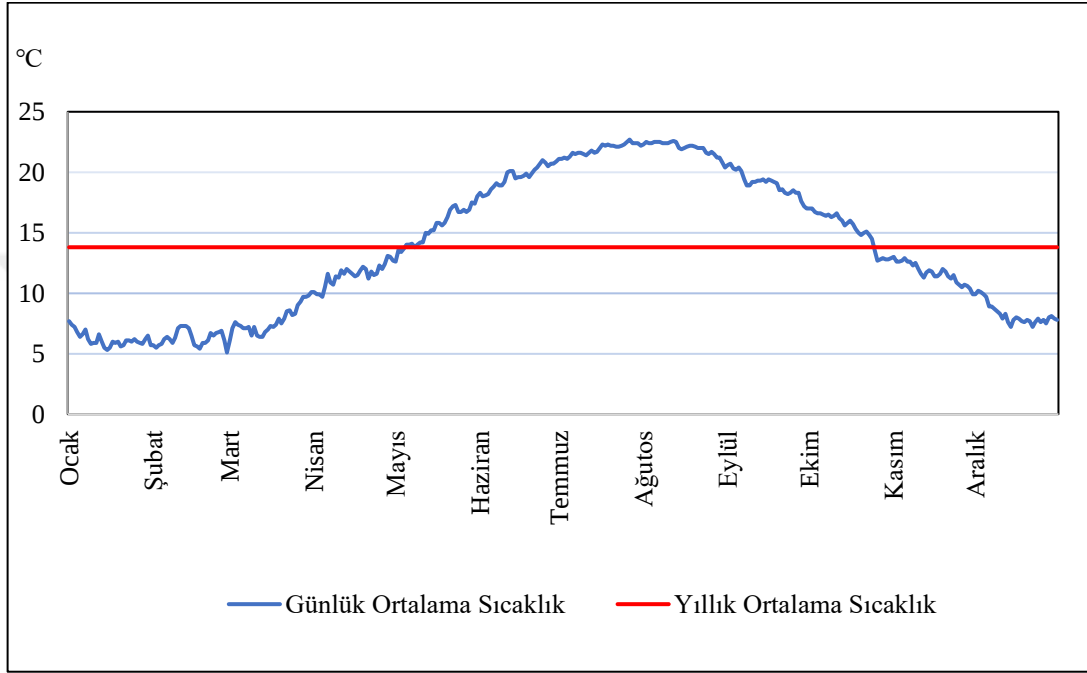
Şekil 5: Zonguldak'ta Ortalama Sıcaklık ve Minimum Sıcaklıkların Yıl İçindeki Seyri (1965-2018)

2.2.4. Günlük Ortalama Sıcaklıklar

Sıcaklık incelemelerinde günlük ortalama sıcaklıkların önemli bir yeri vardır. Uzun süreli rasatlardan elde edilen günlük ortalama sıcaklıkların bir araya getirilip bir diyagram üzerinde gösterilmesiyle, yılı teşkil eden 365 günde sıcaklıkların nasıl bir seyir takip ederek değiştikleri görülebildiği gibi, bir ay içindeki sıcaklık oynamaları da gözlenebilir. Bu tip diyagram üzerinde, aylık ortalama sıcaklıkların kullanılmasıyla elde edilen diyagramlardan farklı olarak, aylara bağlı kalmadan, yıl içindeki en sıcak ve en

soğuk devreyi başlangıç ve bitiş tarihiyle tespit etmek mümkündür (DÖNMEZ, 1990: 67 – 69).

Aşağıda Zonguldak’a ait 53 yıllık rasat süresi içerisinde (1965- 2018) günlük ortalama sıcaklık değerleri verilmiştir.



Şekil 6: Zonguldak'ta Günlük Ortalama Sıcaklığın Seyri (1965-2018)

Zonguldak'ta günlük ortalama sıcaklığın en yüksek olduğu tarih 22,7 °C ile 27 Temmuz'dur. Günlük ortalama sıcaklığın en düşük olduğu tarih ise 5,3°C ile 15 Ocak'tır.

Günlük ortalama sıcaklıkları her ay için değerlendirdiğimizde, Günlük ortalama en düşük sıcaklık Ocak ayında 5,3 °C ile 15 Ocak'ta yaşanırken, günlük ortalama en yüksek sıcaklık 7,7 °C ile 1 Ocak'a aittir. Ocak ayında günlük ortalama sıcaklık 8°C'ye ulaşamazken 5°C'nin de altına düşmez. Şubat ayında en düşük günlük ortalama sıcaklık 5,4 °C ile 19 Şubat, en yüksek sıcaklık ise 7,3 °C ile 12, 13, 14 Şubat günleridir. Şubat ayında günlük ortalama sıcaklıklar 5°C'nin altına düşmez. Mart ayı ile birlikte günlük ortalama sıcaklıklarda yükselme başlar. Mart ayından en düşük günlük ortalama sıcaklık 6,1 °C ile 1 Mart, en yüksek sıcaklık 10,1 °C ile 31 Mart'tadır. Mart ayında günlük ortalama sıcaklıklar 10°C'nin üzerine çıkmaktadır. Nisan ayı boyunca günlük ortalama

sıcaklıklar ayın yalnızca üç gününde 10 °C'nin altında düşmektedir. En düşük günlük ortalama sıcaklık 9,7 °C ile 4 Nisan, en yüksek günlük ortalama sıcaklık 13,1 °C ile 28 Nisan'dadır. Mayıs ayında günlük ortalama sıcaklıklar yükselmeye devam eder. Günlük ortalama en düşük sıcaklık 12,6°C ile 1 Mayıs, en yüksek günlük ortalama sıcaklık 18 °C ile 31 Mayıs'ta görülür. Mayıs ayında günlük ortalama sıcaklıklar daima 10 °C'nin üzerinde seyreder. Haziran ayı boyunca günlük ortalama sıcaklıklardaki artış devam etmektedir. Haziran ayında en düşük günlük ortalama sıcaklık 18 °C ile 2 Haziran, en yüksek günlük ortalama sıcaklık 21 °C ile 25 Haziran'dadır. Haziran ayında günlük ortalama sıcaklıklar 18 °C'nin altına düşmez.

Temmuz ayı günlük ortalama sıcaklıkların yıl içinde en yüksek seviyesine ulaştığı aydır. Günlük ortalama sıcaklıklar bu ay içerisinde hiçbir zaman 21 °C'nin altına düşmez. Ağustos ayında da günlük ortalama sıcaklıklar yüksektir. Ağustos ayında günlük ortalama sıcaklıklar 20 °C'nin altına düşmez.

Zonguldak'ta Eylül ayına gelindiğinde günlük ortalama sıcaklıklarda düşüş gözlenmeye başlar. Sıcaklıklar 20 °C'nin altına düşer. Bu ayda en düşük günlük ortalama sıcaklık 17 °C ile 30 Eylül'dür. Ekim ayı boyunca bu düşüş devam eder günlük ortalama sıcaklıklar 13 °C'nin altına kadar iner. Kasım ayına gelindiğinde günlük ortalama sıcaklıkların 10 °C'nin altında seyrettiği gözlenir. Aralık ayında ise en düşük günlük ortalama sıcaklık 7,2 °C ile 14 ve 22 Aralık'tadır. Zonguldak'ta günlük ortalama sıcaklıklar Mayıs ayı ile birlikte yıllık ortalama sıcaklığın üzerinde seyreder ve bu durum Kasım ayına kadar devam eder. Kasım ayından itibaren günlük ortalama sıcaklıklar, yıllık ortalama sıcaklık değerinin altında seyretmeye devam eder.

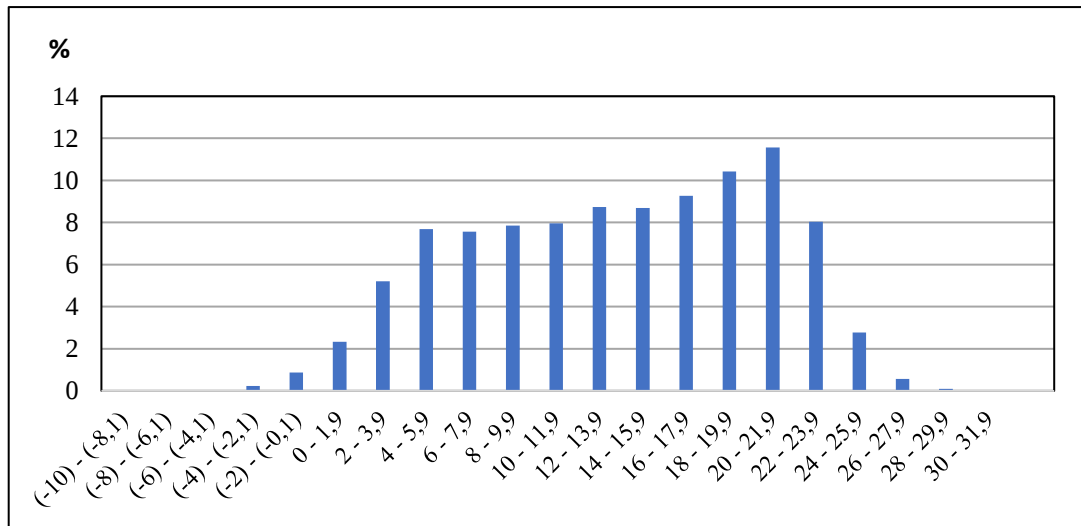
2.2.5. Sıcaklık Frekansları

Günlük ortalama sıcaklıkların yıl içerisindeki seyri yanında, bunların rasat süresince frekansı, yani tekrarlama nispeti, iklim çalışmalarında üzerinde durulması icap eden önemli bir husustur (ARDEL, KURTER, DÖNMEZ, 1969: 84)

Sıcaklık frekansları, bir yerin iklimi hakkında bilgi sahibi olabilmek için bilinmesi gereken özelliklerden biridir. Canlıların iklim şartlarından ne derece etkilendiğini belirlemek için sıcaklık frekanslarının da bilinmesi önemli rol oynamaktadır. Düşük ve yüksek sıcaklıklar tüm canlılar üzerinde oldukça etkili olmaktadır. Bu sebeple inceleme sahasının sıcaklık frekansları ele alınmıştır.

Zonguldak'ta 1965-2018 rasat süresi içinde 19,725 günün sıcaklık değerleri ele alınarak Zonguldak'ın günlük sıcaklık frekansı diyagramı çizilmiştir. Bu diyagramda sıcaklıkların tekrarlama olasılığı % olarak ifade edilmiştir.

Zonguldak'ta 19,725 günlük rasat süresinde, günlük en düşük sıcaklık $-5,2^{\circ}\text{C}$ ile 20 Şubat 1985 tarihinde ölçülmüştür. En yüksek sıcaklık ise 28 Haziran 2007 tarihinde $31,5^{\circ}\text{C}$ olarak ölçülmüştür. Zonguldak'ta günlük sıcaklıkların tekrarlama olasılığının en fazla olduğu sıcaklık aralığı 20°C ile $21,9^{\circ}\text{C}$ arasındadır. Bu olasılık yaklaşık %12'ye rastlar. Bunun yanı sıra %10 civarında tekrarlama olasılığı olan 18°C ile $19,9^{\circ}\text{C}$ arası sıcaklıklar bu değeri takip eder. Ayrıca Zonguldak'ta sıcaklık frekanslarının yaklaşık %57'si 10°C ile $21,9^{\circ}\text{C}$ arasındadır.



Şekil 7: Zonguldak'ın Günlük Sıcaklık Frekansları (1965-2018)

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Y	K	A	Yıllık Toplam
(-6°C) – (-8,1°C)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-6°C) – (-4,1°C)	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
(-4°C) – (-2,1°C)	20	24	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48
(-2°C) – (-0,1°C)	69	72	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	172
0°C - 1,9°C	156	158	67	1	0	0	0	0	0	0	9	69	460
2°C - 3,9°C	318	260	234	13	0	0	0	0	0	0	39	164	1028
4°C - 5,9°C	339	306	409	86	0	0	0	0	0	5	85	288	1518
6°C - 7,9°C	241	210	275	250	5	0	0	0	1	19	156	338	1495
8°C - 9,9°C	206	150	175	351	67	0	0	0	1	69	274	257	1550
10°C - 11,9°C	136	129	147	282	165	1	0	0	6	181	304	220	1571
12°C - 13,9°C	111	110	143	192	368	9	0	0	34	333	282	141	1723
14°C - 15,9°C	58	60	110	166	390	97	4	0	121	385	221	103	1715
16°C - 17,9°C	14	27	53	124	308	295	35	33	375	348	158	60	1830
18°C - 19,9°C	6	9	16	77	185	566	220	230	495	190	48	17	2059
20°C - 21,9°C	2	5	13	49	104	389	635	545	413	90	35	2	2282
22°C - 23,9°C	0	2	3	13	48	184	537	615	134	39	6	3	1584
24°C - 25,9°C	0	0	3	12	20	55	208	203	32	12	3	2	550
26°C - 27,9°C	0	0	0	4	13	20	28	40	7	1	0	0	113
28°C - 29,9°C	0	0	0	0	1	3	6	7	1	2	0	0	20
30°C - 31,9°C	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	3

Tablo 6: Zonguldak'ta Günlük Ölçmelere Göre (7:00, 14:00, 21:00) Sıcaklık Frekansları (1965-2018)

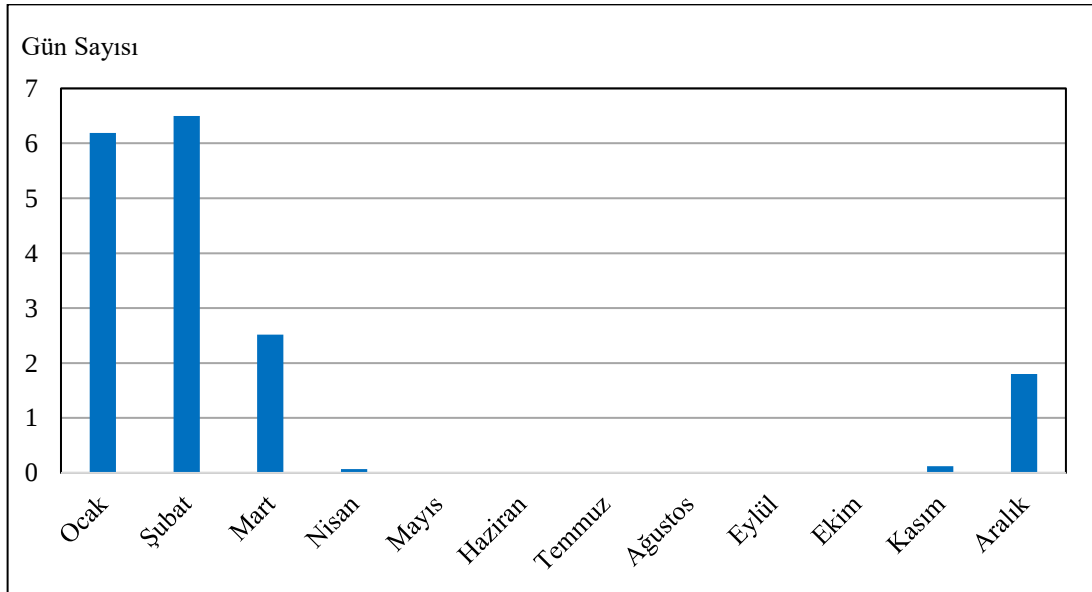
Zonguldak'ın sıcaklık frekans tablosunu değerlendirdiğimizde ise 1965-2018 yılları arasında -6 °C'den küçük ve 32 °C'den büyük sıcaklık değerlerine hiçbir zaman rastlanılmamıştır. Zonguldak'ta günlük sıcaklık frekans tablosu incelendiğinde en sık rastlanan sıcaklık aralığı 1965-2018 rasat yılları içerisinde 2,282 gün ile 20 °C ile 21,9 °C arasındaki sıcaklıklar olmuştur. Zonguldak'ta Şubat ayında en düşük sıcaklık değeri -5°C'nin altına düşerken bu ayda en yüksek sıcaklık 22 °C'nin üzerine çıkabilmektedir. Temmuz ayında ise en yüksek sıcaklık 31 °C'nin üzerine çıkmakta olup bu ayda en düşük sıcaklık 14 °C'nin altına düşmemiştir.

2.2.6. Don Olaylı Günler

Sıcaklığın 0 °C'nin altına indiği günlere donlu gün, sıcaklığın -10 °C'nin altına düştüğü günlere şiddetli donlu gün denir. Donun şiddeti ve tesiri yalnız bu eşik değerlerin erişilmesine değil, bu değerler altında kalış süresine de bağlıdır. Donun tesiri, bir yandan eşik değerinin ne kadar aşıldığı, bir yandan da bu durumun ne kadar sürmüş olduğuna bağlıdır (ERİNÇ, 1996: 451- 453).

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Sıcaklığın -0,1 °C ve Altında Olduğu Gün Sayısı	6,2	6,5	2,5	0,1	-	-	-	-	-	-	0,1	1,8	17,2
Sıcaklığın -10 °C ve Altında Olduğu Gün Sayısı	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tablo 7: Zonguldak'ta Donlu Günler Ortalaması (1965-2018)



Şekil 8: Zonguldak'ta Ortalama Donlu Gün Sayısı (1965-2018)

Tablo 7’yi incelediğimizde, 53 yıllık rasat süresi içinde yılın 6 ayında don olayına rastlanılmakta olup don olayı Kasım-Nisan ayları arasında gerçekleşmektedir. Uzun yıllık ortalama donlu gün sayısı ise toplam 17,2 gündür. İnceleme sahasında sıcaklığın -10°C ’nin altına düştüğü gün sayısı 0’dır. Bu yüzden Zonguldak’ta şiddetli donlu gün yaşanmamaktadır. En fazla don olayı 6,5 gün ile Şubat ayında meydana gelmiştir. Bunu 6,2 gün ile Ocak ayı izler. Mayıs ayından itibaren Kasım ayına kadar Zonguldak’ta don olayı hiç yaşanmamıştır.

Don olayı ve donlu günler insanın faaliyetlerini, ulaşım, inşaat ve özellikle bitki hayatını önemli ölçüde etkilemektedir (ŞAHİN, 1991: 113–116).

Özellikle ilkbahar aylarında meydana gelen don olayları tarımsal faaliyetleri ve bitki hayatını olumsuz yönde etkilemektedir. Zonguldak’ta Mart ve Nisan aylarında don olayı yaşanmaktadır. Ancak bu aylarda yaşanan donlu gün sayısı çok fazla olmadığı için inceleme sahasının bu durumdan olumsuz etkilenme olasılığı azalmaktadır.

2.2.7. Toprakaltı Sıcaklıkları

Toprakaltı sıcaklıkları gerek ekonomik faktörler üzerinde gerek bitki yaşamı üzerinde oldukça önemli rol oynamaktadır. Havanın sıcaklığı, toprak sıcaklıklarını da etkilemektedir. Bu açıdan güneş ışınları önem arz eder. Bitki, toprağın yapısı, havadaki nem, bulutluluk gibi birçok faktör de toprağın ısınmasında etkilidir.

(°C)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ortalama Sıcaklık	6,2	6,3	7,7	11,5	15,5	19,6	21,9	22,0	19,0	15,3	11,7	8,3	13,8
5 cm Toprak Sıcaklığı Ortalaması	5,5	6,1	8,6	14,1	19,9	24,8	27,4	26,8	21,8	16,1	11,0	7,3	15,8
10 cm Toprak Sıcaklığı Ortalaması	5,6	6,0	8,4	13,6	19,2	24,1	26,7	26,3	21,6	16,2	11,1	7,4	15,5
20 cm Toprak Sıcaklığı Ortalaması	6,0	6,3	8,4	13,3	18,5	23,2	26,0	25,8	21,7	16,6	11,7	7,9	15,5
50 cm Toprak Sıcaklığı Ortalaması	7,2	7,0	8,5	12,4	16,6	21,0	23,9	24,5	21,6	17,5	12,9	9,2	15,2
100 cm Toprak Sıcaklığı Ortalaması	9,2	8,4	9,1	11,7	15,0	18,5	21,4	22,7	21,4	18,6	14,8	11,5	15,2

Tablo 8: Zonguldak'ta Aylık Toprakaltı Sıcaklıkları (1965-2018)

Tablo 8'i incelendiğimizde, 5 cm, 10 cm, 20 cm, 50 cm ve 100 cm derinliklerdeki ortalama toprak sıcaklıklarının derine inildikçe azaldığı görülmektedir. Toprakaltı sıcaklıklar genellikle havanın ortalama sıcaklığından daha yüksek bir seyir izlemiştir. Ancak, 100 cm derinlikte ölçülen toprakaltı sıcaklıklarında Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında ortalama toprakaltı sıcaklığının, havanın ortalama sıcaklığından daha düşük olduğu görülmektedir.

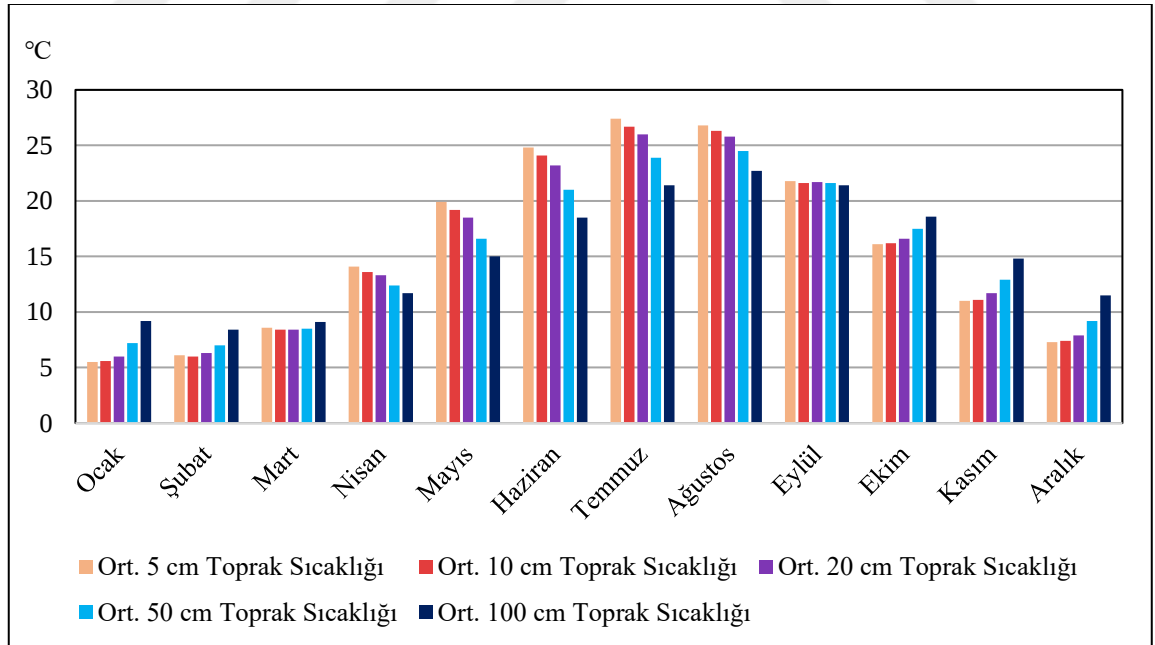
Yaz mevsiminin yaşandığı aylarda toprakaltı sıcaklıkları yüzeyden derinlere doğru azalma göstermektedir. Haziran ayı 5 cm toprakaltı sıcaklığı 24,8 °C iken 50 cm toprak sıcaklığı 21 °C, 100 cm toprak sıcaklığı 18,5 °C'dir. Temmuz ayı 5 cm toprakaltı sıcaklığı 27,4 °C iken 50 cm toprak sıcaklığı 23,9 °C, 100 cm toprak sıcaklığı 21,4 °C'dir. Ağustos ayı 5 cm toprakaltı sıcaklığı 26,8 °C iken, 50 cm toprak sıcaklığı 24,5 °C, 100 cm toprak sıcaklığı 22,7 °C'dir. Benzer durum ilkbahar aylarında da yaşanır. Toprak sıcaklıkları arasındaki fark azdır. Kış mevsiminin yaşandığı aylarda ise durum tam tersidir. Toprakaltı sıcaklıkları derinlere doğru artış göstermektedir. Aralık ayı 5 cm toprakaltı sıcaklığı 7,3 °C iken, 50 cm toprak sıcaklığı 9,2 °C, 100 cm toprak sıcaklığı

11,5 °C'dir. Ocak ayı 5 cm toprakaltı sıcaklığı 5,5 °C iken, 50 cm toprak sıcaklığı 7,2 °C, 100 cm toprak sıcaklığı 9,2 °C'dir. Şubat ayı 5 cm toprakaltı sıcaklığı 6,1 °C iken, 50 cm toprak sıcaklığı 7 °C, 100 cm toprak sıcaklığı 8,4 °C'dir. Benzer durum sonbahar aylarında da yaşanır. Ancak toprak sıcaklıkları arasındaki fark azdır.

5 cm yıllık toprakaltı sıcaklığı 15,8 °C iken, yıllık 100 cm toprak sıcaklığı 15,2 °C'dir.

5 cm toprak sıcaklığında en yüksek değer 27,4 °C ile Temmuz ayına, en düşük değer 5,5 °C ile Ocak ayına aittir. Ancak, 50 cm'de en yüksek toprak sıcaklık değeri 24,5 °C ile Ağustos ayına kaymıştır. Yine bu derinlikte en düşük sıcaklık ise 7 °C ile Şubat ayına kaymıştır.

100 cm'de toprak sıcaklığında en yüksek değer 22,7 °C ile Ağustos ayına, en düşük değer 8,4 °C ile Şubat ayına kaymıştır. 50 ve 100 cm derinliklerde Şubat ayı Ocak ayına göre daha soğuk, Ağustos ayı Temmuz ayına göre daha sıcaktır.



Şekil 9: Zonguldak'ta Toprakaltı Sıcaklıkları (1965-2018)

2.2.8. Deniz Suyu Sıcaklıkları

Deniz suyu sıcaklıkları hava olayları, hava sıcaklıkları ve yağışlar üzerinde etkili olmaktadır.

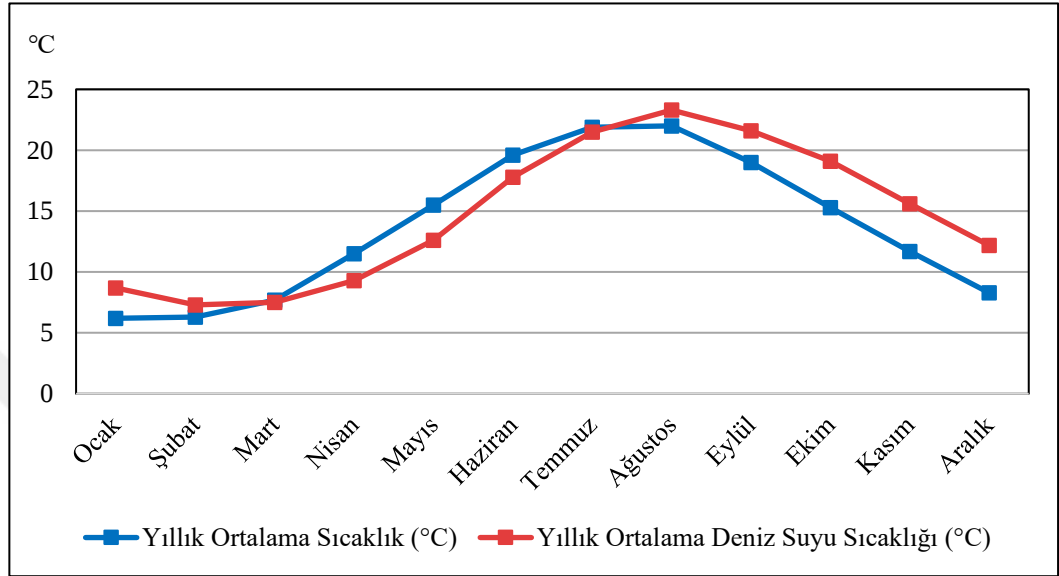
İnceleme sahasının deniz suyu ortalama sıcaklığı incelendiğinde yıllık ortalama deniz suyu sıcaklığı 14,7 °C'dir. Bu sıcaklığı yıllık ortalama sıcaklıkla mukayese ettiğimizde deniz suyu ortalama sıcaklığının 0,9 °C daha yüksek olduğu görülmektedir. Mart, Nisan, Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında deniz suyu sıcaklıkları ortalama sıcaklıklardan daha düşüktür. Diğer aylarda deniz suyu sıcaklıkları, ortalama sıcaklıklardan daha yüksektir. Bu durum denizellik etkisinin kış aylarında ısıtıcı, yaz aylarında serinletici olduğunu göstermektedir.

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Yıllık Ortalama Sıcaklık (°C)	6,2	6,3	7,7	11,5	15,5	19,6	21,9	22,0	19,0	15,3	11,7	8,3	13,8
Yıllık Ortalama Deniz Suyu Sıcaklığı (°C)	8,7	7,3	7,5	9,3	12,6	17,8	21,5	23,3	21,6	19,1	15,6	12,2	14,7
Yıllık Mak. Deniz Suyu Sıcaklığı (°C)	11,6	10,6	10,2	14,1	18,3	23,0	25,8	26,4	24,8	22,5	18,3	16,4	26,4
Yıllık Min. Deniz Suyu Sıcaklığı (°C)	3,5	3,0	5,8	6,3	8,4	11,0	0,0	18,4	17,6	14,7	11,2	5,0	9,5

Tablo 9: Zonguldak'ta Ortalama Sıcaklık, Ortalama Deniz Suyu Sıcaklığı, Ortalama Mak. Deniz Suyu Sıcaklığı, Ortalama Min. Deniz Suyu Sıcaklığı (2007-2018)

Zonguldak'ta yıllık ortalama maksimum deniz suyu sıcaklığı 26,4 °C'dir. En yüksek maksimum sıcaklık 26,4 °C ile Ağustos ayındadır. En düşük maksimum sıcaklık ise 10,2 °C Mart ayında yaşanmıştır. Yıllık ortalama minimum deniz suyu sıcaklığı ise

9,5 °C'dir. En yüksek minimum sıcaklık 18,4 °C ile Ağustos ayındadır. En düşük minimum sıcaklık ise 3,0 °C ile Şubat ayındadır.



Şekil 10: Zonguldak'ta Ort. Sıcaklık ve Ort. Deniz Suyu Sıcaklığı (2007-2018)

2.3. BASINÇ VE RÜZGARLAR

Basınç ve rüzgârlar oluşumları bakımından birbirlerine bağlıdır. Bu bölümde Zonguldak Meteoroloji İstasyonu'nun verilerine dayanarak basınç ve rüzgâr şartları değerlendirilecektir.

2.3.1. Basınç

Atmosfer yeryuvarını çevreleyen gazların mekanik bir karışımıdır. Bu gazlar yer çekimi etkisiyle bir küre halinde yeri kuşatırlar ve çekim etkisi altında oldukları için bunların bir ağırlığı vardır. Buna hava basıncı denir (EROL, 2014: 16)

Hava basıncındaki saatlik ve günlük değişimler, insanlar tarafından fazla hissedilmemesine karşın, bu değişimler, özellikle kısa sürede gerçekleşenleri, hava olaylarının gelişmesinde ve değişmesinde önemli rol oynar. Hava basıncının bir yerden bir yere gösterdiği değişiklik, hava hareketinin yani rüzgârın oluşmasından da

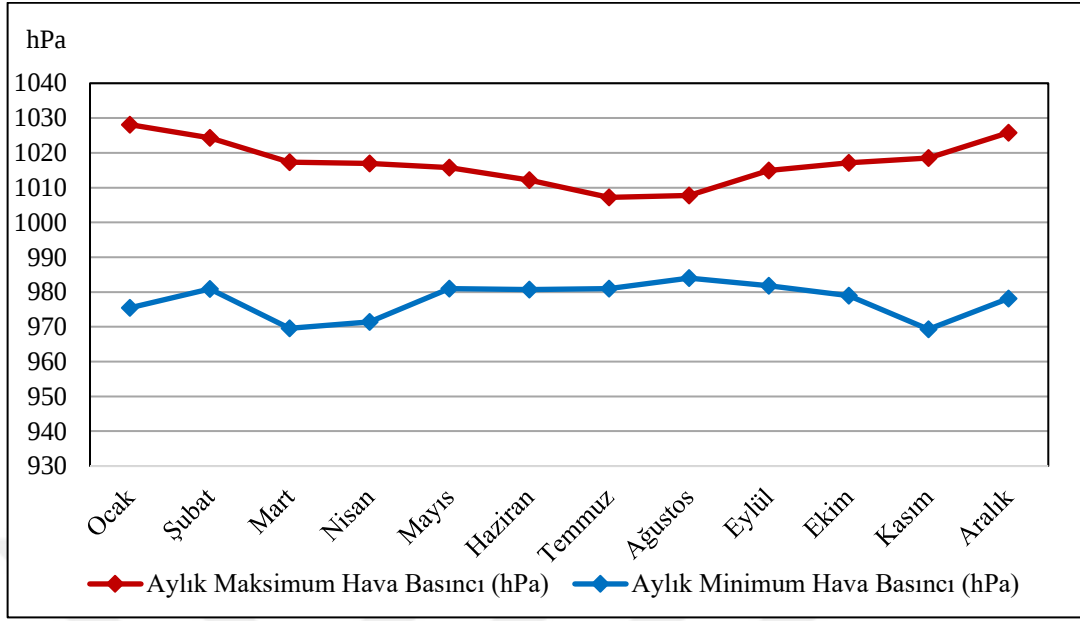
sorumludur. Ayrıca, iki yer arasındaki basınç değişiklikleri, hava tahmini yapılırken dikkate alınan en önemli etmenler arasındadır. Hava basıncı bir neden-etki ya da neden-sonuç ilişkisi ile birçok değişkene yakından bağlıdır (TÜRKER, 2010: 139).

Yıllık ortalama basınç değeri Zonguldak'ta 1000,0 hPa olarak ölçülmüştür. Yaz ayları ortalama basıncın en düşük olduğu aylardır. Bu aylarda basınç değeri, Haziran ayında 997,4 hPa, Temmuz ayında 996,5 hPa, Ağustos ayında 997,1 hPa'dır. Buna karşılık sonbahar mevsiminin son aylarında ve kış aylarına gelindiğinde basınç değeri artış gösterir. Bu aylarda basınç değeri Ekim ayında, 1002,5 hPa, Kasım ayında 1002,9 hPa, Aralık ayında 1002,8 hPa, Ocak ayında 1000,2 hPa, Şubat ayında 1001,4 hPa şeklindedir. En yüksek basınç değerleri kış aylarına aittir. Bu nedenle yüksek basınç kış aylarında daha etkili iken, alçak basınç yaz aylarında daha etkilidir.

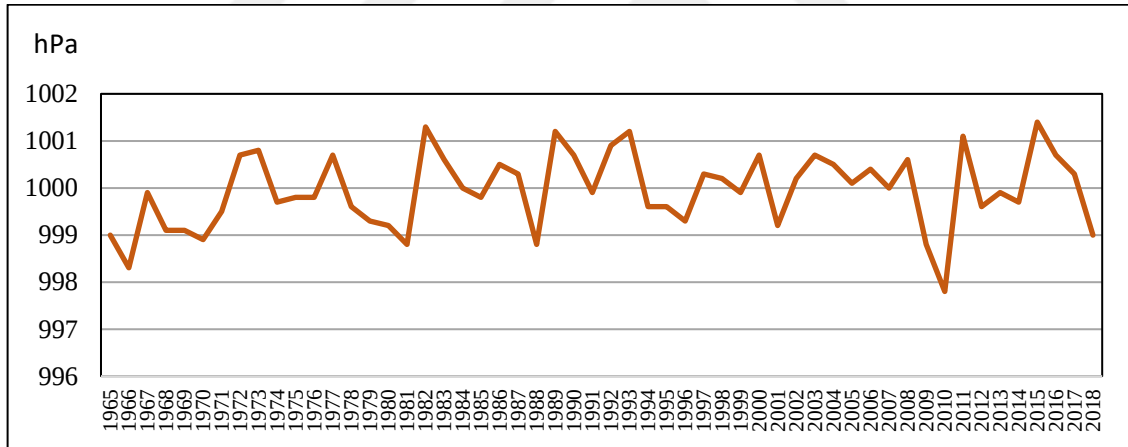
	Ortalama Hava Basıncı (hPa)	Maksimum Hava Basıncı (hPa)	Minimum Hava Basıncı (hPa)
Ocak	1000,2	1028,1	975,5
Şubat	1001,4	1024,3	980,9
Mart	1000,2	1017,3	969,6
Nisan	997,9	1017,0	971,4
Mayıs	998,3	1015,8	981,0
Haziran	997,4	1012,2	980,7
Temmuz	996,5	1007,2	981,0
Ağustos	997,1	1007,8	984,0
Eylül	999,8	1014,9	981,8
Ekim	1002,5	1017,1	979,0
Kasım	1002,9	1018,5	969,3
Aralık	1002,8	1025,8	978,1
Yıllık	1000,0	1028,1	969,3

Tablo 10: Zonguldak'ta Aylık Ortalama Basınç ile Maksimum ve Minimum Basınç (1965-2018)

Zonguldak'ta maksimum hava basıncı en yüksek değere Ocak ayında ulaşır. Maksimum hava basıncı bu ayda 1028,1 hPa'ya ulaşır. İnceleme sahasında minimum hava basıncı ise en düşük değerlere ise Kasım ayında ulaşır (969,3 hPa).



Şekil 11: Zonguldak'ta Aylık Maksimum ve Minimum Hava Basıncı (1965-2018)



Şekil 12: Zonguldak'ta Ortalama Basıncı Değerlerinin Yıllar İçindeki Seyri (1965-2018)

Şekil 12'yi incelediğimizde, Zonguldak'ta ortalama basıncın yıllar içindeki seyrinin değişiklik gösterdiği görülmektedir. Rasat süresi içinde (1965-2018) en düşük yıllık ortalama hava basıncı 2010 yılına aittir. Bu yılda ortalama basınç değeri 997,8 hPa'dır. En yüksek yıllık ortalama basınç değeri ise 2015 yılına aittir. Bu yılda ortalama hava basıncı 1001,4 hPa'dır. Diğer yıllar bahsi geçen iki değer arasında seyreder.

Rasat süresi içinde basınç değerleri inişli çıkışlı olmakla birlikte özellikle 2011 yılından itibaren basınç değerleri 999,6 hPa değerinin altına düşmemektedir.

2.3.2. Rüzgârlar

Atmosferdeki basınç farkları rüzgâr adı verilen hava hareketleri ile ortadan kaldırılmaya çalışılır. Hava, çekime bağlı olarak yüksek basınç sahalarından alçak basınç sahalarına doğru, tıpkı suyun meyli takiben akışı gibi yer değiştirir. İki nokta arasındaki basınç farkı ne kadar fazla ise bu hareketinde o kadar kuvvetli olacağı aşîkârdır (ERİNÇ, 1996: 87).

Rüzgârların yıllık frekansları yanında hızları, mevsimlik durumları bitki örtüsü bakımından da önemlidir. Yağışın az olduğu kurak dönemlerde nemli yerlerden gelen rüzgârlar yağış getirerek kuraklığı bir ölçüde azaltırlar. Buna karşılık, kurak ortamlardan gelen rüzgârlar buharlaşmayı arttırarak bitkiler üzerinde olumsuz etki yaparlar (AVCI, 1993–1996: 204–206).

Aşağıda Zonguldak’a ait hakim rüzgar yönü Rubinstein formülü ile belirlenmiştir;



Şekil 13: Zonguldak'ta Rubinstein Formülüne Göre Yıllık ve Mevsimlik Hâkim Rüzgâr Yönleri

Zonguldak'ta hâkim rüzgâr yönü S 37° E sektörü ile yıllık rüzgârın %42,4'üne tekabül etmektedir. Zonguldak meteoroloji istasyonunda ikinci dereceden hâkim rüzgâr yönü bulunmamaktadır.

Zonguldak meteoroloji istasyonunun aylık verileri kullanılarak rüzgârların mevsimlik durumları da incelenmiştir. Mevsimlerin tümündeki değerler ile yıllık değerler birbirine paralellik göstermektedir. Kış mevsiminde rüzgârlar %47,4 frekansla S 29° E'dan, yaz mevsiminde %34,4 frekansla N 23° W'dan, ikinci hâkim yön %39,7 frekansla S 45° E'dan, ilkbahar mevsiminde %33,8 frekansla S 36° E'dan, ikinci hakim yön %35,3 frekansla N 54° W'dan, sonbahar mevsiminde %50,3 frekansla S 39° E'dan eser.

Bir yörede hâkim rüzgârların hangi yönlerden ne kadar hızla estiğini göstermek için kullanılan bir diğer yöntem Baillie rüzgârgülüdür. Baillie rüzgârgülü, rüzgârın hem muhtelif yönlerden ne kadar estiğini hem de bu yönlerden esen rüzgârların hızlarını kademeler halinde bir arada gösterir (ARDEL, KURTER, DÖNMEZ, 1969: 130).

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
m/sn	2,7	2,7	2,4	2,3	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,5	2,8	2,4

Tablo 11: Zonguldak'ın Aylık Rüzgâr Hızı Ortalamaları (1965-2018)

Bir sahadaki rüzgârların incelenmesinde, rüzgârın hızı önem taşıyan bir faktördür. Zonguldak'ın 1965-2018 rasat süresi içinde yıllık rüzgâr hızı incelendiğinde yıllık ortalama rüzgâr hızının 2,4 m/s olduğu görülmektedir. Yıl içindeki en düşük rüzgâr hızı Mayıs ayında görülürken yıl içindeki en yüksek ortalama rüzgâr hızı 2,8 m/sn ile Aralık ayındadır. Genel olarak ortalama yıllık rüzgâr hızı yaz mevsiminde düşük değerleri seyrederken kış mevsiminde daha yüksek değerler seyretmektedir.

2.4. BUHARLAŞMA VE NEMLİLİK

2.4.1. Buharlaşma

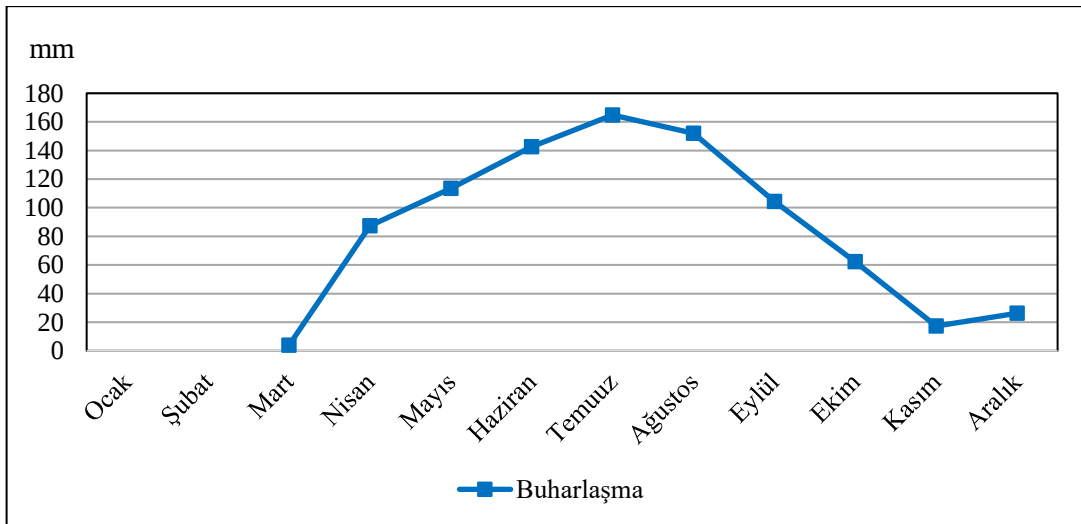
Herhangi bir yerde buharlaşma miktarının bilinmesi o yerin iklim karakterlerinin ortaya konmasındaki esaslardan birini teşkil eder (ARDEL, KURTER, DÖNMEZ, 1969: 174).

Bağıl nem az ise buharlaşma fazla, bağıl nem çok ise buharlaşma azdır. Sıcaklık bağıl nemi etkileyerek buharlaşmayı azaltır ya da çoğaltır. Rüzgâr veya dikey hava hareketleri ne kadar hızlıysa, buharlaşma o kadar çok olur. Hava basıncında buharlaşmayı etkiler. Buharlaşma olan yüzeyin genişliği ve buharlaşmanın tümünü karşılayabilecek kadar su bulunup bulunmaması da buharlaşma miktarını etkiler. Toprak özelliği ve bitkilerin terlemesi, buharlaşmaya etkisi olan bir başka etmendir (EROL, 2014: 209).

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Buharlaşma (mm)	-	-	3,8	87,4	113,5	142,7	164,8	152	104,4	62,2	17,4	26,3	874,5

Tablo 12: Zonguldak'ta Buharlaşma Değerleri (1965-2018)

Tablo 12 incelendiğinde, Zonguldak'ta rasat süresi (1965-2018) içinde yıllık buharlaşmanın 874,5 mm olduğu görülmektedir. Yıllık buharlaşmanın en fazla olduğu ay Temmuz ayıdır, bu ayda buharlaşma 164,8 mm'dir. Yıllık buharlaşmanın en düşük olduğu ay ise Mart ayıdır, bu ayda buharlaşma 3,8 mm'dir. Buharlaşma genel itibari ile Nisan ayında sonra artmaya başlar yaz döneminde en yüksek değerlere ulaşır. Ağustos ayından itibaren buharlaşmada düşüş başlar, kış aylarında en düşük değerlere ulaşır. Soğuk devre olan Ocak ve Şubat aylarında ise buharlaşma yoktur.



Şekil 14: Zonguldak'ta Buharlaşmanın Aylara Göre Dağılımı (1965-2018)

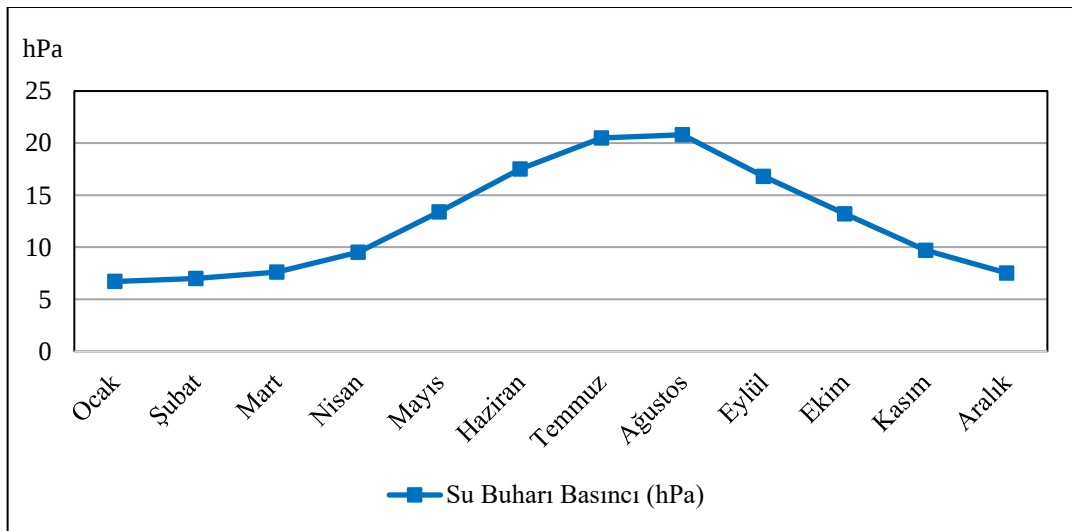
2.4.2. Su Buharı Basıncı

Havadaki su buharının icra ettiği basıncın değerini gösterir. Bütün gazlar gibi su buharı da basınç yapar. Su buharının büyük kısmı atmosferin alt tabakalarında toplandığından, su buharı basıncı da mutlak nemlilik gibi, irtifa arttıkça azalır (ERİNÇ, 1996: 104).

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ortalama Su Buharı Basıncı (hPa)	6,7	7,0	7,6	9,5	13,4	17,5	20,5	20,8	16,8	13,2	9,7	7,5	12,5

Tablo 13: Zonguldak'ta Aylık Ortalama Su Buharı Basıncı (1965-2018)

Su buharı basıncı sıcaklık şartlarına bağlıdır. Bu neden su buharı basıncı yaz aylarında artış göstermektedir. Temmuz ayında 20,5 hPa, Ağustos ayında 20,8 hPa'ya kadar yükselir. Buna karşılık kış aylarına gelindiğinde su buharı basıncı azalma göstermektedir. Ocak ayında 6,7 hPa'ya kadar düşer. Ocak ayı aynı zamanda yıl içerisinde su buharı basıncının en düşük değerinde olduğu aydır. Zonguldak'ta aylık su buharı basıncı yıl içerisinde 6,7 hPa ile 20,8 hPa arasında seyretmektedir. Zonguldak'ta yıllık ortalama su buharı basıncı ise 12,5 hPa'dır.



Şekil 15: Zonguldak'ta Aylık Ortalama Su Buharı Basıncı (1965-2018)

Şekil 15'i incelendiğimizde, su buharı basıncı yaz mevsiminde artış gösterirken kış mevsiminde düşme eğilimindedir. İlkbahar aylarında ise su buharı basıncı çok fazla

değişiklik göstermemektedir. Su buharı basıncı Mart ayından itibaren düzenli bir artış gösterirken, Ağustos ayından itibaren düzenli bir düşme eğilimi vardır.

2.4.3. Potansiyel Evapotranspirasyon

Havadaki su buharının kaynağı, esas olarak buharlaşma ve terlemedir. Buharlaşma, okyanusların, denizlerin, göllerin, bataklıkların, akarsuların ve buzulların üzerinde meydana gelir; terleme ise bitkilerden olur. Sadece suların üzerinden meydana gelen buharlaşmaya fiziki buharlaşma denildiği halde, hem sular yüzündeki buharlaşmaya hem de bitkilerin terlemesine bir arada fizyolojik buharlama yahut evapotranspirasyon denir (DÖNMEZ, 1979: 139).

Potansiyel evapotranspirasyonun hesaplanırken, çeşitli formüller ortaya konmasına rağmen Türkiye’de en çok kullanılan yöntem Thornthwaite yöntemidir.

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
PE (mm)	15,1	15,2	25,9	49,7	99,5	117,3	134,9	126,5	96,2	76,1	41,1	21,2	818,7

Tablo 14: *PE: (Potansiyel Evapotranspirasyon) Zonguldak'ın Aylık Potansiyel Evapotranspirasyonu

Zonguldak’ın aylık ve yıllık potansiyel evapotranspirasyon değeri Thornthwaite metoduna göre tespit edilmiştir. Tablo 14’te enlem düzeltme kat sayıları da kullanılarak Zonguldak’a ait aylık düzeltilmiş potansiyel evapotranspirasyon değerleri gösterilmiştir.

Yaz mevsiminde Zonguldak’ta potansiyel evapotranspirasyon değerlerinde artış olduğu gözlenmektedir. Temmuz ayında potansiyel evapotranspirasyon değeri 134,9 mm’ye kadar çıkmaktadır. Eylül ayı ile birlikte potansiyel evapotranspirasyon değerleri 100 mm’nin altına düşmektedir. Bu düşüş Ocak ayına kadar devam eder, Ocak ayında potansiyel evapotranspirasyon değeri 15,1 mm’ye kadar düşer. Şubat ayı ile birlikte potansiyel evapotranspirasyon değerlerinin yükselişe geçtiği gözlenmektedir. Zonguldak’ın yıllık toplam potansiyel evapotranspirasyon değeri ise 818,7 mm’dir.

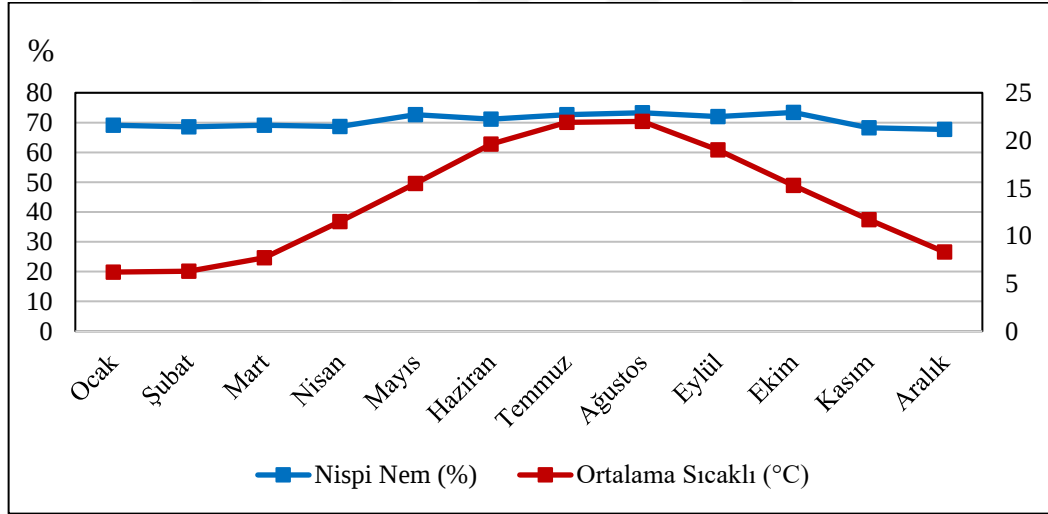
2.4.4. Nispi Nem

Rasat anında havanın içinde bulunan su buharı miktarı ile aynı sıcaklıkta bu havanın kazanabileceği en çok su buharı miktarı arasındaki orana nispi nem denir (DÖNMEZ, 1979: 141).

Nispi nem ile sıcaklık yakından ilişkilidir. Su buharı miktarının değişiklik göstermesi bağıl nemi etkilemektedir.

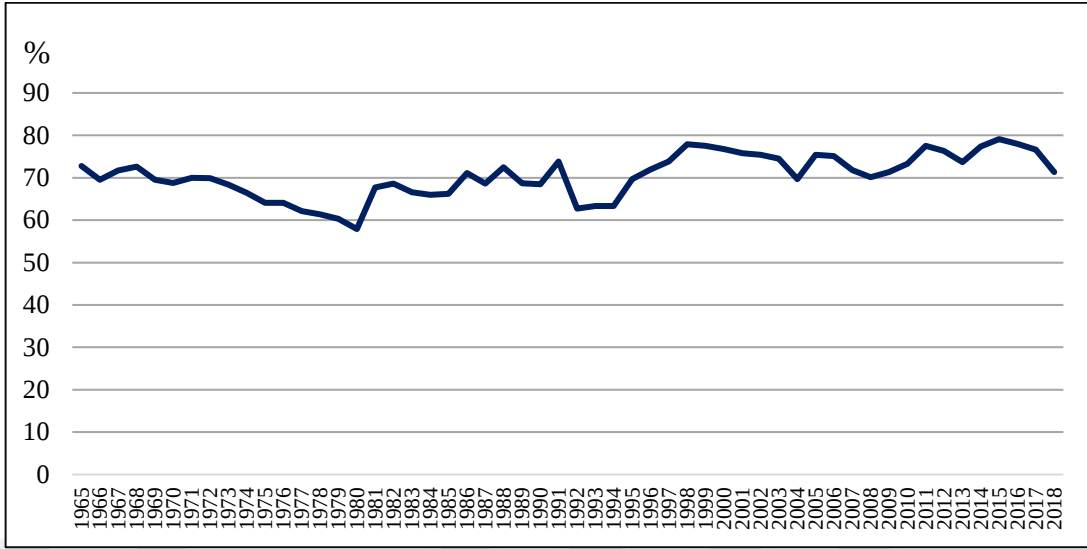
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Sıcaklık (°C)	6,2	6,3	7,7	11,5	15,5	19,6	21,9	22,0	19,0	15,3	11,7	8,3	13,8
Nispi Nem (%)	69,1	68,6	69,1	68,7	72,7	71,2	72,7	73,3	72,0	73,4	68,2	67,7	70,6

Tablo 15: Zonguldak'ta Nispi Nem ve Sıcaklığın Aylara Göre Değişimi (%) (1965-2018)



Şekil 16: Zonguldak'ta Nispi Nemin Aylara Göre Dağılımı (%) (1965-2018)

Zonguldak'ta nispi nemin yıl içindeki değişimine baktığımızda (Tablo 15, Şekil 16), kış aylarında (Aralık %67,7, Ocak, 69,1, Şubat 68,6) nem açığının, yaz aylarındaki (Haziran, %71,2, Temmuz, %72,7, Ağustos, %73,3) nem açığından fazla olduğu görülmektedir. Yıllık nispi nem oranı %70,6 olmakla beraber rasat süresi içinde (1965-2018) en düşük aylık ortalama nispi nem %67,7 ile Aralık ayına aittir. Bu neden en fazla nem açığı bu ayda yaşanır. En yüksek aylık ortalama nispi nem ise %73,4 ile Ekim ayına aittir.



