

2016 Yılı İklim Değerlendirmesi



Araştırma Dairesi Başkanlığı

Dr. Mustafa Coşkun, Utku M. Sümer, Yusuf Ulupınar, Serhat Şensoy, Mesut Demircan,
Erdoğan Bölük, Hüseyin Arabacı, Osman Eskioğlu, Yılmaz Açar, Mithat Ekici,
Serpil Yağan, Sefer Kervankıran

Ocak 2017

Ankara

T.C.
ORMAN ve SU İŐLERİ BAKANLIĐI
METEOROLOĐI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

2016 Yılı İklim Değerlendirmesi

Araştırma Dairesi Başkanlığı

Dr. Mustafa Coşkun, Utku M. Sümer, Yusuf Ulupınar, Serhat Şensoy, Mesut Demircan,
Erdoğan Bölük, Hüseyin Arabacı, Osman Eskioğlu, Yılmaz Açar, Mithat Ekici,
Serpil Yağan, Sefer Kervankıran

Ocak 2017

Ankara

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
1. 2016 Yılı İklim Değerlendirmesi	1
2.Sıcaklık.....	2
2.1. Aylık Sıcaklık.....	3
2.2. Mevsimlik Sıcaklık.....	4
2.3. Ekstrem Sıcaklıklar.....	4
2.4.Sıcak ve Soğuk Hava Dalgası	6
3. Alansal Yağış.....	8
3.1. Aylık Yağış.....	9
3.2. Mevsimlik Yağış.....	9
4. Önemli Olaylar.....	10
4.1. Sel, Heyelan, Dolu.....	11
5. Ozon Gözlemleri ve Analizi	12
Referanslar.....	13

1. 2016 Yılı İklim Değerlendirmesi

Dünya’da 2016 yılı endüstri öncesi döneme göre 1.1°C’lik anomali ile en sıcak yıl oldu. 2015-2016 El Nino olayı nedeniyle 2016 yılının ilk aylarında sıcaklıklar zirve yaptı ve yılın ikinci yarısında da uzun dönem ortalamaların çok üzerinde kaldı. (URL13).

Türkiye 2016 yılı ortalama sıcaklığı 14.5°C ile 1981-2010 normal olan 13.5°C’nin 1.0°C üzerinde gerçekleşmiştir. Türkiye’de 2016 yılı 1971’den bu yana gerçekleşen dördüncü sıcak yıl olmuştur.

2016 yılında aylık sıcaklıklar nisan, haziran ve aralık ayları dışında normallerinin üzerinde gerçekleşmiştir.

Bütün mevsimlerde ortalama sıcaklıklar normallerinin üzerinde; özellikle ilkbahar mevsimi sıcaklık farkı 1981-2010 normalinin 1.8°C üzerinde gerçekleşmiştir.

200 istasyonda toplam 561 sıcak hava dalgası hesaplanmıştır (1971-2000 ortalamalarına göre). 2016 yılında soğuk hava dalgası görülmemiştir.

2016 yılında en düşük sıcaklık -35.1°C ile aralık ayında Ağrı’da; en yüksek sıcaklık ise 47.2°C ile temmuz ayında Cizre’de gerçekleşmiştir. 85 istasyon Tablo.1’de verilen tarihlerdeki ay için kendi rekor yüksek sıcaklıklarını yenilemiştir. Bitlis’te ise aylık rekor en düşük sıcaklıkta yeni bir değer kayıt edilmiştir.

2016 yılında alansal ortalama yağış 598 mm ile 1981-2010 ortalamasının (574 mm) %4 üzerinde gerçekleşmiştir.

Aylık toplam yağışlar ocak, mart, mayıs, haziran, ağustos ve eylül aylarında 1981- 2010 normallerinin üzerinde; diğer aylarda ise normallerinin altında gerçekleşmiştir.

Sonbahar ve kış mevsimleri yağışları mevsim normallerinin altında ilkbahar ve yaz mevsimlerinde ise üzerinde gerçekleşmiştir.

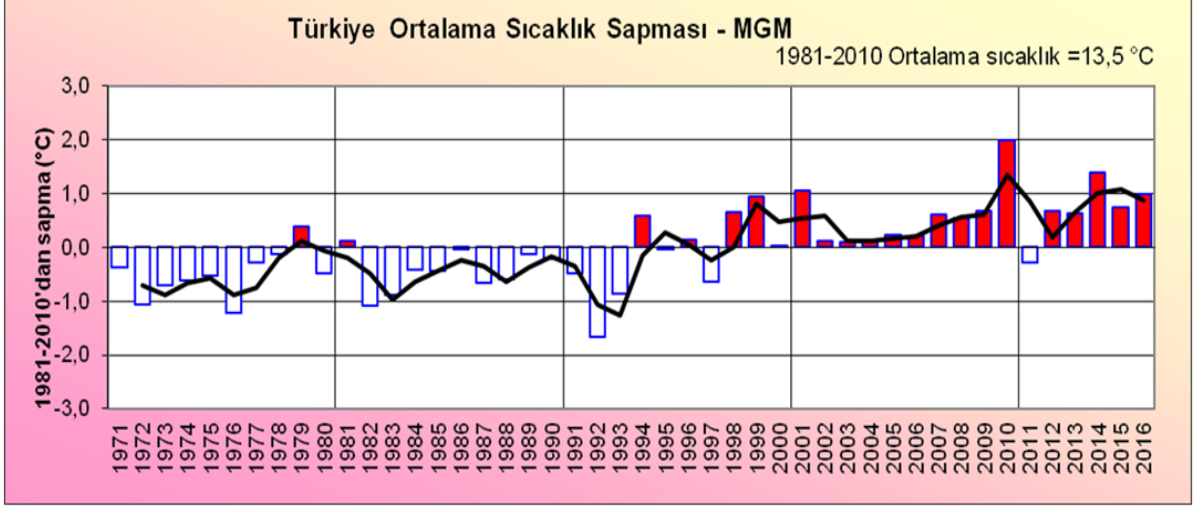
2016 yılı meteorolojik olağanüstü olay sayısı 1313 ile rekor sayıda gerçekleşmiştir. Meteorolojik olağanüstü olayların sayısında 10 yılda 170 olay şeklinde bir artış eğilimi vardır.

2016 yılında zarar yapan meteorolojik olağanüstü olaylar; sıcak hava dalgası (%43), fırtına (%22), şiddetli yağış ve sel (%11), dolu (%12), şiddetli kar (%4), hortum (%4), çığ (%3), don (%3) ve yıldırım (%2) olmuştur. Ayrıca 2016 yılında 8 orman yangını da görülmüştür.

2016 yılı toplam ozon miktarı 311.7 DU ile 2007-2015 ortalaması olan 319.8 DU’nun altında gerçekleşmiştir. 2007-2016 döneminde en düşük ortalama değer ise 2016 yılında olduğu belirlenmiştir.

