

*TR52 BÖLGESİ (KONYA KARAMAN)  
KURAKLIK İNDEKSİ*

Yayın No:

4

**Mevlana**  
Kalkınma Ajansı  
Development Agency

2012





## İÇİNDEKİLER

<b>1</b>	<b>GİRİŞ</b> .....	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>MATERYAL VE YÖNTEM</b> .....	<b>8</b>
2.1	MATERYAL.....	8
2.1.1	KURAKLIK VE ÇEŞİTLERİ .....	8
2.1.2	ÇALIŞMA ALANI VE ÇALIŞMADA KULLANILAN VERİLER .....	10
2.2	YÖNTEM.....	12
2.2.1	STANDART YAĞIŞ İNDEKSİ (SPI) .....	12
2.2.2	AYDENİZ METODU.....	13
2.2.3	ERİNÇ METODU .....	14
<b>3</b>	<b>ARAŞTIRMA BULGULARI</b> .....	<b>15</b>
3.1	METEOROLOJİK KURAKLIK ANALİZİ .....	15
3.1.1	AYLIK ANALİZ SONUÇLARI.....	15
3.1.2	YILLIK ANALİZ SONUÇLARI .....	24
3.2	HİDROLOJİK KURAKLIK ARAŞTIRMASI .....	31
3.2.1	REZERVUAR DEĞERLERİ .....	31
3.2.1	YERALTI SULARI (YAS) .....	38
<b>4</b>	<b>SONUÇ VE DEĞERLENDİRME</b> .....	<b>49</b>
<b>5</b>	<b>EKLER</b> .....	<b>51</b>
5.1	ÖLÇÜM YAPILAN YERLEŞİMLERİN AYLIK ERİNÇ İNDEKS DEĞERLERİ .....	52
5.2	ÇALIŞMADA KULLANILAN METEOROLOJİK VERİLER.....	78

*Bu rapor MEVKA Araştırma Etüt ve Planlama Birimi Uzmanı Nurten ELVAN KÖKSOY tarafından hazırlanmıştır.*

## TABLO DİZİNİ

Tablo 1. SPI Metoduna Göre İndeks Değerleri ve Sınıflandırma.....	13
Tablo 2. Erinç Sınıflandırması.....	14
Tablo 3.2010-2011 Yılı Sulama Sezonu İçerisindeki Kuraklık Durumu .....	23
Tablo 4. Türkiye ve KONYA su Potansiyelleri .....	31
Tablo 5. Yeraltı Suları Kullanımı .....	38

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Kuraklık Çeşitleri ve Etkileri.....	9
Şekil 2. Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'ne Bağlı İstasyonlar .....	10
Şekil 3. Yıllık Toplam Yağış Miktarı (mm) .....	11
Şekil 4. Yıllık Ortalama Maksimum Sıcaklıklar.....	11
Şekil 5. Cihanbeyli İlçesi Aylık Erinç İndeks Değerleri.....	15
Şekil 6. Akşehir İlçesi Aylık Erinç İndeks Değerleri .....	16
Şekil 7. Beyşehir İlçesi Aylık Erinç İndeks Değerleri.....	16
Şekil 8. Ereğli İlçesi Aylık Erinç İndeks Değerleri .....	17
Şekil 9. Hadim İlçesi Aylık Erinç İndeks Değerleri.....	18
Şekil 10. Kulu İlçesi Aylık Erinç İndeks Değerleri .....	18
Şekil 11. Yunak İlçesi Aylık Erinç İndeks Değerleri.....	19
Şekil 12. Ilgın İlçesi Aylık Erinç İndeks Değerleri.....	19
Şekil 13. Seydişehir İlçesi Aylık Erinç İndeks Değerleri .....	20
Şekil 14. Çumra İlçesi Aylık Erinç İndeks Değerleri.....	21
Şekil 15. Karapınar İlçesi Aylık Erinç İndeks Değerleri.....	21
Şekil 16. Karaman İlçesi Aylık Erinç İndeks Değerleri .....	22
Şekil 17. Konya İlçesi Aylık Erinç İndeks Değerleri .....	22
Şekil 18. 1981 Yılı Erinç Yıllık Kuraklık İndeksleri.....	24
Şekil 19. 1985 Yılı Erinç Yıllık Kuraklık İndeksleri.....	25
Şekil 20. 1995 Yılı Erinç Yıllık Kuraklık İndeksleri.....	26
Şekil 21. 2000 Yılı Erinç Yıllık Kuraklık İndeksleri.....	27
Şekil 22. 2010 Yılı Erinç Yıllık Kuraklık İndeksleri.....	28
Şekil 23. 2011 Yılı Erinç Yıllık Kuraklık İndeksleri.....	29
Şekil 24. Sille Sulaması.....	31



Şekil 25. Dineksaray Pompaj Sulaması .....	32
Şekil 26. Çumra Sulama Birliği-Ova Sulama Birliği .....	32
Şekil 27. Seydişehir Gevrekli Sulaması.....	33
Şekil 28. Seydişehir Karaören Pompaj Sulaması .....	33
Şekil 29.Seydişehir Suğla Pompaj Sulaması .....	34
Şekil 30. Beyşehir Kireli Pompaj Sulaması .....	34
Şekil 31. Ilgın-Atlantı Sulaması .....	35
Şekil 32. Ilgın Pompaj Sulaması .....	35
Şekil 33. Sağ Sahil-Sol Sahil-A.Çiller Sulaması .....	36
Şekil 34. Altınapa Sulaması .....	37
Şekil 35. Suğla Pompaj Sulaması .....	37
Şekil 36. Belgeli ve Belgesiz Kuyular .....	39
Şekil 37. Kadınhanı-Avşarlı Rasat Kuyusu .....	39
Şekil 38. Ilgın-Boğazkent Rasat Kuyusu .....	40
Şekil 39. Yunak-Yavaşlı Rasat Kuyusu .....	40
Şekil 40. Beyşehir-Doğanbey Rasat Kuyusu .....	41
Şekil 41. Seydişehir-Taşağıl Rasat Kuyusu.....	41
Şekil 42. Meram-Hatıp Rasat Kuyusu .....	42
Şekil 43. Meram-Hatıp Rasat Kuyusu .....	42
Şekil 44. Çumra-Fethiye Rasat Kuyusu .....	43
Şekil 45.Çumra-Alibeyhüyüğü Rasat Kuyusu .....	43
Şekil 47. Çumra-Arikören Rasat Kuyusu .....	44
Şekil 48. Ereğli-Yeniköy Rasat Kuyusu .....	44
Şekil 49. Ereğli-Yenizengen Rasat Kuyusu.....	45
Şekil 50. Karapınar-Gülfetyayla Rasat Kuyusu .....	45
Şekil 51. Eşmekaya Rasat Kuyusu.....	46
Şekil 52. Selçuklu-Tutup Rasat Kuyusu .....	46
Şekil 53. Selçuklu-Meydan Rasat Kuyusu .....	47
Şekil 54. Cihanbeyli-Sığırcık Rasat Kuyusu .....	47
Şekil 55. Cihanbeyli-Küçükkartal Rasat Kuyusu.....	48
Şekil 56. Kulu-Merkez Rasat Kuyusu.....	48

# 1 GİRİŞ

Dünya ikliminin tarih boyunca bir çok kere değişmiştir. Bu değişim, doğal nedenlerden kaynaklandığı gibi endüstrileşme gibi insan faaliyetlerinden de kaynaklanmaktadır.

Endüstri devrimi ile beraber insanoğlu fosil yakıt kullanımı vb. faaliyetler ile atmosferin kimyasal bileşimine etkide bulunmuştur. Bunun sonucunda 18. yüzyılın ortalarından sonra atmosferde karbondioksit, metan ve azot oksit konsantrasyonu artmıştır. Bu durum atmosferde doğal olarak bulunan sera gazlarının konsantrasyonlarının artmasına ve küresel ısınmaya neden olmuştur. 20. yüzyıl boyunca yeryüzünün ortalama küresel yüzey sıcaklığı 0,6°C arttığı ve gelecek yüzyılda da ortalama yüzey sıcaklığının 1,4-5,8°C artabileceği belirtilmektedir. Bu ısınma iklim değişikliğinin yanı sıra taşkın ve kuraklık gibi ekstrem olaylarda artışlar yapabileceği beklentisiyle hidrolojik afetleri hızlandırıcı bir etken olmaktadır.<sup>1</sup>

Küresel ısınmanın ülkemizi kuraklık anlamında önemli oranda etkileyeceği ön görülmektedir. Özellikle Orta Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinin ciddi anlamda yağış eksikliği yaşayacağı tahmin edilmektedir. Zaten adı geçen bölgelerin geçmiş yıllardaki yıllık yağış ortalamalarına bakıldığında oldukça düşük değerlere sahip olduğu bilinmektedir. Dolayısı ile bu bölgelerin var olan kurak doğal bir iklim yapısına sahip olmasının yanında birde küresel ısınma tehdidi, hem tarımsal üretim hem de diğer ihtiyaçlar için gerekli olan su talebinin karşılanması anlamında önemli sorun oluşturacaktır.

Kuraklık, taşkın gibi ani olarak meydana gelmemesine rağmen, dünyadaki doğa olayları içinde maliyeti en fazla olan ve küresel anlamda yıllık olarak oldukça önemli maddi zararlara neden olan doğal afetlerdendir.

Kuraklık, tarımsal, hidrolojik ve meteorolojik kuraklık olarak sınıflandırılmaktadır. Her üç tanıma göre de kuraklığın ana nedeninin yağışın ortalamasının altında olması durumunda meydana gelmektedir. Ancak tarımsal kuraklıkta diğerlerinden farklı olarak, yağışın yetersiz olduğu dönemde bitki yetiştirilen alanda yeterli toprak neminin (sulama ile) sağlanması durumunda kuraklıktan söz edilmemektedir. Ancak Doğu Karadeniz Bölgesi dışında ülkemizde ve özellikle bölgemizde, bitkisel üretimin yapıldığı dönemde bitkinin ihtiyaç duyduğu suyu yağışlarla karşılamak hemen hemen imkânsızdır. Bu bakımdan ülkemizde talep edilen su ile yağışın zamana göre dağılımı genellikle uyum göstermediğinden, tarımsal kuraklık zararının önlenmesi için tarımsal üretimde sulama kaçınılmazdır.

Tarım yapılan alanlarda kuraklığın şiddetinin derecelendirilmesi, yılın farklı zamanlarında yağış etkisinin değişikliğinden dolayı zor olmaktadır. Bu yüzden kuraklığın şiddeti ve süresi, bitki yetiştirme periyodu ile yağmur arasında ilişkilendirilmelidir. Kuraklık şiddetinin değerlendirilmesi, sadece toplam yağmur miktarındaki eksiklikten ziyade, toprak nemi ve bitki koşullarını göz önünde bulundurarak etkili yağmur miktarının saptanmasını gerektirir. Ayrıca tarımsal kurak süreler, toprak nem kapasitesi ve bitki su tüketimi durumuna

---

<sup>1</sup> EPA., 2002. *National Emissions Inventory Data and Documentation, U.S. Environmental Protection Agency.*

göre belirtilmelidir. Ancak gerekli olan verilerin bulunamamasından ve toprak ölçümlerinin yapılması gerektiğinden dolayı bu çalışmada tarımsal kuraklık analizi yapılmamıştır. Meteorolojik kuraklık analizi Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'ne bağlı istasyonların bulunduğu ilçeler düzeyinde Erinç metodu kullanılarak yapılmıştır. Hidrolojik kuraklık bölümünde ise; DSİ 4. Bölge Müdürlüğünden Elde edilen yeraltı ve yerüstü sularına ilişkin verilerin değerlendirmeleri yapılmıştır.



## 2 MATERYAL VE YÖNTEM

### 2.1 MATERYAL

#### 2.1.1 KURAKLIK VE ÇEŞİTLERİ

Araştırmacılar kuraklıkla ilgili pek çok tanım yapmışlardır. Bunun nedeni su kıtlığının, suya dayalı birçok aktiviteyi ve dolayısıyla canlıların yaşamını birçok alanda farklı zaman dilimlerinde ya da şiddetlerde de olsa mutlaka etkileyeceğidir.

Kuraklık; bir bölgenin nem miktarındaki geçici dengesizliğin o bölgedeki su kıtlığı ile ilişkisi olarak tanımlanır.<sup>2</sup>

Uluslararası çölleşme ile mücadele sözleşmesinde kuraklık; "yağışların kaydedilen normal düzeylerinin önemli ölçüde altına düşmesi sonucu arazi ve kaynak üretim sistemlerini olumsuz etkileyen ve ciddi hidrolojik dengesizliklere yol açan doğal bir olay" olarak tanımlanmıştır.

Her ne kadar yağışların azalması kuraklık olayını tetiklemekte ise de asıl hasarlar gerekli şekilde zeminde nemin azalması, nehir akışlarında ve biriktirme haznelinde (bentler, barajlar, doğal göller) suların biriktirilememesi ve böylece iyi yönetilememesinden ortaya çıkar.

Kuraklık, ekosisteme müdahalenin bir sonucu olarak günümüzde kendini ciddi anlamda hissettiren ve hissettirmeye de devam edecek olarak gözükken problemlerin başında gelmektedir. Su kaynaklarının kısıtlı oluşuna karşın, hızlı nüfus artışı ve bunun bir sonucu olarak da suya olan talepteki artış, kuraklığın etkisini daha da artırmaktadır.

Dünya nüfusunun artması, şehirleşme, iklim değişimleri, orman tahribatları, çölleşme sonucunda kuraklık toplum çevre ve değişik ülkeleri tehdit eder boyutlara ulaşmaktadır. Kuraklığın ekonomik ve toplumsal boyutları vardır. Toplumun ekonomisi sağlığı ve psikolojisi ve ticareti ile yakından ilgilidir. Çeşitli nedenlerden dolayı dünyamızın ısınması neticesinde iklimlerde belirgin farklılıklar kendini göstermekte ve dünyamızda farklı iklimsel olaylar oluşmaya başlamıştır. Dünyanın bir kısmı kuraklık çekerken diğer bir kısmında ise aşırı derecedeki yağışlar taşkınlara neden olmaktadır. Türkiye yerkürenin kuraklıkla karşı karşıya bulunan bölgesinde yer almaktadır. Bölgemizde kuraklık olmazsa bile, nüfus artışı, yeni alanların sulamaya açılması ve su kaynaklarının kirlenmesi neticesinde şimdiden kişi başına düşen su miktarında bir yetersizlik söz konusudur.<sup>3</sup>

Kuraklık yalnızca fiziksel bir olay veya bir doğa olayı olarak görülmemelidir. Onun, insan ve faaliyetlerinin su kaynaklarına olan bağımlılığı nedeniyle toplum üzerinde çeşitli etkileri vardır. Uzun süreli kuru havalar, havadaki nem miktarını azaltarak toprak ve su kaynakları üzerinde olumsuz etkilere ve ciddi çevresel, ekonomik ve sosyal problemlerin ortaya

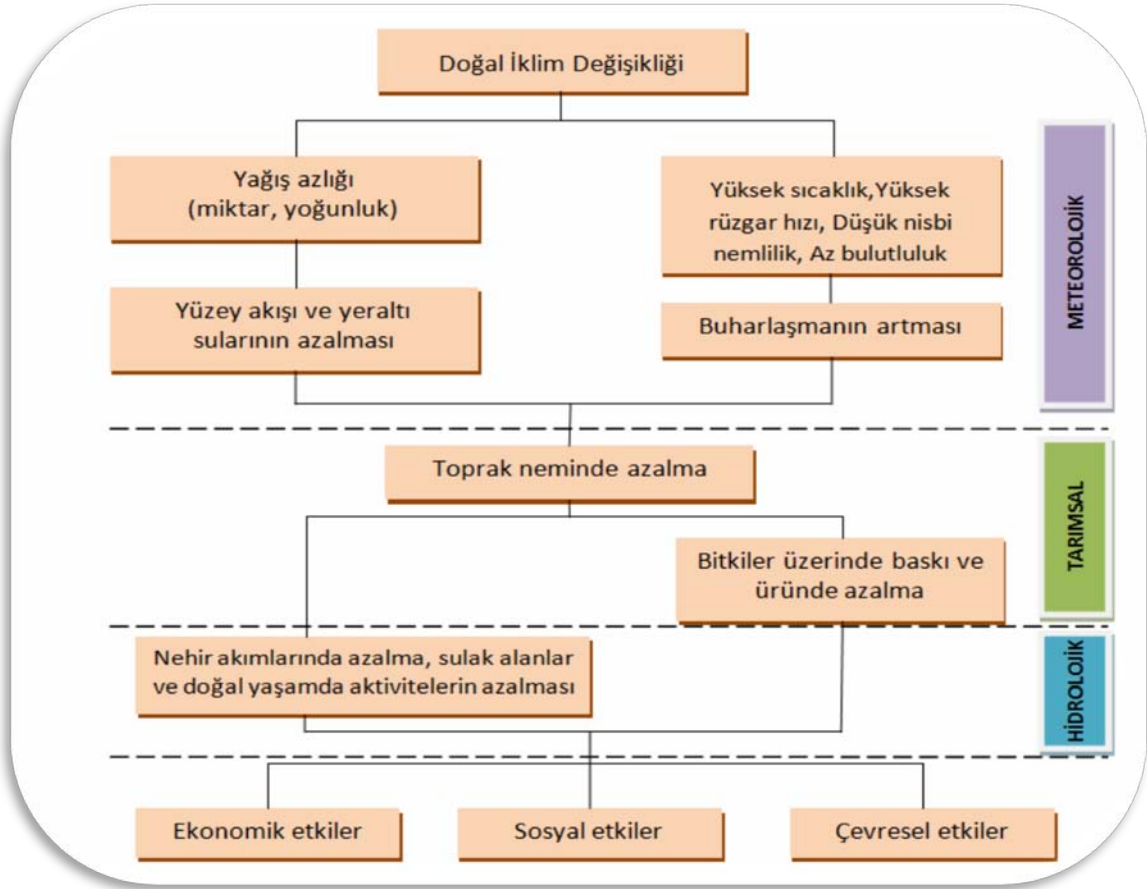
<sup>2</sup> Özlü, H., 2007. Kuraklık ve Su Yönetimi. İklim Değişimi ve Su Ekonomisi Paneli, G. Ü.Bilim ve Teknoloji Stratejileri Araştırma ve Geliştirme Merkezi, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

<sup>3</sup> Şen, Z., Su Bilimi ve Yöntemleri, Su Vakfı Yayınları, İstanbul, 2003, s 265 – 285

çıkmasına neden olur. Çok yavaş gelişerek belirli bir süreçte oluşan bu doğal olayın süresi uzadıkça sonuçları da çok tehlikeli boyutlara ulaşmaktadır. Esas olarak yağış yetersizliğine bağlı olarak su azlığıyla ortaya çıkan kuraklık, üretimde azalmaya, yetersiz beslenmeye, sonuçta kıtlık, açlık ve ölümlere neden olabildiğinden çok önemli sosyal ve ekonomik sorunların yaşanmasına neden olmaktadır.<sup>4</sup>

Kuraklık; meteorolojik, tarımsal, hidrolojik, coğrafik hatta sosyal ve ekonomik yönden farklı biçimlerde tanımlanmış ve farklı isimler altında değerlendirilmiştir. Ancak genel olarak üç kuraklık türünden söz edilmektedir. Bunlar; Meteorolojik kuraklık, hidrolojik kuraklık ve tarımsal kuraklıktır.

**Şekil 1. Kuraklık Çeşitleri ve Etkileri**



Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü

- Meteorolojik kuraklık; belirli bir zaman periyoduna ait normallerden (genellikle en az 30 yıllık) meydana gelen sapma olarak tanımlanır. Bu tanımlamalar genellikle bölgeseldir ve tahminen bölgesel klimatolojinin tam olarak anlaşılması temeline oturur. Normal olarak meteorolojik ölçümler kuraklığı ifade etmede başta gelen göstergelerdir. Devam eden bir meteorolojik kuraklık olayı hızlı bir şekilde kuvvetlenebilir veya aniden sona erebilir. Kuraklık periyotları genellikle, belirlenen eşik değerlerinin altında yağışlı olan günlerin sayısı olarak tanımlanmıştır. Şekilde de görüldüğü gibi meteorolojik kuraklık, tarımsal ve hidrolojik kuraklıkları tetiklemektedir.

<sup>4</sup> Kömüşçü, A.Ü. 2001. An Analysis of Recent Drought Conditions in Turkey in Relation to Circulation Patterns

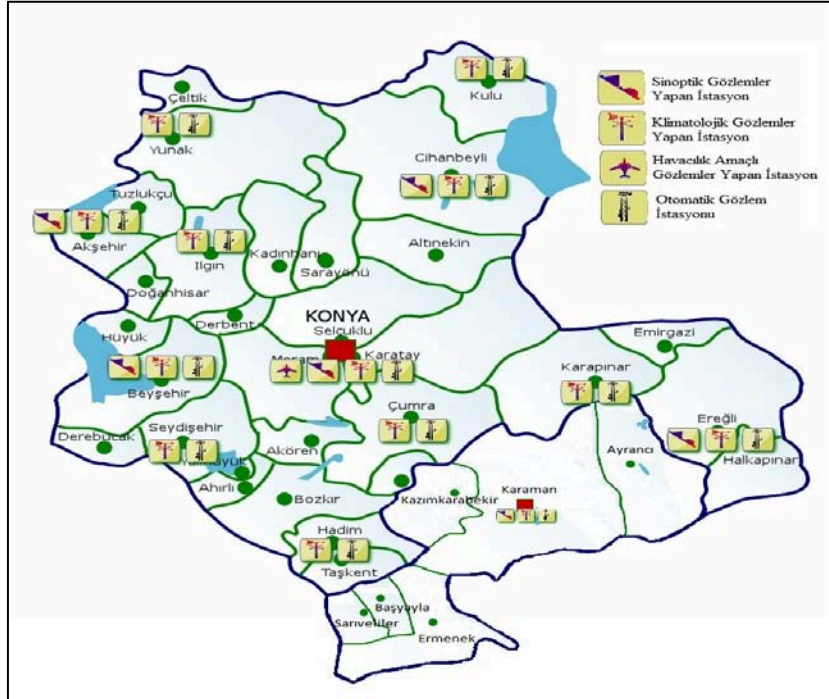
- Tarımsal kuraklık; bitkinin kök bölgesinde, büyüüp gelişmesi için yeterli nem bulunmaması durumu olarak ifade edilir. Büyüme periyodu boyunca, belirli bir bitkinin suya ihtiyaç duyduğu belirli bir kritik dönemde yeterli toprak nemi olmadığı zaman tarımsal kuraklık meydana gelir. Tarımsal kuraklık meteorolojik kuraklıktan sonra ve hidrolojik kuraklıktan önce ortaya çıkan tipik bir durumdur. Tarımsal kuraklık, toprağın derinlikleri doymuş halde olsa bile ürün verimlerini ciddi oranda düşürebilir. Yüksek sıcaklıklar, düşük nispi nem ve kurutucu rüzgarlar yağış azlığının etkilerinin katlanmasına sebep olur.

- Hidrolojik kuraklık; uzun süre devam eden yağış eksikliği neticesinde ortaya çıkan yeryüzü ve yer altı sularındaki azalma ve eksiklikleri ifade eder. Nehir akım ölçümleri ve göl, rezervuar, yer altı su seviyesi ölçümleri ile takip edilebilir. Yağmur eksikliği ile akarsu, dere ve rezervuarlardaki su eksikliği arasında bir zaman aralığı olduğundan dolayı hidrolojik ölçümler kuraklığın ilk göstergelerinden değildir. Meteorolojik kuraklık sona erdikten uzun süre sonra dahi hidrolojik kuraklık varlığını sürdürebilir. Yağış miktarındaki azalmaya bağlı olarak bir süre sonra akarsuların hacimlerinde bir azalma, göl seviyelerinde düşüş ve yeraltı su kaynaklarında, daha alt seviyelere çekilme görülecektir. Bu da yaşamın birçok alanını olumsuz yönde etkileyecektir. Şehircilik, sulama, elektrik enerjisi ve endüstriyel kayıplar gibi sorunlar ortaya çıkaracaktır.

### 2.1.2 ÇALIŞMA ALANI VE ÇALIŞMADA KULLANILAN VERİLER

Çalışma alanı TR52 bölgesini (Konya ve Karaman illeri) kapsamaktadır. Çalışma Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'ne bağlı istasyonların bulunduğu ilçeler düzeyinde yapılmıştır.

**Şekil 2. Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'ne Bağlı İstasyonlar**



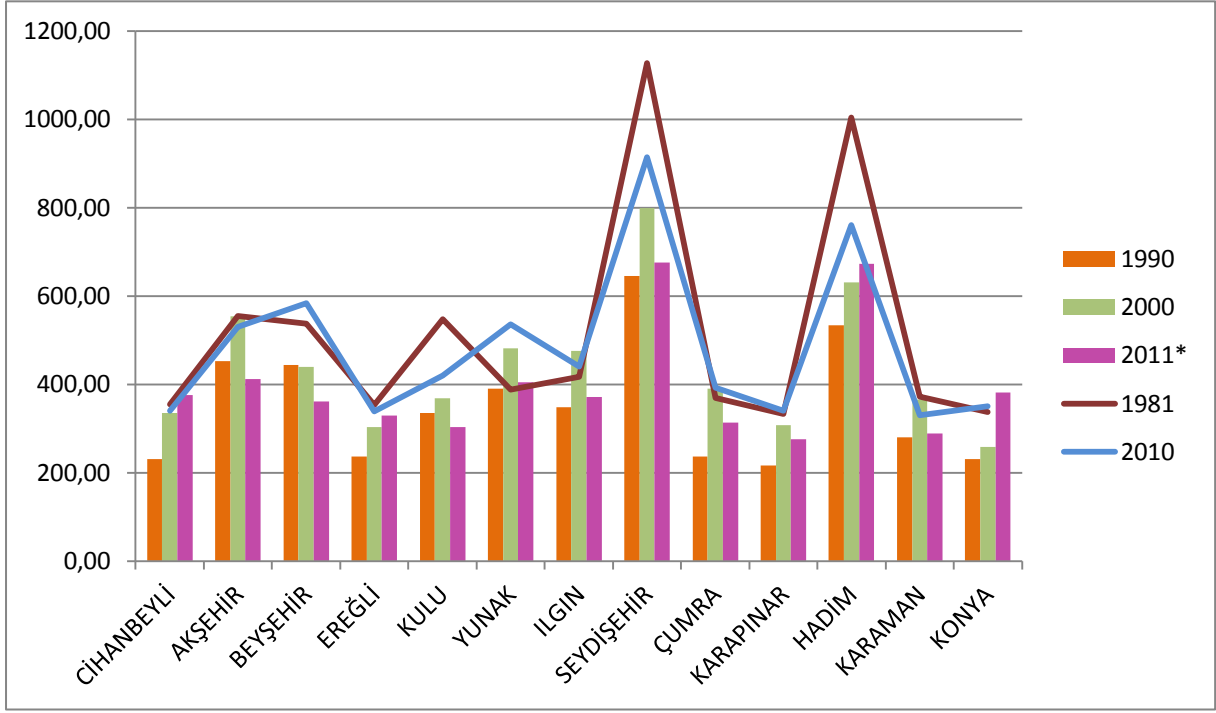
Kaynak: Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü



TR52 bölgesinin meteorolojik ve hidrolojik kuraklık durumunun incelendiği çalışmada veriler Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, DSİ 4. Bölge Müdürlüğü ve DSİ 18. Bölge Müdürlüğünden temin edilmiştir.

Meteorolojik kuraklık analizinde; çalışma alanının aylık ve yıllık toplam yağış verileri ile aylık ve yıllık ortalama maksimum sıcaklık verileri kullanılmıştır.

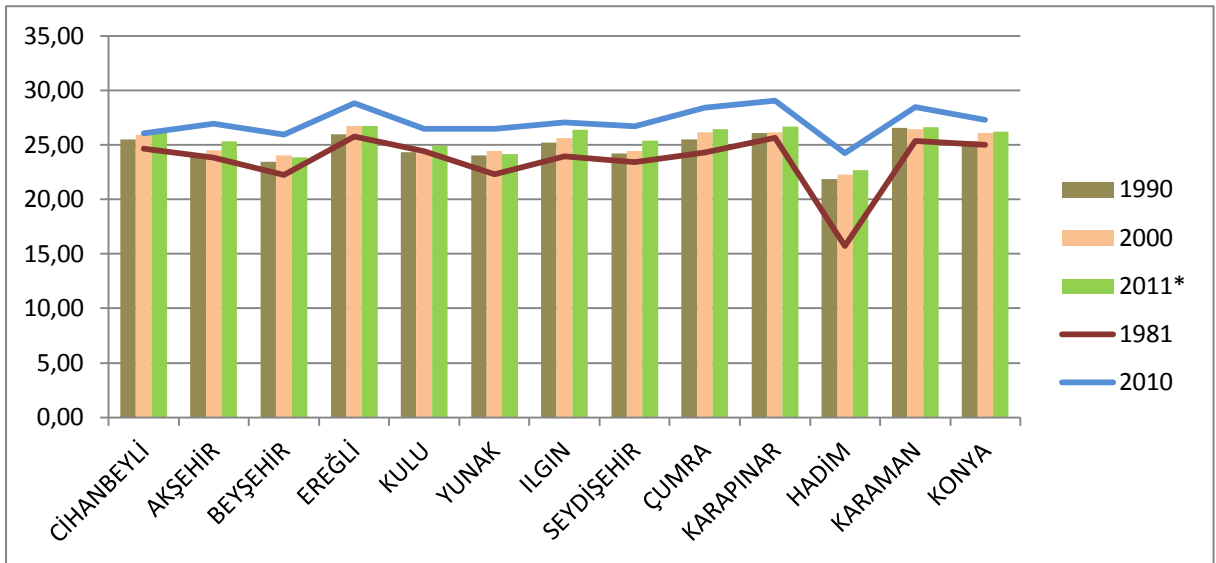
**Şekil 3. Yıllık Toplam Yağış Miktarı (mm)**



Kaynak: Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü

\*2011 yılına ait verilerde Kasım ve Aralık ayları bulunmamaktadır.

**Şekil 4. Yıllık Ortalama Maksimum Sıcaklıklar**



Kaynak: Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü

\*2011 yılına ait verilerde Kasım ve Aralık ayları bulunmamaktadır.

Hidrolojik kuraklık bölümünde ise; yer üstü sularının (göl, baraj) seviye ve hacim değerleri verileri ile yeraltı su seviyelerine ilişkin kuyu seviye ölçümlerine ait veriler incelenmiştir.

## 2.2 YÖNTEM

Bir bölgedeki kuraklık olaylarının incelenmesinde, kuraklık tipine göre farklı birçok yöntem kullanılır. Meteorolojik kuraklık analizinde de, kuraklık indeksinin hesaplanması için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Analiz yöntemleri hakkında yapılan çalışmalardan sonra TR52 bölgesinde Erinç metodunun uygulanmasına karar verilmiştir. Meteorolojik analizler için kullanılan yöntemlerin bazıları;

### 2.2.1 STANDART YAĞIŞ İNDEKSİ (SPI)

McKee vd. (1993) tarafından geliştirilen standart yağış indisi (SPI) kuraklık için yapılan hesaplarda sıkça kullanılan bir yöntemdir. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü de genellikle bu yöntemi kullanmaktadır.

Standart Yağış İndeksi (SYİ) esas olarak belirlenen zaman dilimi içinde yağışın ortalamadan olan farkının standart sapmaya bölünmesi ile elde edilir. Ve sadece yağış verileri kullanılarak yapılan bir analizdir.

$$SPI = (X_i - \bar{X}_i) / \sigma$$

SPI: Standart Yağış İndeksi

$X_i$  : Aktüel yağış miktarı

$\bar{X}_i$  : Ortalama yağış miktarı

$\sigma$  : Standart sapma değeri

SPI değerleri dikkate alınarak yapılan bir kuraklık değerlendirmesinde indeksin sürekli olarak negatif olduğu zaman periyodu kurak dönem olarak tanımlanır. İndeksin sıfırın altına ilk düştüğü dönem kuraklığın başlangıcı olarak kabul edilirken, indeksin pozitif değere yükseldiği ay kuraklığın bitimi olarak değerlendirilir.

**Tablo 1. SPI Metoduna Göre İndeks Değerleri ve Sınıflandırma**

SPI İNDİS DEĞERLERİ	SINIFLANDIRMA
2.0 ve üzeri	Olağanüstü Nemli
1.60 – 1.99	Aşırı Nemli
1.30 – 1.59	Çok Nemli
0.80 – 1.29	Orta Nemli
0.51 – 0.80	Hafif Nemli
0.50 – -0.50	Normal
-0.51 – -0.79	Hafif Kurak
-0.80 – -1.29	Orta Kurak
-1.30 – -1.59	Şiddetli Kurak
-1.60 – -1.99	Çok şiddetli Kurak
-2.0 ve altı	Olağanüstü Kurak

Kaynak: [http://www.ncdc.noaa.gov/img/climate/research/2011/nov/spi09\\_201111\\_pg.gif](http://www.ncdc.noaa.gov/img/climate/research/2011/nov/spi09_201111_pg.gif)

### 2.2.2 AYDENİZ METODU

Prof. Dr. Akgün AYDENİZ' in 1973 yılında geliştirmiş bir metottur. Aydeniz, kurak dönemlerin ve indislerin belirlenmesinde, sadece yağış parametrelerinin kullanımının yetersiz olduğunu ve gerçeğe yakın değerlerin elde edilmesinde nem-yağış ilişkisi ile sıcaklık-güneşlenme süresi ilişkilerinin göz önünde bulundurulmasının daha uygun sonuçlar vereceğini belirtmiştir.

#### Aylık

$$N_{ks} = \frac{YN_{12}}{SG_s + 15} \quad K_{ks} = \frac{1}{N_{ks}}$$

#### Yıllık

$$N_{ks} = \frac{YN_{12}}{SG_s + 15} N_p \quad K_{ks} = \frac{1}{N_{ks}}$$

$N_{ks}$  : Nemlilik Katsayısı

Y : Aylık Toplam Yağış

S : Aylık Ortalama Sıcaklık

$G_s$  : Güneşlenme Süresi (%)

N : Aylık Ortalama Nem (%)

$K_{ks}$  : Kuraklık Katsayısı

$N_p$  : Nemli Periyot Yüzdesi



$N_{ks}$	$K_{ks}$	İndis
<0.40	>2.50	Çöl
0.40-0.67	1.50-2.50	Çok kurak
0.67-1.00	1.00-1.50	Kurak
1.00-1.33	0.75-1.00	Kurakça
1.33-2.00	0.50-0.75	Nemlice
2.00-4.00	0.25-0.50	Nemli
>4.00	<0.25	Islak

### 2.2.3 ERİNÇ METODU

Erinç metodu bir yerin yağış miktarı ile kaybedilen su miktarı arasındaki ilişkileri ortaya koymaktadır. Buharlaşmanın neden olduğu su kaybına yol açan esas etmen olarak sıcaklığı da dikkate almıştır. Yağış miktarlarının doğrudan ortalama sıcaklıklara oranlanması ile elde edilen indis; Karasal bölgelerde gerçekte olduğundan daha nemli bir durumun ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle Erinç, indisin hesaplanmasında ortalama sıcaklık yerine ortalama maksimum sıcaklığı almıştır.

$$I_m = \frac{P}{T_{om}}$$

$I_m$  : Yağış etkinliği

$P$  : Yıllık toplam yağış miktarı

$T_{om}$  : Yıllık ortalama maksimum sıcaklık

$I_m$ 'nin hesaplanmasında evapotranspirasyon ile kaybın çok az olması nedeniyle, aylık ortalama maksimum sıcaklığın 0 OC'den düşük olduğu aylar göz önüne alınmaz. Böylece evapotranspirasyonun etkili olmadığı donlu ayların sıcaklık ortalamasını düşürücü ve bu nedenle de yağış etkinliği bakımından aldatici etkileri ortadan kaldırılmış olur. Buna karşılık aynı aylarda düşen ve bir bölümü sonraki aylarda evapotranspirasyona uğrayan kar ve buz olarak tutulmuş yağışların olumlu etkisini göstermek mümkün olmaktadır.

Erinç indisini herhangi bir süre ya da mevsim için uygulanabilmektedir. Bu durumda elde edilecek indis değerlerinin yağış etkinliği sınıflarından hangisine girdiğini saptamak için, bunlar süreye göre değişen katsayılarla çarpılır.

**Tablo 2. Erinç Sınıflandırması**

$I_m$	Sınıf	Vejetasyon
<8	Tam kurak	Çöl
8-15	Kurak	Çölümsü step
15-23	Yarı kurak	Step
23-40	Yarı nemli	Park görünümlü kuru orman
40-55	Nemli	Nemli orman
55<	Çok nemli	Çok nemli orman

### 3 ARAŞTIRMA BULGULARI

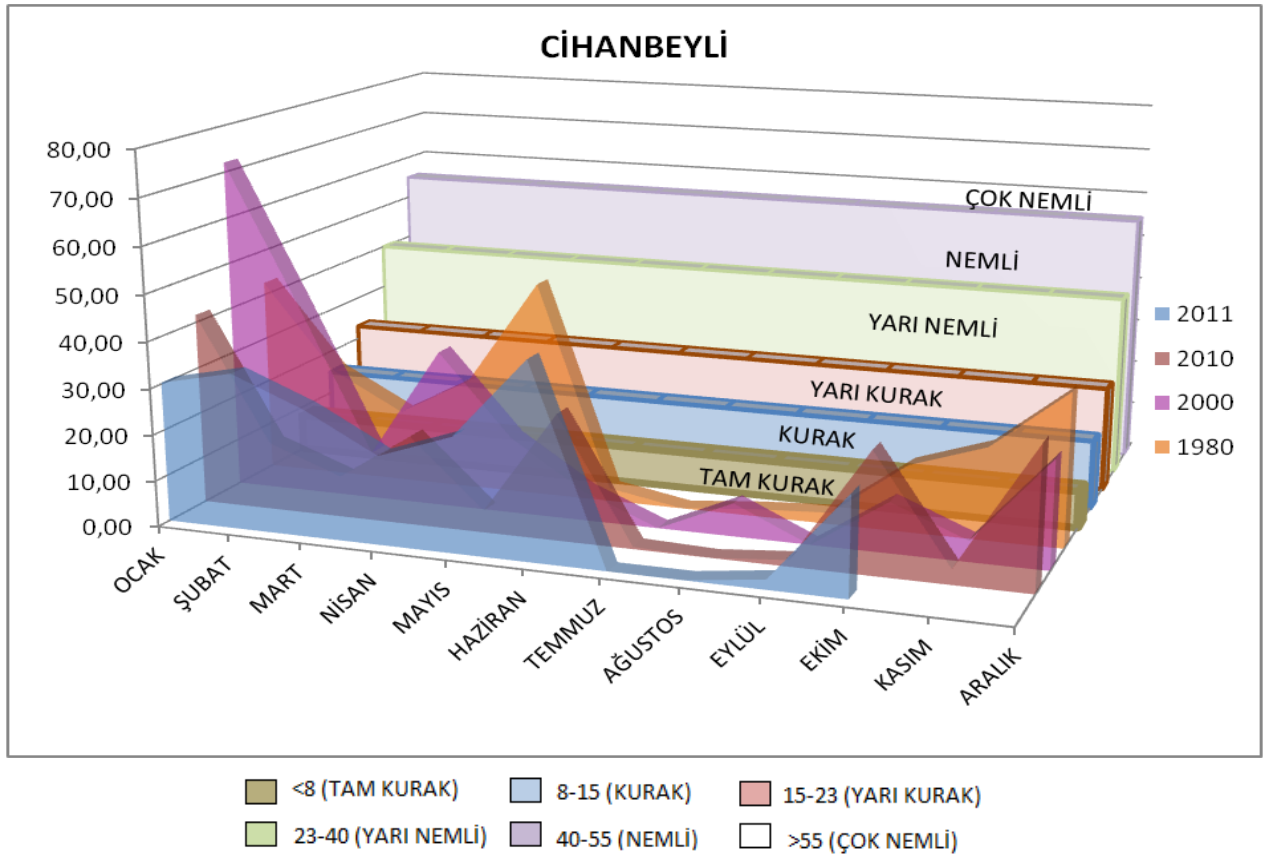
#### 3.1 METEOROLOJİK KURAKLIK ANALİZİ

Meteorolojik kuraklık analizinde erinç metodu kullanılmıştır. Çalışma TR52 bölgesinde yer alan ve Konya Meteoroloji Genel Müdürlüğüne bağlı istasyonların bulunduğu ilçelerde yapılmıştır. Bunlar; Cihanbeyli, Akşehir, Beyşehir, Ereğli, Kulu, Yunak, Ilgın, Seydişehir, Çumra, Karapınar, Hadim, Karaman ve Konya'dır.