Şekil 17: Zonguldak'ta Yıllık Ortalama Nispi Nemin Yıllara Göre Seyri (1965-2018)

Zonguldak'ta yıllık ortalama nispi nemin yıllara göre seyri grafiği incelendiğinde rasat süresi içinde (1965-2018) en düşük oran %57,9 ile 1980 yılında görülmüştür. Yıllık ortalama nispi nemin en yüksek seviyeye ulaştığı yıl ise %79,1 ile 2015 yılında yaşanmıştır. Rasat süresi içindeki diğer yıllar bu iki değer arasında seyretmiştir. Şekil 17 değerlendirildiğinde, 1965-2018 yılları arasında Zonguldak'ta ortalama aylık nispi nem değerlerinde çok büyük değişiklikler görülmemektedir.

2.4.5. Bulutluluk

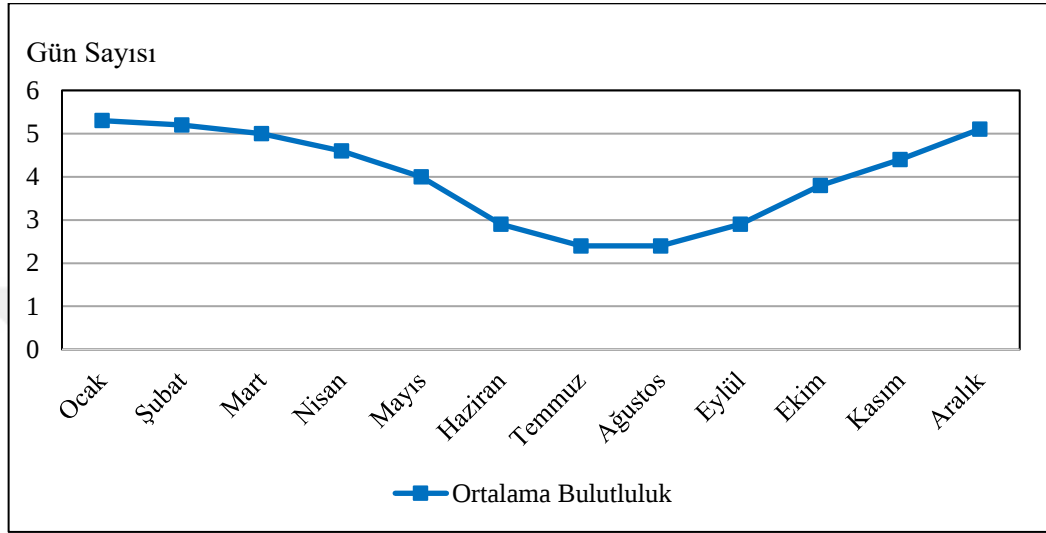
Hava tahminleri yapılırken, bulutların taşıdıkları özellikler önemli rol oynar.

Bulutlar, daha çok dikey hava hareketlerine bağlı adyabatik soğumaların etkisiyle yerden yüksekte oluşan yoğunlaşmaların sonucudur. Atmosfer içindeki dikey hava hareketlerinin nedenleri ve şekilleri farklı olduğu için onlara bağlı olarak çeşitli bulut tipleri oluşmuştur. Bulutluluk ile güneşlenme birbirine bağlı iki iklim ögesidir (EROL, 2014: 224- 228).

Yıllık ortalama bulutluluk oranının coğrafi dağılışı ile nispi nemliliğin dağılışı arasında da büyük benzerlik vardır (ERİNÇ, 1996: 349).

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ortalama Bulutluluk	5,3	5,2	5,0	4,6	4,0	2,9	2,4	2,4	2,9	3,8	4,4	5,1	4,0

Tablo 16: Zonguldak'ta Aylık Ortalama Bulutluluk (1965-20018)

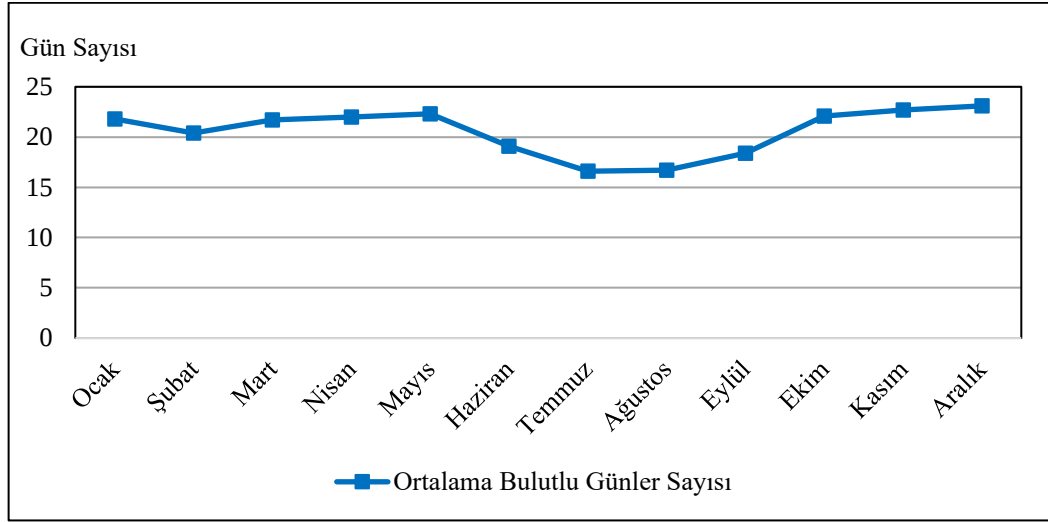


Şekil 18: Zonguldak'ta Aylık Ortalama Bulutluluk (1965-2018)

Tablo 16 incelendiğinde, Zonguldak'ta aylık ortalama bulutluluk 2,4 - 5,3 arasında değişmektedir. Bulutluluğun en düşük olduğu dönem sıcaklıkların yüksek olduğu yaz dönemine rastlar (Haziran ayında 2,9, Temmuz ayında 2,4, Ağustos ayında 2,4). Sıcaklıkların düştüğü kış mevsiminde ise bulutluluk oranı da artış göstermektedir (Aralık ayında 5,1, Ocak ayında 5,3, Şubat ayında 5,2). Rasat süresi içinde (1965-2018) Zonguldak'ta en yüksek ortalama bulutluluk 5,3 ile Ocak ayına aittir. En düşük ortalama bulutluluk 2,4 ile Temmuz ve Ağustos aylarına aittir. Zonguldak'ta yıllık ortalama bulutluluk oranı ise 4,0'dır.

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Bulutlu Günler Sayısı	21,8	20,4	21,7	22,0	22,3	19,1	16,6	16,7	18,4	22,1	22,7	23,1	246,9

Tablo 17: Zonguldak'ta Aylık Bulutlu Günler Sayısı (1965-20018)



Şekil 19: Zonguldak'ta Aylık Bulutlu Günler Sayısı (1965-2018)

Aylık bulutlu günler sayısı incelendiğinde, ilkbahar ve kış mevsiminde artış gösterdiği görülmektedir. En fazla bulutlu gün sayısı kış mevsimindedir. Bu mevsimde bulutluluk sayısı en fazla değere ortalama 23 gün ile Aralık ayında ulaşır. İlkbahar mevsiminde değerler yine yüksek olmakla birlikte bu mevsimden sonra bulutluluk sayısı düşmektedir. Yaz mevsimine gelindiğinde bulutluluk sayısı en düşük değerlerine ulaşır bu mevsimde en düşük değer 16,6 gün ile Haziran ayına aittir. Sonbahar ayında bulutluluk sayısında yükselme yeniden başlamaktadır. Zonguldak'ta rasat süresi içinde (1965-2018) yıllık ortalama bulutlu gün sayısı 246,9'dur.

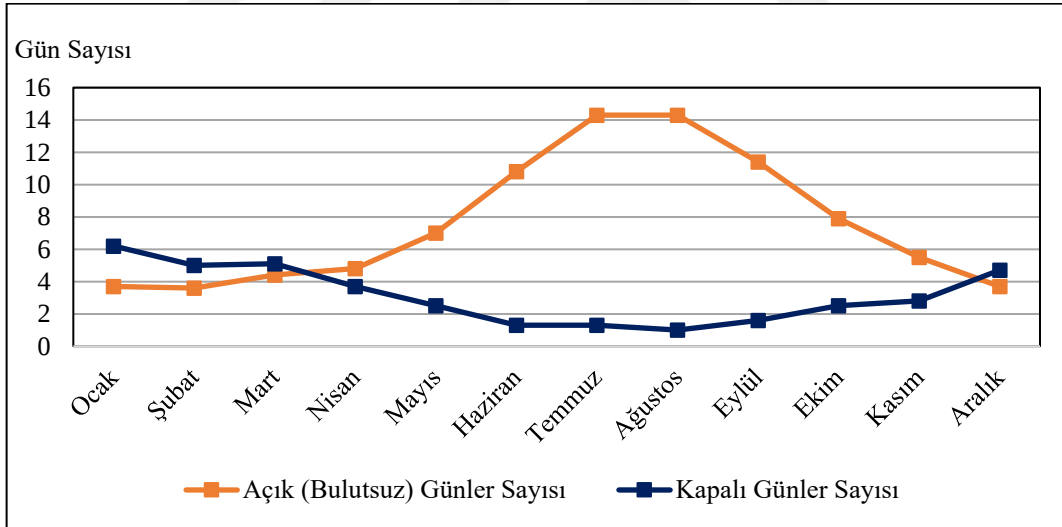
2.4.5.1. Açık ve Kapalı Günler

Meteorolojide bulunan bulutluluk ile ilgili verilerde, 0,0-1,9 arasında bulutluluğun olduğu günler açık günler iken, bulutluluğun 8,1-10,0 arasında olduğu günler ise kapalı günler olarak ifade edilir. Zonguldak meteoroloji istasyonundan alınan veriler doğrultusunda Zonguldak'ın ortalama açık ve kapalı günleri tablo 18'de verilmiştir.

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Açık (Bulutsuz) Günler Sayısı	3,7	3,6	4,4	4,8	7,0	10,8	14,3	14,3	11,4	7,9	5,5	3,7	91,4
Kapalı Günler Sayısı	6,2	5,0	5,1	3,7	2,5	1,3	1,3	1,0	1,6	2,5	2,8	4,7	37,7

Tablo 18: Zonguldak'ta Aylık Açık ve Kapalı Günler Sayısı (1965-2018)

Açık (bulutsuz) günler sayısının, kapalı günler sayısından fazla olduğu görülmektedir. Zonguldak'ta yıllık ortalama açık (bulutsuz) gün sayısı 91,4 gündür. En fazla ortalama açık (bulutsuz) gün sayısı 14,3 ile Temmuz ve Ağustos ayına aittir. En düşük ortalama açık (bulutsuz) gün sayısı ise 3,6 ile Şubat ayına rastlamaktadır. Araştırma sahasında yıllık ortalama kapalı gün sayısı 37,7'dir. En fazla ortalama kapalı gün sayısı 6,2 ile Ocak ayına rastlarken en az ortalama kapalı gün sayısı 1 gün ile Ağustos ayına rastlar.



Şekil 20: Zonguldak'ta Aylık Açık ve Kapalı Günler Sayısı (1965-2018)

Zonguldak'ta aylık ortalama açık ve kapalı günleri değerlendirdiğimizde açık (bulutsuz) günlerin yaz mevsiminde artış gösterdiği, sonbahar ayından itibaren düşüşe geçtiği ve kış mevsiminde açık günlerin en düşük gün sayısına ulaştığı görülmektedir. İlkbahar mevsimiyle birlikte açık (bulutsuz) günler sayısı yeniden artış göstermektedir. Kapalı günler sayısı ise en yüksek değerlerine kış aylarında ulaşmaktadır. İlkbahar mevsiminden itibaren kapalı günler sayısında azalma görülmektedir. Sonbahar mevsiminde ise kapalı günler sayısı artış göstermeye başlar. Açık (bulutsuz) günlerin

aksine kapalı gün sayısında çok büyük değişiklikler görülmez, küçük farklılıklar bulunur. Bahsedildiği üzere kış mevsimi yaz mevsimine göre daha kapalı geçmektedir. Yıl boyunca Zonguldak'ta açık (bulutsuz) günlerin sayısı, kapalı günlerin sayısından daima fazladır.

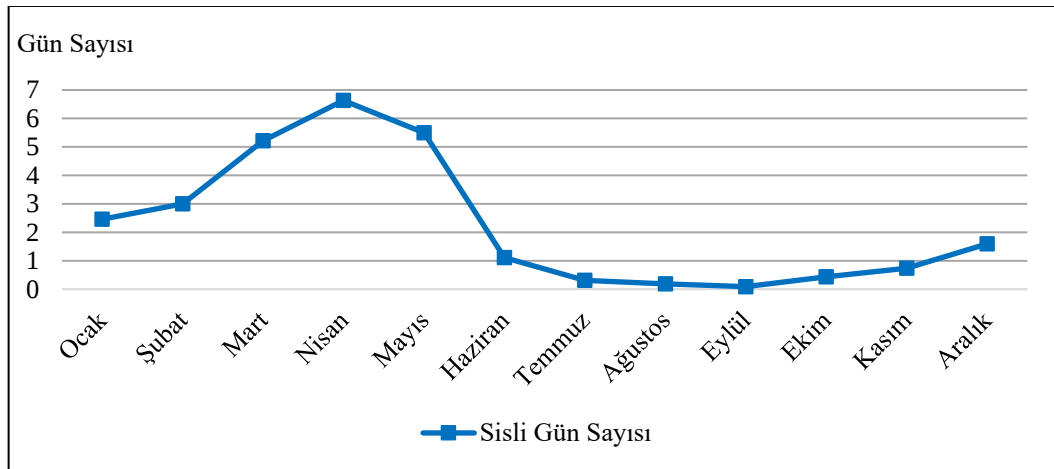
2.4.5.2. Sisli Günler

Yoğunlaşma yere dokunan hava katmanlarında olduğu zaman buna sis denir. Sis genellikle durgun ve kararlı olan hava kütleleri içindeki yoğunlaşmış su taneciklerinin asılı bir biçimde, kolloidal süspansiyon halinde kaldığı bir ortamdır (EROL, 2014: 216).

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Sisli Gün Sayısı	2,5	3,0	5,2	6,6	5,5	1,1	0,3	0,2	0,1	0,4	0,7	1,6	27,3

Tablo 19: Zonguldak'ta Aylık ve Ortalama Sisli Gün Sayısı (1965-2018)

Zonguldak'ta rasat süresi içinde yıllık ortalama sisli gün sayısı 27,3'dür. Sisli günlerin yıl içindeki dağılışına bakıldığında sisli gün sayısının en fazla ilkbahar aylarında olduğu görülmektedir. En fazla sis gün sayısı 6,6 ile Nisan ayında yaşanır. Sonbahar mevsimi ise sisli günlerin en düşük değerlerde olduğu aylardır. Yıl içinde en az sisli gün sayısı 0,1 ile Eylül ayındadır. Zonguldak'ta kış aylarında yükselmeye başlayan sisli gün sayısı bahsedildiği gibi en yüksek değerlere ilkbahar aylarında ulaşır, yaz mevsiminde sisli gün sayısında düşüş görülür ve en düşük değerler sonbahar mevsiminde yaşanır.



Şekil 21: Zonguldak'ta Aylık ve Yıllık Ortalama Sisli Gün Sayısı

2.5. YAĞIŞ

Havadaki su buharının yoğunlaşması ile meydana gelen su damlacıklarının çapı, bulutları meydana getiren damlacıkların çapından daha fazla büyürse, başka bir deyimle bu su damlacıklarının çapı m'nin en az 1/10'unu aşarsa, bu durumda su damlacıkları bulutlarda olduğu gibi havada asılı kalamazlar, yer çekiminin tesiri ile düşerler ve yağmuru meydana getirirler. Yağmura neden olan su damlacıklarının çapları genelde 1-5 mm arasındadır. Havadaki su damlacıkları her zaman yağmur halinde değil, bazen kar veya çığ şeklinde de düşer. Bu sebepten yağmur, kar, çığ gibi bütün bu yağış şekillerini ifade için yağmurdan başka bir terim olan “yağış” kullanılır (DÖNMEZ, 1990: 154)

Bir bölgenin ikliminin tanınmasında en önemli etkenlerden biri de yağıştır. Yeryüzü şekilleri, yükselti, bitki örtüsü, denize yakınlık ve uzaklık gibi faktörler yağışın dağılımını etkiler.

Türkiye’de kısa mesafelerde yağış miktarında değişiklikler olabilmektedir. Bunda coğrafi faktörler önemli rol oynamaktadır. Çalışmamızın bu kısmında yağış özellikleri ele alınırken Zonguldak’ın 53 yıllık (1965-2018) rasat süresi içinde elde edilen veriler ayrıntılı bir şekilde ele alınarak kullanılmıştır.

2.5.1. Yağış Rejimi

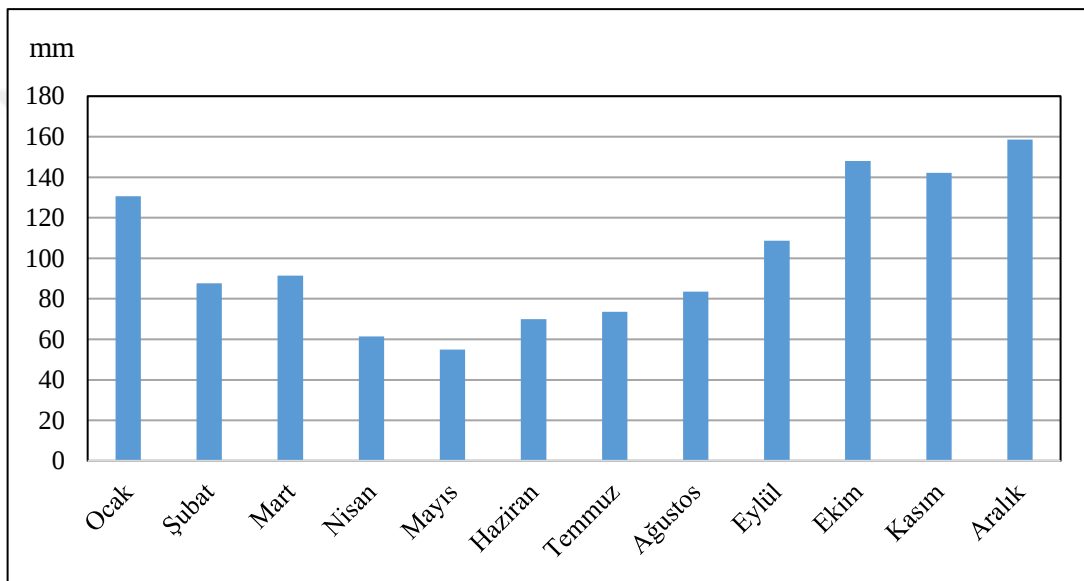
Bir bölgede yağışın yıl içindeki aylara ve mevsimlere dağılımına yağış rejimi denir. Yağış rejimleri belirli koşullar altında belirdiği için her yıl hemen hemen aynı tip bir gidiş gösterir ve kendine has yağış rejimleri olan bölgeler belirir. Yağış rejimleri, aylık yağış miktarları ve daha derli toplu olarak mevsimlik yağışlar şeklinde ifade olunur (EROL, 2014: 258).

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ortalama Yağış (mm)	130,7	87,6	91,5	61,4	55	70	73,6	83,5	108,6	148	142,2	158,6	1210,7

Tablo 20: Zonguldak'ta Aylık ve Yıllık Ortalama Yağış (1965-2018)

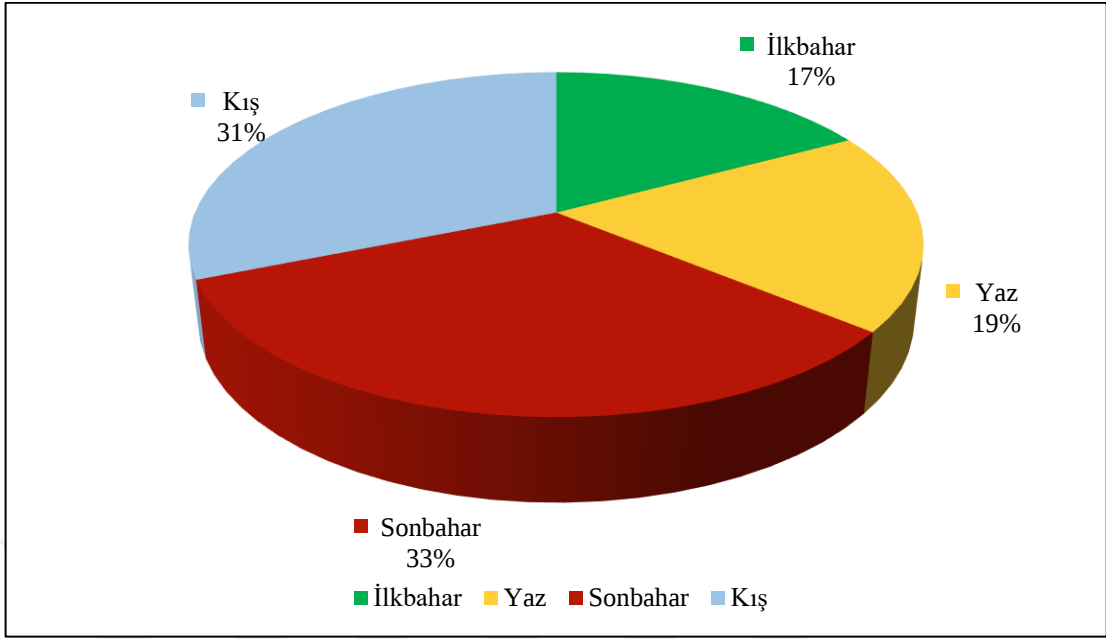
Tablo 20’de Zonguldak’ın uzun yıllar rasat verileri alınarak aylık ve yıllık ortalama yağış verileri verilmiştir. Bu verilere göre Zonguldak’ta aylık ortalama yağışın

en fazla olduğu ay 158,6 mm ile Aralık ayına rastlar. Bu değeri nispeten Ekim (148 mm), Kasım (142,2 mm) ve Ocak (130,7 mm) ayları takip eder. Çalışma sahasında yağış Şubat ayından itibaren 100 mm'nin altına düşmektedir. En düşük aylık ortalama yağış değerine ise ilkbahar mevsiminin sonlarına doğru, 55 mm ile Mayıs ayında ulaşır. Ekim ayına kadar 100 mm'nin altında devam eden yağış değerleri Ekim ayından itibaren tekrar 100 mm'nin üzerine çıkmaktadır. Zonguldak'ın rasat süresi içindeki (53 yıllık) yıllık ortalama yağış değeri ise 1210,7 mm'dir.



Şekil 22: Zonguldak'ta Aylık Ortalama Yağış (1965-2018)

Şekil 22'de, Aralık ayı en fazla yağışa sahip olan ay olmakla beraber sonbahar mevsimi kış mevsimine nispeten daha yağışlı geçmektedir (Eylül 108,6 mm, Ekim 148 mm, Kasım 142,2 mm). En az yağış ise ilkbahar ayında düşmektedir (Mart 91,5 mm, Nisan 61,4 mm, Mayıs 55 mm).



Şekil 23: Zonguldak'ta Yağışın Mevsimlere Dağılışı (1965-2018)

Şekil 23'de, Zonguldak'ta rasat süresi içinde yağışın %33'ü sonbahar mevsiminde düşer (398,8 mm). Bunu %31 ile kış mevsimi takip eder (376,9 mm). Yağışın %19'u yaz mevsiminde düşerken (227,1 mm) %17'si ilkbahar mevsiminde düşer (207,9 mm). Yağışın mevsimlere dağılışına baktığımızda Zonguldak'ta Karadeniz yağış rejiminin etkili olduğu görülmektedir.

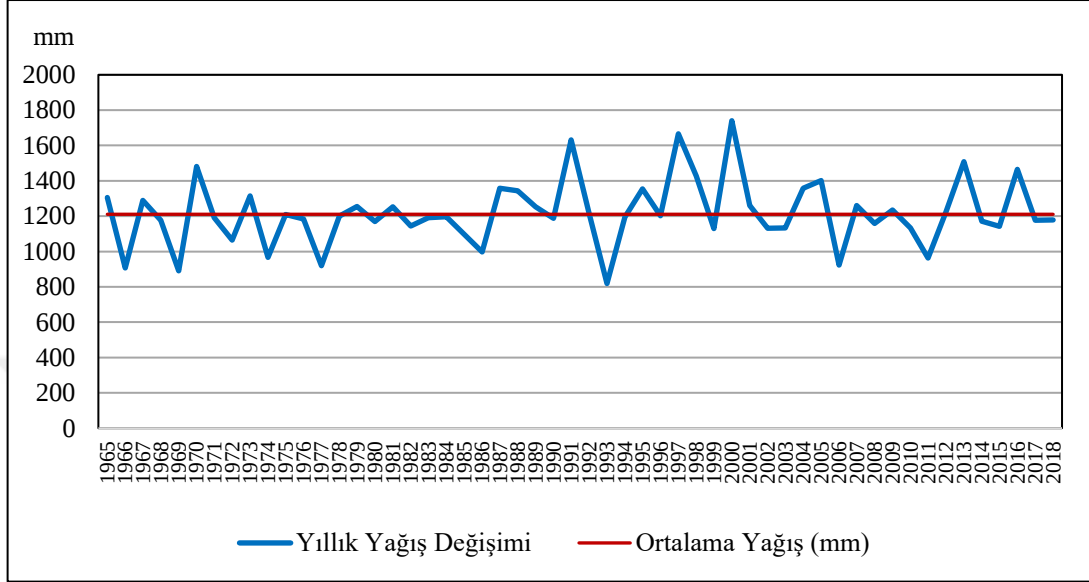
2.5.2. Yıllara Göre Yağışın Seyri ve Yağış Olasılığı

Zonguldak'ta 53 yıllık rasat süresi içinde (1965-2018) en fazla yıllık ortalama yağış değeri 1740,1 mm ile 2000 yılında ölçülmüştür. En az yağış değeri ise 818,8 mm ile 1993 yılında ölçülmüştür. Bu durumda Zonguldak'ta yıllık yağış değişimi 818,3 mm ile 1740,1 mm arasında seyretmektedir.

1965'te Zonguldak'ta yağış değeri 1305,3 mm'dir. 1965-1990 yılları arasında ise yağış değeri 890 mm ile 1481,5 mm arasında değişiklik göstermektedir. 1992 yılına gelindiğinde yağış 1631,9 mm'ye yükselmiştir. Ancak 1993 yılında rasat süresi içindeki en düşük değerlerine ulaşır (818,8 mm).

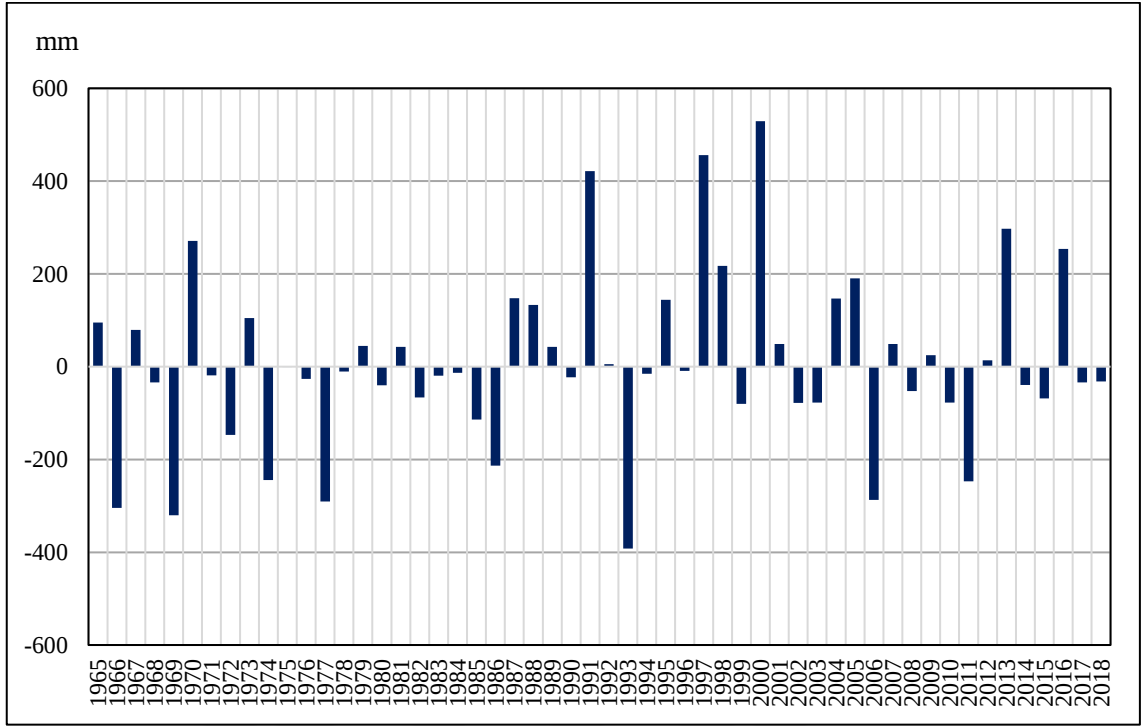
1994-2005 yılları arasında yağış değerleri 1130 mm'nin altına düşmez. Bu yıllar arasında 2000'de en yüksek değerlerine ulaşır (1740,1 mm). 2006 yılına gelindiğinde

yağışlar 1000 mm'nin altına düşerek 923,6 mm'ye ulaşır. Devam eden yıllarda 2012'den itibaren yağış değerleri 1000 mm'nin üzerinde seyrederek (Şekil 24).



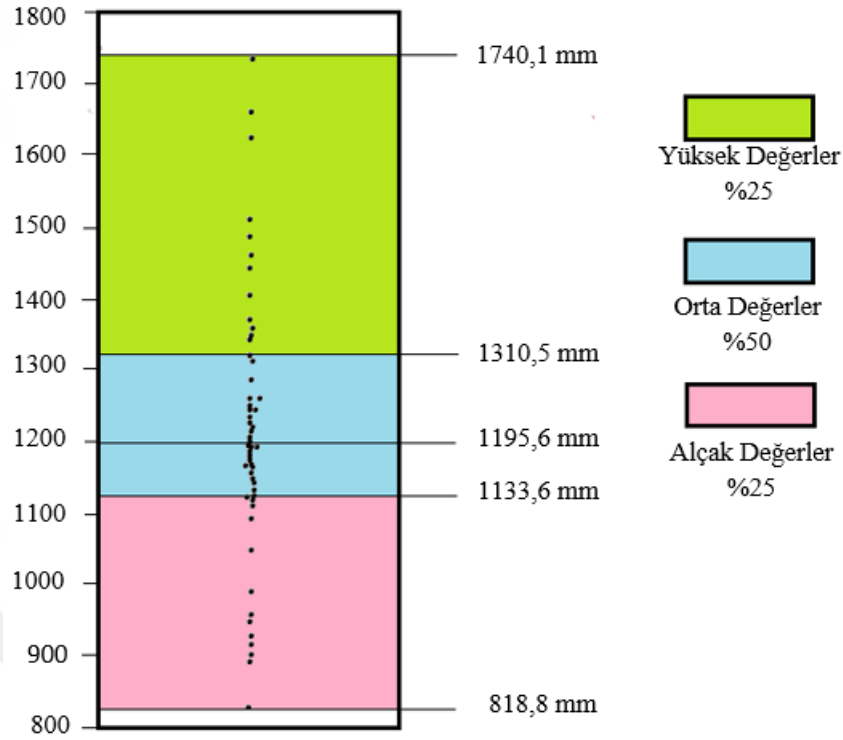
Şekil 24: Zonguldak'ta Yağışın Yıllara Göre Seyri (1965-2018)

Zonguldak'ta yağışların ortalamadan sapma durumlarına gelince, 54 yıllık rasat süresi içerisinde Zonguldak'ta 23 yılın ortalamadan sapma durumu pozitif yöndedir. Geri kalan 31 yılın ortalamadan sapma durumu ise negatif yöndedir. Şekil 25'e bakıldığında, sapma durumlarında yıllar içinde pozitif ya da negatif yönde bir devamlılık olmamakla birlikte sürekli bir değişiklik söz konusudur. 1974-1978 ve 1982-1986 yılları arasında sürekli bir negatif sapma yaşanmıştır. Ancak diğer yıllar arasında devamlılık süresi 3 yılın üzerine çıkmamaktadır. En fazla pozitif sapma 2000 yılında gerçekleşmiştir. Bu yılda sapma değeri 529,4 mm'dir. En fazla negatif sapma ise 1993 yılında yaşanmıştır. Bu yıldaki sapma değeri ise -391,9 mm'dir. 2016 yılından sonra negatif yönde sapma devam etmektedir.



Şekil 25: Zonguldak'ta Yıllık Ortalama Yağışların Sapmaları (1965-2018)

Zonguldak'ta yağış olasılığına baktığımızda, rasat süresi içinde (1965-20018) en düşük değer olan 818,8 mm ile en yüksek değer olan 1740,1 mm arasında yağış düşme olasılığı göstermektedir. Yağış olasılığında alçak değerler olarak gösterilen %25'lik kesim 818,8 mm ile 1133,6 mm arasındadır. 1310,5 mm ile 1740,1 mm arasında yağışın düşme olasılığı ise %25 olup bu kesim yüksek değerler olarak ifade edilir. Araştırma sahasında geri kalan %50 ile nitelendirilen kesim orta değerler olup 1133,6 mm ile 1310,5 mm arasında değişmektedir. Zonguldak'ta 1133,6 mm'nin üzerinde yağış düşme olasılığı ise %75'tir.



Şekil 26: Zonguldak'ta Yağış Olasılığı Diyagramı (1965-2018)

2.5.3. Yağışlı Günler Sayısı ve Yağış Şiddeti

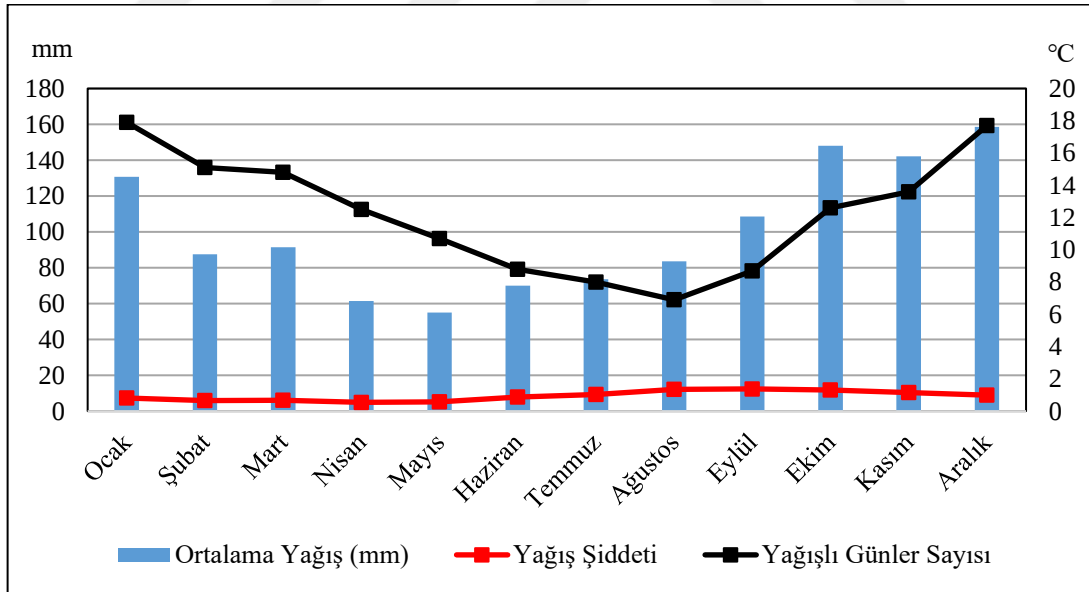
Yıllık ortalama yağış Zonguldak'ta 1210,7 mm'dir. Yıllık ortalama yağışlı günler sayısı ise 146,8'dir. Aylara göre değerlendirdiğimizde yağışlı gün sayısı kış aylarında artış göstermektedir. En fazla yağışlı gün sayısı 17,9 gün ile Ocak ayına aittir. İlkbaharda düşüş eğiliminde olan yağışlı gün sayısı yaz aylarında düşük değerler seyreder ve 10 günün altına düşer. En az yağışlı gün sayısı ise 6,9 gün ile Ağustos ayına aittir. Eylül ayından itibaren yağışlı gün sayısı yeniden artış göstermektedir. Ekim ayıyla birlikte yeniden 10 günün üzerine çıkar.

Türkiye'de yağış şiddetinin yüksek olduğu alanlar genellikle yıllık toplam yağış değerleri fazla ve yağışların yağmur şeklinde gerçekleştiği yerlerdir. Buna karşılık genellikle kar şeklinde yağış alan bölgelerde yağış şiddeti belirgin oranda azalmaktadır (ERLAT, 1996: 161). Yıllık yağış tutarını, yıllık yağışlı gün sayısına bölünce günlük yağış şiddeti hakkında kaba bir fikir edinilir (ERİNÇ, 1996: 342).

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ortalama Yağış (mm)	130,7	87,6	91,5	61,4	55	70	73,6	83,5	108,6	148	142,2	158,6	1210,7
Yağışlı Günler Sayısı	17,9	15,1	14,8	12,5	10,7	8,8	8	6,9	8,7	12,6	13,6	17,7	146,8
Yağış Şiddeti	7,3	5,8	6,1	4,9	5,1	7,9	9,2	12,1	12,4	11,7	10,4	8,9	8,2

Tablo 21: Zonguldak'ta Aylık ve Yıllık Ortalama Yağış, Yağışlı Günler Sayısı ve Yağış Şiddeti (1965-2018)

Yıllık yağış şiddeti Zonguldak'ta 8,2 mm'dir. Yıl içindeki değişime bakıldığında günlük yağış şiddetinde aylara göre farklılıklar olduğu görülmektedir. Ağustos (12,1 mm) ve Eylül (12,4 mm) ayı yağış şiddetinin en yüksek değerde olduğu aylardır. Yağış şiddetinin en az olduğu aylar ise Nisan (4,9 mm) ve Mayıs (5,1 mm) aylarıdır. İlkbahar aylarında ve yaz mevsiminin başlangıcında düşük olan yağış şiddeti, yaz mevsiminin sonunda ve sonbahar aylarında yüksek değerler gösterir.

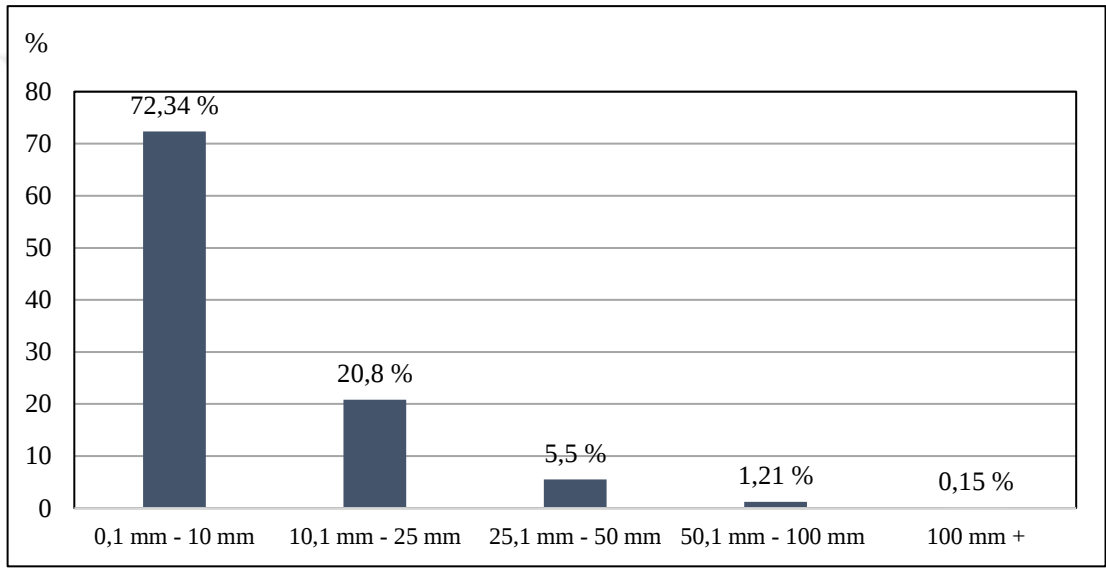


Şekil 27: Zonguldak'ta Aylık Ortalama Yağış, Yağışlı Günler Sayısı ve Yağış Şiddeti (1965-2018)

Zonguldak'ta ortalama yağışın arttığı günlerde yağışlı gün sayısı da artmaktadır. Bu durum yağış şiddetine de yansımaktadır.

2.5.4. Günlük Yağışların Frekansları

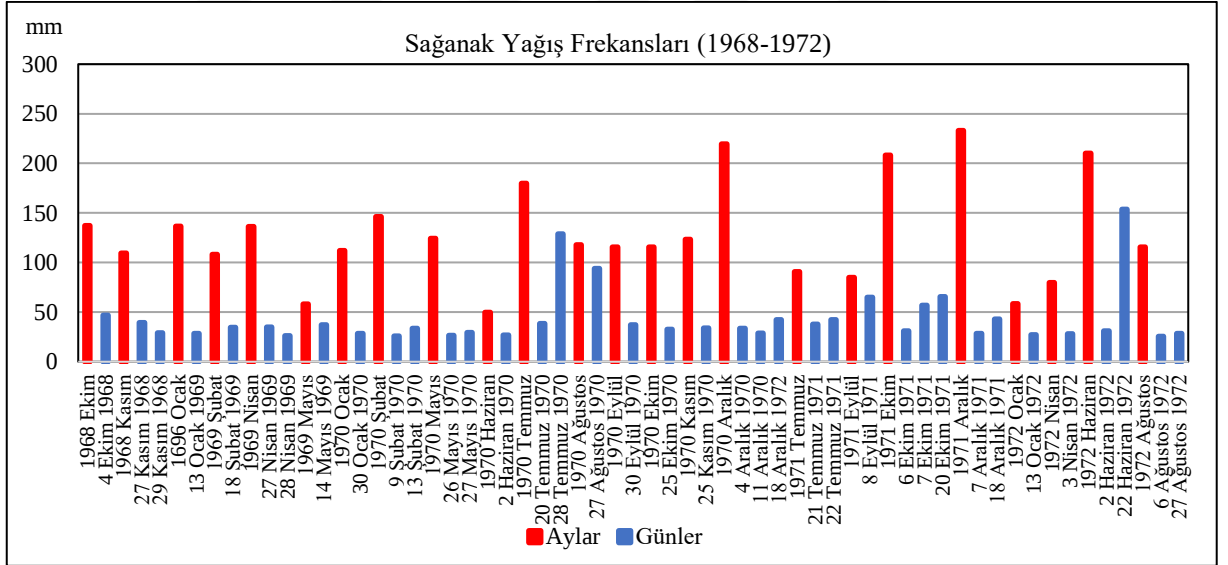
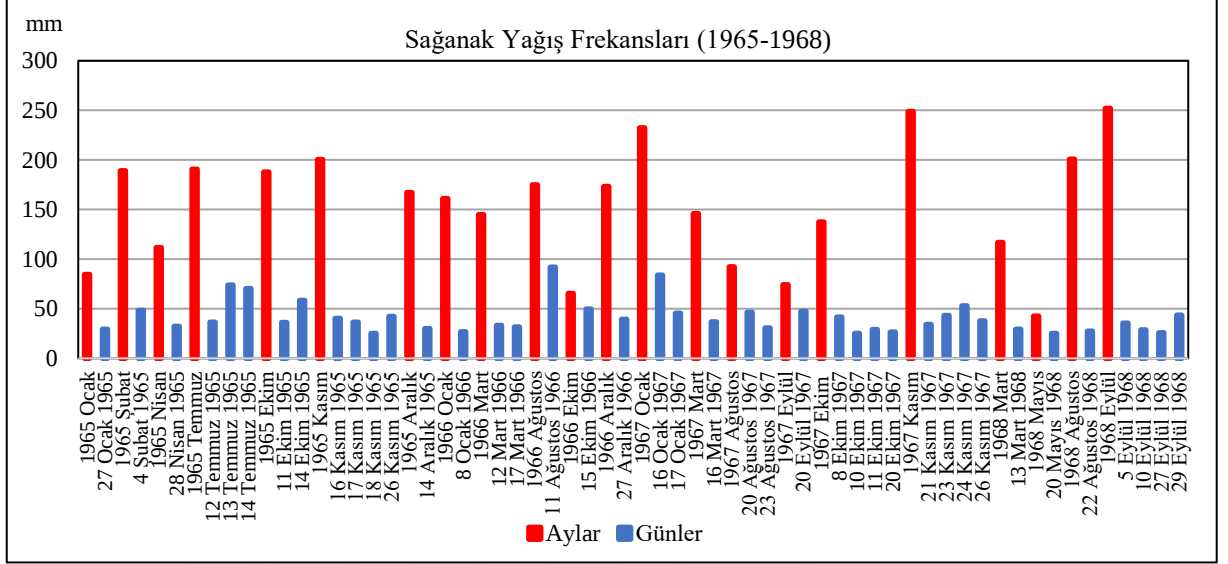
Zonguldak'ta 1965- 2018 yılları içerisinde toplam yağışlı günler sayısı 7.911 gündür. Zonguldak'ta günlük yağışlar içerisinde en fazla yağış %72,34 ile 0,1-10 mm değerleri arasındaki yağışlardır. Bu tür yağışlar normal yağışlardır ve Zonguldak'taki hâkim yağış türünü oluştururlar. Bakıldığında günlük yağış miktarı arttıkça frekansın da hızla düştüğü görülmektedir. Zonguldak'taki hakim yağış türünü %20,8 ile 10,1 mm – 25 mm arasındaki değere sahip yağışlar takip eder (Şekil 28).