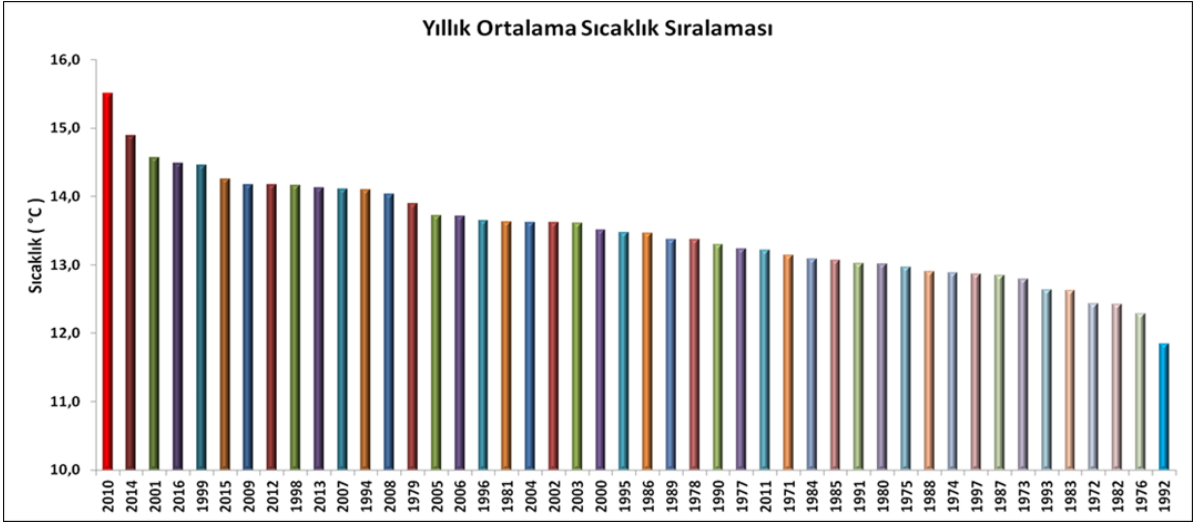
2. Sıcaklık

Türkiye 2016 yılı ortalama sıcaklığı 14.5°C ile 1981-2010 normali olan 13.5°C'nin 1.0°C üzerinde gerçekleşmiştir.

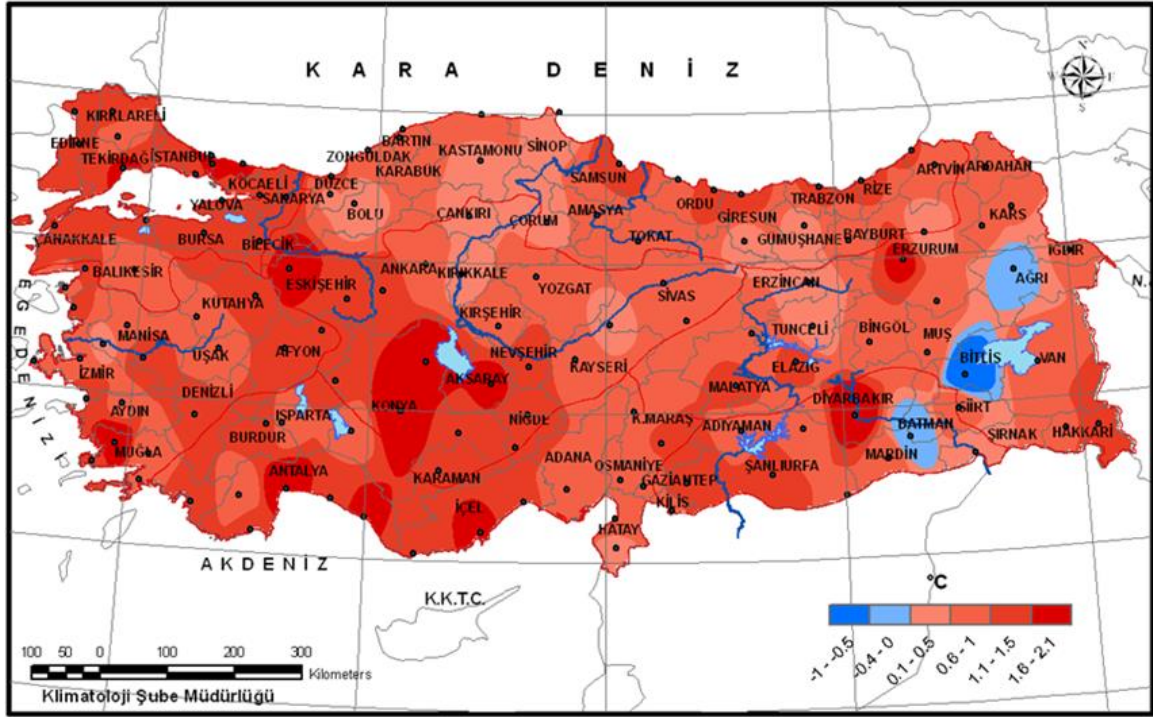


Şekil 2.1 Türkiye yıllık sıcaklık anomalileri (URL 1)

Türkiye ortalama sıcaklıklarında 1998 yılından bu yana (2011 yılı hariç) pozitif sıcaklık farkları mevcuttur. En sıcak yıl 2.0°C'lik sapma ile 2010 yılıdır. **2016 yılı 1.0°C fark ile en sıcak dördüncü yıl olmuştur.** En sıcak yıl sıralamasına bakıldığında ilk beş sırada yer alan yıllardan üç tanesinin 2010 ve sonrası yıllar olduğu görülmektedir.