Analiz her yerleşim için, 1980-2011 yıllarını kapsayan zaman dilimi (31 yıllık) esas alınarak aylık ve yıllık olarak yapılmıştır.

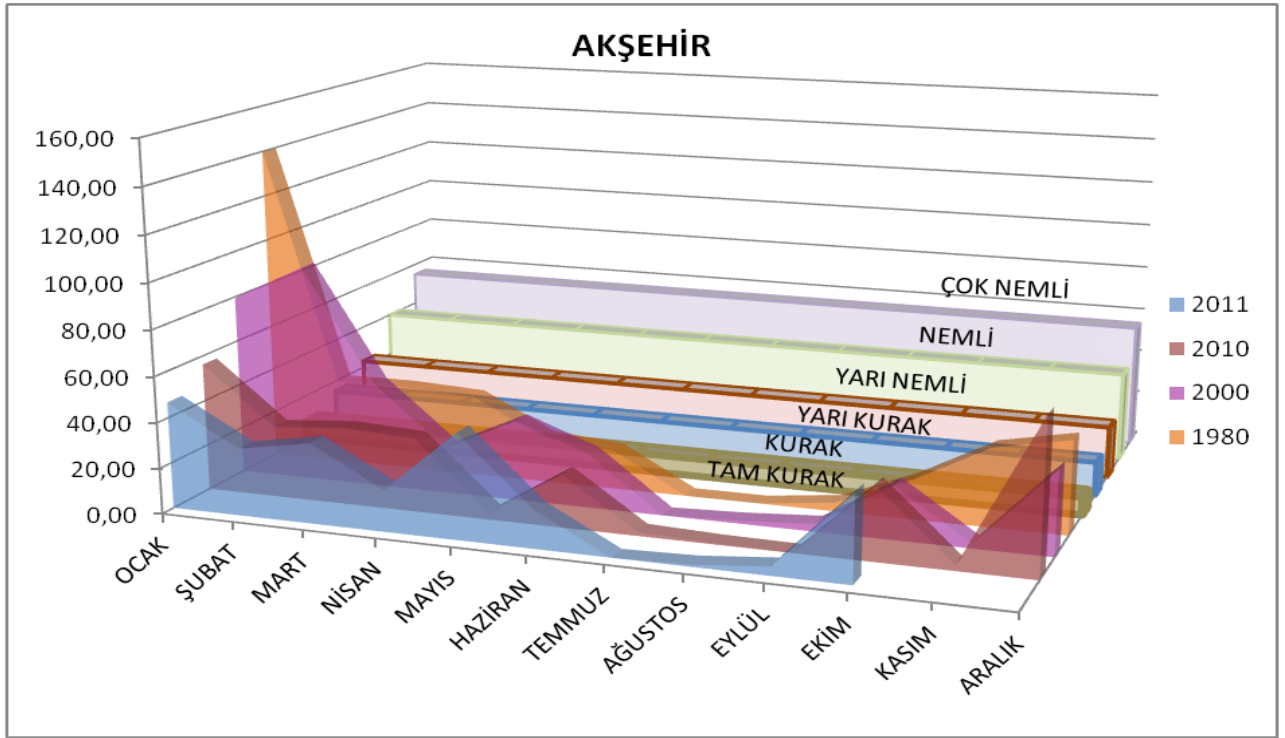
##### 3.1.1 AYLIK ANALİZ SONUÇLARI

Şekil 5. Cihanbeyli İlçesi Aylık Erinç İndeks Değerleri



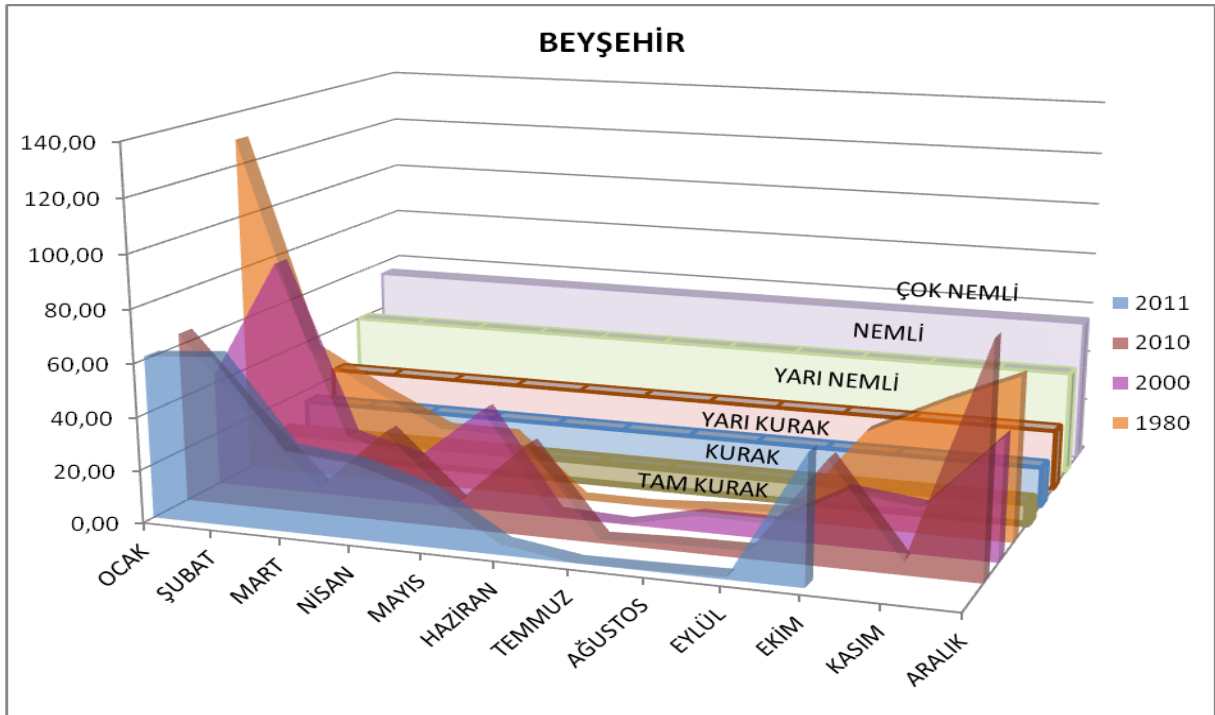
Cihanbeyli ilçesinin indeks değerlerine bakıldığında; 1980 yılından beri genellikle kurak bir eğilim gösterdiği görülmektedir. En kurak geçen aylar (tam kurak aylar); Haziran Temmuz Ağustos ve Eylül aylarıdır. En nemli aylar ise; Aralık ve Ocak aylarıdır. 1980-2011 yılları boyunca meteorolojik ölçüm yapılan 381 ayın %40'ının tam kurak geçtiği görülmektedir.

**Şekil 6. Akşehir İlçesi Aylık Erinç İndeks Değerleri**



Akşehir'de nemlilik oranının 1980 yılından 2011 yılına kadar giderek azaldığı gözlenmektedir. En kurak geçen aylar Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarıdır. En nemli aylar ise; kış mevsimine rastlayan Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat aylarıdır. 1980-2011 yılları boyunca meteorolojik ölçüm yapılan ay sayısı 382 olup bunların %25,65'i tam kurak geçtiği görülmektedir.

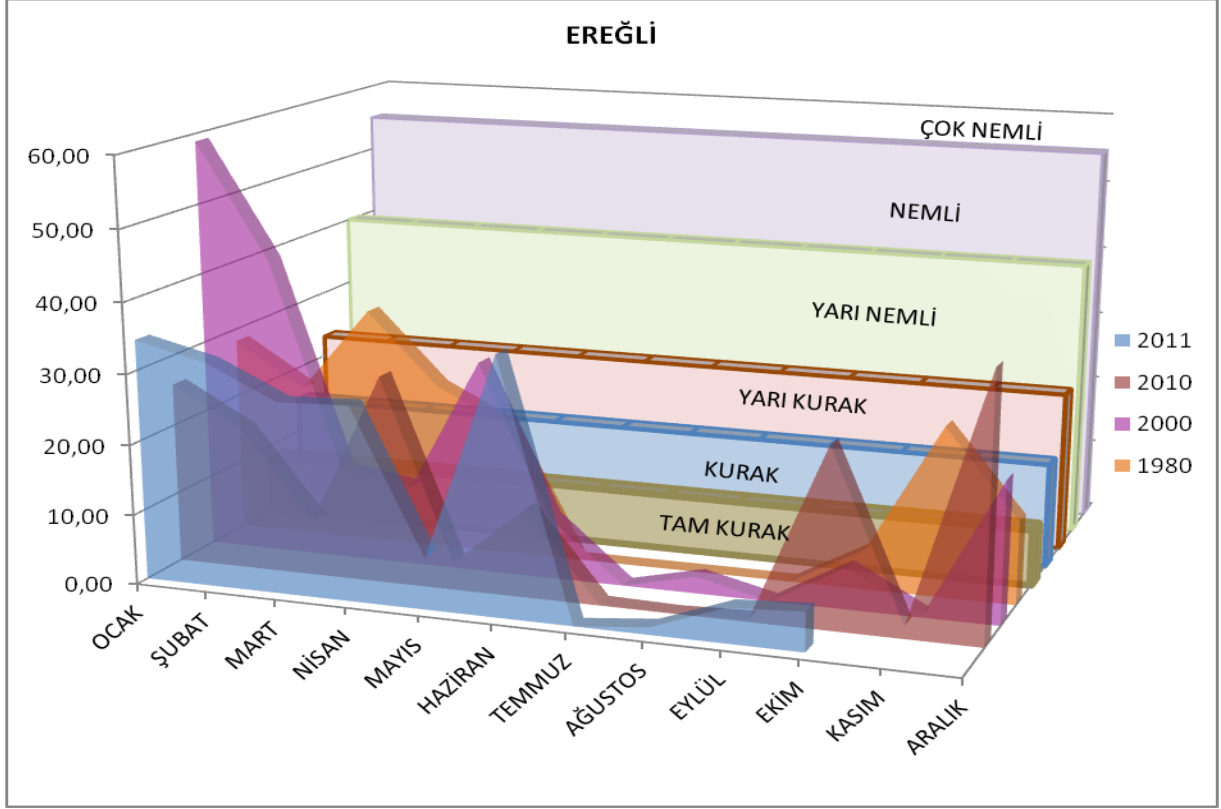
**Şekil 7. Beyşehir İlçesi Aylık Erinç İndeks Değerleri**





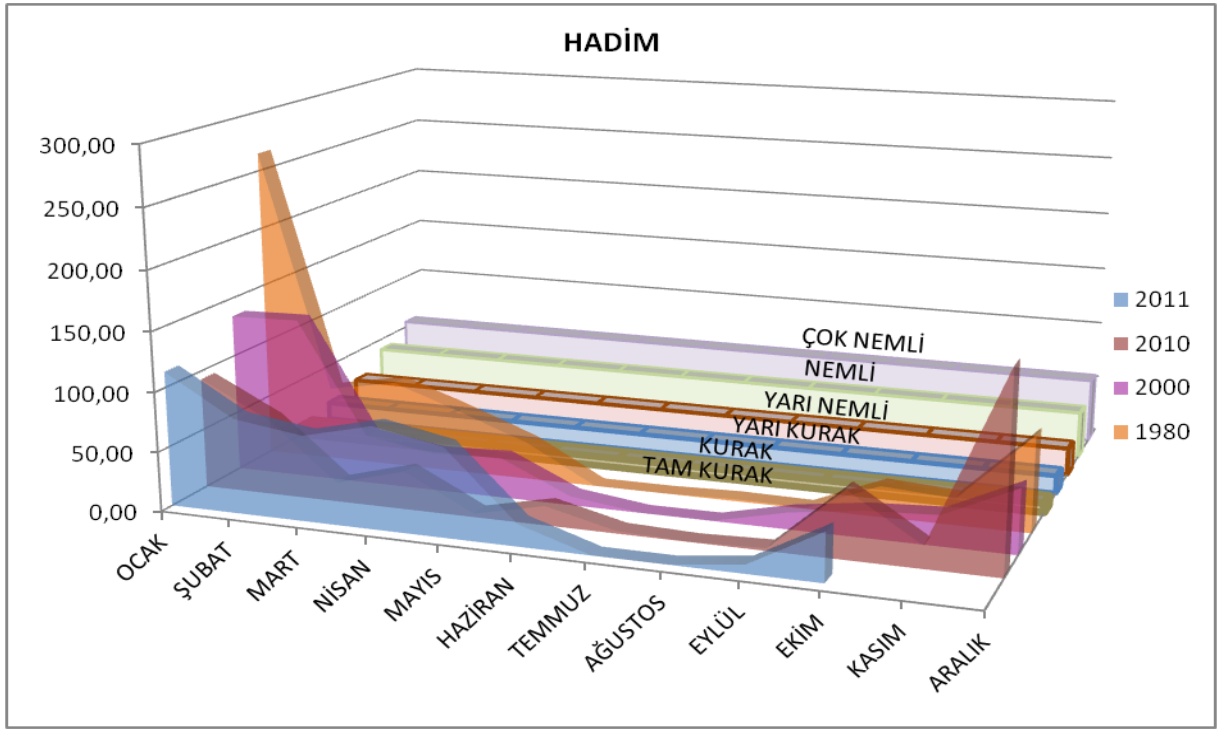
Beyşehir ilçesinin, 1980-2011 yılları arasındaki süreçte kuraklık oranının giderek arttığı gözlenmektedir. İlçede en kurak geçen aylar, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül aylarıdır. En nemli aylar ise; Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat aylarıdır. 1980-2011 yılları boyunca meteorolojik ölçüm yapılan 382 ayın %32,72'sinin tam kurak geçtiği görülmektedir.

**Şekil 8. Ereğli İlçesi Aylık Erinç İndeks Değerleri**



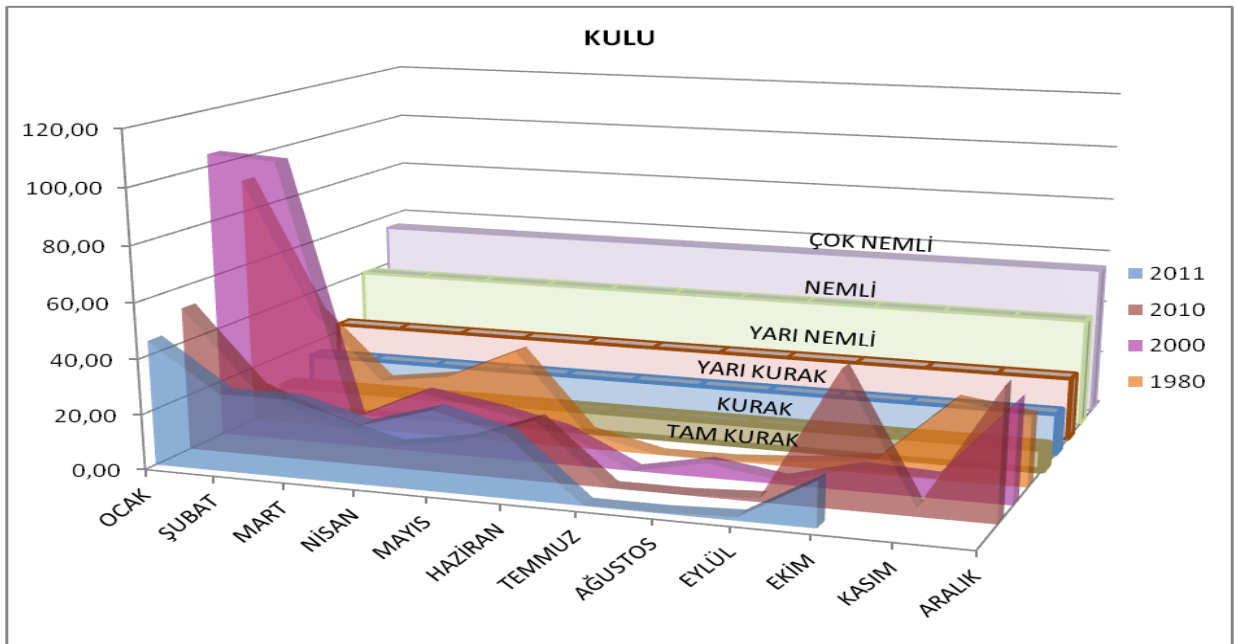
Ereğli ilçesi 1980 yılından bu yana genellikle kurak bir eğilim göstermiştir. İlçede en kurak geçen aylar; Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim aylarıdır. Nemliliğin en fazla olduğu aylar ise; Aralık ve Ocak ayları olup bu ayların da yarı nemli bile geçmediği yıl sayısı oldukça fazladır. 1980-2011 yılları boyunca meteorolojik ölçüm yapılan 382 ayın %42,41'inin tam kurak geçtiği görülmektedir.

**Şekil 9. Hadim İlçesi Aylık Erinç İndeks Değerleri**



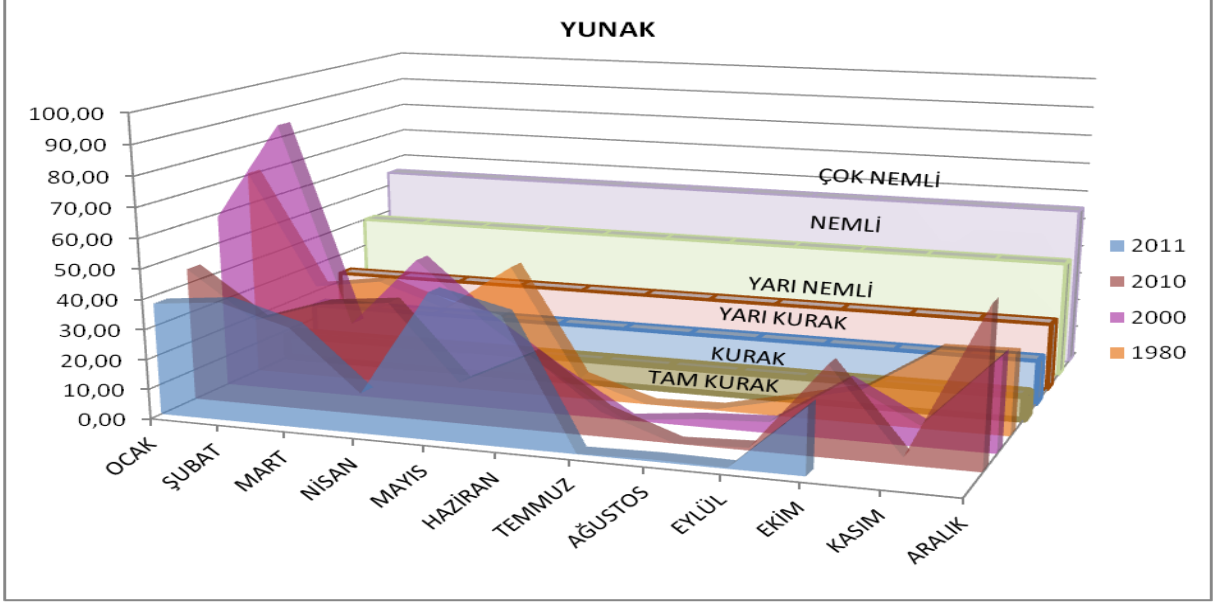
Hadim ilçesinde 1980-2011 yılları arasındaki süreçte kuraklık oranlarında çok fazla bir değişim yaşanmadığı görülmekte olup genellikle yarı nemli bir eğilim göstermektedir. Bölgenin en nemli ilçelerindendir. En kurak aylar, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları; en nemli aylar ise, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarıdır. 1980-2011 yılları boyunca meteorolojik ölçüm yapılan 380 ayın %31,32'sinin tam kurak geçtiği görülmektedir.

**Şekil 10. Kulu İlçesi Aylık Erinç İndeks Değerleri**



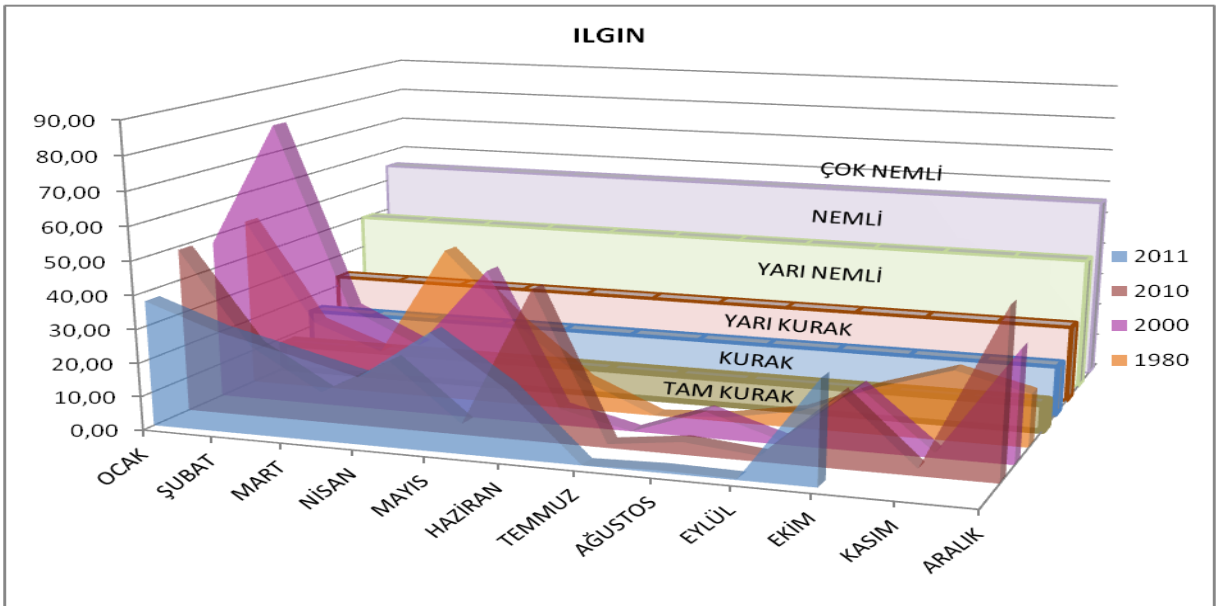
Kulu ilçesinin 1980-2011 yılları arasındaki süreçte kuraklık oranlarının giderek arttığı gözlenmektedir. İlçe yıllar itibariyle, genellikle kurak ve yarı kurak bir eğilim sergilemiştir. En kurak aylar; Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim ayları olup en nemli aylar; Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat aylarıdır. 1980-2011 yılları boyunca meteorolojik ölçüm yapılan 382 ayın %34,03'ünün tam kurak geçtiği görülmektedir.

**Şekil 11. Yunak İlçesi Aylık Erinç İndeks Değerleri**



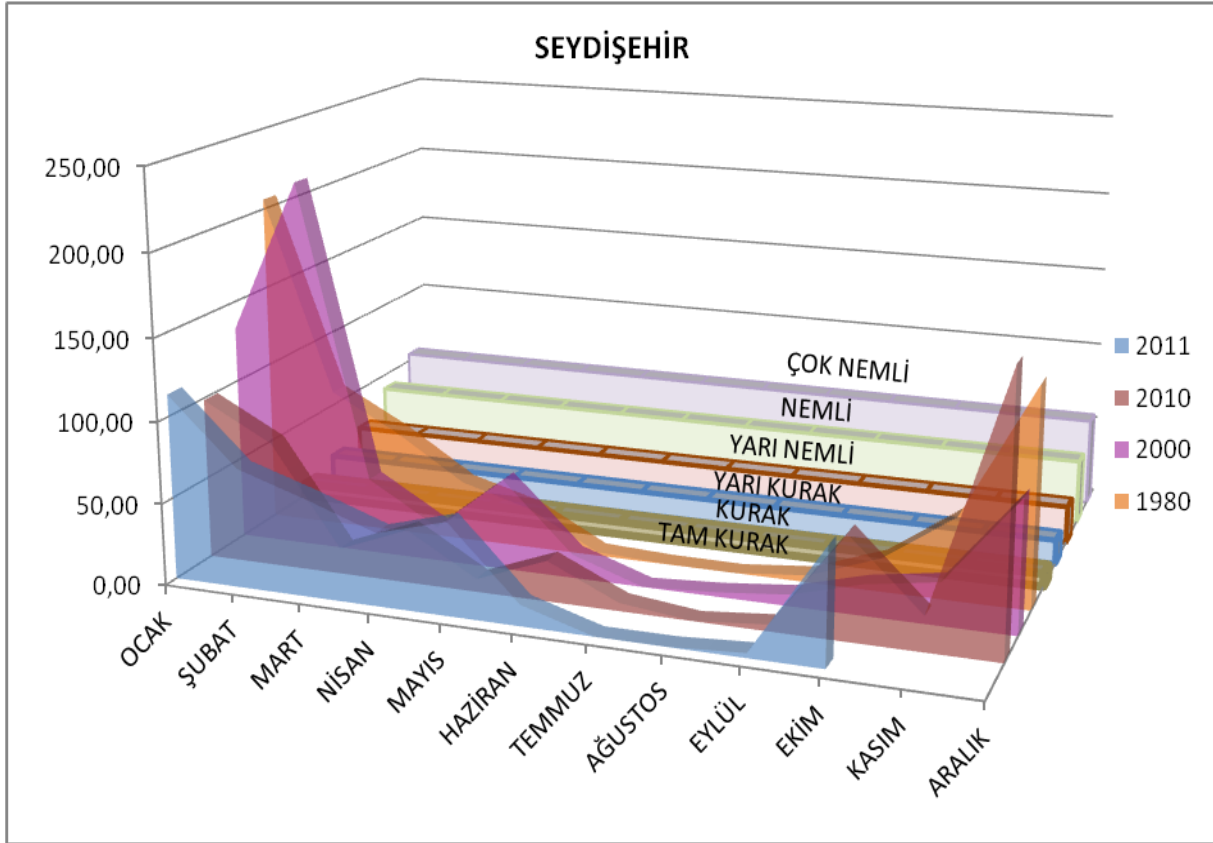
Yunak ilçesinin 1980-2011 yılları arasındaki süreçte kuraklık oranlarında çok fazla bir değişim yaşanmadığı görülmekte olup genellikle yarı kurak bir eğilim göstermektedir. En kurak aylar, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları; en nemli aylar ise, Aralık, Ocak ve Şubat aylarıdır. İlçede 1980-2011 yılları boyunca meteorolojik ölçüm yapılan 382 ayın %27,23'ünün tam kurak geçtiği görülmektedir.

**Şekil 12. Ilgın İlçesi Aylık Erinç İndeks Değerleri**



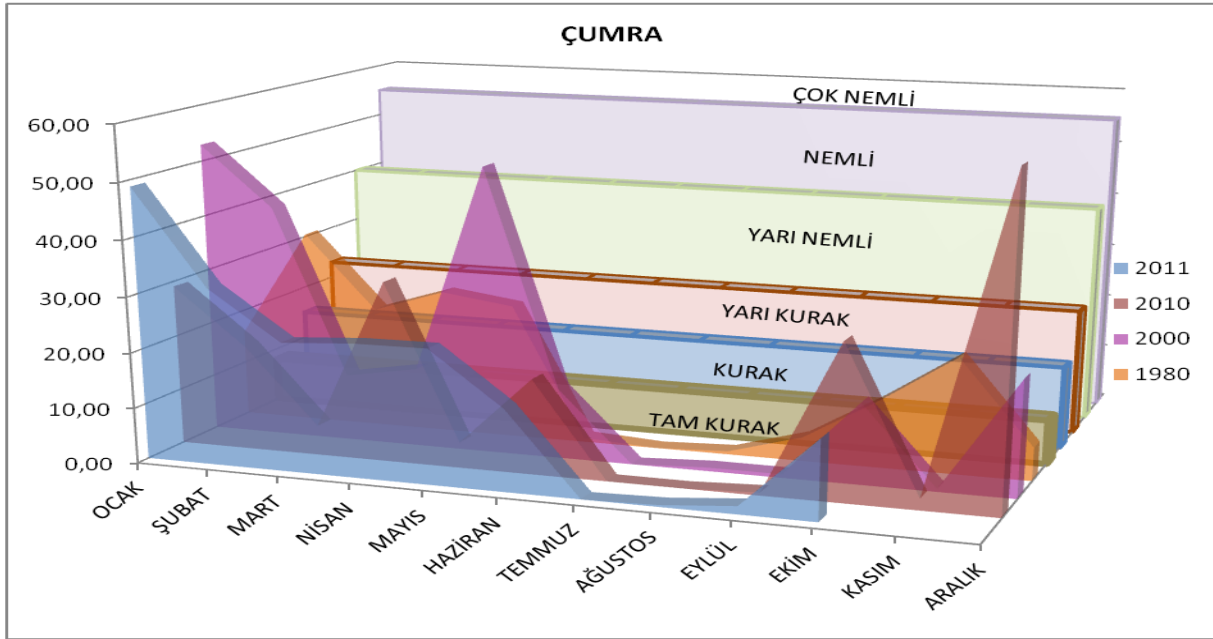
İlgın ilçesinde 1980-2011 yılları arasındaki süreçte kuraklık oranlarının arttığı görülmekte olup genellikle yarı kurak bir eğilim göstermektedir. İlçede en kurak aylar Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül; en nemli aylar ise, Aralık, Ocak ve Şubat aylarıdır. 1980-2011 yılları boyunca meteorolojik ölçüm yapılan 382 ayın %31,68'inin tam kurak geçtiği görülmektedir.

**Şekil 13. Seydişehir İlçesi Aylık Erinç İndeks Değerleri**



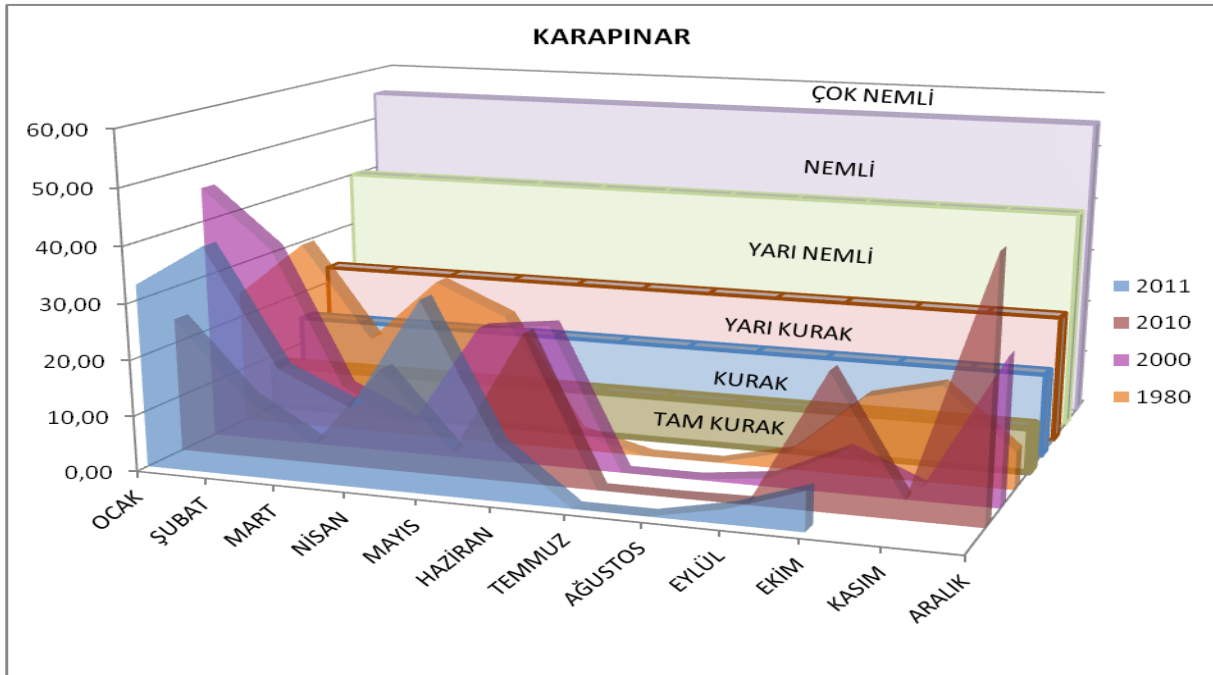
Seydişehir ilçesinde 1980-2011 yılları arasındaki süreçte kuraklık oranlarında çok fazla bir değişim yaşanmadığı görülmekte olup genellikle yarı nemli bir eğilim göstermektedir. Bölgenin en nemli ilçelerinden biridir. İlçede en kurak aylar Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları; en nemli aylar ise, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarıdır. 1980-2011 yılları boyunca meteorolojik ölçüm yapılan 382 ayın %28'inin tam kurak geçtiği görülmektedir.

**Şekil 14. Çumra İlçesi Aylık Erinç İndeks Değerleri**



Çumra ilçesinde 1980-2011 yılları arasındaki süreçte kuraklık oranlarında çok fazla bir değişim yaşanmadığı görülmekte olup genellikle kurak bir eğilim göstermektedir. İlçede en kurak aylar Mart, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim ayları; en nemli aylar ise, Aralık, Ocak aylarıdır. 1980-2011 yılları boyunca meteorolojik ölçüm yapılan 382 ayın %43,46'sının tam kurak geçtiği görülmektedir.

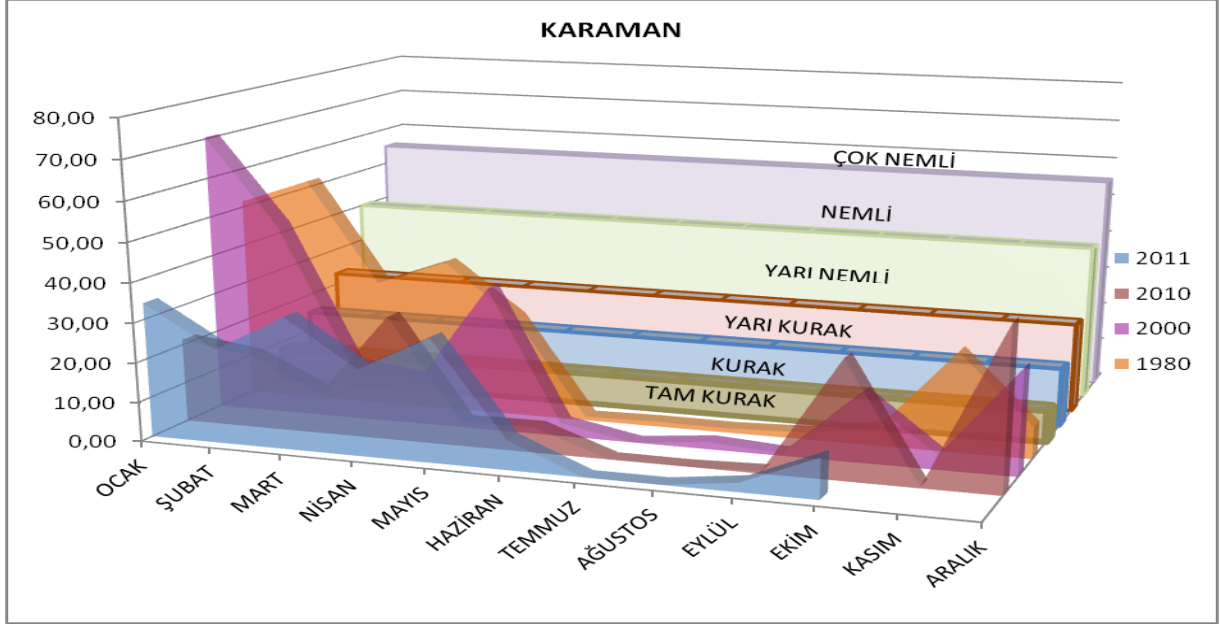
**Şekil 15. Karapınar İlçesi Aylık Erinç İndeks Değerleri**



Karapınar ilçesinde 1980-2011 yılları arasındaki süreçte kuraklık oranlarında çok fazla bir değişim yaşanmadığı görülmekte olup genellikle kurak bir eğilim göstermektedir. İlçede en kurak aylar Mart, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim ayları; en nemli aylar

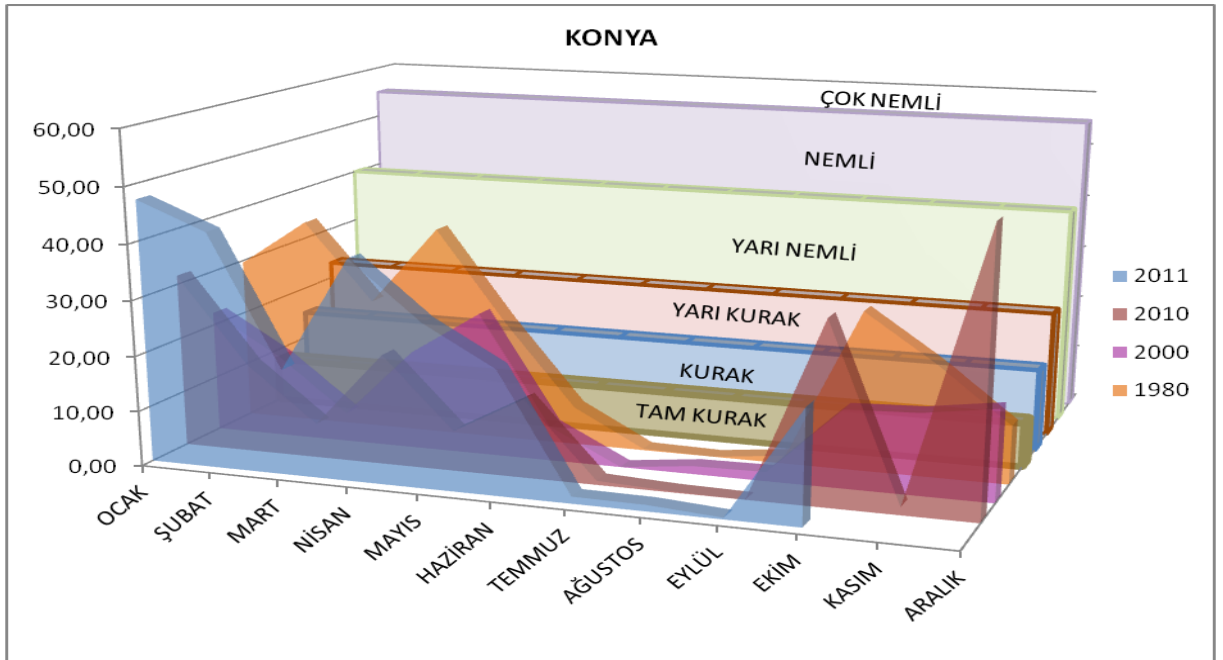
ise, Aralık, Ocak aylarıdır. 1980-2011 yılları boyunca meteorolojik ölçüm yapılan 382 ayın %43,72'sinin tam kurak geçtiği görülmektedir.