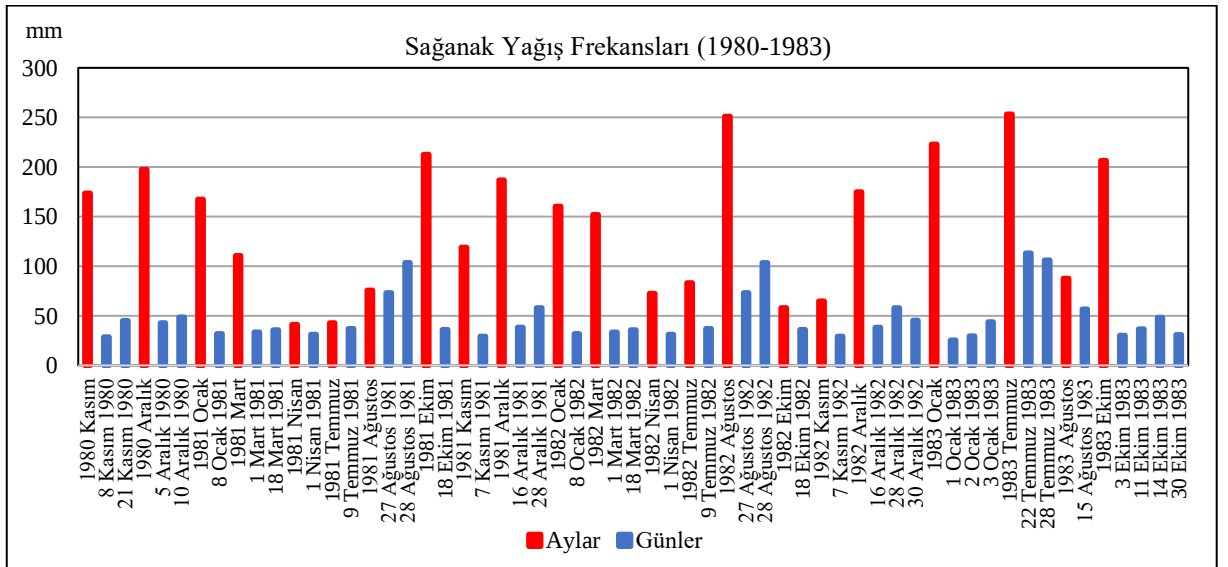
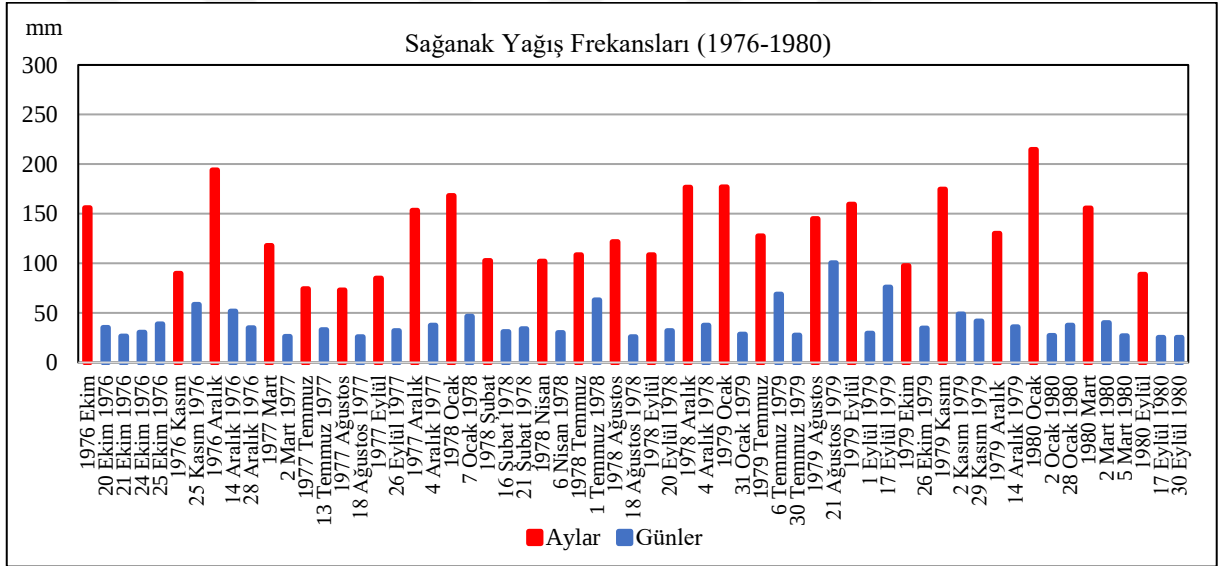
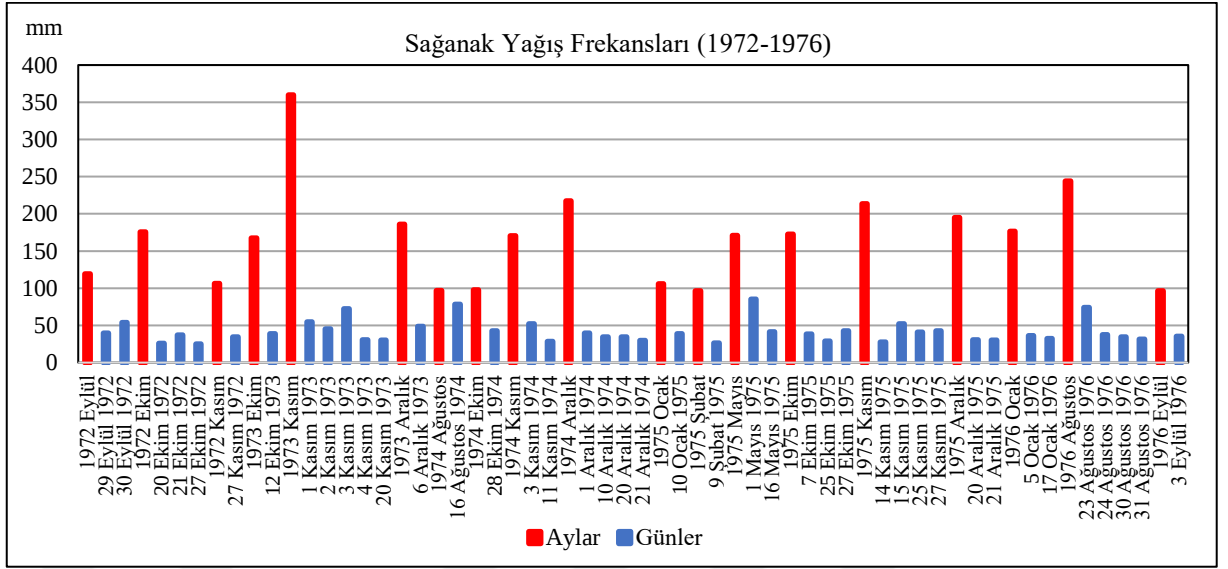


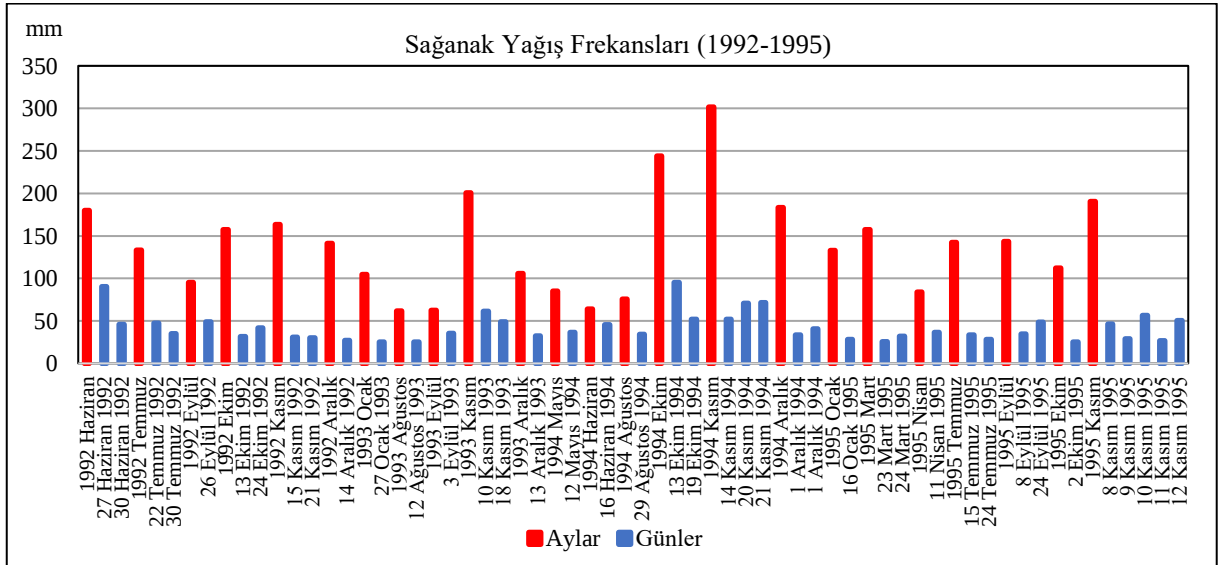
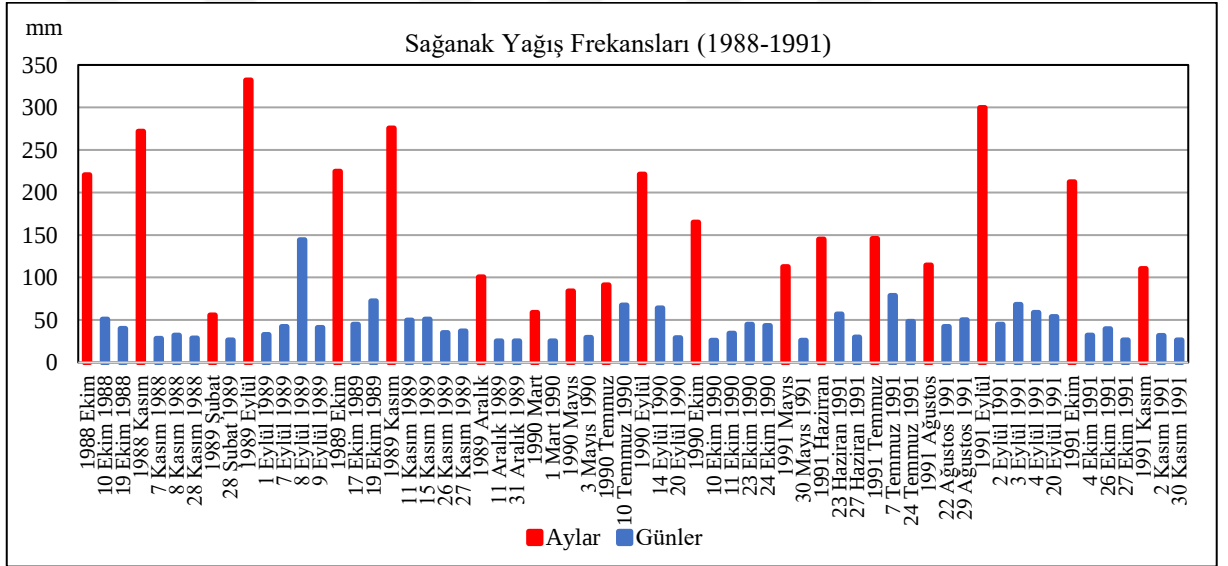
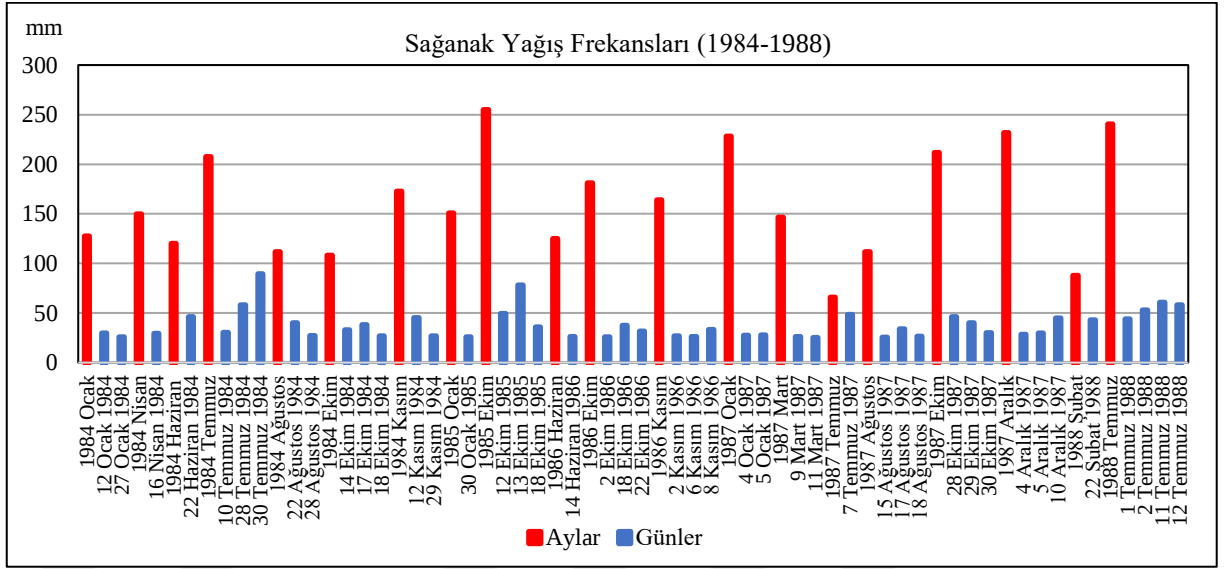
Şekil 28: Zonguldak'ta Günlük Yağışların Frekansları (1965-2018)

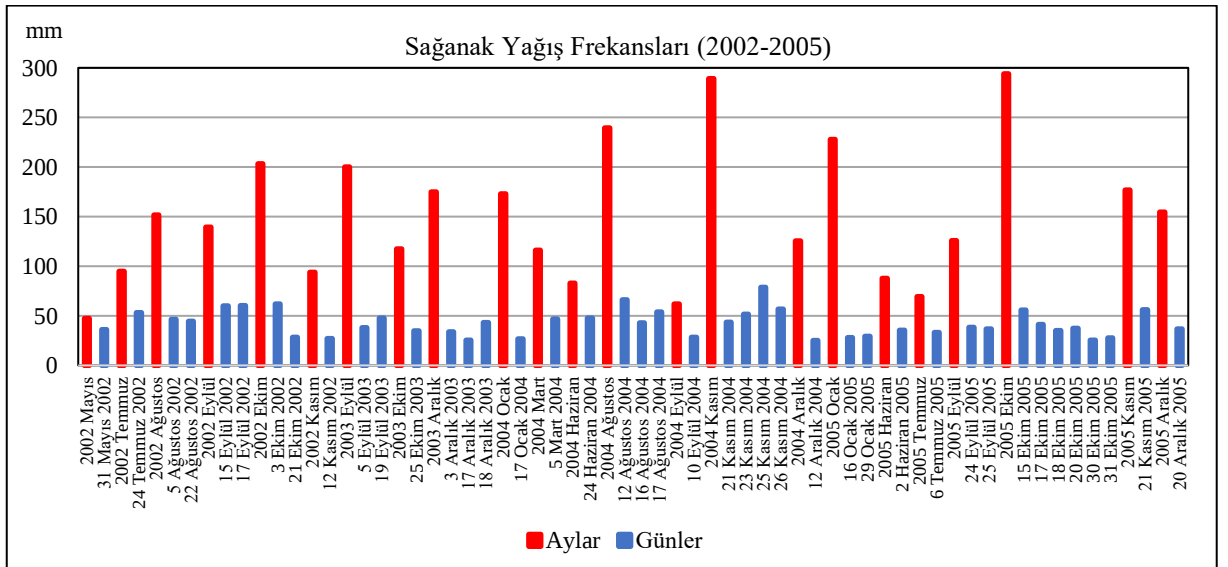
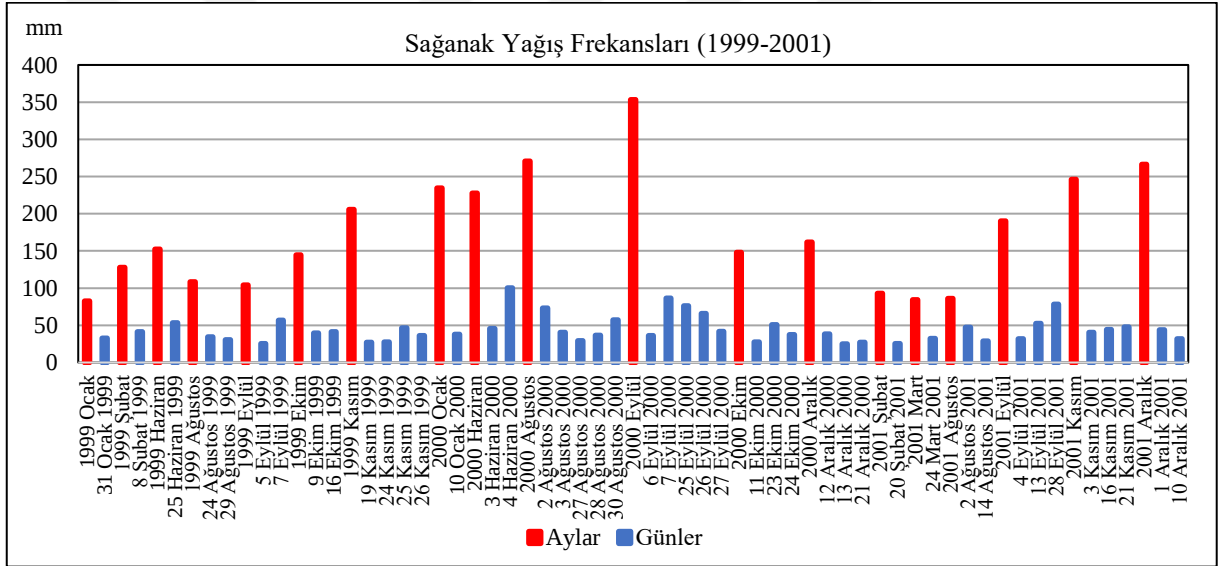
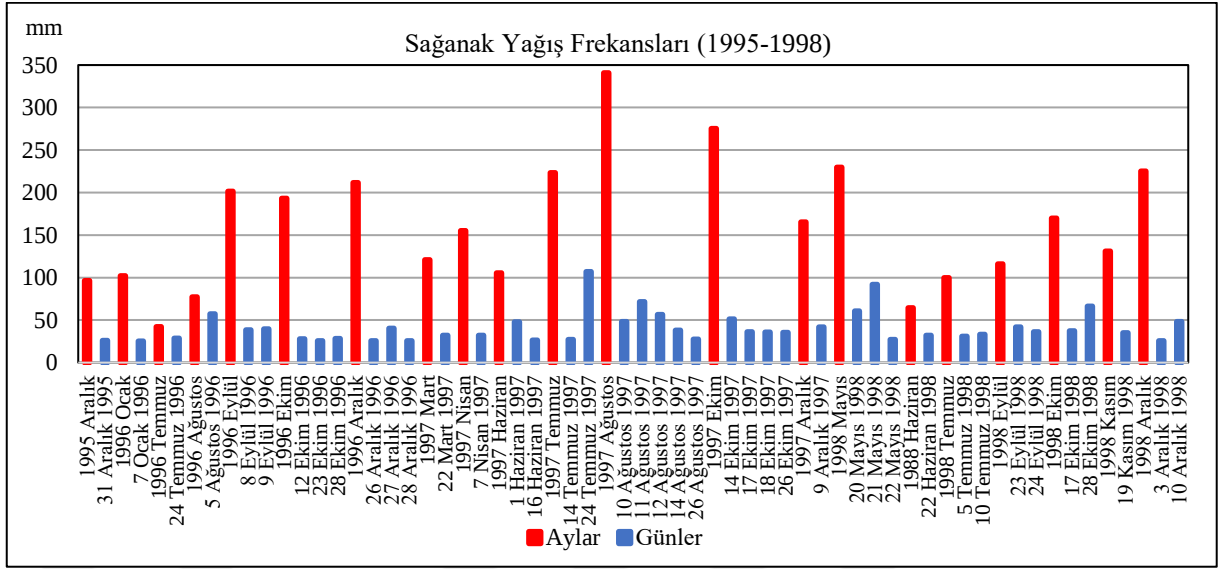
Sağanak yağışlar olarak ifade edilen 25,1 mm ile 50 mm değerleri arasındaki yağışlar, Zonguldak'ta toplam yağışlı günlerin yalnızca %5,5'i kadardır. Orta şiddetli sağanak yağışlar 50,1 mm – 100 mm arasındaki yağışlar olmakla beraber çalışma sahasında bu yağışlar toplam yağışın %1,21'ini oluşturur. Şiddetli sağanak yağış olarak ifade edilen gün içerisinde meydana gelen 100 mm'nin üzerindeki yağışlar ise Zonguldak'ta rasat süresi içinde (1965-2018) çok az görülmekle birlikte toplam yağışın yalnızca %0,15'ini meydana getirir.

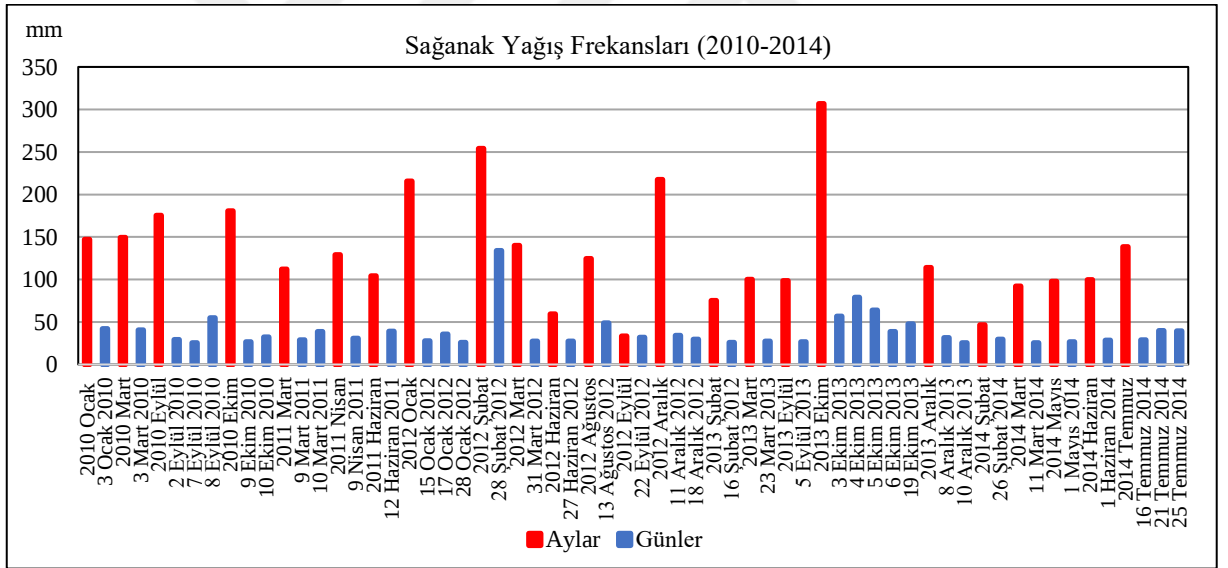
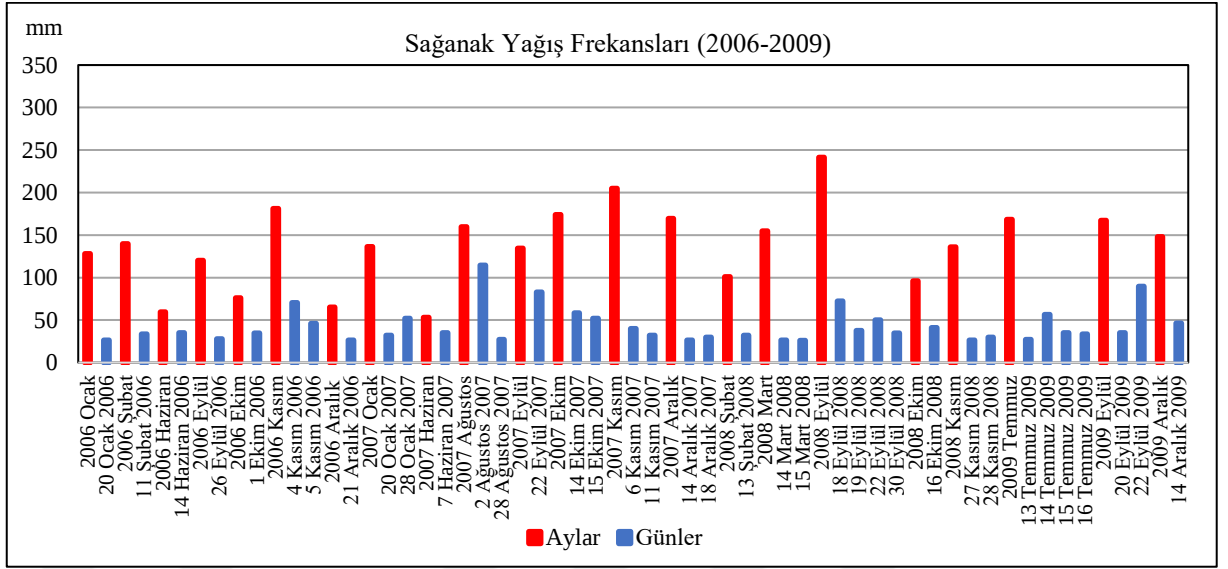
2.5.5. Sağanak Yağış Frekansları

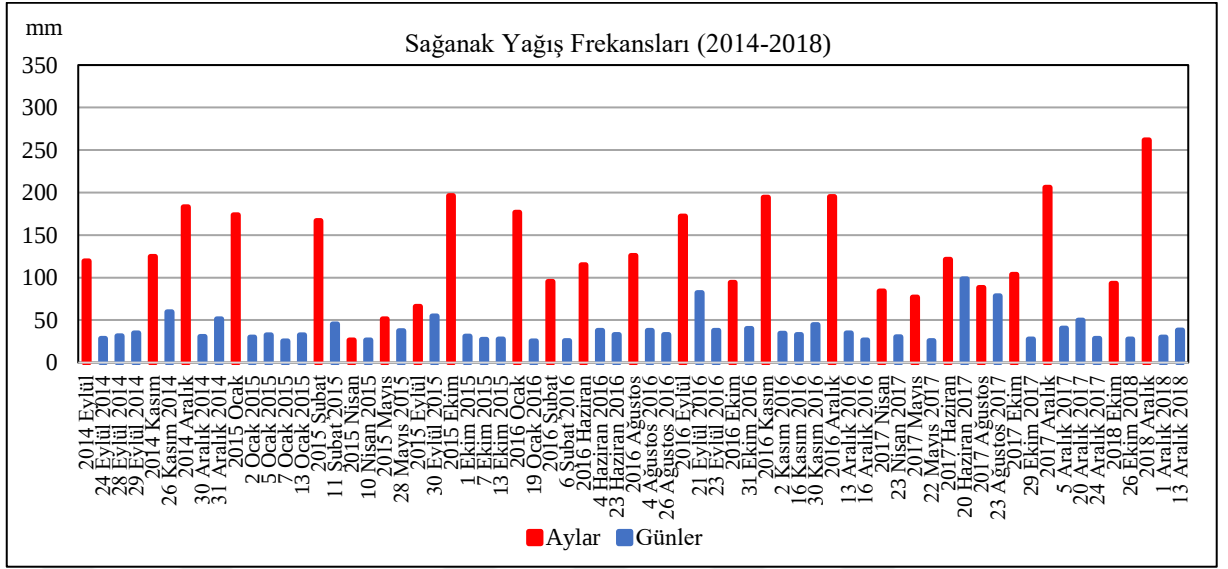












Şekil 29: Zonguldak'ta Sağanak Yağış Frekansları (1965-2018)

Yukarıda verilen sağanak yağış frekansları incelendiğinde Zonguldak'ta 1965-2018 rasat süresi içinde 561 gün sağanak yağış görülmüştür. 561 günün 449 günü 25-50 mm arasında az şiddetli sağanak yağış olarak meydana gelmiştir. 50-100 mm arasındaki orta şiddetli sağanak yağış 100 gün görülmüştür. 100 mm'nin üzerinde şiddetli sağanak yağış ise Zonguldak'ta rasat süresi içinde sadece 12 gündür. Zonguldak'ta rasat süresi içinde meydana gelen toplam 561 gün olan sağanak yağışlar, en fazla 99 gün ile Ekim ayında gerçekleşmiştir. En az ise 12 gün ile Mayıs ayında meydana gelmiştir.

2.5.6. Yağış Türleri

Yağış, iklim elemanları içerisinde önemli bir yere sahiptir ve kendi içerisinde birçok çeşit oluşturmaktadır. Zonguldak'ta bu yağış çeşitlerinden birçoğu görülmektedir. Çalışmanın bu kısımda Zonguldak'ta görülen yağış türleri içerisinde yağmur, dolu, kar, kırağı ve çığ oluşumları değerlendirilmiştir. Zonguldak'ta rasat süresi içinde (1965-2018) en fazla yağmur şeklinde düşen yağışlar görülmektedir. Yağışın yağmur şeklinde düştüğü gün sayısı diğerlerine göre oldukça fazladır.

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Yağışlı Günler Sayısı	17,9	15,1	14,8	12,5	10,7	8,8	7,0	6,9	8,7	12,6	13,6	17,7	146,8
Yağmurlu Günler Sayısı	15,6	12,8	13,7	12,3	10,8	9,0	7,8	7,9	9,5	12,7	13,8	17,3	143,7

Tablo 22: Zonguldak'ta Aylık ve Yıllık Yağışlı Günler ile Yağmurlu Günler Sayısı (1965-2018)

Tablo 22’de, Zonguldak’ta yağışlı günler içerisinde en fazla paya yağmurlu günlerin sahip olduğu görülmektedir. Yıllık ortalama 146,8 gün yağışlı olmakla beraber bunun 143,7 gün yağmurlu geçmiştir. Aylara göre değerlendirdiğimizde ise 17,3 gün ile en fazla yağmurlu güne Aralık ayı sahiptir, bu ayda yağışlı gün sayısı ise 17,7’dir. Havaaların ısınmaya başladığı Mayıs ayından itibaren yağışlı günler ve yağmurlu günler sayısında düşüş görülmektedir. Yağmurlu günler sayısı en düşük değerine 7,8 gün ile Temmuz ayında ulaşır.

2.5.6.1. Kar Yağışları

Yağış türleri içerisindeki diğer bir önemli yağış çeşidi de kar yağışlarıdır. Yerde en az 0,5 cm kar kalınlığının bulunduğu günler karla örtülü gün olarak kabul edilir.

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Kar Yağışlı Gün Sayısı	4,1	3,9	2,0	0,2	-	-	-	-	-	-	0,6	1,8	12,7
Karla Örtülü Gün Sayısı	6,2	5,8	3,4	-	-	-	-	-	-	-	2,2	2,6	20,4

Tablo 23: Zonguldak'ta Aylık ve Yıllık Kar Yağışlı Günler ile Karla Örtülü Günler (1965-2018)

Zonguldak’ta kar yağışlı günler sayısının en fazla olduğu ay 4,1 gün ile Ocak ayıdır. Ocak ayı aynı zamanda karla örtülü gün sayısının da en fazla olduğu aydır (6,2 gün). Tablo 23’ü incelediğimizde, Şubat ayı ile birlikte kar yağışlı gün sayısında düşüş olduğu görülmektedir. Bu durum karla örtülü gün sayısına da yansıtmakta olup paralellik göstermektedir. Zonguldak’ta kar yağışı Nisan ayına kadar görülmektedir. Nisan ayında

0,2 gün olan kar yağışlı gün sayısı, yıl içerisindeki en düşük kar yağışlı ayı ifade etmektedir. Aynı zamanda Nisan ayında karla örtülü gün sayısı da bulunmamaktadır. Mayıs ayından Kasım ayına kadar Zonguldak'ta kar yağışı görülmemektedir. Bu dönemde karla örtülü gün sayısı da mevcut değildir. Kasım ayından itibaren tekrar kar yağışları ve karla örtülü günler görülebilmektedir. Zonguldak'ta yıllık kar yağışlı gün sayısı 12,7 gün iken, yıllık karla örtülü gün sayısı ise 20,4 gündür.

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ortalama Kar Yüksekliği (cm)	13,7	14,6	13,1	-	-	-	-	-	-	-	8,2	6,0	11,1
Maksimum Kar Yüksekliği (cm)	83	91	61	-	-	-	-	-	-	-	30	25	91
Maksimum Kar Yüksekliği Tarihi	18 Ocak 1967	22 Şubat 1985	1 Mart 1985								11 Kasım 1995	28 Aralık 1991	22 Şubat 1985

Tablo 24: Zonguldak'ta Aylık ve Yıllık Ortalama Kar Yüksekliği, Maksimum Kar Yüksekliği ve Maksimum Kar Yüksekliği Tarihi (1965-2018)

Zonguldak'ta yıllık ortalama kar yüksekliği 11,1 cm'dir. Aylara göre incelediğimizde kar yüksekliği en fazla 14,6 cm ile Şubat ayındadır. 54 yıllık rasat süresi içinde maksimum kar yüksekliği ise 91 cm ile 22 Şubat 1985 yılına aittir. Bunu 13,7 cm ile Ocak ayı takip eder. Ocak ayında ise maksimum kar yüksekliği 83 cm olup 18 Ocak 1967 tarihinde ölçülmüştür. Aylık kar yüksekliğinin en düşük olduğu ay 6 cm ile Aralık ayıdır. Bu ayda maksimum kar yüksekliği de diğer aylara göre daha düşüktür. Aralık ayında maksimum kar yüksekliği 25 cm ile 28 Aralık 1991 tarihinde ölçülmüştür.

2.5.6.2. Dolulu ve Orajlı Günler

Dolu çoğunlukla sağanak halindeki yağmurlarla birlikte görülür. Dolu zararlı etkileri olan bir yağış çeşididir (EROL, 2014: 250- 251).

Dolu çapları 5-50 mm arasında olan ve i içe buz katmanlarından oluşan katı yağışı olarak tanımlanır. Dolu taneleri yuvarlak ve düzensiz buz taneleridir (TüRKEş, 2010:356).

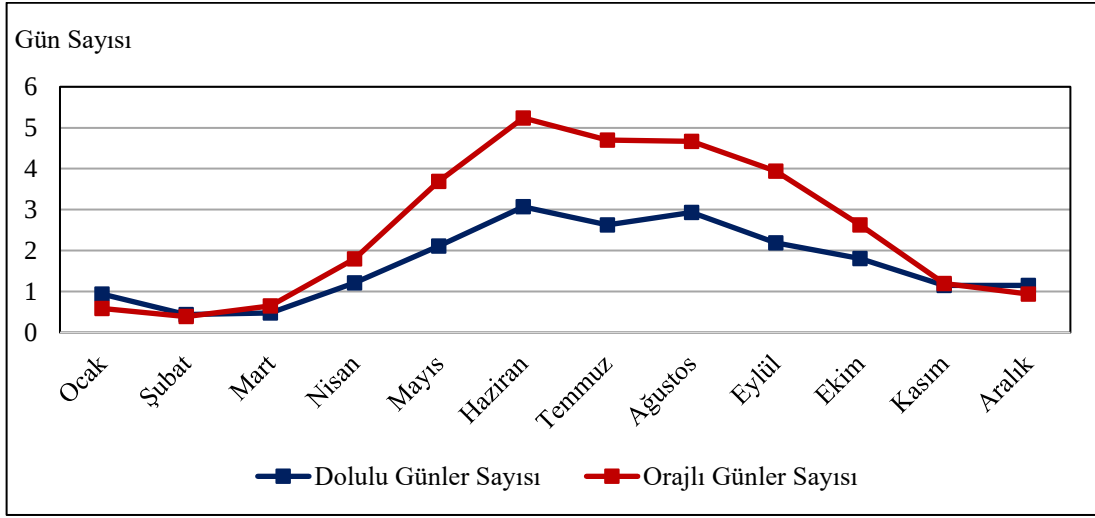
Dolu genellikle orajlı havalarda ani sıcaklık düşmesine bağlı olarak meydana gelir (AKKUş,1998: 55). Orajlar, dikey hava akımlarıyla (konveksiyonlarla) doğan ve hava kütleleri içinde, karşılaşma bölgelerinde çok görülen sürekli sağanaklı fırtına şeklidir. Bu fırtınaları kmlonimbs bulutları oluşturur. Orajlar, şimşek ve yıldırımla karışık sağanaklı, dolulu, ani ve güçlü fırtınalar halinde belirir (EROL, 2014: 319).

Dolu orajlı havalarda sıcaklık düşmelerine bağlı olarak meydana geldiği için çalışmanın bu kısmında dolulu ve orajlı günler birlikte değerlendirilmiştir. Dolu yağışları ağaçlara, canlılara, tarım ürünlerine ve yapılara zarar verebilmektedir.

	O	ř	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Dolulu Günler Sayısı	0,9	0,4	0,5	1,1	2,1	3,1	2,6	2,9	2,2	1,8	1,2	1,2	20,1
Orajlı Günler Sayısı	0,6	0,4	0,7	1,8	3,7	5,2	4,7	4,7	3,9	2,6	1,2	0,9	30,4

Tablo 25: Zonguldak'ta Aylık ve Yıllık Dolulu ve Orajlı Günler Sayısı (1965-2018)

Zonguldak'ta 54 yıllık rasat süresi içinde tüm aylarda dolu yağışı görülmektedir. Yıllık dolulu günlerin sayısı 20,1 gündür. Fırtınalı, gök gürültülü sağanak yağış olarak ifaden edilen orajlı günlerin sayısı daha yüksektir. Aylık olarak değerlendirdiğimizde en fazla dolulu gün 3,1 gün ile Haziran ayında yaşanır, en fazla orajlı gün de yine bu aya tekabül etmektedir (5,2 gün). En düşük dolulu gün 0,4 gün ile şubat ayında yaşanmıştır yine en düşük orajlı gün bu ayda görülür (0,4 gün). Yıllık orajlı gün sayısı ise 30,4 gündür.



Şekil 30: Zonguldak'ta Aylık Dolulu ve Orajlı Günler Sayısı (1965-2018)

Zonguldak'ta dolulu ve orajlı günler hemen hemen birbirine benzer bir seyir izlemektedir. Orajlı günler dolulu günlerden biraz daha fazladır. Tüm aylarda dolulu ve orajlı günler mevcuttur. Dolu yağışı maksimum seviyesine Haziran ayında ulaşırken, orajlı günler de maksimum seviyesine Haziran ayında ulaşır (şekil 30).

2.5.6.3. Kırağılı ve Çiğli Günler

Çiğ arz sathının veya bilhassa bitkilerin fazla soğuyan kısımlarına temas eden en alt hava tabakalarının 0° üzerinde işba (çiğ noktası) erişmesi halinde meydana gelen su damlacıklarıdır. Açık gökyüzü ve hareketsiz bir atmosfer çiğ oluşumunu kolaylaştırır (ERİNÇ, 1996: 115).

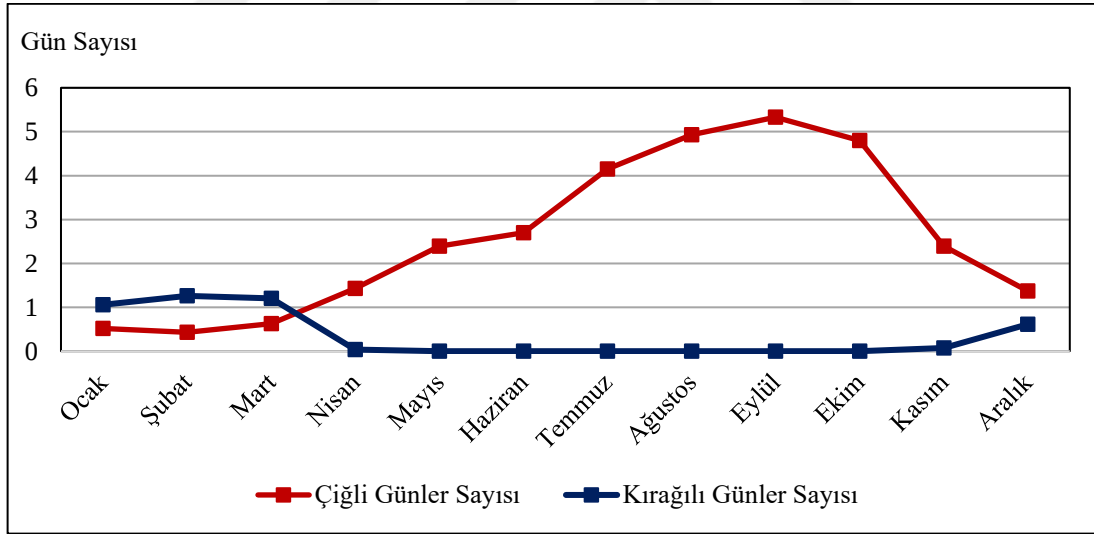
Kırağıda zeminde meydana gelen yoğunlaşma ürünüdür. Ancak bunun için yoğunlaşmanın 0° 'nin altında vuku bulması gerekir. Kırağı buz billurcuklarından oluşmaktadır. Çiğ oluşumuna müsait olan şartlar, kırağı oluşumuna da elverişlidir (ERİNÇ, 1996: 115).

Kırağı oluşum bakımından çiğ benzer. Ondan farkı aşırı soğuyan yeryüzünde ve cisimler üzerindeki yoğunlaşmanın su değil, çok ufak ve ince buz kristalleri halinde olmasıdır (EROL, 2014: 242).

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Çiğli Günler Sayısı	0,5	0,4	0,6	1,4	2,4	2,7	4,2	4,9	5,3	4,8	2,4	1,4	31,1
Kırağılı Günler Sayısı	1,1	1,3	1,2	0,04	-	-	-	-	-	-	0,07	0,61	4,2

Tablo 26: Zonguldak'ta Aylık ve Yıllık Kırağılı ve Çiğli Günler Sayısı (1965-2018)

Zonguldak'ta yıllık çiğli gün sayısı 31,1 gündür. Buna karşılık kırağılı gün sayısı daha az olup 4,2 gündür. Aylık olarak değerlendirdiğimizde, çiğli günler sayısı en yüksek değerine 5,3 gün ile Eylül ayında ulaşmıştır. Bunu 4,9 gün ile Ağustos ayı takip eder. Çiğli günlerin en düşük olduğu ay ise 0,4 gün ile Şubat ayıdır. Çiğli günler yılın her ayında görülür. Buna karşılık kırağılı günler Mayıs ayından Eylül ayına kadar hiç görülmemektedir. Kırağılı günlerde ise yıl içinde en fazla değer 1,3 gün ile Şubat ayında. Aynı zamanda Şubat ayı çiğli günlerin de en az yaşandığı aydır.



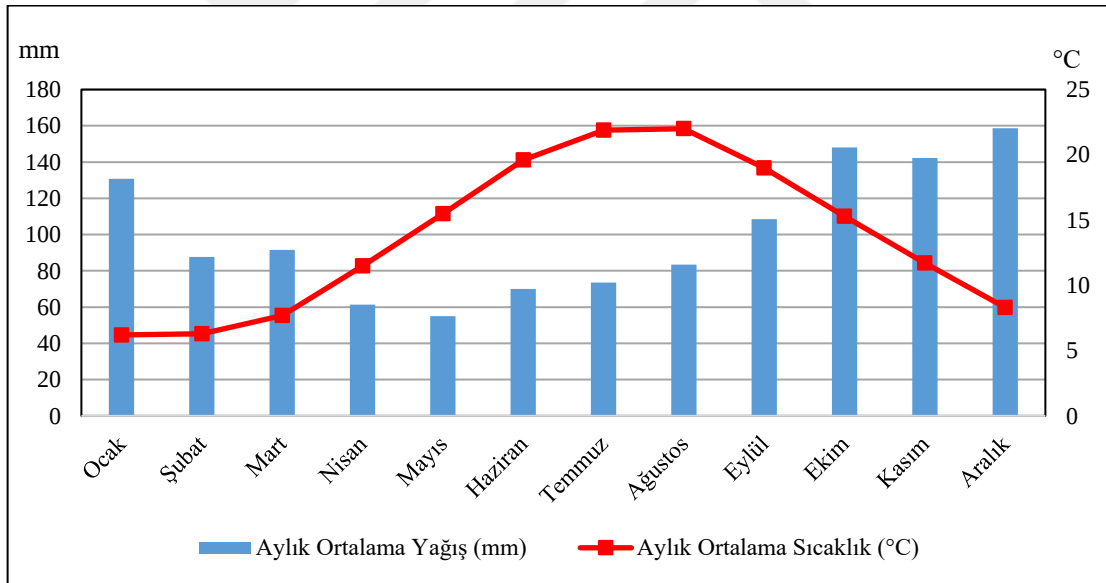
Şekil 31: Zonguldak'ta Aylık Kırağılı ve Çiğli Günler Sayısı (1965-2018)

Zonguldak'ta, aylık kırağılı ve çiğli günler sayısını kıyaslayabilmek mümkündür. Buna göre çiğli günler sayısının yüksek olduğu günlerde kırağılı günler sayısının düşük olduğu görülmektedir. Kırağılı günlerin yüksek olduğu Ocak, Şubat ve Mart aylarında ise çiğli günler sayısı düşüktür. Kırağılı günler kış mevsiminde yüksek değerler gösterirken çiğli günler genellikle yaz ve sonbahar mevsiminde yüksek değerler göstermektedir.

2.6. SICAKLIK VE YAĞIŞ İLİŞKİSİ

Bir merkezin sıcaklık ve yağış arasındaki ilişkisi o yerin iklimini belirleyen oldukça önemli bir unsurdur. Bu açıdan yıl içerisindeki aylık ortalama sıcaklık ve yağışlar belirleyici rol oynamaktadır.

Şekil 32'yi incelediğimizde, sıcaklık değerlerinin yüksek olduğu aylarda yağış değerlerinin düşük olduğu görülmektedir. Ortalama sıcaklığın 20 °C'nin üstüne çıktığı aylarda yağış değerleri en fazla ortalama 80 mm civarına çıkabilmekte iken, sıcaklığın 5-10 °C olduğu aylarda yağış değeri daima 80 mm'nin üzerinde olmaktadır. Çalışma sahasında Mart ayından itibaren sıcaklıkların yükselmesiyle kademeli olarak yağış miktarı da azalmaktadır. Ağustos ayından sonra ise bu durum tam tersi olarak sıcaklıklar düşmekte ve yağış miktarları kademeli olarak artış göstermektedir.



Şekil 32: Zonguldak'ta Aylık Ortalama Yağış ile Ortalama Sıcaklık (1965-2018)

2.7. ZONGULDAK'IN İKLİM SINIFLANDIRMALARINDAKİ YERİ

Bir yerin ikliminin ortaya konmasında o yerdeki yalnız sıcaklık, yalnız basınç ve rüzgârlar yahut sadece nem ve yağış yeterli değildir. O yerin iklimi hakkında, ancak iklimin bütün elemanlarının bir arada incelenmesi bir fikir verir. Çünkü iklim birbiri ile

ilgisi olan bu olayların bütünüdür (DÖNMEZ, 1979: 229- ARDEL, KURTER, DÖNMEZ, 1969: 266).

Bu kısma kadar olan değerlendirmelerde iklim elemanları ayrı ayrı incelenmiştir. Bu bölümde ise Zonguldak'ın iklim sınıflandırmalarına göre taşıdığı özellikler ortaya konulmaya çalışılacaktır. Zonguldak'ın iklim tipini belirlemede Köppen, De Martonne, Thorntwaite iklim sınıflandırması ve Erinç yağış etkinlik indisi dikkate alınmıştır.

2.7.1. Köppen İklim Tasnifine Göre

Köppen'in iklim tasnifi esas olarak aylık ve yıllık sıcaklık miktarlarına, yıllık yağış miktarına, yağışın sene içindeki dağılışına ve yağış ile sıcaklığın bir arada tabii bitki örtüsü ile olan münasebetlerine dayanır. Köppen tasnifine göre iklimler 5 esas kuşakta, 24 esas tipte toplanmıştır. Büyük bitki topluluklarına göre ayrılan esas iklim kuşakları A, B, C, D ve E harfleri ile ifade edilir. İklim tipleri de bu harflere eklenen ikinci, üçüncü ve bazı hallerde dördüncü birer harfle belirtilir. İkinci harfler o yerdeki iklimin yağış rejimini, üçüncü harfler sıcaklık karakterlerini, dördüncü harflerde özel hallerini gösterir (DÖNMEZ, 1979: 233).

Tanımdan da anlaşılacağı üzere Köppen iklim tasnifi yapılırken yıllık ortalama sıcaklık ile yıllık yağış değeri üzerinden yapılacaktır. Zonguldak'ta yıllık ortalama sıcaklığı 13,8°C, yıllık yağış miktarı 1210,7 mm'dir.

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ortalama Sıcaklık (°C)	6,2	6,3	7,7	11,5	15,5	19,6	21,9	22,0	19,0	15,3	11,7	8,3	13,8

Tablo 27: Zonguldak'ta Aylık Ortalama Sıcaklık Değeri (°C)

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ortalama Yağış (mm)	130,7	87,6	91,5	61,4	55	70	73,6	83,5	108,6	148	142,2	158,6	1210,7

Tablo 28: Zonguldak'ta Aylık Ortalama Yağış Değeri (mm)

Köppen'in iklim sınıflandırmasını yapabilmek için ilk önce sene, sıcak ve soğuk dönem olmak üzere ikiye ayrılır. Kuzey yarımkürede Ekim, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarını kapsayan altı aylık dönem soğuk dönem olarak adlandırılırken, buna karşılık Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarını kapsayan altı aylık dönem ise sıcak dönem olarak ifade edilir. Zonguldak'ta yıllık yağışın 758,6 mm'si soğuk devrede düşer. 452,1 mm'si sıcak devrede düşer. Yıllık yağışın %70'ine bakıldığında ise 847,9 mm olduğu görülmektedir. Zonguldak'ta soğuk ve sıcak devre yağış toplamaları, toplam yağış miktarının %70'ini geçmemektedir. Bu yüzden Köppen'nin step iklimleri ile nemli iklimler arasındaki sınırı belirlemek için kullanılan ikinci grubun üçüncü maddesindeki formül uygulanır. Bunun sonucunda Zonguldak, nemli iklim sınıfına girmektedir. En kurak ayın ortalama yağışına bakıldığında (Cf)'dir. En sıcak ayın ortalaması bakıldığında ise (a)'dır.

Sonuç olarak, Köppen'in iklim tasnifine göre Zonguldak orta iklimler kuşağında, nemli ılıman iklimler (Cf)'den kışı ılık, yazı çok sıcak, her mevsim yağışlı iklim (Cfa) içerisinde yer alır.

2.7.2. De Martonne İklim Tasnifine Göre

De Martonne'un iklim tasnifi birçok faktör özellikle sıcaklık ve yağış dikkate alınarak yapılmıştır. De Martonne'a göre bu faktörler içinde en önemlisi sıcaklıktır. İklim sınıflandırmasında 6 esas tip ile 16 alt tip belirlenmiştir. Sıcaklık ile yağış arasındaki münasebete dayanan bu formüllerin ilkinin 1923 yılında ortaya koymuştur. Yıllık yağış miktarı (mm) ile yıllık ortalama sıcaklığa (°C) dayanan bu formülü De Martonne, Gottmann ile birlikte tadil ederek, 1942 yılında ortaya yeni bir yıllık kuraklık indisi formülü koymuştur. Yeni formülde yıllık ortalama sıcaklık ile yıllık yağış tutarı arasındaki münasebete dayandığı gibi, ilk formülden farklı olarak, en kurak ayın yağışı ile en kurak ayın sıcaklığı arasındaki münasebeti de göz önünde tutmaktadır. De Martonne'un bu formülü ile gerçeğe daha yakın neticeler elde etmek mümkündür (DÖNMEZ, 1979: 245-251)

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Zonguldak'ın Kuraklık İndisi	96,7	64,4	61,9	34,2	25,8	28,32	27,6	31,2	44,8	70,1	78,6	103,9	45,8

Tablo 29: Zonguldak'ın Aylık Kuraklık İndisleri (1965-2018)

Yarı Kurak	Yarı Kurak – Nemli arasında	Nemli
-------------------	------------------------------------	--------------

De Martonne ve Gottman 1942 yılında uygulamış oldukları formüle göre indis değeri 5'in altında ise kurak, 5-10 arası yarı kurak, 10-20 arası yarı kurak-nemli arası ve 20'nin üstü nemli bölgeleri göstermektedir. Çalışma sahasında rastı yılları içinde (1965-2018) kuraklık indisini aylara göre değerlendirdiğimizde, yılın hiçbir ayında yarı kurak ya da yarı kurak – nemli arasında ay bulunmamaktadır. Zonguldak'taki tüm aylarda kuraklık indisi 25'in üzerindedir ve tüm aylar nemlidir. Zonguldak'ta nemlilik oranı en fazla olan ay ise 103,9 ile Aralık ayıdır. Nemlilik oranı en az olan ay ise 25,8 ile Mayıs ayıdır. Bunun sonucunda Zonguldak'ta yıllık kuraklık indisi 45,8 olmakla birlikte nemli bölgeler içinde yer almaktadır.

Zonguldak'ın iklim özellikleri De Martonne'nin belirlemiş olduğu iklim sınıfları içerisinde Orta Kuşak iklimleri sınıfında, denizel orta kuşak iklimine girer. Bu iklim tipinin özelliklerinde yıllık sıcaklık farkı 10°C civarındadır. En soğuk ay 5-6 °C'nin altına düşmez. Her mevsim yağışlıdır.

2.7.3. Thornthwaite İklim Tasnifine Göre

Thornthwaite'in iklim tasnifi yağışla evapotranspirasyon ve sıcaklıkla evapotranspirasyon arasındaki ilişkiye dayanır. Thornthwaite göre yağışın evapotranspirasyondan devamlı fazla olduğu yerlerde toprak doymuş haldedir ve bu yerde bir su fazlalığı vardır. O halde bu yerin iklimi nemlidir. Yağışların evapotranspirasyondan devamlı az olduğu yerlerde toprakta su birikmemekte ve bu toprak bitkilerin ihtiyaç duyduğu suyu verememektedir. Bu gibi yerlerde de bir su noksanlığı vardır. O halde bu yerin iklimi kuraktır. Thornthwaite'in tasnifindeki iklim tipleri bu iki ekstrem arasında oynar (DÖNMEZ, 1979: 257).

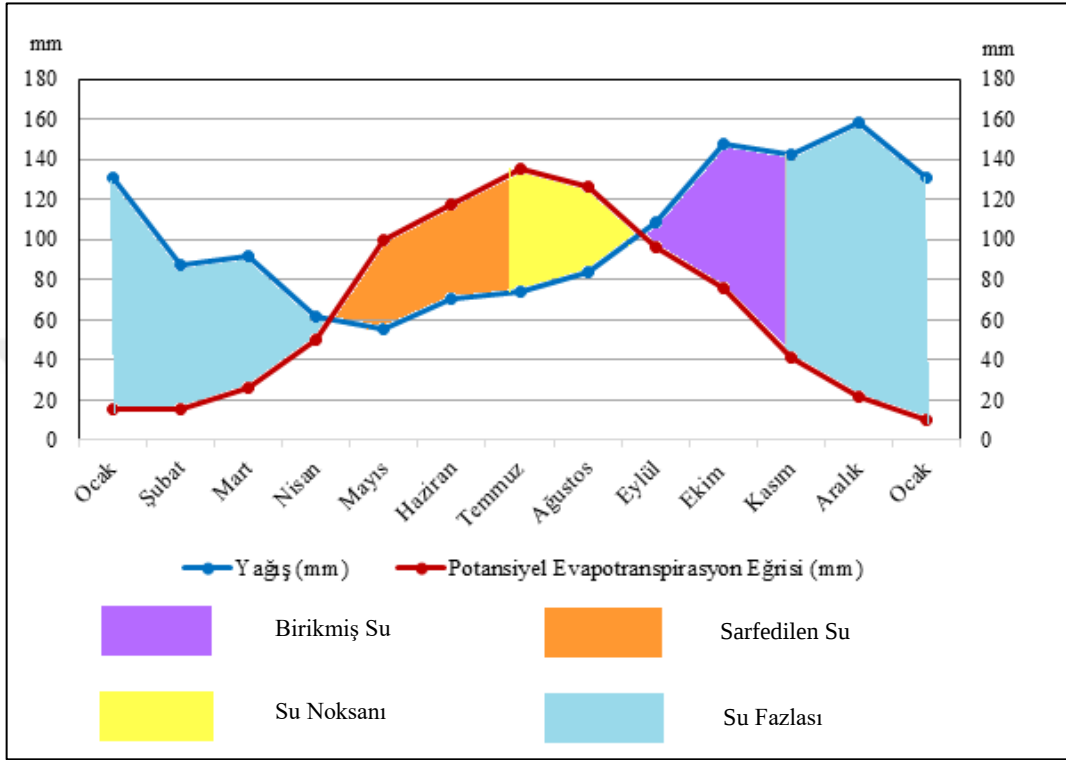
Zonguldak'ın yıllık hakiki evapotranspirasyon miktarı 722,6 mm'dir. Zonguldak'ın su noksanı Temmuz ve Ağustos aylarında olmakla birlikte en yüksek seviyesine 53,1 mm ile Temmuz ayında ulaşır. Zonguldak'ın yıllık su noksanı ise 96,1 mm'dir. Zonguldak'ta su fazlalığının görüldüğü aylar Kasım ayından başlar Mayıs ayına kadar devam eder. En yüksek su fazlalığının görüldüğü ay 137,4 mm ile Aralık ayıdır. Zonguldak'ta yıllık su fazlası ise 503,8 mm'dir. Çalışma sahasında su fazlalığının olduğu aylarda akış da gözlenmektedir. En fazla akış miktarı 65,3 mm ile Mart ayındadır. Zonguldak'ta nemlilik oranı değerlerine bakıldığında Eylül ve Nisan ayları arasında pozitif değerler gösterir, bu aylarda Zonguldak'ta su yeterli miktardadır. Mayıs ve Ağustos ayları arasında ise nemlilik oranı negatif değerler gösterir, bu aylarda Zonguldak'ta su miktarı yetersizdir.

Zonguldak'ın Su Bilançosu	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ortalama Sıcaklık °C	6,2	6,3	7,7	11,5	15,5	19,6	21,9	22,0	19,0	15,3	11,7	8,3	13,8
Sıcaklık İndisi	1,39	1,42	1,92	3,53	5,55	7,91	9,36	9,42	7,55	5,44	3,62	2,15	59,26
PE (mm)	18,2	18,3	25,1	44,8	79,6	93,1	106,2	106,3	92,5	79,3	50,0	26,5	739,9
Enlem Düzeltme Katsayısı	0,83	0,83	1,03	1,11	1,25	1,26	1,27	1,19	1,04	0,96	0,82	0,80	
Düzeltilmiş PE (mm)	15,1	15,2	25,9	49,7	99,5	117,3	134,9	126,5	96,2	76,1	41,1	21,2	818,7
Yağış (mm)	130,7	87,6	91,5	61,4	55	70	73,6	83,5	108,6	148	142,2	158,6	1210,7
Birikmiş Suyun Aylık Değişim	0	0	0	0	-44,5	-47,3	-8,2	0	12,4	71,9	15,7	0	
Birikmiş Su	100	100	100	100	55,5	8,2	0	0	12,4	84,3	100	100	
Hakiki Evapotranspirasyon	15,1	15,2	25,9	49,7	99,5	117,3	81,8	83,5	96,2	76,1	41,1	21,2	722,6
Su Noksanı	0	0	0	0	0	0	53,1	43	0	0	0	0	96,1
Su Fazlası	115,6	72,4	65,6	11,7	0	0	0	0	0	0	101,1	137,4	503,8
Akış	57,5	65	65,3	38,5	19,3	9,7	4,9	2,5	1,3	0,7	0,4	0,2	265,3
Nemlilik Oranı	9,7	4,8	2,5	0,2	-0,4	-0,4	-0,5	-0,3	0,1	0,9	2,5	6,5	

Tablo 30: Zonguldak'ın Su Bilançosu (1965-2018)

Zonguldak'ın su bilançosu diyagramı incelendiğinde (Şekil 33), su fazlasının Kasım ayından itibaren başladığı görülmektedir. Su fazlası Zonguldak'ta Mayıs ayına

kadar devam etmektedir. Bu aydan itibaren ise potansiyel evapotranspirasyon değeri yağış değerinden fazladır, bu yüzden Temmuz ayına kadar birikmiş su sarf edilir. Temmuz ve Ağustos aylarında su noktasını görülmektedir.



Şekil 33: Zonguldak'ın Su Bilançosu Diyagramı

Zonguldak'ın su bilançosu tablosu ve diyagramı hazırlandıktan sonra, bu değerler ile Thorntwaite iklim tasnifi yapılmıştır. Thorntwaite tasnifine göre iklim tipleri dört harfle ifade edilir. Bunlardan ilki yağış tesirlilik indis değerlerine göre belirlenir. Buna göre Zonguldak nemli iklimler sınıfı içinde “B2” nemli iklim tipi içine girer. İkinci harf sıcaklık tesirlilik indis değerlerine göre belirlenir. Buna göre Zonguldak “B’2” mezotermal (orta sıcaklıktaki iklimler) sınıfı içinde bulunur. Üçüncü harf yağışın mevsimlere dağılışına göre belirlenir. Buna göre Zonguldak “r” su noksanı olmayan yahut pek az olan tâli iklim tipi içine girmektedir. Dördünü harf ise potansiyel evapotranspirasyonun üç yaz ayına nispet indisine göre belirlenir. Buna göre Zonguldak “a” tam deniz iklimi şartları ile ifade edilir.

Sonuç olarak, Zonguldak Thornwaite iklim tasnifine göre “B2 B’2 r a’” harfleri ile ifade edilir.

2.7.4. Erinç Yağış Etkinlik İndisine Göre

Erinç 1965 yılında, gelir kaynağı olarak yağış ve gideri de buharlaşma yoluyla tayin eden, esas faktör olarak da sıcaklığa dayanan kendi formülünü teklif etmiştir. Erinç indis sonuçlarını vejetasyon formasyonlarının yayılış alanları ile kontrol ederek yağış etkinliği bakımından altı sınıfa ayırmıştır (ERİNÇ, 1996: 485).