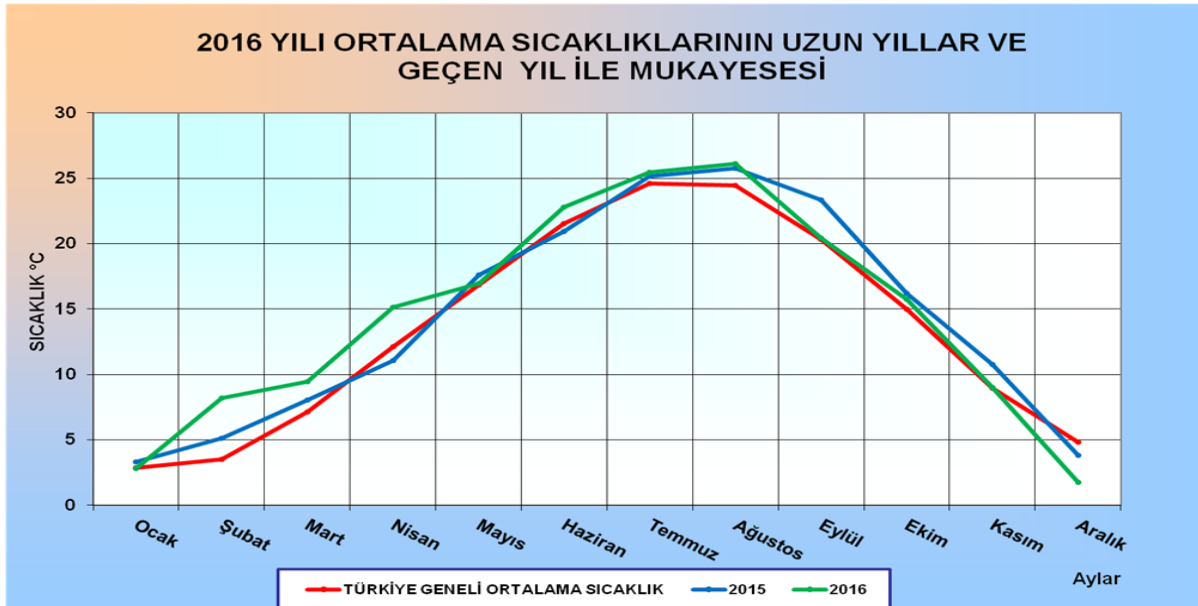
Şekil 2.2 Türkiye yıllık sıcaklıklarının sıralaması (sıcaktan soğuğa) (URL 1)



Şekil 2.3 Türkiye 2016 yılı ortalama sıcaklık fark haritası (1981-2010'a göre) (URL 1).

Ülkemizde 2016 yılı ortalama sıcaklıkları Ağrı, Bitlis ve Batman'da uzun yıllar ortalamalarının altında gerçekleşirken, ülkemizin diğer kesimlerinde uzun yıllar ortalamalarının üzerinde gerçekleşmiştir. İstanbul, Tekirdağ, Antalya, Aksaray, Eskişehir, Konya, Erzurum ve Diyarbakır'daki sıcaklık sapmaları 1.5 °C'nin üzerindedir (Şekil 2.3).

2.1. Aylık Sıcaklık

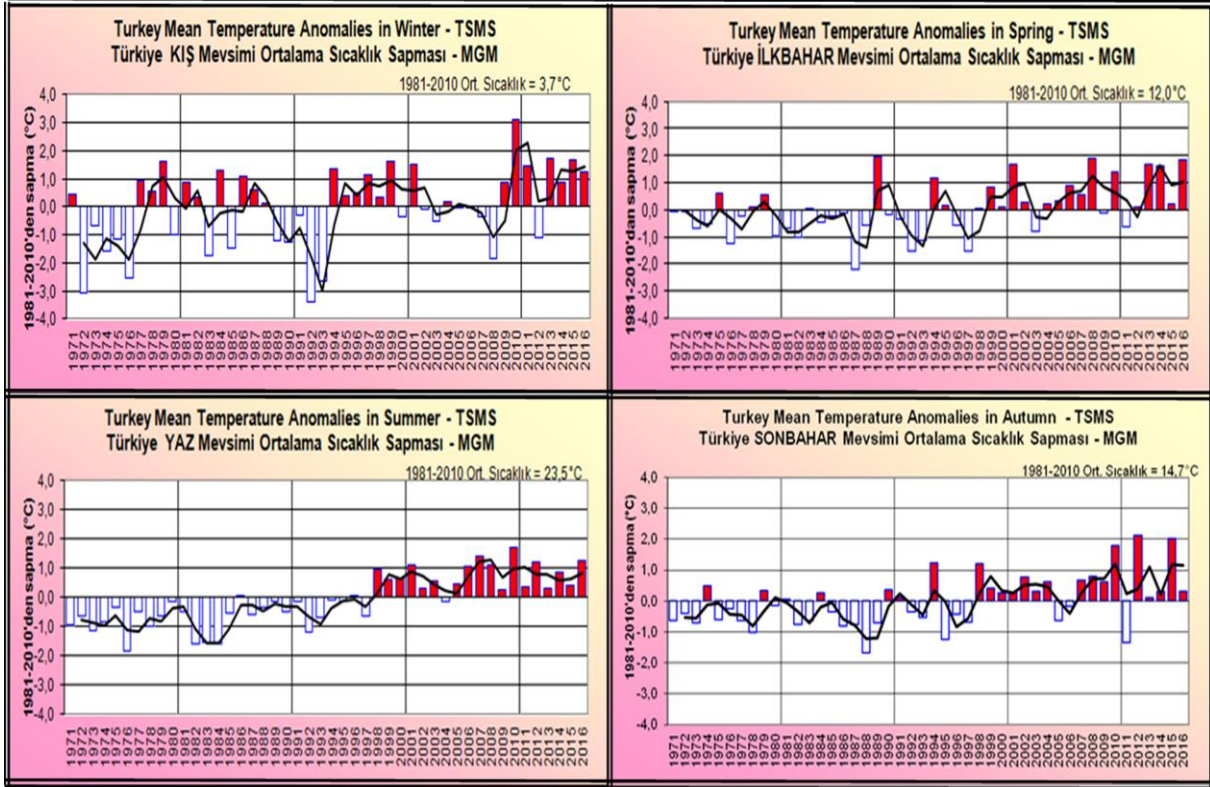


Şekil 2.4 2016 yılı aylık ortalama sıcaklıklar ve normallerinden sapmaları (1981-2010'a göre)

2016 yılı aylık ortalama sıcaklıkları; ocak, mayıs ve eylül aylarında 1981–2010 normalleri civarında, şubat–kasım döneminde (10 ay) normallerinin üzerinde, aralık ayında ise normallerinin altında gerçekleşmiştir (Şekil 2.4).

2.2. Mevsimlik sıcaklık

Bütün mevsimlerde ortalama sıcaklıklar 1981-2010 normallerinin üzerinde gerçekleşmiştir (Şekil 2.5). Özellikle ilkbahar mevsimi sıcaklık farkı 1.8°C olarak gerçekleşmiş ve 2016 yılının en sıcak mevsimi olmuştur.



Şekil 2.5 2016 yılı mevsimlik ortalama sıcaklık sapmaları (1981-2010'a göre).

2015-2016 kış mevsimi sıcaklığı 4.9°C ile normallerinin (3.7°C) 1.2°C üzerinde, 2016 ilkbahar mevsimi sıcaklığı 13.8°C ile normallerinin (12.0°C) 1.8°C üzerinde, 2016 yaz mevsimi sıcaklıkları 24.8°C ile normallerinin (23.5°C) 1.3°C üzerinde, 2016 sonbahar mevsimi sıcaklıkları 15.1°C ile normallerinin (14.7°C) 0.4°C üzerinde gerçekleşmiştir.