**Şekil 16. Karaman İlçesi Aylık Erinç İndeks Değerleri**



Karaman il merkezinde 1980-2011 yılları arasındaki süreçte kuraklık oranlarında çok fazla bir değişim yaşanmadığı görülmekte olup genellikle kurak bir eğilim göstermektedir. En kurak aylar, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları; en nemli aylar ise, Aralık, Ocak aylarıdır. 1980-2011 yılları boyunca meteorolojik ölçüm yapılan 382 ayın %40,58'sinin tam kurak geçtiği görülmektedir.

**Şekil 17. Konya İlçesi Aylık Erinç İndeks Değerleri**





Konya il merkezinde 1980-2011 yılları arasındaki süreçte kuraklık oranlarında çok fazla bir değişim yaşanmadığı görülmekte olup genellikle kurak bir eğilim göstermektedir. En kurak aylar, Mart, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim ayları; en nemli aylar ise, Kasım, Aralık, aylarıdır. 1980-2011 yılları boyunca meteorolojik ölçüm yapılan 379 ayın %40,11'inin tam kurak geçtiği görülmektedir.

Konya ve Karaman illerinde ölçüm yapılan yerleşmelerin hemen hemen tamamında suya en çok ihtiyaç duyulan aylar olan Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında kuraklık indekslerinin düşük olduğu yani bu ayların genellikle kurak aylar olduğu görülmektedir.

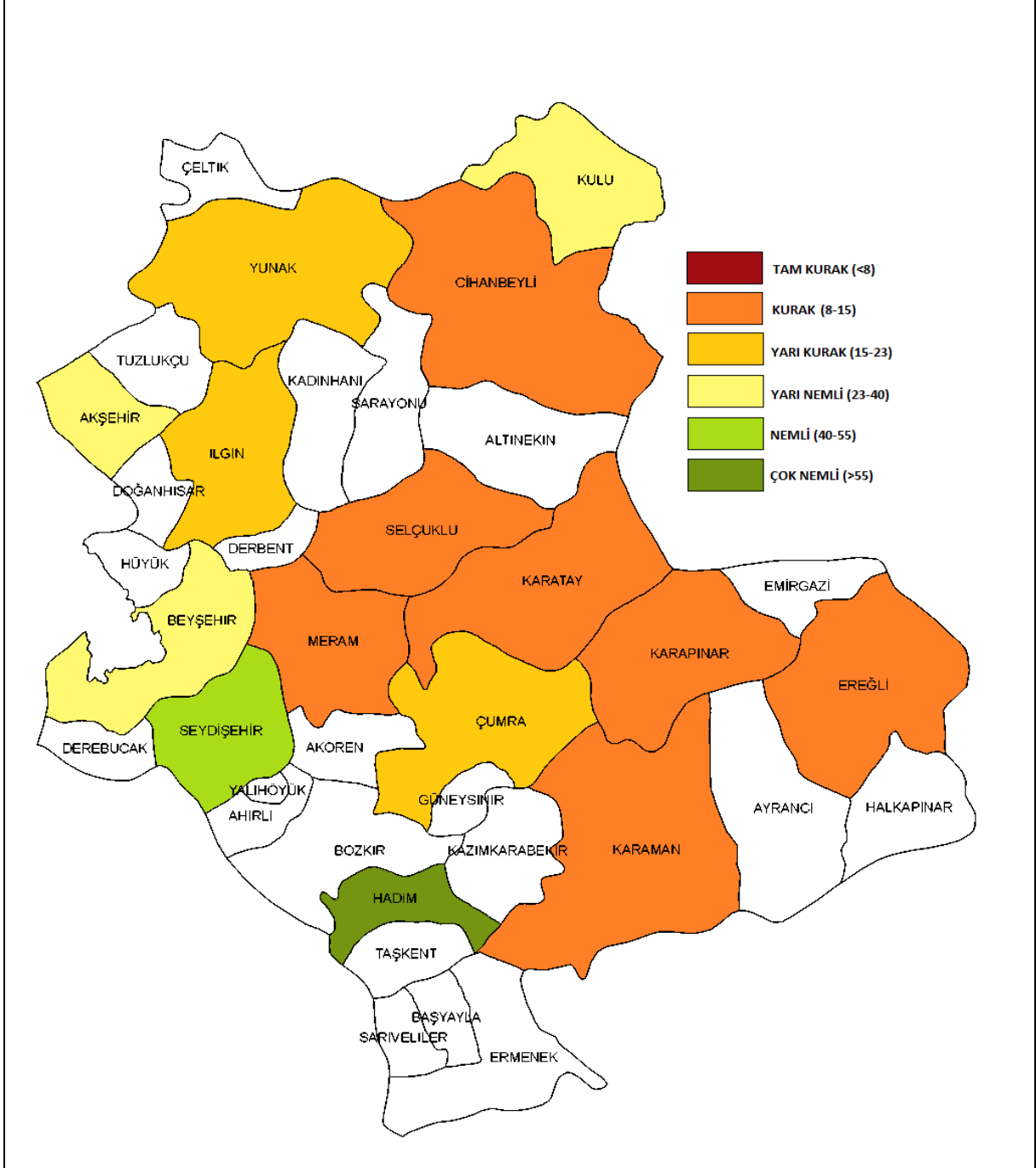
**Tablo 3.2010-2011 Yılı Sulama Sezonu İçerisindeki Kuraklık Durumu**

	HAZİRAN		TEMMUZ		AĞUSTOS		EYLÜL	
	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011
<b>CİHANBEYLİ</b>	yarı nemli	nemli	tam kurak	tam kurak	-	tam kurak	tam kurak	tam kurak
<b>AKŞEHİR</b>	yarı nemli	yarı kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak
<b>BEYŞEHİR</b>	yarı kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak
<b>EREĞLİ</b>	kurak	yarı nemli	tam kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak
<b>KULU</b>	yarı kurak	yarı kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak
<b>YUNAK</b>	yarı nemli	nemli	tam kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak
<b>ILGIN</b>	nemli	yarı kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak
<b>SEYDİŞEHİR</b>	yarı nemli	kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak
<b>ÇUMRA</b>	yarı nemli	yarı kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak
<b>KARAPINAR</b>	yarı nemli	kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak
<b>HADİM</b>	yarı kurak	yarı kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak
<b>KARAMAN</b>	tam kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak
<b>KONYA</b>	kurak	yarı kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak	tam kurak	-	tam kurak

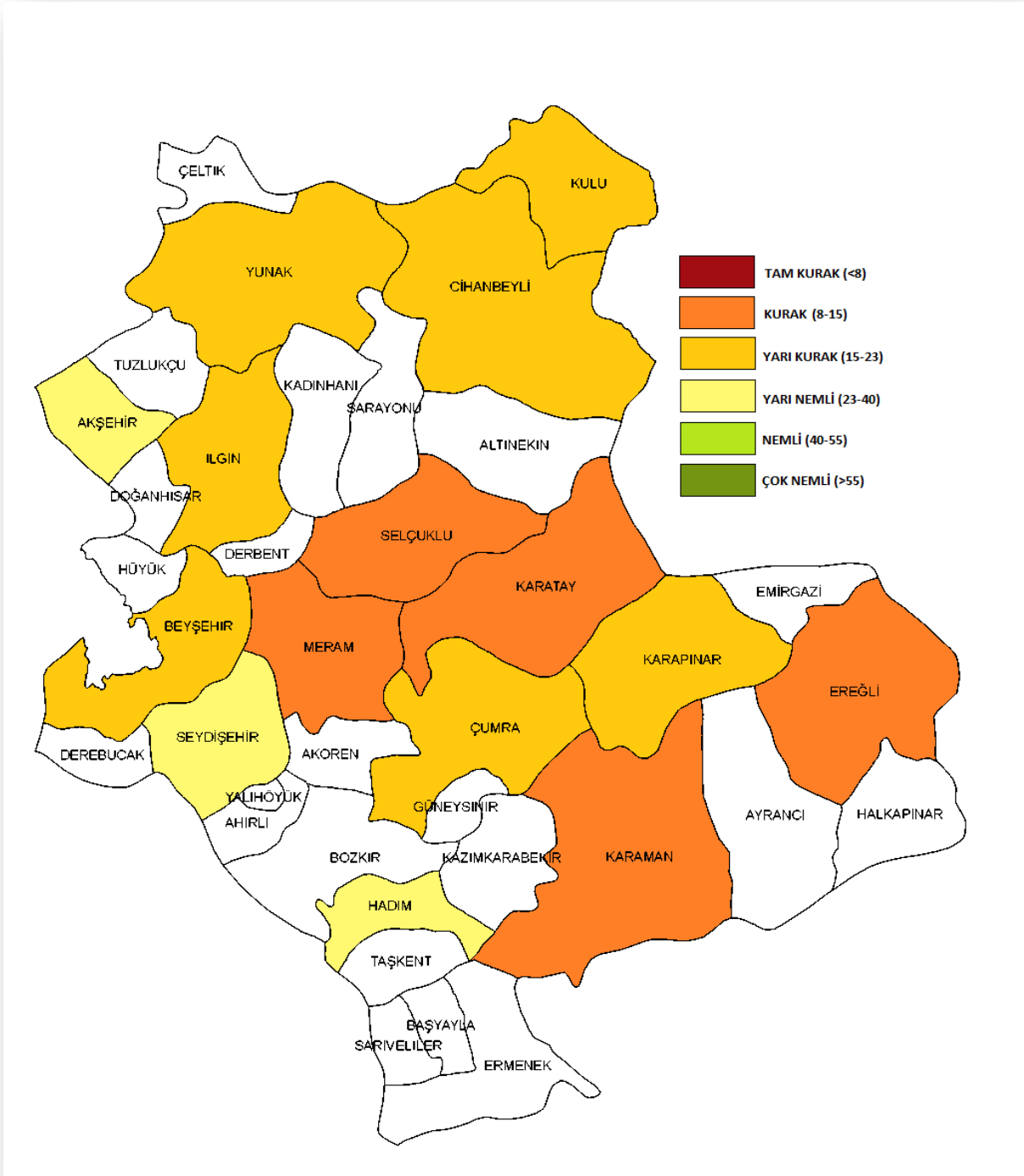
\*Boş olan ayların ölçüm değerleri bulunmadığından kuraklık durumu belirlenememiştir.

*Tarımsal sulamaya en çok ihtiyaç duyulan aylarda kuraklık değerleri çok yüksektir.*

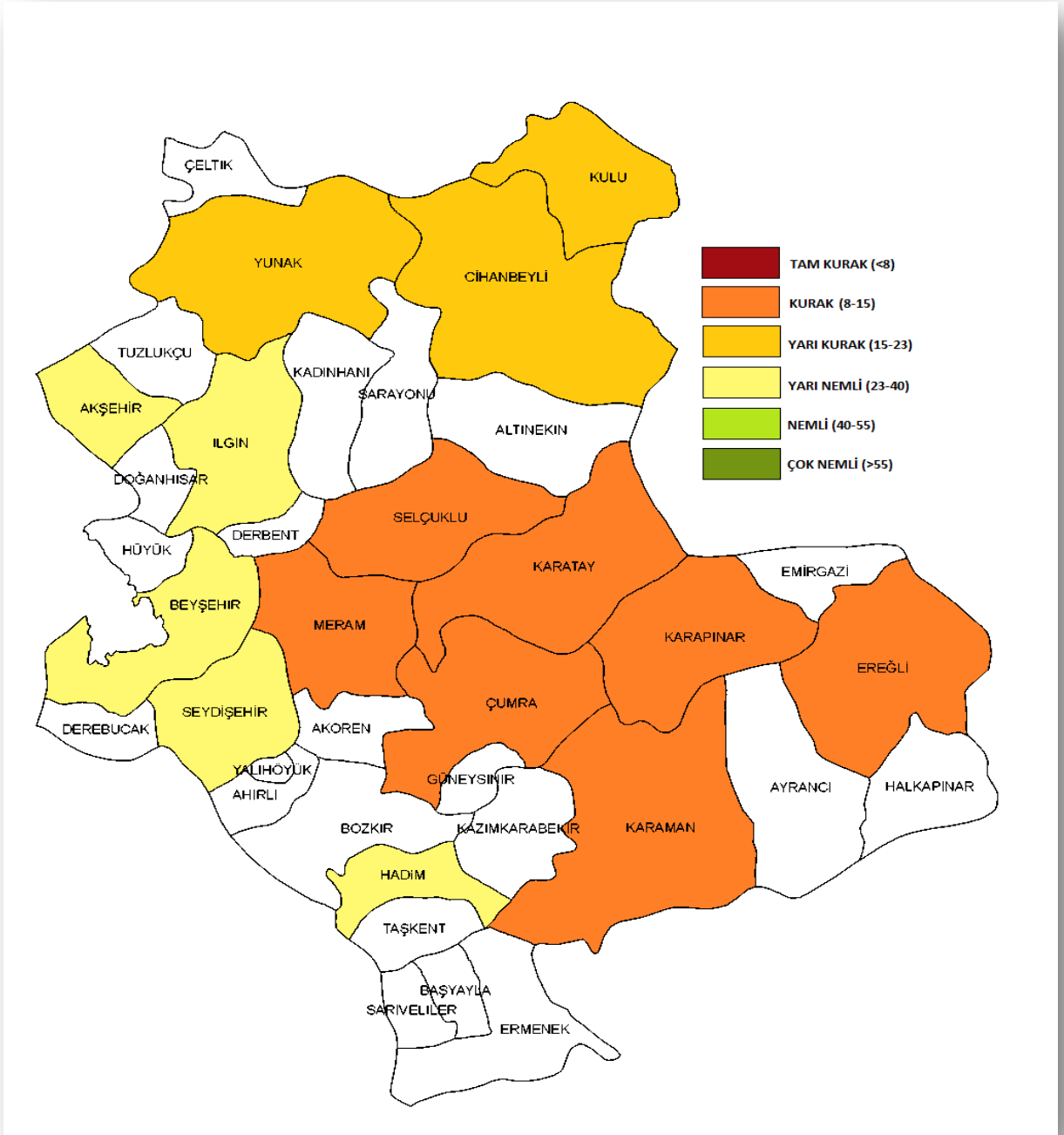
Şekil 18. 1981 Yılı Erinc Yıllık Kuraklık İndeksleri



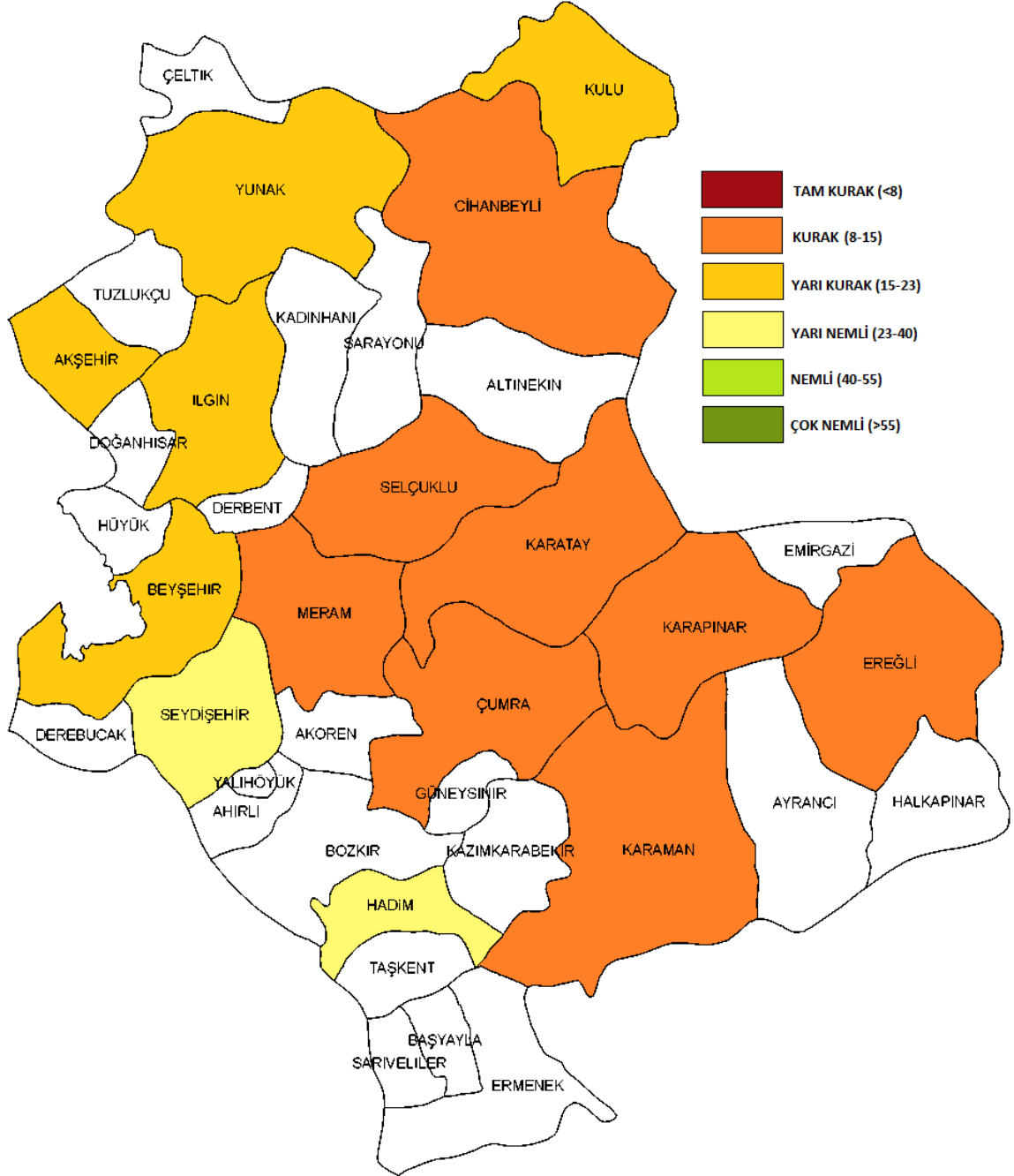
Şekil 19. 1985 Yılı Erinc Yıllık Kuraklık İndeksleri



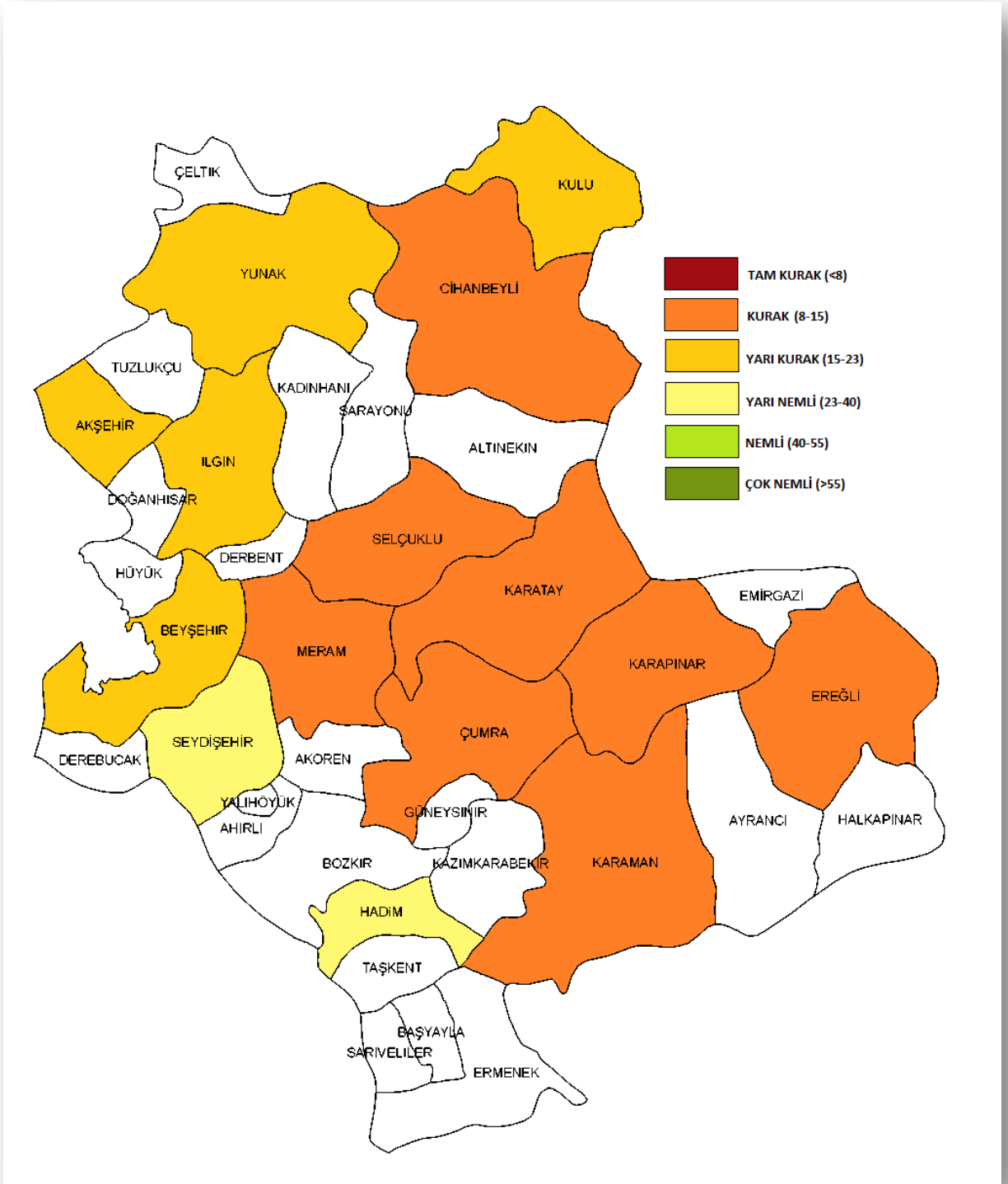
Şekil 20. 1995 Yılı Erineç Yıllık Kuraklık İndeksleri



Şekil 21. 2000 Yılı Erineç Yıllık Kuraklık İndeksleri



Şekil 22. 2010 Yılı Erineç Yıllık Kuraklık İndeksleri







Yıllar itibariyle ilçelerin yıllık kuraklık durumları incelendiğinde; 1980 yılından bu yana bölgedeki kurak ilçe sayısının arttığı gözlenmektedir. Genellikle yarı kurak iklim özelliği gösteren Iğın ve Kulu ilçeleri 2011 yılında kurak; 1980'lerde yarı nemli olan Akşehir ve Beyşehir ilçeleri de yarı kurak bir yapı sergilemektedir.

Bölgenin en nemli ilçeleri Hadim ve Seydişehir ilçeleridir. Genellikle yarı nemli iklim yapısına sahiptirler. 1980'li yıllardan bu yana yarı nemli yapılarını korumalarına rağmen indis değerlerinin 2011 yılında daha düşük olduğu görülmektedir. Bölgenin en kurak ilçeleri ise; Karaman Merkez ilçesi, Konya Merkez ilçeleri, Ereğli, Karapınar, Çumra ve Cihanbeyli ilçeleridir. 1980'li yıllarda da günümüzde de tam kurak bir yapıdadırlar.

*Bölgede meteorolojik kuraklık giderek artmaktadır.*

### 3.2 HİDROLOJİK KURAKLIK ARAŞTIRMASI

Tablo 4. Türkiye ve KONYA su Potansiyelleri<sup>5</sup>

TÜRKİYE		KONYA	
Yıllık ortalama yağış	:643mm	Yıllık ortalama yağış	:375,8mm
		YAS pot./Ülkemiz YAS pot	:%10,77
		Top. Su pot./ülkemiz top pot	:%2,5
Kullanılabilir yüzey suyu	:98.000hm <sup>3</sup>	Yerüstü suyu potansiyeli	:1.340hm <sup>3</sup>
Çekilebilir yeraltı suyu miktarı	:14.000hm <sup>3</sup>	Yeraltı suyu potansiyeli	:1.508 hm <sup>3</sup>
<b>Toplam su potansiyeli (yıllık):112.000 hm<sup>3</sup></b>		<b>Toplam su potansiyeli (yıllık):2.848 hm<sup>3</sup></b>	
Belgeli sondaj kuyu adedi	:176.289	Sondaj kuyu adedi	:3.256
Kooperatife ait kuyu adedi	:12.978	Kooperatife ait kuyu adedi	:15.660
		Köy içme suyu sondajı	:366
<b>Toplam kuyu sayısı:189.967</b>		<b>Toplam kuyu sayısı:19.282</b>	

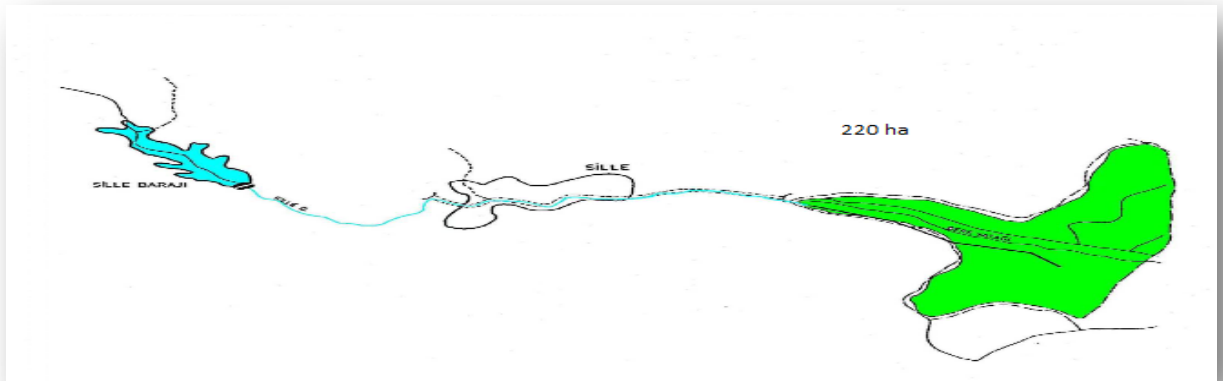
Konya'da kişi başına düşen ortalama yüzey suyu 670 m<sup>3</sup>, eğer yeraltı suları da (YAS) dahil edilirse 1414 m<sup>3</sup> olmaktadır. Buna göre Konya su azlığı çeken bir ildir.

#### 3.2.1 REZERVUAR DEĞERLERİ<sup>6</sup>

##### 3.2.1.1 Sille Barajı

GÖL BARAJ ADI	MİN.		MAX.		07.12.2010		07.12.2011	
	Kot.(m)	Hacim(hm <sup>3</sup> )	Kot.(m)	Hacim(hm <sup>3</sup> )	Kot.(m)	Hacim(hm <sup>3</sup> )	Kot.(m)	Hacim(hm <sup>3</sup> )
SİLLE	1253,50	0,004	1267,85	2,4	1261,35	0,9	1263,84	1,4

Şekil 24. Sille Sulaması



<sup>5</sup> DSİ 4. Bölge Müdürlüğü, 2011

<sup>6</sup> DSİ 4. Bölge Müdürlüğü, 2011

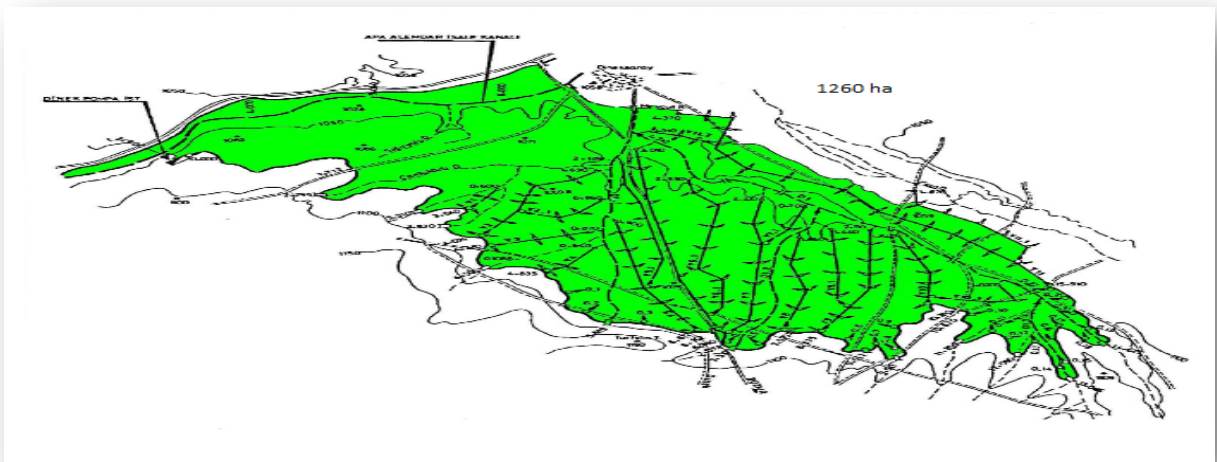
Bu alt bölümün tamamında DSİ 4. Bölge Müdürlüğü verileri kullanılmıştır.

Sille barajı ile 220 ha'lık alan sulanmaktadır. Aralık 2010 yılı aktif doluluk oranı %36 iken bu oran Aralık 2011 yılında %57'dir. Sille sulama Kooperatifi tarafından 2011 yılında toplam 0,5 hm<sup>3</sup> su kullanılmıştır. Mevcut hacmi ise, 1,4 hm<sup>3</sup>'dür. 2010 yılına göre Sille barajının doluluk oranının ve hacminin arttığı görülmektedir.

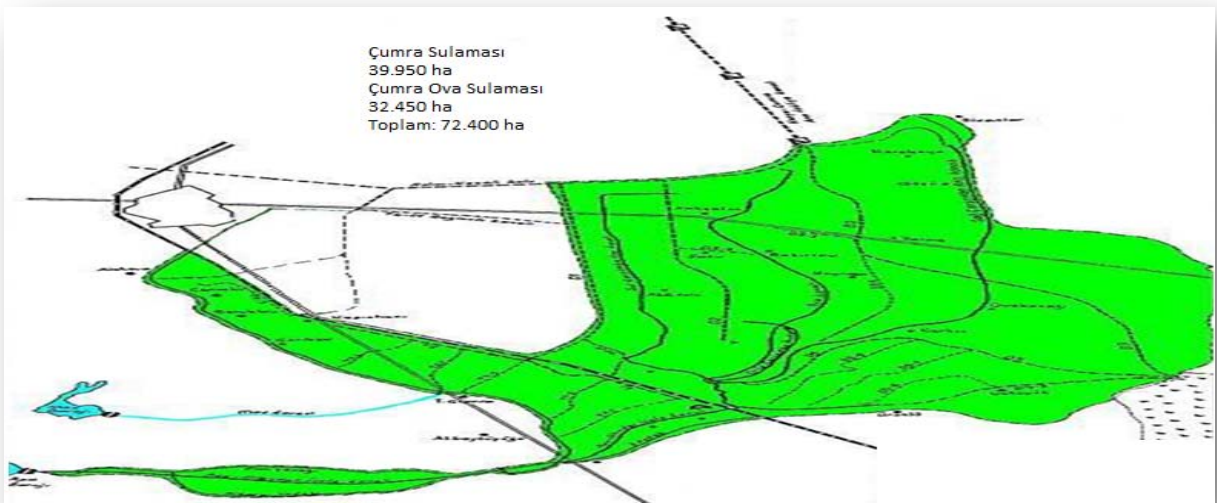
### 3.2.1.2 Apa Barajı

GÖL BARAJ ADI	MİN.		MAX.		07.12.2010		07.12.2011	
	Kot (m)	Hacim(hm <sup>3</sup> )	Kot (m)	Hacim(hm <sup>3</sup> )	Kot(m)	Hacim(hm <sup>3</sup> )	Kot(m)	Hacim(hm <sup>3</sup> )
APA	1034,34	6,5	1054,04	171,6	1037,05	17,6	1040,96	41,2

Şekil 25. Dineksaray Pompaj Sulaması



Şekil 26. Çumra Sulama Birliği-Ova Sulama Birliği

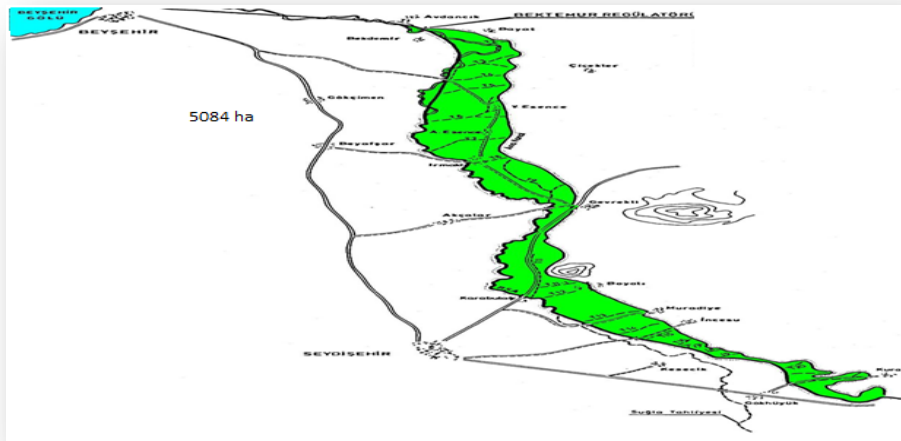


Apa barajı ile 73.660 ha'lık alan sulanmaktadır. Aralık 2010 yılı aktif doluluk oranı %7 iken bu oran Aralık 2011 yılında %21'dir. Dineksaray, Çumra sulama birliği ve ova sulama birliği tarafından 2011 yılında toplam 413,5 hm<sup>3</sup> su kullanılmıştır. Mevcut hacmi ise, 41,2 hm<sup>3</sup>'dür. 2010 yılına göre Apa barajının doluluk oranının ve hacminin arttığı görülmektedir.