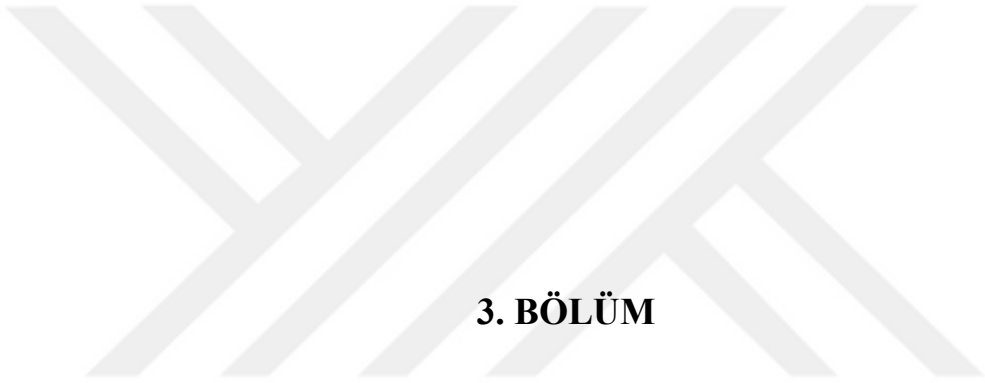
Erinç yağış etkinlik indis değerlerini tam kuraktan çok nemliye kadar altı sınıfa ayırmıştır. Bu sınıflandırmaya göre, indis değeri 8'den az olanlar tam kurak 8-15 arasında olanlar kurak, 15-203 arasında olanlar yarı kurak, 23-40 arasında olanlar yarı nemli, 40-55 arasında olanlar nemli, 55'den büyük olanlar çok nemli şeklindedir.

Erinç'in Yağış Etkinlik İndis Formülü'ne göre, Zonguldak'ın indis değeri 70,8 olup çok nemli iklim grubunda bulunmaktadır. Zonguldak'ın bitki örtüsü ise çok nemcil orman sınıfındadır. Erinç'in formülünü aylık olarak değerlendirdiğimizde ise, Zonguldak'ın 4 ayı (Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül) nemli olmakla birlikte 8 ayı (Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Ekim, Kasım, Aralık) çok nemlidir. Zonguldak'ta tam kurak, kurak, yarı kurak ve yarı nemli ay bulunmamaktadır (tablo 33).

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Zonguldak	133	127,4	109,1	79,7	64,1	52	47,9	47,7	53,6	65,1	80,7	107,1	70,8

Tablo 31: Zonguldak'ın Erinç Formülüne Göre Yağış Etkinlik İndisi (1965-2018)

Tam Kurak	Kurak	Yarı kurak
Yarı nemli	Nemli	Çok nemli



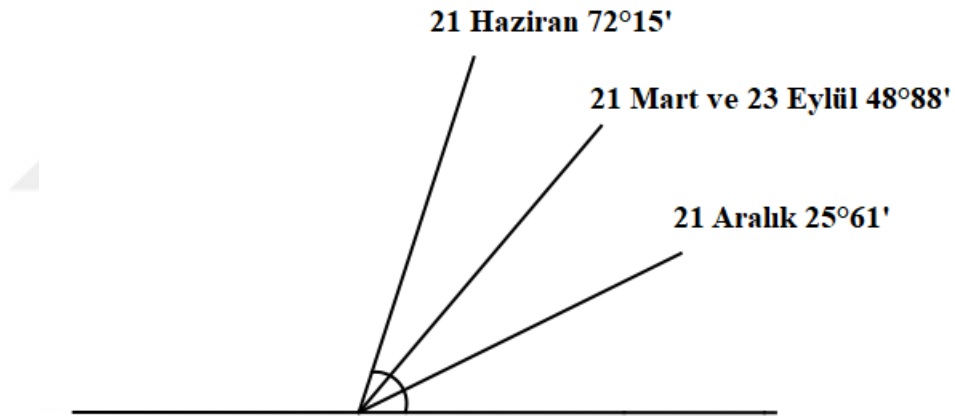
3. BÖLÜM

DEVREK'İN İKLİM ÖZELLİKLERİ

Bu bölümde Devrek'in iklim özelliklerine yer verilecektir. Devrek'e ait sıcaklık, basınç, rüzgarlar, buharlaşma, nemlilik, yağış gibi iklim elemanları ayrıntılı bir şekilde ele alınacaktır. Bu iklim elemanlarının tanımları ile ilgili atıflar 2. bölümde aktarıldığı için bu bölümde yeniden değinilmeyecek yalnızca iklim elemanları değerlendirilecektir.

3.1. GÜNEŞ IŞINLARININ GELİŞ AÇISI VE AYDINLANMA SÜRESİ

Devrek meteoroloji istasyonu $41^{\circ} 12'$ Kuzey enleminde yer almaktadır. Bu yüzden 21 Haziran'da güneş ışınları dike yakın açıyla gelirken 21 Aralık tarihinde güneş ışınları en eğik açıyla gelir. Devrek 21 Haziran'da güneş ışınlarını $72^{\circ} 15'$, 21 Aralık'ta $25^{\circ} 61'$, 21 Mart ve 23 Eylül tarihlerinde ise $48^{\circ} 88'$ açı ile almaktadır (Şekil 34).



Şekil 34: $41^{\circ}12'$ Kuzey Enleminde Yer Alan Devrek'te Güneş Işınlarını Geliş Açısı

3.2. SICAKLIK

Sıcaklık iklim elemanları içerisindeki en önemli elemanlardan biridir.

Çalışmamızın bu kısmında Devrek'in sıcaklık özellikleri ayrıntılı bir şekilde ele alınmıştır. 1965-2018 rasat süresi değerlendirilecek olmakla birlikte bu rasat süresi içinde bazı yıllarda ölçüm yapılmamış, ölçüme ara verilmiştir. Bu yüzden 1965-2018 rasat süresi içinde toplam 42 yıl ölçüm yapılmıştır. Bu yıllar içerisinde yıllık, aylık ve günlük ortalama sıcaklıklar, maksimum ve minimum sıcaklık değerleri, sıcaklık frekansları

üzerinde durulmuştur. Toprak ve toprak altı sıcaklıklara ait veriler 20 yılın altında olduğu için değerlendirilmeye alınmamıştır.

3.2.1. Yıllık Ortalama Sıcaklık

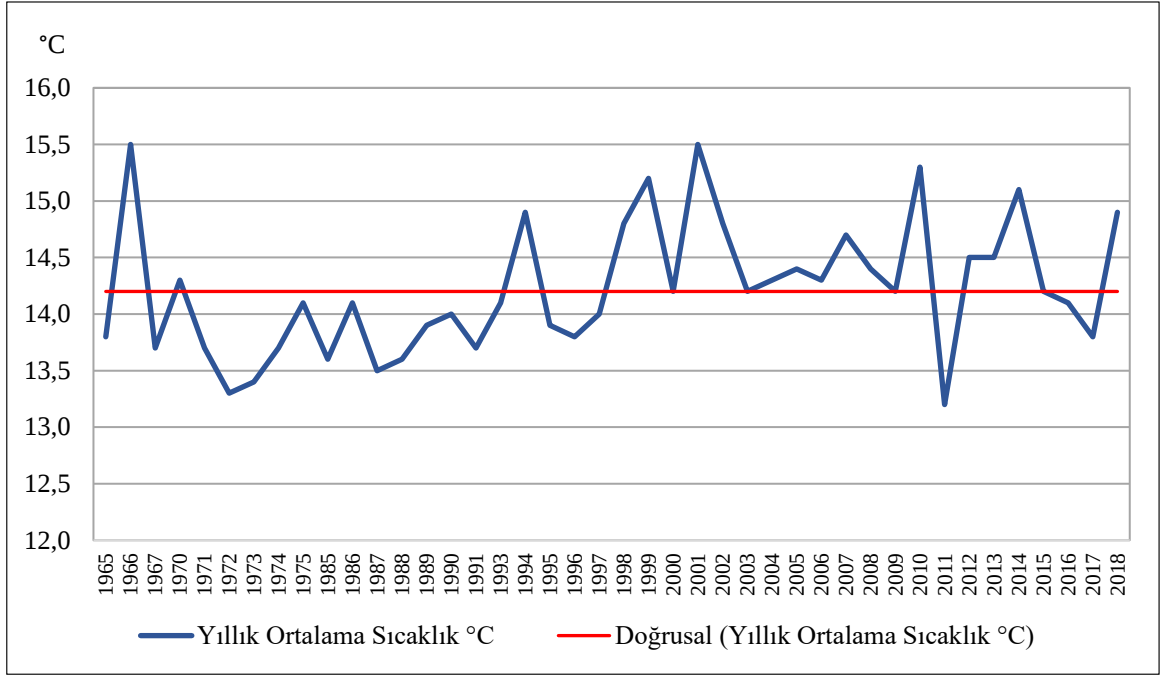
Devrek meteoroloji istasyonu ölçümlerine göre rasat süresi içinde yıllık ortalama sıcaklık 14,2 °C'dir.

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ortalama Sıcaklık (°C)	5	6,3	8,8	13	17,3	21,1	23,7	23,6	19,7	15	10,3	6,5	14,2

Tablo 32: Devrek'in Aylık ve Yıllık Ortalama Sıcaklık (1965-2018)

Devrek'in aylık ortalama sıcaklık değerlerine bakıldığında, en yüksek ortalama sıcaklık değeri 23,7 °C ile Temmuz ayına aittir. Bu değeri 23,6 °C ile Ağustos ayı takip eder. Eylül ayından itibaren sıcaklık değerlerinin 20 °C'nin altına düştüğü görülmektedir. Aralık ayında ise 10 °C'nin altına düşer. En düşük aylık ortalama sıcaklık ise 5 °C ile Ocak ayındadır. Bunu 6,3 °C ile Şubat ayı takip eder. Nisan ayından itibaren sıcaklık değerleri artarak tekrar 10 °C'nin üzerine çıkar. Devrek'in yıllık ortalama amplitüd değeri ise 18,7 °C olup yüksek bir değere sahiptir. Bu durum çalışma sahasının karasallık özelliğini yansıtmaktadır.

Uzun süreli rasat yılları değerlendirildiğinde Devrek'in 1965-2018 gözlem süresi içinde meydana gelen sıcaklık değişimi şekil 35'te verilmiştir.



Şekil 35: Devrek'te Yıllık Ortalama Sıcaklığın Seyri (1965-2018)

Devrek'te yıllık ortalama sıcaklıklar 1965'ten itibaren günümüze kadar değişiklik göstermiştir.

Yıllar	Ortalama Sıcaklık °C	Yıllar	Ortalama Sıcaklık °C	Yıllar	Ortalama Sıcaklık °C
1965	13,8	1990	14	2005	14,4
1966	15,5	1991	13,7	2006	14,3
1967	13,7	1993	14,1	2007	14,7
1970	14,3	1994	14,9	2008	14,4
1971	13,7	1995	13,9	2009	14,2
1972	13,3	1996	13,8	2010	15,3
1973	13,4	1997	14	2011	13,2
1974	13,7	1998	14,8	2012	14,5
1975	14,1	1999	15,2	2013	14,5
1985	13,6	2000	14,2	2014	15,1
1986	14,1	2001	15,5	2015	14,2
1987	13,5	2002	14,8	2016	14,1
1988	13,6	2003	14,2	2017	13,8
1989	13,9	2004	14,3	2018	14,9

Tablo 33: Devrek'te Yıllara Göre Ortalama Sıcaklık Değerleri (1965-2018)

Tablo 33 incelendiğinde, 1965-2018 yılları arasındaki ölçüm yapılan 42 yıllık rasat süresi (daha önce belirtildiği üzere bazı yıllarda ölçüm yapılmamıştır.) içinde 1966 yılı hariç (15,5 °C) 1965-1999 yılları arasında ortalama sıcaklık değerleri 15 °C'nin altında seyretmiştir. Bu yıllar arasında sıcaklık değerleri 13,3 °C ile 14,9 °C arasında değişmektedir. Dolayısıyla sıcaklık ortalamaları bu yıllarda 13,3 °C'nin altına da düşmemektedir. 1999 yılına gelindiğinde ise sıcaklık ortalamaları 15 °C'nin üzerine çıkarak 15,2 °C'ye ulaşır. 1999 ile 2011 yılları arası ise sıcaklık ortalamaları hiçbir zaman 14,2 °C'nin altına düşmez. Bu yıllar arasında ise 14,2 °C ile 15,5 °C arasında sıcaklıklar değişkenlik gösterir. Rasat süresi içinde en yüksek sıcaklık değerine ise 1999-2011 yılları arasında 2001 yılında ulaşılmıştır. 2001 yılında sıcaklık ortalaması 15,5 °C'dir. 2011 yılında sıcaklık yeniden 14 °C'nin altına düşerek 13,2 °C'ye ulaşır. 2011 yılı aynı zamanda rasat süresi içinde en düşük sıcaklık ortalamasına ulaşılan yıldır. 2012 ile 2016 yılları arasında sıcaklıklar yine yüksek değerlerde seyrederek 14 °C'nin altına inmez 2017 'de 13,8 °C'ye düşer. 2018'de tekrar yükselerek 14,9 °C'ye ulaşır. Sonuç olarak, 1965 yılında 13,8 °C olan sıcaklık ortalaması 2018 yılında 1,1 °C artış göstererek 14,9 °C'ye ulaşmıştır. Bu durum Devrek'te sıcaklık artışının bir göstergesidir.

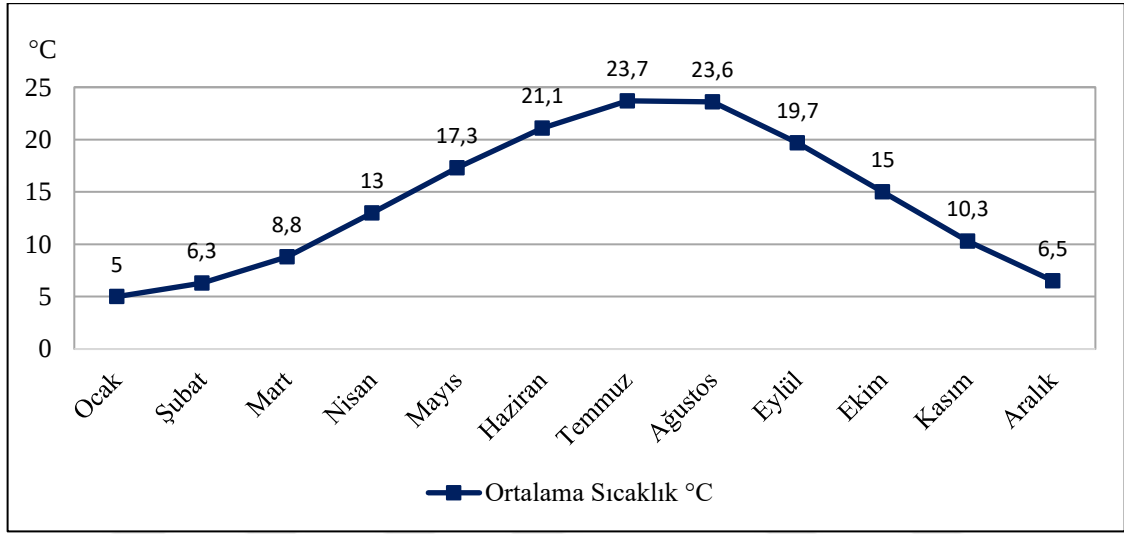
3.2.2. Termik Rejim

Devrek'te aylık ortalama sıcaklıklar farklılık göstermekle birlikte yaz mevsimi olan Haziran, Temmuz, Ağustos aylarında aylık ortalama sıcaklık yüksek değerlerde seyretmektedir. Kış mevsimi olan Aralık, Ocak ve Şubat aylarında ise aylık ortalama sıcaklıklar düşük değerler seyretmektedir. Devrek meteoroloji istasyonu 41° kuzey eleminde 31° doğu boylamında yer alır. Bu durum araştırma sahası olan Devrek'in kuzey yarım kürede, orta kuşakta yer aldığını göstermektedir.

Devrek'te aylık ortalama sıcaklıklar Ocak ayından itibaren yükselmeye başlar. Bu durum üzerinde 21 Aralık kış gündönümünün geçmiş olup, gündüz sürelerinin uzamaya başlamasının etkisi vardır.

Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında aylık ortalama sıcaklık Devrek'te 10 °C'nin altındadır. Nisan ayından itibaren sıcaklık ortalamaları 10 °C'nin üzerine çıkmaktadır. Haziran ayına gelindiğinde sıcaklıklar artmaya devam ederek 20°C'nin

üzerine çıkar. Temmuz ayında 23,7 °C'ye ulaşır. Bu değer Devrek'te aylık ortalama sıcaklığın en yüksek olduğu değerdir. Temmuz ayını 23,6 °C ile Ağustos ayı takip eder. Ağustos ayından itibaren sıcaklıklar 20°C'nin altına inerek kademeli olarak düşmeye başlar. Bu durum 21 Haziran gündönümünün geçmesi ve gündüz sürelerinin kısalmasıyla ve bununla beraber güneşlenme süresinin de azalmasıyla yakından ilgilidir.



Şekil 36: Devrek'te Aylık Ortalama Sıcaklıkların Seyri (1965-2018)

Devrek'te, Ocak ve Şubat aylarına bakıldığında sıcaklık farkının çok fazla olmadığı görülmektedir. Ocak ayında aylık ortalama sıcaklık değeri 5°C iken, Şubat ayında 6,3 °C'dir. Aradaki sıcaklık farkı 1,3 °C'dir. Mart ayından itibaren sıcaklık ortalamaları belirgin olarak Temmuz ayına kadar artış gösterir. Belirtildiği üzere Temmuz ayı aylık ortalama sıcaklığı 23,7 °C olup yıl içindeki en yüksek değeri oluşturur. Temmuz ile Ağustos ayı arasında da yine belirgin bir sıcaklık farkı yoktur. Ağustos ayının aylık ortalama sıcaklık değeri 23,6 °C olup Temmuz ayı ortalamasıyla yalnızca 0,1 °C farka sahiptir. Ağustos ayından itibaren sıcaklıklar düşmeye başlar. Yıl içerisinde hiçbir zaman Devrek'te aylık ortalama sıcaklık değerleri 0 °C'nin altına düşmez.

Devrek'te diğer aylar değerlendirildiğinde ise, ilkbahar mevsimin yaşandığı aylar olan Mart'ta 8,8 °C, Nisan'da 13 °C, Mayıs'ta 17,3 °C aylık ortalama sıcaklık değerleri seyrederken, sonbahar mevsiminin yaşandığı aylar olan Eylül'de 19,7 °C,

Ekim’de 15 °C, Kasım’da 10,3 °C olan aylık ortalama sıcaklık değerlerinin olduğu görülmektedir.

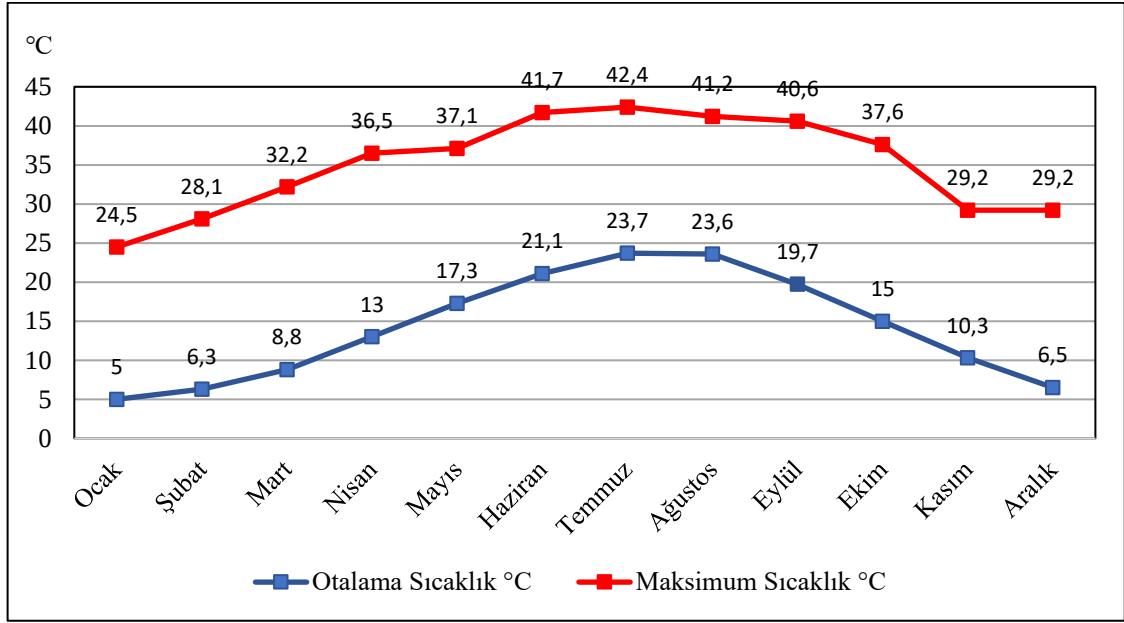
3.2.3. Mutlak Ekstremler

Devrek’te rasat süresi içerisinde görülen mutlak maksimum ve mutlak minimum sıcaklık değerleri aşağıda değerlendirilecektir. Devrek meteoroloji istasyonundan alınan veriler ışığında değerlendirmeler yapılacak olup ölçüm yapılmayan yıllar hariç, 42 yıllık (1965-2018) rasat süresi ele alınmıştır. Bu rasat süresi içinde en yüksek mutlak maksimum sıcaklık değeri 25 Temmuz 2007 tarihinde ölçülmüş olup sıcaklık değeri 42,4 °C’dir.

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Maksimum Sıcaklık (°C)	24,5	28,1	32,2	36,5	37,1	41,7	42,4	41,2	40,6	37,6	29,2	29,2
Mak. Sıcaklık Tarihi	1 Ocak 2010	16 Şubat 2016	26 Mart 2001	2 Nisan 1975	3 Mayıs 2013	28 Haziran 2007	25 Temmuz 2007	12 Ağustos 1994	6 Eylül 2015	6 Ekim 2003	10 Kasım 2011	2 Aralık 2010

Tablo 34: Devrek’te Maksimum Sıcaklık Değerleri ve Tarihleri (1965-2018)

Maksimum sıcaklık değerler değerlendirildiğinde Devrek’te kış mevsiminin yaşandığı aylarda sıcaklıkların oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Bazı kış aylarında sıcaklık değerinin yaz ayları ortalamalarını geçtiği de görülmektedir. 2 Aralık 2010’da 29,2°C, 1 Ocak 2010’da 24,5 °C, 16 Şubat 2016’da 28,1 °C sıcaklık değeri ölçülmüştür. Yaz mevsimi aylarında sıcaklıkların ise mevsim normallerinin oldukça üzerine çıktığı görülür. 28 Haziran 2007’de 41,7 °C, 25 Temmuz 2007’de 42,4 °C, 12 Ağustos 1994’te 41,2 °C sıcaklık değeri ölçülmüştür. Bu durum ekstrem olayların Devrek’te her ay farklı tarihlerde yaşanabildiğini göstermektedir.



Şekil 37: Devrek'te Ortalama Sıcaklık ve Maksimum Sıcaklıkların Yıl İçindeki Seyri (1965-2018)

Devrek'te mutlak minimum sıcaklık değerleri yine Devrek meteoroloji istasyonundan alınan veriler doğrultusunda, rasat süresi (1965-2018) içerisinde değerlendirilmiştir.

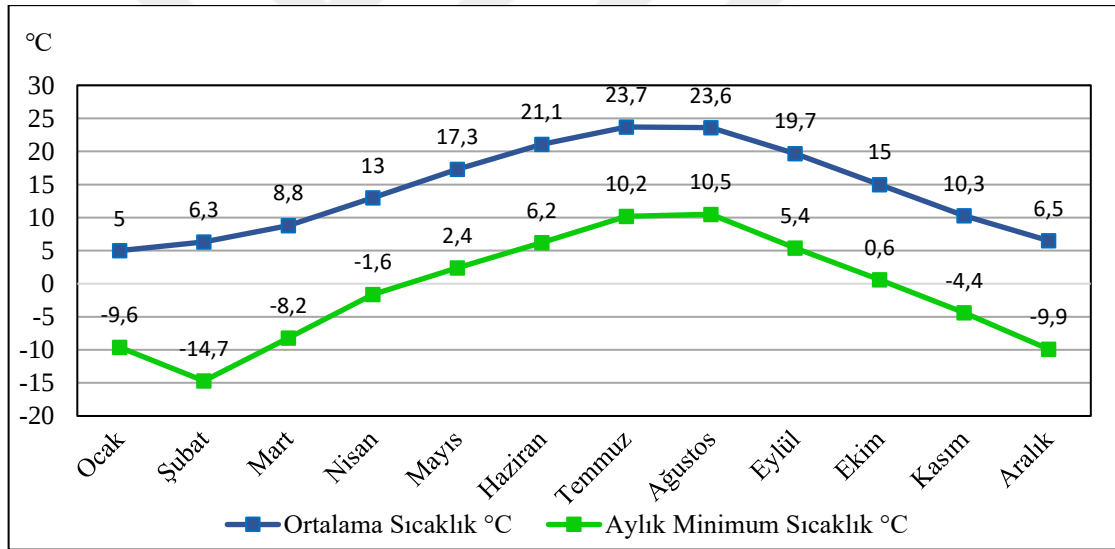
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Minimum Sıcaklık (°C)	-9,6	-14,7	-8,2	-1,6	2,4	6,2	10,2	10,5	5,4	0,6	-4,4	-9,9
Min. Sıcaklık Tarihi	26 Ocak 1987	2 Şubat 2012	7 Mart 1987	2 Nisan 2017	3 Mayıs 1988	10 Haziran 2016	9 Temmuz 1977	28 Ağustos 1970	30 Eylül 1986	29 Ekim 2003	14 Kasım 2011	12 Aralık 2013

Tablo 35: Devrek'te Minimum Sıcaklık Değerleri ve Tarihleri (1965-2018)

Devrek'te aylık ortalama sıcaklıklar hiçbir zaman 0 °C'nin altına düşmez. Ancak mutlak minimum sıcaklıklar değerlendirildiğinde yılın 6 ayı sıcaklık değerleri 0 °C'nin altına düşer. 0 °C'nin altında seyreden sıcaklıklar don olaylarına, sonuçta hayat şartlarının zorlaşmasına sebep olur. Devrek'te aylık ortalama sıcaklık Aralık'ta 6,5 °C, Ocak'ta 5°C, Şubat'ta 6,3 °C iken, mutlak minimum sıcaklık ortalamalarına bakıldığında, 12 Aralık

2013 tarihinde -9,9 °C, 26 Ocak 1987 tarihinde -9,6 °C, 2 Şubat 2012 tarihinde -14,7 °C olduğu görülmektedir. Bu durum mutlak minimum sıcaklıkların mevsim normallerinin oldukça altında olduğunu göstermektedir.

Devrek'te 1987, 2011, 2012, 2013, 2017 yıllarında kış mevsimi oldukça sert geçmiştir. Yine mutlak minimum sıcaklıklar değerlendirildiğinde bazı yıllar Devrek'te yaz aylarında sıcaklığın oldukça düşük değerlere sahip olduğu görülür. 10 Haziran 2016'da 6,2 °C, 9 Temmuz 1977'de 10,2 °C, 28 Ağustos 1970'de 10,5 °C, ye düştüğü görülür. Devrek'in yıllık ortalama sıcaklıklarına bakıldığında bu değerlerin Haziran ayında 21,1 °C, Temmuz ayında 23,7 °C, Ağustos ayında 23,9 °C olduğu görülmektedir. Bu durumda yaz mevsimi mutlak minimum sıcaklıklarında mevsim normallerinin altında olduğunu gösterir.



Şekil 38: Devrek'te Ortalama Sıcaklık ve Minimum Sıcaklıkların Yıl İçindeki Seyri (1965-2018)

3.2.4. Günlük Ortalama Sıcaklıklar

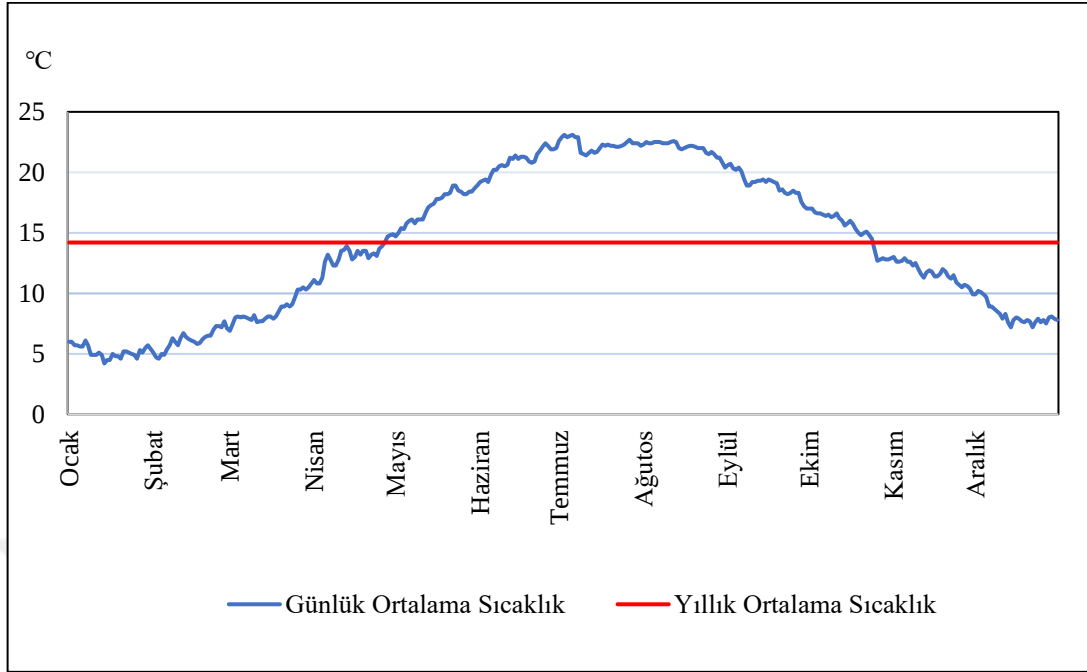
Devrek'te, günlük ortalama sıcaklığın en yüksek olduğu tarih 24,8 °C ile 27 Temmuz'dur. Günlük ortalama sıcaklığın en düşük olduğu tarih ise 4,2 °C ile 14 Ocak'tır.

Günlük ortalama sıcaklıkları her ay için değerlendirdiğimizde, Ocak ayına ait günlük ortalama en düşük sıcaklık 4,2 °C ile 1 Ocak, en yüksek sıcaklık 6,1 °C ile 7 Ocak'tır. Ocak ayında günlük ortalama sıcaklık 6 °C'nin üzerine çıkmazken, 4°C'nin de

altına düşmez. Şubat ayında en düşük günlük ortalama sıcaklık 4,6 °C ile 3 Şubat, en yüksek sıcaklık ise 7,7 °C ile 27 Şubat'ta görülür. Şubat ayında günlük ortalama sıcaklıklar 4 °C'nin altına düşmez. Mart ayı ile birlikte günlük ortalama sıcaklıklarda yükselme görülür. Mart ayından en düşük günlük ortalama sıcaklık 6,9 °C ile 1 Mart, en yüksek sıcaklık 10,8 °C ile 31 Mart'tadır. Mart ayında günlük ortalama sıcaklıklar 10°C'nin üzerine çıkmaktadır. Nisan ayı boyunca günlük ortalama sıcaklıklar 10 °C'nin altında düşmemektedir. En düşük günlük ortalama sıcaklık 10,8 °C ile 2 ve 3 Nisan, en yüksek günlük ortalama sıcaklık 14,9 °C ile 30 Nisan'dadır. Mayıs ayında günlük ortalama sıcaklıklar yükselme eğilimine devam eder. Bu ayda günlük ortalama en düşük sıcaklık 15 °C ile 2 Mayıs, en yüksek günlük ortalama sıcaklık 18,9 °C ile 22, 23, ve 31 Mayıs günleridir. Mayıs ayında günlük ortalama sıcaklıklar daima 15 °C'nin üzerinde seyreder. Haziran ayı boyunca günlük ortalama sıcaklıklardaki artma eğilimi sürmektedir. Bu ayda en düşük günlük ortalama sıcaklık 13,2 °C ile 1 ve 4 Haziran, en yüksek günlük ortalama sıcaklık 22,4 °C ile 25 Haziran'da görülür. Haziran ayında günlük ortalama sıcaklıklar 19 °C'nin altına düşmez.

Temmuz ve Ağustos ayı günlük ortalama sıcaklıkların yıl içinde en yüksek seviyesine ulaştığı aylardır. Günlük ortalama sıcaklıklar bu aylar içerisinde hiçbir zaman 22 °C'nin altına düşmez.

Devrek'te, Eylül ayına gelindiğinde günlük ortalama sıcaklıklarda düşme eğilimi başlar. Sıcaklıklar 20 °C'nin altına düşer. Bu ayda en düşük günlük ortalama sıcaklık 17,3 °C ile 30 Eylül'dür. Ekim ayı boyunca bu düşüş devam eder günlük ortalama sıcaklıklar 12 °C'nin altına kadar düşer. Kasım ayına gelindiğinde günlük ortalama sıcaklıkların 10 °C'nin altına düştüğü gözlenmektedir. Aralık ayında ise en düşük günlük ortalama sıcaklık 5,5 °C ile 20 Aralık'tır. Devrek'te günlük ortalama sıcaklıklar Mayıs ayı ile birlikte yıllık ortalama sıcaklığın üzerinde seyreder ve bu durum Kasım ayına kadar devam eder. Kasım ayından itibaren günlük ortalama sıcaklıklar, yıllık ortalama sıcaklık değerinin altında seyretmeye devam eder.

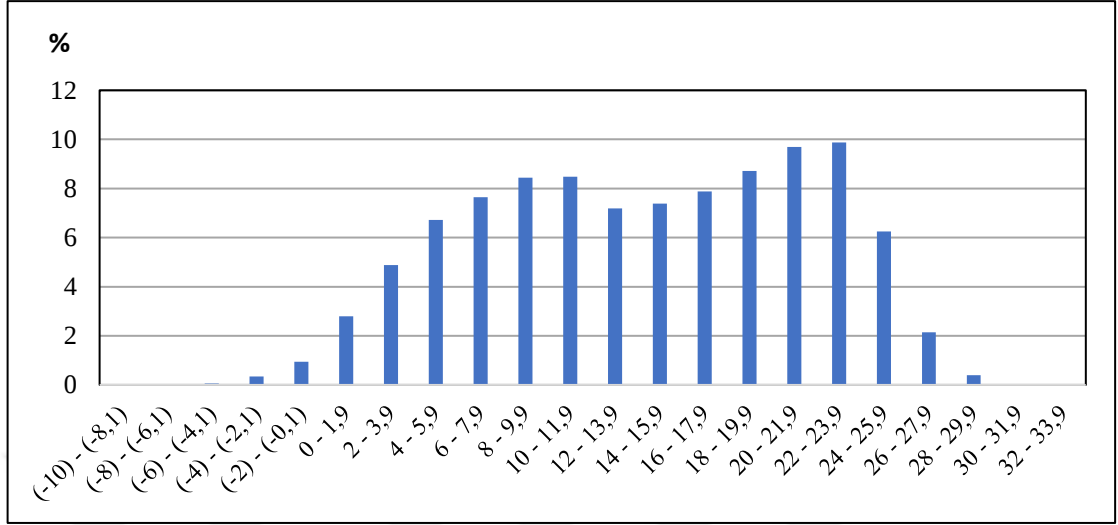


Şekil 39: Devrek'te Günlük Ortalama Sıcaklığın Seyri (1965-2018)

3.2.5. Sıcaklık Frekansları

Devrek'te 1965-2018 rasat süresi içinde ölçüm yapılan 14,987 günün sıcaklık değerleri ele alınarak Devrek'in günlük sıcaklık frekansı çizilmiştir. Bu diyagramda sıcaklıkların tekrarlama olasılığı % ile gösterilmiştir.

Devrek'te rasat süresi içinde, günlük en düşük sıcaklık 23 Şubat 198 tarihinde - 7,4°C olarak ölçülmüştür. En yüksek sıcaklık ise 27 Temmuz 2017 tarihinde 32,8°C olarak ölçülmüştür. Devrek'te günlük sıcaklıkların tekrarlama olasılığının en fazla olduğu sıcaklık aralığı yaklaşık %10 ile 22°C ile 23,9°C'dir. Devrek'te günlük sıcaklık frekanslarının %59'u 10°C ile 23,9°C arasındadır.



Şekil 40: Devrek'in Sıcaklık Frekansları (1965-2018)

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Y	K	A	Yıllık Toplam
(-6°C) – (-8,1°C)	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
(-6°C) – (-4,1°C)	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9
(-4°C) – (-2,1°C)	29	16	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4	52
(-2°C) – (-0,1°C)	63	51	9	0	0	0	0	0	0	0	0	19	142
0°C - 1,9°C	156	99	42	1	0	0	0	0	0	0	15	106	419
2°C - 3,9°C	222	167	97	9	0	0	0	0	0	1	58	178	732
4°C - 5,9°C	231	230	188	23	0	0	0	0	0	0	78	258	1008
6°C - 7,9°C	233	195	222	73	4	0	0	0	0	23	139	258	1147
8°C - 9,9°C	174	169	215	161	8	0	0	0	1	78	245	215	1266
10°C - 11,9°C	85	123	200	248	58	0	0	0	2	144	260	151	1271
12°C - 13,9°C	30	56	146	237	128	6	0	0	19	207	198	51	1078
14°C - 15,9°C	11	29	75	208	232	24	2	0	81	290	136	19	1107
16°C - 17,9°C	0	4	28	155	309	112	5	19	218	267	57	8	1182
18°C - 19,9°C	0	1	12	86	258	312	55	65	351	154	12	2	1308
20°C - 21,9°C	0	0	3	35	168	361	234	241	327	81	3	0	1453
22°C - 23,9°C	0	0	1	18	88	293	447	434	176	23	0	0	1480
24°C - 25,9°C	0	0	0	1	12	121	381	355	64	3	0	0	937
26°C - 27,9°C	0	0	0	1	0	27	141	151	2	1	0	0	323
28°C - 29,9°C	0	0	0	0	0	1	28	31	1	0	0	0	61
30°C - 31,9°C	0	0	0	0	0	2	6	1	0	0	0	0	8
32°C - 33,9°C	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1

Tablo 36: Devrek'te Günlük Ölçmelere Göre (7:00, 14:00, 21:00) Sıcaklık Frekansları (1965-2018)

Devrek'in günlük sıcaklık frekans tablosunu incelediğimizde, 1965-2018 yılları arasında -8 °C'den küçük ve 33 °C'den büyük sıcaklık değerlerine hiçbir zaman rastlanılmamıştır. Devrek'in günlük sıcaklık frekans tablosunu değerlendirdiğimizde, en sık rastlanan sıcaklık aralığı rasat yılları içerisinde 1,480 gün ile 22 °C ile 23,9 °C arasındadır. Devrek'te, Şubat ayında en düşük sıcaklık değeri -7 °C'nin altına düşerken en yüksek sıcaklık 19 °C'ye kadar yükselir. Temmuz ayında ise en yüksek sıcaklık 32 °C'nin üzerine çıkarken bu ayda en düşük sıcaklık 14 °C'nin altına düşmez.

3.2.6. Don Olaylı Günler

Devrek'te rasat süresi içinde (1965-2018) en fazla don olayı 12 gün ile Ocak ayında yaşanmıştır. Bunu 9,2 gün ile Şubat ayı ve 6 gün ile Aralık ayı takip eder. Yaz dönemi olan Haziran, Temmuz, Ağustos, ilkbahar dönemi aylarından olan Mayıs ve sonbahar dönemi aylarından Eylül ve Ekim aylarında don olayı hiç görülmemiştir. Devrek'te Kasım ayından itibaren don olayı görülmeye başlar. Kasım ve Aralık ayında aylık ortalama donlu gün sayısı 10 günün altındadır. Ocak ayıyla beraber ortalama donlu gün 10 günün üzerine çıkar ve Şubat ayında ortalama tekrar 10 günün altına düşer. Devrek'te 1965-2018 yılları arasında yıllık ortalama donlu gün sayısı 31,9 gündür.

Devrek'te -10°C ve altındaki şiddetli don olaylı gün 0,1 gün ile sadece Şubat ayında yaşanmıştır. Diğer aylarda şiddetli don olaylı gün hiç görülmemektedir.

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Sıcaklığın $-0,1^{\circ}\text{C}$ ve Altında Olduğu Gün Sayısı	12,0	9,2	3,3	0,2	-	-	-	-	-	-	1,1	6,1	31,9
Sıcaklığın -10°C ve Altında Olduğu Gün Sayısı	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1

Tablo 37: Devrek'te Donlu Günler Sayısı (1965-2018)

Don olaylı günler bitkilerin çiçeklenme döneminde bitkisel ve tarımsal verimi olumsuz etkiler bu yüzden Devrek'te Mart ayında yaşanan donlu gün sayısı (3,3) çok yüksek bir değere sahip olmasa dahi tarımsal faaliyetler bu don olayından etkilenebilmektedir.

3.2.7. Toprakaltı Sıcaklıkları

Toprakaltı sıcaklıkları ile ilgili tanımlamalar bir önceki bölümde yapılmıştır. Bu bölümde Devrek'e ait ölçümü yapılan 12 yıllık (2007-2018) toprakaltı sıcaklıkları değerlendirilmiştir.

(°C)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ortalama Sıcaklık	5	6,3	8,8	13	17,3	21,1	23,7	23,6	19,7	15	10,3	6,5	14,2
5 cm Toprak Sıcaklığı Ortalaması	4,6	6,5	9,6	13,5	18,9	22,9	25,1	25,2	20,5	15,4	10,0	6,1	14,9
10 cm Toprak Sıcaklığı Ortalaması	5,0	6,8	9,8	13,6	18,7	22,5	24,7	25,0	20,7	15,8	10,5	6,6	15,0
20 cm Toprak Sıcaklığı Ortalaması	5,3	7,0	9,8	13,5	18,5	22,4	24,6	24,9	20,9	16,1	10,9	7,0	15,1
50 cm Toprak Sıcaklığı Ortalaması	6,5	7,5	9,8	12,9	17,1	20,6	23,0	23,8	20,8	16,8	12,3	8,6	15,0
100 cm Toprak Sıcaklığı Ortalaması	8,5	8,6	10,0	12,2	15,2	18,2	20,4	21,7	20,4	17,5	14,0	10,7	14,8

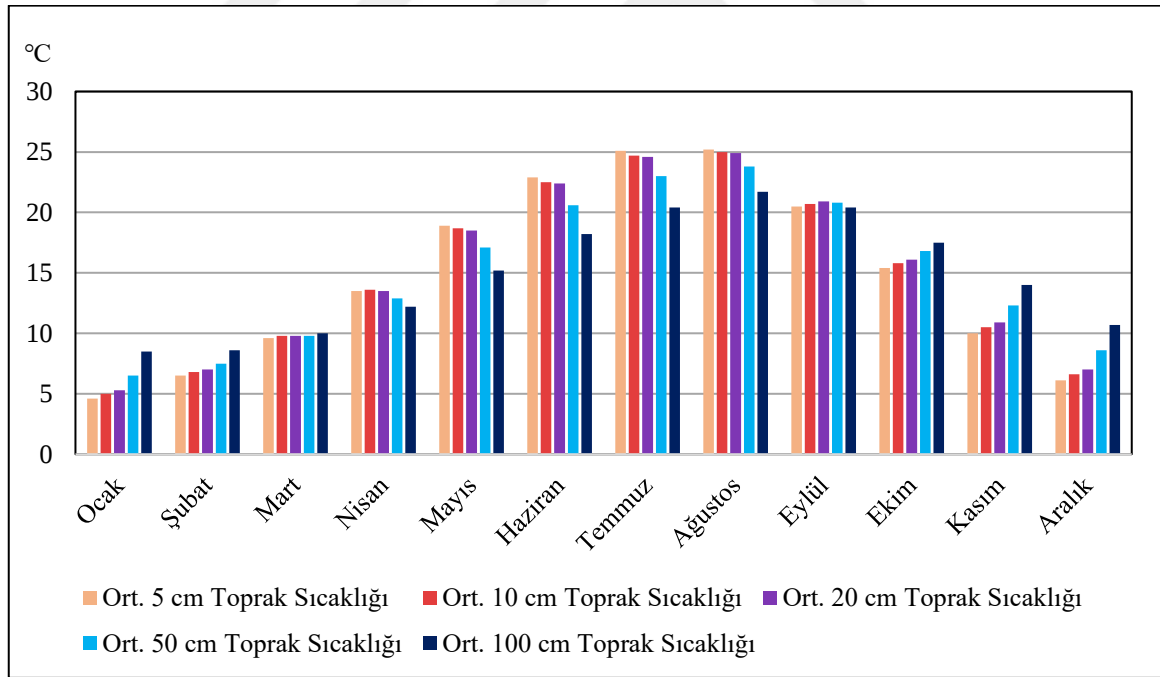
Tablo 38: Devrek'te Aylık Toprakaltı Sıcaklıkları (2007-2018)

Tablo 38'de 5 cm, 10 cm, 20 cm, 50 cm ve 100 cm derinliklerdeki ortalama toprak sıcaklıklarının derine inildikçe azaldığı görülmektedir. Toprakaltı sıcaklıklar genellikle havadaki ortalama sıcaklıktan daha yüksek bir seyir izlemiştir.

Yaz aylarında toprakaltı sıcaklıklarını incelediğimizde derinlere doğru bir düşüş yaşandığı görülmektedir. Haziran ayında 5 cm toprakaltı sıcaklığı 22,9 °C iken 50 cm toprakaltı sıcaklığı 20,6 °C, 100 cm toprakaltı sıcaklığı 18,2 °C'dir. Temmuz ayında 5 cm toprakaltı sıcaklığı 25,1 °C iken 50 cm toprakaltı sıcaklığı 23,0 °C, 100 cm toprakaltı sıcaklığı 20,4 °C'dir. Ağustos ayında 5 cm toprakaltı sıcaklığı 25,2 °C iken 50 cm toprakaltı sıcaklığı 23,8 °C, 100 cm toprakaltı sıcaklığı 21,7 °C'dir. Benzer durum ilkbahar aylarında da yaşanır, bu mevsimde toprakaltı sıcaklıkları arasındaki sıcaklık

farkı azdır. Kış mevsiminin yaşandığı aylarda ise tam tersi bir durum söz konusudur. Toprakaltı sıcaklıkları derinlere doğru artış gösterir. Aralık ayında 5 cm toprakaltı sıcaklığı 6,1 °C iken 50 cm toprakaltı sıcaklığı 8,6 °C, 100 cm toprakaltı sıcaklığı 10,7 °C'dir. Ocak ayında 5 cm toprakaltı sıcaklığı 4,6 °C iken 50 cm toprakaltı sıcaklığı 6,5 °C, 100 cm toprakaltı sıcaklığı 8,5 °C'dir. Şubat ayında 5 cm toprakaltı sıcaklığı 6,5 °C iken 50 cm toprakaltı sıcaklığı 7,5 °C, 100 cm toprakaltı sıcaklığı 8,6 °C'dir. Benzer durum sonbahar aylarında da yaşanır, toprakaltı sıcaklıkları arasındaki fark azdır.

5 cm yıllık toprakaltı sıcaklığı 14,9 °C iken yıllık 100 cm toprakaltı sıcaklığı 14,8 °C'dir. 5 cm toprakaltı sıcaklığında en yüksek değer 25,2 °C ile Ağustos ayına aittir. En düşük değer ise 4,6 °C ile Ocak ayına aittir. 50 cm'de toprak sıcaklıklarının en yüksek değerine 23,8 °C ile Ağustos ayında ulaşır. En düşük değerine ise 6,5 °C ile Ocak ayında ulaşır. 100 cm toprakaltı sıcaklığında en yüksek değer 21,7 °C ile Ağustos ayına aittir. En düşük değer ise 8,5 °C ile Ocak ayına aittir.



Şekil 41: Devrek'te Toprakaltı Sıcaklıkları (2007-2018)

3.3. BASINÇ VE RÜZGARLAR

3.3.1. Basınç

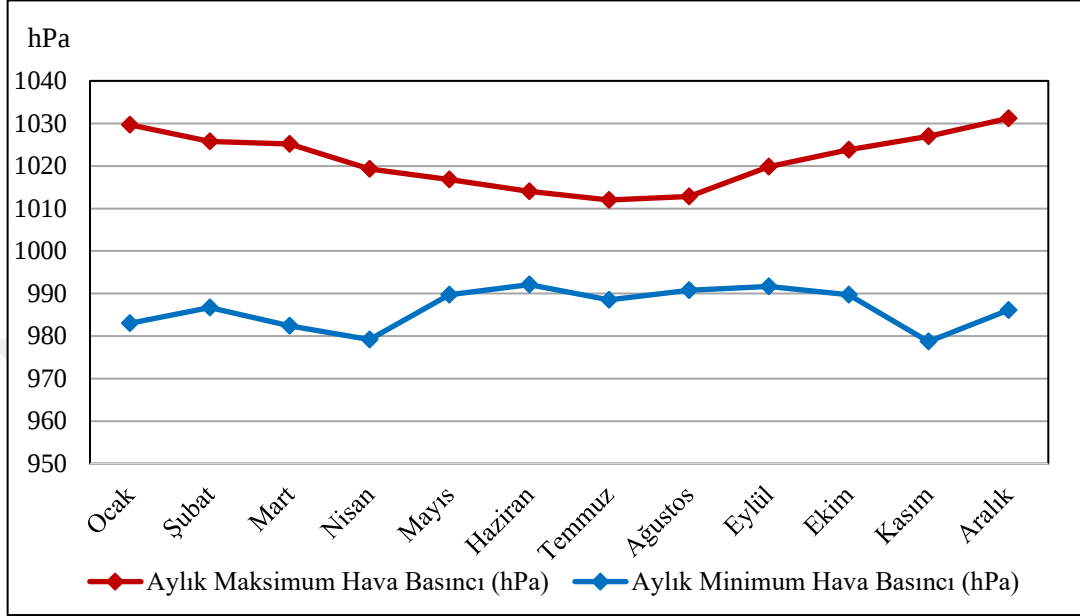
Basınca dair tanımlamalar bir önceki kısımda yapılmıştır. Bu bölümde Devrek'in basınç özellikleri üzerinde durulacaktır. Devrek meteoroloji istasyonunda yapılan ölçümlerde basınç değerlerine ait ölçümler sadece son 12 yılda yapılmış olup bu şekilde değerlendirmeye alınacaktır.

Devrek'te, yıllık ortalama basınç 1006,7 hPa'dır. Aylara göre değerlendirdiğimizde, aylık ortalama basınç en düşük yaz aylarındadır. Bu aylarda basınç değeri, Haziran ayında 1003,2 hPa, Temmuz ayında 1002,3 hPa, Ağustos ayında 1003,2 hPa'dır. Kış aylarında ise basınç en yüksek değerlerine ulaşır. Aralık ayında 1011,6 hPa, Ocak ayında 1009,8 hPa, Şubat ayında 1008,2 hPa'dır. Yüksek basınç, Devrek'te kış aylarında etkili iken, yaz aylarında alçak basıncın daha etkili olduğu görülmektedir.

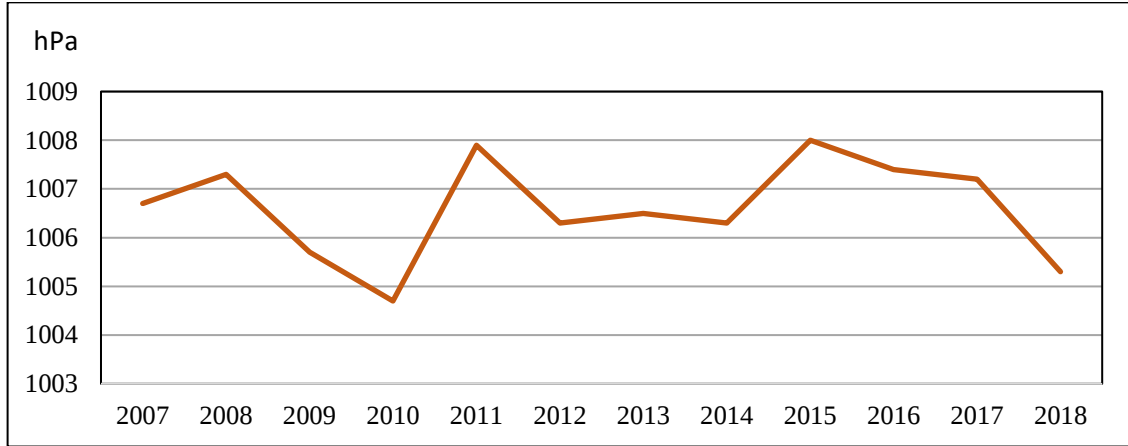
	Ortalama Hava Basıncı (hPa)	Maksimum Hava Basıncı (hPa)	Minimum Hava Basıncı (hPa)
Ocak	1009,8	1029,7	983,0
Şubat	1008,2	1025,8	986,7
Mart	1006,6	1025,2	982,4
Nisan	1005,7	1019,3	979,2
Mayıs	1004,1	1016,8	989,7
Haziran	1003,2	1014,0	992,1
Temmuz	1002,3	1012,0	988,5
Ağustos	1003,2	1012,8	990,8
Eylül	1005,6	1019,8	991,7
Ekim	1009,1	1023,8	989,7
Kasım	1010,5	1027,0	978,2
Aralık	1011,6	1031,2	986,1
Yıllık	1006,7	1031,2	978,2

Tablo 39: Devrek'te Aylık Ortalama Basınç ile Maksimum ve Minimum Basınç (2007-2018)

Devrek'te maksimum hava basıncının en yüksek değere ulaştığı ay Aralık ayıdır. Bu ayda maksimum basınç değeri 1031,2 hPa'dır. Aylık minimum hava basıncında ise en düşük değerlere Kasım ayında ulaşılır. Bu ayda basınç değeri 978,2 hPa'dır.