2.3. Ekstrem Sıcaklıklar

2016 Yılında en düşük sıcaklık -35.1°C ile aralık ayında Ağrı'da; en yüksek sıcaklık ise 47.2°C ile temmuz ayında Cizre'de gerçekleşmiştir. 2016 yılında 89 istasyon aşağıdaki tabloda verilen tarihlerdeki ay için en yüksek ve en düşük sıcaklıklarda kendi rekorlarını kırmış olup yeni değerler kayıt edilmiştir (Tablo 1).

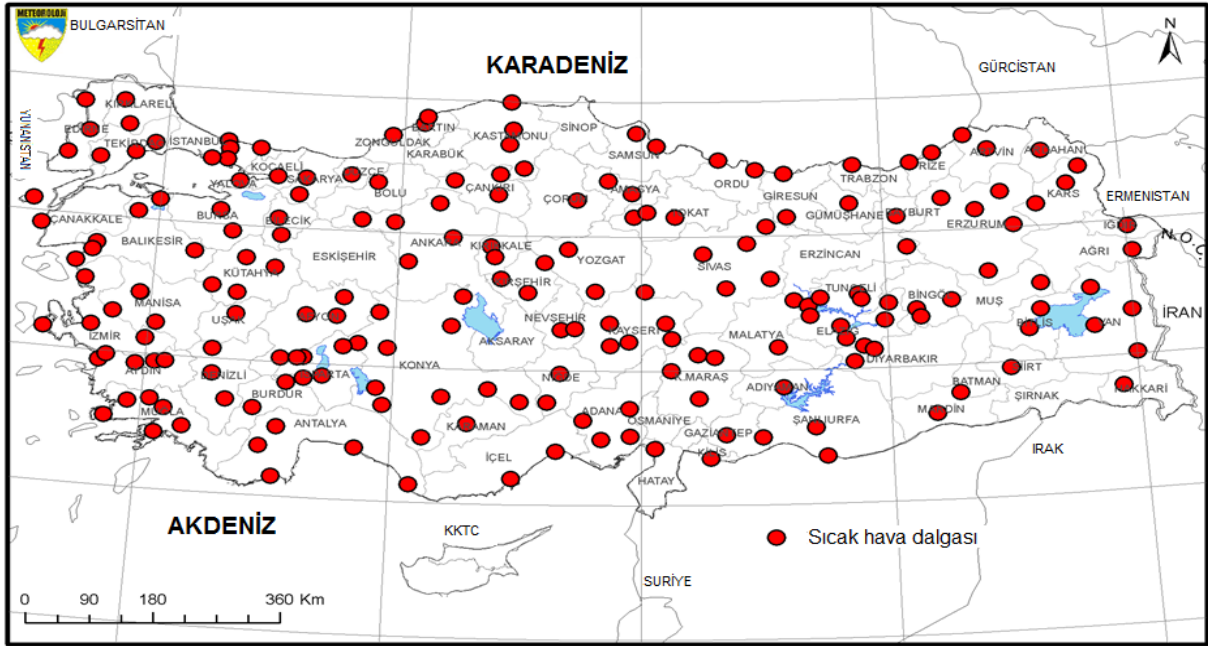
Tablo 1. 2016 yılında kayıt edilen en yüksek ve en düşük sıcaklık rekorları.

Tarih	İstasyon	Uzun Yıllar Maksimum Sıcaklık (°C)	2016 Maksimum Sıcaklık (°C)	Fark
06.01.2016	MİLAS	22,5	23,6	1,1
16.02.2016	BALIKESİR	24,8	25,2	0,4
15.02.2016	BANDIRMA	23,4	24,9	1,5
16.02.2016	EDİRNE	23,2	23,3	0,1
16.02.2016	SARIYER	23,2	24,7	1,5
17.02.2016	KIRKLARELİ	21,0	23,1	2,1
16.02.2016	KOCAELİ	26,0	26,7	0,7
16.02.2016	KUMKOY	23,6	25,0	1,4
16.02.2016	SAKARYA	27,1	28,7	1,6
16.02.2016	ŞİLE	25,6	26,5	0,9
17.02.2016	UZUNKOPRU	20,8	22,0	1,2
18.02.2016	AFYONKARAHİSAR	20,2	21,8	1,6
16.02.2016	AKHİSAR	24,7	27,7	3,0
18.02.2016	AYDIN	25,2	27,4	2,2
16.02.2016	AYVALIK	22,4	23,9	1,5
18.02.2016	BODRUM	24,0	24,8	0,8
18.02.2016	ÇEŞME	22,4	25,1	2,7
18.02.2016	DİKİLİ	24,2	25,1	0,9
18.02.2016	EDREMİT	23,5	25,6	2,1
18.02.2016	İZMİR	23,9	27,0	3,1
18.02.2016	KUŞADASI	23,6	26,8	3,2
29.02.2016	KÜTAHYA	21,0	24,2	3,2
15.02.2016	MANİSA	24,8	26,4	1,6
16.02.2016	MİLAS	24,9	32,4	7,5
17.02.2016	MUĞLA	21,2	25,5	4,3
15.02.2016	SALİHLİ	26,5	27,4	0,9
18.02.2016	SİMAV	21,3	23,9	2,6
29.02.2016	UŞAK	20,1	23,6	3,5
18.02.2016	ADANA	26,7	28,5	1,8
18.02.2016	HATAY	25,0	26,6	1,6
16.02.2016	BURDUR	20,9	23,4	2,5
18.02.2016	FİNİKE	24,3	25,5	1,2
16.02.2016	ISPARTA	21,0	22,5	1,5
18.02.2016	ISLAHİYE	22,2	24,6	2,4
18.02.2016	KAHRAMANMARAŞ	22,4	25,3	2,9
17.02.2016	OSMANİYE	26,2	28,0	1,8
17.02.2016	SİLİFKE	26,3	28,1	1,8
18.02.2016	AKSARAY	21,6	21,8	0,2
18.02.2016	AKŞEHİR	20,2	23,1	2,9
18.02.2016	ANKARA	20,4	21,3	0,9
16.02.2016	CİHANBEYLİ	20,0	22,4	2,4
29.02.2016	KARAMAN	22,1	22,3	0,2
19.02.2016	NEVŞEHİR	18,8	19,3	0,5
29.02.2016	NİĞDE	20,4	20,5	0,1
29.02.2016	POLATLI	20,0	21,0	1,0
29.02.2016	SİVRİHİSAR	19,9	20,8	0,9
19.02.2016	ULUKIŞLA	19,2	19,6	0,4
17.02.2016	YOZGAT	17,3	18,5	1,2
16.02.2016	AMASRA	25,0	25,1	0,1
15.02.2016	ARTVİN	21,2	21,5	0,3
29.02.2016	BOLU	21,8	24,1	2,3
29.02.2016	DÜZCE	25,6	26,9	1,3
16.02.2016	SİNOP	23,7	25,0	1,3
29.02.2016	ARAPGİR	16,7	16,9	0,2