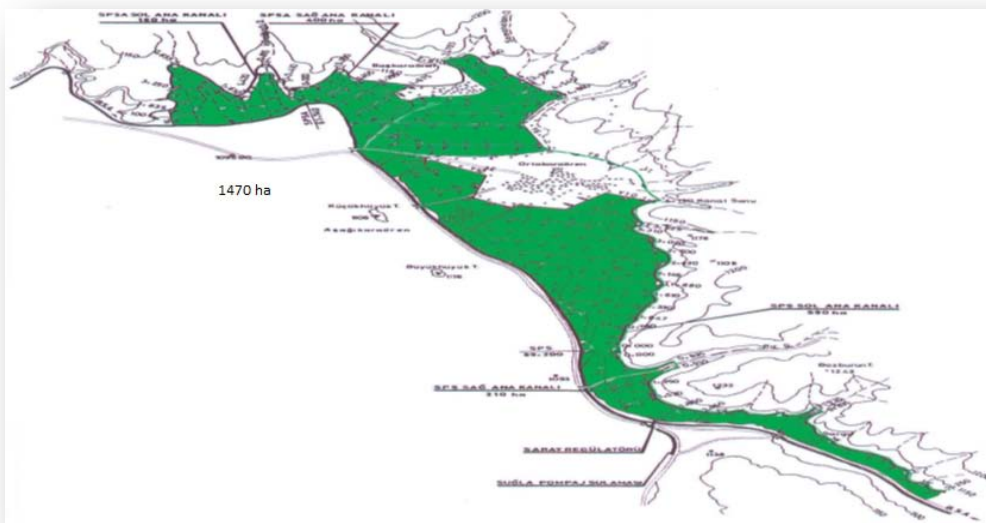
### 3.2.1.3 Beyşehir Gölü

GÖL BARAJ ADI	MİN.		MAX.		07.12.2010		07.12.2011	
	Kot (m)	Hacim(hm <sup>3</sup> )	Kot (m)	Hacim(hm <sup>3</sup> )	Kot (m)	Hacim(hm <sup>3</sup> )	Kot (m)	Hacim(hm <sup>3</sup> )
BEYŞEHİR	1121,03	2411,3	1125,50	5409,9	1122,67	3 457,5	1122,95	3 640,2

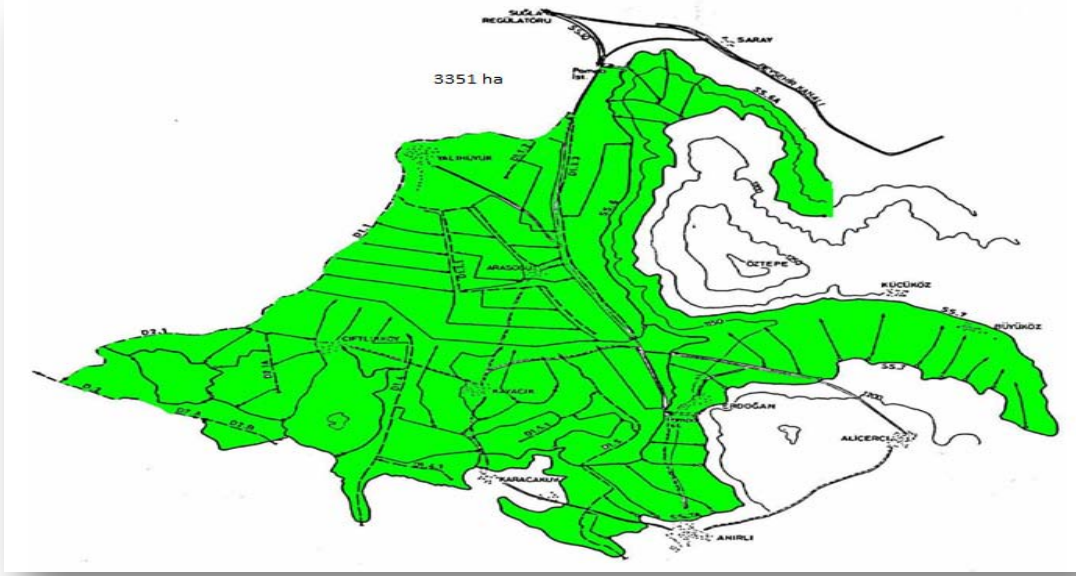
Şekil 27. Seydişehir Gevrekli Sulaması



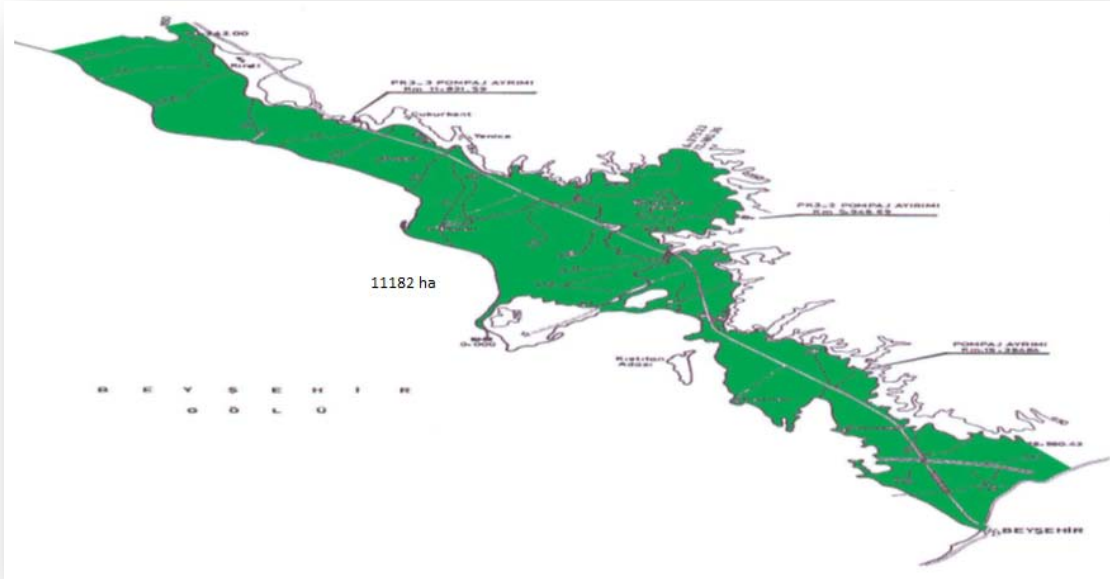
Şekil 28. Seydişehir Karaören Pompaj Sulaması



Şekil 29.Seydişehir Suğla Pompaj Sulaması



Şekil 30. Beyşehir Kireli Pompaj Sulaması



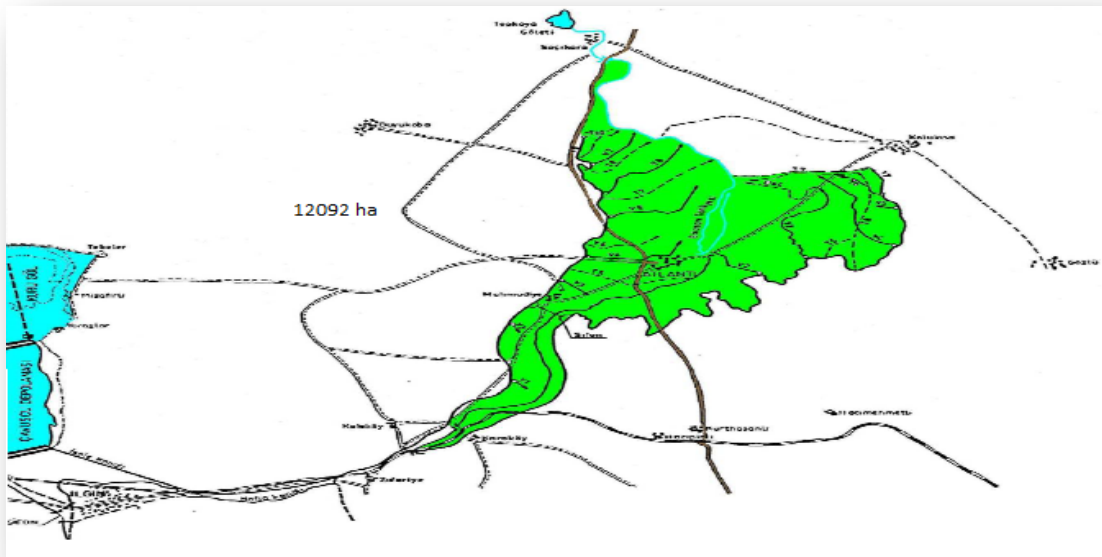
Beyşehir gölü ile 21.087 ha'lık alan sulanmaktadır. Aralık 2010 yılı aktif doluluk oranı %35 iken bu oran Aralık 2011 yılında %41'dir. Gevrekli, Karaören, Suğla ve Kireli sulamaları tarafından 2011 yılında toplam 119,1 hm<sup>3</sup> su kullanılmıştır. Mevcut hacmi ise, 3.640,2 hm<sup>3</sup>'dür. 2010 yılına göre Beyşehir gölünün doluluk oranının ve hacminin arttığı görülmektedir.



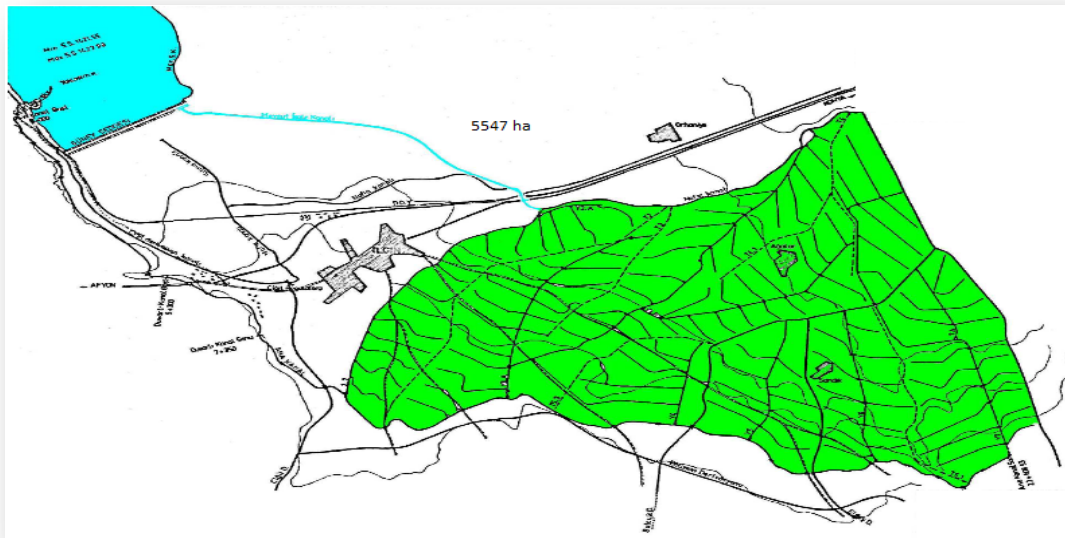
### 3.2.1.4 Çavuşçu Göl

GÖL BARAJ ADI	MİN.		MAX.		07.12.2010		07.12.2011	
	Kot (m)	Hacim(hm <sup>3</sup> )	Kot (m)	Hacim(hm <sup>3</sup> )	Kot (m)	Hacim(hm <sup>3</sup> )	Kot (m)	Hacim(hm <sup>3</sup> )
ÇAVUŞÇU	1021,55	21,9	1027,90	184,1	1021,34	18,7	1021,50	21,6

Şekil 31. Iğın-Atlantı Sulaması



Şekil 32. Iğın Pompaj Sulaması

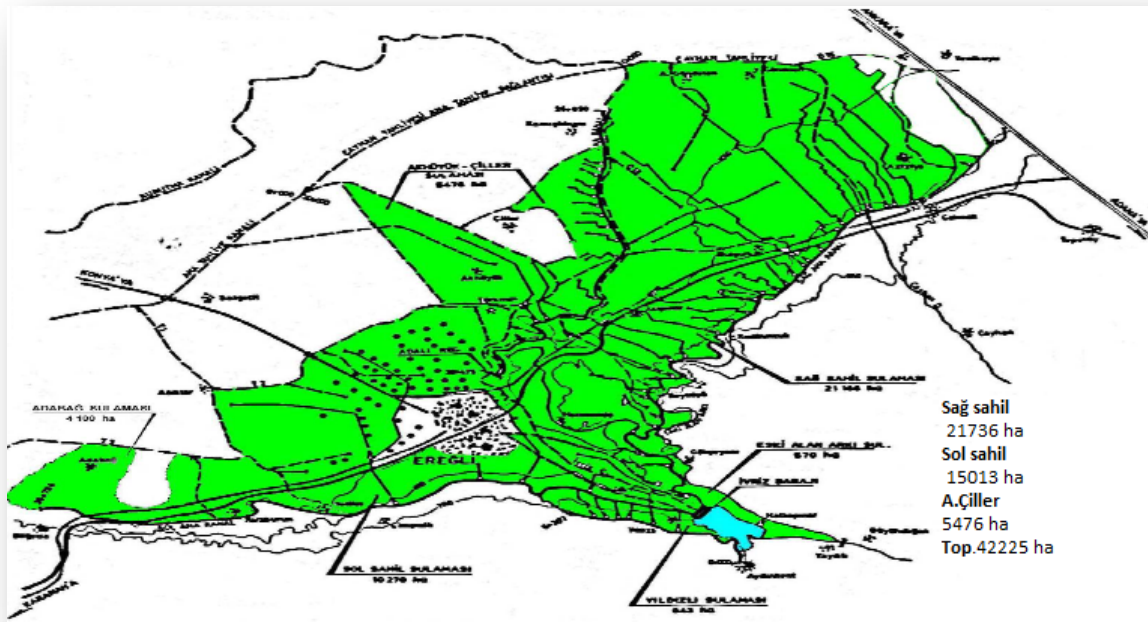


Çavuşçu göl ile 17.639 ha'lık alan sulanmaktadır. Aralık 2010 yılı aktif doluluk oranı %0 iken bu oran Aralık 2011 yılında %0'dır. Yani Çavuşçu gölünden su çıkışı yapılamaz durumdadır. Atlantı ve Ilgın sulamaları tarafından 2011 yılında toplam 15,7 hm<sup>3</sup> su kullanılmıştır. Mevcut hacmi ise, 21,6 hm<sup>3</sup> olup minimum hacminin altında olduğu görülmektedir. 2010 ve 2011 yıllarında Çavuşçu gölü minimum kot ve hacim değerlerinin altına düşmüştür.

### 3.2.1.5 İvriz Barajı

GÖL BARAJ ADI	MİN.		MAX.		07.12.2010		07.12.2011	
	Kot (m)	Hacim(hm <sup>3</sup> )	Kot (m)	Hacim(hm <sup>3</sup> )	Kot (m)	Hacim(hm <sup>3</sup> )	Kot (m)	Hacim(hm <sup>3</sup> )
İVRİZ	1129,50	7,0	1155,00	80,6	1136,34	17,8	1138,55	22,6

Şekil 33. Sağ Sahil-Sol Sahil-A.Çiller Sulaması

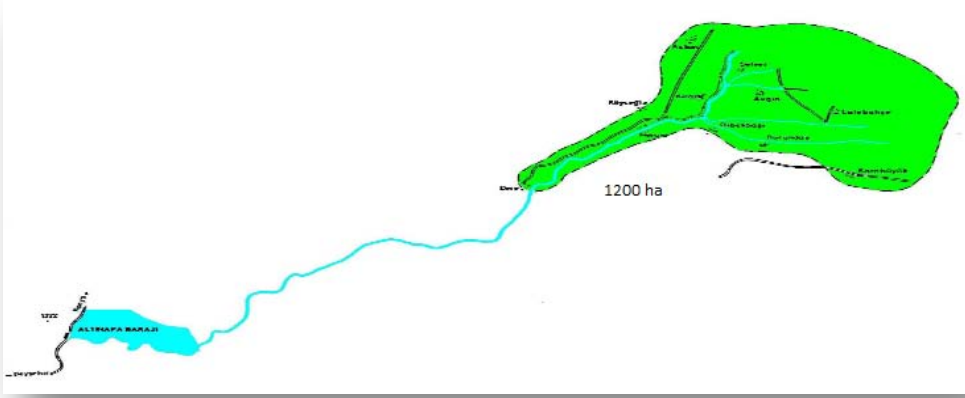


İvriz barajı ile 42.225 ha'lık alan sulanmaktadır. Aralık 2010 yılı aktif doluluk oranı %15 iken bu oran Aralık 2011 yılında %21'dir Sağ Sahil,Sol Sahil ve Akhüyük-Çiller sulamaları tarafından 2011 yılında toplam 156,6 hm<sup>3</sup> su kullanılmıştır. Mevcut hacmi ise, 22,6 hm<sup>3</sup> olup. 2010 yılına göre İvriz barajının aktif doluluk oranının ve hacminin arttığı görülmektedir.

### 3.2.1.6 Altınapa Barajı

GÖL BARAJ ADI	MİN.		MAX.		07.12.2010		07.12.2011	
	Kot (m)	Hacim(hm <sup>3</sup> )	Kot (m)	Hacim(hm <sup>3</sup> )	Kot (m)	Hacim(hm <sup>3</sup> )	Kot (m)	Hacim(hm <sup>3</sup> )
ALTINAPA	1239,50	1,2	1254,90	32,3	1243,32	5,7	1248,68	15,8

Şekil 34. Altınapa Sulaması

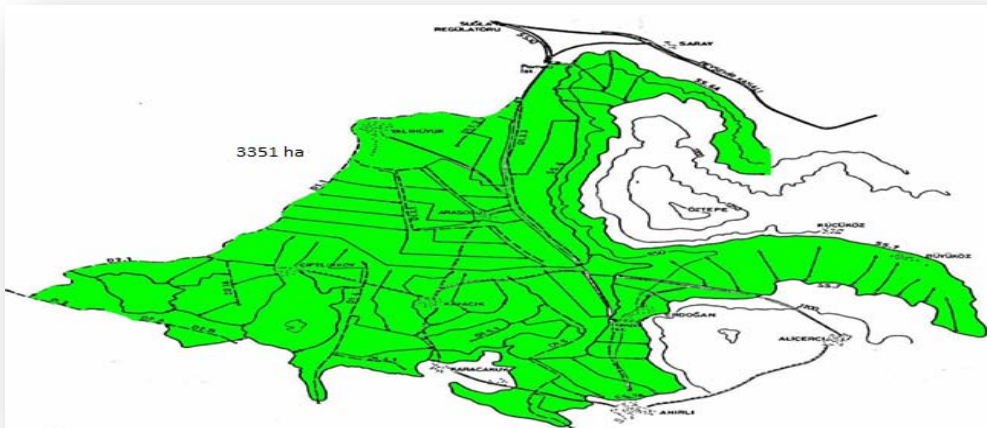


Altınapa barajı ile 1.200 ha'lık alan sulanmaktadır. Aralık 2010 yılı aktif doluluk oranı %16 iken bu oran Aralık 2011 yılında %52'dir Büyükşehir Belediyesi tarafından 2011 yılında toplam 7,9 hm<sup>3</sup> su kullanılmıştır. Mevcut hacmi ise, 15,8 hm<sup>3</sup> olup 2010 yılına göre İvriz barajının aktif doluluk oranının ve hacminin arttığı görülmektedir.

### 3.2.1.7 Suğla Barajı

GÖL BARAJ ADI	MİN.		MAX.		07.12.2010		07.12.2011	
	Kot (m)	Hacim(hm <sup>3</sup> )	Kot (m)	Hacim(hm <sup>3</sup> )	Kot (m)	Hacim(hm <sup>3</sup> )	Kot (m)	Hacim(hm <sup>3</sup> )
SUĞLA	1091,50	60,8	1096,50	277,4	1091,43	57,7	1093,02	126,0

Şekil 35. Suğla Pompaj Sulaması



Suğla barajı ile 3.351 ha'lık alan sulanmaktadır. Aralık 2010 yılı aktif doluluk oranı %0 iken yani barajdan su çıkışı yapılamazken, bu oran Aralık 2011 yılında %30'dur BSA kanalı (Beşşehir gölü, Suğla depolaması, Apa barajı) ile 2011 yılında toplam 171,2 hm<sup>3</sup> su kullanılmıştır. Mevcut hacmi ise, 126 hm<sup>3</sup> olup 2010 yılına göre Suğla barajının aktif doluluk oranının ve hacminin arttığı görülmektedir.

*2011 yılında yağışların fazla olması ve çeşitli alanlarda gerekli tedbirlerin alınıyor olmasından dolayı 2011 yılı yüzey sularında problem yaşanmamıştır.*

### 3.2.1 YERALTI SULARI (YAS)<sup>7</sup>

**Tablo 5. Yeraltı Suları Kullanımı**

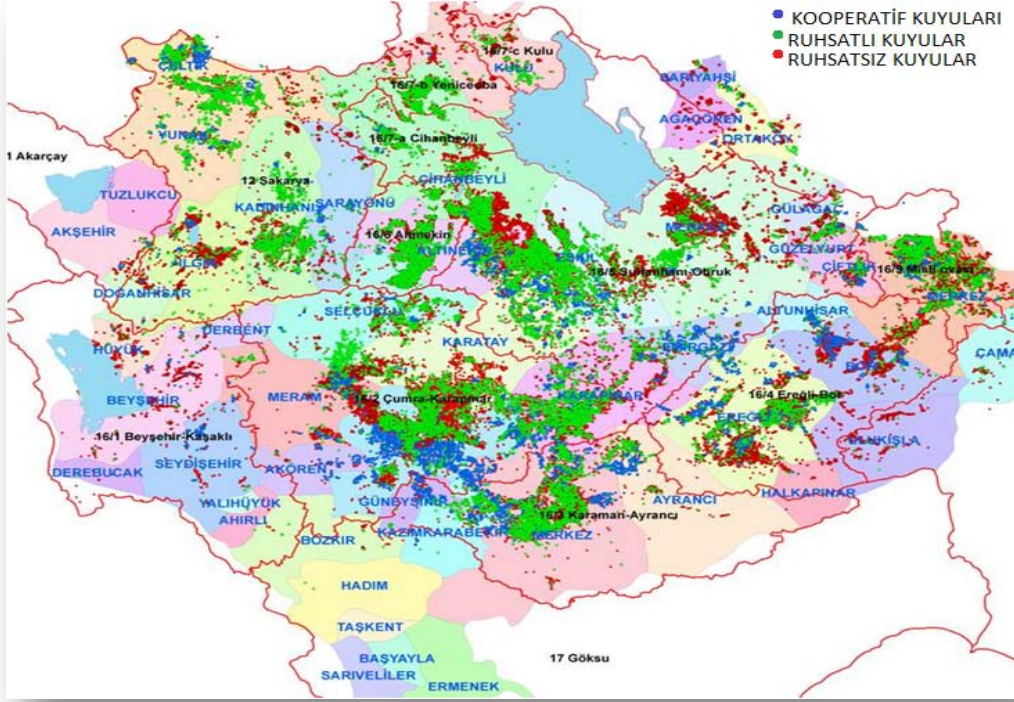
Yer altı suyu sulaması (Kooperatifler)	140.000 ha
Belgeli kuyularla sulanan alan	125.000 ha
İl Özel İdare sulanan alan	23.843 ha
DSİ sulanan alan	165.377 ha
Halk sulaması	56.877 ha
<b>TOPLAM : 511.097 ha</b>	
Belgesiz kuyularla sulanan alan	205.00 ha
<b>TOPLAM SULANAN ALAN : 716.097 ha</b>	
TARIMA ELVERİŞLİ ARAZİ	1.815.000 ha
TOPLAM SU POTANSİYELİ	2.848 hm <sup>3</sup>

Su potansiyelinin 500 hm<sup>3</sup>'ü içme suyu, hayvan, sanayi suyu gibi çeşitli amaçlarla kullanılan sudur. Geri kalan su ise tarımsal sulamada kullanılmakta olup hektar başına 1.293m<sup>3</sup> (0,001293 hm<sup>3</sup>) su düşmektedir.

<sup>7</sup> DSİ 4. Bölge Müdürlüğü, 2011

Bu alt bölümün tamamında DSİ 4. Bölge Müdürlüğü verileri kullanılmıştır.

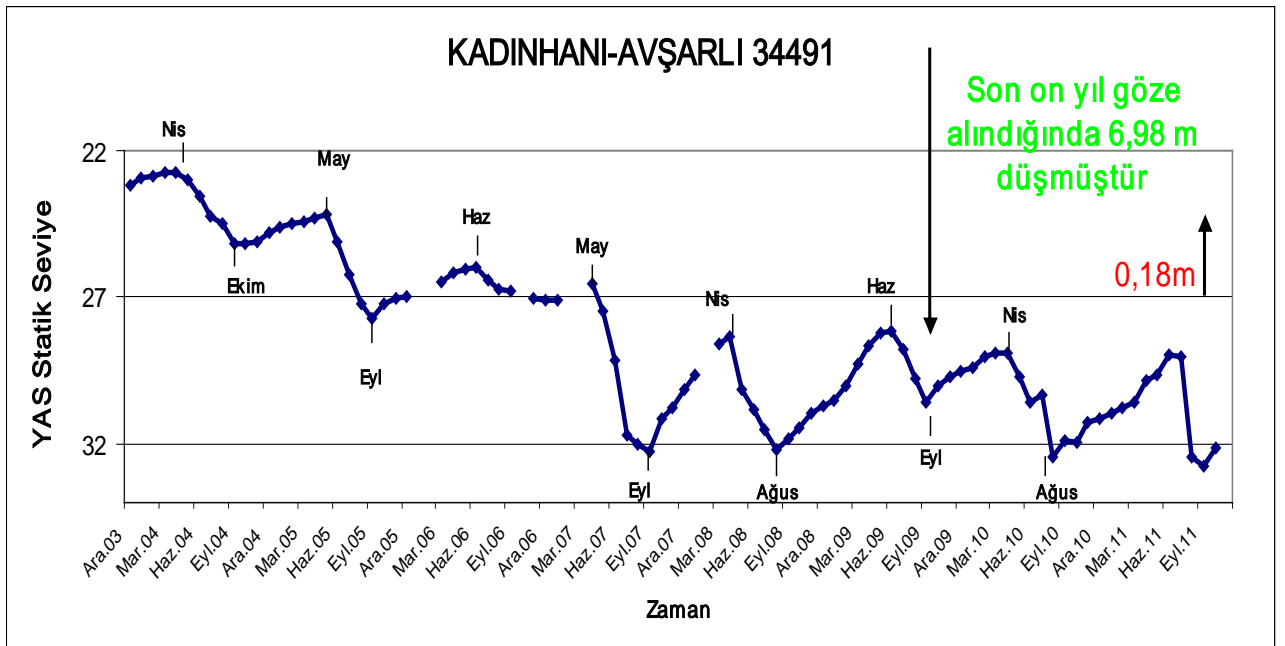
Şekil 36. Belgeli ve Belgesiz Kuyular



Kuyuların ilçelere göre dağılımına bakıldığında; kaçak (ruhsatsız) kuyuların özellikle Çumra bölgesinde çok fazla olduğu görülmektedir. Çumra ile birlikte Meram, Iğın ve Ereğli ilçelerinde de kaçak kuyuların yoğunlaştığı görülmektedir.

### 3.2.1.1 Rasat Kuyusu Seviye Ölçümleri

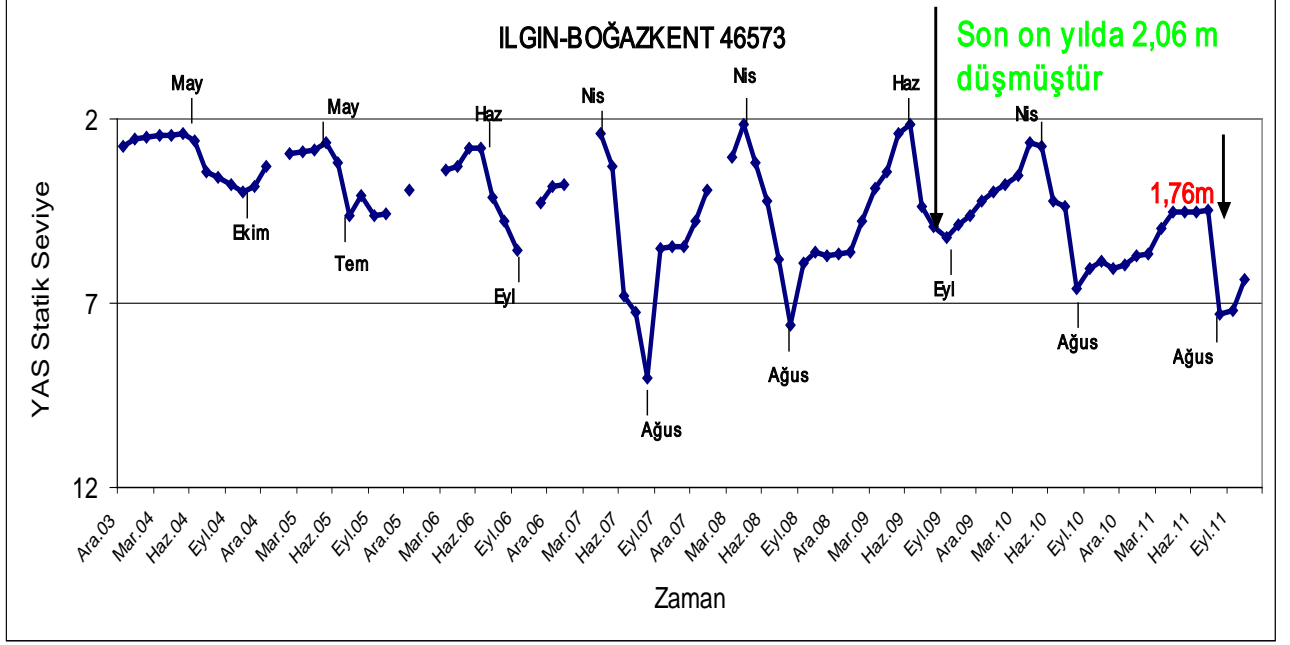
Şekil 37. Kadınhanı-Avşarlı Rasat Kuyusu





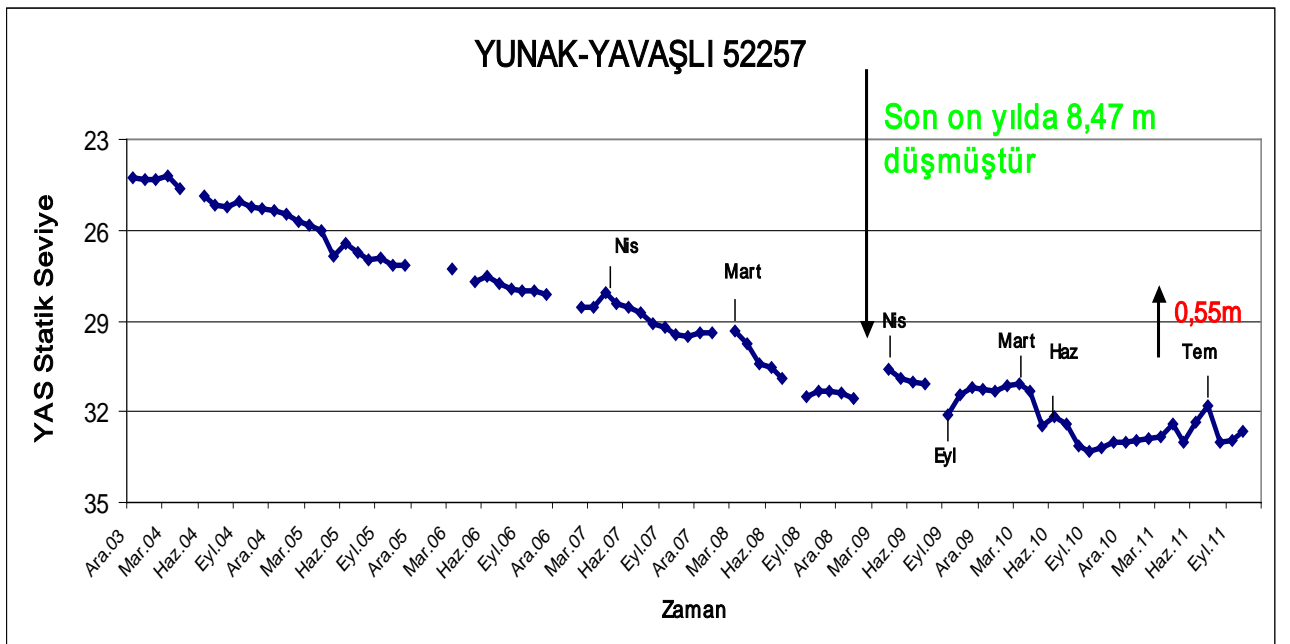
Kadınhanı-Avşarlı kuyusunda Ekim ayı YAS seviyelerine bakıldığında; 2011 yılında 2010 yılına göre 0,18 m yükselme olduğu görülmektedir. Ancak son 10 yıl değerlerine bakıldığında; Ekim 2000 yılında YAS seviyesi 25,14 m iken 2011 yılında 32,12 m seviyesine düşmüştür.

**Şekil 38. Ilgın-Boğazkent Rasat Kuyusu**



Ilgın-Boğazkent kuyusunda Ekim ayı YAS seviyelerine bakıldığında; 2011 yılında 2010 yılına göre 1,76 m düşme olduğu görülmektedir. Son 10 yıl değerlerine bakıldığında; Ekim 2000 yılında YAS seviyesi 4,28 m iken 2011 yılında 6,34 m seviyesine düşmüştür.

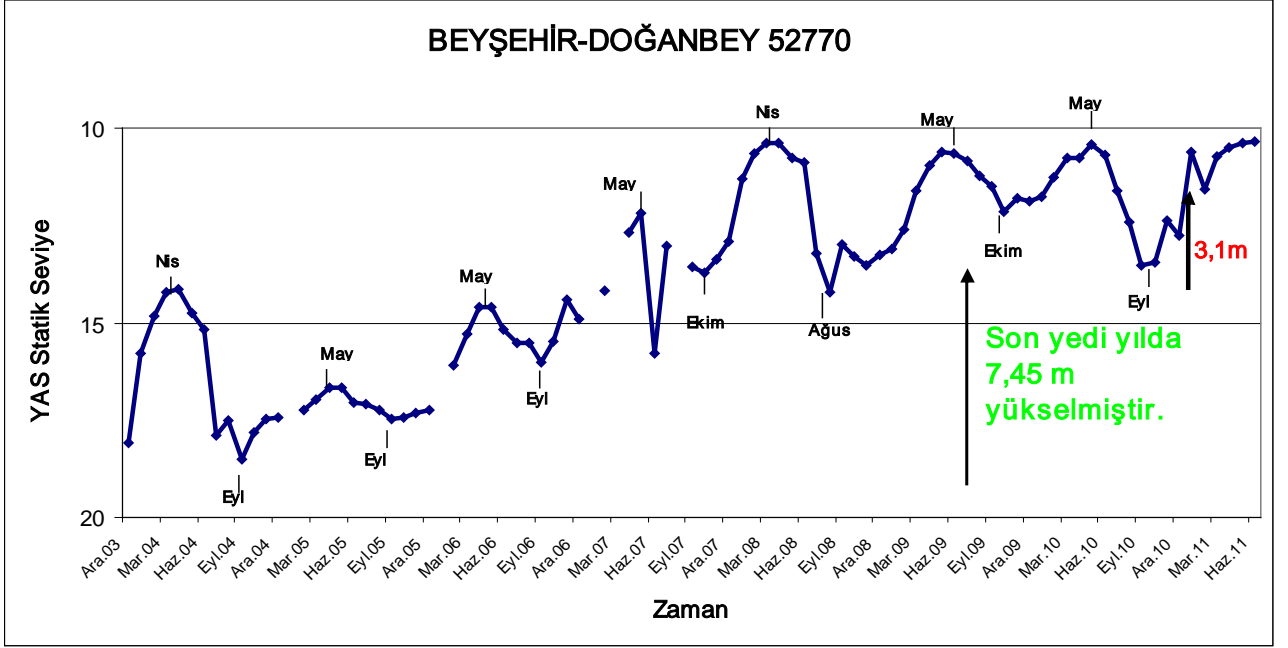
**Şekil 39. Yunak-Yavaşlı Rasat Kuyusu**





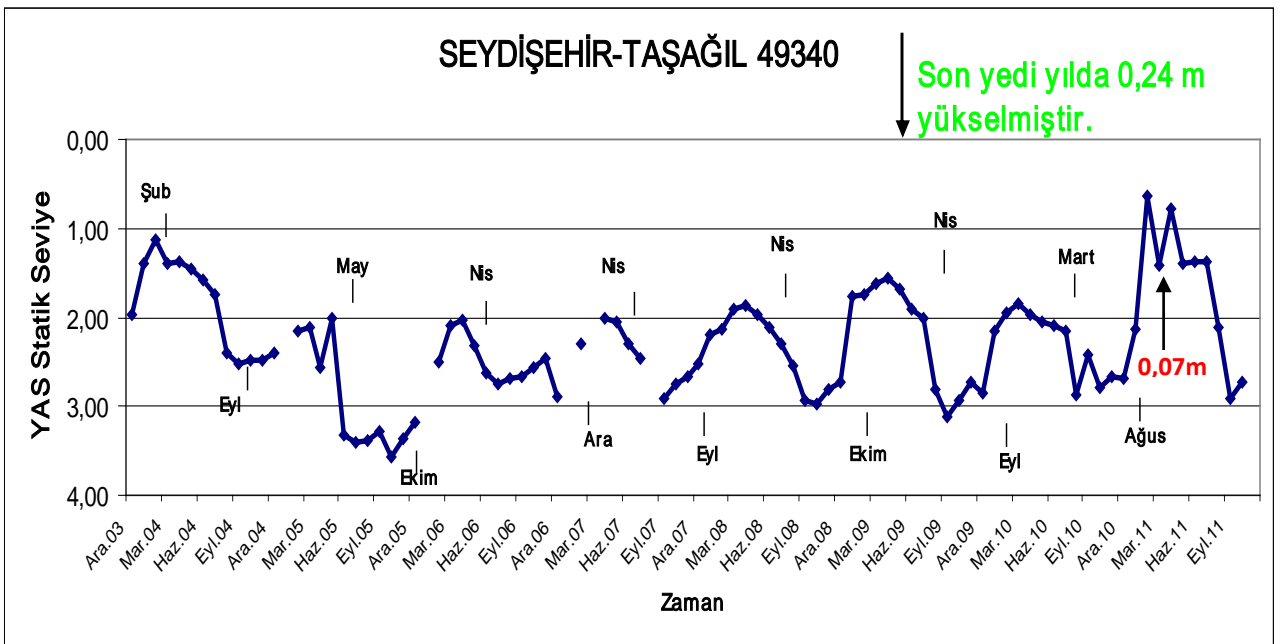
Yunak-Yavaşlı kuyusunda Ekim ayı YAS seviyelerine bakıldığında; 2011 yılında 2010 yılına göre 0,55 m yükselme olduğu görülmektedir. Ancak son 10 yıl değerlerine bakıldığında; Ekim 2000 yılında YAS seviyesi 24,20 m iken 2011 yılında 32,67 m seviyesine düşmüştür.

Şekil 40. Beyşehir-Doğanbey Rasat Kuyusu



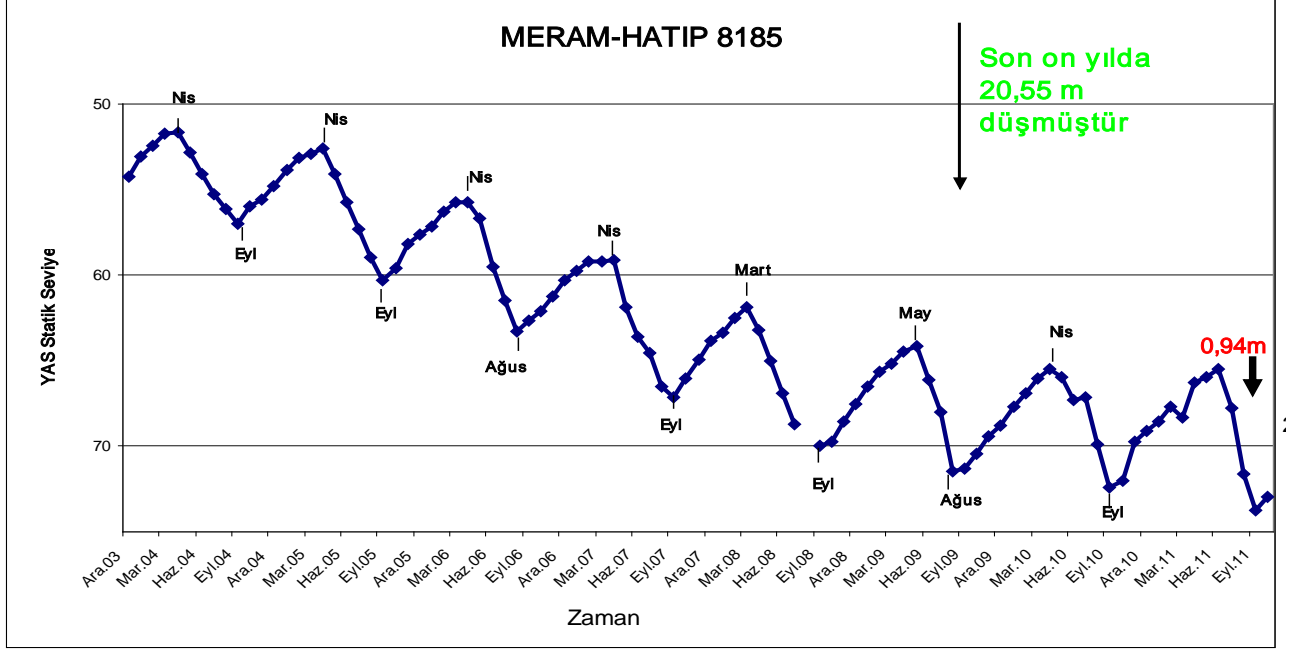
Beyşehir-Doğanbey kuyusunda Ekim ayı YAS seviyelerine bakıldığında; 2011 yılında 2010 yılına göre 3,1 m yükselme olduğu görülmektedir. Son 7 yıl değerlerine bakıldığında; Ekim 2004 yılında YAS seviyesi 17,8 m iken 2011 yılında 10,35 m seviyesine yükselmiştir.