Şekil 42: Devrek'te Aylık Maksimum ve Minimum Hava Basıncı (2007-2018)



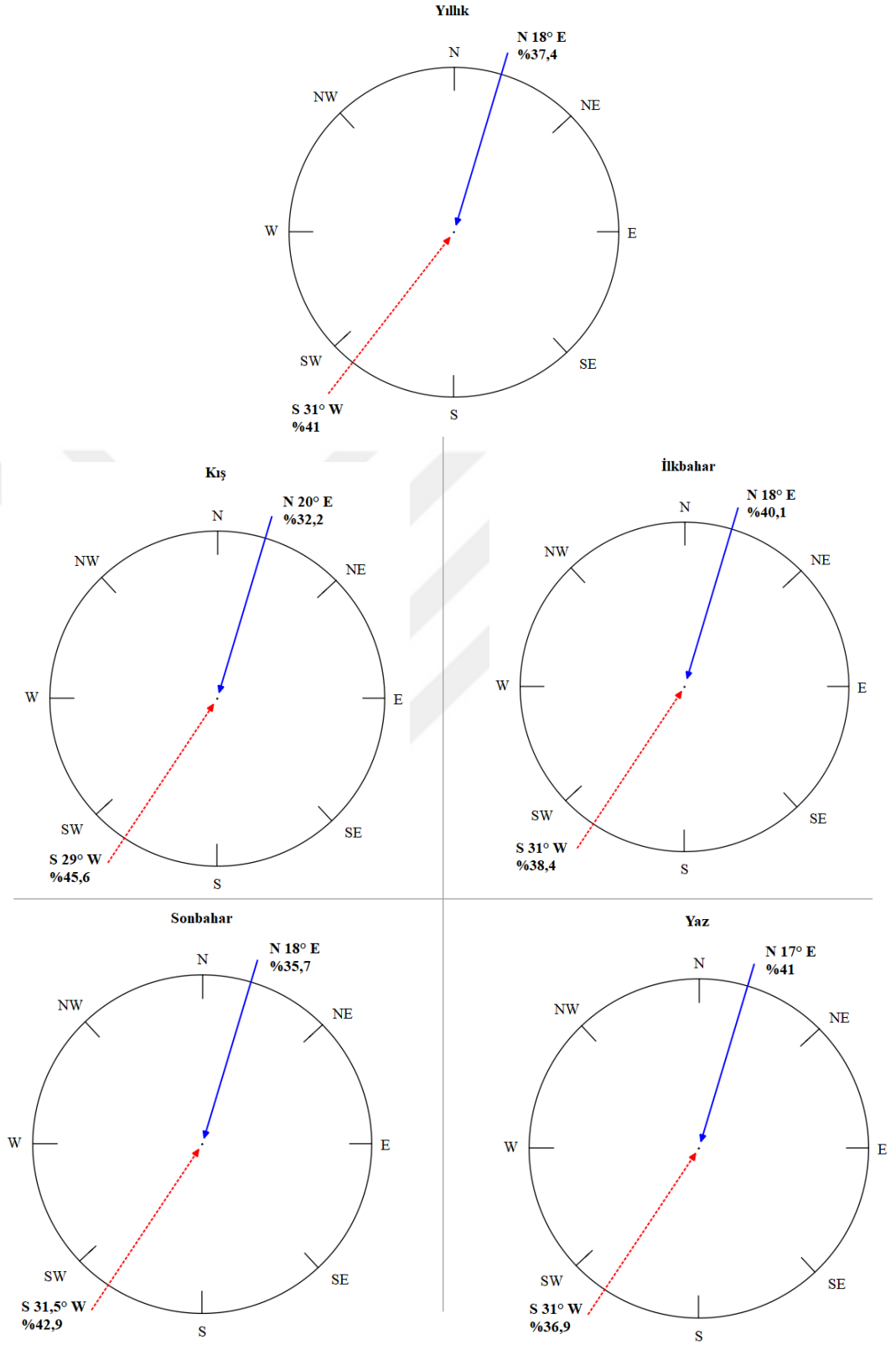
Şekil 43: Devrek'te Ortalama Basınç Değerlerinin Yıllar İçindeki Seyri (2007-2018)

Şekil 43 incelendiğinde, ortalama basıncın Devrek'te yıllar içindeki seyri değişiklik göstermektedir. En düşük yıllık ortalama basınç 1004,7 hPa ile 2010 yılına

aittir. En yüksek yıllık ortalama basınç değeri ise 1008,0 hPa ile 2015 yılına aittir. Diğer yıllar bahsi geçen iki değer arasında seyreder.

3.3.2. Rüzgârlar

Çalışmamızın bu kısmında Devrek'te hâkim rüzgâr yönü, hızı (şiddeti) üzerinde durulacaktır. Devrek'in hâkim rüzgâr yönü belirlenirken Rubinstein formülü kullanılmıştır. Devrek'in yıllık hâkim rüzgâr yönü N 18° E'dir. Yıl içinde esen rüzgarların %37,4'üne tekabül etmektedir (şekil 44). İkinci dereceden hâkim rüzgâr yönü ise S 31° W'dir. Yıl içinde esen rüzgârların %41'ini oluşturmaktadır. Devrek'te ikinci hâkim rüzgâr yönünün varlığı sahadaki aksiyon merkezlerinin istikrarsızlığını ifade etmektedir.



Şekil 44: Devrek'te Rubinstein Formülüne Göre Yıllık ve Mevsimlik Hâkim Rüzgâr Yönleri

Devrek'te hâkim rüzgâr yönünde yıllık verilerden sonra saha hakkında daha fazla bilgi edinmek için mevsimlere göre hâkim rüzgâr yönlerini de değerlendirdiğimizde, yıllık hâkim rüzgâr yönüyle oldukça paralellik gösterdiği görülmektedir. Kış mevsiminin hâkim rüzgâr yönü %32,2 frekansla N 20° E sektöründen esmektedir, ikinci hâkim yön ise %45,6 frekansla S 29° W sektöründen eser. Yaz mevsiminin hâkim rüzgâr yönü %41 frekansla N 17°E sektöründen eser, ikinci hâkim rüzgâr yönü %36,9 frekansla S 31° W sektöründen esmektedir. İlkbahar mevsiminin hâkim rüzgâr yönü N 18° E sektöründen esmekle beraber %40,1 frekansa sahiptir, ikinci hâkim rüzgâr yönü %38,4 frekansla S 31° W sektöründen eser. Sonbahar mevsiminde is hâkim rüzgâr yönü N 18° E olmakla birlikte %35,7 frekansa sahiptir, ikinci hâkim rüzgâr yönü S 31,5° W olup %42,9 frekans değerine sahiptir.

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
m/sn	2,3	2,4	2,4	2,2	2,2	2,1	2,1	2,1	2,2	2,1	2,2	2,3	2,2

Tablo 40: Devrek'in Aylık Rüzgâr Hızı Ortalamaları (1965-2005)

Devrek'in 1965-2005 rasat süresi içinde yıllık rüzgâr hızı incelendiğinde yıllık ortalama rüzgâr hızının 2,2 m/s olduğu görülmektedir. Yıl içindeki en düşük rüzgâr hızı 2,1 m/sn ile Haziran, Temmuz, Ağustos ve Ekim aylarında görülürken yıl içindeki en yüksek ortalama rüzgâr hızı 2,4 m/sn ile Şubat ve Mart aylarındadır. Genel olarak ortalama yıllık rüzgâr hızı yaz mevsiminde düşük değerleri seyrederken kış mevsiminde daha yüksek değerler göstermektedir.

3.4. BUHALAŞMA VE NEMLİLİK

3.4.1. Buharlaşma

Devrek meteoroloji istasyonunda yapılan ölçümlerde açık yüzey buharlaşması değerlerine ait ölçümler hiç yapılmamıştır. Bu yüzden değerlendirmeye alınamamıştır.

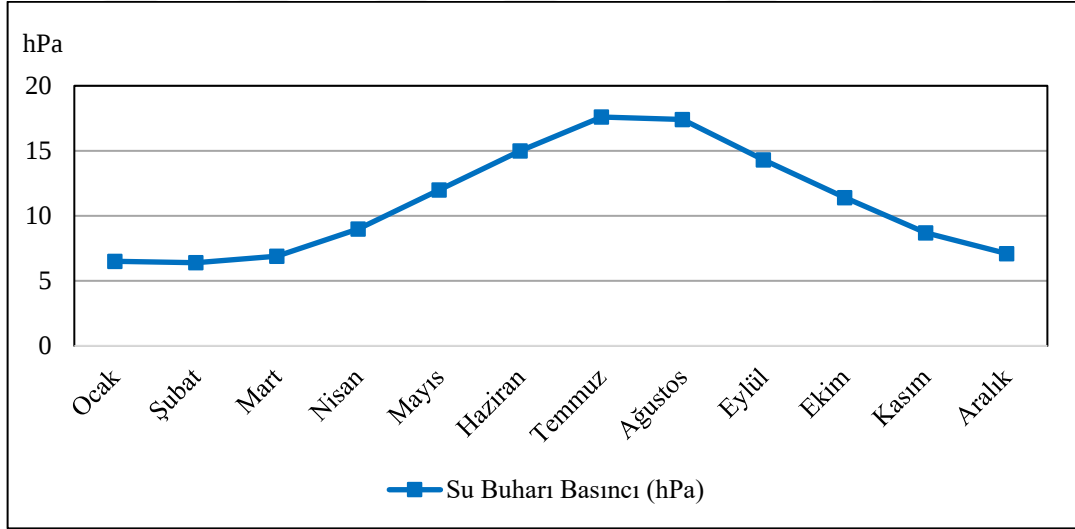
3.4.2. Su Buharı Basıncı

Su buharı basıncına ait tanım önceki tanımlarda yapılmıştır.

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ortalama Su Buharı Basıncı (hPa)	6,5	6,4	6,9	9,0	12,0	15,0	17,6	17,4	14,3	11,4	8,7	7,1	11,2

Tablo 41: Devrek'te Aylık Ortalama Su Buharı Basıncı (1965-2018)

Devrek'te su buharı basıncı yaz aylarında artış göstermektedir. Temmuz ayında 17,6 hPa, Ağustos ayında 17,4 hPa değerine sahiptir. Kış aylarına bakıldığında ise durum tam tersidir. Bu dönemde su buharı basıncı azalma gösterir. Ocak ayında 6,5 hPa, Şubat ayında ise 6,4 hPa'ya kadar değerler düşer. Şubat ayı Devrek'teki rasat süresi içinde (1965-2018) en düşük hPa değerine sahipken Temmuz ayı en yüksek hPa değerine sahiptir. Devrek'te aylık su buharı basıncı yıl içerisinde 6,4 hPa ile 17,6 hPa arasında seyretnmektedir. Devrek'te yıllık su buharı basıncı ise 11,2 hPa'dır.



Şekil 45: Devrek'te Aylık Ortalama Su Buharı Basıncı (1965-2018)

Su buharı basıncı yaz mevsiminde artış gösterirken kış mevsiminde düşme eğilimindedir. İlkbahar aylarının başlarında çok fazla değişiklik olmamakla birlikte sonlarına yani Mayıs ayına doğru su buharı basıncında artış gözlenmektedir. Su buharı

basıncı Mart ayından itibaren düzenli bir artış gösterirken, Ağustos ayından itibaren düzenli bir düşme eğilimi vardır.

3.4.3. Potansiyel Evapotranspirasyon

Thornthwaite metodu kullanılarak Devrek'in aylık ve yıllık potansiyel evapotranspirasyon değerleri tespit edilmiştir. Tablo 42'de enlem düzeltme kat sayıları da ele alınarak Devrek'in düzeltilmiş potansiyel evapotranspirasyon değerleri belirtilmiştir.

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
PE (mm)	9,8	11,7	27,3	50,1	89,6	114,4	133,7	125,1	93,3	55,6	27,4	11,9	749,9

Tablo 42: Devrek'in Aylık Potansiyel Evapotranspirasyon Değerleri (1965-2018)

Tablo 42 değerlendirildiğinde, Devrek'in potansiyel evapotranspirasyon değerlerinin yaz mevsiminde daha yüksek olduğu, kış mevsiminde ise daha düşük olduğu gözlenmektedir. Temmuz ayında Devrek'te potansiyel evapotranspirasyon 133,7 mm'ye kadar yükselir, bu aydan itibaren düşüşe geçen potansiyel evapotranspirasyon değerleri Eylül ayı ile birlikte 100 mm'nin altına düşmektedir. Ocak ayına kadar düşüş devam etmekle birlikte Ocak ayında Devrek'te potansiyel evapotranspirasyon değeri 10 mm'nin altına düşerek en düşük değer olan, 9,8 mm'ye ulaşır. Şubat ayı ile birlikte potansiyel evapotranspirasyon değerleri hızlı bir yükselişe geçmekte Haziran ayına gelindiğinde yeniden 100 mm'nin üzerine çıkmaktadır. Devrek'in yıllık toplam potansiyel evapotranspirasyon değeri ise 749,9 mm'dir.

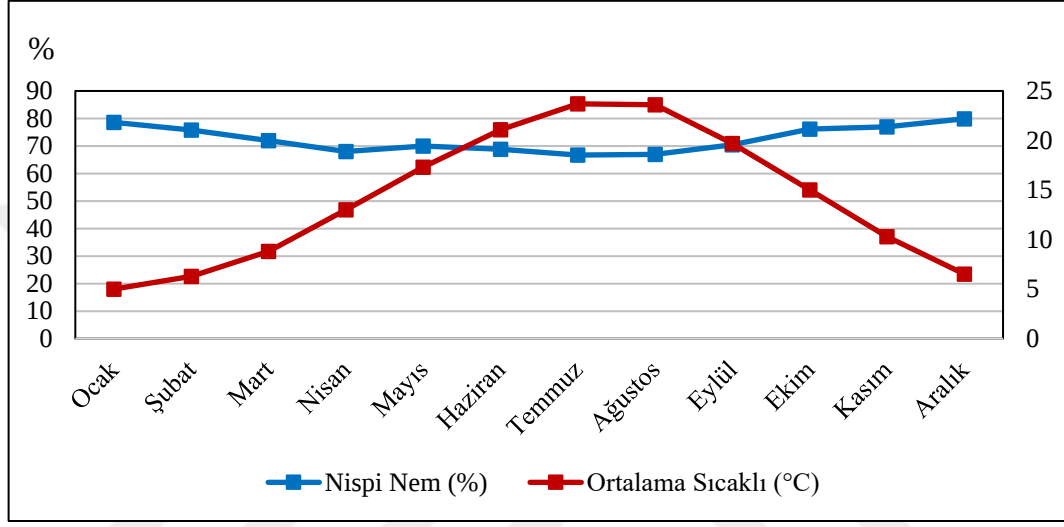
3.4.4. Nispi Nem

Genellikle sıcaklık yükseldikçe nispi nemlilik azalır, alçaldıkça yükselir. Bu sebeptendir ki, en küçük değerlere yazın ve gündüzün erişilir (ERİNÇ, 1996: 105).

Bu nedenle Devrek'in aylık ortalama nispi nem değerleri ile karşılaştırma yapabilmemiz için aylık ortalama sıcaklık değerleri birlikte gösterilmiştir.

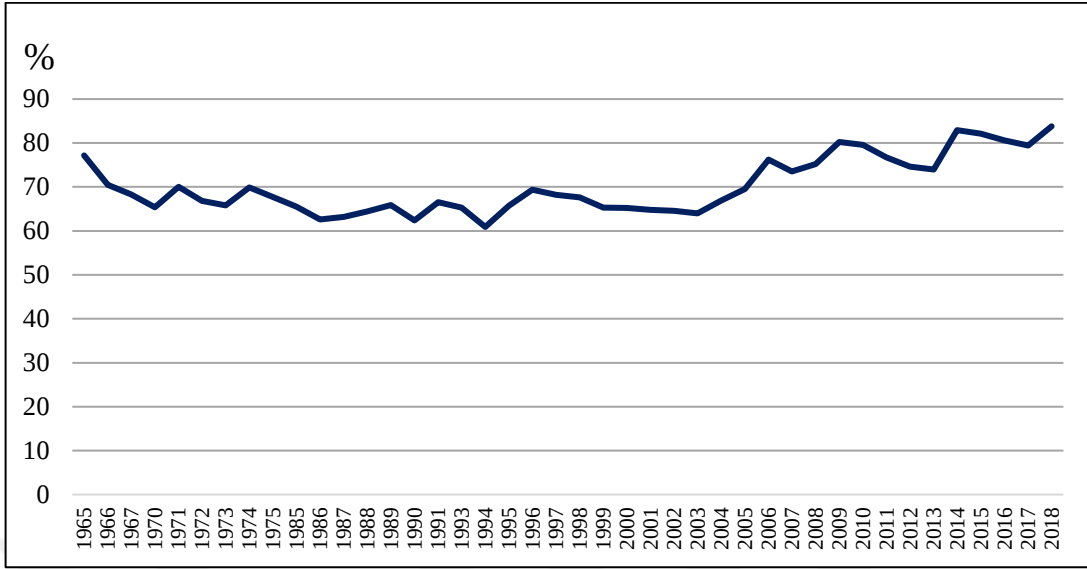
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Sıcaklık (°C)	5	6,3	8,8	13	17,3	21,1	23,7	23,6	19,7	15	10,3	6,5	14,2
Nispi Nem (%)	78,6	75,8	71,9	68,0	70,0	68,8	66,7	67,0	70,5	76,1	77,0	79,9	72,9

Tablo 43: Devrek'te Nispi Nem ve Sıcaklığın Aylara Göre Değişimi (%)



Şekil 46: Devrek'te Nispi Nemin Aylara Göre Dağılımı (%)

Devrek'te nispi nemin yıl içindeki değişimine baktığımızda (Tablo 43, Şekil 46), sıcaklığın yükseldiği dönem olan yaz aylarında (Haziran %68,8, Temmuz %66,7, Ağustos %67,0) nem açığının, sıcaklığın düştüğü dönem olan kış aylarındaki (Aralık %79,9, Ocak %78,6, Şubat %75,8) nem açığından fazla olduğu görülmektedir. Yıllık nispi nem oranına baktığımızda ise bu değer %72,9 olduğu görülmektedir. Rasat süresi içinde (1965-2018) en düşük aylık ortalama nispi nem oranı %66,7 ile Temmuz ayına aittir. Bu yüzden en fazla nem açığı Devrek'te bu ayda yaşanır. En yüksek aylık ortalama nispi nem oranı %79,9 ile Aralık ayına aittir. Bu ay nem açığının en az olduğu aydır.



Şekil 47: Devrek'te Yıllık Ortalama Nispi Nemin Yıllara Göre Seyri (1965-2018)

Devrek'te, yıllık ortalama nispi nemin yıllara göre seyrine bakıldığında, rasat süresi içinde (1965-2018 ölçüm yapılmayan yıllar dışarıda tutularak) en düşük oran %60,9 ile 1994 yılında görülmüştür. Yıllık ortalama nispi nemin en yüksek değere ulaştığı yıl ise %83,8 değeri ile 2018 yılıdır. Rasat süresi içindeki diğer yıllar bu iki değer arasında seyretmiştir. Devrek'te, yıllık ortalama nispi nemin seyrine baktığımızda yıllar arasında çok büyük değişiklikler görülmemektedir.

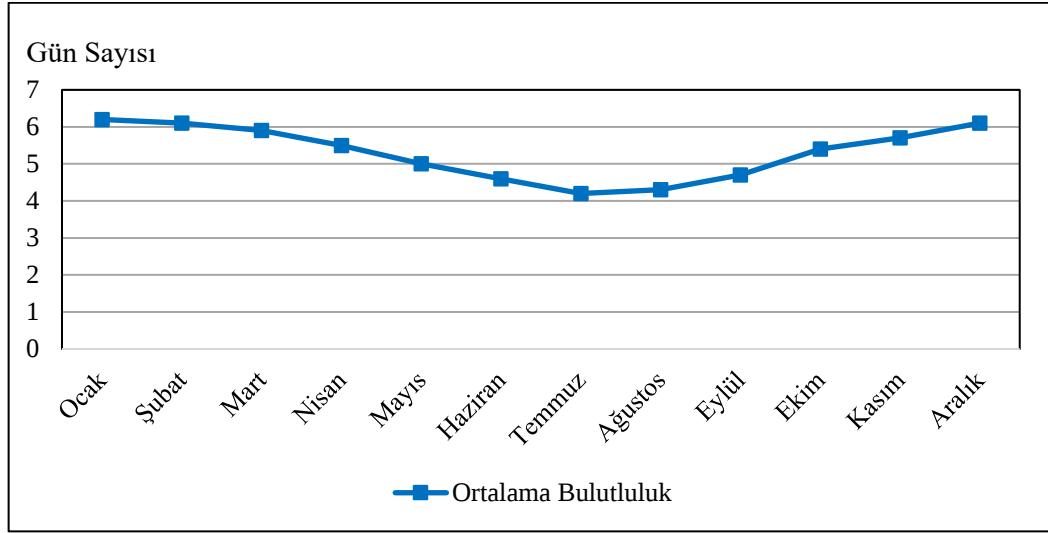
3.4.5. Bulutluluk

Meteoroloji istasyonundan temin etmiş olduğumuz bulutluluk verileri 8 okta üzerinden değerlendirilmiş olup, sıfır gökyüzünün tamamen bulutsuz olduğunu, 8 ise gökyüzünün tamamen bulutla kapalı olduğunu göstermektedir.

Devrek meteoroloji istasyonundan alınan veriler 1965-2005 yılları arasına ait olup bazı yıllarda ölçüm yapılmamıştır. Bu yüzden 1965-2005 yılları arasında toplam 32 yıllık veri değerlendirilmeye alınmıştır.

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ortalama Bulutluluk	6,2	6,1	5,9	5,5	5,0	4,6	4,2	4,3	4,7	5,4	5,7	6,1	5,3

Tablo 44: Devrek'te Aylık Ortalama Bulutluluk (1965-2005)

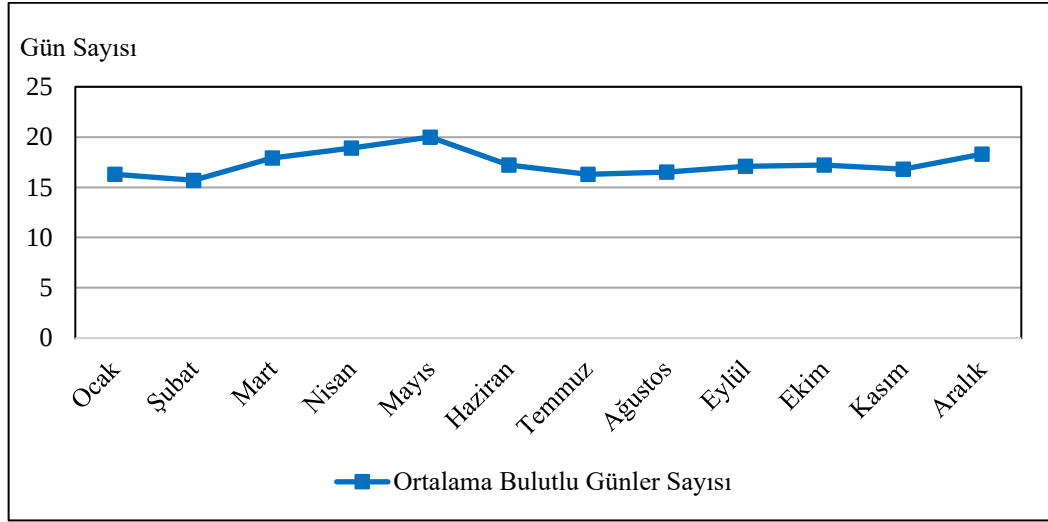


Şekil 48: Devrek'te Aylık Ortalama Bulutluluk (1965-2005)

Devrek'te aylık ortalama bulutluluk değerinin 4,2 – 6,2 arasında değiştiği görülmektedir. Bulutluluğun en düşük olduğu dönem aynı zamanda sıcaklıkların da yüksek olduğu yaz dönemine rastlar. Bu dönemde Haziran ayında ortalama bulutluluk 4,6, Temmuz ayında 4,2, Ağustos ayında 4,3'tür. Öte yandan sıcaklıkların düşmüş olduğu kış döneminde ise bulutluluk oranında artış olduğu görülür. Bu dönemde Aralık ayında ortalama bulutluluk 6,1, Ocak ayında 6,2, Şubat ayında 6,1'dir. Devrek'te rasat süresi içinde (1965-2005) en yüksek ortalama bulutluluk 6,2 ile Ocak ayına aittir. En düşük ortalama bulutluluk 4,2 ile Ağustos ayındadır. Devrek'te yıllık ortalama bulutluluk değerine baktığımızda ise 5,3 olduğu görülmektedir.

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Bulutlu Günler Sayısı	16,3	15,7	17,9	18,9	20,0	17,2	16,3	16,5	17,1	17,2	16,8	18,3	208,2

Tablo 45: Devrek'te Aylık Bulutlu Günler Sayısı (1965-2005)



Şekil 49: Devrek'te Aylık Bulutlu Günler Sayısı (1965-2005)

Aylık bulutlu günler sayısına bakıldığında ilkbahar mevsiminde artış gösterdiği görülmektedir. En fazla bulutlu gün sayısı ilkbahar mevsimindedir. Bulutluluk sayısı bu mevsimde en fazla değere 20 gün ile Mayıs ayında ulaşır. Mayıs ayından itibaren ortalama bulutlu gün sayısı düşmeye başlar ve 20 günün altında seyreder. En düşük bulutluluk değerine ise 15,7 gün ile Şubat ayında ulaşılır. Şubat ayından sonra Mayıs ayına kadar bulutluluk sayısında artış görülür ve yine Mayıs ayında en yüksek değerine ulaşır. Devrek'te rasat süresi içinde (1965-2005) yıllık ortalama bulutlu gün sayısı 208,2'dir.

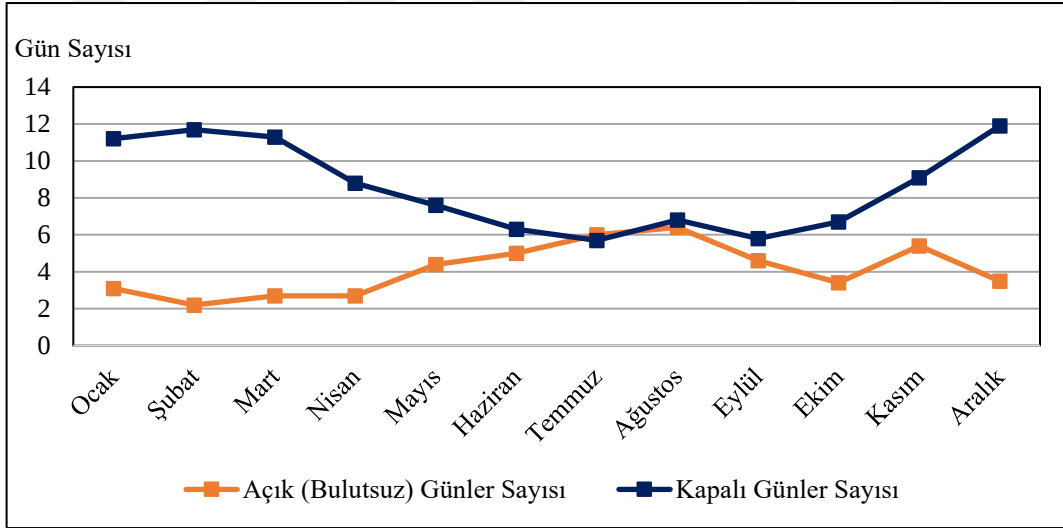
3.4.5.1. Açık ve Kapalı Günler

Meteorolojinin bulutluluk ile ilgili verilerinde bulutluluğun 0,0-1,9 arasında olduğu günler açık gün, 8,1 – 10,0 arasında olduğu günler ise kapalı gün olarak adlandırılmaktadır. Devrek meteoroloji istasyonundan alınan veriler doğrultusunda Devrek'in ortalama açık ve kapalı günleri tablo 48'de verilmiştir.

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Açık (Bulutsuz) Günler Sayısı	3,1	2,2	2,7	2,7	4,4	5,0	6,0	6,4	4,6	3,4	5,4	3,5	49,4
Kapalı Günler Sayısı	11,2	11,7	11,3	8,8	7,6	6,3	5,7	6,8	5,8	6,7	9,1	11,9	102,9

Tablo 46: Devrek'te Aylık Açık ve Kapalı Günler Sayısı (1965-2005)

Tablo 46 incelendiğinde, kapalı günler sayısının, açık (bulutsuz) günler sayısından fazla olduğu görülmektedir. Devrek'te, yıllık ortalama kapalı gün sayısı 102,9 gündür. Kış döneminde kapalı gün sayısı artış göstermektedir. En fazla ortalama kapalı gün sayısı 11,9 ile Aralık ayındadır. En düşük ortalama kapalı gün sayısı ise 5,7 ile Temmuz ayına rastlar. Devrek'te, yıllık ortalama açık (bulutsuz) gün sayısı 49,4 gündür. Yaz döneminde açık günler sayısında artış görülür. En fazla ortalama açık (bulutsuz) gün sayısı 6,4 gün ile Ağustos ayındadır. En düşük ortalama açık (bulutsuz) gün sayısı ise 2,2 gün ile Şubat ayına rastlar.



Şekil 50: Devrek'te Aylık Açık ve Kapalı Günler Sayısı (1965-2005)

Devrek'te aylık ortalama açık ve kapalı günleri değerlendirdiğimizde, bahsedildiği üzere açık (bulutsuz) günlerin yaz döneminde artış gösterip sıcaklığın düştüğü kış döneminde azalma eğilimine girdiği görülür. Özellikle sonbahar ayları ile beraber açık günlerde düşüş başlar. Sadece Kasım ayında istisnai olarak açık günlerde bir

artış söz konusu olmuştur. Kış mevsimine kadar düşüş devam eder. İlkbahara gelindiğinde açık (bulutsuz) günler sayısında bir artış görülür. Kapalı günler sayısında ise tam tersi bir durum söz konusudur. Kış döneminde yüksek değerler gösteren kapalı gün sayısı ilkbahar mevsimiyle birlikte düşüşe geçer ve yaz aylarında kapalı gün sayısı en düşük değerlerine ulaşır. Sonbahar mevsimiyle yeniden kapalı günler sayısı artmaya başlar. Devrek'te kapalı günlerin aksine, açık (bulutsuz) gün sayısında aylar arasında çok fazla değişiklik görülmez. Yıl boyunca Devrek'te kapalı günler sayısı, açık (bulutsuz) günler sayısından daima fazladır.

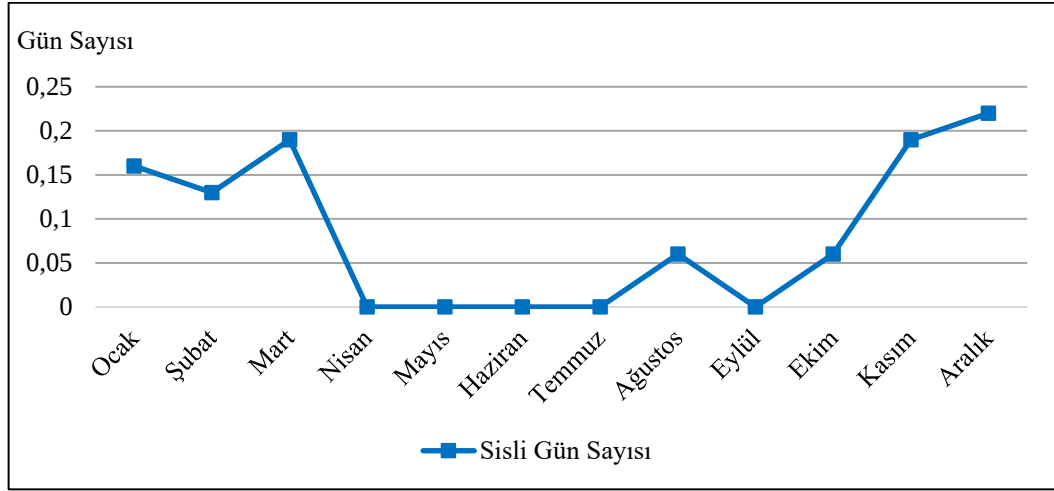
3.4.5.2. Sisli Günler

Daha önceden sisin tanımı yapılmıştı. Tablo 47'de Devrek'in aylık sisli günler günler sayısı verilmiştir. Devrek'te 1965-2005 yılları arasında sisli günler ölçümü yapılmış olup Devrek meteoroloji istasyonundan alınan 1965-2005 yılları arasında, sisli günlerin ölçümünün yapıldığı yıllar değerlendirilmiştir. Bu rasat yılları içinde değerlendirilmek üzere var olan toplam 32 yıllık veri ele alınmıştır.

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Sisli Gün Sayısı	0,2	0,1	0,2	-	-	-	-	0,1	-	0,1	0,2	0,2	1,0

Tablo 47: Devrek'te Aylık ve Yıllık Ortalama Sisli Gün Sayısı (1965-2005)

Devrek'te sisli günler sayısı oldukça düşüktür. Yıllık ortalama sisli gün sayısı yalnızca 1 gündür. Sisli günlerin yıl içindeki dağılışına bakıldığında en fazla sisli gün sayısının kış aylarında olduğu görülür. En fazla sisli gün sayısı 0,2 ile Aralık ayındadır. Bu değer 1 güne dahi eşit değildir. Yıl içindeki en düşük sisli gün sayısı 0,1 ile Ağustos ve Ekim aylarına aittir. Devrek'te Nisan, Mart, Haziran, Temmuz ve Eylül aylarında sisli gün sayısı hiç yoktur.



Şekil 51: Devrek'te Aylık ve Yıllık Ortalama Sisli Gün Sayısı (1965-2005)

3.5. YAĞIŞ

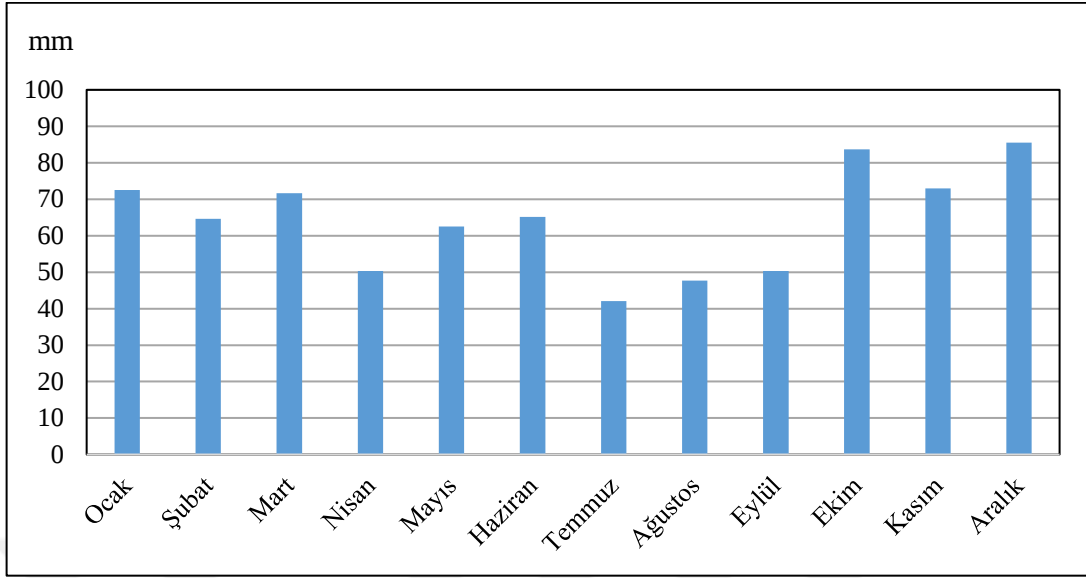
İklim elemanları içerisinde yağışın önemli bir yeri vardır. Çalışmamızın bu kısmında Devrek'in yağış özellikleri 1965-2018 yılları arasındaki rasat süresi içinde (bazı yıllar hariç toplam 45 yıl) elde edilen veriler doğrultusunda ayrıntılı bir şekilde incelenerek yağış rejimi, yıllara göre yağışın seyri, yağış olasılığı, yağışlı günler, yağış şiddeti, sağanak yağış frekansları ve yağış türleri başlıkları altında değerlendirilmiştir.

3.5.1. Yağış Rejimi

Devrek'te, yıl içinde yağışın en fazla olduğu ay Aralık ayıdır (85,5 mm). Bunu Ekim (83,7 mm) ve Kasım (73 mm) ayları takip eder. Nisan ayından itibaren Devrek'te yağış 70 mm'nin altında devam eder. Temmuz ayı 42,1 mm ile yıl içindeki en düşük yağış değerine sahiptir. Temmuz (42,1 mm) ve Ağustos (47,7) ayları yağışın 50 mm altında devam ettiği aylardır. Eylül ayı ile birlikte 50 mm'nin üzerine çıkan yağış değeri Ekim ayında 80 mm'nin üzerine çıkar ve Aralık ayında en yüksek seviyesine ulaşır. Devrek'in yıllık ortalama yağış değeri 769,1 mm'dir.

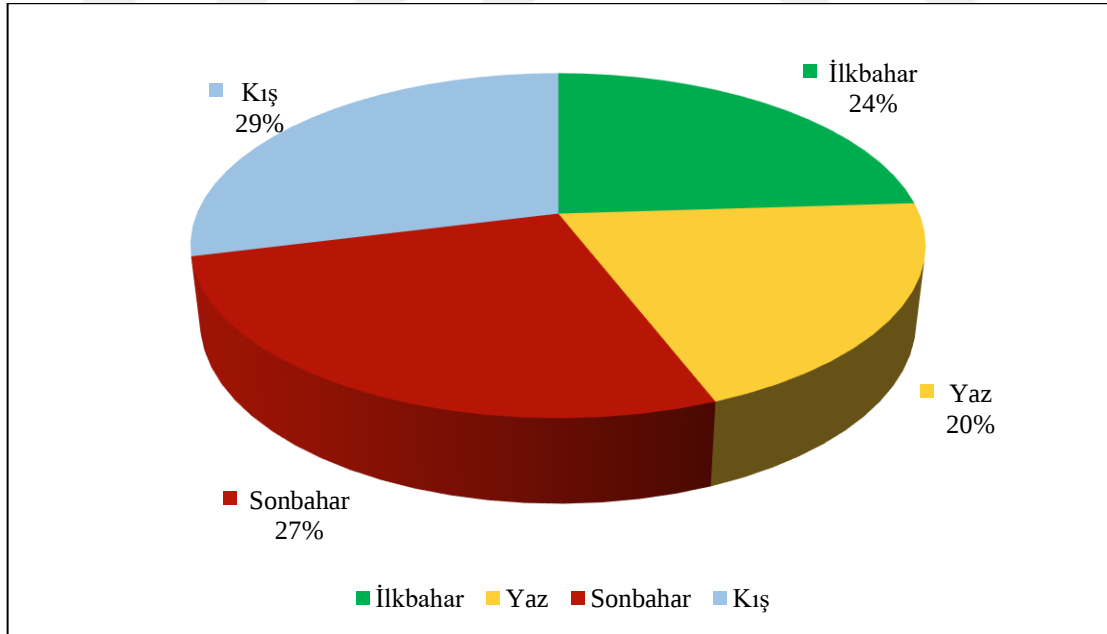
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ortalama Yağış (mm)	72,5	64,6	71,7	50,3	62,5	65,2	42,1	47,7	50,3	83,7	73	85,5	769,1

Tablo 48: Devrek'te Aylık ve Yıllık Ortalama Yağış (1965-2018)



Şekil 52: Devrek'te Aylık Ortalama Yağış (1965-2018)

Devrek'te, kış mevsiminde aylık yağış değerlerinin, yaz mevsimine göre daha fazla olduğu görülmektedir. Aralık ayında 85,5 mm, Ocak 72,5 mm ve Şubat ayı 64,6 mm'dir. Yaz aylarına bakıldığında ise Haziran ayında yağış değerleri 65,2 mm, Temmuz ayında 42,1 mm ve Ağustos ayında 47,7 mm'dir.



Şekil 53: Devrek'te Yağışın Mevsimlere Dağılışı (1965-2018)

Devrek'te, yağışın mevsimlere göre dağılışına bakıldığında, en fazla yağışın %29 ile kış mevsiminde düştüğü görülmektedir (Şekil 53). Bu mevsimde toplam yağış

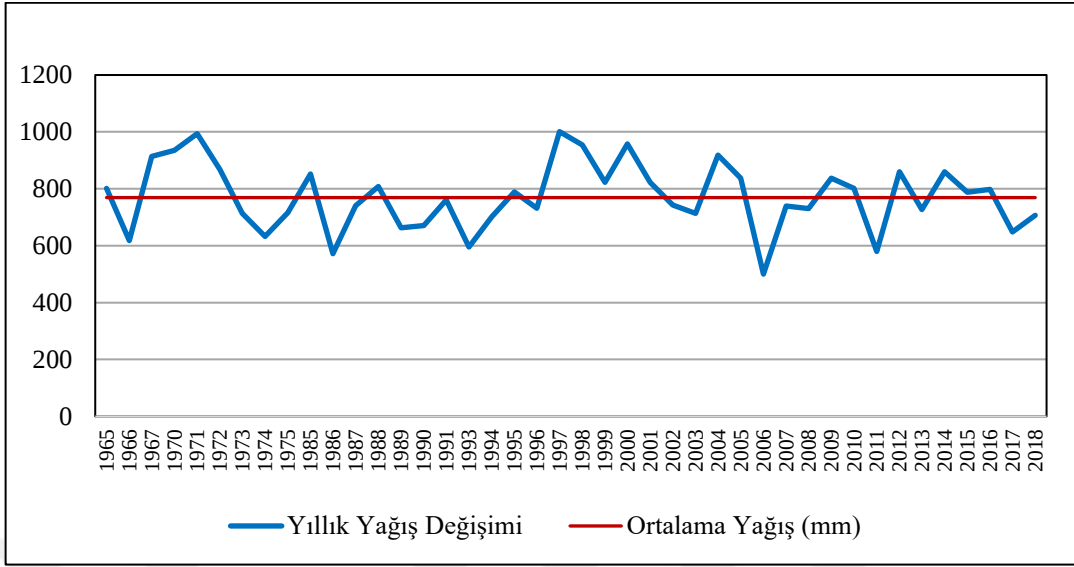
değeri 222,6 mm'dir. Kış mevsimini, %27 ile sonbahar mevsimi takip eder. Bu mevsimdeki toplam yağış değeri ise 207 mm'dir. Ardından %24 ile ilkbahar mevsimi gelmektedir. Bu mevsimde yağış değeri, 184,6 mm'dir. Devrek'te yağış değerinin en düşük olduğu mevsim ise 155 mm ile yaz mevsimidir. Yaz mevsiminde yıllık yağışın %20'si düşmektedir.

3.5.2. Yıllara Göre Yağışın Seyri ve Yağış Olasılığı

Devrek'te 43 yıllık rasat süresi içinde ((1965-2018) bazı yıllarda ölçüm yapılmamıştır.) en fazla yıllık ortalama yağış değeri 1000,9 mm ile 1997 yılında ölçülmüştür. En az yağış değeri ise 2006 yılında ölçülmüştür. Bu yılda yağış değeri 500,6 mm'dir. Bu açıdan Devrek'te yıllık yağış değişimi 500,6 mm ile 1000,9 mm arasında gerçekleşmiştir.

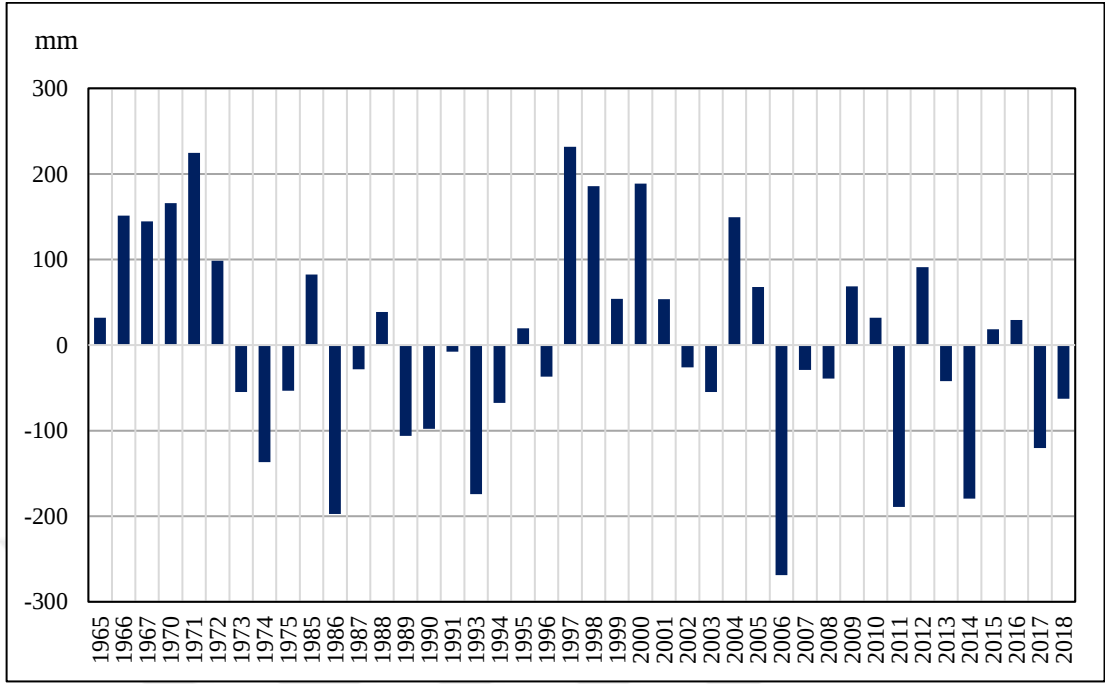
1965'te Devrek'te yağış değeri 801,1 mm'dir. 1965-1996 yılları arasında yağış değerleri 571,8 mm ile 993,1 mm arasında değişiklik göstermektedir. 1997 yılına gelindiğinde ise Devrek'teki en fazla yağış değerine ulaşılır (1000,9 mm). 1997-2001 yılları arasında yağış değeri 820 mm'nin altına düşmez. 2002 yılında yağış değeri 742 mm'ye düşer. 2004 yılında yağış miktarı yeniden 900 mm'nin üzerine çıkar. 2005'te 836,9 mm olan yağış 2006 yılında en düşük değerine ulaşır (500,2 mm). 2007-2010 yılları arasında 730 mm'nin üzerinde seyreden yağış miktarı 2010 yılında 579,8 mm'ye düşer. 2012-2016 yılları 727 mm ile 860 mm arasında değişkenlik göstermekle beraber 2018 yılında yağış miktarı 706,4 mm'dir.

Devrek'te 1965-2018 yılları arasında yağış miktarları yıllar içinde oldukça değişkenlik göstermektedir (Şekil 54).



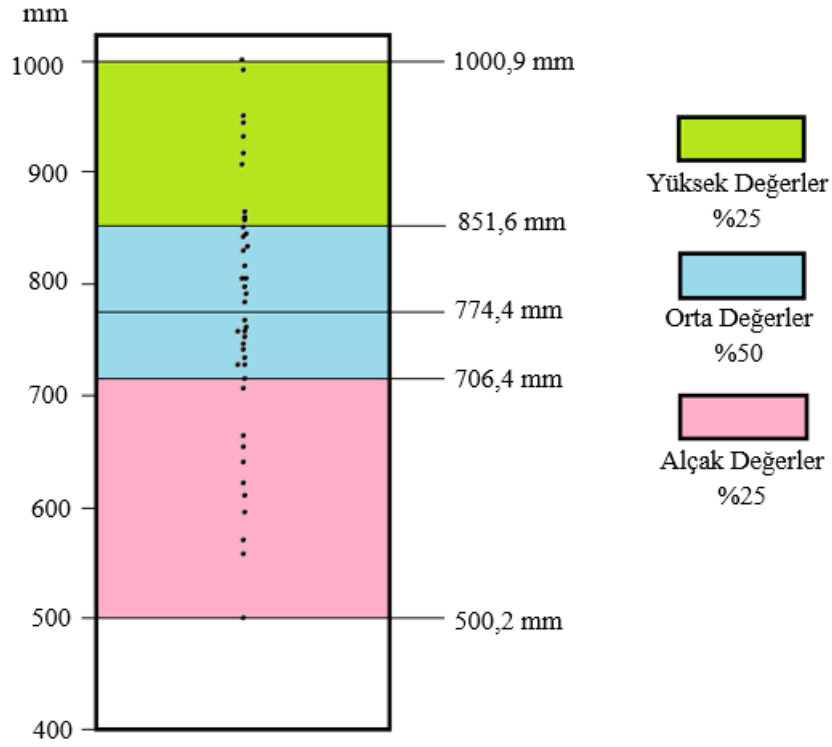
Şekil 54: Devrek'te Yağışın Yıllara Göre Seyri (1965-2018)

Devrek'te yağışların ortalamadan sapma durumlarına gelince, rasat süresi içinde Devrek'e 21 yılın ortalamadan sapma durumu pozitifdir. Geri kalan 21 yılın ise ortalamadan sapma durumu negatif yöndedir. Şekil 55'e bakıldığında 1965-1972 yılları arasında pozitif yönde bir sapma durumu söz konusudur. 1972-1975 yılları arasında negatif sapma yönündedir. 1989-1995 yılları arasında da bu negatif sapma sürekliliği devam etmektedir. 1997-2001 yılında da yine pozitif sapma yönünde devamlılık sağlanmış olmakla beraber bundan sonraki yıllarda sapmalarda sürekli değişkenlikler mevcuttur. En fazla pozitif sapma 231,8 mm ile 1997 yılında gerçekleşmiştir. Bunu 224,6 mm ile 1971 yılı takip eder. En fazla negatif sapma ise -268,9 mm ile 2006 yılına gerçekleşmiştir. 2017 yılı ile birlikte son yıllarda negatif yönde sapma eğilimi olduğu görülmektedir.



Şekil 55: Devrek'te Yıllık Ortalama Yağışların Sapmaları (1965-2018)

Devrek'te yağış olasılığına baktığımızda, rasat süresi içinde (1965-2018) en düşük değer olan 500,2 mm ile en yüksek değer olan 1000,9 mm arasında yağış düşme olasılığı göstermektedir. Yağış olasılığında alçak değerler olarak gösterilen %25'lik kısım 500,2 mm ile 706,4 mm arasındadır. 706,4 mm ile 851,6 mm arasında yağışın düşme ihtimali ise %50 dir. Bu kısım orta değerler olarak ifade edilir. Araştırma sahasında geri kalan %25'lik kesim ise yüksek değerler olarak ifade edilir. Bu kısım ise 851,6 mm ile 1000,9 mm arasında değişmektedir. Devrek'te 706,4 mm'nin üzerinde yağış düşme olasılığında bakıldığında ise %75'tir.



Şekil 56: Devrek'te Yağış Olasılığı Diyagramı (1965-2018)

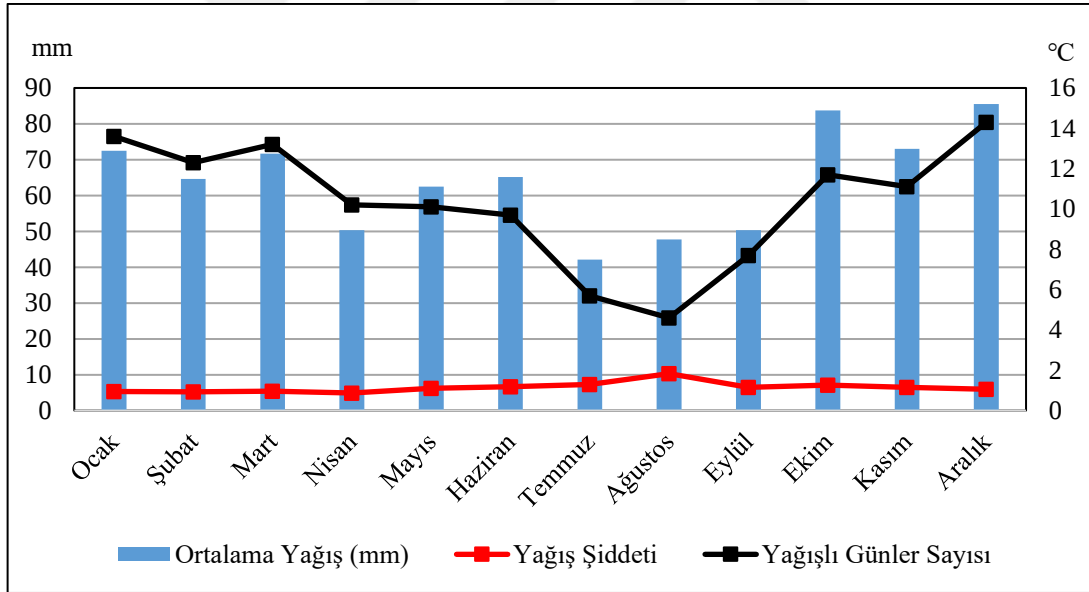
3.5.3. Yağışlı Günler Sayısı ve Yağış Şiddeti

Yıllık ortalama yağış Devrek'te 769,1 mm'dir. Yıllık ortalama yağışlı günler sayısı ise 124,6 gündür. Aylara göre değerlendirdiğimizde yağışlı gün sayısında kış aylarında artış söz konusudur. En fazla yağışlı gün sayısı 14,3 gün ile Aralık ayına aittir. İlkbahar mevsiminde de 10 günün üzerinde devam eden yağışlı günler yaz mevsiminde gelindiğinde 10 günün altına düşer Ağustos ayında 4,6 gün ile en düşük değerine ulaşır. Eylül ayından itibaren yağışlı gün sayısında artış gözlenmekte olup Ekim ayından itibaren yağışlı gün sayısı 10 günün üzerine çıkar.

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ortalama Yağış (mm)	72,5	64,6	71,7	50,3	62,5	65,2	42,1	47,7	50,3	83,7	73	85,5	769,1
Yağışlı Günler Sayısı	13,6	12,3	13,2	10,2	10,1	9,7	5,7	4,6	7,7	11,7	11,1	14,3	124,6
Yağış Şiddeti	5,3	5,2	5,4	4,9	6,2	6,7	7,3	10,3	6,5	7,1	6,5	5,9	6,1

Tablo 49: Devrek'te Aylık ve Yıllık Ortalama Yağış, Yağışlı Günler Sayısı ve Yağış Şiddeti (1965-2018)

Devrek'te yıllık yağış şiddeti 6,1 mm'dir. Günlük yağış şiddetinin yıl içindeki değişimi aylara göre farklılık göstermekle beraber genel itibariyle 4,9 mm ile 7,3 mm arasında değişir. Yalnızca Ağustos ayında yağış şiddeti 10,3 mm'dir. Yağış şiddetinin en düşük olduğu ay ise 4,9 mm ile Nisan ayıdır. Yağış şiddeti kış aylarında diğer mevsimlere oranla daha düşük değerlerdedir.



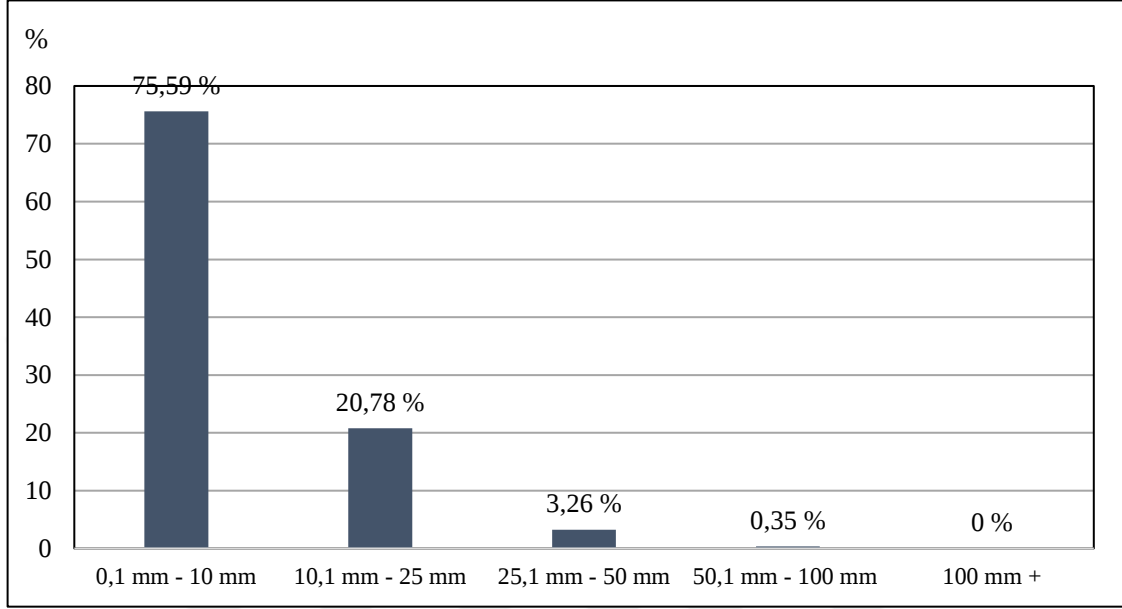
Şekil 57: Devrek'te Aylık Ortalama Yağış, Yağışlı Günler Sayısı ve Yağış Şiddeti (1965-2018)

Devrek'te ortalama yağışın arttığı günlerde yağışlı gün sayısı da artmaktadır.