Tarih	İstasyon	Uzun Yıllar Maksimum Sıcaklık (°C)	2016 Maksimum Sıcaklık (°C)	Fark
18.02.2016	ELAZIĞ	17,4	18,6	1,2
16.02.2016	HAKKARİ	11,7	12,2	0,5
20.02.2016	HINIS	8,4	9,4	1,0
18.02.2016	MALATYA	18,9	20,3	1,4
29.02.2016	TUNCELİ	18,6	19,4	0,8
18.02.2016	ADİYAMAN	21,7	23,8	2,1
17.02.2016	DİYARBAKIR	21,3	22,8	1,5
18.02.2016	GAZİANTEP	22,7	24,3	1,6
18.02.2016	KİLİS	22,7	25,1	2,4
17.02.2016	MARDİN	18,4	19,5	1,1
18.02.2016	SİVEREK	20,0	22,6	2,6
18.02.2016	ŞANLIURFA	22,7	25,5	2,8
18.04.2016	KIRKLARELİ	30,5	31,5	1,0
19.04.2016	AKHİSAR	33,6	35,7	2,1
30.04.2016	MİLAS	33,7	35,8	2,1
20.04.2016	ORDU	36,5	36,8	0,3
20.04.2016	ÜNYE	34,2	34,5	0,3
08.04.2016	TORTUM	27,3	29,1	1,8
19.06.2016	AKHİSAR	43,3	43,9	0,6
18.06.2016	BODRUM	42,3	42,8	0,5
19.06.2016	DENİZLİ	42,4	44,1	1,7
20.06.2016	EDREMİT	40,1	41,4	1,3
21.06.0216	MİLAS	43,4	45,7	2,3
21.06.0216	ALANYA	37,8	38,2	0,4
27.06.2016	KİRŞEHİR	36	36,2	0,2
14.06.2016	RİZE	35,2	36,1	0,9
14.06.2016	TRABZON	36,6	36,7	0,1
26.06.2016	ADİYAMAN	40,7	41,5	0,8
20.09.2016	GİRESUN	32,8	32,9	0,1
20.09.2016	RİZE	33,4	34,6	1,2
20.09.2016	TRABZON	33,2	37,9	4,7
Tarih	İstasyon	Uzun Yıllar Minimum Sıcaklık (°C)	2016 Minimum Sıcaklık (°C)	Fark
28.01.2016	BİTLİS	-21,3	-24,1	2,8

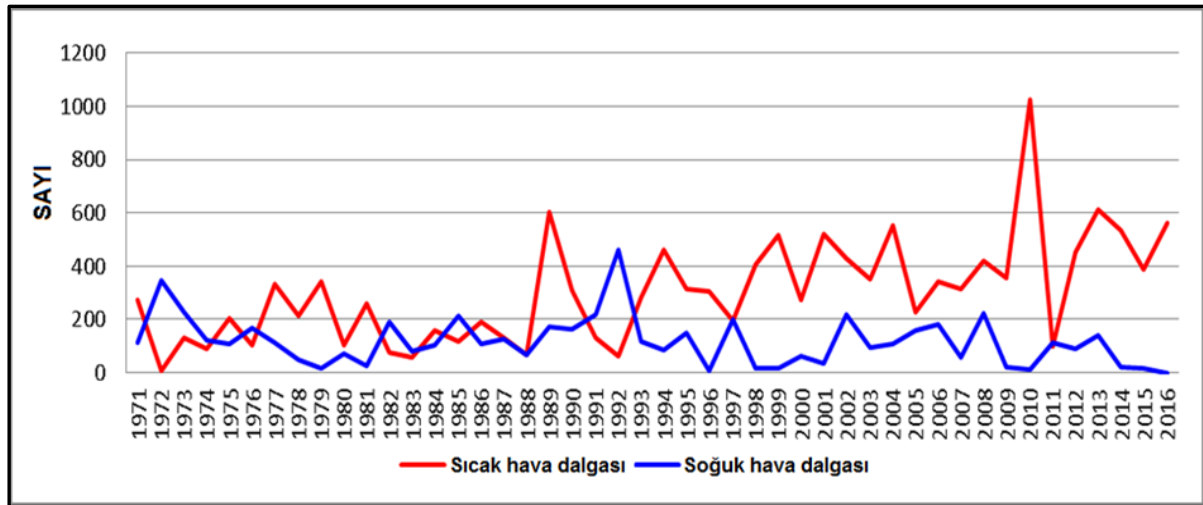
2.4. 2016 Yılında Yaşanan Sıcak ve Soğuk Hava Dalgaları

Sıcak hava dalgası günlük maksimum sıcaklıkların 5 günden fazla ortalama maksimum sıcaklığın 5°C üzerinde seyretmesi durumudur (Frichvd, 2002). Soğuk hava dalgası ise minimum sıcaklıkların 5 günden fazla ortalama minimum sıcaklığın 5°C altında seyretmesi durumudur.



Şekil 2.6 2016 yılında sıcak hava dalgası görülen istasyonlar.

200 istasyonda sıcak toplam 561 hava dalgası hesaplanmıştır (1971-2000 ortalamalarına göre). 2016 yılında soğuk hava dalgasına ise görülmemiştir (Şekil 2.6). 2016 yılında, özellikle aralık ayının soğuk geçmesine rağmen soğuk, soğuk hava dalgasının çıkmaması, 1993 yılından bu yana ülkemizde görülen sıcaklıklardaki artışla uyumludur.

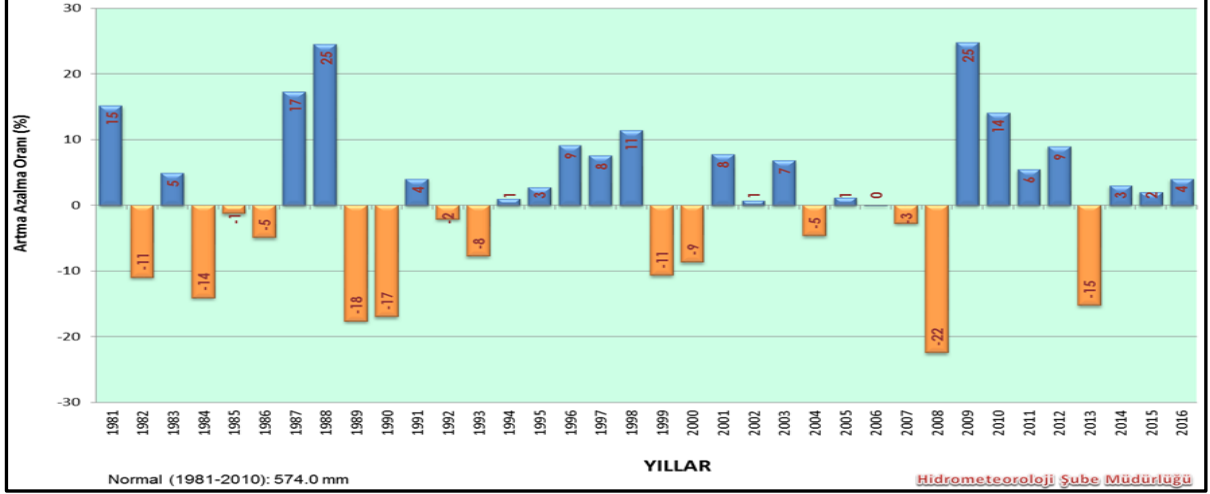


Şekil 2.7.Sıcak ve soğuk hava dalgalarının yıllık sayısı (1971-2000'e göre).