Şekil 41. Seydişehir-Taşağıl Rasat Kuyusu



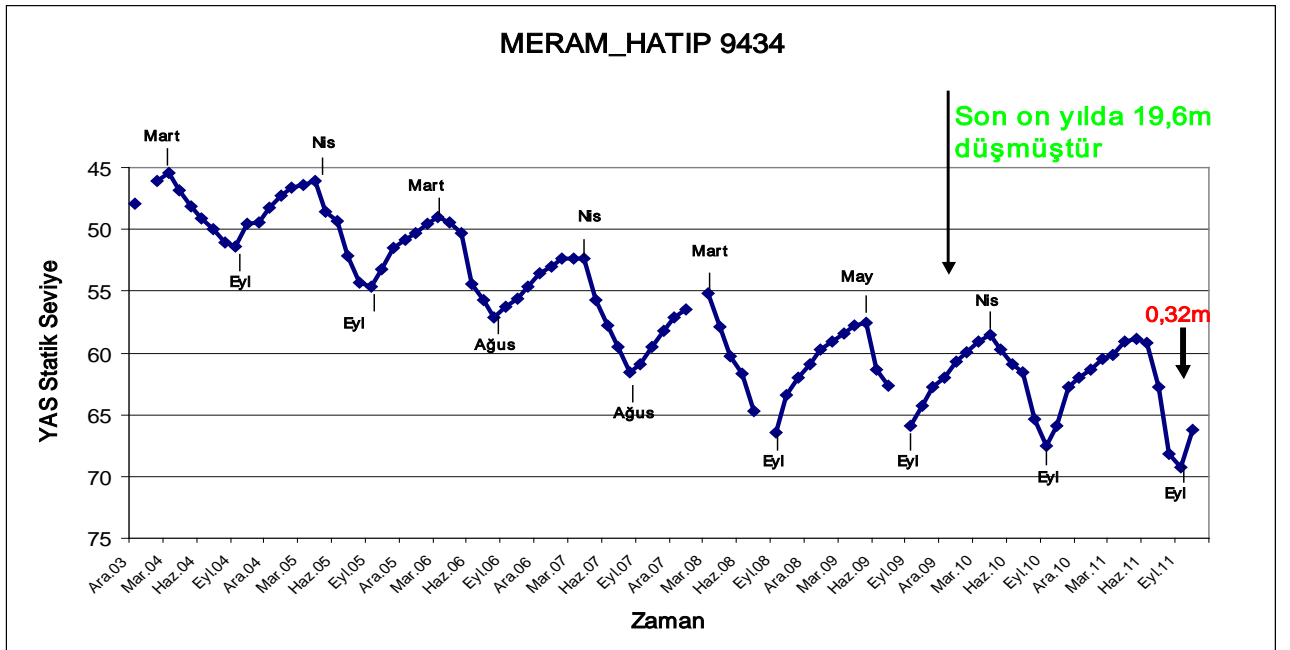
Seydişehir-Taşağıl kuyusunda Ekim ayı YAS seviyelerine bakıldığında; 2011 yılında 2010 yılına göre 0,07 m yükselme olduğu görülmektedir. Ancak son 7 yıl değerlerine bakıldığında; Ekim 2004 yılında YAS seviyesi 2,48 m iken 2011 yılında 2,72 m seviyesine düşmüştür.

**Şekil 42. Meram-Hatıp Rasat Kuyusu**



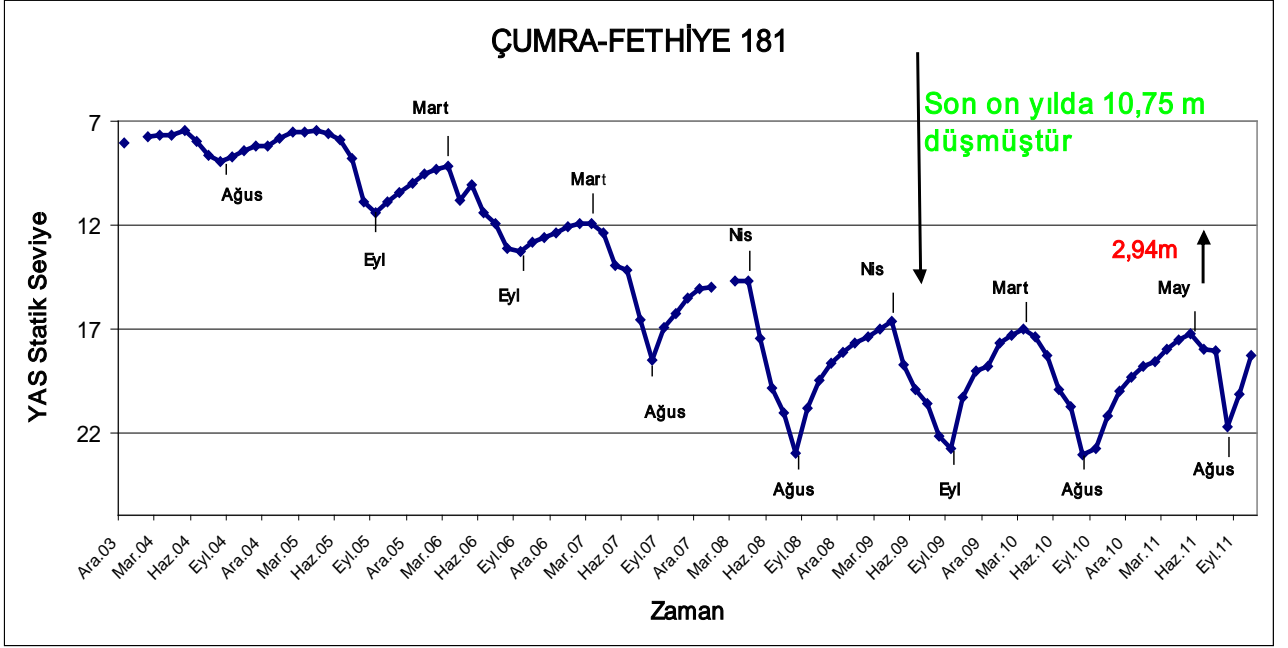
Meram-Hatıp kuyusunda Ekim ayı YAS seviyelerine bakıldığında; 2011 yılında 2010 yılına göre 0,94 m düşme olduğu görülmektedir. Son 10 yıl değerlerine bakıldığında; Ekim 2000 yılında YAS seviyesi 52,39 m iken 2011 yılında 72,94 m seviyesine düşmüştür.

**Şekil 43. Meram-Hatıp Rasat Kuyusu**



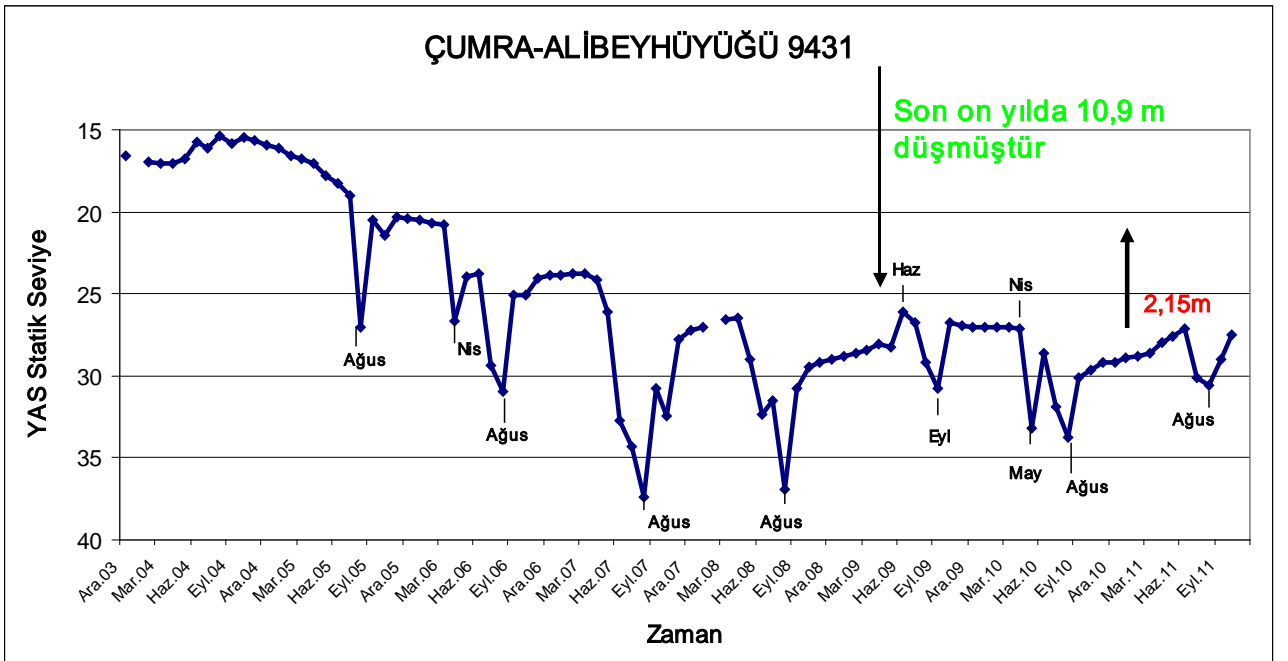
Meram-Hatıp kuyusunda Ekim ayı YAS seviyelerine bakıldığında; 2011 yılında 2010 yılına göre 0,32 m düşme olduğu görülmektedir. Son 10 yıl değerlerine bakıldığında; Ekim 2000 yılında YAS seviyesi 46,65 m iken 2011 yılında 66,25 m seviyesine düşmüştür.

**Şekil 44. Çumra-Fethiye Rasat Kuyusu**



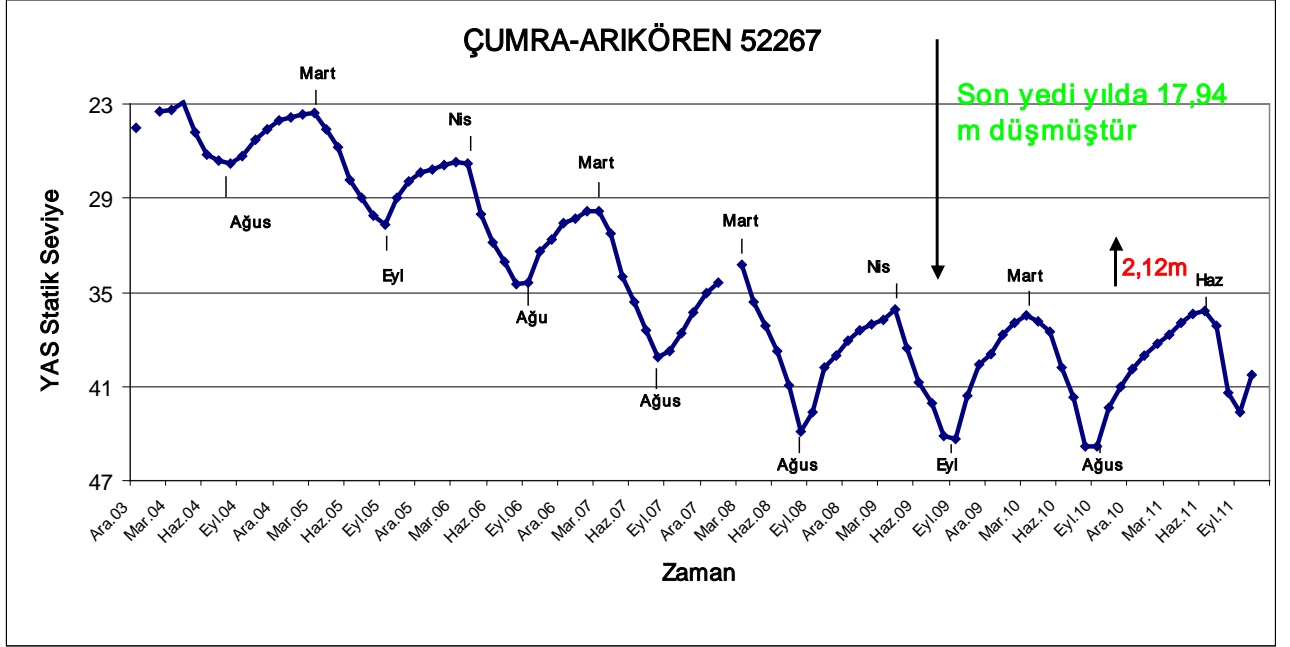
Çumra-Fethiye kuyusunda Ekim ayı YAS seviyelerine bakıldığında; 2011 yılında 2010 yılına göre 2,94 m yükselme olduğu görülmektedir. Ancak son 10 yıl değerlerine bakıldığında; Ekim 2000 yılında YAS seviyesi 7,53 m iken 2011 yılında 18,28 m seviyesine düşmüştür.

**Şekil 45.Çumra-Alibeyhüyüğü Rasat Kuyusu**



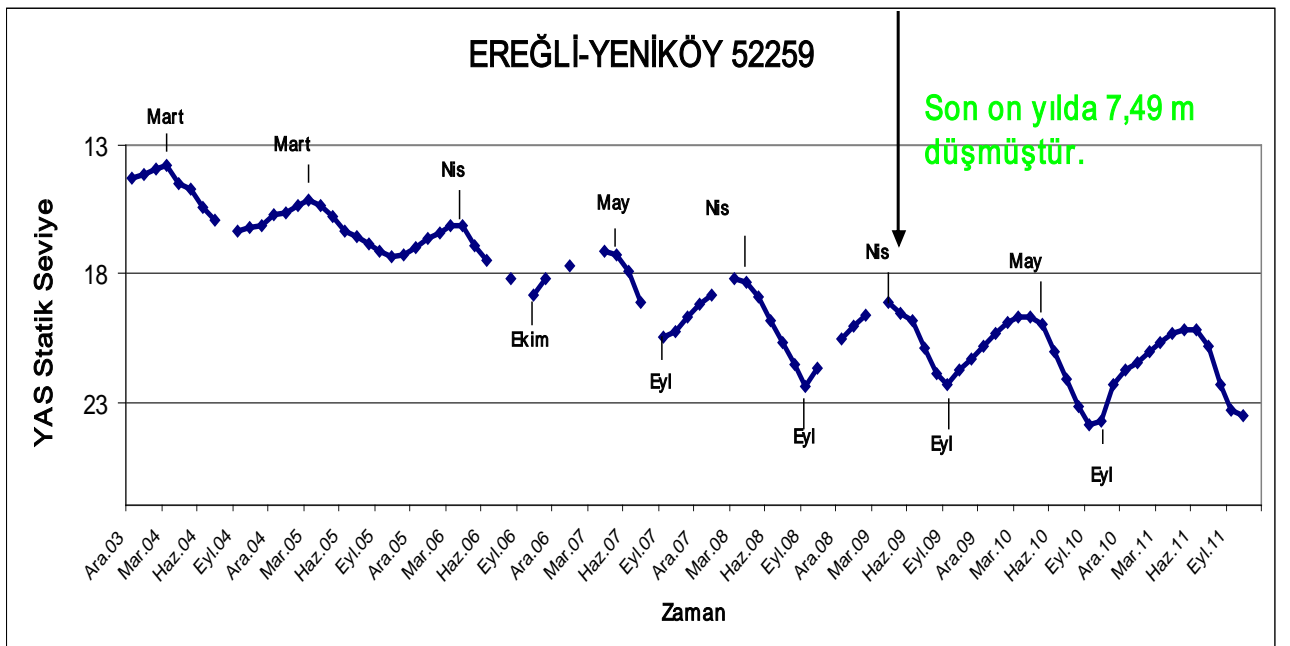
Çumra-Alibeyhüğü kuyusunda Ekim ayı YAS seviyelerine bakıldığında; 2011 yılında 2010 yılına göre 2,15 m yükselme olduğu görülmektedir. Ancak son 10 yıl değerlerine bakıldığında; Ekim 2000 yılında YAS seviyesi 16,57 m iken 2011 yılında 26,66 m seviyesine düşmüştür.

Şekil 46. Çumra-Arikören Rasat Kuyusu



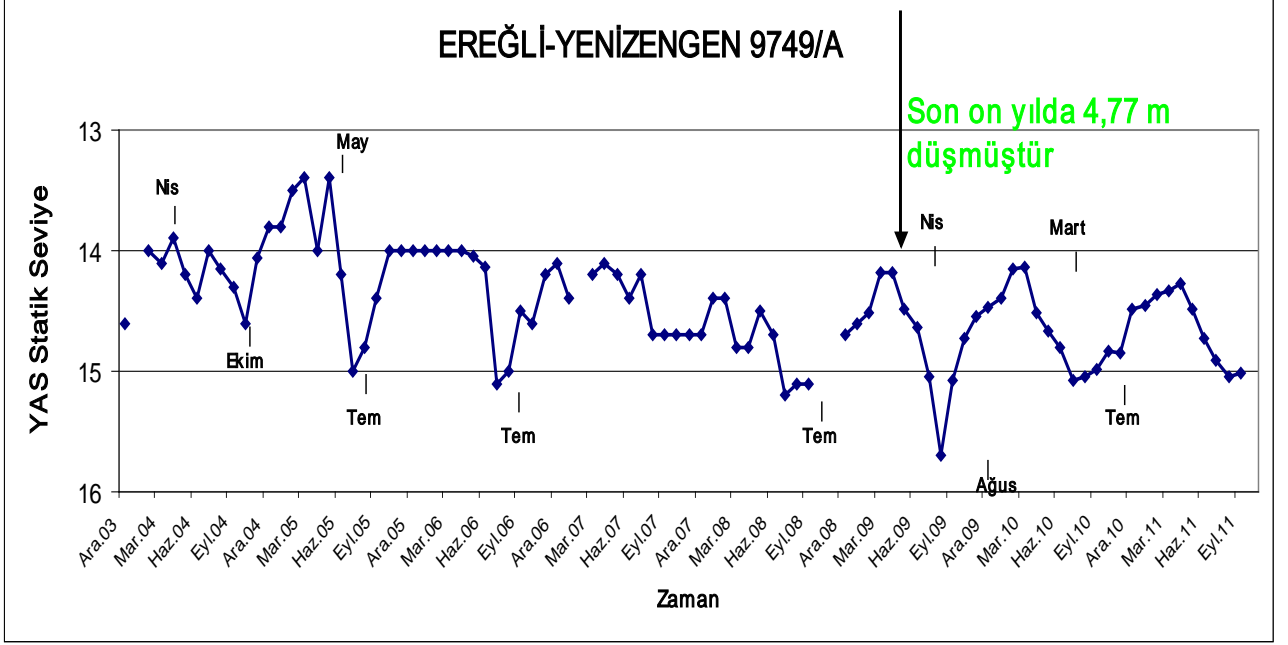
Çumra-Arikören kuyusunda Ekim ayı YAS seviyelerine bakıldığında; 2011 yılında 2010 yılına göre 2,12 m yükselme olduğu görülmektedir. Ancak son 7 yıl değerlerine bakıldığında; Ekim 2004 yılında YAS seviyesi 24,32 m iken 2011 yılında 34,25 m seviyesine düşmüştür.

Şekil 47. Ereğli-Yeniköy Rasat Kuyusu



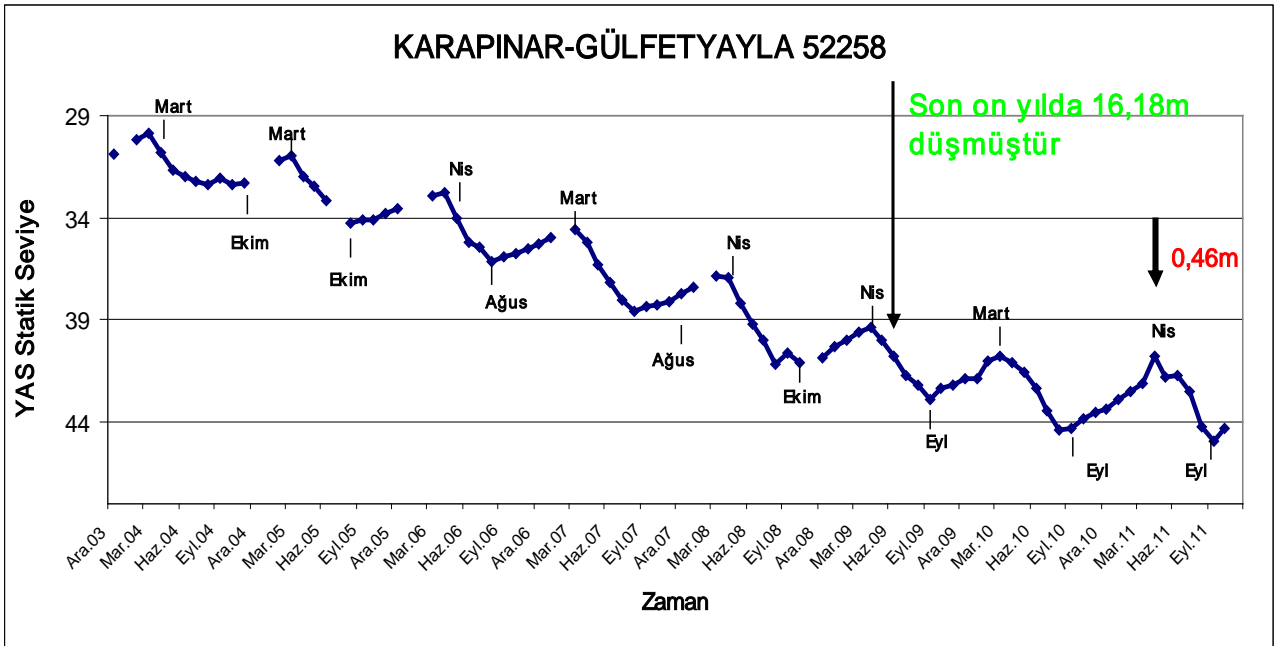
Ereğli-Yeniköy kuyusunda Ekim ayı YAS seviyelerine bakıldığında; 2011 yılında 2010 yılına göre 0,2 m yükselme olduğu görülmektedir. Ancak son 10 yıl değerlerine bakıldığında; Ekim 2000 yılında YAS seviyesi 16,05 m iken 2011 yılında 23,54 m seviyesine düşmüştür.

**Şekil 48. Ereğli-Yenizengen Rasat Kuyusu**



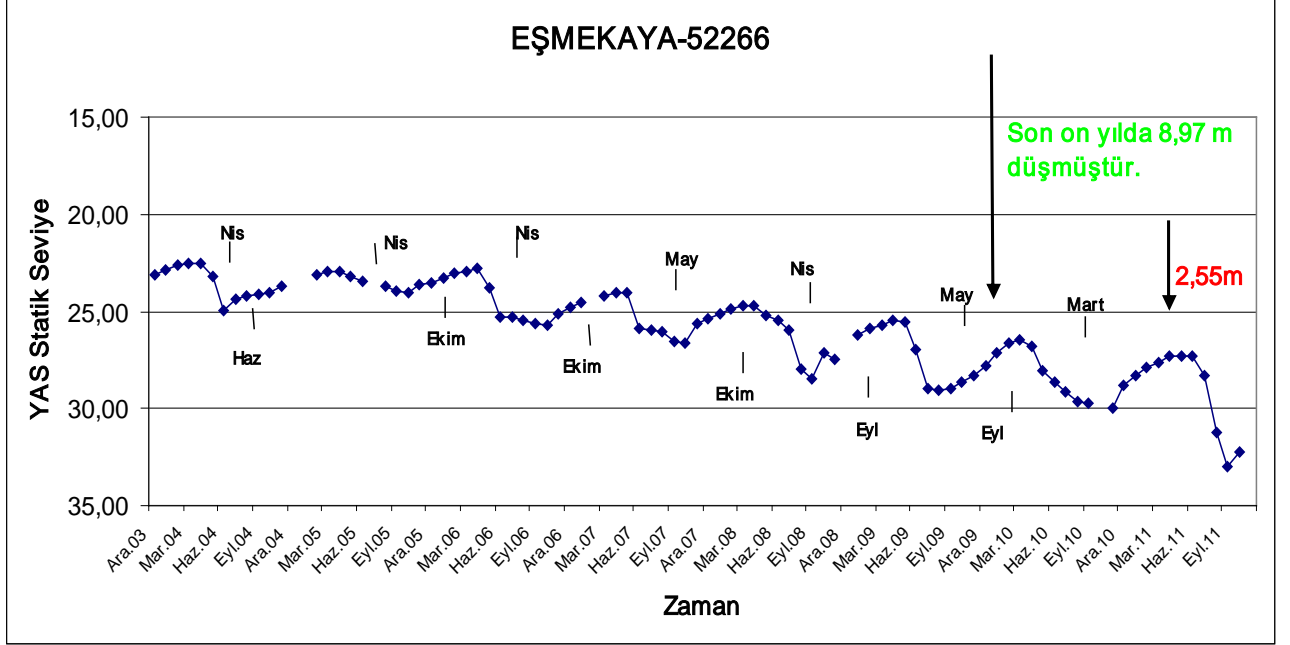
Ereğli-Yenizengen kuyusunda Ekim ayı YAS seviyelerine bakıldığında; 2011 yılında 2010 yılına göre 0,04 m düşme olduğu görülmektedir. Son 10 yıl değerlerine bakıldığında; Ekim 2000 yılında YAS seviyesi 10,25 m iken 2011 yılında 15,02 m seviyesine düşmüştür.

**Şekil 49. Karapınar-Gülfetyayla Rasat Kuyusu**



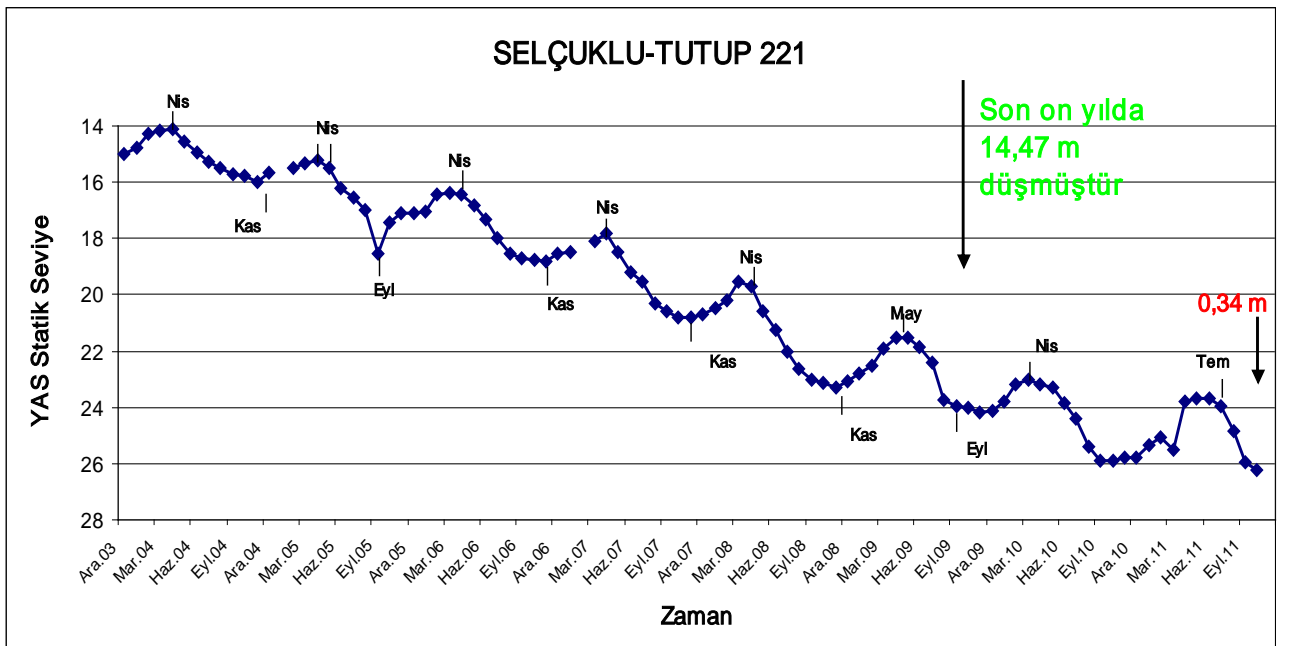
Karapınar-Gülfetyayla kuyusunda Ekim ayı YAS seviyelerine bakıldığında; 2011 yılında 2010 yılına göre 0,46 m yükselme olduğu görülmektedir. Ancak son 10 yıl değerlerine bakıldığında; Ekim 2000 yılında YAS seviyesi 28,12 m iken 2011 yılında 44,3 m seviyesine düşmüştür.

Şekil 50. Eşmekaya Rasat Kuyusu



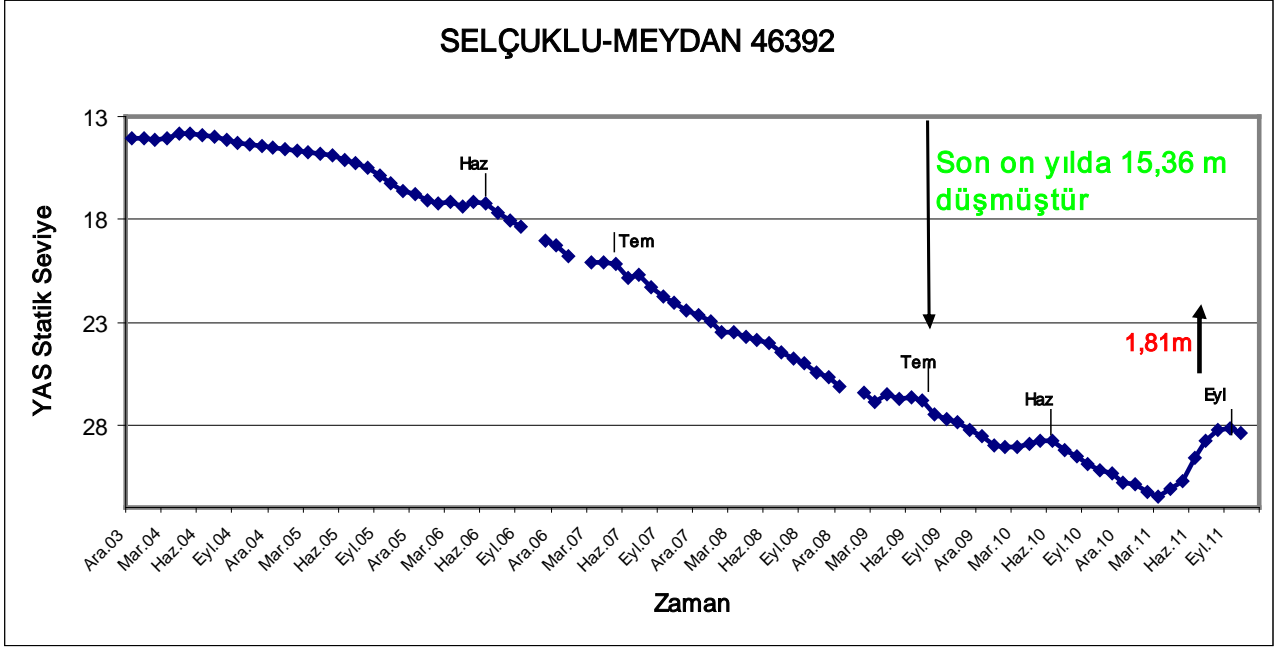
Eşmekaya kuyusunda Ekim ayı YAS seviyelerine bakıldığında; 2011 yılında 2010 yılına göre 2,55 m düşme olduğu görülmektedir. Son 10 yıl değerlerine bakıldığında; Ekim 2000 yılında YAS seviyesi 23,30 m iken 2011 yılında 32,27 m seviyesine düşmüştür.

Şekil 51. Selçuklu-Tutup Rasat Kuyusu



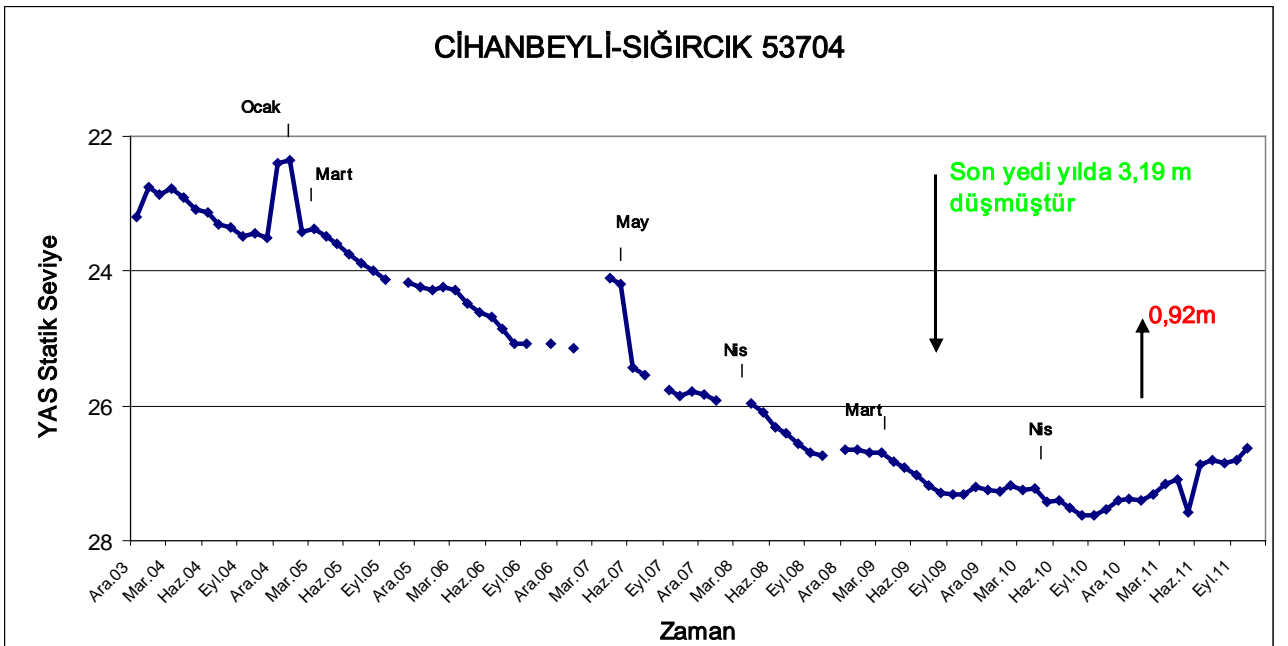
Selçuklu-Tutup kuyusunda Ekim ayı YAS seviyelerine bakıldığında; 2011 yılında 2010 yılına göre 0,34 m düşme olduğu görülmektedir. Son 10 yıl değerlerine bakıldığında; Ekim 2000 yılında YAS seviyesi 11,74 m iken 2011 yılında 26,21 m seviyesine düşmüştür.

Şekil 52. Selçuklu-Meydan Rasat Kuyusu



Selçuklu-Meydan kuyusunda Ekim ayı YAS seviyelerine bakıldığında; 2011 yılında 2010 yılına göre 1,81m yükselme olduğu görülmektedir. Ancak son 10 yıl değerlerine bakıldığında; Ekim 2000 yılında YAS seviyesi 13,03 m iken 2011 yılında 28,39 m seviyesine düşmüştür.

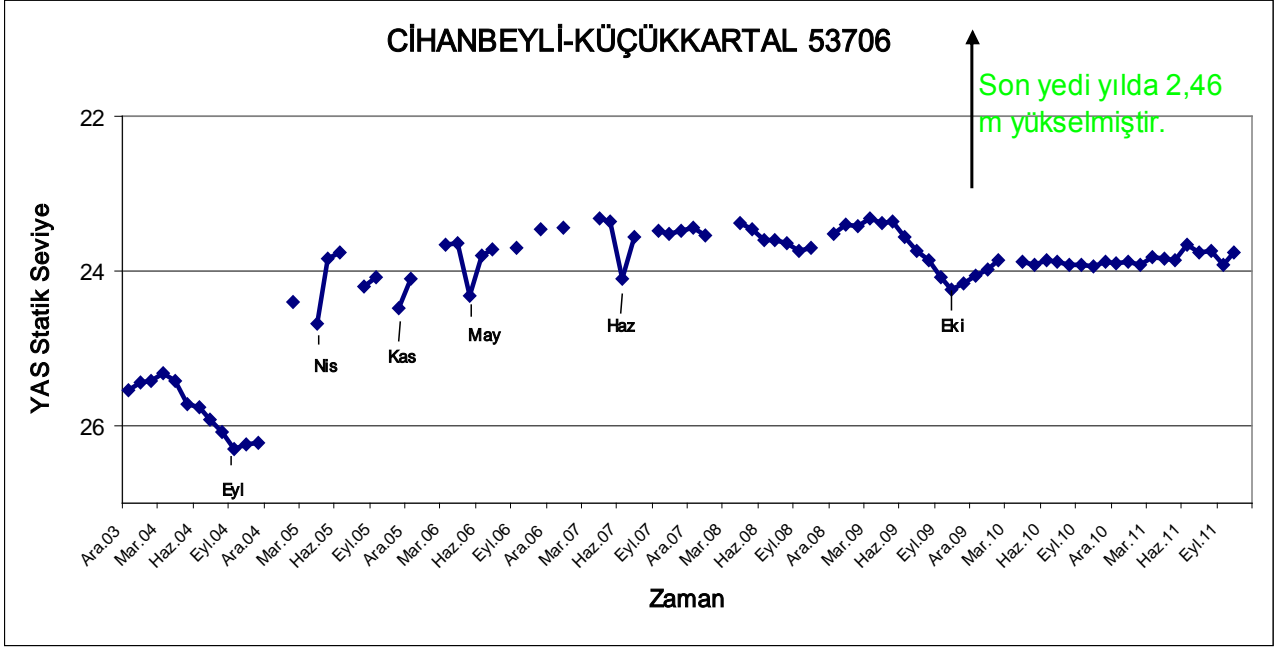
Şekil 53. Cihanbeyli-Sığircık Rasat Kuyusu





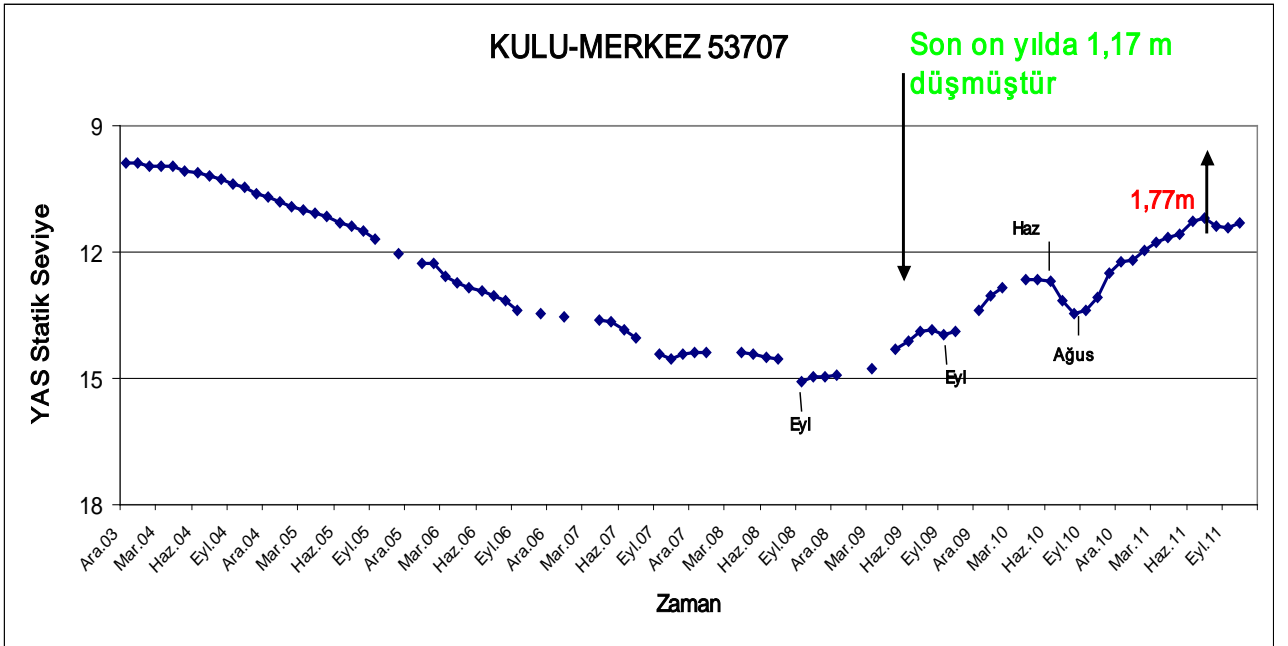
Cihanbeyli-Sığircık kuyusunda Ekim ayı YAS seviyelerine bakıldığında; 2011 yılında 2010 yılına göre 0,92 m yükselme olduğu görülmektedir. Ancak son 7 yıl değerlerine bakıldığında; Ekim 2004 yılında YAS seviyesi 23,43 m iken 2011 yılında 26,62 m seviyesine düşmüştür.