3.5.4. Günlük Yağışların Frekansları

Devrek'te, 1965-2018 yılları içerisindeki ölçüm yapılan yıllarda toplam yağışlı günler sayısı 4.200 gündür. Şekil 58 incelediğimizde Devrek'te günlük yağışlar içerisinde

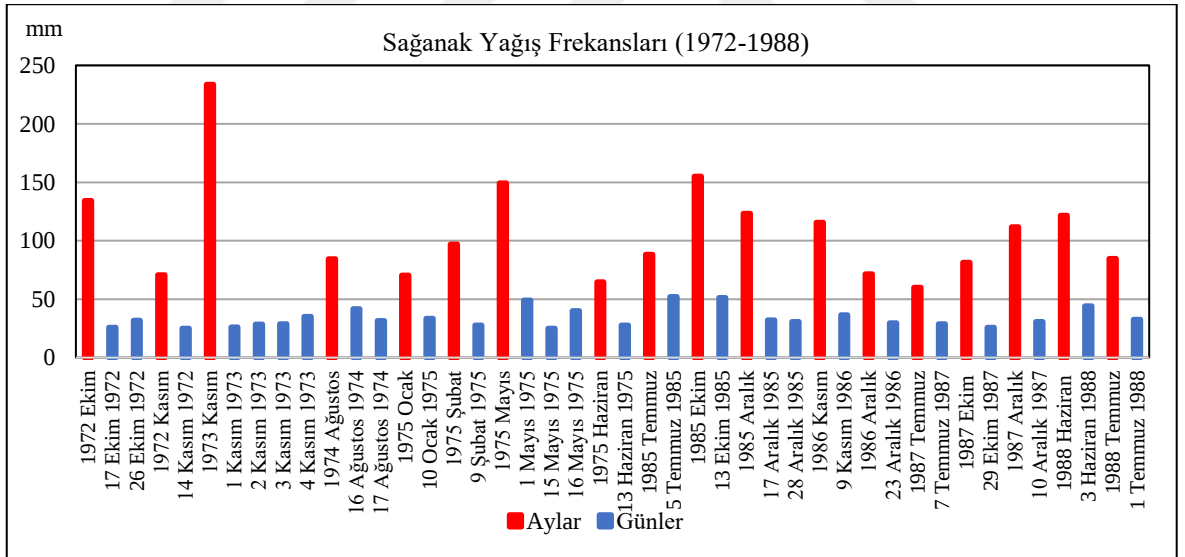
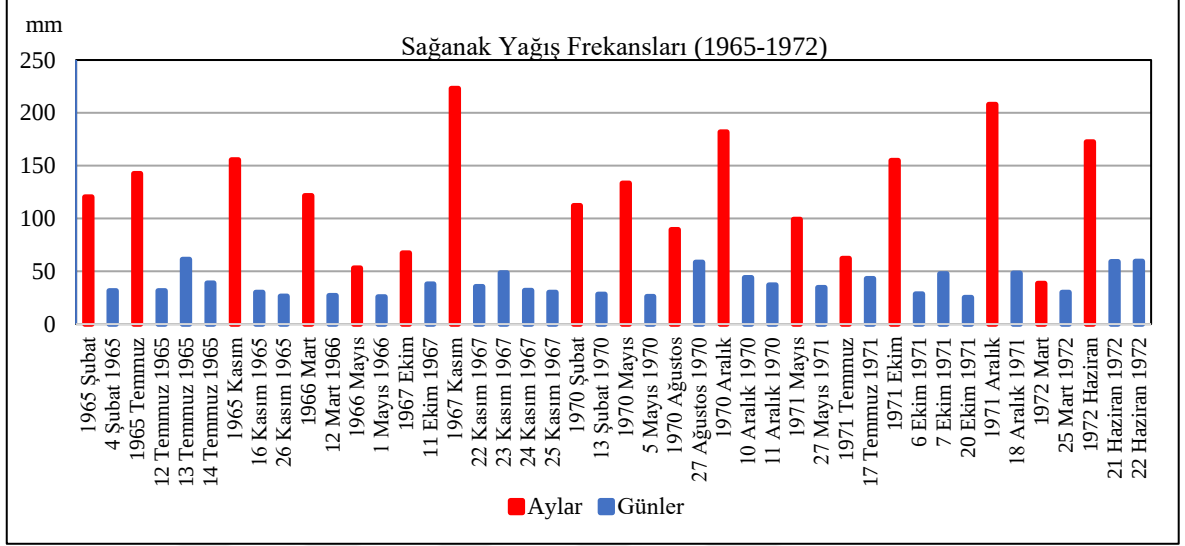
en fazla yağış %75,59 ile 0,1 - 10 mm değerleri arasındaki yağışlardır. Bu yağışlar normal yağışlar olup Devrek'teki hâkim yağış türünü oluştururlar. Bu yağış türünü %20,78 ile 10,1 mm ile 25 mm arasındaki yağışlar takip eder.

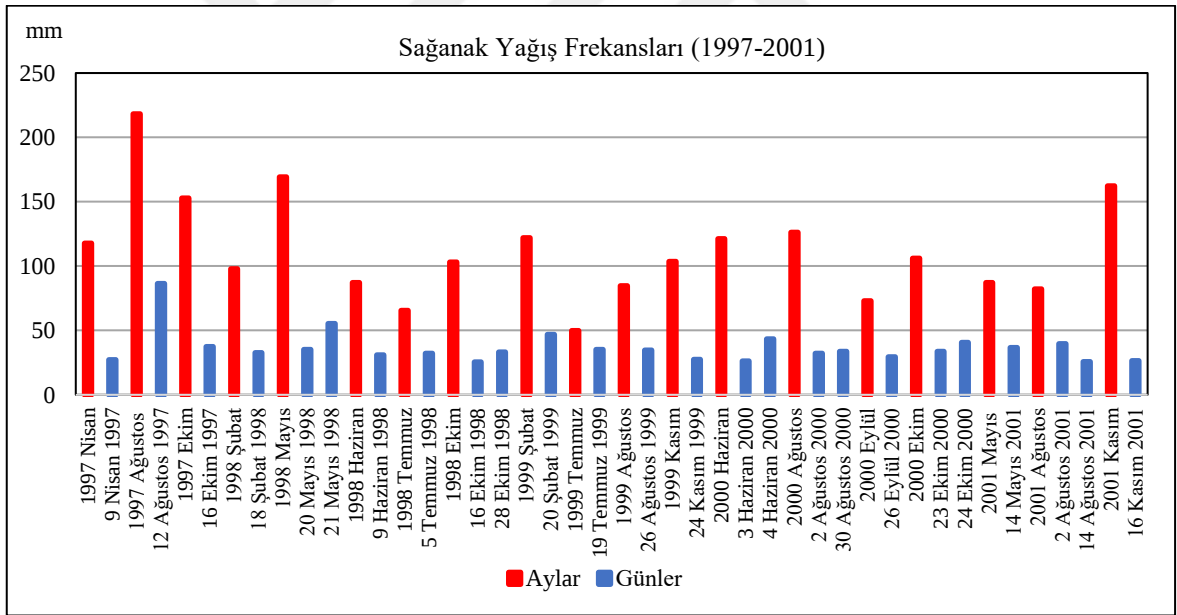
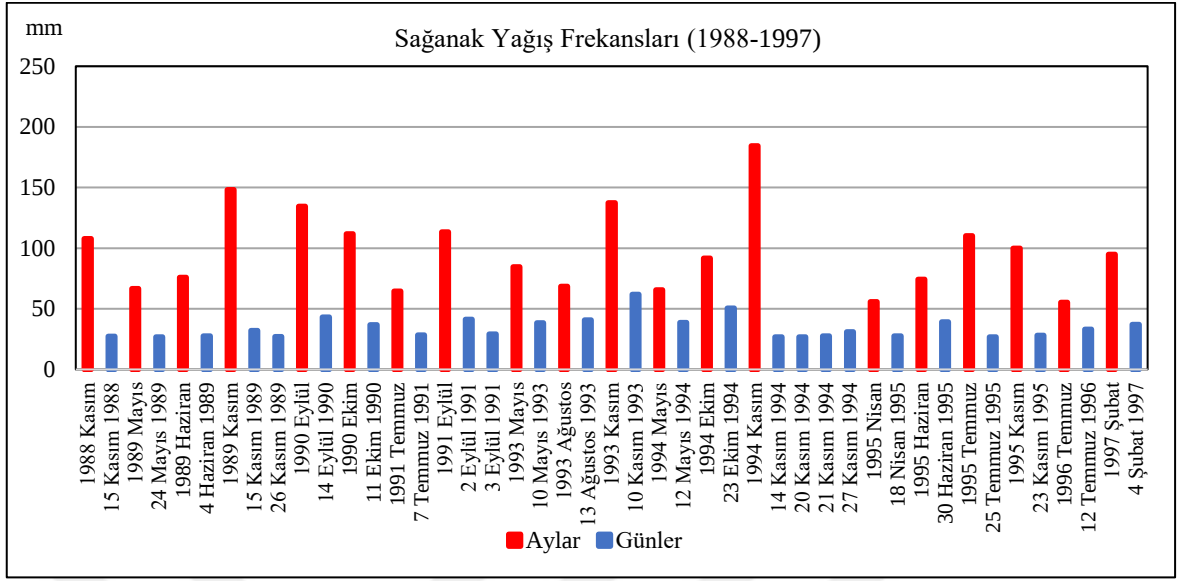


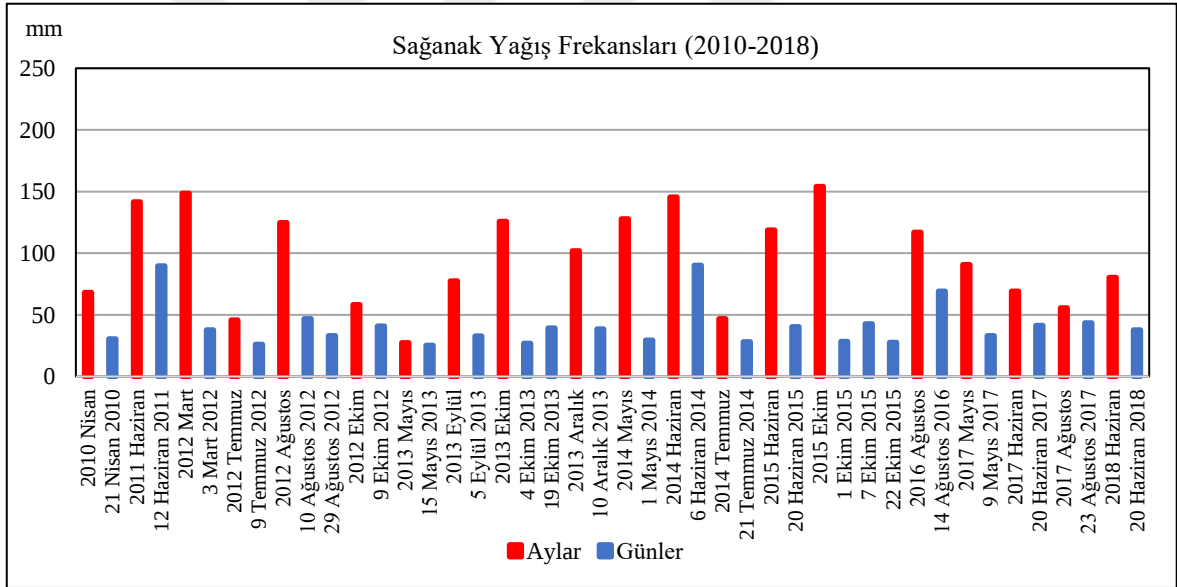
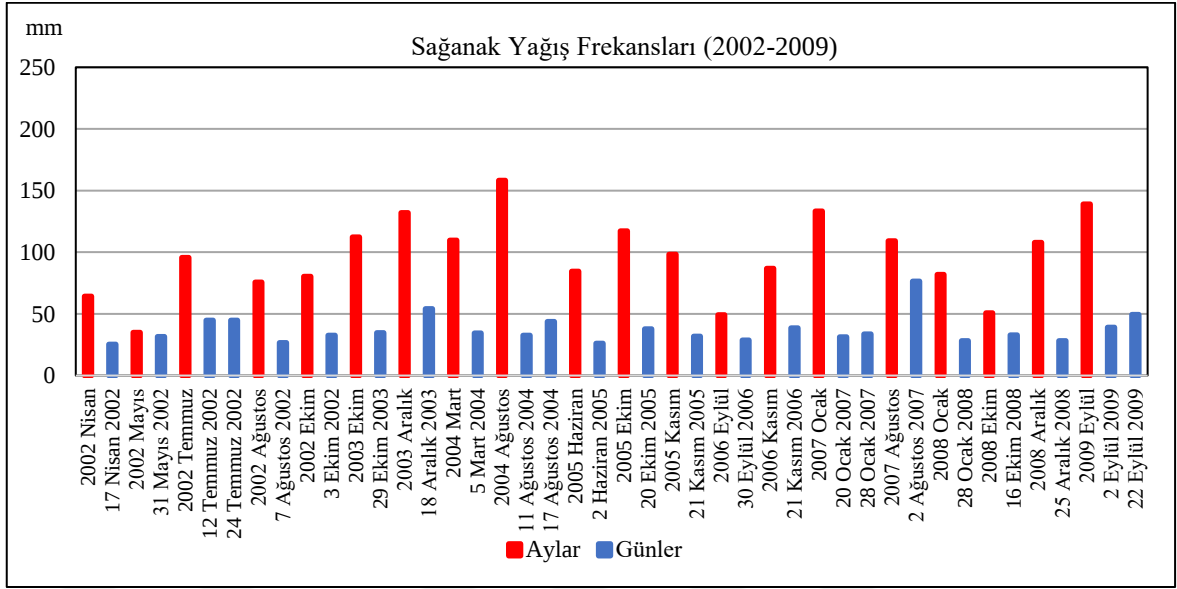
Şekil 58: Devrek'te Günlük Yağışların Frekansları (1965-2018)

Sağanak yağışlar olarak ifade edilen 25,1 mm-50 mm arasındaki yağışlar Devrek'te toplam yağışlı günlerin sadece %3,26'sı kadardır. 50,1 mm-100 mm arasındaki yağışlar orta şiddetli sağanak yağışlardır. Bu yağışlar çalışma sahasında toplam yağışın %0,35'ini oluşturur. Bu değer oldukça düşüktür. Şiddetli sağanak yağış olarak ifade edilen gün içinde gerçekleşen 100 mm'nin üzerindeki yağışlara ise Devrek'te rasat süresi içinde (1965-2018) hiç rastlanılmamıştır.

3.5.5. Sağanak Yağış Frekansları







Şekil 59: Devrek'te Sağanak Yağış Frekansları (1965-2018)

Yukarıda verilen sağanak yağış frekansları incelendiğinde Devrek'te rasat süresi içinde (1965-2018) 151 gün sağanak yağış görülmüştür. 151 günün 129 günü 25-50 mm arasında az şiddetli sağanak yağış olarak meydana gelmiştir. 22 gün ise Devrek'te 50-100 mm arasındaki orta şiddetli sağanak yağış görülmüştür. 100 mm'nin üzerinde şiddetli sağanak yağış ise hiç görülmemiştir. Devrek'te rasat süresi içinde meydana gelen toplam 151 gün olan sağanak yağışlar, en fazla 25 gün ile Ekim ayında gerçekleşmiştir. En az ise 3 gün ile Nisan ayında meydana gelmiştir.

3.5.6. Yağış Türleri

Önceki bölümlerde bahsedildiği üzere iklim elemanları içerisinde yağış önemli bir yere sahiptir. Devrek'te de yağış çeşitlerinden birçoğu görülmektedir. Bu kısımda Devrek'te görülen yağış türleri var olan rasat süresince değerlendirilmiştir.

Devrek'te 1965-2005 arası rasat süresi içinde en fazla yağmur şeklinde düşen yağışlar görülmüştür. Yağmur şeklinde düşen yağışın sayısı diğerlerine göre çok daha fazladır.

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Yağışlı Günler Sayısı	9,8	9,1	8,3	8,4	8,0	7,0	4,5	4,5	5,4	8,4	9,3	11,6	94,2
Yağmurlu Günler Sayısı	9,2	8,2	8,0	10,0	9,1	7,6	4,9	5,8	6,1	8,9	9,9	11,8	99,5

Tablo 50: Devrek'te Aylık ve Yıllık Yağışlı Günler ile Yağmurlu Günler Sayısı (1965-2005)

Tablo 50'de yağmurlu gün sayısının yağışlı günler içinde en fazla paya sahip olduğu görülmektedir. Yıllık ortalama yağmurlu gün sayısı ortalaması 99,5'tir. Yağmurlu günler sayısı aylara göre değerlendirildiğinde ise 11,8 gün ile en fazla yağmurlu gün ortalaması Aralık ayına aittir. En düşük yağmurlu gün sayısı ortalaması ise 4,9 ile Temmuz ayındadır. Havaların ısınmaya başladığı Mayıs ayından itibaren yağmurlu gün sayısında ve yağışlı gün sayısında düşüş başlar. Yaz ayları ve Sonbahar mevsiminin başlangıcında bu değerler düşük seyrederek. Kış mevsimine doğru yağışlı günler ortalaması ve yağmurlu günler ortalamasından yeniden yükselme başlayarak en yüksek değerlerine kış aylarında ulaşır.

3.5.6.1. Kar Yağışları

Yağış türleri içerisindeki diğer bir önemli yağış çeşidi de kar yağışlarıdır. Yerde en az 0,5 cm kar kalınlığının bulunduğu günler karla örtülü gün olarak kabul edilir.

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Kar Yağışlı Gün Sayısı	2,7	3,2	1,5	0,25	-	-	-	-	-	-	0,47	1,6	9,7

Tablo 51: Devrek'te Aylık ve Yıllık Kar Yağışlı Günler (1965-2005)

Devrek'te, 3,2 gün ile kar yağışlı günler sayısının en fazla olduğu ay Şubat'tır. Şubat ayıyla birlikte kar yağışlı günler sayısında düşüş görülür. Kar yağışı Devrek'te Nisan ayına kadar görülür. Nisan ayı, Devrek'te kar yağışın en düşük değere ulaştığı aydır (0,25). Mayıs ayından Eylül ayına kadar kar yağışı hiç görülmez. Kasım ayında tekrar kar yağışlı günler yaşanmaya başlar. Kar yağışlı günler sayısı ortalaması Kasım'da 0,47, Aralık'ta 1,6, Ocak'ta 2,7'dir. Devrek'te, yıllık kar yağışlı gün sayısı ortalaması ise 9,7'dir. Devrek'te, yalnızca kar yağışlı günler sayısı ortalaması ölçülmüş olup karla örtülü gün sayısına ait uzun yıllar ölçüm yapılmamıştır. Bu yüzden bu başlık altında sadece kar yağışlı günler sayısına yer verilmiş ve değerlendirilmiştir. Yine Devrek'e ait "ortalama kar yükseltisi, maksimum kar yüksekliği, maksimum kar yüksekliği tarihi" ne ait ölçümler meteoroloji istasyonu tarafından yapılmamıştır. Bu yüzden bu başlıklar değerlendirmeye dahil olamamıştır.

3.5.6.2. Dolulu ve Orajlı Günler

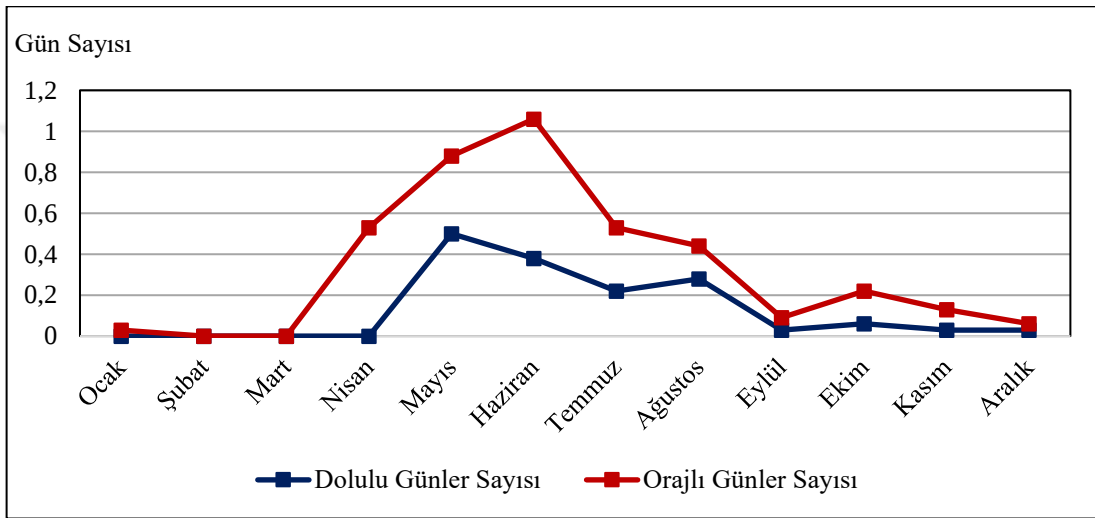
Dolu ve orajın tanımı bir önceki bölümde yapılmıştı. Bu kısımda Devrek'in dolulu ve orajlı günleri değerlendirilecektir.

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Dolulu Günler Sayısı	-	-	-	-	0,5	0,4	0,2	0,3	0,03	0,1	0,03	0,03	1,5
Orajlı Günler Sayısı	0,03	-	-	0,5	0,9	1,1	0,5	0,4	0,1	0,2	0,1	0,1	4,0

Tablo 52: Devrek'te Aylık ve Yıllık Dolulu ve Orajlı Günler Sayısı (1965-2005)

Devrek'te, rasat süresi içinde tüm aylarda dolu yağışı görülmez. Dolu yağışının görüldüğü aylarda ise dolu yağışlı günlerin sayısı bir hayli düşüktür. Yıllık dolulu günlerin sayısı Devrek'te yalnızca 1,5 gündür. Fırtınalı, gök gürültülü sağanak yağış

olarak ifade edilen orajlı günlerin sayısı ise daha yüksektir. Dolulu günleri aylık olarak değerlendirdiğimizde 0,5 gün ile en fazla dolulu gün sayısı Mayıs ayındadır. 0,03 ile en düşük dolulu gün sayısı ise Eylül, Kasım ve Aralık aylarında yaşanır. Devrek'te Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında dolulu gün hiç yaşanmaz. Orajlı günleri aylara göre değerlendirdiğimizde ise en fazla orajlı gün sayısı 1,1 ile Temmuz ayında yaşanır. En düşük orajlı gün sayısı 0,03 ile Ocak ayındadır. Şubat ve Mart aylarında Devrek'te orajlı gün hiç yaşanmaz. Yıllık orajlı günler sayısı ortalaması ise 4,0 gündür.



Şekil 60: Devrek'te Aylık Dolulu ve Orajlı Günler Sayısı (1965-2005)

3.5.6.3. Kırağılı ve Çiğli Günler

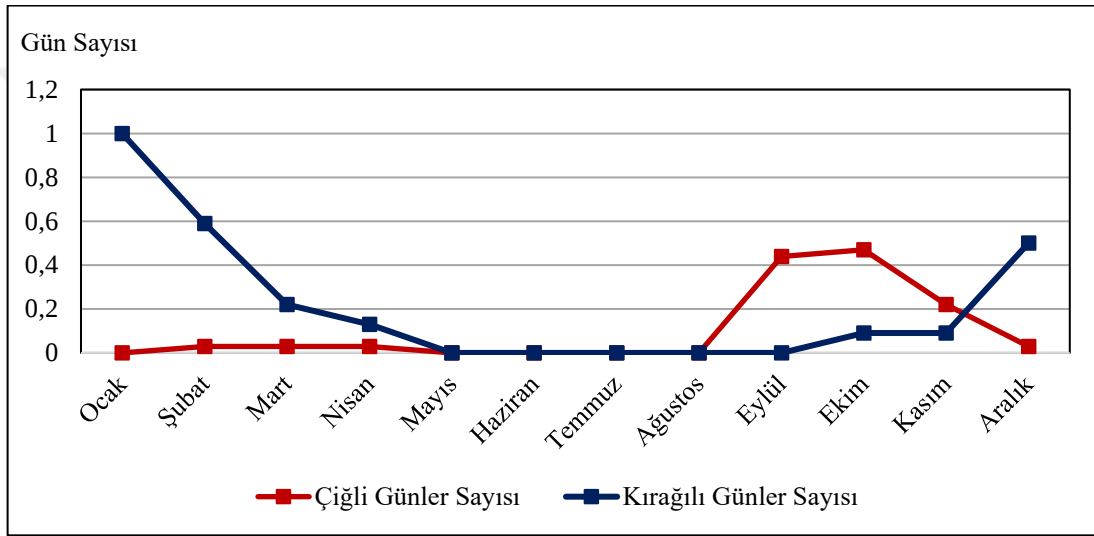
Kırağı ve çiğın tanımı bir önceki bölümde yapılmıştır. Bu bölümde Devrek'e ait kırağı ve çiğli günler değerlendirilecektir.

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Çiğli Günler Sayısı	-	0,03	0,03	0,03	-	-	-	-	0,4	0,5	0,2	0,03	1,3
Kırağılı Günler Sayısı	1,0	0,6	0,2	0,1	-	-	-	-	-	0,1	0,1	0,5	2,6

Tablo 53: Devrek'te Aylık ve Yıllık Kırağılı ve Çiğli Günler Sayısı (1965-2005)

Devrek'te yıllık çiğli gün sayısı 1,3 gündür. Yıllık kırağılı gün sayısı ise 2,6 gündür. Çiğli günleri aylık olarak değerlendirdiğimizde, çiğli günler sayısının en fazla olduğu ay 0,5 gün ile Eylül ayıdır. En düşük olduğu ay ise 0,03 ile Şubat, Mart, Nisan ve

Aralık aylarıdır. Devrek'te, çiğli günler tüm aylarda görülmez. Çiğli günlerin olduğu aylarda ise çiğli günler sayısı oldukça düşüktür. Devrek'te, Ocak, Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında çiğli gün hiç yaşanmaz. Kırğılı günleri aylık olarak değerlendirdiğimizde ise kırğılı günler sayısının en fazla olduğu ay 1 gün ile Ocak ayıdır. En düşük olduğu ay ise 0,09 ile Ekim ve Kasım aylarıdır. Kırğılı günlerde tıpkı çiğli günler gibi Devrek'te tüm aylarda görülmez. Kırğılı günlerin yaşandığı aylarda ise kırğılı gün sayısı yine bir hayli düşüktür. Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında Devrek'te kırğılı gün hiç görülmez.



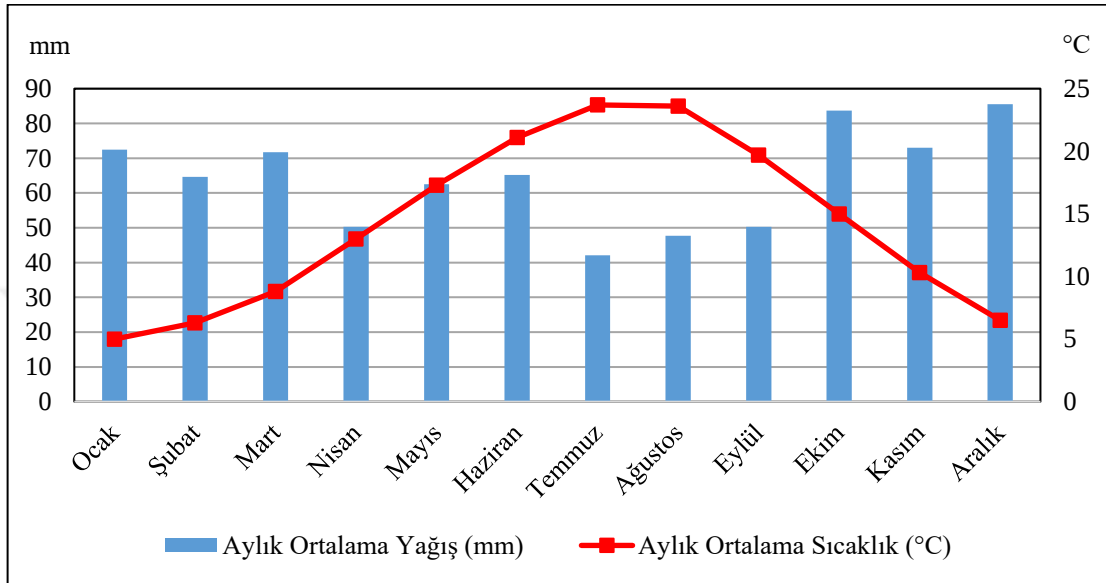
Şekil 61: Devrek'te Aylık Kırğılı ve Çiğli Günler Sayısı (1965-2005)

Çalışma sahasında aylık kırğılı ve çiğli günler sayısını kıyaslayabilmek mümkündür. Buna göre çiğli günler sayısının yüksek olduğu günlerde kırğılı günler sayısının düşük olduğu görülmektedir. Kırğılı günlerin yüksek olduğu Aralık, Ocak ve Şubat aylarında ise çiğli günler sayısı düşüktür. Kırğılı günler kış mevsiminde yüksek değerler gösterirken çiğli günler genellikle sonbahar mevsiminde yüksek değerler göstermektedir. Yaz mevsiminde kırğılı ve çiğli gün Devrek'te hiç görülmez.

3.6. SICAKLIK VE YAĞIŞ İLİŞKİSİ

Bir merkezin sıcaklık ve yağış arasındaki ilişkisi o yerin iklimini belirleyen oldukça önemli bir unsurdur. Bu açıdan yıl içerisindeki aylık ortalama sıcaklık ve yağışlar belirleyici rol oynamaktadır.

Şekil 62 incelendiğinde, sıcaklık değerlerinin yüksek olduğu aylarda yağış değerlerinin düşük olduğu görülmektedir. Ortalama sıcaklığın 20 °C'nin üstüne çıktığı aylarda yağış değerleri en fazla ortalama 65 mm civarına çıkabilmekte iken, sıcaklığın 5-10 °C olduğu aylarda yağış değeri daima 65 mm'nin üzerinde olmaktadır.



Şekil 62: Devrek'te Aylık Ortalama Yağış ile Ortalama Sıcaklık (1965-2018)

3.7. DEVREK'İN İKLİM SINIFLANDIRMALARINDAKİ YERİ

Bu kısma kadar olan değerlendirmelerde iklim elemanları ayrı ayrı incelenmiştir. Bu bölümde Devrek'in iklim sınıflandırmalarına yeri ve özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Devrek'in iklim tipini belirlemede Köppen, De Martonne, Thorntwaite iklim sınıflandırması ve Erinç yağış etkinlik indisi dikkate alınmıştır.

3.7.1. Köppen İklim Tasnifine Göre

Köppen'in iklim tasnifi esas olarak aylık ve yıllık sıcaklık miktarlarına, yıllık yağış miktarına, yağışın sene içindeki dağılışına ve yağış ile sıcaklığın bir arada tabii bitki örtüsü ile olan münasebetlerine dayanır. Köppen iklim tasnifi yapılırken yıllık ortalama sıcaklık ile yıllık yağış değeri üzerinden yapılacaktır. Devrek'in yıllık ortalama sıcaklığı 14,2°C, yıllık yağış miktarı 769,1 mm'dir.

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ortalama Sıcaklık (°C)	5	6,3	8,8	13	17,3	21,1	23,7	23,6	19,7	15	10,3	6,5	14,2

Tablo 54: Devrek'te Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ortalama Yağış (mm)	72,5	64,6	71,7	50,3	62,5	65,2	42,1	47,7	50,3	83,7	73	85,5	769,1

Tablo 55: Devrek'te Aylık Ortalama Yağış (mm)

Köppen'in iklim sınıflandırmasını yapabilmek için ilk önce sene, sıcak ve soğuk dönem olmak üzere ikiye ayrılır. Kuzey yarımkürede Ekim, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarını kapsayan altı aylık dönem soğuk dönem olarak adlandırılırken, buna karşılık Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarını kapsayan altı aylık dönem ise sıcak dönem olarak ifade edilir. Devrek'te, yıllık yağışın 451 mm'si soğuk devrede düşer. 318,1 mm'si sıcak devrede düşer. Yıllık yağışın %70'i 538,4 mm'dir. Bu yüzden Devrek'te ne soğuk dönem yağışları nede sıcak dönem yağışları yıllık yağış tutarının %70'ini bulamadığı için yağış düzenlidir. Köppen formülünü Devrek'e uyguladığımız zaman Devrek nemli iklimler sınıfına girmektedir.

Devrek'te en kurak ayın ortalama yağışına göre (Cf)'dir. En sıcak ayın ortalamasına göre ise (a)'dır.

Bunun sonucunda Devrek Köppen'in iklim tasnifine göre orta iklimler kuşağında, nemli ılıman iklimler (Cf)'den kışı ılık, yazı çok sıcak, her mevsim yağışlı iklim (Cfa) içerisinde yer alır.

3.7.2. De Martonne İklim Tasnifine Göre

Devrek'te rasat yılları içinde (1965-2018) kuraklık indisini aylara göre değerlendirdiğimizde, yılın yalnızca Temmuz ve Ağustos ayları yarı kurak – nemli arasındadır. Devrek'te, diğer tüm aylarda kuraklık indisi 20'nin üzerinde olup nemli bir özellik göstermektedir. Devrek'te, nemlilik oranı en fazla olan ay 62,2 indis değeri ile Aralık ayıdır. Nemlilik oranı en az olan ay ise 14,8 ile Temmuz ayıdır. Devrek'te yıllık indis değeri 32,7'dir ve nemli bölgeler içinde yer almaktadır.

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Devrek'in Kuraklık İndisi	57,9	47,5	45,7	26,1	27,3	25,1	14,8	16,9	20,2	40,1	43,1	62,2	32,7

Tablo 56: Devrek'in Aylık Kuraklık İndisleri (1965-2018)

Yarı Kurak	Yarı Kurak – Nemli arasında	Nemli
-------------------	------------------------------------	--------------

De Martonne iklim sınıflarını 6 esas tip ve 16 alt tipe ayırmıştır. Buna göre; Devrek'in iklim özellikleri De Martonne'nin belirlemiş olduğu iklim sınıfları içerisinde Orta Kuşak iklimleri sınıfında, denizel orta kuşak iklimine girer. Bu iklim tipinin özelliklerinde yıllık sıcaklık farkı 10°C civarındadır. En soğuk ay 5-6 °C'nin altına düşmez. Her mevsim yağışlıdır.

3.7.3. Thornthwaite İklim Tasnifine Göre

Thornthwaite iklim tasnifine göre bir yerin ikliminin belirlenmesi için ilk önce o yerin su bilançosu tablosunun hazırlanması gerekir (tablo 57). Buna göre Devrek'te toprak Aralık ayında neme doymun hale gelir ve bu Nisan ayına kadar devam eder. Mayıs ayından itibaren Zonguldak'taki nem açığı birikmiş sudan karşılanmaya başlamaktadır. Temmuz ayına gelindiğinde birikmiş su miktarı 0'dır. Bu durum Ekim ayına kadar devam eder. Ekim ayında Devrek'te yağış miktarı potansiyel evapotranspirasyonu geçmektedir.

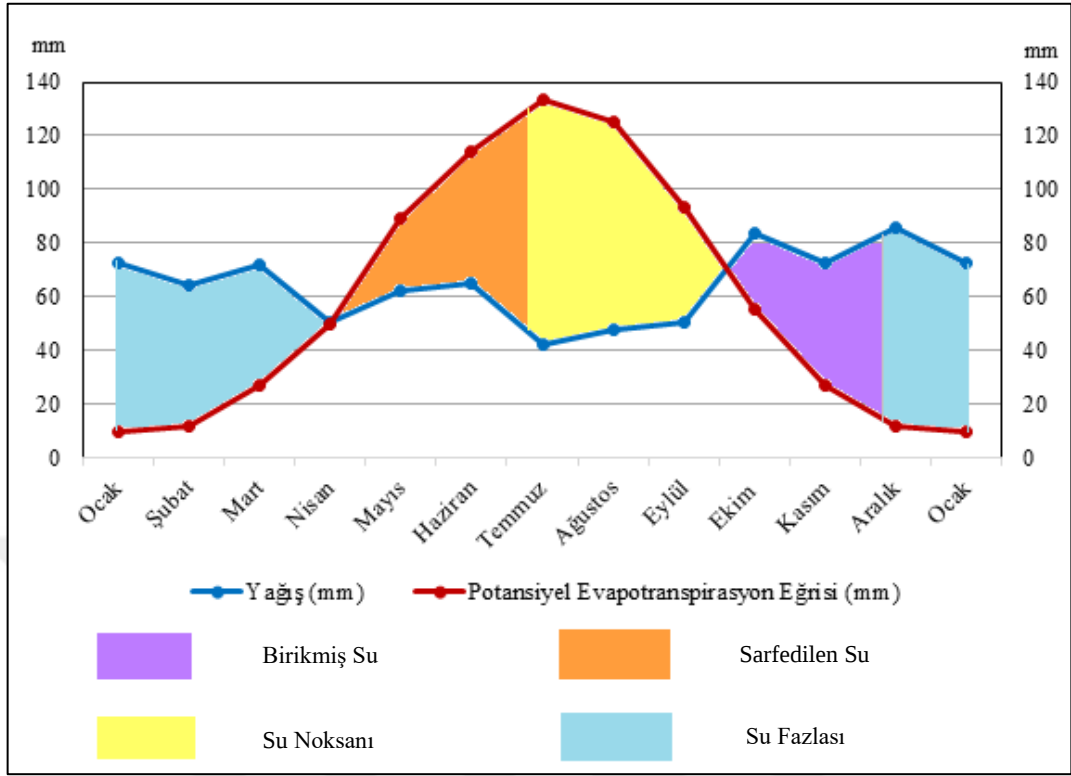
Devrek'in yıllık hakiki potansiyel evapotranspirasyon değeri 561,1 mm'dir. Devrek'in su noksanı Temmuz ayından Eylül ayına kadar devam eder. En yüksek seviyesine 77,4 mm ile Ağustos ayında ulaşır. Devrek'in yıllık su noksanı ise 188,8 mm'dir. Devrek'te su fazlasının olduğu aylar ise Aralık ve Nisan ayları arasında görülmektedir. Su fazlasının en yüksek olduğu ay 73,6 mm ile Aralık ayıdır. Devrek'te yıllık su fazlası ise 233,8 mm'dir. En fazla akış ise 43,3 mm ile Mart ayındadır.

Devrek'te, nemlilik oranı değerleri Kasım ayından Mayıs ayına kadar pozitif değerlerde olmakla birlikte diğer aylarda negatif değerler göstermektedir. Nemlilik oranının pozitif olduğu aylarda su miktarı yeterlilik gösterirken, nemlilik oranlarının negatif olduğu aylarda su miktarı yetersiz kalmaktadır.

Devrek'in Su Bilançosu	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ortalama Sıcaklık °C	5	6,3	8,8	13	17,3	21,1	23,7	23,6	19,7	15	10,3	6,5	14,2
Sıcaklık İndisi	1,00	1,42	2,35	4,25	6,55	8,85	10,55	10,48	7,97	5,28	2,99	1,49	63,18
PE (mm)	11,8	14,1	26,5	45,1	71,8	90,8	105,3	105,1	89,7	57,9	33,4	14,9	621,7
Enlem Düzeltme Katsayısı	0,83	0,83	1,03	1,11	1,25	1,26	1,27	1,19	1,04	0,96	0,82	0,80	
Düzeltilmiş PE (mm)	9,8	11,7	27,3	50,1	89,6	114,4	133,7	125,1	93,3	55,6	27,4	11,9	749,9
Yağış (mm)	72,5	64,6	71,7	50,3	62,5	65,2	42,1	47,7	50,3	83,7	73	85,5	769,1
Birikmiş Suyun Aylık Değişim	0	0	0	0	-27,1	-49,2	-23,7	0	0	28,1	45,6	26,3	
Birikmiş Su	100	100	100	100	72,9	23,7	0	0	0	28,1	73,7	100	
Hakiki Evapotranspirasyon	9,8	11,7	27,3	50,1	89,6	114,4	65,8	47,7	50,3	55,6	27,4	11,9	561,1
Su Noksanı	0	0	0	0	0	0	67,9	77,4	43	0	0	0	188,8
Su Fazlası	62,7	52,9	44,4	0,2	0	0	0	0	0	0	0	73,6	233,8
Akış	31,4	42,2	43,3	21,8	10,9	5,5	2,6	1,3	0,7	0,4	0,2	0,1	160,4
Nemlilik Oranı	6,4	4,5	1,6	0,003	-0,3	-0,4	-0,7	-0,6	-0,5	0,5	1,7	6,2	

Tablo 57: Devrek'in Su Bilançosu (1965-2018)

Devrek'in su bilançosu diyagramına bakıldığında (Şekil 63), Devrek'te su fazlası Aralık ayından itibaren başlar Mayıs ayına kadar devam eder. Mayıs ayı ile birlikte yağış miktarı potansiyel evapotranspirasyonun altına düşer. Bu nedenle Ağustos ayına kadar birikmiş su sarf edilir. Temmuz ayından Ekim ayına kadar su noksanı bulunmaktadır.



Şekil 63: Devrek'in Su Bilançosu Diyagramı

Devrek'in su bilançosu tablosu ve diyagramı hazırlandıktan sonra, bu değerler ile Thorntwaite iklim tasnifi yapılmıştır. Thorntwaite tasnifine göre iklim tipleri dört harfle ifade edilir. Bunlardan ilki yağış tesirlilik indis değerlerine göre belirlenir. Buna göre Devrek nemli iklimler sınıfı içinde "C2" yarı nemli iklim tipi içine girer. İkinci harf sıcaklık tesirlilik indis değerlerine göre belirlenir. Buna göre Devrek "B'2" mezotermal (orta sıcaklıktaki iklimler) sınıfı içinde bulunur. Üçüncü harf yağışın mevsimlere dağılışına göre belirlenir. Buna göre Devrek "w" su noksanı kış mevsiminde ve orta derecede olan tâli iklim tipi içine girmektedir. Dördünü harf ise potansiyel evapotranspirasyonun üç yaz ayına nispet indisine göre belirlenir. Buna göre Devrek "b'4" deniz tesirine yakın iklim şartları ile ifade edilir.

Sonuç olarak, Devrek Thorntwaite iklim tasnifine göre "C2 B'2 w b'4" harfleri ile ifade edilir.

3.7.4. Erinç Yağış Etkinlik İndisine Göre

Erinç yağış etkinlik indis değerlerini tam kuraktan çok nemliye kadar altı sınıfa ayırmıştır. Bu sınıflandırmaya göre, indis değeri 8'den az olanlar tam kurak 8-15 arasında olanlar kurak, 15-23 arasında olanlar yarı kurak, 23-40 arasında olanlar yarı nemli, 40-55 arasında olanlar nemli, 55'den büyük olanlar çok nemli şeklindedir.

Erinç'in Yağış Etkinlik İndis Formülü'ne göre, Devrek'in indis değeri 38,8'dir. Buna göre yarı nemli iklim grubuna girmektedir. Bitki örtüsü ise park görünümlü kurak orman sınıfına girmektedir. Erinç Formülü'nü aylık olarak değerlendirdiğimizde ise, Devrek'in 7 ayı (Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim) yarı nemli olmakla birlikte 3 ayı (Ocak, Şubat, Aralık) çok nemlidir. Devrek'te, 2 ay ise (Mart, Kasım) nemlidir. Devrek'te tam kurak ve yarı kurak ay bulunmamaktadır (tablo 58).

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Devrek	80,1	71,2	54,5	39,6	33	28,5	25,8	26,1	29,5	36,8	49,3	69,9	38,8

Tablo 58: Devrek'in Erinç Formülüne Göre Yağış Etkinlik İndisi (1965-2018)

Tam Kurak	Kurak	Yarı kurak
Yarı nemli	Nemli	Çok nemli



4. BÖLÜM

ZONGULDAK VE DEVREK'İN İKLİM ELEMANLARI BAKIMINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

Zonguldak ve Devrek meteoroloji istasyonlarından alınan 1965-2018 yıllarını kapsayan rasat süreleri içerisinde elde etmiş olduğumuz veriler çalışmanın bu bölümünde değerlendirilecektir. Zonguldak'a ait verilerin tümü 1965-2018 yıllarını kapsarken Devrek'e ait bazı verilerde bu rasat süresi içinde bazı yıllar ölçüm yapılmamıştır.

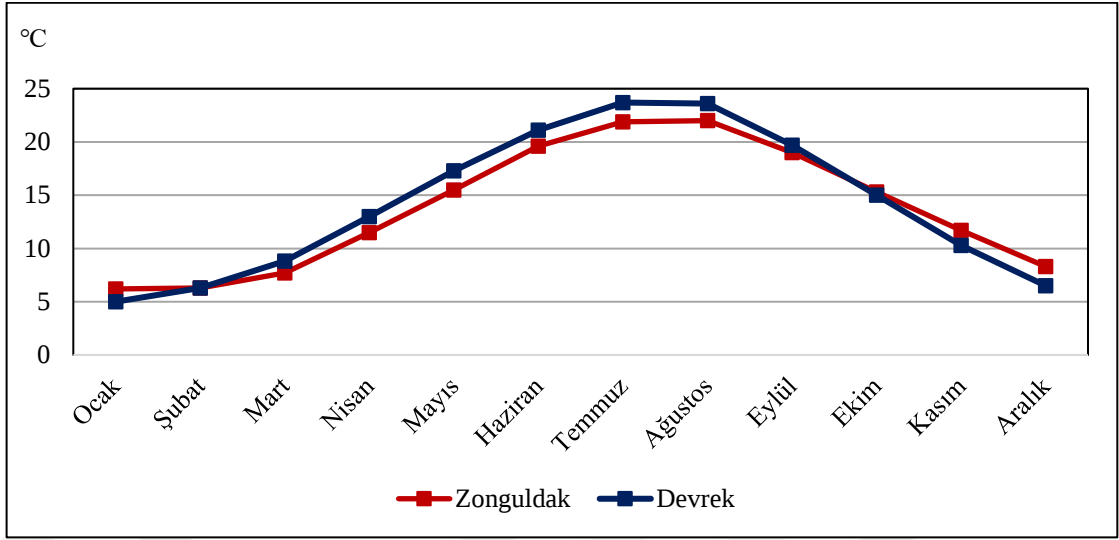
4.1. SICAKLIK ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

1965-2018 rasat süresi içinde Zonguldak (53 yıllık) ve Devrek'in (42 yıllık, önceki kısımda belirtildiği üzere bazı yıllar istasyonda ölçüm yapılmamıştır) sıcaklık özellikleri karşılaştırılacaktır.

Zonguldak'ın yıllık ortalama sıcaklığı 13,8 °C'dir. Devrek'in yıllık ortalama sıcaklığı ise 14,2 °C'dir. İki istasyon arasındaki sıcaklık farkı 0,4 °C'dir. Zonguldak ve Devrek istasyonlarındaki sıcaklık farkları ilkbahar ve yaz mevsiminde daha belirgindir. Mayıs ve Haziran aylarında sıcaklık farkı 1,8 °C'ye kadar çıkar. İki istasyon arasındaki sıcaklık farkı Şubat ayında ise hiç yoktur. Zonguldak ve Devrek'te en düşük sıcaklık ortalaması Ocak ayında yaşanır. En yüksek sıcaklık ortalaması ise Zonguldak'ta Ağustos ayında yaşanırken Devrek'te Temmuz ayında yaşanır. Bu durumun üzerinde Zonguldak'ın denizel bir etki alması etkilidir. Zonguldak'ta Ocak ayı sıcaklık ortalaması 6,2 °C iken Devrek'te 5 °C'dir. İki istasyonda da ortalama sıcaklıklar hiçbir zaman 0 °C'nin altına düşmez. Zonguldak'ta yıllık amplitüd değeri 15,8 °C iken Devrek'te yıllık amplitüd değeri 18,7 °C'dir. Devrek'in amplitüd değeri Zonguldak'tan 2,9 °C daha yüksektir. Bu durum Devrek'in Zonguldak'a göre daha karasal etkenlere sahip olduğunu göstermektedir.

Ortalama Sıcaklık (°C)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Zonguldak	6,2	6,3	7,7	11,5	15,5	19,6	21,9	22,0	19,0	15,3	11,7	8,3	13,8
Devrek	5	6,3	8,8	13	17,3	21,1	23,7	23,6	19,7	15	10,3	6,5	14,2

Tablo 59: Zonguldak ve Devrek'te Aylık ve Yıllık Ortalama Sıcaklık (1965-2018)



Şekil 64: Zonguldak ve Devrek'te Ortalama Sıcaklığın Seyri (1965-2018)

Zonguldak meteoroloji istasyonunda rasat süresi boyunca mutlak maksimum sıcaklık 39,5 °C ile 13 Temmuz 2000 tarihinde ölçülmüştür. Devrek meteoroloji istasyonunda ise rasat süresi boyunca mutlak maksimum sıcaklık 42,4 °C ile 25 Temmuz 2007 tarihinde ölçülmüştür. Devrek'in en yüksek sıcaklık günü Zonguldak'ın en yüksek sıcaklık gününden 2,9 °C daha yüksektir. İki istasyonda da mutlak maksimum sıcaklıkların aylara göre dağılımına baktığımızda, Zonguldak'ta en yüksek sıcaklık gününe yakın olan ikinci sıcaklık değeri ise 39,0 °C ile 2 Ağustos 1977 tarihine aittir. Devrek'te en yüksek sıcaklık gününe yakın olan ikinci sıcaklık değeri 41,7 °C ile 28 Haziran 2007 tarihine aittir. İki istasyonda maksimum sıcaklıklar içinde en düşük sıcaklık değeri ise Zonguldak'ta 24,1 °C ile 1 Ocak 2010 tarihinde ölçülürken Devrek'te 24,5 °C ile yine 1 Ocak 2010 tarihinde ölçülmüştür. İki istasyon arasında maksimum sıcaklıklar içinde ölçülen en düşük sıcaklık değeri arasında 0,4 °C fark vardır. Tüm mevsimlerde Devrek'teki maksimum sıcaklık değerleri Zonguldak'tan daha yüksek değerler seyretnmiştir. Ancak sadece Kasım ayındaki maksimum sıcaklık Zonguldak'ta (29,9 °C 14 Kasım 2004) Devrek'ten (29,2 °C 10 Kasım 2011) 0,7 °C daha yüksektir.

		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
ZONGULDAK	Maksimum Sıcaklık (°C)	24,1	26,7	29,9	33,6	35,6	37,4	39,5	39,0	36,2	35,9	29,9	28,0
	Mak. Sıcaklık Tarihi	1 Ocak 2010	20 Şubat 2010	19 Mart 1981	22 Nisan 2008	31 Mayıs 1980	27 Haziran 2007	13 Temmuz 2000	2 Ağustos 1977	12 Eylül 2017	6 Ekim 2003	14 Kasım 2004	2 Aralık 2010
DEVREK	Maksimum Sıcaklık (°C)	24,5	28,1	32,2	36,5	37,1	41,7	42,4	41,2	40,6	37,6	29,2	29,2
	Mak. Sıcaklık Tarihi	1 Ocak 2010	16 Şubat 2016	26 Mart 2001	2 Nisan 1975	3 Mayıs 2013	28 Haziran 2007	25 Temmuz 2007	12 Ağustos 1994	6 Eylül 2015	6 Ekim 2003	10 Kasım 2011	2 Aralık 2010

Tablo 60: Zonguldak ve Devrek'te Maksimum Sıcaklık (1965-2018)

Zonguldak meteoroloji istasyonunda rasat yılları boyunca mutlak minimum sıcaklık -7,2 °C ile 9 Şubat 1976 tarihinde ölçülmüştür. Devrek meteoroloji istasyonunda ise rasat yılları boyunca mutlak minimum sıcaklık -14,7 °C ile 2 Şubat 2012 tarihinde kaydedilmiştir. Bu durumda Devrek'in en düşük sıcaklık derecesi ile Zonguldak'ın en düşük sıcaklık derecesi arasında -7,5 °C fark bulunmaktadır. Devrek'in en düşük sıcaklık derecesinin Zonguldak'tan daha az olmasında Devrek'in nispeten karasal bir özellik göstermesinin etkisi vardır. İki istasyonda da mutlak minimum sıcaklıkların aylara göre dağılımına bakıldığında, Zonguldak'ta en düşük sıcaklık derecesine yakın olan sıcaklık değeri -6,6 °C ile 1 Ocak 1968'de yaşanmıştır. Devrek'te en düşük sıcaklık derecesine en yakın olan sıcaklık değeri ise -9,9 °C ile 12 Aralık 2013'e aittir. İki istasyonda mutlak minimum sıcaklıklar içinde en yüksek sıcaklık değeri, Zonguldak'ta 11,2 °C ile 15 Temmuz 1993 tarihine ait iken Devrek'te, 10,5 °C ile 28 Ağustos 1970 tarihine aittir. Tüm mevsimlerde Devrek'teki mutlak minimum sıcaklık değerleri daha düşük seyretmiş olmakla birlikte yalnızca Nisan ayındaki mutlak minimum sıcaklık Zonguldak'ta (-2,1 °C, 5 Nisan 2004) Devrek'ten (-1,6 °C, 2 Nisan 2017) 0,6 °C daha düşüktür.

		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
ZONGULDAK	Minimum Sıcaklık (°C)	-6,6	-7,2	-6,4	-2,1	3,2	8,8	11,2	11,1	5,9	1,8	-0,8	-4,0
	Min. Sıcaklık Tarihi	15 Ocak 1968	9 Şubat 1976	7 Mart 1967	5 Nisan 2004	5 Mayıs 1995	3 Haziran 1990	15 Temmuz 1993	30 Ağustos 1984	30 Eylül 1970	29 Ekim 2003	12 Kasım 1993	23 Aralık 1967
DEVREK	Minimum Sıcaklık (°C)	-9,6	-14,7	-8,2	-1,6	2,4	6,2	10,2	10,5	5,4	0,6	-4,4	-9,9
	Min. Sıcaklık Tarihi	26 Ocak 1987	2 Şubat 2012	7 Mart 1987	2 Nisan 2017	3 Mayıs 1988	10 Haziran 2016	9 Temmuz 1977	28 Ağustos 1970	30 Eylül 1986	29 Ekim 2003	14 Kasım 2011	12 Aralık 2013

Tablo 61: Zonguldak ve Devrek'te Minimum Sıcaklık (1965-2018)

Günlük ortalama sıcaklık değerlerini karşılaştırdığımızda 1965 - 2018 rasat süresi içinde Zonguldak'ta görülen en düşük günlük ortalama sıcaklık 5,3 °C ile 15 Ocak'tadır. En yüksek ortalama sıcaklık ise 22,7°C ile 27 Temmuz ayındadır. Devrek'te en düşük günlük ortalama sıcaklık ise 4,2 °C ile 14 Ocak'a aittir. En yüksek ortalama sıcaklık 24,8 °C ile 27 Temmuz tarihindedir. Zonguldak ve Devrek'te günlük ortalama sıcaklıklar hiçbir zaman 0 °C'nin altına düşmemekle birlikte daima 4 °C'nin üzerinde seyreder. İki istasyonda da günlük ortalama sıcaklıkların en düşük ve yüksek olduğu zamanlar yılın aynı zamanlarıdır. İki istasyonda da günlük ortalama sıcaklıkların en düşük ve en yüksek değerleri yılın aynı zamanındadır. Ancak, Devrek'in termal genliği Zonguldak'a göre daha yüksek olup (24,8 °C), bu durum karasal etkilerin Devrek'te daha fazla hissedildiğini ifade etmektedir.