En yüksek sayıdaki sıcak hava dalgası, Türkiye'nin en sıcak yılı olan 2010 yılında meydana gelmiştir. En yüksek sayıdaki soğuk hava dalgası ise Pinatubo yanardağının patlamasının ardından Türkiye'nin en soğuk yılı olan 1992 yılında meydana gelmiştir.

3. Alansal Yağış

2016 yılında alansal ortalama yağışı, 1981-2010 normalinin (574 mm) %4 üzerinde, 598 mm olarak gerçekleşmiştir (Şekil 3.1).



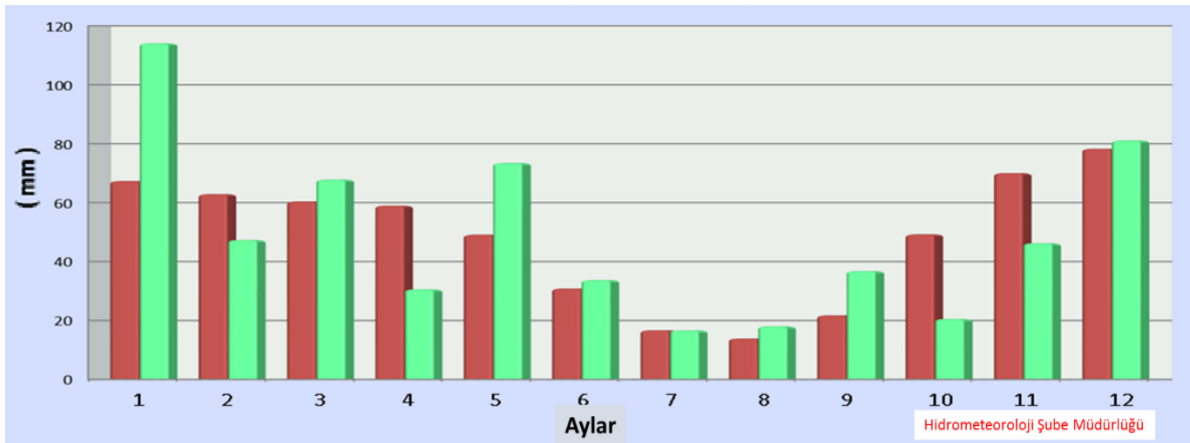
Şekil 3.1 Yıllık alansal yağış anomalileri (URL 2).



Şekil 3.2 Türkiye 2016 yılı alansal yağış fark haritası.

Bölgeler arasında çok farklılıklar olsa da 2016 yılı Türkiye geneli alansal yağışları normalleri civarında gerçekleşmiştir. Genel olarak ülkemizin kuzeyindeki yağışlar güney bölümlerine göre yüksek gerçekleşmiştir (Şekil. 3.2). En yüksek yağış fazlası ocak ayında gözlemlenmiştir.

3.1. Aylık Yağış



Şekil 3.3 Aylık yağışlar ve normalden farkları.

Aylık toplam yağışlar ocak, mart, mayıs, haziran, ağustos, eylül ve aralık aylarında 1981-2010 normallerinin üzerinde; şubat, nisan, temmuz, ekim ve kasım aylarında ise normallerinin altında gerçekleşmiştir (Şekil 3.3).

3.2. Mevsimlik Yağış



Şekil 3.4 2016 Yılı mevsimlik yağış farkları.

Türkiye genelinde, yağışlar kış ve sonbahar mevsimlerinde normallerinin altında; ilkbahar ve yaz mevsimlerinde üzerinde gözlenmiştir.

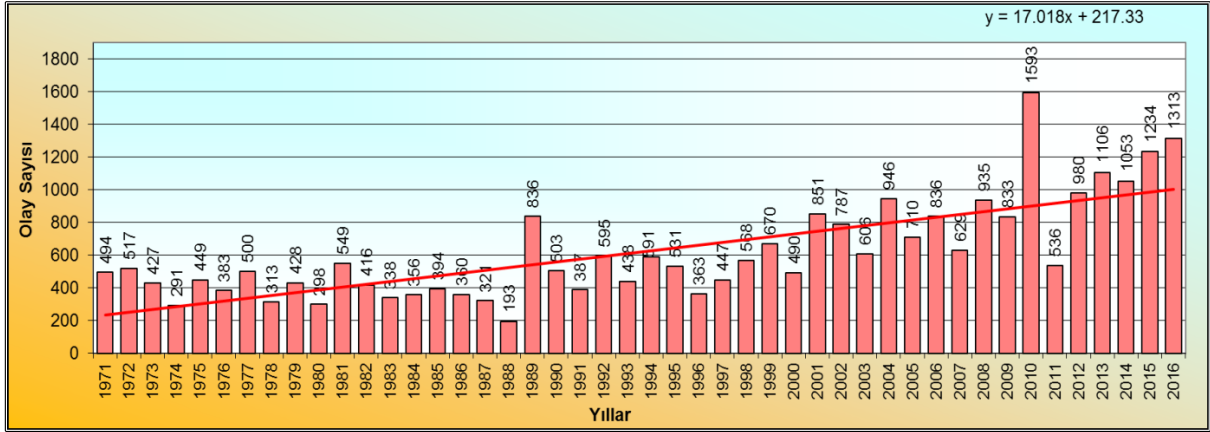
2015-2016 kış mevsimi yağışı 185 mm ile normallerinin (208 mm) %11 altında,