**Şekil 54. Cihanbeyli-Küçükkartal Rasat Kuyusu**



Cihanbeyli-Küçükkartal kuyusunda Ekim ayı YAS seviyelerine bakıldığında; 2011 yılında 2010 yılına göre 0,17 m yükselme olduğu görülmektedir. Son 7 yıl değerlerine bakıldığında; Ekim 2004 yılında YAS seviyesi 26,23 m iken 2011 yılında 23,77 m seviyesine yükselmiştir.

**Şekil 55. Kulu-Merkez Rasat Kuyusu**



Kulu-Merkez kuyusunda Ekim ayı YAS seviyelerine bakıldığında; 2011 yılında 2010 yılına göre 1,77 m yükselme olduğu görülmektedir. Ancak son 7 yıl değerlerine bakıldığında; Ekim 2004 yılında YAS seviyesi 10,47 m iken 2011 yılında 11,32 m seviyesine düşmüştür.

*Son on yıllık değerler incelendiğinde yeraltı su seviyelerinde düşüş olduğu gözlenmektedir.*

#### 4 SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Konya ve Karaman illerini kapsayan bu çalışmada Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nün İlçe düzeyindeki tüm istasyonlarından yani toplam 13 istasyondan alınan yağış ve sıcaklık verileri kullanılmıştır. Bu veriler yardımıyla Erinç yöntemi kullanılarak aylık ve yıllık kuraklık indeksleri oluşturulmuştur. Bölgede özellikle yaz aylarında tarımsal sulamaya en çok ihtiyaç duyulan aylarda ciddi bir kuraklık yaşanmaktadır.

1980-2011 yılları arasını kapsayan 31 yıllık yıllık kuraklık indeksleri incelendiğinde ise; bazı yıllarda aşırı kuraklıklar yaşanmış olduğu ve bölgedeki kuraklık değerlerinin giderek arttığı görülmektedir. Bölgenin en nemli ilçeleri Hadim ve Seydişehir ilçeleri olup bu ilçeler de son 30 yıldır yarı nemli bir özellik göstermektedirler. Bölgenin en kurak ilçeleri ise; Konya merkez, Karaman merkez, Ereğli, Karapınar, Çumra, Cihanbeyli ve Kulu ilçeleri olup kuraklık riskinin de en yüksek olduğu yerleşmelerdir. Bunların dışında kalan Akşehir ve Beyşehir ilçeleri geçmiş yıllarda yarı nemli bir özellik göstermelerine rağmen son 10 yıllık süreçte genellikle yarı kurak bir özellik göstermişlerdir. Ilgın ve Yunak ilçeleri ise; bazı yıllarda kurak olmakla birlikte genellikle yarı kurak bir eğilim sergileyen ilçelerdir.

Hidrolojik kuraklık bölümünde yapılan çalışma Konya ili ve ilçeleri için yapılmış olup DSİ 4. Bölge Müdürlüğü'nün verileri kullanılmıştır. Bölgedeki yerüstü ve yeraltı sularına ilişkin olan bu veriler incelendiğinde; son 1 yıllık süreçteki rezervuar ölçümleri; yağışların da fazla olmasının etkisiyle yüzey sularında artışlar olduğunu göstermektedir. Ancak yeraltı su seviyeleri incelendiğinde son 10 yıllık ve 7 yıllık süreçlerde ölçümü yapılan hemen hemen bütün kuyuların seviyelerinin düştüğü görülmektedir.

Çalışma neticesinde bölgemizin giderek kuraklaştığı kurak iklim özelliği taşıyan bir bölge haline geldiğimiz görülmektedir. Zaten su azlığı çeken bir bölge iken gerekli tedbirlerin alınmaması halinde bu su azlığı daha da hissedilir hale gelecektir.

Bölgemiz ve özellikle Konya kapalı havzası tarımsal üretim bakımından ülkemizin en önemli bölgelerinden biri konumundadır. Türkiye'nin tarım yapılabilir arazi varlığının %14'ünü Konya oluştururken, buna karşılık Türkiye'nin kullanılabilir su kaynakları potansiyelinin sadece %2,5'ine sahiptir.

Konya'da kullanılan suyun %82,4'ü tarımsal sulama için kullanılmaktadır. Bunun büyük bir kısmı da yeraltı sularından temin edilmektedir. Belgesiz kuyuların fazla olması yeraltı suyunun da kullanılması gerekenden fazla kullanıldığının bir göstergesidir. Yeraltı sularının aşırı derecede tüketilmesi sulak alanların da yok olmasına sebep olmaktadır. Su azlığı çeken ve kuraklık riski ile karşı karşıya olan bir bölge olarak suyu tedbirsiz kullanılmamız gelecek için endişeler doğurmaktadır. Hidrolojik sistemdeki bütün bu değişiklikler bölgede ekonomik, sosyal ve ekolojik birçok sorunu da beraberinde getirecektir.

Havza'da sulanan alanlarda serin iklim tahılları, şeker pancarı, mısır, fasulye, sebze, ayçiçeği, yonca ve diğer bitkiler yetiştirilmektedir. Yetiştirilen ürünlere bakıldığında; Konya Kapalı Havzası genelinde su tüketimi ve sulama ihtiyacı yüksek olan bitkilerin tarımının yapıldığını görülmektedir. Yonca, şeker pancarı, ayçiçeği ve mısır en fazla su isteyen bitkiler olup bilinç sulamadan dolayı havza genelinde bitkilere verilen su miktarlarının net su ihtiyaçlarından daha fazla olduğu bilinmektedir.

Doğal hayatı koruma vakfı tarafından yapılan bir çalışmada Konya havzasının 50 yıl sonrası(2030 yılı) için şu ön görülerde bulunuluyor;

"2030'lu yılların sonlarından itibaren havzada sıcaklıkların 4-6 derece artması ve yağışların yüzde 20-30 oranında azalması beklenmektedir. Bunun bir sonucu olarak ise Konya Kapalı Havzası'nda önümüzdeki 50 yılda yüzey suyunda yüzde 65, yer altı suyunda yüzde 54 azalma olacağı ve havzadaki toplam kullanılabilir su miktarında yüzde 56 azalma olacağı öngörülmektedir. Konya'da mevcut sulanan alanlarının sulanabilmesi için salma sulama yöntemi ile verilmesi gereken su miktarının 3 milyar 75 milyon metreküp olduğu vurgulanan raporda, bu miktarın basınçlı sulama sistemlerinde yaklaşık 2 milyar 63 milyon metreküpe düştüğü kaydediliyor. Bu bulguların mevcut sulama alışkanlıklarının değişmesi sonucunda oluşabilecek su tasarrufu hakkında oldukça önemli bir başlangıç noktası olduğu ifade edilen raporda, havzada su ilavesi yapmadan ürün desenine bağlı olarak sadece sulama yöntemini değiştirmekle, yağmurlama yöntemi kullanılırsa yaklaşık yüzde 60-70, damla sulama yöntemi kullanılırsa yüzde 75-85 oranında su tasarrufu sağlanabileceği" belirtiliyor.

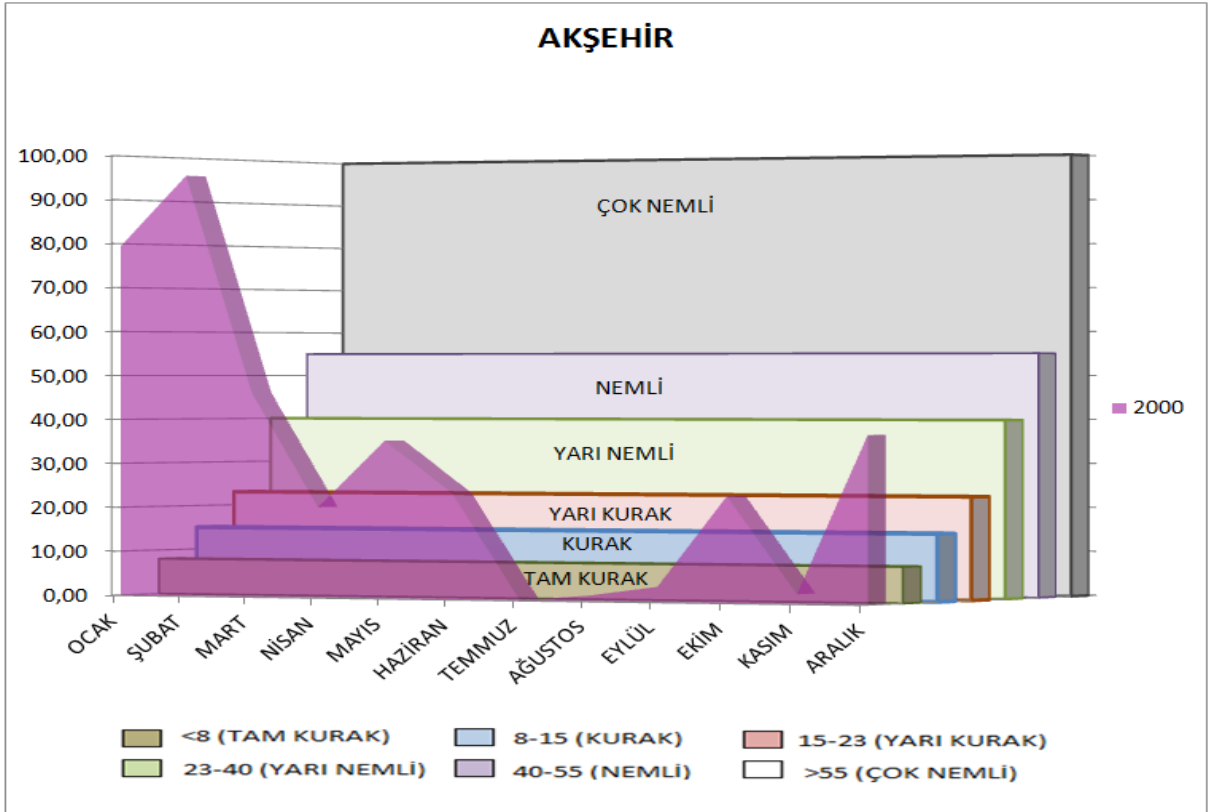
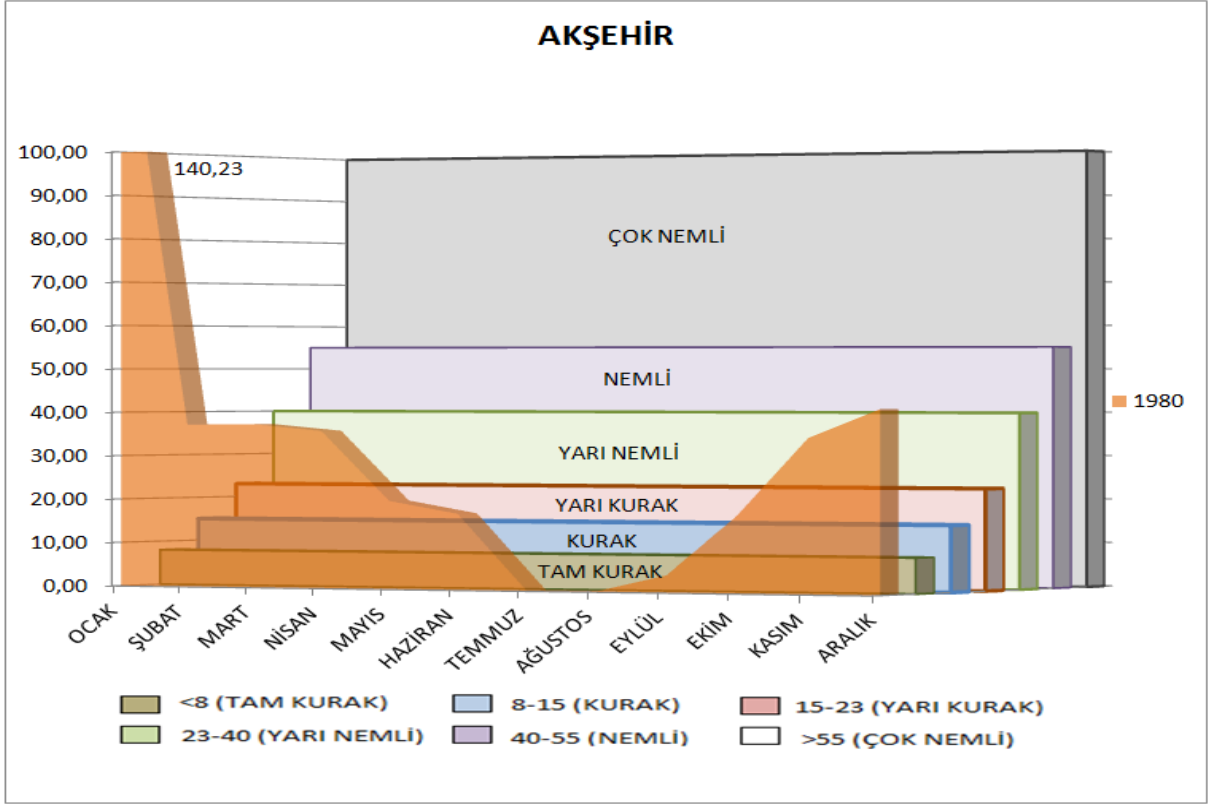
*Hızla kuraklaşan bölgemizde gerekli tedbirlerin alınmaması halinde hidrolojik sistemde meydana gelecek değişiklikler ekonomik, sosyal ve ekolojik birçok sorunu da beraberinde getirecektir.*

5 EKLER

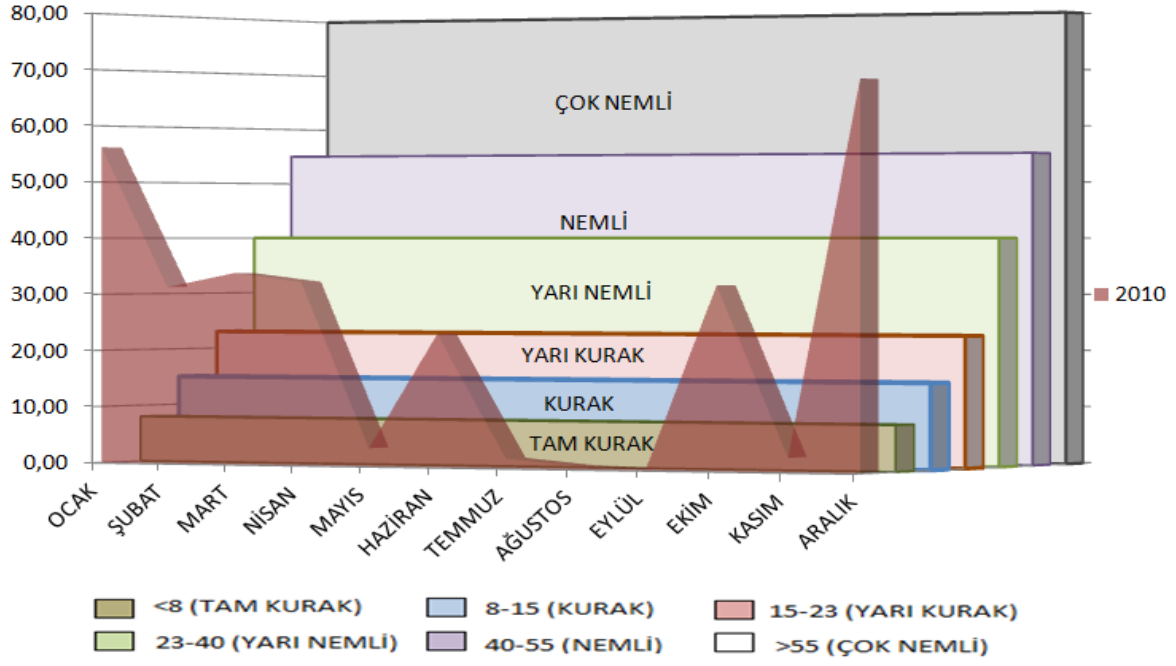


## 5.1 ÖLÇÜM YAPILAN YERLEŞİMLERİN AYLIK ERİNÇ İNDEKS DEĞERLERİ

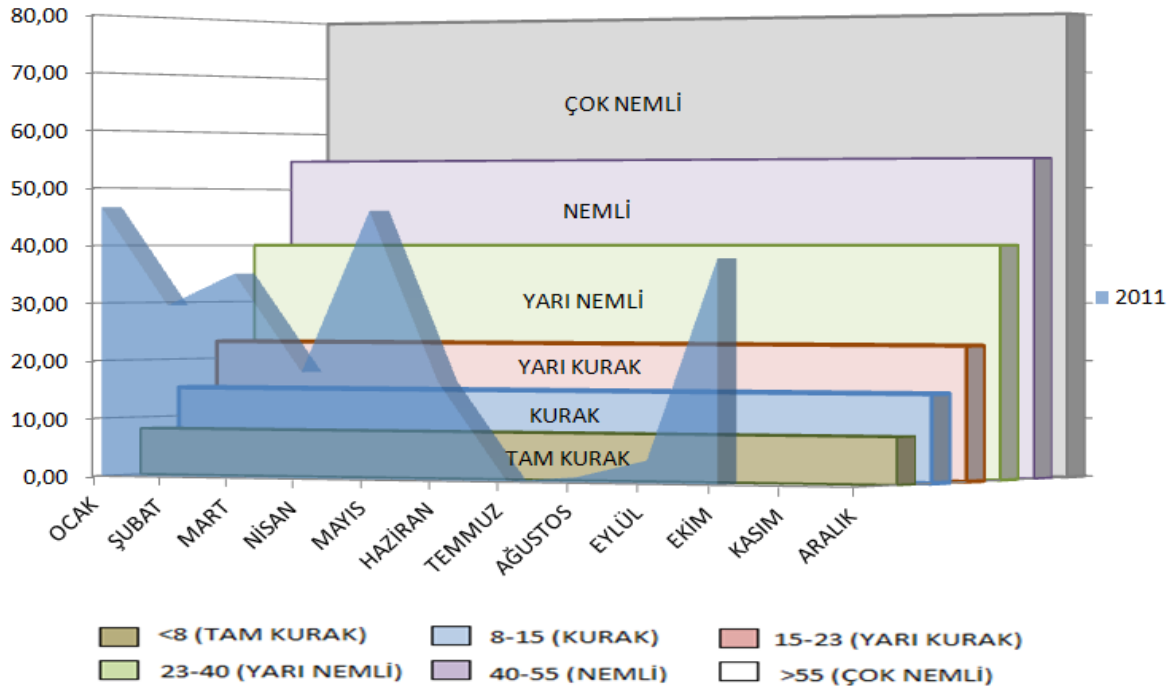
## 1. AKŞEHİR



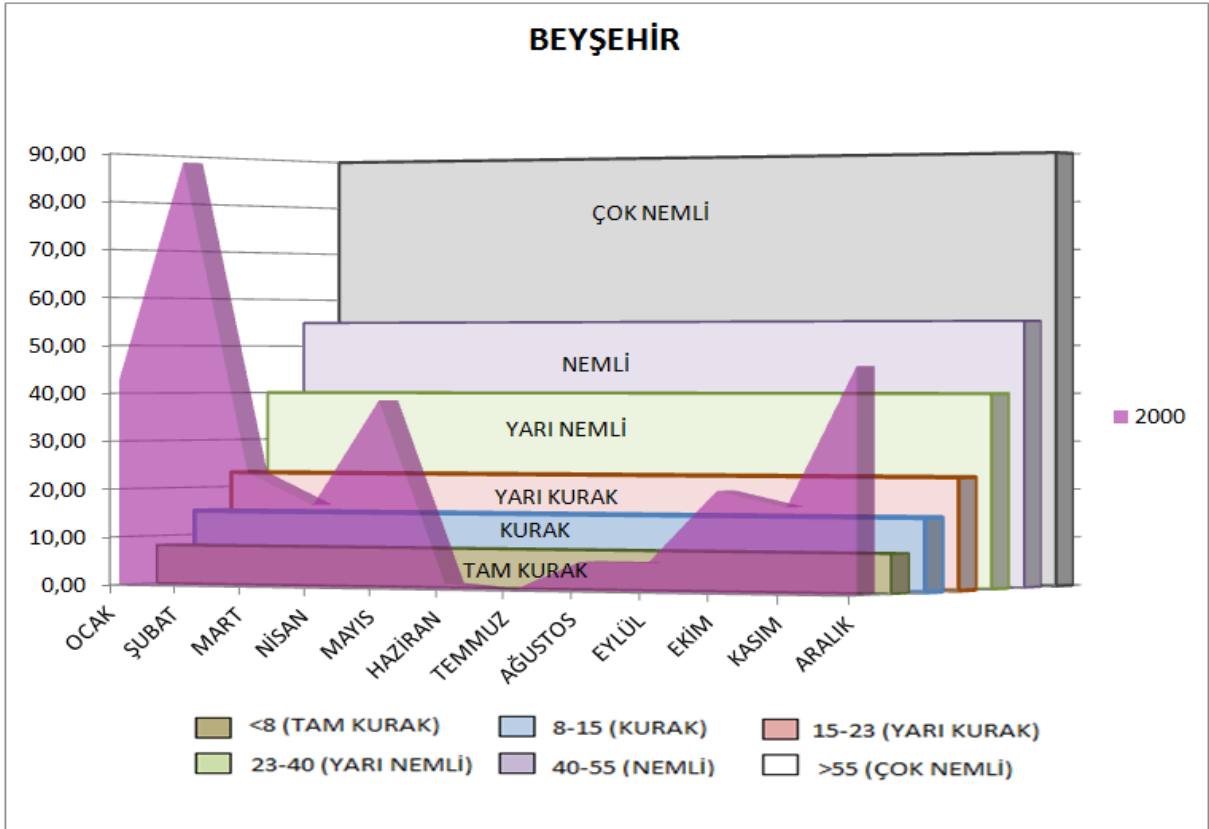
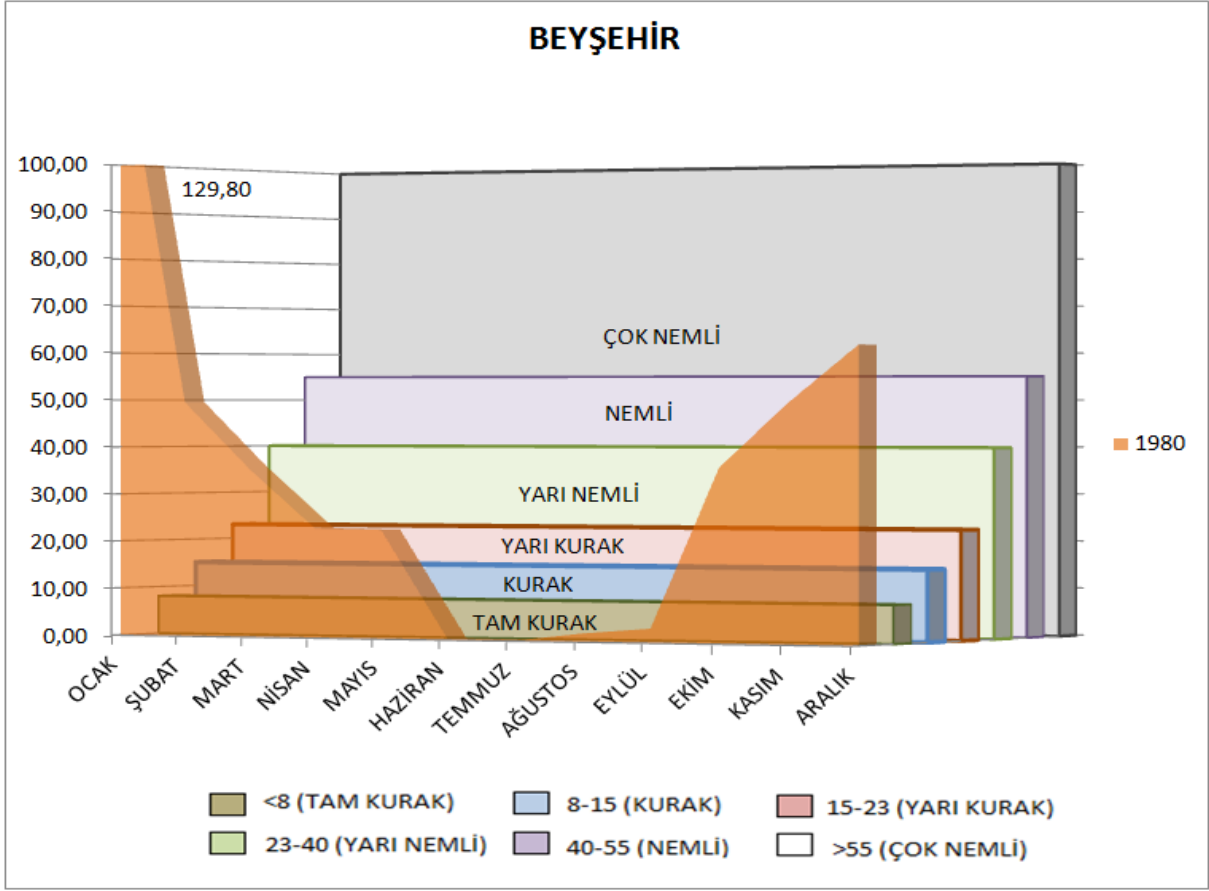
## AKŞEHİR



## AKŞEHİR

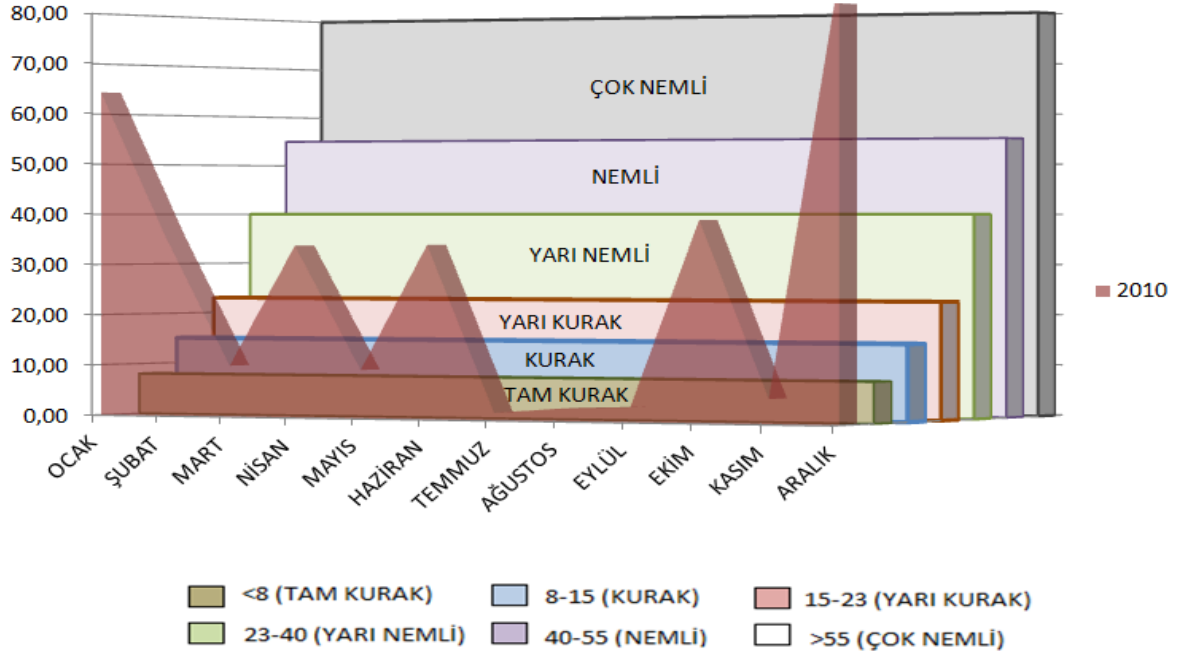


## 2. BEYŞEHİR

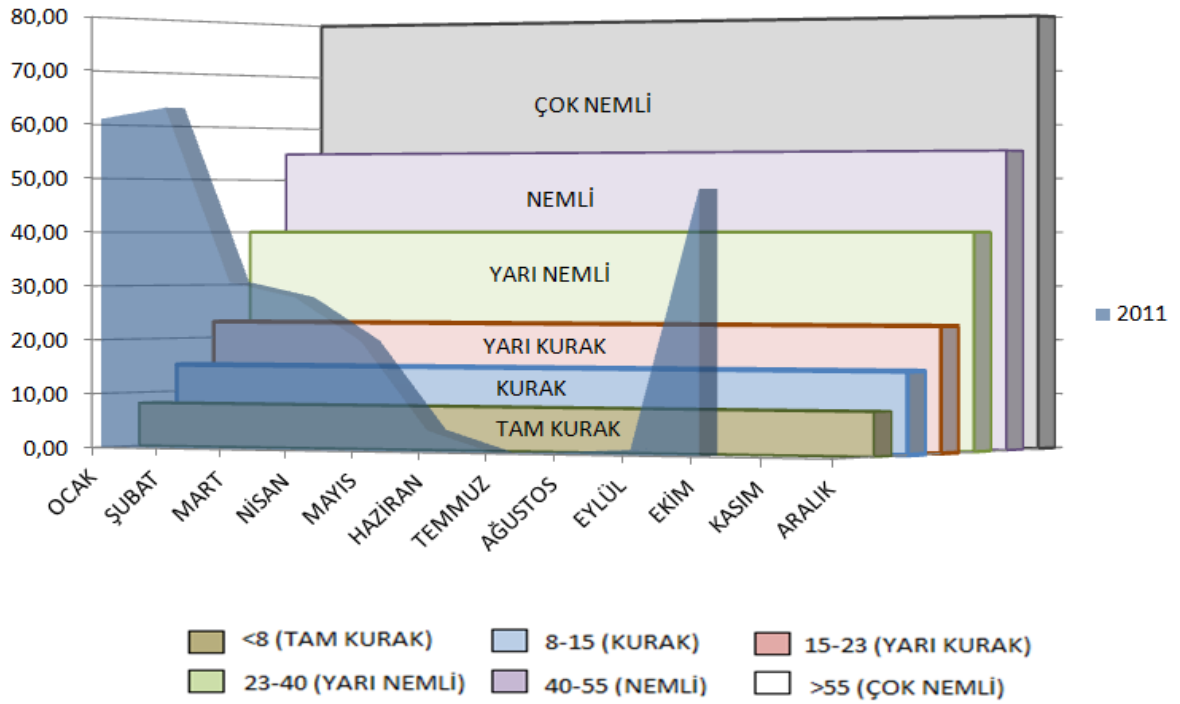




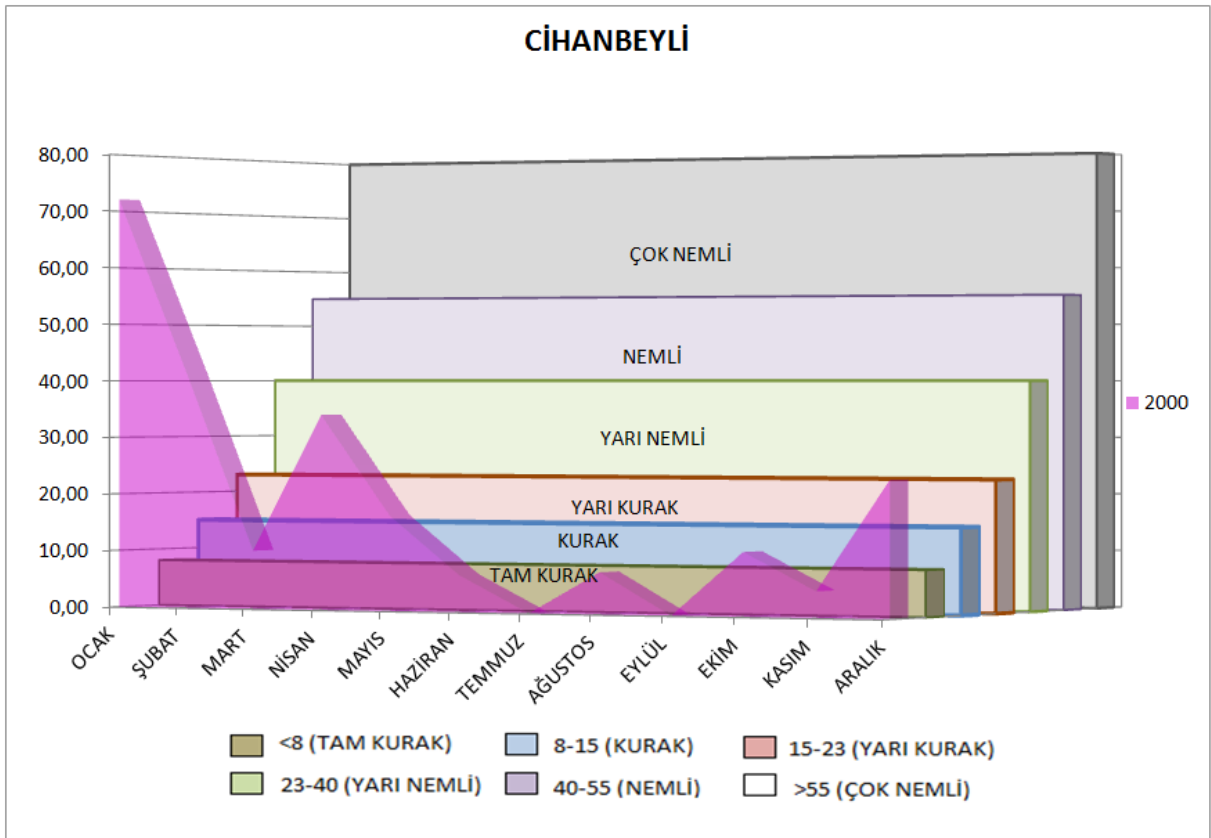
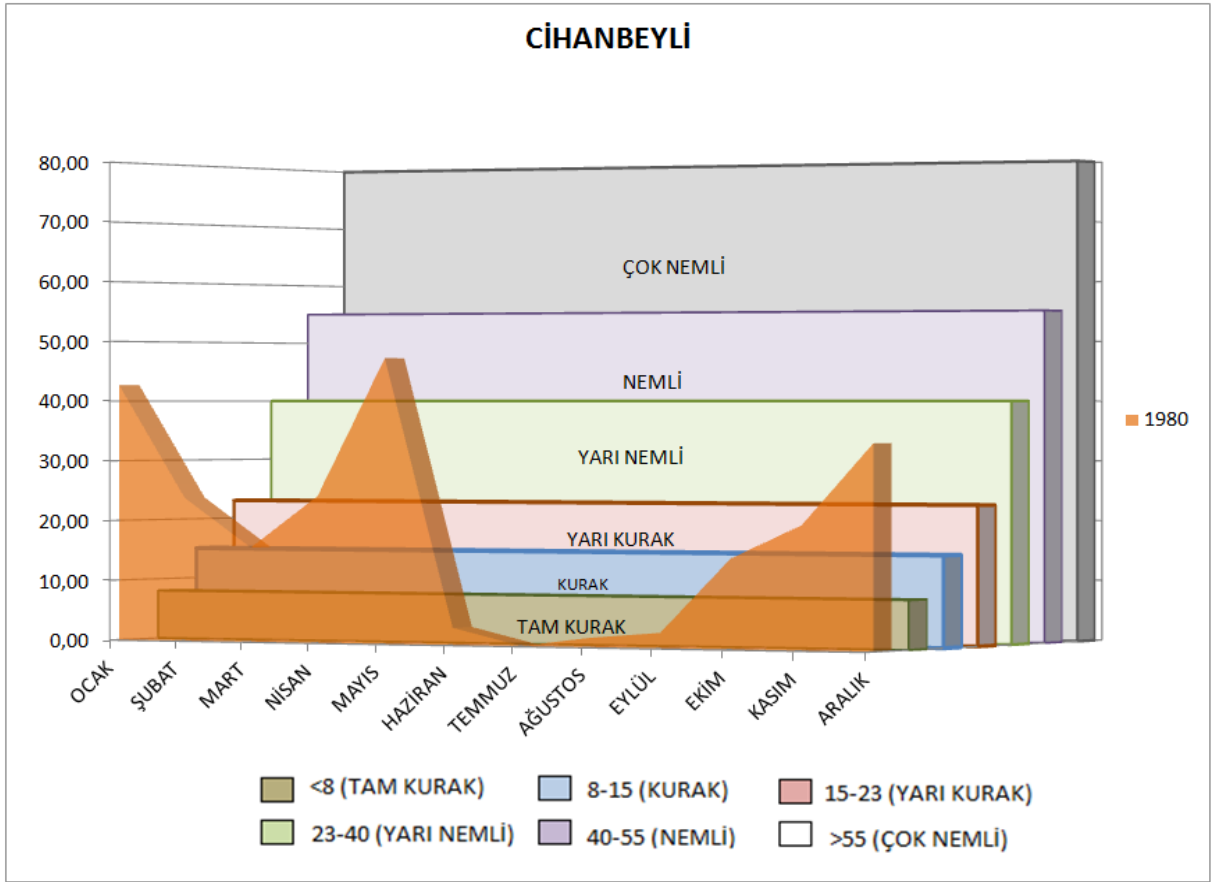
## BEYŞEHİR