İnceleme istasyonlarında donlu günleri karşılaştırdığımızda, Zonguldak'ta don olaylı gün sayısı Devrek'teki don olaylı gün sayısından daha azdır. Zonguldak'ta yıllık yaklaşık 17 gün don olayı görülürken bu değer Devrek'te yaklaşık 32 gün kadardır. Don olaylı günlerin aylık dağılımlarına baktığımızda ise iki istasyonda da don olayının en fazla

meydana geldiği ay Ocak ayıdır. Zonguldak'ta Ocak ayında ortalama 6 gün don olayı yaşanırken Devrek'te Ocak ayında ortalama 12 gün civarında don olayı yaşanmaktadır. Zonguldak ve Devrek'te don olayı yılın 6 ayı meydana gelir. Her iki merkezde de Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim Aylarında don olayı görülmez. Zonguldak'ta -10 °C ve altında sıcaklık görülmezken Devrek'te sadece Şubat ayında -10 °C ve altında sıcaklık görülür (0,1 gün).

		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
ZONGULDAK	Sıcaklığın -0,1 °C ve Altında Olduğu Gün Sayısı	6,2	6,5	2,5	0,1	-	-	-	-	-	-	0,1	1,8	17,2
	Sıcaklığın -10 °C ve Altında Olduğu Gün Sayısı	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DEVREK	Sıcaklığın -0,1 °C ve Altında Olduğu Gün Sayısı	12,4	9,2	3,3	0,2	-	-	-	-	-	-	1,1	6,1	31,9
	Sıcaklığın -10 °C ve Altında Olduğu Gün Sayısı	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1

Tablo 62: Zonguldak ve Devrek'te Donlu Günler Sayısı

4.2. BASINÇ VE RÜZGÂR ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

İki istasyonda basınç özelliklerini karşılaştırdığımızda, Zonguldak'ta yıllık ortalama basınç değeri 1000 hPa iken Devrek'te yıllık ortalama basınç değeri 1006,7

hPa'dır. Zonguldak'ta aylık ortalama basınç değerleri 997,1 hPa (Ağustos) ile 1002,9 hPa (Kasım) arasında seyrederken Devrek'te aylık ortalama basınç değerleri 1002,3 hPa (Temmuz) ile 1011,6 hPa (Aralık) arasında seyretmiştir. İki merkezde de basınç değerleri arasındaki farklar belirgindir. Basınç değerlerinde mutlak ve maksimum basınç değerlerine baktığımızda ise Zonguldak'ta maksimum hava basıncı 1028,1 hPa ile Ocak ayına ait iken Devrek'te 1031,2 hPa ile Aralık ayına aittir. İki istasyonda minimum hava basıncı ise Zonguldak'ta 969,3 hPa ile Kasım ayına ait iken Devrek'te 978,2 hPa ile yine Kasım ayına aittir.

Zonguldak ve Devrek'te maksimum ve minimum basınç değerleri arasındaki fark yaz mevsiminde azalırken kış mevsiminde artmıştır. Bu durumda iki inceleme sahasında da düşük genlik değerlerinin yaz mevsiminde, yüksek genlik değerlerinin kış mevsiminde olduğu anlaşılmaktadır.

		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Zonguldak	Ortalama Basınç (hPa)	1000,2	1001,4	1000,2	997,9	998,3	997,4	996,5	997,1	999,8	1002,5	1002,9	1002,8	1000
Devrek	Ortalama Basınç (hPa)	1009,8	1008,2	1006,6	1005,7	1004,1	1003,2	1002,3	1003,2	1005,6	1009,1	1010,5	1011,6	1006,7

Tablo 63: Zonguldak ve Devrek'te Ortalama Basınç Değerleri

Zonguldak ve Devrek'in rüzgâr özellikleri karşılaştırıldığında, Zonguldak'ta yıllık hâkim rüzgâr yönü S 37° E olup %42,4 frekanslıdır. Zonguldak'ta ikinci dereceden hâkim rüzgâr yönü bulunmamaktadır. Devrek'te ise yıllık hâkim rüzgâr yönü %37,4 frekans ile N 18° E sektörlüdür, ikinci dereceden hâkim rüzgâr yönü S 31° W'dir ve %41'lik frekansa sahiptir. Bu bakımdan yıllık hâkim rüzgâr önünde iki istasyon arasında Devrek'te ikinci dereceden hâkim rüzgâr yönünün bulunması aksiyon merkezlerinin bu sahada daha istikrarsız olduğunu göstermektedir. Ayrıca, Zonguldak ve Devrek'te hâkim rüzgâr yönleri birbirine paralellik göstermemektedir.

Zonguldak ve Devrek'te aylık veriler kullanılarak incelenmiş olan rüzgârların mevsimlik durumlarını karşılaştırdığımızda ise, iki istasyon birinci ve ikinci derecede hâkim rüzgâr yönleri bakımından oldukça çeşitlilik göstermektedir. Kış mevsiminde Zonguldak'ta hâkim rüzgâr yönü %47,4 frekansla S 29° E'dan eserken Devrek'te %32,2 frekansla N 20° E sektörlü esmektedir, Devrek'te bu mevsimde ikinci dereceden hâkim rüzgâr yönü ise %45,6 frekansla S 29° W sektörlüdür. Yaz mevsiminde, Zonguldak'ta hâkim rüzgâr yönü %34,4 frekansla N 23° W'dan esmektedir, ikinci hâkim rüzgâr yönü ise %39,7 frekansla S 45° E'dan eser. Devrek'te ise %41 frekansla N 17° E sektöründen eser, bu mevsimde Devrek'te ikinci dereceden hâkim rüzgâr yönü ise %45,6 frekansla S 29° W sektöründen esmektedir. İlkbahar mevsiminde, Zonguldak'ta hâkim rüzgâr yönü S 36° E olup %33,8 frekanslıdır, ikinci hâkim yön ise %35,3 frekansla N 54° W'dan eser. Devrek'te ise hâkim rüzgâr yönü N 18° E sektöründen esmekle beraber %40,1 frekansa sahiptir. Bu mevsimde Devrek'te ikinci hâkim rüzgâr yönü ise %38,4 frekansla S 31° W sektörlüdür. Sonbahar mevsiminde ise, Zonguldak'ta hâkim rüzgâr yönü S 39° E sektörlü olup %50,3 frekansa sahiptir. Devrek'te bu mevsimde hâkim rüzgâr yönü %35,7 frekansa sahip olup N 18° E sektörlüdür. İkinci hâkim rüzgâr yönü ise S 31,5° W olup %42,9 frekans değerine sahiptir.

			Yıllık	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
Zonguldak	1. Derece Hâkim Rüzgâr Yönü	Yön	S 37° E	S 36° E	N 23° W	S 39° E	S 29° E
		% Olarak Frekans	%42,4	%33,8	%34,4	%50,3	%47,4
	2. Derece Hâkim Rüzgâr Yönü	Yön	-	N 54° W	S 45° E	-	-
		% Olarak Frekans	-	%35,3	%39,7	-	-
Devrek	1. Derece Hâkim Rüzgâr Yönü	Yön	N 18° E	N 18° E	N 17° E	N 18° E	N 20° E
		% Olarak Frekans	%37,4	%40,1	%41	%35,7	%32,2
	2. Derece Hâkim Rüzgâr Yönü	Yön	S 31° W	S 31° W	S 29° W	S 31,5° W	S 29° W
		% Olarak Frekans	%41	%38,4	%45,6	%42,9	%45,6

Tablo 64: Zonguldak ve Devrek'in Rubinstein Formülüne Göre Hâkim Rüzgâr Yönlerinin Karşılaştırılması

Zonguldak ve Devrek'in yıllık ortalama rüzgâr hızları incelendiğinde, Zonguldak'ın yıllık ortalama rüzgâr hızı 2,4 m/sn olup Devrek'in 2,2 m/sn'dir. Bu bakımdan iki istasyon birbirine yakın değerler teşkil etmektedir. Ortalama rüzgâr hızında aylara dağılıma bakıldığında, iki istasyonda da yaz mevsimindeki aylarda rüzgâr hızı daha az iken kış mevsimindeki aylarda rüzgâr hızı daha fazladır.

		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Zonguldak	m/sn	2,7	2,7	2,4	2,3	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,5	2,8	2,4
Devrek	m/sn	2,3	2,4	2,4	2,2	2,2	2,1	2,1	2,1	2,2	2,1	2,2	2,3	2,2

Tablo 65: Zonguldak ve Devrek'in Aylık Rüzgâr Hızı Ortalamaları

4.3. BUHARLAŞMA, NEMLİLİK VE YAĞIŞ ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

İki istasyonda buharlaşma değerleri karşılaştırması Devrek meteoroloji istasyonunda buharlaşma ölçümleri yapılmadığı için yapılamamıştır.

Zonguldak ve Devrek'te aylık ortalama su buharı basıncı değerlerini karşılaştırdığımızda, Zonguldak'ta aylık en yüksek su buharı basıncı 20,8 hPa ile Ağustos ayına aittir. Devrek'te ise 17,6 hPa ile Temmuz ayına aittir. Su buharı basıncı anlaşıldığı üzere hava sıcaklıklarının artmasıyla artış göstermiştir. Hava sıcaklıklarının düşmesiyle birlikte su buharı basıncı değerleri de düşüşe geçmektedir. Zonguldak'ta Ağustos ayından itibaren su buharı basıncı düşerek en düşük değerine 6,7 hPa ile Ocak ayında ulaşır. Devrek'te en düşük su buharı basıncı ise 6,4 hPa ile Şubat ayında dır. Zonguldak'ta yıllık ortalama su buharı basıncı 12,5 hPa iken Devrek'te 11,2 hPa'dır.

		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Zonguldak	Ortalama Su Buharı Basıncı (hPa)	6,7	7,0	7,6	9,5	13,4	17,5	20,5	20,8	16,8	13,2	9,7	7,5	12,5
Devrek	Ortalama Su Buharı Basıncı (hPa)	6,5	6,4	6,9	9,0	12,0	15,0	17,6	17,4	14,3	11,4	8,7	7,1	11,2

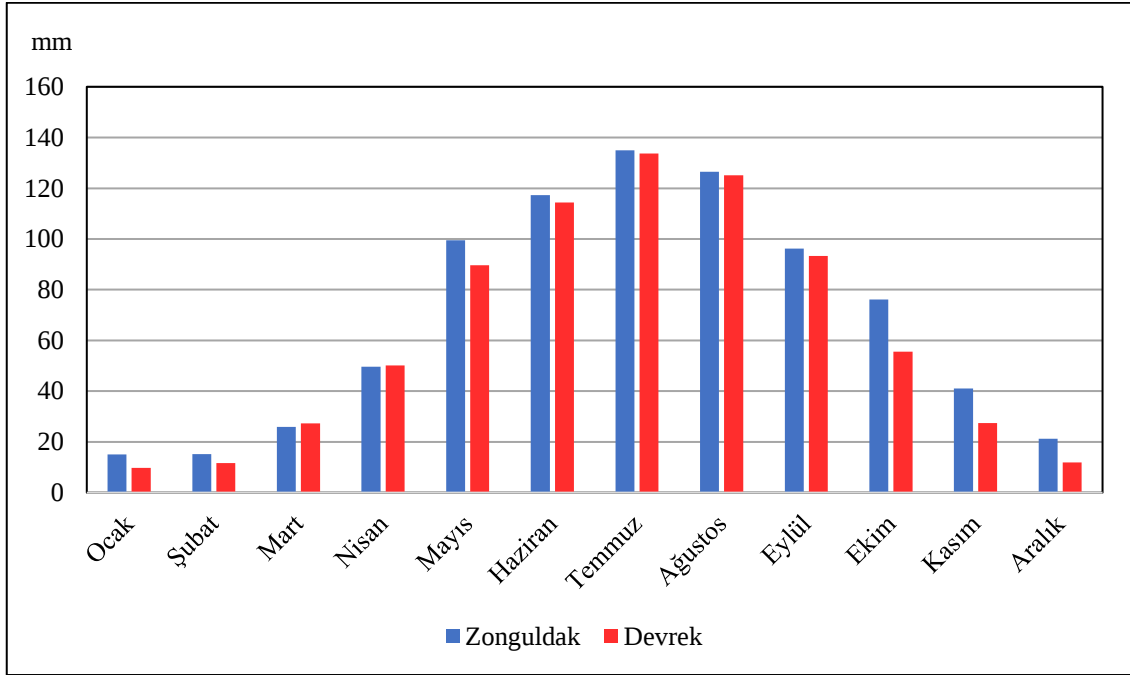
Tablo 66: Zonguldak ve Devrek'in Aylık ve Yıllık Ortalama Su Buharı Basıncı (1965-2018)

Potansiyel evapotranspirasyon değerleri bakımından Zonguldak ve Devrek'i karşılaştırdığımızda (Tablo 67 – Şekil 65), iki istasyonda da sıcaklıkların arttığı yaz mevsiminde potansiyel evapotranspirasyon değerlerinde artış gözlenmektedir. Zonguldak ve Devrek'te yaz mevsiminde yaşanan bu yükselişle birlikte iki istasyonda da potansiyel evapotranspirasyon değerleri yaz aylarında birbirine yakın değerler gösterir. İki istasyonda da potansiyel evapotranspirasyon değerlerinin en yüksek olduğu ay Temmuz'dur (Zonguldak'ta 134,9 mm, Devrek'te 133,7 mm). İki istasyonda da Eylül ayı ile birlikte potansiyel evapotranspirasyon değerleri 100 mm'nin altına düşmektedir. Eylül ayından

itibaren iki istasyonda da deęerler dūřūře geęer ve bu dūřūř iki istasyonda da Ocak ayına kadar devam etmektedir. Sonbahar ve kış aylarında iki istasyon arasındaki potansiyel evapotranspirasyon deęerleri arasındaki farkın, dięer mevsimlere gōre daha fazla olduęu gōzlenmektedir (Zonguldak'ta Ekim ayında 76,1 mm, Devrek'te Ekim ayında 55,6 mm. Zonguldak'ta Kasım ayında 41,1 mm, Devrek'te Kasım ayında 27,4 mm. Zonguldak'ta Aralık ayında 21,2 mm, Devrek'te Aralık ayında 11,9 mm). İki istasyonda da kış aylarında potansiyel evapotranspirasyon deęerleri dūřmekle birlikte en dūřūk deęerler Ocak ayında gōzlenir. Zonguldak'ta en dūřūk potansiyel evapotranspirasyon deęeri Ocak ayında 15,1 mm, Devrek'te 9,8 mm'dir. İki istasyonda da potansiyel evapotranspirasyon deęerleri řubat ayı ile birlikte hızlı bir yūkseliře geęer ve iki istasyonda da Haziran ayında potansiyel evapotranspirasyon deęerleri yeniden 100 mm'nin ūzerine çıkar. Yıllık olarak deęerlendirdięimizde, Zonguldak'ın yıllık potansiyel evapotranspirasyonu 818,7 mm, Devrek'te ise 749,9 mm'dir.

		O	ř	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Zonguldak	PE (mm)	15,1	15,2	25,9	49,7	99,5	117,3	134,9	126,5	96,2	76,1	41,1	21,2	818,7
Devrek	PE (mm)	9,8	11,7	27,3	50,1	89,6	114,4	133,7	125,1	93,3	55,6	27,4	11,9	749,9

Tablo 67: Zonguldak ve Devrek'te Aylık ve Yıllık Potansiyel Evapotranspirasyon (1965-2018)

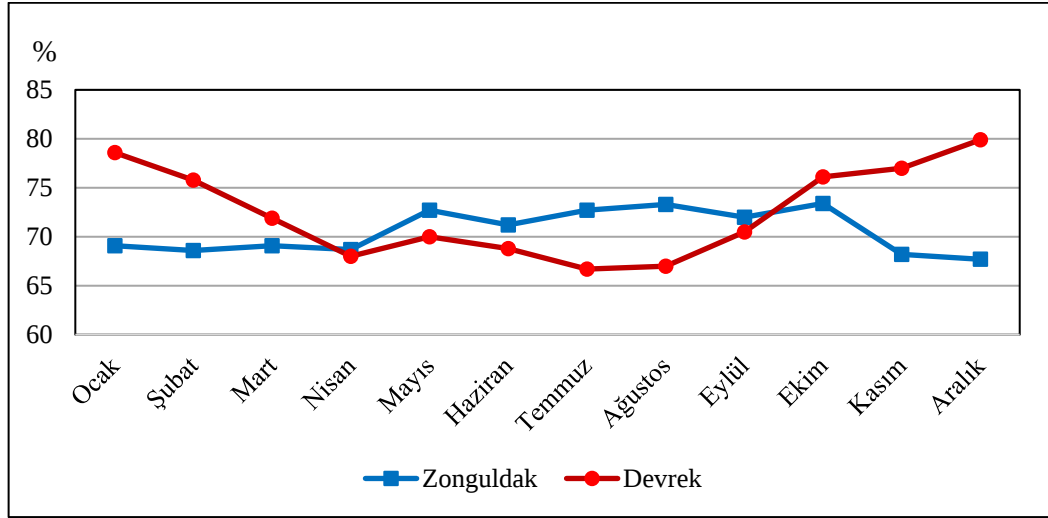


Şekil 65: Zonguldak ve Devrek'te Aylık Potansiyel Evapotranspirasyon (1965-2018)

Zonguldak ve Devrek'i nispi nem bakımından karşılaştırdığımızda, iki istasyonda da aylık ortalama değerler %66'nın altına inmemektedir. Zonguldak'ta yaz mevsiminde nispi nem artış gösterirken Devrek'te yaz mevsiminde nispi nem düşüş göstermektedir. Zonguldak'ta en yüksek nispi nem değeri %73,4 ile Eylül ayına aittir. Devrek'te ise en yüksek nispi nem oranı %79,9 ile Aralık ayına aittir. Zonguldak'ta en düşük nispi nem oranı %67,7 ile Aralık ayında yaşanırken Devrek'te en düşük nispi nem oranı %66,7 ile Temmuz ayında yaşanır. Yıllık ortalama nispi nem miktarı Zonguldak'ta %70,6 Devrek'te ise %72,9'dur.

		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Zonguldak	Nispi Nem (%)	69,1	68,6	69,1	68,7	72,7	71,2	72,7	73,3	72,0	73,4	68,2	67,7	70,6
Devrek	Nispi Nem (%)	78,6	75,8	71,9	68,0	70,0	68,8	66,7	67,0	70,5	76,1	77,0	79,9	72,9

Tablo 68: Zonguldak ve Devrek'in Aylık Nispi Nem Miktarları (1965-2018)

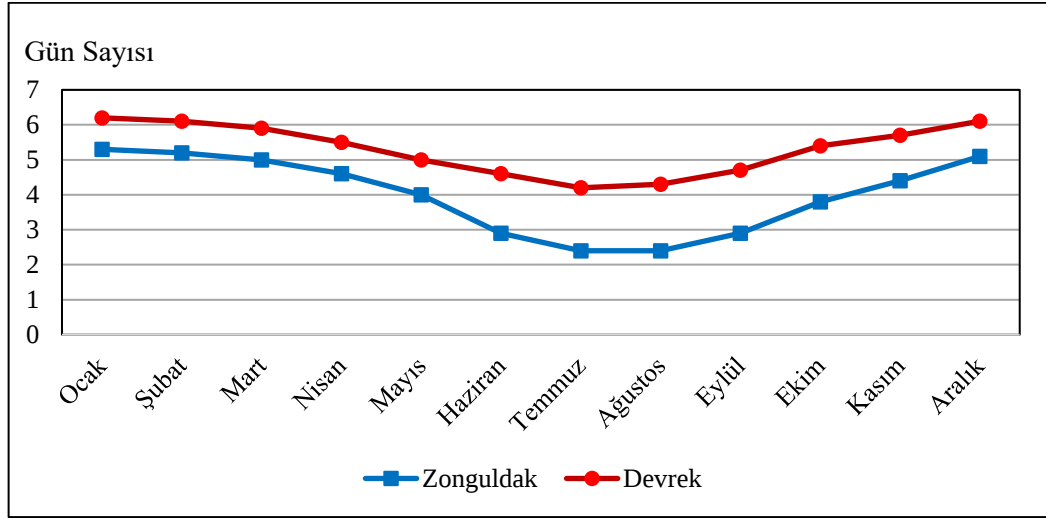


Şekil 66: Zonguldak ve Devrek'te Nispi Nem Oranlarının Karşılaştırılması

Zonguldak ve Devrek'i ortalama bulutluluk değerleri bakımından karşılaştırdığımızda, Zonguldak'ta en yüksek değer ortalama 5,3 ile Ocak ayında görülür. Devrek'te ise en yüksek değer ortalama 6,2 ile yine Ocak ayına tekabül eder. Bu iki istasyonda en düşük değerler ise Zonguldak'ta ortalama 2,4 ile Temmuz ve Ağustos aylarında görülürken Devrek'te ortalama 4,2 ile Temmuz ayında görülür. İki inceleme sahasında da bulutluluğun en yüksek ve en düşük olduğu aylar aynıdır. Zonguldak'ta yıllık ortalama bulutluluk 4,0 iken Devrek'te yıllık ortalama bulutluluk 5,3'tür. Ortalama bulutluluğun mevsimlere dağılışına baktığımızda ise her iki istasyonda da Kış mevsiminde en yüksek değerler görülürken Yaz mevsiminde en düşük değerler görülür.

		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Zonguldak	Ortalama Bulutluluk	5,3	5,2	5,0	4,6	4,0	2,9	2,4	2,4	2,9	3,8	4,4	5,1	4,0
Devrek	Ortalama Bulutluluk	6,2	6,1	5,9	5,5	5,0	4,6	4,2	4,3	4,7	5,4	5,7	6,1	5,3

Tablo 69: Zonguldak ve Devrek'te Aylık ve Yıllık Ortalama Bulutluluk

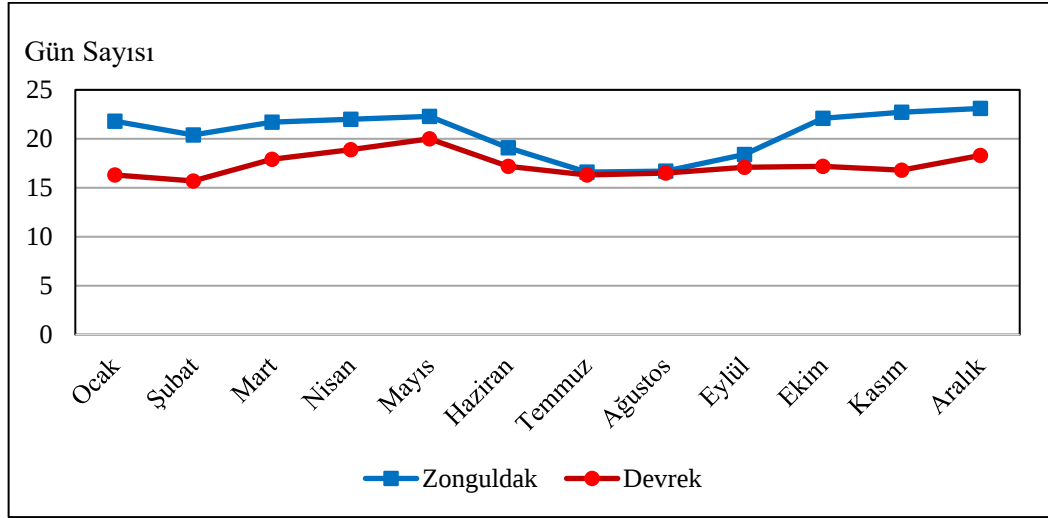


Şekil 67: Zonguldak ve Devrek'te Bulutluluğun Yıl İçindeki Değişimi

Zonguldak ve Devrek'i bulutlu günler bakımından karşılaştırıldığında, Zonguldak'ta bulutlu gün sayısının en fazla olduğu ay ortalama 23 gün ile Aralık ayıdır. Bu ayı takiben Ekim ve Kasım ayları da ortalama 22 gün bulutlu gün sayısına sahiptir. En düşük bulutlu gün sayısı ise ortalama 16,6 gün ile Temmuz ayına aittir. Yine bu ayı takiben ortalama 16,7 gün ile Ağustos ayı gelmektedir. Devrek'te ortalama en fazla bulutlu gün sayısı 20 gün ile Mayıs ayındadır. En düşük ortalama bulutlu gün sayısı ise ortalama 16,3 gün ile Ocak ve Temmuz ayına aittir. Genel olarak iki istasyonun yıllık bulutlu gün durumuna bakıldığında Zonguldak'ta ortalama 246,9 gün, Devrek'te 208,2 gündür. Zonguldak'ın bulutlu günler sayısı Devrek'te sayıca daha fazladır.

		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Zonguldak	Bulutlu Günler Sayısı	21,8	20,4	21,7	22,0	22,3	19,1	16,6	16,7	18,4	22,1	22,7	23,1	246,9
Devrek	Bulutlu Günler Sayısı	16,3	15,7	17,9	18,9	20,0	17,2	16,3	16,5	17,1	17,2	16,8	18,3	208,2

Tablo 70: Zonguldak ve Devrek'te Ortalama Bulutlu Gün Sayısı

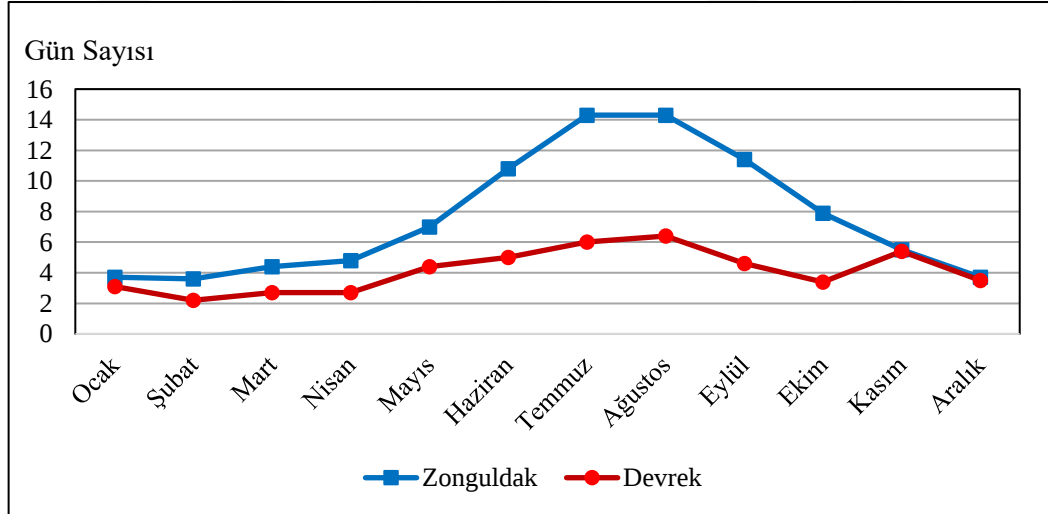


Şekil 68: Zonguldak ve Devrek'te Ortalama Bulutlu Gün

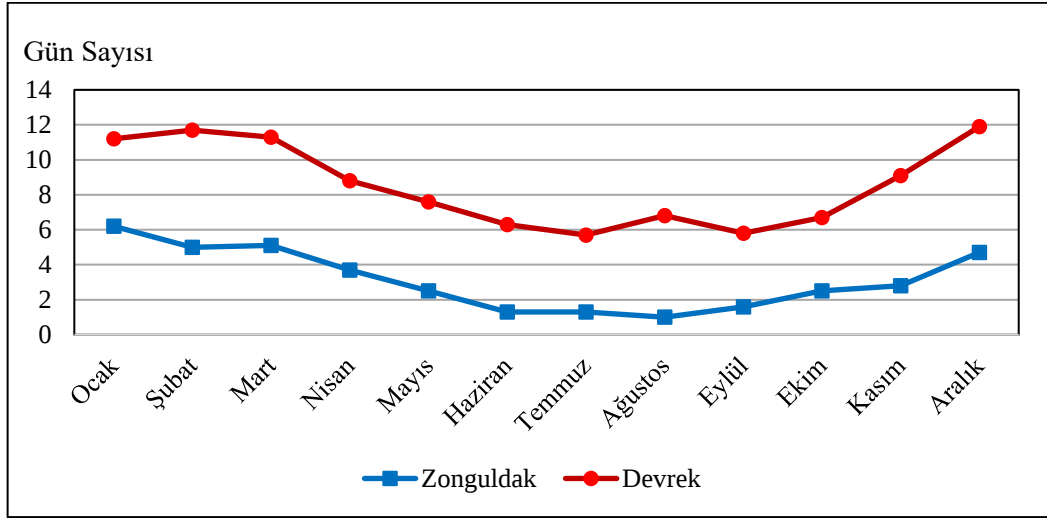
Zonguldak ve Devrek'in açık ve kapalı olduğu günler değerlendirildiğinde; Zonguldak'ta yıllık ortalama açık gün sayısı 91,4 gün, Devrek'te 49,4 gündür. Zonguldak'ta en fazla açık gün sayısı 14,3 gün ile Temmuz ve Ağustos aylarına aittir. Devrek'te ise 6,4 gün ile Ağustos ayına aittir. İki istasyonda da benzer aylarda açık günler sayısı daha fazladır. Açık gün sayısının en düşük olduğu ay ise Zonguldak'ta 3,6 gün ile Şubat ayı, Devrek'te 2,2 gün ile yine Şubat ayıdır. İki istasyonda da açık günler sayısının en düşük olduğu aylar aynı olup kış aylarıdır. Gökyüzünün tamamen bulutla kapalı olduğu kapalı günler sayısına baktığımızda; Zonguldak'ta yıllık ortalama kapalı gün sayısı 37,7 iken Devrek'te yıllık ortalama kapalı gün sayısı 102,9 gündür. Zonguldak'ta en fazla kapalı gün sayısı 6,2 gün ile Ocak ayına aittir. Devrek'te ise 11,9 gün ile Aralık ayına aittir. İki istasyonda da kapalı günlerin en fazla yaşandığı aylar kış aylarıdır. Zonguldak'ta kapalı günlerin en düşük olduğu ay 1 gün ile Ağustos ayıdır, Devrek'te ise 5,7 gün ile Temmuz ayıdır. İki istasyonda da kapalı günlerin en düşük değer seyrettiği mevsim yaz mevsimidir.

		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
ZONGULDAK	Açık (Bulutsuz) Gün Sayısı	3,7	3,6	4,4	4,8	7,0	10,8	14,3	14,3	11,4	7,9	5,5	3,7	91,4
	Kapalı Gün Sayısı	6,2	5,0	5,1	3,7	2,5	1,3	1,3	1,0	1,6	2,5	2,8	4,7	37,7
DEVREK	Açık (Bulutsuz) Gün Sayısı	3,1	2,2	2,7	2,7	4,4	5,0	6,0	6,4	4,6	3,4	5,4	3,5	49,4
	Kapalı Gün Sayısı	11,2	11,7	11,3	8,8	7,6	6,3	5,7	6,8	5,8	6,7	9,1	11,9	102,9

Tablo 71: Zonguldak ve Devrek'te Aylık Açık ve Kapalı Gün Sayısı



Şekil 69: Zonguldak ve Devrek'te Aylara Göre Açık Gün Sayısı (0,0-1,99)

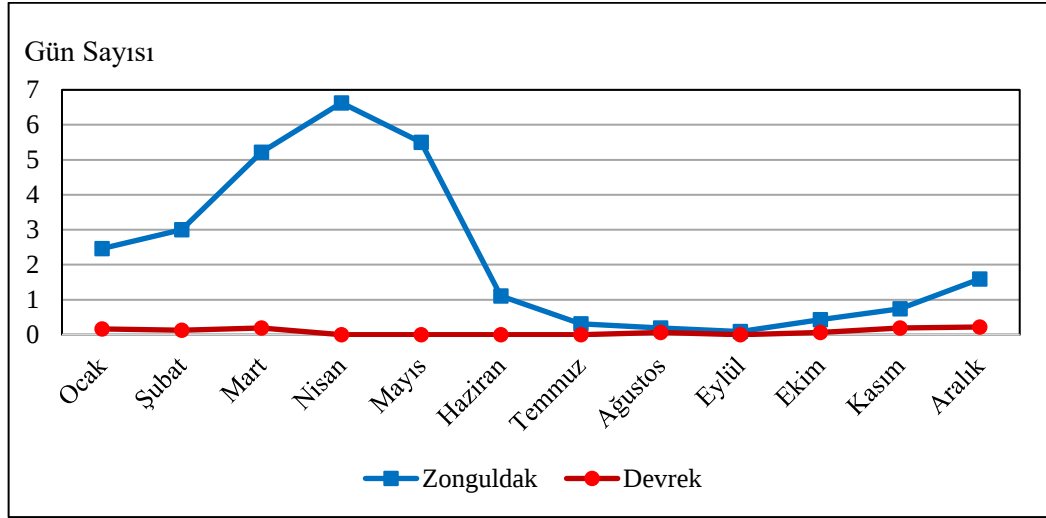


Şekil 70: Zonguldak ve Devrek'te Aylara Göre Kapalı Gün Sayısı (8,1-10,0)

Sisli günler bakımından Zonguldak ve Devrek istasyonlarını karşılaştırdığımızda; Zonguldak'ta sisli günler sayısının Devrek'e göre daha fazla olduğu görülmektedir. Zonguldak'ta yıllık ortalama sisli gün sayısı 27,3 gün iken Devrek'te yalnızca 1 gündür. Ayalara göre sisli günleri değerlendirdiğimizde ise Zonguldak'ta en fazla sisli gün sayısı yaklaşık 7 gün ile Nisan ayındadır. Hemen hemen her ayda sisli gün sayısı bulunmaktadır. Devrek'te en fazla sisli gün sayısı ortalama 0,2 gün ile Aralık ayındadır ancak bu değer 1 güne dahi tekabül etmemektedir. Ayrıca Devrek'te sisli günlerin görülmediği aylar da bulunmaktadır (Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Eylül). Devrek'te genellikle sıcaklığın arttığı aylarda sis görülmemektedir.

		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Zonguldak	Sisli Günler Sayısı	2,5	3,0	5,2	6,6	5,5	1,1	0,3	0,2	0,1	0,4	0,7	1,6	27,3
Devrek	Sisli Günler Sayısı	0,2	0,1	0,2	-	-	-	-	0,1	-	0,1	0,2	0,2	1,0

Tablo 72: Zonguldak ve Devrek'te Aylık Sisli Günler Sayısı



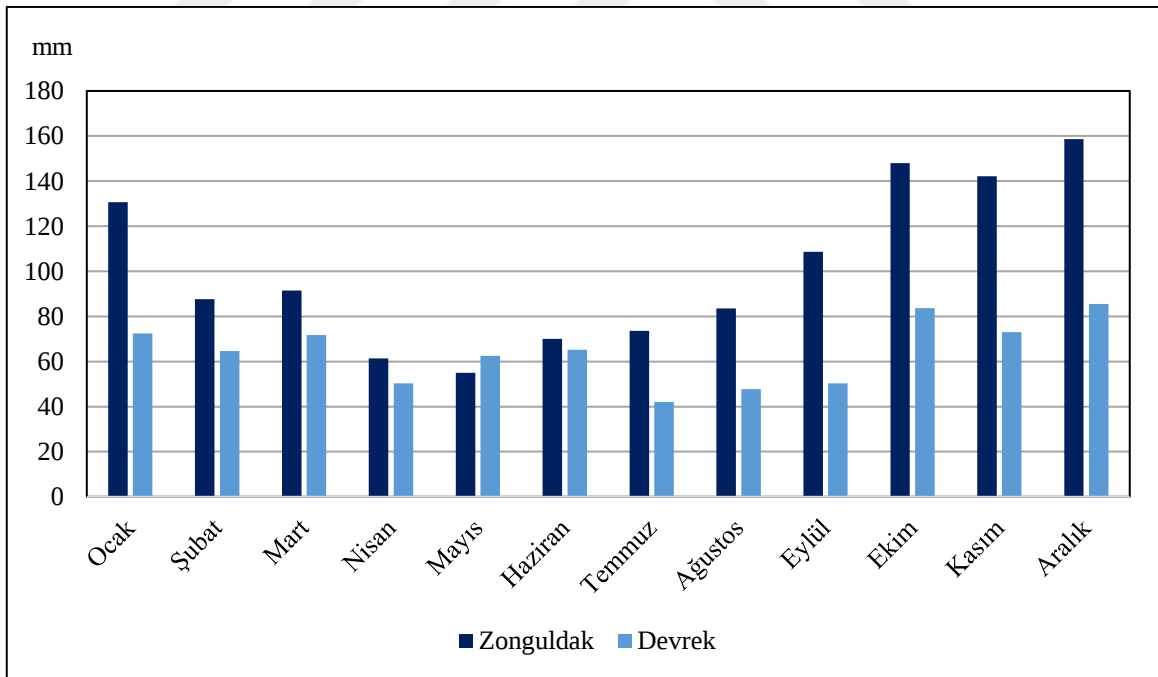
Şekil 71: Zonguldak ve Devrek'te Aylık Sisli Günler Sayısı

Zonguldak ve Devrek yağış özellikleri bakımından karşılaştırıldığında aralarında belirgin bir fark görülmektedir. Zonguldak'ta yıllık ortalama yağış 1210,7 mm iken Devrek'te yıllık ortalama yağış 769,1 mm'dir. Aylık ortalama yağış değerlerine baktığımızda ise Zonguldak'ta en fazla yağış 158,6 mm ile Aralık ayında düşer. Devrek'te ise yine Aralık ayında en fazla yağış düşmekle birlikte bu değer 85,5 mm'dir. Zonguldak'ta yılın beş ayında yağış değerleri 100 mm'nin üzerine çıkarken Devrek'te hiçbir ayda yağış değerleri 100 mm'ye ulaşmaz. Zonguldak'ta en yüksek yağışın olduğu Aralık ayını 148 mm ile Ekim, 142,2 mm ile Kasım ve 130,7 mm ile Ocak ayı takip eder. Devrek'te en yüksek yağışın olduğu Aralık ayını ise 83,7 mm ile Ekim, 73 mm ile Kasım ve 72,5 mm ile Ocak ayı takip eder. İki istasyonda da yağışın en fazla düştüğü mevsimler sonbahar ve kış mevsimleridir. Zonguldak'ta yağış en düşük değerlerini ilkbahar mevsiminde görürken Devrek'te yağışın en düşük değerleri yaz mevsiminde görülür. Bu açıdan iki istasyonda da yağışın aylara dağılımında kısmen farklılıklar görülür. Zonguldak'ta en düşük yağış 55 mm ile Mayıs ayındadır, Devrek'te ise en düşük yağış 42,1 mm ile Temmuz ayındadır. Zonguldak'ta Mayıs ayından itibaren yağış değerlerinde artış görülür ve sonbahar mevsiminde en yüksek değerlerine ulaşır. Devrek'te ise Temmuz ayından itibaren yağış değerlerinde yükselme görülerek sonbahar ve kış mevsiminde en yüksek değerlerine ulaşır.

		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Zonguldak	Ortalama Yağış (mm)	130,7	87,6	91,5	61,4	55,0	70,0	73,6	83,5	108,6	148,0	142,2	158,6	1210,7
Devrek	Ortalama Yağış (mm)	72,5	64,6	71,7	50,3	62,5	65,2	42,1	47,7	50,3	83,7	73,0	85,5	769,1

Tablo 73: Zonguldak ve Devrek'in Aylık ve Yıllık Yağış Ortalamaları (1965-2018)

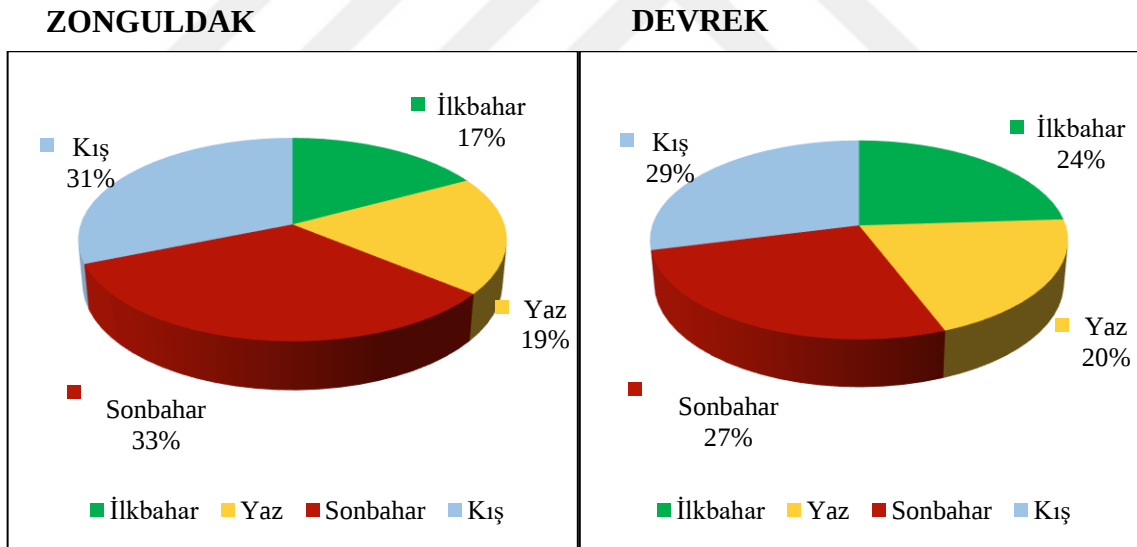
Zonguldak ve Devrek'te aylık yağış değerleri grafiğine bakıldığında (şekil 72), Devrek'te yağış değerlerinin daha düşük olmasına rağmen Zonguldak'a göre aylara dağılımı daha düzenli seyreder. Zonguldak'ta sonbahar yağışları daha belirgindir. Yaz aylarında yağışın düştüğü görülür. Devrek'te ise mevsimler arasında çok büyük belirgin farklar yoktur. Zonguldak'ta, Mayıs ayı hariç tüm aylarda yağış değerleri Devrek'te daha yüksek değerlerde seyreder.



Şekil 72: Zonguldak ve Devrek'te Aylık Ortalama Yağış (1965-2018)

İki istasyonda yağışın mevsimlere dağılışı değerlendirildiğinde, Zonguldak ve Devrek arasında yaz ve kış mevsimi yağışlarında çok belirgin farklar görülmez. Ancak,

İlkbahar ve sonbahar yağışlarında farklar dikkat çeker. Zonguldak'ta yıllık yağışın %33'ü sonbahar mevsiminde düşer. İlkbahar mevsiminde ise %17'si düşmektedir. İlkbahar (%17) ve yaz (%19) mevsimlerinin değerleri birbirine yakın iken sonbahar (%33) ve kış (%31) mevsiminin de değerleri birbirine yakın seyreder. Devrek'e bakıldığında ise yağışın mevsimlere dağılışının düzenli olduğu görülmektedir. Devrek'te kış mevsiminde toplam yağışın %29'u, sonbaharda %27'si, ilkbaharda %24'ü, yaz mevsiminde ise %20'si düşmektedir. Zonguldak'ta sonbahar (%33) yağışları Devrek'ten (%27) daha fazladır. İlkbahar yağışları oranı Devrek'te (%24) Zonguldak'ı (%17) geçer. Devrek'te kış (%29) yağışları nispeten sonbahar yağışlarının (%27) önüne geçmektedir. Zonguldak ve Devrek'te mevsimler arası en az fark yaz ayında görülür. Zonguldak'ta yaz yağışları toplam yağışın %19'unu oluştururken Devrek'te %20'sini oluşturur. Zonguldak'ta maksimum yağış sonbahar mevsiminde düşerken, Devrek'te kış mevsimindedir. Yağış minimumu Zonguldak'ta ilkbahar, Devrek'te yaz mevsimindedir.

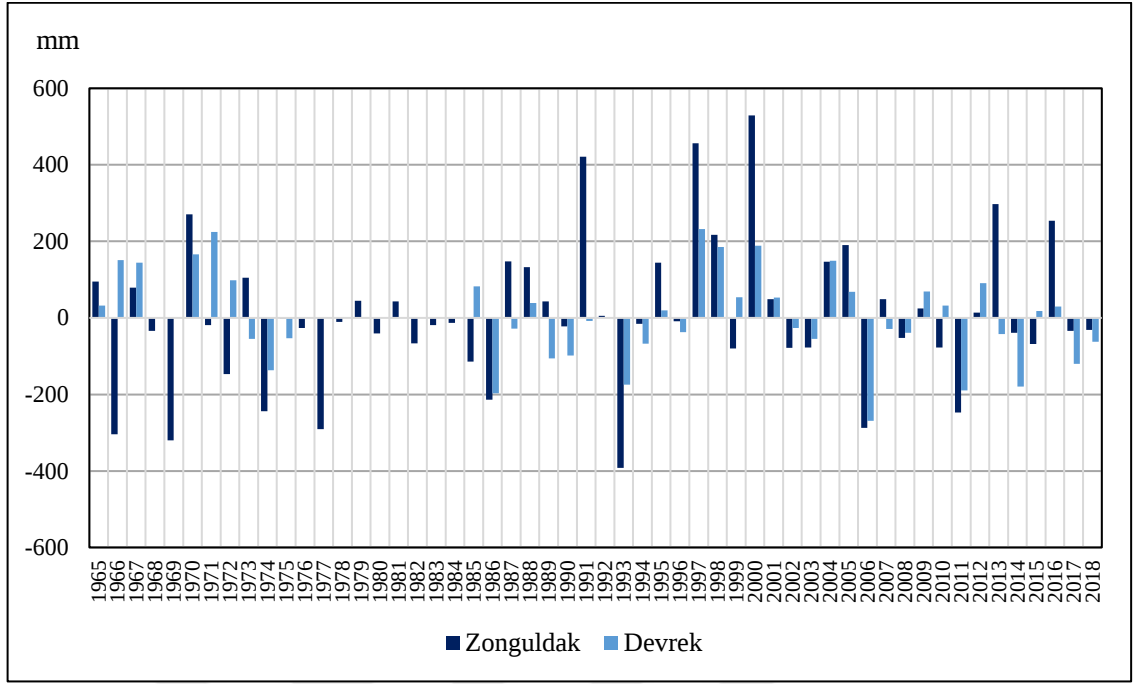


Şekil 73: Zonguldak ve Devrek'te Yağışın Mevsimlere Dağılışı (1965-2018)

Zonguldak ve Devrek'te yağışın ortalamadan sapma durumlarının da değerlendirilmesi iki istasyon arasında bulunan yağış farkının ortaya konabilmesi için önemlidir (Şekil 74). Zonguldak'ta yıllık yağış değerlerinin ortalamadan sapma durumu Devrek'e göre daha fazladır. Bu durum, Zonguldak'ta yağış miktarlarının Devrek'e göre daha fazla olduğundan ileri gelir. Zonguldak'ta rasat süresi içinde pozitif ve eksi yönlerde

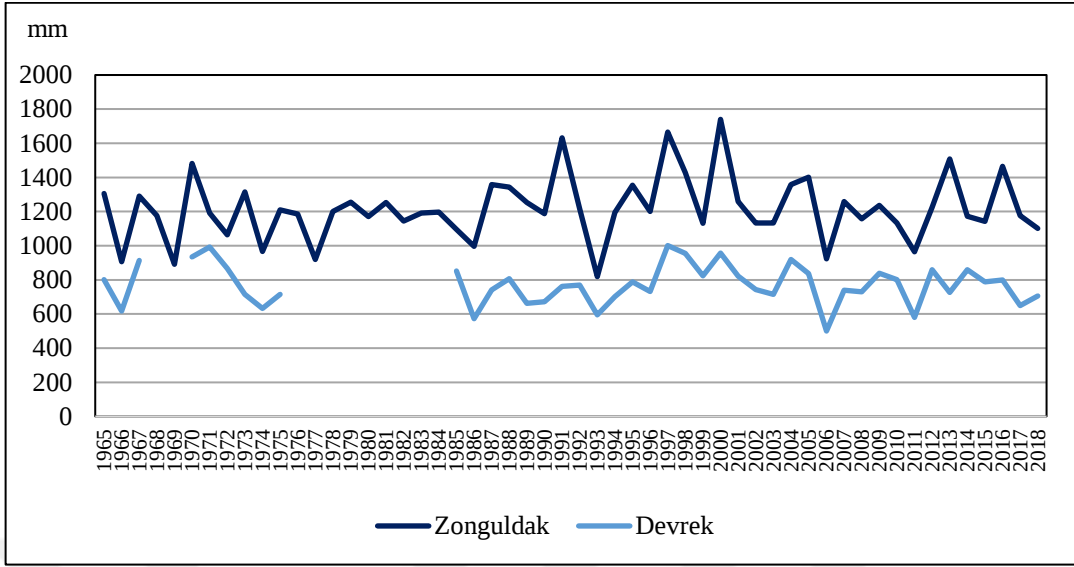
sapma 390 mm'nin üzerine çıkmakta hatta yaklaşık 530 mm'ye kadar ulaşmaktadır. Ancak, Devrek'te rasat süresi içinde pozitif ve negatif yönde sapma 269 mm'nin üzerine çıkmaz. Zonguldak'ta 23 yılın yağış değerlerinin ortalamadan sapma miktarı 100 mm'nin üzerinde olmuştur, 14 yılın ortalamadan sapma miktarı ise 200 mm'nin üzerindedir. Buna karşılık Devrek'te ise 16 yılın yağış değerlerinin ortalamadan sapma miktarı 100 mm'nin üzerinde meydana gelmiştir, yalnızca 3 yılın ortalamadan sapma miktarı 200 mm'nin üzerine çıkabilmiştir. Bu durum da Zonguldak'taki yağış değişkenliğinin Devrek'te daha fazla olduğunu göstermektedir.

Yıllara göre bakıldığında ise, her iki istasyonda da 1970'li yıllara kadar negatif ve pozitif yönde sapmalar olmuştur. Zonguldak'ta 1974-1978 yılları arasında negatif yönde bir sapma seyrederken Devrek'te de 1972-1975 yılları arasında negatif yönde bir sapma olduğu görülmektedir. Bu yıllardan itibaren Zonguldak ve Devrek'te her iki yönde de devamlılık sağlayan bir sapma yönü bulunmamaktadır. Öte yandan iki istasyonda da 2006 yılında negatif sapma olup bu değer 250 mm'nin üzerindedir. Yine, her iki istasyonda 2011 yılında 180 mm'nin üzerinde negatif yönde bir sapma vardır. 2016 yılına kadar negatif ve pozitif yönde sapmalar olan her iki istasyonda devam etmiş olup 2016'dan itibaren negatif yönde bir sapma eğilimi vardır.



Şekil 74: Zonguldak ve Devrek'te Yıllık Ortalamadan Sapma Değerleri (1965-2018)

Zonguldak ve Devrek arasındaki yağışın yıllara göre gösterdiği seyri şekil 75'te görülmektedir. Yıllık yağış miktarlarında var olan değişkenlik Zonguldak'ta Devrek'e göre nispeten daha fazladır. Zonguldak'ta tüm yıllar yağış miktarı Devrek'ten (Devrek istasyonunda ölçüm yapılmayan yılların değerleri eklenememiştir) daha fazla olmuştur. Zonguldak ve Devrek arasındaki yağış farkının en fazla olduğu yıl ise 1991 olmuştur (fark; 870,5 mm). 1991'de Zonguldak'ta yağış miktarı 1631,9 mm iken Devrek'te 761,4 mm'dir.

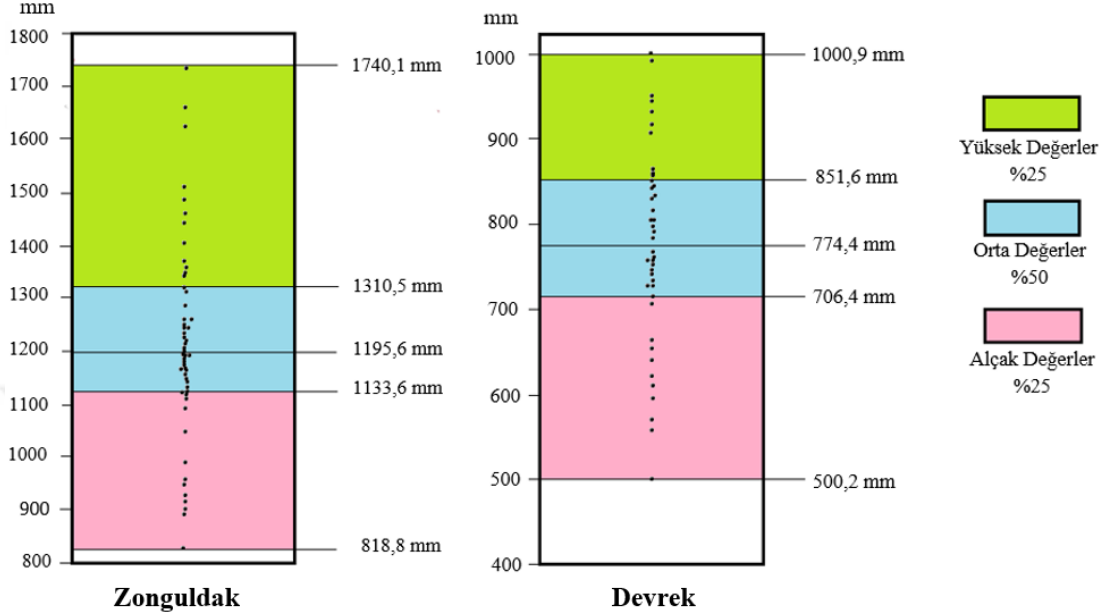


Şekil 75: Zonguldak ve Devrek'te Yıllık Yağış Miktarlarının Yıllara Göre Seyri (1965-2018)

Yağış olasılığı bakımından Zonguldak ve Devrek karşılaştırıldığında, iki istasyon arasında belirgin farklar olduğu dikkat çeker. Rasat yılları boyunca Zonguldak'ta yıllık yağış değerleri 818,8 mm ile 1740,1 mm arasında oldukça geniş bir aralık içerisinde seyreder. Devrek'te ise bu yağış aralığı biraz daha daralmaktadır. Devrek'te yağış değerleri 500,2 mm ile 1000,9 mm arasında seyreder. Zonguldak'ta 818,8 mm ile 1133,6 mm arasındaki yağışlar alçak değerleri ifade ederken (%25) Devrek'te bu değer aralıkları yüksek değerleri (%25) ifade etmektedir. Devrek'te alçak değerleri ifade eden yağış aralığı ise 500,2 mm ile 706,4 mm arasındadır. Devrek'te alçak değerleri ifade eden bu yağış aralığı Zonguldak'ta görülmemektedir.

Zonguldak'ta orta değerdeki yağışlar %50 görülme olasılığına sahiptir ve bu değerdeki yağışlar 1133,6 mm ile 1310,5 mm arasındadır. Devrek'te ise orta değerdeki yağışlar 706,4 mm ile 851,6 mm arasında seyretmektedir. Devrek'te %25 görülme olasılığına sahip yüksek değerdeki yağışlar 851,6 mm ile 1000,9 mm arasındadır. Devrek'teki yüksek değerleri ifade eden bu yağış aralığı, Zonguldak'ta ancak alçak değerlerde görülmektedir (818,8 mm ile 1133,6 mm). Zonguldak'taki yüksek değerler (%25) ise 1310,5 mm ile 1740,1 mm arasında seyreder. Zonguldak'ta görülen bu yüksek değer aralığındaki yağış miktarları Devrek'te hiç görülmez. Bu değer aralığındaki

yağışların Devrek'te görülme olasılığı yoktur. Karşılaştırmada da görüldüğü üzere iki istasyon arasında belirgin farklar bulunur.