2016 ilkbahar mevsimi yağışı 171 mm ile normallerinin (169 mm) %1 üzerinde,

2016 yaz mevsimi yağışları 69 mm ile normallerinin (62mm) %12 üzerinde,

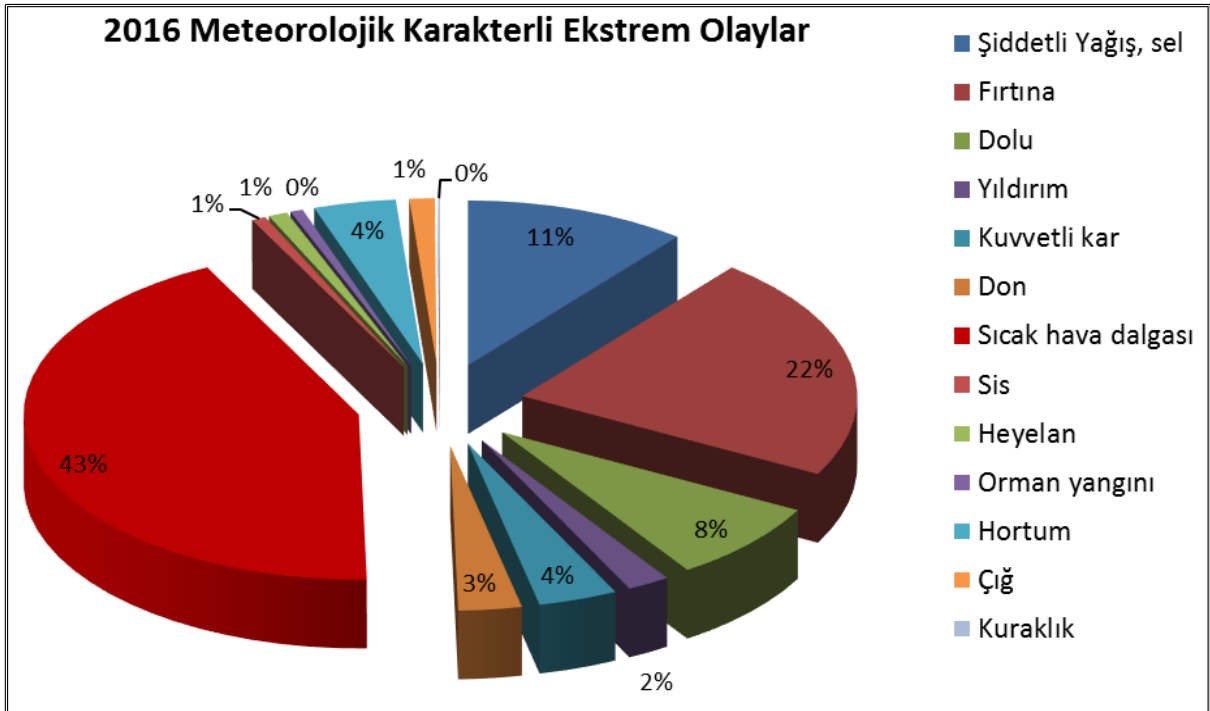
2016 sonbahar mevsimi yağışları 133 mm ile normallerinin (143 mm) %28 altında gerçekleşmiştir.

4. Önemli olaylar



Şekil 4.1 Türkiye yıllık meteorolojik olağanüstü olay sayısı toplamları

2016 yılı ekstrem olay sayısı 1313 ile rekor sayıda gerçekleşmiştir. Meteorolojik olağanüstü olayların sayısında 10 yılda 170 olay şeklinde bir artış eğilimi vardır. Ayrıca meteorolojik afetlerin yıllık sayıları 1971-2000 ortalama maksimum ve minimum sıcaklık değerlerine göre hesaplanan sıcak ve soğuk hava dalgaları ile güncellenmiştir.



Şekil 4.2 2016 yılı ekstrem olayların oransal dağılımları (URL 3 veURL7)

2016 yılında zarar yapan meteorolojik olağanüstü olaylar; sıcak hava dalgası (%43), fırtına (%22), şiddetli yağış ve sel (%11), dolu (%12), şiddetli kar (%4), hortum (%4), çığ (%3), don (%3) ve yıldırım (%2) olmuştur. Ayrıca 2016 yılında 8 orman yangını da görülmüştür (URL 3 ve URL7).

İzmir, Niğde, Elazığ, Rize, Kayseri ve Gaziantep'te lodos nedeniyle 11 kişi baca gazı ile zehirlenmiştir (URL8). Ordu'da 2 insan sel, Diyarbakır ve Van'da 9 kişi yıldırım çarpması (URL 9), Trabzon'da 2 kişi heyelan, Elazığ-Palu'da 3 kişi çığ (URL 10) nedeniyle hayatlarını kaybetmiştir.

4.1. Sel, Heyelan ve Dolu



Şekil 4.3 21 Eylül 2016 Trabzon Beşikdüzü'nde gerçekleşen sel ve heyelan (URL6).

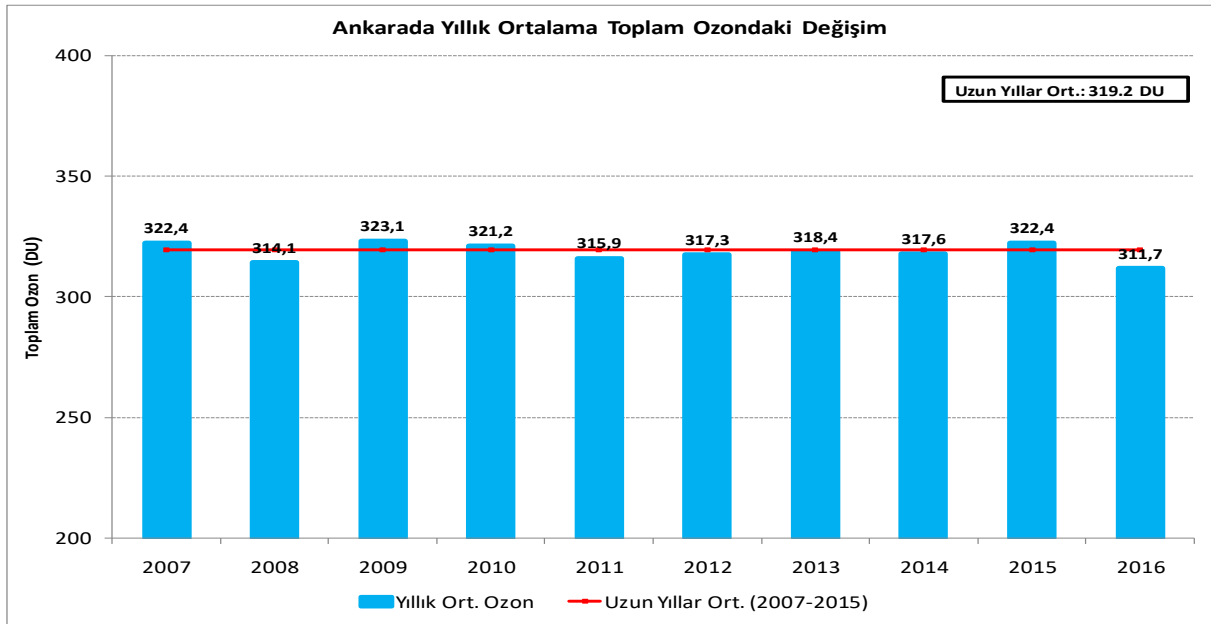
21 Eylül 2016 Trabzon Beşikdüzü'nde gerçekleşen sel ve heyelanda 2 insan yaşamını kaybetmiştir. Sel trafikte aksamalara sebep olmuştur. Ayrıca dolu yağışı ekili arazilere, meyve bahçelerine ve bazı araçlara zarar vermiştir.