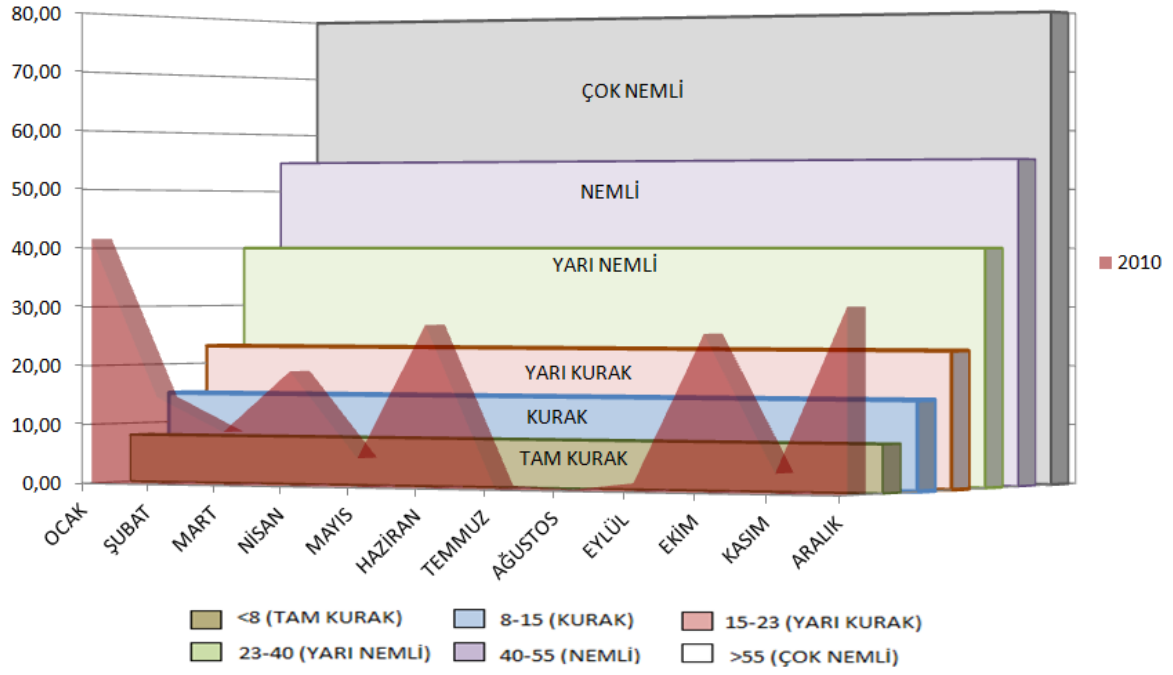
## BEYŞEHİR



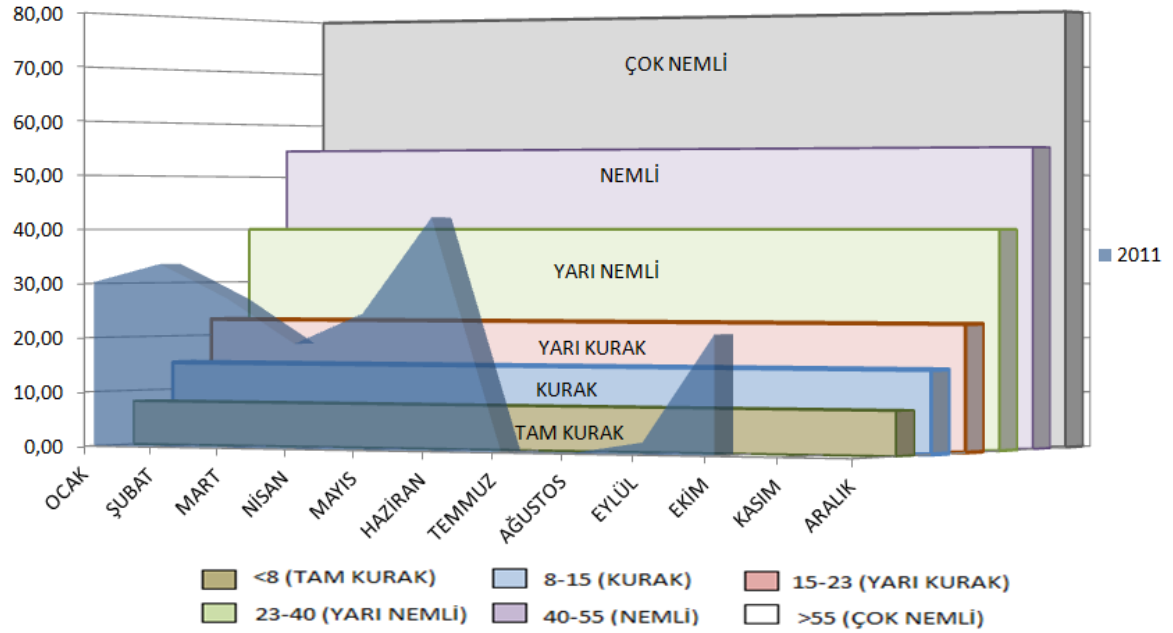
### 3. CİHANBEYLİ



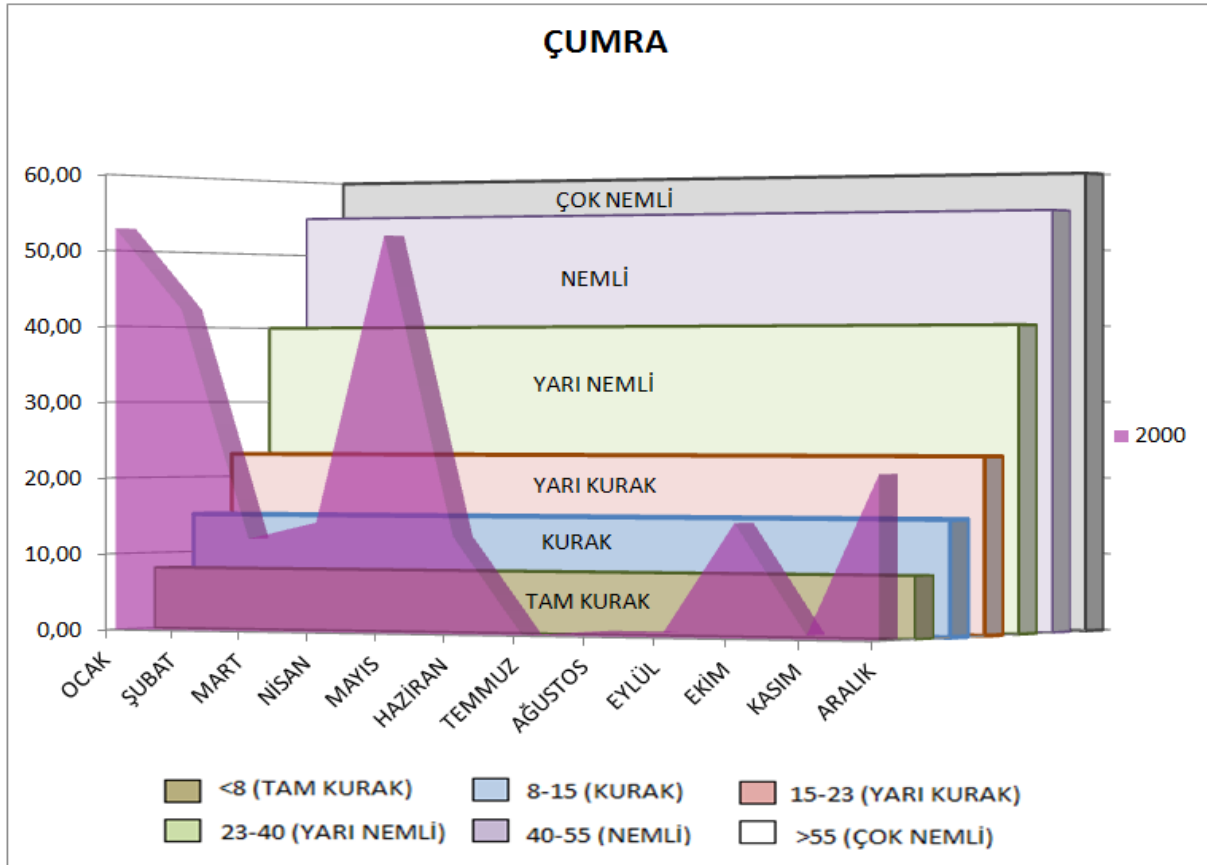
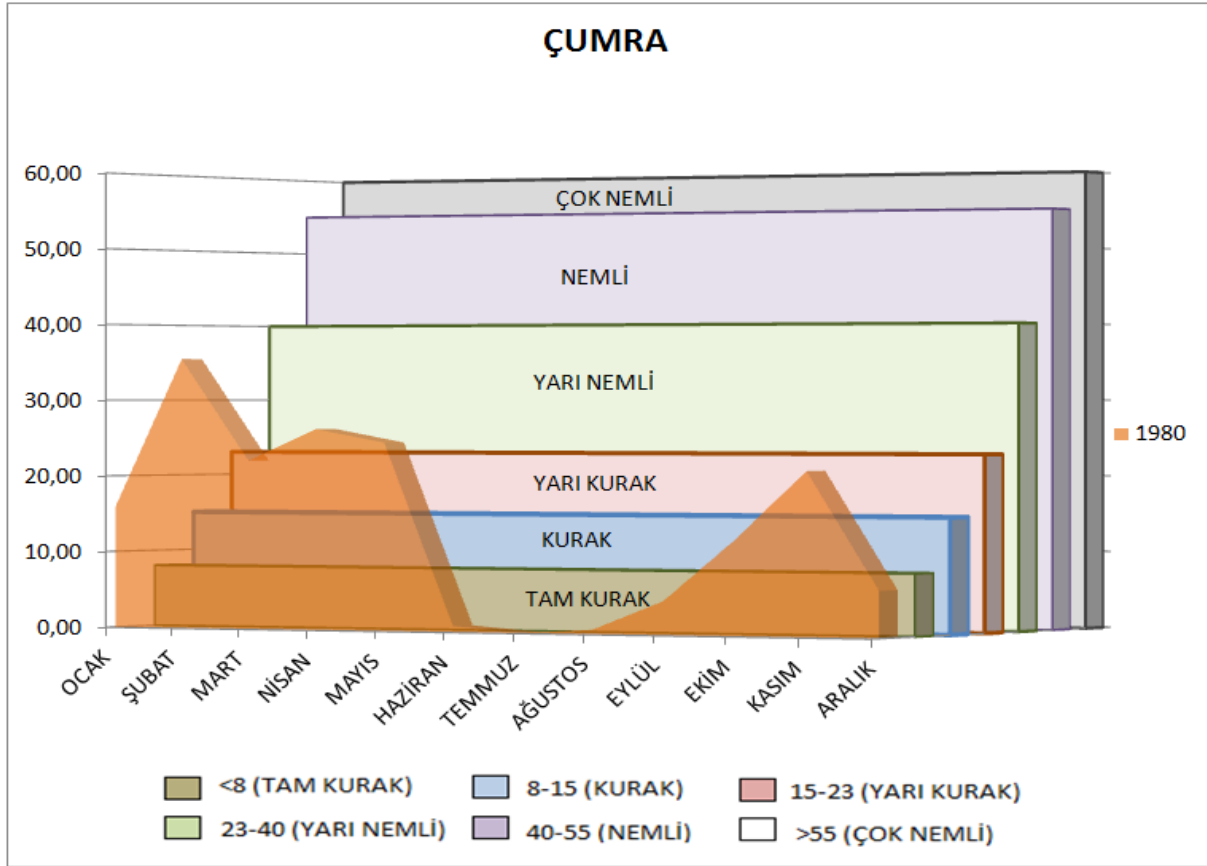
## CİHANBEYLİ



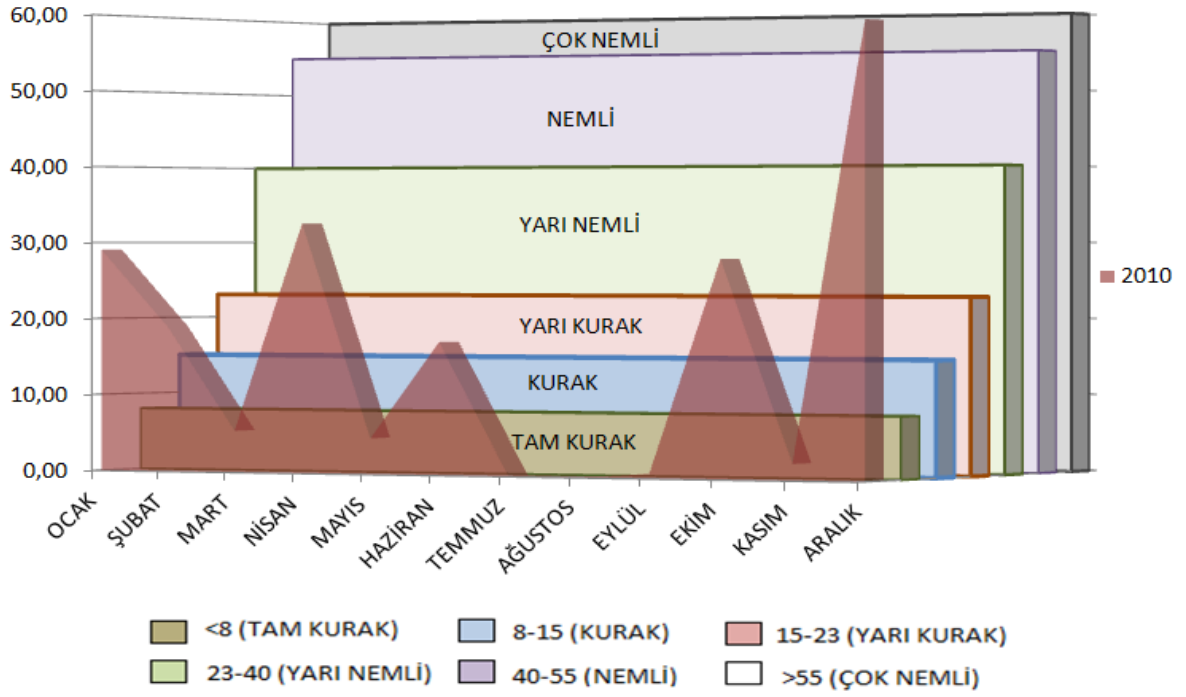
## CİHANBEYLİ



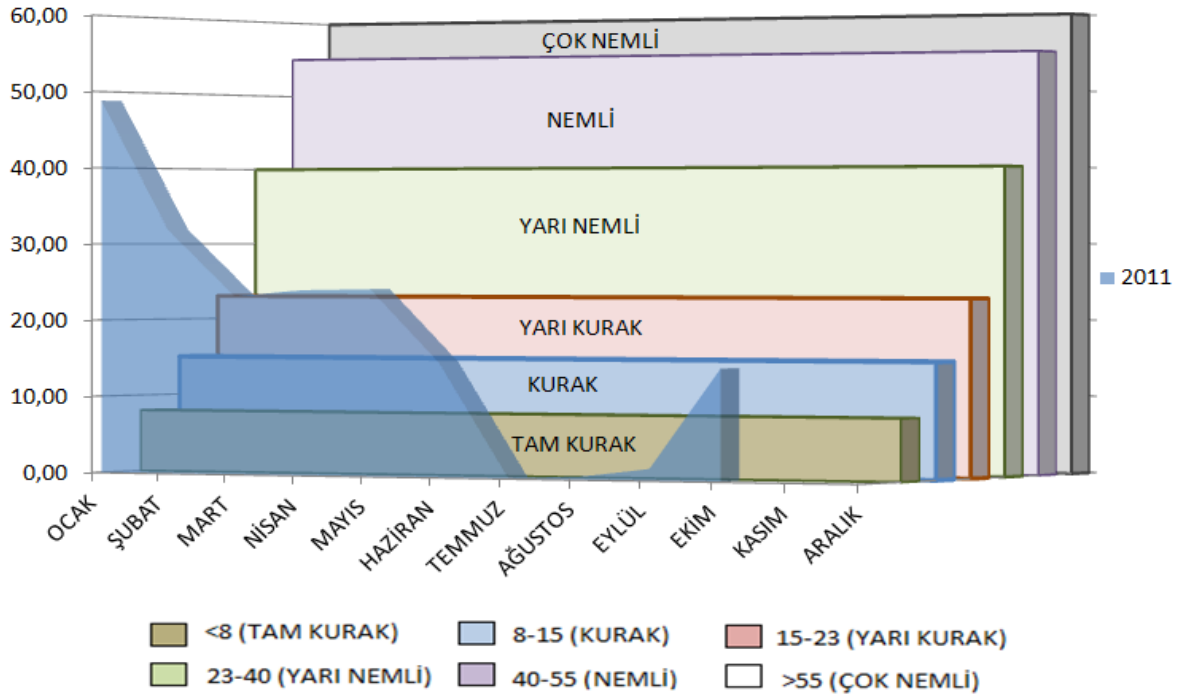
#### 4. CUMRA



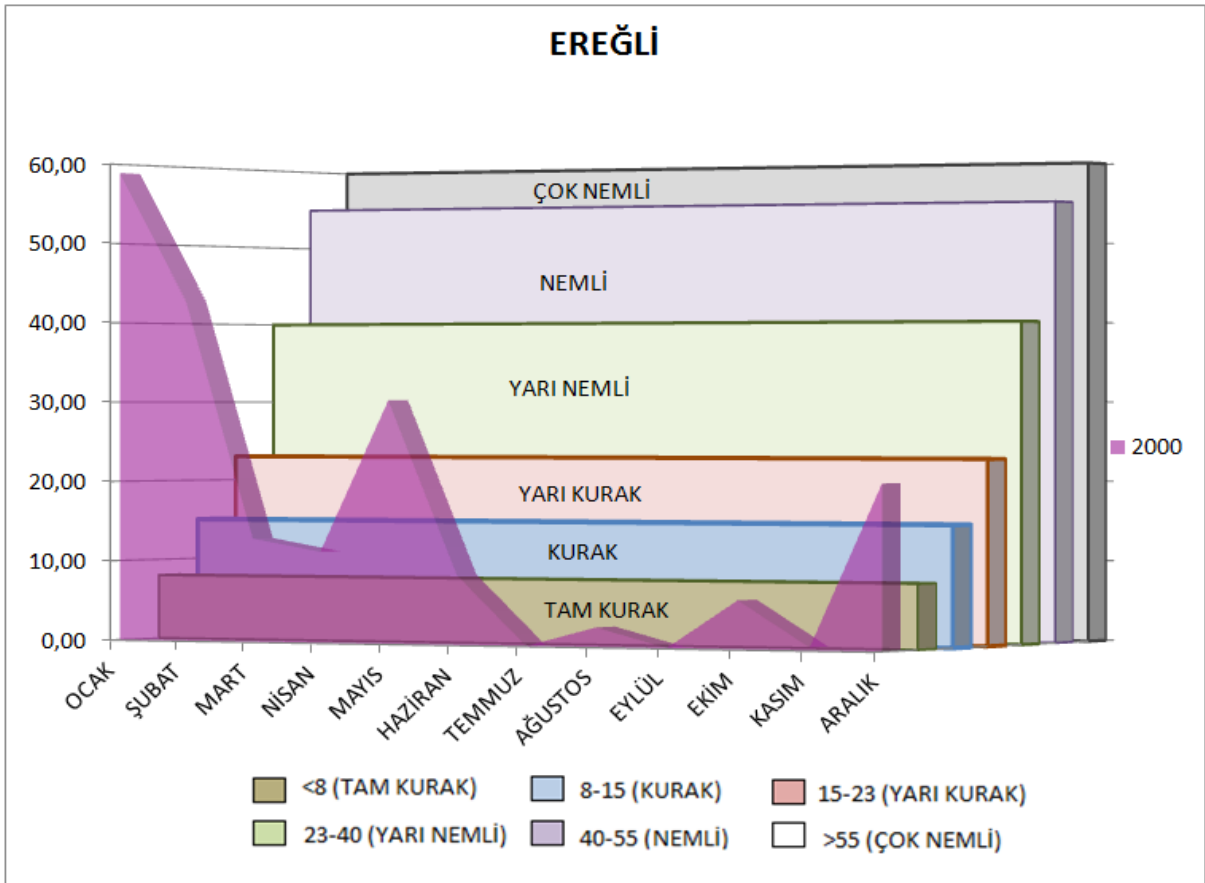
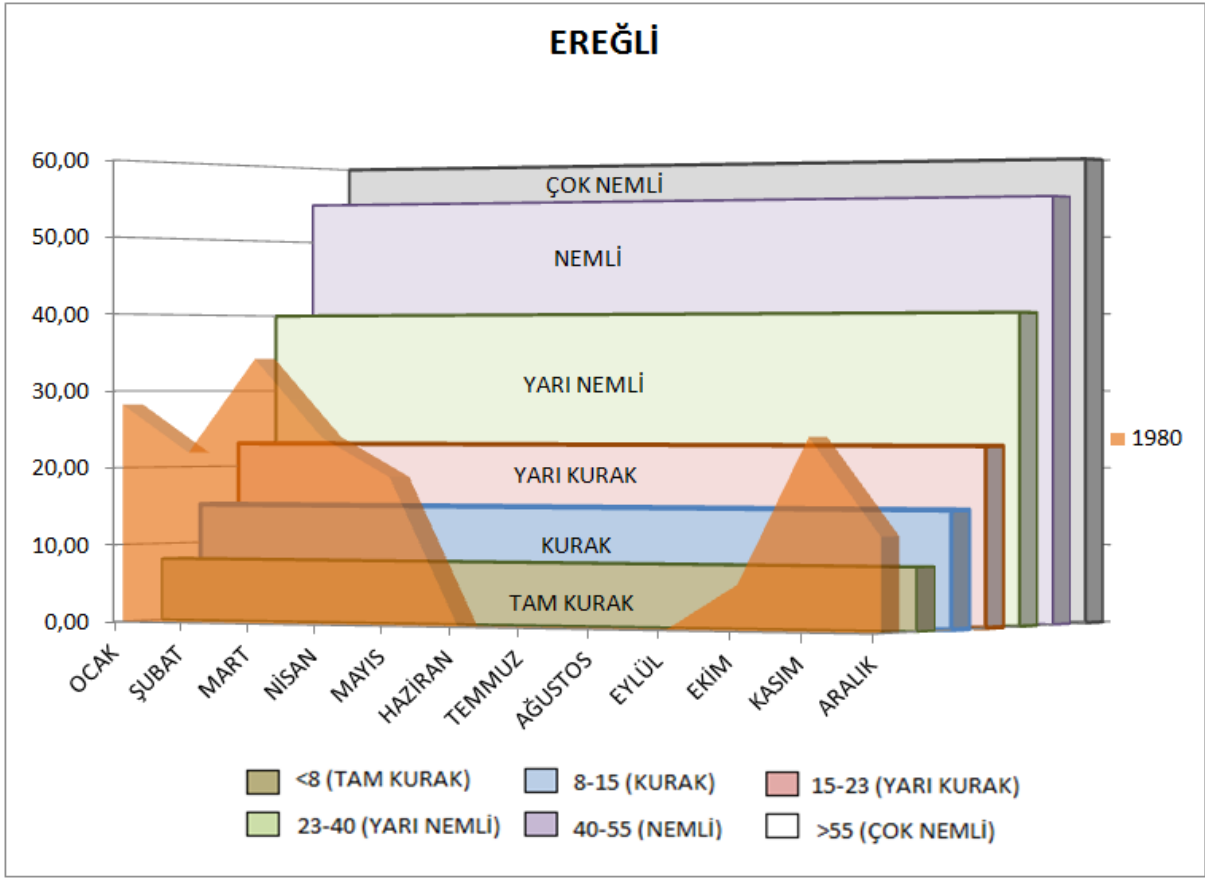
## ÇUMRA



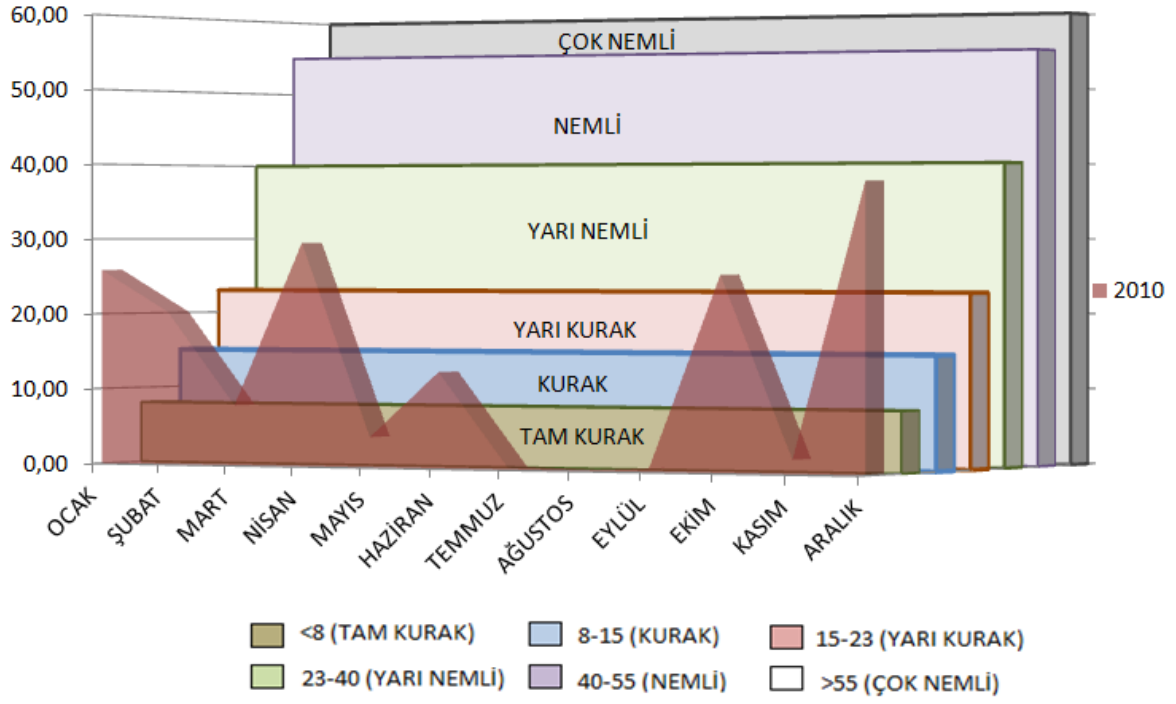
## ÇUMRA



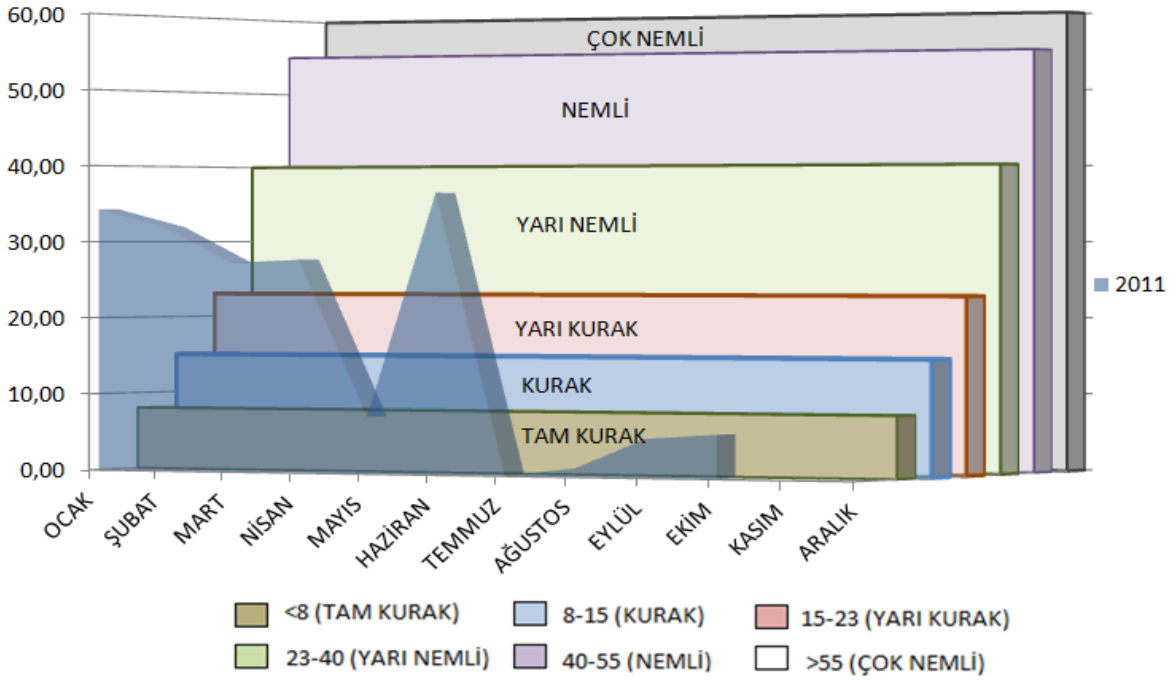
## 5. EREĞLİ



## EREĞLİ

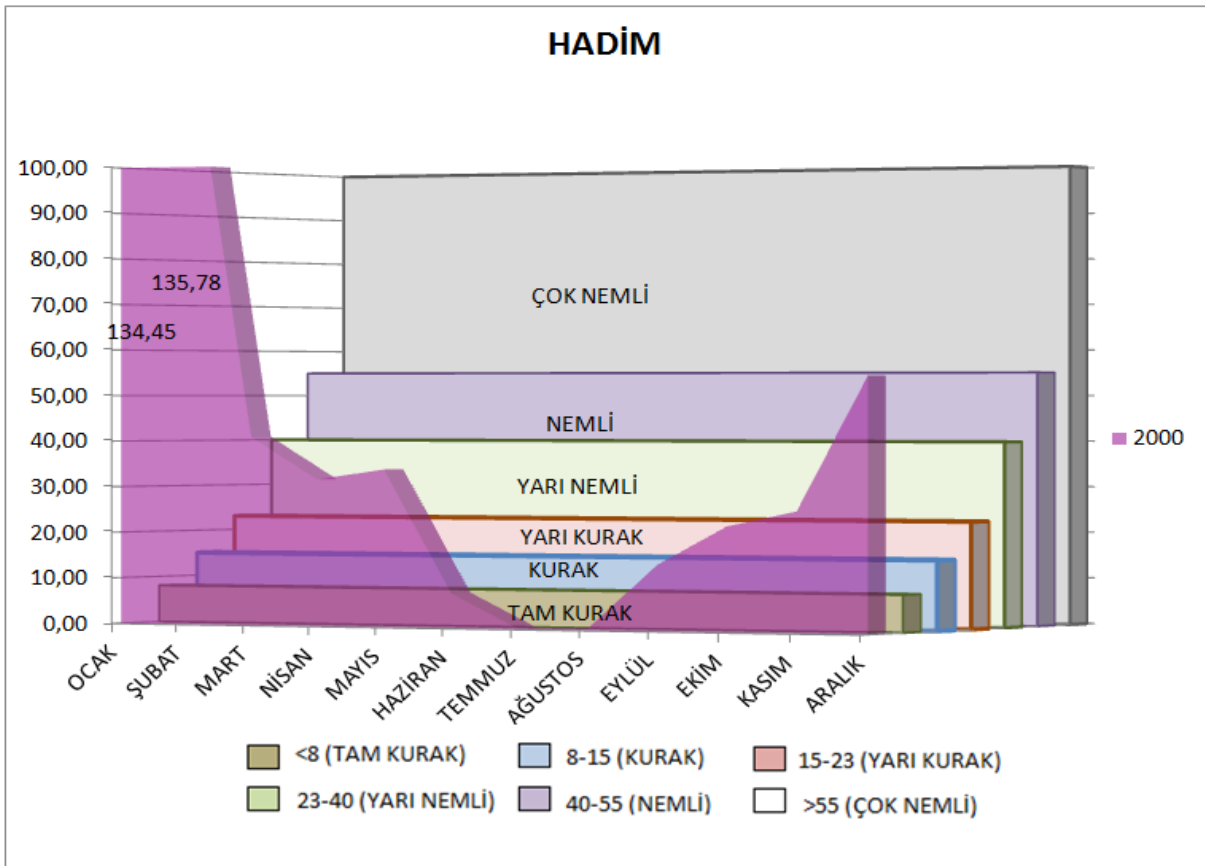
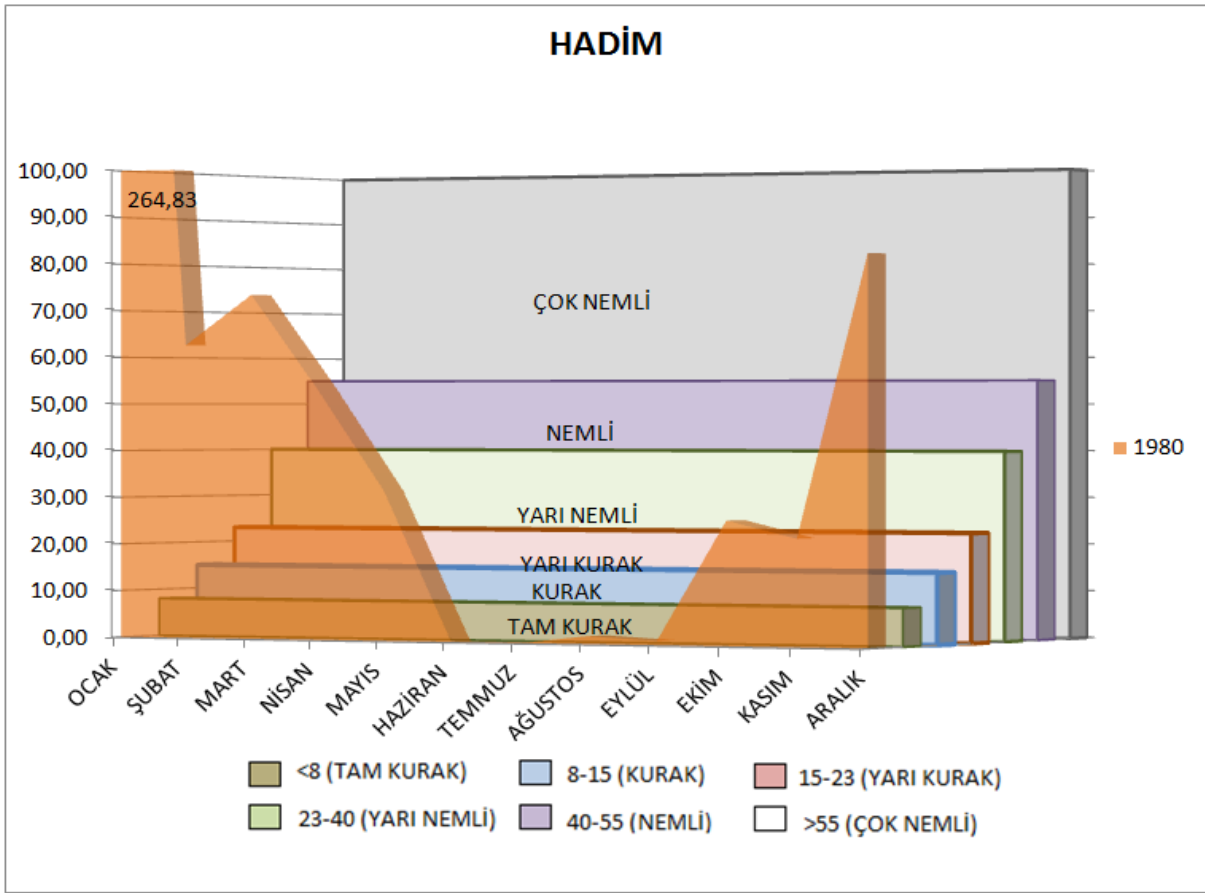