Şekil 76: Zonguldak ve Devrek'te Yağış Olasılığı (1965-2018)

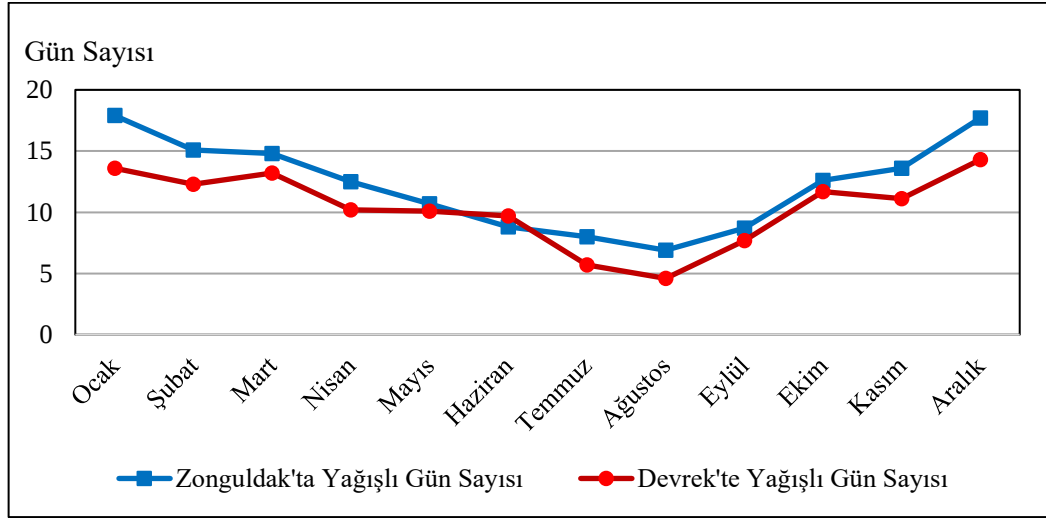
Zonguldak ve Devrek'i yağışlı günler sayısı ve yağış şiddeti bakımından karşılaştırdığımızda, yağışlı günler açısından iki istasyonda da yağışlı gün sayısı yaz aylarında düşmektedir. En düşük değerler iki istasyonda da Ağustos ayına tekabül eder. Zonguldak'ta en düşük yağışlı gün 6,9 iken Devrek'te 4,6 gündür. İki istasyonda da ortalama yağışlı gün sayısı Eylül ayıyla birlikte 10 günün üzerine çıkmaktadır. Eylül ayında Zonguldak'ta yağışlı gün sayısı 12,6 gün, Devrek'te ise 11,7 gündür. Zonguldak'ta 17,9 gün ile en fazla yağışlı gün sayısının olduğu ay, Ocak ayıdır. Devrek'te ise 14,3 gün ile Aralık ayıdır. İki istasyonda da en fazla ortalama yağışlı gün kış mevsimine rastlar. Zonguldak ve Devrek'te yılın 8 ayında ortalama yağışlı gün 10 günün üzerine çıkmaktadır. Her iki istasyonda da Mayıs ayı itibariyle ortalama yağışlı gün sayısı 10 günün altına düşer. Zonguldak'ta yıllık ortalama yağışlı gün sayısı 146,8 gün iken Devrek'te yıllık ortalama yağışlı gün sayısı 124,6 gündür.

Yağış şiddeti bakımından iki istasyon arasında belirgin farklar görülmektedir. Zonguldak'ta yaz mevsimi sonu ve sonbahar mevsimi yağış şiddetinin en fazla olduğu ayları oluştur. Devrek'te ise yaz ve sonbahar mevsimleri yağış şiddetinin fazla olduğu

aylardır. Zonguldak'ta Ağustos ayı yağış şiddeti 12,1, Eylül ayı 12,4, Ekim ayı 11,7 ve Kasım ayı 10,4 iken Devrek'te Haziran ayı yağış şiddeti 6,7, Temmuz ayı 7,3, Ağustos ayı 10,3, Eylül ayı 6,5, Ekim ayı 7,1 ve Kasım ayı 6,5'tir. Zonguldak'ta Aralık ayı itibariye yağış şiddeti 10'un altına düşer. Devrek'te ise yalnız Ağustos ayının yağış şiddeti 10'un üzerindedir (10,3). Zonguldak'ta en fazla yağış şiddeti 12,4 ile Eylül ayında yaşanır. Devrek'te en fazla yağış şiddeti 10,3 ile Ağustos ayında yaşanır. Zonguldak'ta Aralık ayından itibaren düşüşe geçen yağış şiddeti en düşük değerlerine ilkbahar mevsiminde ulaşır. En düşük yağış şiddeti 4,9 ile Nisan ayındadır. Devrek'te Aralık ayı ile düşmeye başlayan yağış şiddeti en düşük değerlerine kış mevsimi ve ilkbahar mevsiminde ulaşır. En düşük yağış şiddeti değeri 4,6 ile Nisan ayındadır. Her iki istasyonda da en düşük yağış şiddetinin yaşandığı ay aynıdır. Zonguldak'ta aylar arasında yağış şiddeti değerleri bakımından belirgin farklar varken Devrek'te aylar arasında bu belirgin fark çok yoktur. Zonguldak'ta yağış şiddeti 4,9 ile 12,4 arasında seyreder Devrek'te 4,9 ile 10,3 arasında seyretmektedir. Zonguldak'ın yıllık ortalama yağış şiddeti 8,2 iken Devrek'in 6,1'dir.

ZONGULDAK	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ortalama Yağış (mm)	130,7	87,6	91,5	61,4	55	70	73,6	83,5	108,6	148	142,2	158,6	1210,7
Yağışlı Günler Sayısı	17,9	15,1	14,8	12,5	10,7	8,8	8	6,9	8,7	12,6	13,6	17,7	146,8
Yağış Şiddeti	7,3	5,8	6,1	4,9	5,1	7,9	9,2	12,1	12,4	11,7	10,4	8,9	8,2
DEVREK	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ortalama Yağış (mm)	72,5	64,6	71,7	50,3	62,5	65,2	42,1	47,7	50,3	83,7	73	85,5	769,1
Yağışlı Günler Sayısı	13,6	12,3	13,2	10,2	10,1	9,7	5,7	4,6	7,7	11,7	11,1	14,3	124,6
Yağış Şiddeti	5,3	5,2	5,4	4,9	6,2	6,7	7,3	10,3	6,5	7,1	6,5	5,9	6,1

Tablo 74: Zonguldak ve Devrek'te Yağış, Yağışlı Gün ve Günlük Yağış Şiddetinin Aylara Göre Değişimi (1965-2018)

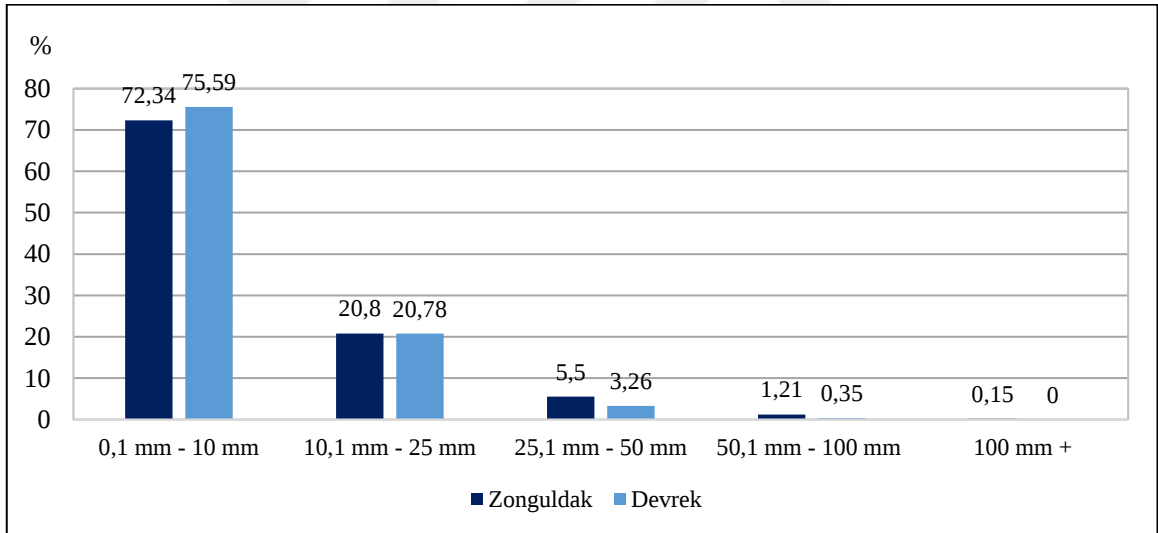


Şekil 77: Zonguldak ve Devrek'te Aylık Yağışlı Gün Sayısı (1965-2018)

Sağanak yağışlar açısından Zonguldak ve Devrek'i karşılaştırdığımızda, iki istasyon arasında belirgin farklar bulunmaktadır. Bir gün içerisinde 25 mm ve üzerinde yağış miktarı düşüyor ise bu sağanak yağış karakterli demektir. Bu bakımdan rasat yılları içerisinde (1965-2018) Zonguldak'ta 561 gün sağanak yağış görülmüştür. Bunun 449 günü 25-50 mm arasındaki az şiddetli sağanak karakterli yağışlardır. 50 mm ile 100 mm arasındaki orta şiddetli sağanak yağışlar ise rasat yılları içinde 100 gün görülmüştür. 100 mm'nin üzerindeki şiddetli sağanak yağış ise Zonguldak'ta sadece 12 gün yaşanmıştır. Devrek istasyonunda görülen sağanak yağışlar Zonguldak'a göre biraz daha farklıdır. Devrek'te rasat yılları içinde (1965-2018) 151 gün sağanak yağış görülmüştür. Bu 151 günün 129'u ise 25 ile 50 mm arasındaki az şiddetli sağanak yağışlardır. 50 mm ile 100 mm arasındaki orta şiddetli yağışlar ise Devrek'te sadece 22 gündür. 100 mm'nin üzerindeki şiddetli sağanak yağışlar ise Devrek'te hiç görülmemiştir.

Zonguldak'ta meydana gelen 561 gün sağanak yağışın 99 günü Ekim ayında gerçekleşmiştir. Sağanak yağışların en az görüldüğü ay ise 12 gün ile Mayıs ayıdır. Devrek'te meydana gelene 151 gün sağanak yağışın en fazla görüldüğü ay 25 gün ile yine Ekim ayıdır. Devrek'te sağanak yağışların en az görüldüğü ay ise 3 gün ile Nisan ayındadır. Bu durum gösteriyor ki her iki istasyonda da sağanak yağışlar genellikle sonbahar mevsiminde gerçekleşmiş olup yine her iki istasyonda sağanak yağışların en az görüldüğü mevsim ilkbahar olmuştur.

İki istasyonda günlük yağışların frekanslarına bakıldığında (Şekil 78), Zonguldak ve Devrek'te en yüksek yağış frekansı 0,1-10 mm arasında gerçekleşen yağışlar olmuştur. Bu tür yağışlar normal yağışlar olarak ifade edilir. Zonguldak'ta 0,1-10 mm arasındaki yağışların oranı %72,34, Devrek'te ise %75,59'dur. 0,1 mm ile 10 mm arasındaki yağışları iki istasyonda da 10,1 mm ile 25 mm arasındaki yağışlar izler. 10,1-25 mm arasındaki yağışların oranı Zonguldak'ta %20,8, Devrek'te %20,78'dir. İki istasyonda da bu değer aralığındaki yağışların oranı neredeyse aynıdır. 25 mm üzerinde sağanak yağışlar olarak ifade edilen yağışların ise bakıldığında her iki istasyonda da çok yüksek değildir. 25-50 mm arasındaki yağışların oranı Zonguldak'ta %5,5, Devrek'te %3,26'dır. Bu yağış aralığının oranı Zonguldak'ta biraz daha yüksektir. 50-100 mm arasındaki yağışların oranına bakıldığında Zonguldak'ta %1,21, Devrek'te %0,35 olup oldukça düşüktür. 100 mm'nin üzerindeki yağışlar Devrek'te hiç olmayıp Zonguldak'ta sadece %0,15'li bir orana sahiptir.



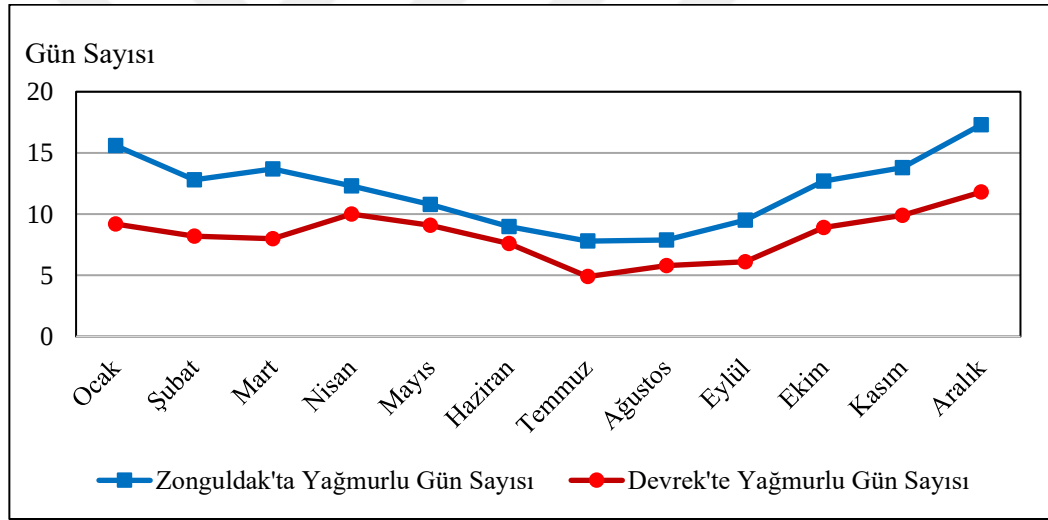
Şekil 78: Zonguldak ve Devrek'te Günlük Yağışların Frekansları (1965-2018)

Yağmurlu günler sayısı bakımında Zonguldak ve Devrek'i karşılaştırdığımızda, Zonguldak'ta yılın ortalama 143,7 günü yağmurlu geçmektedir. Devrek'te ise yılın ortalama 99,5 günü yağmurlu geçer. Zonguldak'ta en fazla ortalama yağmurlu gün sayısı 17,3 gün ile Aralık ayındadır. Devrek'te ise en fazla ortalama yağmurlu gün sayısı 11,8 gün ile Aralık ayındadır. İki istasyonda da en fazla yağmurlu gün sayısı aynı ayda görülüp kış mevsimine rastlar. İki istasyonda da en düşük yağmurlu gün sayısı Temmuz ayındadır. Zonguldak'ta Temmuz ayında ortalama yağmurlu gün sayısı 7,8 gün iken Devrek'te 4,9

gündür. İki istasyon arasında yağmurlu günlerin aylara ve mevsimlere dağılışı benzerlik gösterirken ortalama yağmurlu günler sayısı bakımından belirgin farklar görülür.

		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Zonguldak	Yağmurlu Gün Sayısı	15,6	12,8	13,7	12,3	10,8	9,0	7,8	7,9	9,5	12,7	13,8	17,3	143,7
Devrek	Yağmurlu Gün Sayısı	9,2	8,2	8,0	10,0	9,1	7,6	4,9	5,8	6,1	8,9	9,9	11,8	99,5

Tablo 75: Zonguldak ve Devrek'te Aylık ve Yıllık Yağmurlu Günler Sayısı

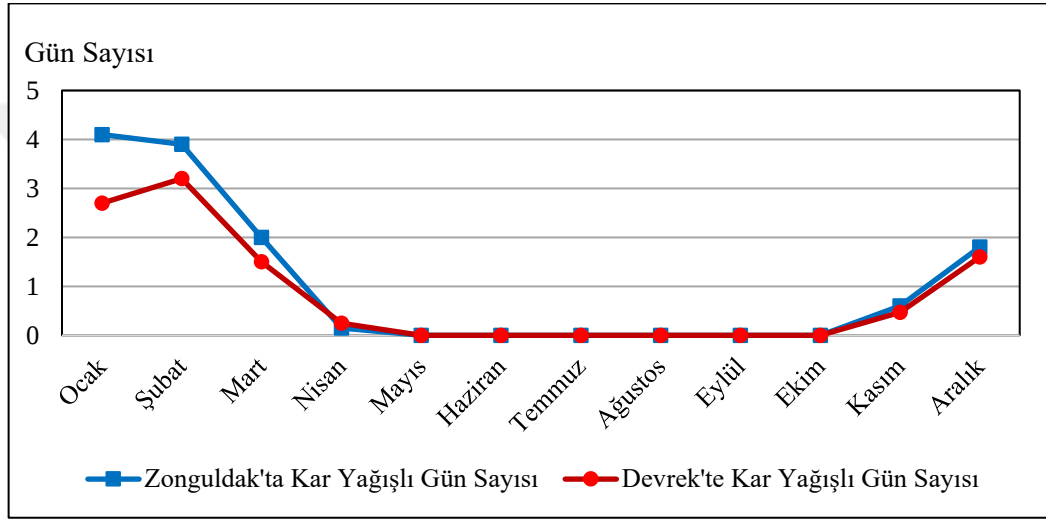


Şekil 79: Zonguldak ve Devrek'te Aylık ve Yıllık Yağmurlu Günler Sayısı

Kar yağışlı günler sayısı bakımından Zonguldak ve Devrek'i karşılaştırdığımızda, Zonguldak'ta yıllık ortalama kar yağışlı günler sayısı 12,7 iken Devrek'te 9,7 gündür. Zonguldak ve Devrek'te yılın altı ayında (Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim) hiç kar yağışı görülmemiştir. İki istasyonda da Kasım ayından Nisan ayına kadar kar yağışı vardır. Zonguldak'ta kar yağışlı günler sayısının en fazla olduğu ay 4,1 gün ile Ocak ayıdır. Devrek'te ise en fazla ortalama kar yağışlı günler sayısı 3,2 gün ile Şubat ayıdır.

		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Zonguldak	Kar Yağışlı Gün Sayısı	4,1	3,9	2,0	0,15	-	-	-	-	-	-	0,6	1,8	12,7
Devrek	Kar Yağışlı Gün Sayısı	2,7	3,2	1,5	0,25	-	-	-	-	-	-	0,47	1,6	9,7

Tablo 76: Zonguldak ve Devrek'te Kar Yağışlı Günler Sayısı



Şekil 80: Zonguldak ve Devrek'te Kar Yağışlı Gün Sayısı

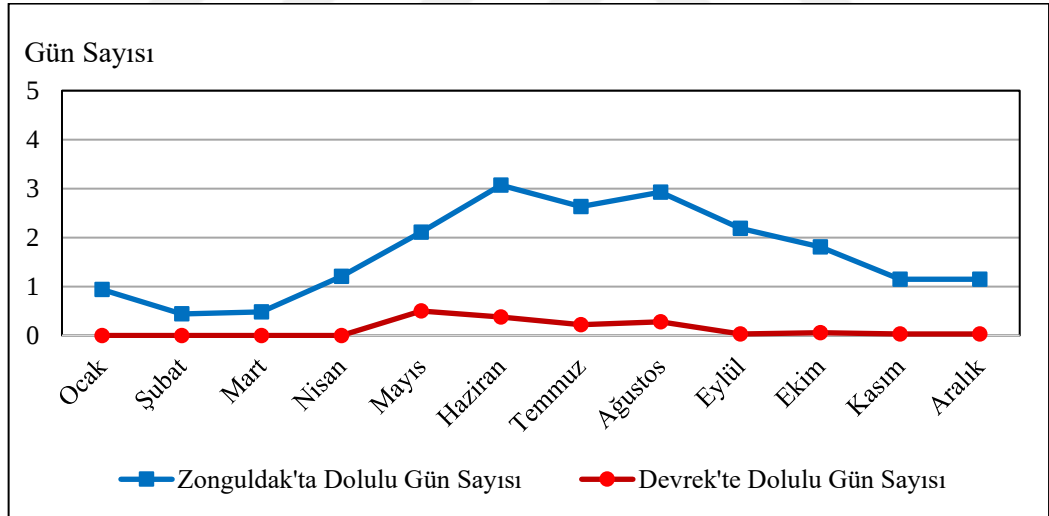
İki istasyon dolulu ve orajlı günler bakımından karşılaştırıldığında, Zonguldak'ta dolulu günler ortalamasının Devrek'e göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Zonguldak'ta yılın her ay dolulu günler bulunurken Devrek'te yılın dört ayı (Ocak, Şubat, Mart, Nisan) dolulu gün hiç görülmez. Zonguldak'ta yıllık ortalama dolulu gün sayısı 20,1 gün iken Devrek'te sadece 1,5 gündür. Bu bakımdan iki istasyon arasında belirgin farklar olduğu görülmektedir. Zonguldak'ta en fazla dolulu gün ortalama 3,1 gün ile Haziran ayında yaşanırken Devrek'te en fazla dolulu gün Mayıs ayında yaşanmakta olup 1 günün altındadır.

Zonguldak ve Devrek'te orajlı günler sayısında da belirgin farklar vardır. İki istasyonda da ortalama orajlı günler sayısı yaz döneminde artış göstermektedir. Zonguldak'ta yılın tamamında orajlı günler görülürken Devrek'te yılın iki ayı (Şubat, Mart) orajlı gün hiç görülmez. Ortalama orajlı günler sayısının en fazla olduğu ay

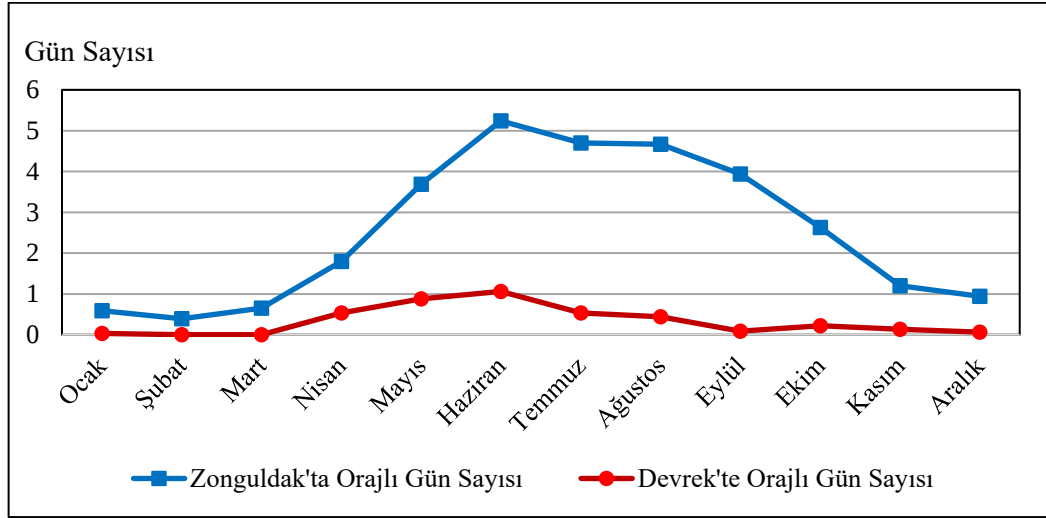
Hazirandır. Ancak, Zonguldak'ta en fazla orajlı gün 5,2 iken Devrek'te en fazla orajlı gün 1 gündür. Zonguldak'ın yıllık ortalama orajlı gün sayısı 30,4 iken Devrek'in 4,0 gündür.

		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
ZONGULDAK	Dolulu Gün Sayısı	0,9	0,4	0,5	1,2	2,1	3,1	2,6	2,9	2,2	1,8	1,2	1,2	20,1
	Orajlı Gün Sayısı	0,6	0,4	0,7	1,8	3,7	5,2	4,7	4,7	3,9	2,6	1,2	0,9	30,4
DEVREK	Dolulu Gün Sayısı	-	-	-	-	0,5	0,4	0,2	0,3	0,03	0,1	0,03	0,03	1,5
	Orajlı Gün Sayısı	0,03	-	-	0,5	0,9	1,1	0,5	0,4	0,1	0,2	0,1	0,1	4,0

Tablo 77: Zonguldak ve Devrek'te Aylık Dolulu ve Orajlı Günler Sayısı



Şekil 81: Zonguldak ve Devrek'te Dolulu Günler Sayısı



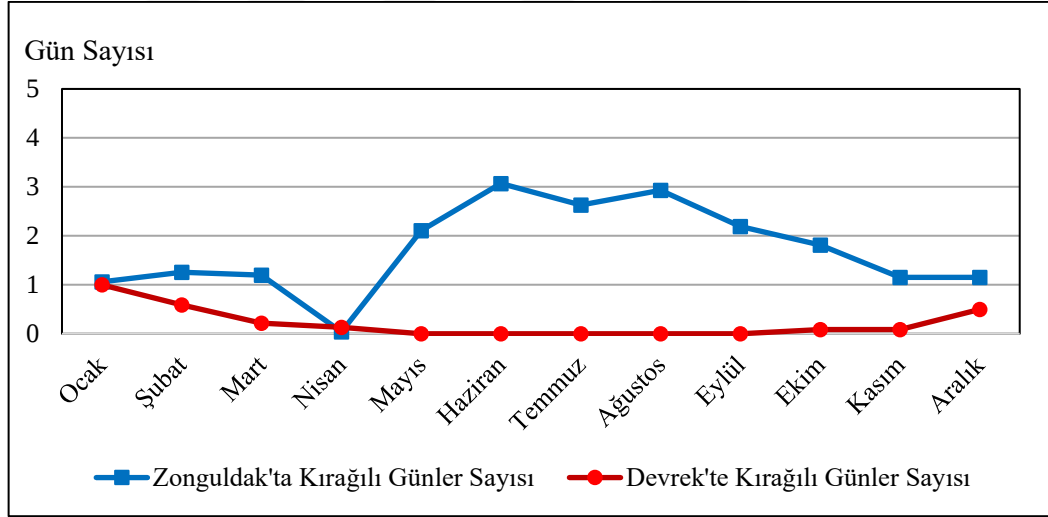
Şekil 82: Zonguldak ve Devrek'te Orajlı Günler Sayısı

İki istasyon kırılgılı ve çığlı günler bakımından karşılaştırıldığında özellikle Kırılgılı günler bakımında belirgin bir fark olduğu görölmektedir. Zonguldak'ta yılın tüm aylarında kırılgılı günler görölürken Devrek'te yılın beş ayı (Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül) kırılgılı gün hiç görölmez. Zonguldak'ta kırılgılı günlerin en fazla meydana geldiği ay yaklaşık 3 gün ile Haziran ayındadır. Devrek'te kırılgılı günlerin en fazla meydana geldiği ay ise 1 gün ile Ocak ayıdır. Zonguldak'ta en fazla kırılgılı günün göröldüğü ayda Devrek'te kırılgılı gün hiç görölmez. Zonguldak'ta yıllık ortalama kırılgılı gün sayısı 20,1 Devrek'te ise 2,6 gündür.

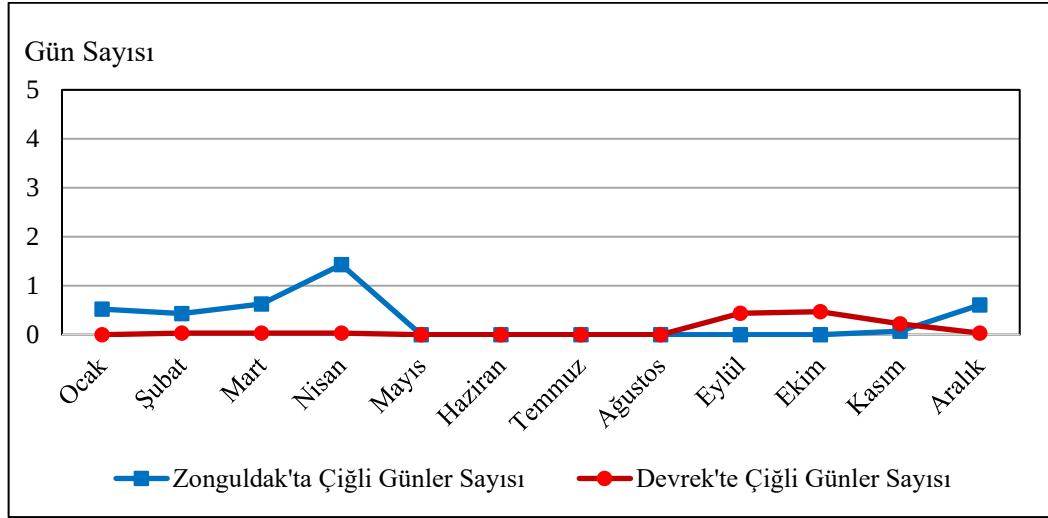
Çığlı günler bakımından iki istasyonda da kırılgıdaki kadar çok belirgin bir fark yoktur. Zonguldak'ta yılın altı ayı (Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim) çığlı gün hiç görölmez. Devrek'te ise yılın beş ayı (Ocak, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos) çığlı gün hiç görölmez. Zonguldak'ta çığlı gün sayısının en fazla olduğu ay 1,4 gün ile Nisan ayı yani ilkbahardadır. Devrek'te ise en fazla çığlı gün ortalama 0,5 gün ile Ekim ayındadır. Devrek'te yılın hiçbir ayında çığlı günler sayısı ortalaması 1 günün üzerine çıkmaz. Zonguldak'ta ise yalnızca Nisan ayı 1 günün üzerindedir. Zonguldak'ta yıllık ortalama çığlı gün sayısı 4,2 gün, Devrek'te ise 1,3 gündür.

		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
ZONGULDAK	Kırağılı Günler Sayısı	1,1	1,3	1,2	0,04	2,1	3,1	2,6	2,9	2,2	1,8	1,2	1,2	20,1
	Çiğli Günler Sayısı	0,5	0,4	0,6	1,4	-	-	-	-	-	-	0,1	0,6	4,2
DEVREK	Kırağılı Günler Sayısı	1,0	0,6	0,2	0,1	-	-	-	-	-	0,1	0,1	0,5	2,6
	Çiğli Günler Sayısı	-	0,03	0,03	0,03	-	-	-	-	0,4	0,5	0,2	0,03	1,3

Tablo 78: Zonguldak ve Devrek'te Aylık Kırağılı ve Çiğli Günler Sayısı



Şekil 83: Zonguldak ve Devrek'te Kırağılı Günler Sayısı



Şekil 84: Zonguldak ve Devrek'te Çiğli Günler Sayısı

4.4. ZONGULDAK VE DEVREK'İN İKLİM SINIFLANDIRMALARI BAKIMINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

Bu bölümde; Zonguldak ve Devrek'in Köppen, De Martonne, Thornthwaite ve Erinç metotları kullanılarak yapılan iklim sınıflandırmalarındaki yerleri ve özellikleri karşılaştırılmıştır

Köppen iklim tasnifine göre, Zonguldak'ın iklimi Nemli ılıman iklimler içerisinde yer alır. Buna göre Zonguldak C (Orta İklimler Kuşağı) içerisinde Cf iklim tipine girer. Zonguldak'ta soğuk ve sıcak devre yağış toplamaları, toplam yağış miktarının %70'ini geçmemektedir. Zonguldak bu iklim tipi içerisinde, orta iklimler kuşağında, nemli ılıman iklimler (Cf)'den kış ılık, yazı çok sıcak, her mevsim yağışlı iklim (Cfa) içerisinde yer alır.

Köppen iklim tasnifine göre, Devrek'in iklimi Nemli ılıman iklimler içerisinde yer. Zonguldak'ta olduğu gibi Orta İklimler Kuşağında'dır. Devrek'te ne soğuk dönem yağışları nede sıcak dönem yağışları yıllık yağış tutarının %70'ini bulamadığı için çok belirgin bir yağış dönemi yoktur. Böylece Devrek'te Zonguldak'ta olduğu gibi orta iklimler kuşağında, nemli ılıman iklimler (Cf)'den kış ılık, yazı çok sıcak, her mevsim yağışlı iklim (Cfa) içerisinde yer alır.

De Martonne'ye göre Zonguldak'ın yıllık kuraklık indisi 45,8 olmakla birlikte nemli bölgeler içinde yer almaktadır. Devrek'in yıllık kuraklık indisi değeri ise 32,7'dir. Devrek'te De Martonne'ye göre nemli bölgeler içinde yer alır.

Kuraklık indisi değerlerini aylık olarak değerlendirdiğimizde, Zonguldak'ta tüm aylarda kuraklık indisi 25'in üzerinde olup tüm aylar nemlidir. Devrek'te ise yalnızca Temmuz ve Ağustos ayları yarı kurak – nemli arasındadır, yılın diğer ayları nemlidir. Zonguldak'ta nemlilik oranı en fazla olan ay ise 103,9 ile Aralık ayıdır, Devrek'te ise nemlilik oranı en fazla olan ay 62,2 ile yine Aralık ayıdır. Zonguldak'ta nemlilik oranı en az olan ay 25,8 ile Mayıs ayıdır. Devrek'te nemlilik oranı en az olan ay 14,8 ile Temmuz ayıdır.

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Zonguldak'ın Kuraklık İndisi	96,7	64,4	61,9	34,2	25,8	28,32	27,6	31,2	44,8	70,1	78,6	103,9	45,8
Devrek'in Kuraklık İndisi	57,9	47,5	45,7	26,1	27,3	25,1	14,8	16,9	20,2	40,1	43,1	62,2	32,7

Tablo 79: Zonguldak ve Devrek'in Aylık Kuraklık İndis Değerleri

Yarı Kurak	Yarı Kurak – Nemli arasında	Nemli
-------------------	------------------------------------	--------------

Sonuç olarak, Zonguldak ve Devrek'in iklim özellikleri De Martonne'nin belirlemiş olduğu iklim sınıfları içerisinde Orta Kuşak iklimleri sınıfında, denizel orta kuşak iklimine girer. Bu iklim tipinin özelliklerinde yıllık sıcaklık farkı 10°C civarındadır. En soğuk ay 5-6 °C'nin altına düşmez. Her mevsim yağışlıdır.

Zonguldak ve Devrek'in Thornthwaite metoduna göre oluşturulan su bilançosu diyagramlarına göre (Şekil 33 – 63), Zonguldak'ın yağış değerleri Devrek'in yağış değerlerine göre daha fazladır. Zonguldak'ta su fazlası Kasım ayından itibaren başlar Mayıs ayına kadar devam eder. Devrek'te ise su fazla bir ay gecikerek Aralık ayından itibaren başlar yine Mayıs ayına kadar devam eder. Mayıs ayı ile birlikte iki istasyonda da potansiyel evapotranspirasyon değerleri yağış değerlerinden daha fazladır. İki

istasyonda da Temmuz ayına kadar birikmiş su sarf edilir. Zonguldak'ta Temmuz ve Ağustos aylarında su noksanı yaşanırken, Devrek'te Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında su noksanı yaşanır.

Thornthwaite iklim tasnifine göre Zonguldak'ta yağış tesirlilik indis değeri ele alındığında, nemli iklimler içerisinde “B2” nemli iklim tipindedir. Devrek, nemli iklimler sınıfı içinde “C2” yarı nemli iklim tipi içine girer. Zonguldak'ta sıcaklık tesirlilik indis değerlerine göre Zonguldak, “B'2” mezotermal (orta sıcaklıktaki iklimler) sınıfı içinde bulunur. Devrek'te “B'2” mezotermal (orta sıcaklıktaki iklimler) sınıfı içinde bulunmaktadır. Yağış rejimlerine göre Zonguldak, “r” su noksanı olmayan yahut pek az olan tâli iklim tipi içine girmektedir. Devrek, “w” su noksanı kış mevsiminde ve orta derecede olan tâli iklim tipi içinde bulunmaktadır. Son olarak potansiyel evapotranspirasyonun üç yaz ayına nispet indisine göre, Zonguldak “a'” tam deniz iklimi şartları içinde bulunur. Devrek, “b'4” deniz tesirine yakın iklim şartları içinde bulunmaktadır.

Böylece Zonguldak Thornwaite iklim tasnifine göre “ B2 B'2 r a' ” harfleri ile ifade edilirken, Devrek Thornwaite iklim tasnifine göre “ C2 B'2 w b'4 ” harfleri ile ifade edilir.

Erinç iklim tasnifine göre, Zonguldak'ta yıllık yağış etkinlik indis değeri 70,8 olup çok nemli iklim grubuna girer, bu iklim sınıfının bitki örtüsü çok nemcil ormandır. Devrek'te yıllık yağış etkinlik indis değeri ise 38,8 olup yarı nemli iklim tipine girmektedir. Bu iklim sınıfının bitki örtüsü ise park görünümlü kurak orman olarak ifade edilir.

Erinç yağış etkinlik indisini aylara göre değerlendirdiğimizde (Tablo 80), Zonguldak'ta 8 ay (Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Ekim, Kasım, Aralık) çok nemli, 4 ayı ise (Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül) nemlidir. Devrek'te yılın 3 ayı (Ocak, Şubat, Aralık) çok nemli, 2 ayı (Mart, Kasım) nemli, 7 ayı ise (Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim) yarı nemlidir. Zonguldak'ta tam kurak, kurak, yarı kurak ve yarı nemli ay bulunmamakla birlikte Devrek'te ise tam kurak, kurak ve yarı kurak aylar bulunmamaktadır.

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Zonguldak	133	127,4	109,1	79,7	64,1	52	47,9	47,7	53,6	65,1	80,7	107,1	70,8
Devrek	80,1	71,2	54,5	39,6	33	28,5	25,8	26,1	29,5	36,8	49,3	69,9	38,8

Tablo 80: Zonguldak ve Devrek'in Erinç Formülüne Göre Yağış Etkinlik İndis Değerleri

Tam Kurak	Kurak	Yarı kurak
Yarı nemli	Nemli	Çok nemli



SONUÇ

Bu çalışmada Zonguldak ve Devrek'in iklim analizi yapılmıştır. Bu amaçla iki istasyonun da uzun süreli rasatları dikkate alınarak iklim özellikleri incelenmiş ve karşılaştırılmış, benzerlik ve farklılıkları ortaya konulmuştur.

Zonguldak ve Devrek, Karadeniz Bölgesi'nin Batı Karadeniz Bölümü'nde yer alır. Zonguldak meteoroloji istasyonu $41^{\circ} 26'$ Kuzey enlemleri ile $31^{\circ} 46'$ doğu boylamlarında denizden 135 m yükseklikte yer alır. Devrek meteoroloji istasyonu ise $41^{\circ} 14'$ Kuzey enlemleri ile $31^{\circ} 58'$ doğu boylamlarında denizden 100 m yükseklikte bulunur. Zonguldak ve Devrek 1965-2018 yılları arasında var olan iklim verileri dahilinde yıllık ortalama sıcaklık değerleri birbirine yakındır. Zonguldak'ta yıllık ortalama sıcaklık $13,8^{\circ}\text{C}$ iken Devrek'te yıllık ortalama sıcaklık değeri $14,2^{\circ}\text{C}$ 'dir. Zonguldak'ta en yüksek aylık ortalama sıcaklık Ağustos ayında (22°C) yaşanır. Devrek'te en yüksek aylık ortalama sıcaklık Temmuz ayında ($23,7^{\circ}\text{C}$) yaşanır. En düşük aylık ortalama sıcaklık ise Zonguldak ($6,2^{\circ}\text{C}$) ve Devrek'te (5°C) Ocak ayında yaşanmaktadır. Zonguldak'ta yıllık amplitüd değeri $15,8^{\circ}\text{C}$, Devrek'te yıllık amplitüd değeri $18,7^{\circ}\text{C}$ 'dir. Böylece Devrek'in Zonguldak'a göre daha fazla karasal etkiye sahip olduğu anlaşılmaktadır. 1965-2018 rasat süresi içinde Zonguldak'ta ölçülen maksimum sıcaklık $39,5^{\circ}\text{C}$, Devrek meteoroloji istasyonunda ise $42,4^{\circ}\text{C}$ 'dir. Zonguldak meteoroloji istasyonunda rasat yılları boyunca mutlak minimum sıcaklık $-7,2^{\circ}\text{C}$. Devrek meteoroloji $-14,7^{\circ}\text{C}$ 'dir. Buna göre Devrek'in termal genlik değeri Zonguldak'a göre daha yüksektir. İnceleme istasyonlarında donlu gün sayısı bakımından farklılıklar vardır. Zonguldak'ta don olaylı gün sayısı Devrek'teki don olaylı gün sayısından daha azdır. Zonguldak'ta yıllık yaklaşık 17 gün don olayı görülürken bu değer Devrek'te yaklaşık 32 gün kadardır.

Yıllık ortalama hava basıncı değeri Zonguldak ve Devrek'te birbirine oldukça yakındır. Zonguldak'ta yıllık ortalama basınç değeri 1000 hPa iken Devrek'te 1006,7 hPa'dır. İki istasyonun hakim rüzgar yönleri karşılaştırıldığında belirgin farklar olduğu gözlenmektedir. Rubinstein formülüne göre Zonguldak'ta yıllık hâkim rüzgâr yönü $S 37^{\circ} E$ olup %42,4 frekanslıdır. Zonguldak'ta ikinci dereceden hâkim rüzgâr yönü bulunmamaktadır. Devrek'te ise yıllık hâkim rüzgâr yönü $\%37,4$ frekans ile $N 18^{\circ} E$ sektörlüdür, ikinci dereceden hâkim rüzgâr yönü $S 31^{\circ} W$ 'dir ve %41'lik frekansa sahiptir. Mevsimlere göre hâkim rüzgâr yönleri açısından da belirgin farklılıklar görülür.

Bu açıdan iki istasyon arasındaki en belirgin fark Zonguldak'ta sonbahar ve kış mevsiminde ikinci dereceden hâkim rüzgâr yönünün bulunmamasıdır.

Zonguldak'ta yıllık ortalama su buharı basıncı 12,5 hPa iken Devrek'te 11,2 hPa'dır. Yıllık potansiyel evapotranspirasyon değeri Zonguldak'ta 818,7 mm, Devrek'te ise 749,9 mm'dir. Potansiyel evapotranspirasyon açısından iki istasyon arasındaki fark kış mevsiminde artmakta, yaz mevsiminde ise azalmaktadır. Zonguldak'ta Ocak ayı potansiyel evapotranspirasyon miktarı 15,1 mm, Devrek'te ise 9,8 mm'dir. Temmuz ayı evapotranspirasyon miktarları Zonguldak'ta 134,9 mm, Devrek'te 133,7 mm'dir. Nispi nem açısından iki istasyon arasında yıllık değerlerde belirgin farklar yoktur. Zonguldak'ta yıllık ortalama nispi nem değeri %70,6 iken Devrek'te %72,9'dur. İki istasyonda da aylık ortalama değerler %66'nın altına inmemektedir. Zonguldak'ta yaz mevsiminde nispi nem artış gösterirken Devrek'te yaz mevsiminde nispi nem düşüş göstermektedir.

Zonguldak'ta yıllık ortalama bulutluluk 4,0 iken Devrek'te yıllık ortalama bulutluluk 5,3'tür. Ortalama bulutluluğun mevsimlere dağılışında her iki istasyonda da en yüksek değerler kış mevsiminde görülürken en düşük değerler yaz mevsiminde görülür. İki istasyonun yıllık bulutlu gün durumuna bakıldığında Zonguldak'ta ortalama 246,9 gün, Devrek'te 208,2 gündür. Zonguldak'ın bulutlu günler sayısı Devrek'te sayıca daha fazladır. Sisli günler bakımından, Zonguldak'ta sisli günler sayısının Devrek'e göre daha fazla olduğu görülmektedir. Zonguldak'ta yıllık ortalama sisli gün sayısı 27,27 gün iken Devrek'te yalnızca 1 gündür.

Zonguldak ve Devrek istasyonları arasındaki en belirgin fark yağış özelliklerinde görülmektedir. Zonguldak'ta yıllık ortalama yağış 1210,7 mm iken Devrek'te yıllık ortalama yağış 769,1 mm'dir. Aylık ortalama yağış değerlerinde Zonguldak'ta en fazla yağış 158,6 mm ile Aralık ayında düşer. Devrek'te ise yine Aralık ayında en fazla yağış düşmekle birlikte bu değer 85,5 mm'dir. Yıl içinde Zonguldak'ta en düşük yağış Mayıs ayında olup 55 mm'dir. Devrek'te ise yıl içinde en düşük yağış 42,1 mm ile Temmuz ayındadır. İki istasyonda da yağışın en fazla düştüğü mevsimler sonbahar ve kış mevsimleridir. Zonguldak'ta yağış en düşük değerlerini ilkbahar mevsiminde görürken Devrek'te yağışın en düşük değerleri yaz mevsiminde görülür. Bu açıdan iki istasyonda da yağışın aylara dağılımında kısmen farklılıklar görülmektedir.

Yağış olasılığı bakımından Zonguldak ve Devrek karşılaştırıldığında iki istasyon arasında belirgin farklar olduğu dikkat çeker. Rasat yılları boyunca Zonguldak'ta yıllık yağış değerleri 818,8 mm ile 1740,1 mm arasında oldukça geniş bir aralık içerisinde seyreder. Devrek'te ise bu yağış aralığı biraz daha daralmaktadır. Devrek'te yağış değerleri 500,2 mm ile 1000,9 mm arasında seyreder. Zonguldak'ta %50 görülme olasılığına sahip yağışlar 1133,6 mm ile 1310,5 mm arasındadır. Devrek'te ise 706,4 mm ile 851,6 mm arasında seyretmektedir. Zonguldak'ta yıllık ortalama yağışlı gün sayısı 146,8 gün iken Devrek'te yıllık ortalama yağışlı gün sayısı 124,6 gündür. Yağış şiddeti bakımından iki istasyon arasında belirgin farklar görülmektedir. Zonguldak'ın yıllık ortalama yağış şiddeti 8,2 iken Devrek'in 6,1'dir. Sağanak yağışlar bakımından da iki istasyon arasında farklar olduğu görülmektedir. Zonguldak'ta 561 gün sağanak yağış görülürken, Devrek istasyonunda görülen sağanak yağışlar 151 gündür.

Kar yağışlı günler sayısı bakımından, Zonguldak'ta yıllık ortalama kar yağışlı günler sayısı 12,7 iken Devrek'te 9,7 gündür.

Zonguldak ve Devrek'in iklim sınıflandırmalarında benzerlikler olduğu kadar bazı farklılıklar da gözlenmektedir. Köppen iklim tasnifine göre, Devrek ve Zonguldak orta iklimler kuşağında, nemli ılıman iklimler'den Cfa (kışı ılık, yazı çok sıcak, her mevsim yağışlı iklim) içerisinde yer alır.

De Martonne tasnifine göre, Zonguldak ve Devrek, De Martonne'nin belirlemiş olduğu iklim sınıfları içerisinde Orta Kuşak iklimleri sınıfında, Oseanik orta kuşak iklimine girer.

Erinç'in yağış etkinlik indisine göre, Zonguldak çok nemli iklim grubuna girer, bu iklim sınıfının bitki örtüsü çok nemcil ormandır. Devrek ise yarı nemli iklim tipine girmektedir. Bu iklim sınıfının bitki örtüsü ise park görünümlü kurak orman olarak ifade edilir.

Thornthwaite tasnifine göre, Zonguldak “ B2 B'2 r a' ” harfleri ile ifade edilir, Devrek Thornthwaite iklim tasnifine göre “ C2 B'2 w b'4 ” harfleri ile ifade edilir. Zonguldak, nemli iklimler içerisinde “B2” nemli iklim tipindedir. Devrek, nemli iklimler sınıfı içinde “C2” yarı nemli iklim tipi içine girer. Sıcaklık tesirlilik indis değerleri

bakımından, Zonguldak ve Devrek, “B’2” mezotermal (orta sıcaklıktaki iklimler) sınıfı içinde bulunur. Yağış rejimlerine göre Zonguldak, “r” su noksanı olmayan yahut pek az olan tâli iklim tipi içine girmektedir. Devrek, “w” su noksanı kış mevsiminde ve orta derecede olan tâli iklim tipi içinde bulunmaktadır. Son olarak potansiyel evapotranspirasyonun üç yaz ayına nispet indisine göre, Zonguldak “a’” tam deniz iklimi şartları içinde bulunur. Devrek, “b’4” deniz tesirine yakın iklim şartları içinde bulunmaktadır.

Sonuç olarak her iki istasyonu iklim elemanları ve iklim sınıflandırması bakımından incelediğimizde farklılıklar tespit edilmiştir. Devrek’in, Zonguldak’a göre sıcaklık ortalamaları daha yüksek olup, Devrek’in amplitüd değeri Zonguldak’tan daha yüksektir. Devrek’in yağış ortalaması da Zonguldak’tan daha düşüktür. Zonguldak’ta sonbahar yağışları daha fazla iken, Devrek’te, kış yağışları sonbahardan daha fazladır. Zonguldak, deniz kıyısında yer aldığı için denizel etkilere açıktır. Ancak, Devrek kıyıdan uzakta daha içeride kalmaktadır. Tüm bu veriler sonucunda, Zonguldak’ta Karadeniz iklimi hüküm sürerken Devrek’te, Karadeniz iklimine benzer özellikler görülmekle birlikte, karasal etkilerin de kendini gösterdiği tespit edilmiştir.

KAYNAKÇA

- AKKUŞ, A. (1998). Genel Fiziki Coğrafya. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- ARDEL, A., KURTER, A. ve DÖNMEZ, Y. (1969). Klimatoloji Tatbikatı, İstanbul Üniversitesi Yayınları, İstanbul
- ARDEL, A. (1973). Klimatoloji, İstanbul Üniversitesi Yayınları, İstanbul
- ARINÇ, K. (2011). Türkiye'nin Kıyı Bölgeleri, BAM Yayınları, Erzurum
- ATALAY, İ. (2010). Uygulamalı Klimatoloji, Meta Yayıncılık, İstanbul
- ATALAY, İ. (2011). Türkiye İklim Atlası, İnkılap Kitapevi, İstanbul
- AVCI, M. (1993-1996). “Göller yöresi batı kesiminde iklim ile bitki örtüsü arasındaki ilişkiler”, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi 4: 143–215.
- AVCI, S. (1998). Filyos Çayı Havzasının (Karabük- Filyos Arası) Coğrafi Etüdü I: Fiziki Şartlar. İstanbul Üniversitesi Coğrafya Dergisi.
- ÇİÇEK, İ. (2000). Türkiye’de Termik Dönemlerin Yayılışı ve Süreleri, Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Dergisi, ANKARA
- ÇİÇEK, İ. (2016). İklim Değişikliği, Küresel Isınma ve Şehir Isı Adası, Küresel İklim Değişikliği ve Etkileri, Türkiye Çevre Vakfı Yayınları
- DARKOT, B. (1943), Türkiye’de Yağışların Dağılışı, Türk Coğrafya Dergisi No: 2, İstanbul.
- DOĞAN, S. (2005), “Türkiye’nin Küresel İklim Değişikliğinde Rolü ve Önleyici Küresel Çabaya Katılım Girişimleri”, C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 6(2):57-73.
- DÖNMEZ, Y. (1979). Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları, İstanbul Üniversitesi Yayınları, İstanbul

- ERİNÇ, S. (1996). Klimatoloji ve Metodları, Alfa Yayınları, İstanbul.
- ERLAT, E. (1996). Türkiye’de Günlük Yağışların Şiddeti Üzerine Bir İnceleme, Ege Coğrafya Dergisi, Sayı: 9, s. 159- 184
- ERLAT, E. (1999). “El Nino ve güneyli salınımı”. Ege Coğrafya Dergisi, 10: 195218.
- ERLAT, E. (2009). İklim Sistemi ve İklim Değişmeleri, Ege Üniversitesi yayını İzmir.
- EROL, O. (2014). Genel Klimatoloji, Çantay Yayınları, İstanbul.
- GÖNENÇGİL, B. (2008). Doğal Süreçler Açısından İklim Değişikliği ve İnsan İstanbul: Çantay Kitabevi
- GÜNAL, N. (1995). Gediz Havzasının İklimi, Türk Coğrafya Dergisi, Sayı: 30, s. 67- 96, İstanbul.
- GÜNAL, N. (1996). Manisa, Akhisar, Turgutlu, Salihli ve Alaşehir Ovaları ile Yakın Çevrelerinde Yıllık ve Aylık Yağış Değişimleri, Türk Coğrafya Dergisi, Sayı: 31, s. 55- 76, İstanbul.
- GÜNAL, N. (2013), Türkiye’de Kar Yağışı, Karın Yerde Kalma Süresi ve Daimi Kar Sınırı, Acta Turcica, Yıl: 5 Sayı: 1 s. 1-13.
- GÜNAL, N. (2013), Türkiye’de İklimin Doğal Bitki Örtüsü Üzerindeki Etkileri, Kültürümüzde İklim ve Mevsimler, Yıl V, Sayı 1, İstanbul.
- KOÇMAN, A. (1993). Türkiye’nin İklimi. İzmir: Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları.
- METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ. Zonguldak ve Devrek’in Meteoroloji İstasyonu Verileri (1965- 2018)

MENTEŞE, S. (2011). “Zonguldak’ta Hava Kirliliği (PM10 & SO2) ve Solunum Yolu Hastalıkları İlişkisi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir s. 6-7

ÖZTÜRK, K. (2002). Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye’ye Olası Etkileri, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt: 22, Sayı: 1, Ankara

ÖZTÜRK, M., ÇETİNKAYA, G. ve AYDIN, S. (2017). Köppen- Geiger İklim Sınıflandırmasına Göre Türkiye’nin İklim Tipleri, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Dergisi, Sayı: 35, s. 17- 27, İstanbul

SENSOY, S., DEMİRCAN, M., ULUPINAR, Y., ve BALTA, İ. (2008). Türkiye İklimi, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (DMI), Ankara

TANOĞLU, A. (1947). “Türkiye’nin İrtifa Kuşakları”, Türk Coğrafya Dergisi, Yıl III, Sayı IX-X, Ankara.

TÜMERTEKİN, E., CÖNTÜRK, H., 1960, Türkiye’de Yıllık Yağışlar, Türk Coğrafya Dergisi, Sayı: 20, s.51-64, İstanbul.

TÜRKEŞ, M. (2010). Klimatoloji ve Meteoroloji, Kriter Yayınevi, İstanbul

TÜRKEŞ, M. (2013). İklim Değişiklikleri: Kambriyen’den Pleyistosene, Geç Holosen’den 21. Yüzyıl’a, Ege Coğrafya Dergisi, 22/1, s. 1- 25, İzmir

TÜRKEŞ, M. (2016). Genel Klimatoloji (Atmosfer, Hava ve İklimin Temelleri), Kriter Yayınevi, İstanbul

ŞAHİN, C. (1991). Türkiye Afetler Coğrafyası. Gazi Üniversitesi yayını, Ankara.

YALKI, H. (2007). “Türkiye’deki Güneş ve Rüzgâr Enerjisi Potansiyelinin incelenmesi ve Bu Enerjilerden Faydalanılması” Yıldız Teknik Üniversitesi Makine Tasarımı III İstanbul s.1-47