Şekil 4.4 Sivas Suşehri'nde 8 Temmuz 2016 tarihinde yağın dolu (URL7).

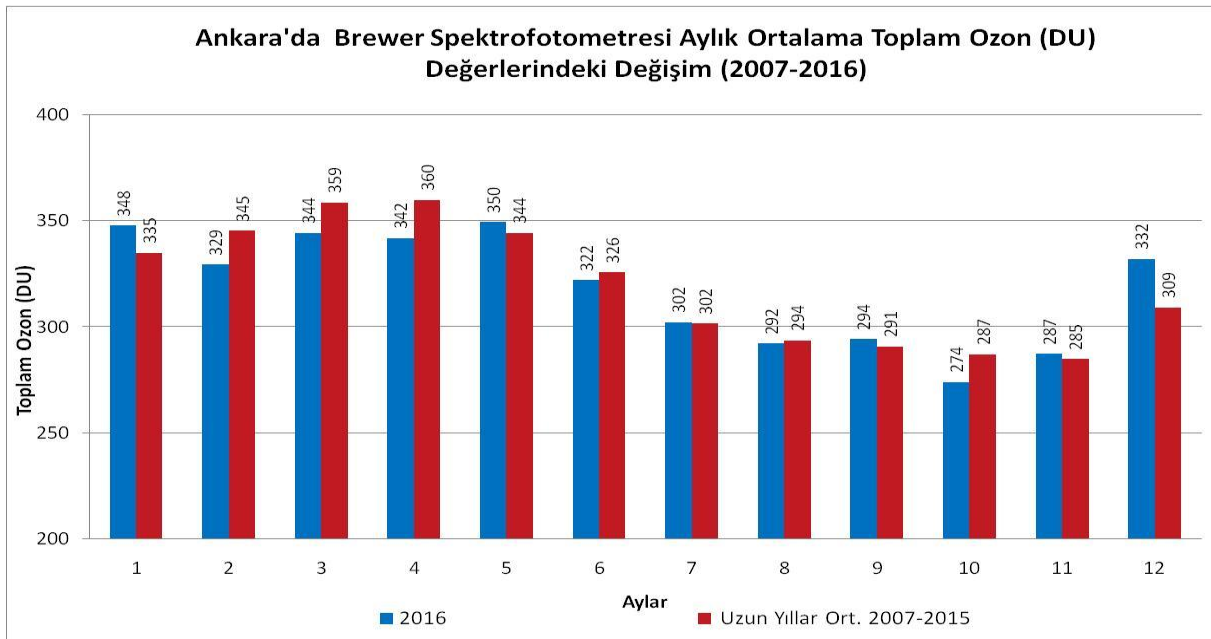
8 Temmuz 2016 tarihinde Sivas Suşehri'nde meydana gelen dolu vatandaşları şaşırttı.

5. Ankara Ozon gözlemleri ve Analizi



Şekil 5.1 Ankara Brewer Spektrofotometresinde yıllık toplam ozon miktarları (2007-2016).

2016 yılı toplam ozon miktarı 311.7 DU ile 2007-2015 ortalaması olan 319.8 DU'nun altında gerçekleşmiştir. 2007-2016 döneminde en düşük ortalama değerin ise 2016 yılında olduğu belirlenmiştir.



Şekil 5.2 2016 yılı Ankara Brewer Spektrofotometresinde aylık toplam ozon değerleri ve uzun yıllardan farkı.

Ankara'nın aylık ortalama toplam ozon değerleri incelendiğinde; 2016 yılı ocak, mayıs, eylül, kasım ve aralık ayı değerlerinin uzun yıllar aylık ortalamaların (2007-2015) üzerinde, temmuz ayı değerinin birbirine eşit, şubat, mart, nisan, haziran, ağustos ve ekim ayı değerlerinin ise uzun yıllar aylık ortalamaların altında olduğu belirlenmiştir (Şekil 5.2) (URL 5).

Referanslar

Frich, A.; L.V. Alexander, P. Della-Marta, B. Gleason, M. Haylock, A.M.G. Klein Tank, and T. Peterson (Ocak 2002). "Observed coherent changes in climatic extremes during the second half of the twentieth century" (PDF). *Climate Research* 19: 193–212. doi:10.3354/cr019193

URL 1, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Sıcaklık analizi <http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/sicaklik-analizi.aspx>, 12 Ocak 2017

URL 2, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yağış analizi <http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/yagis-raporu.aspx>, 12 Ocak 2017

URL 3, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Kardelen, ekstrem olay kayıt sistemi <http://kardelen.mgm.gov.tr/Bultenler/Klima/FevkHsrGor.aspx?ist=17095&fvkNo=adbe577b-3170-46ff-992c-203f294da206> , 12 Ocak 2017

URL 4, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Toz ve kum fırtınası (SDS) Tahmini <http://www.wdcc.mgm.gov.tr/sds.aspx?s=12&t=p&b=me&c=conc&y=> , 12 Ocak 2017

URL 5, Meteoroloji Genel Müdürlüğü <http://www.mgm.gov.tr/arastirma/ozon-ve-uv.aspx> , 12 Ocak 2017

URL 6, Haberler.com, <http://www.haberler.com/flas-3-8792415-haberi/>, 17 Ocak 2017

URL 7, İhlashaberajansı, <http://www.iha.com.tr/haber-ceviz-buyuklugunde-dolu-yagdi-571663/> , 17 Ocak 2017

URL 8, https://www.google.com.tr/?gws_rd=ssl#q=soba+zehirlenmesi+%C3%B6l%C3%BC+2016 , 17 Ocak 2017

URL 9, <http://www.yabantv.com/haber/7128-diyarbakirda-yildirim-dustu-3-olu> , 17 Ocak 2017

URL 10, <http://www.iha.com.tr/haber-cig-faciasi-3-olu-532993/>, 17 Ocak 2017

URL 11, <https://tabb.afad.gov.tr/>, 17 Ocak 2017

URL 12, <http://www.eswd.eu/cgi-bin/eswd.cgi>, 17 Ocak 2017

URL 13, https://library.wmo.int/opac/doc_num.php?explnum_id=3414, 17 Nisan 2017