## EREĞLİ

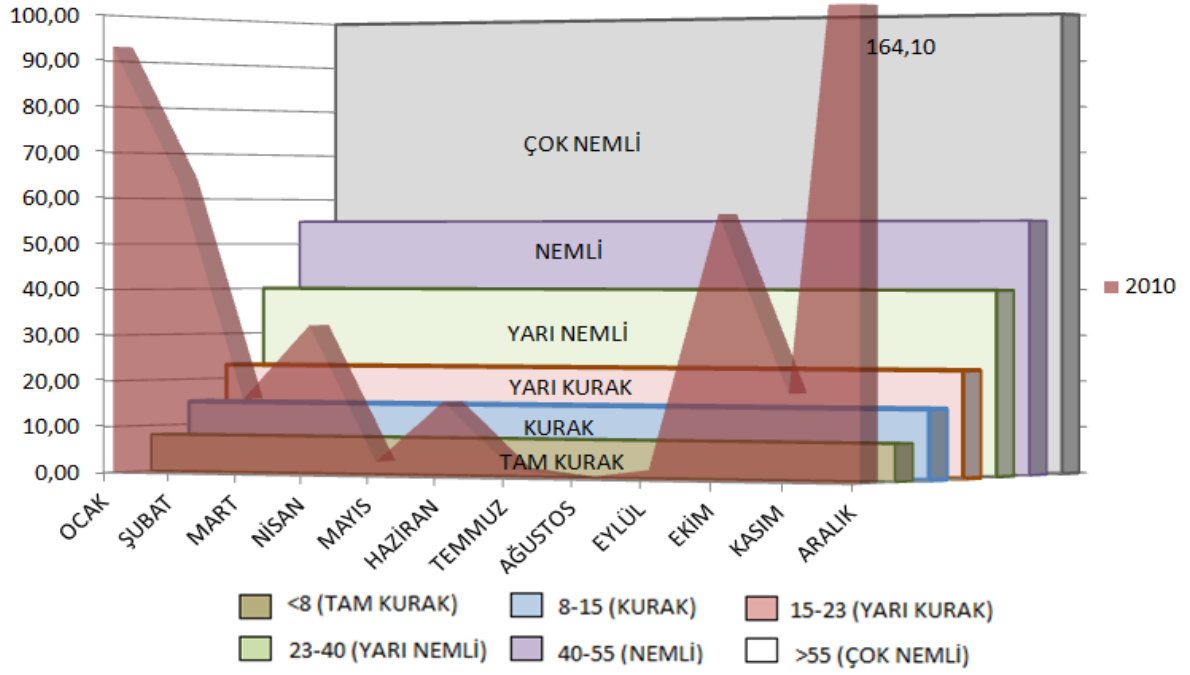




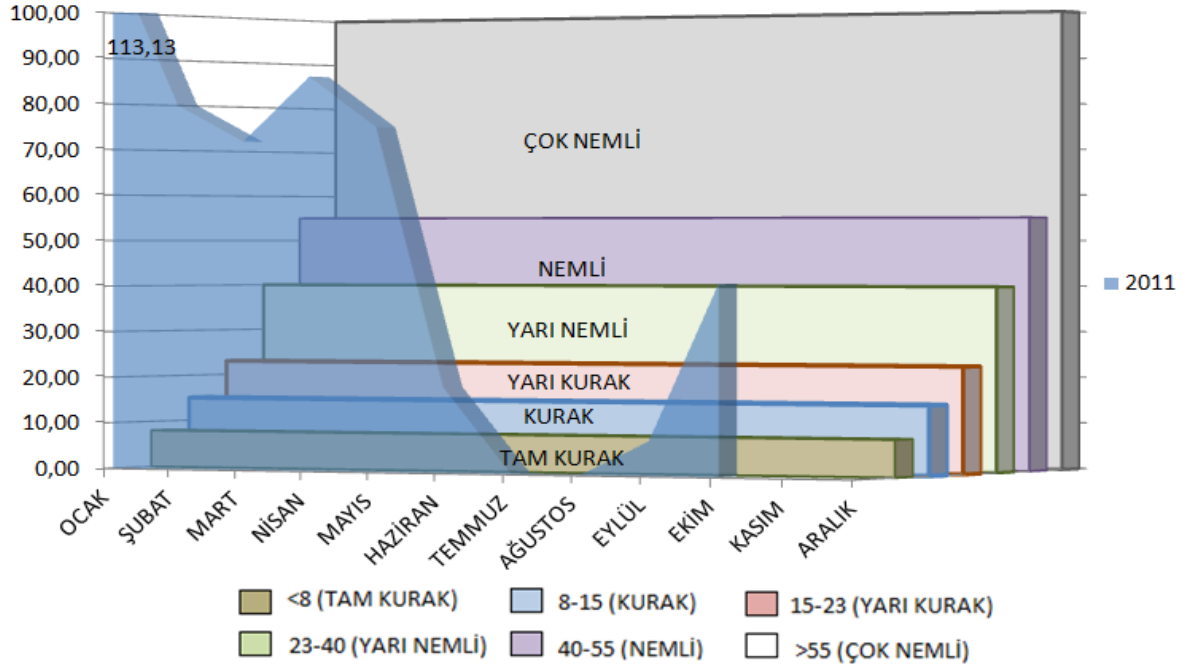
## 6. HADİM



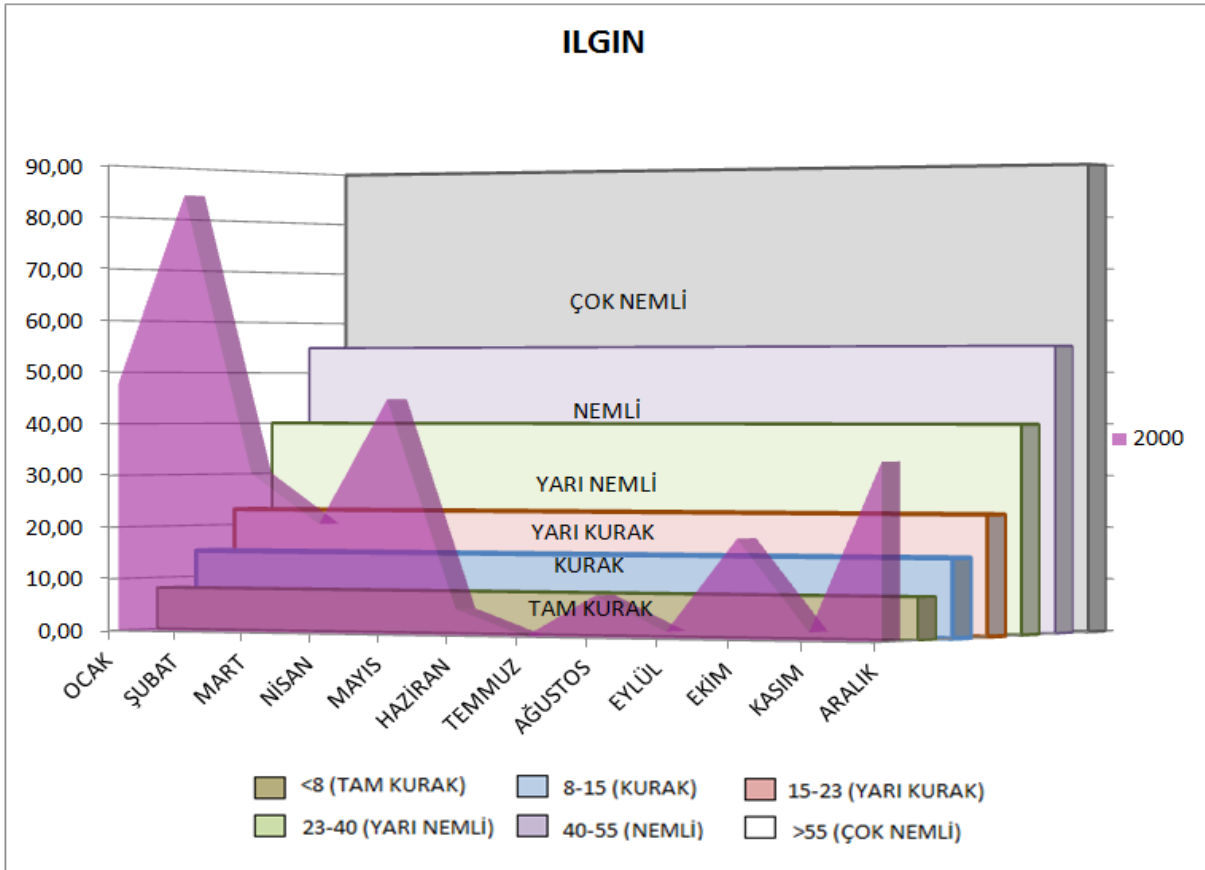
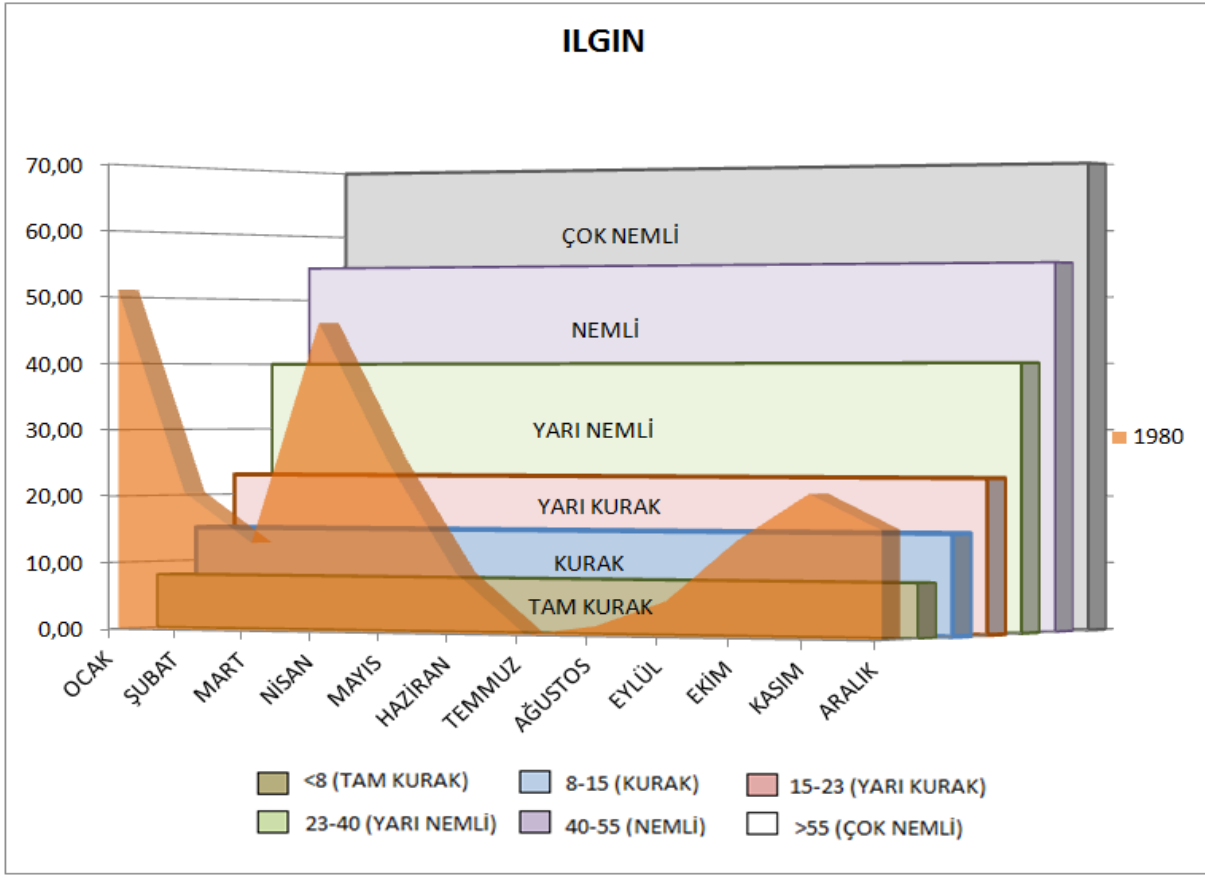
## HADİM

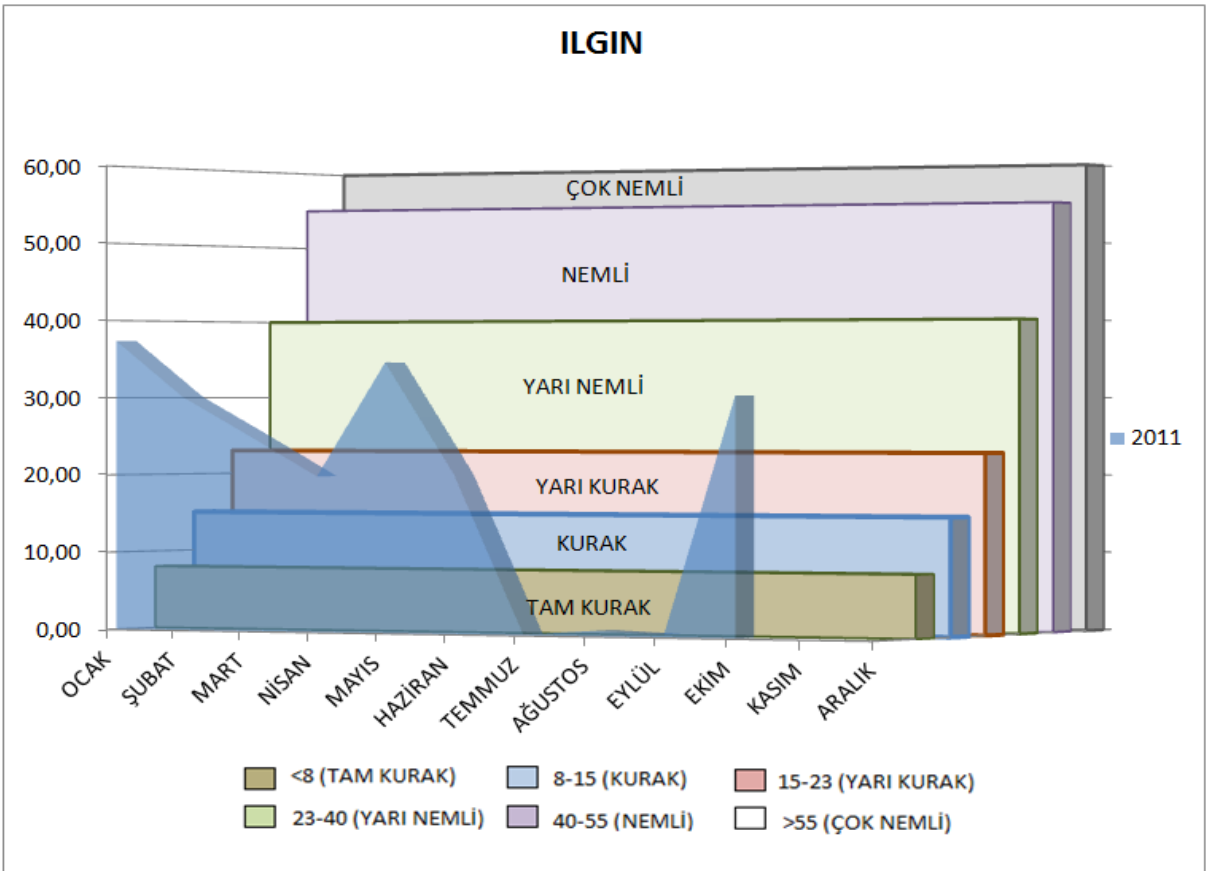
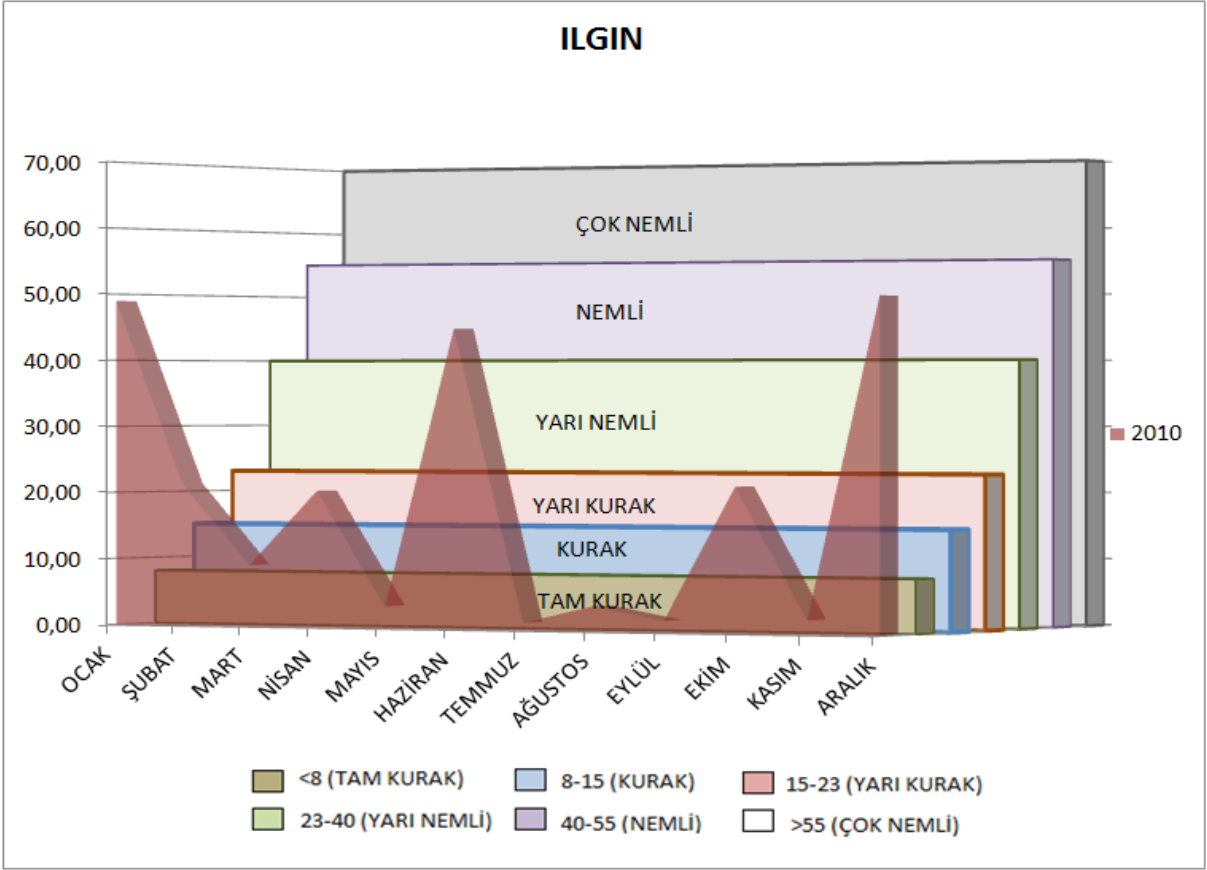


## HADİM

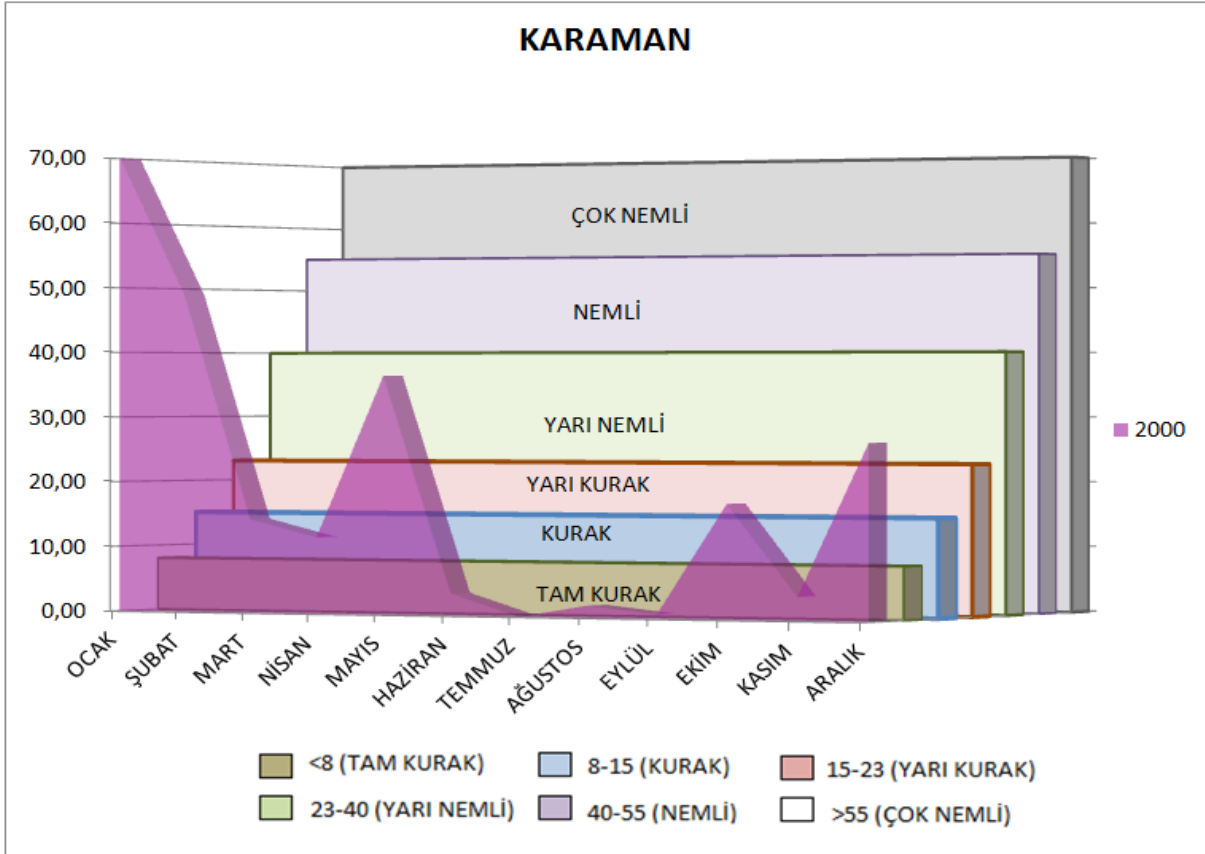
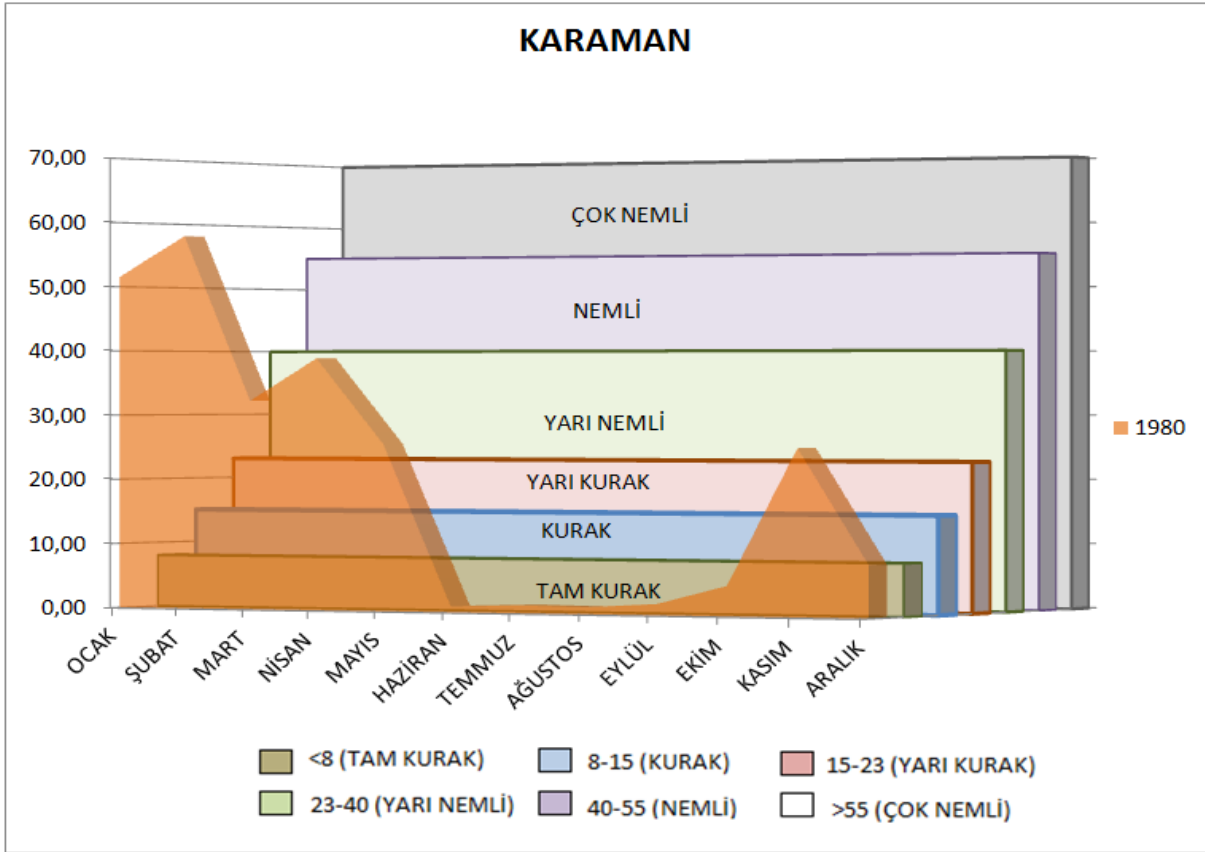


## 7. ILGIN

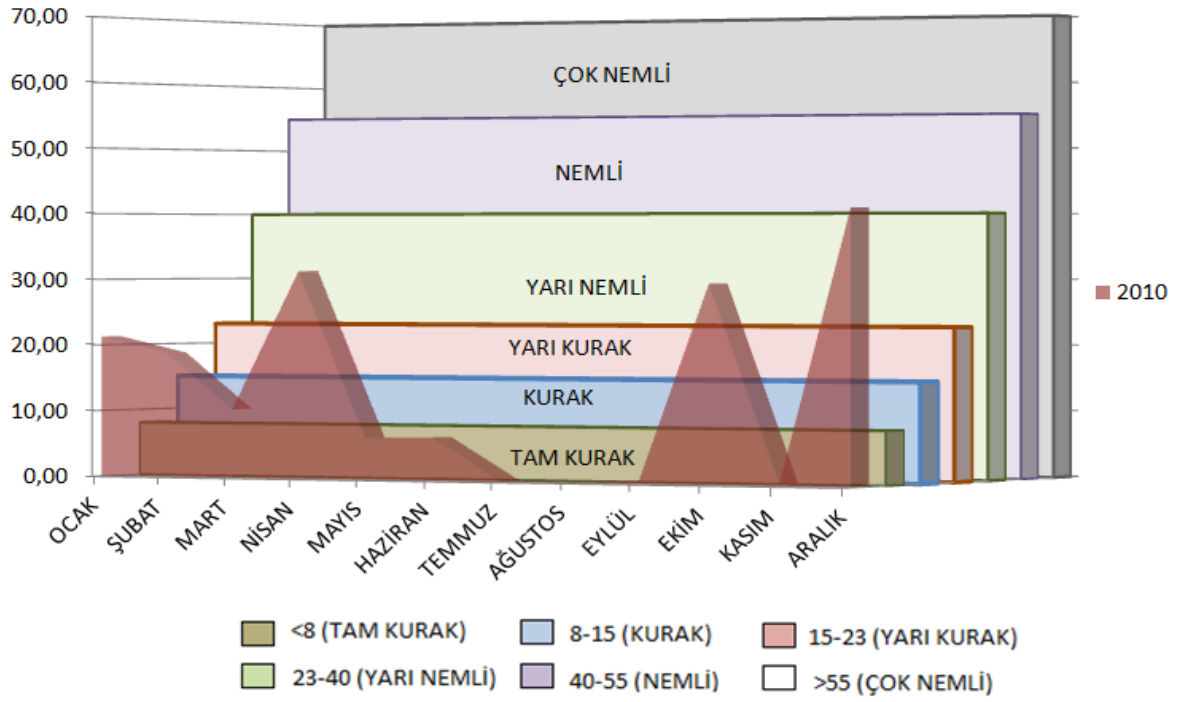




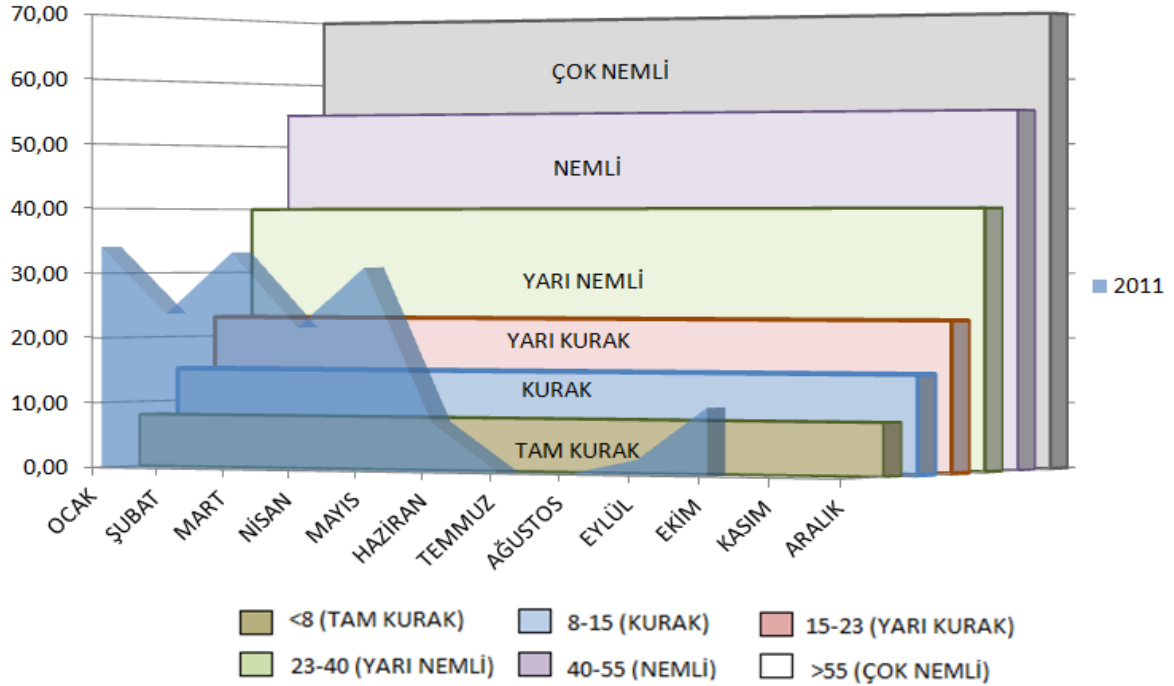
## 8. KARAMAN



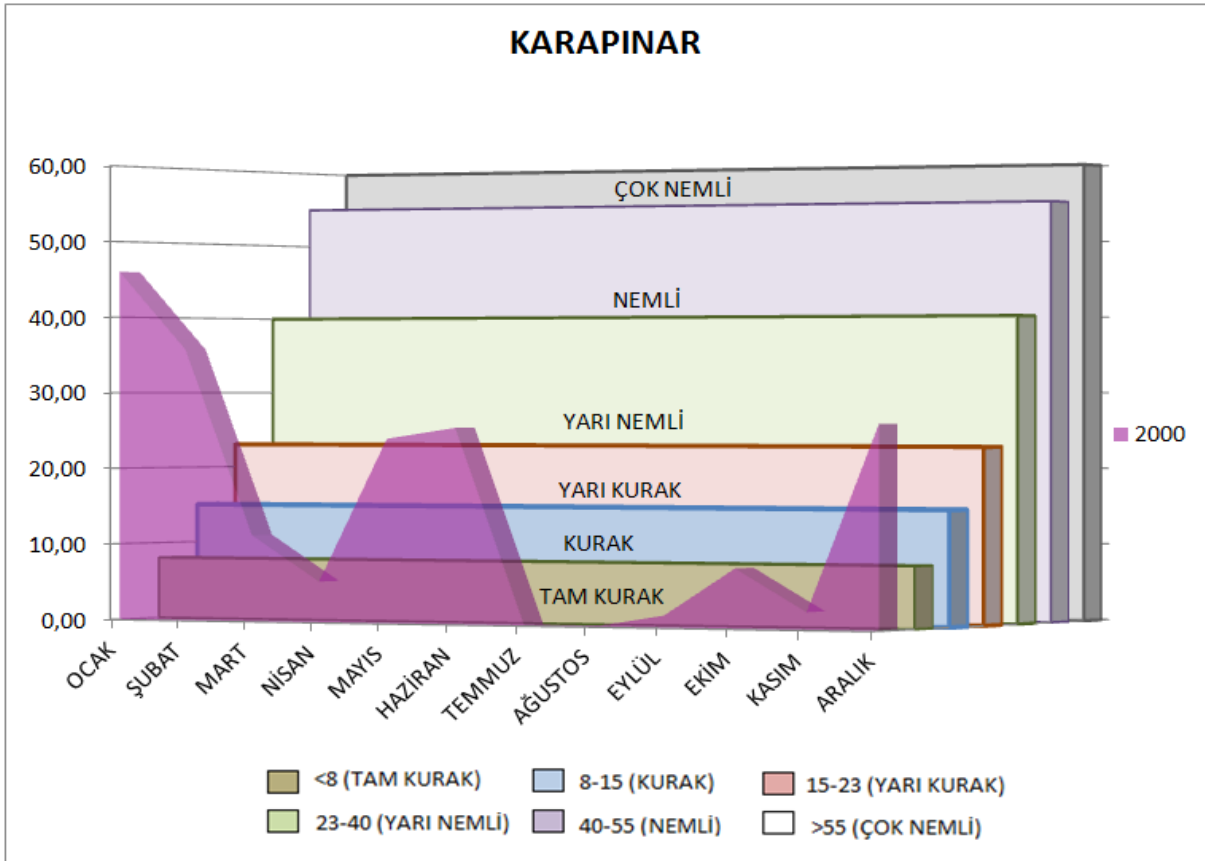
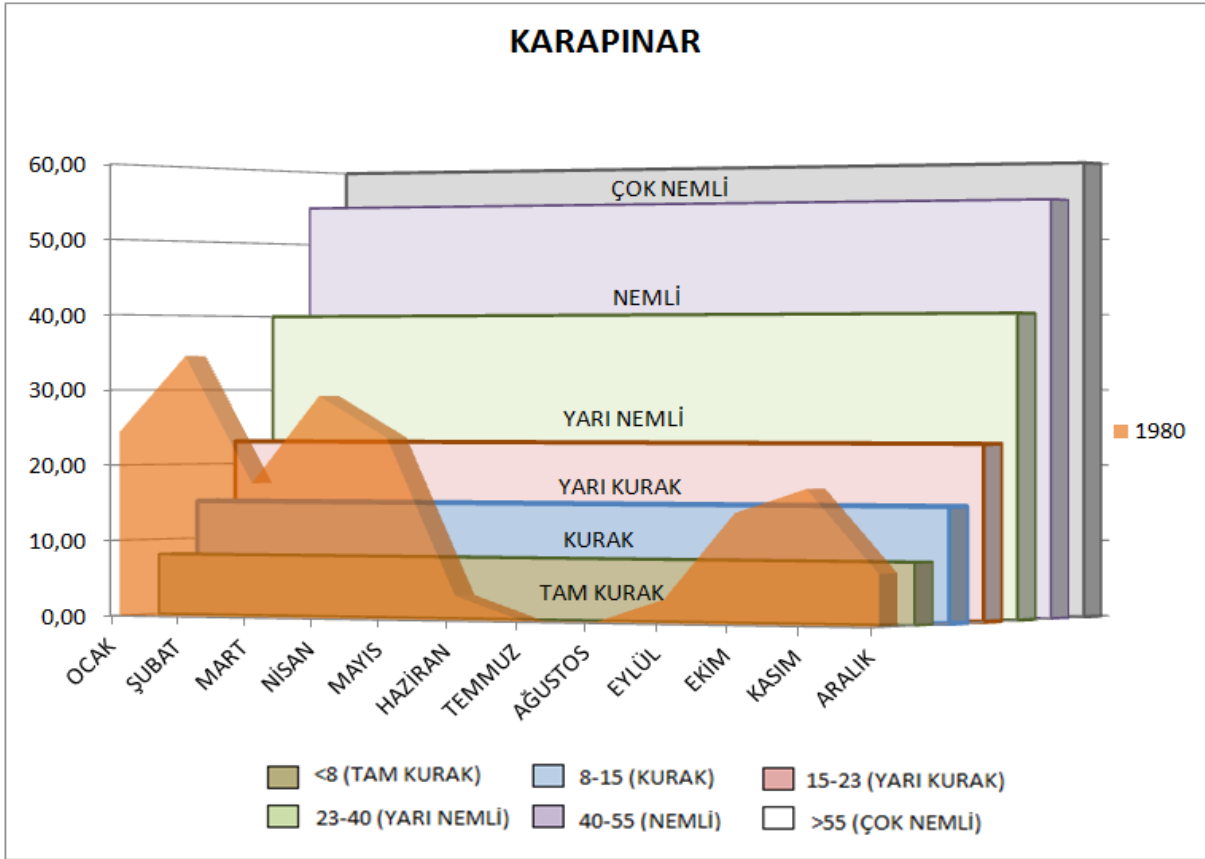
## KARAMAN



## KARAMAN

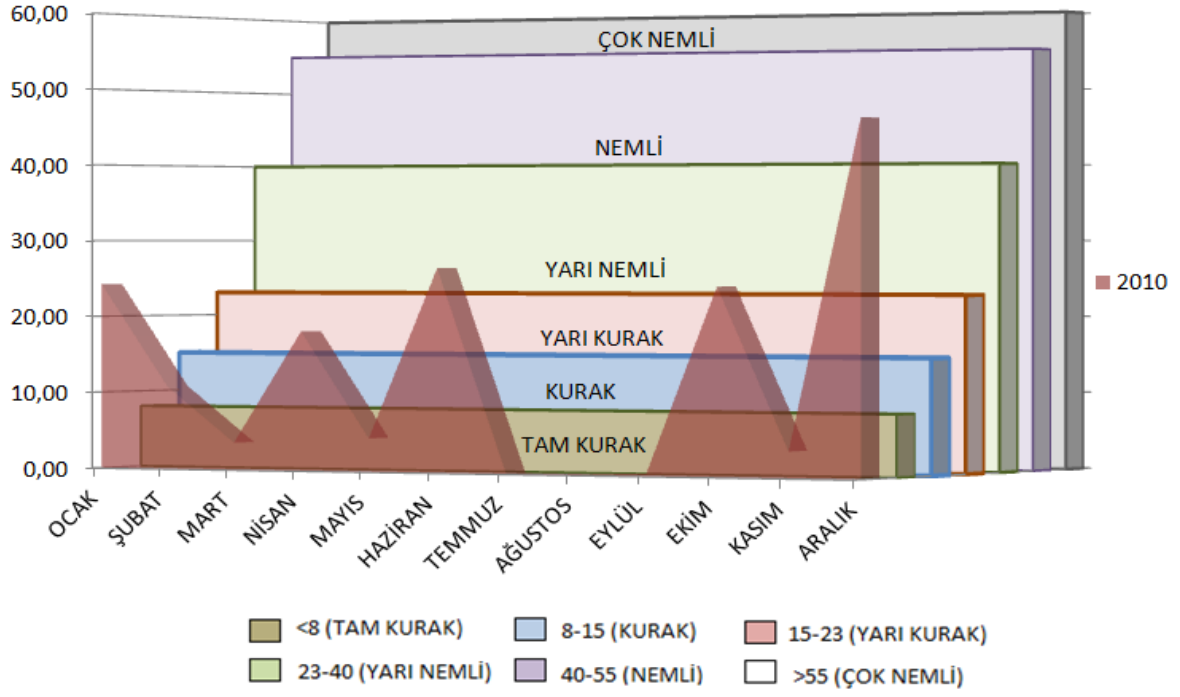


## 9. KARAPINAR

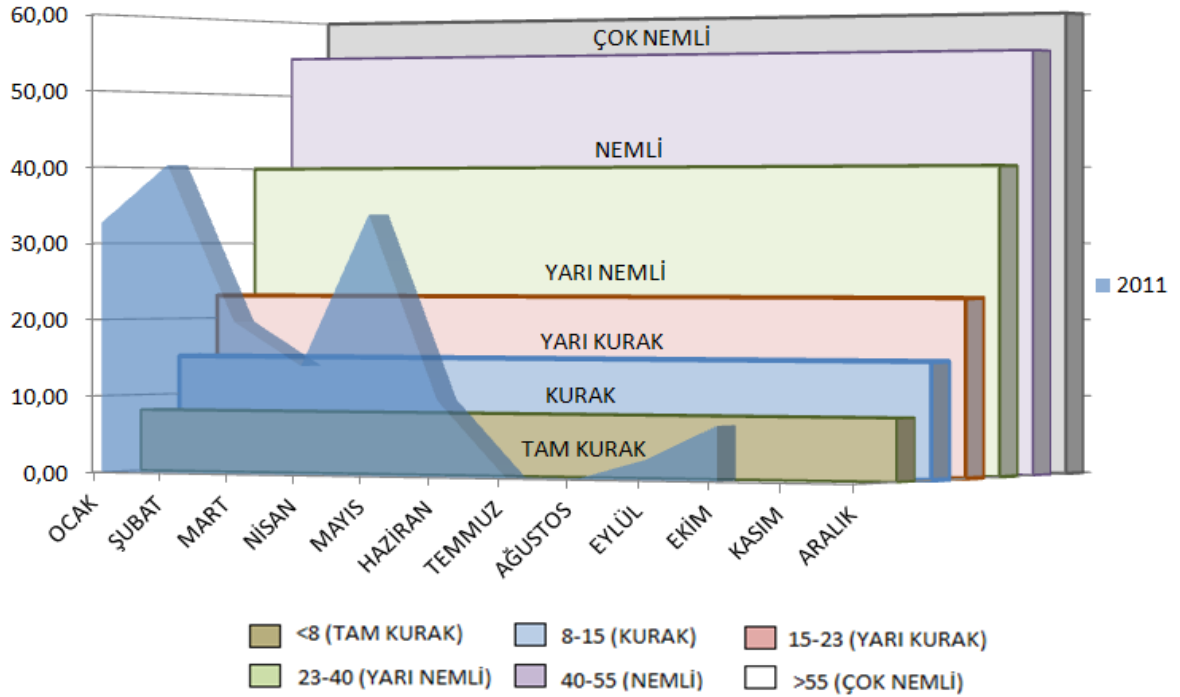




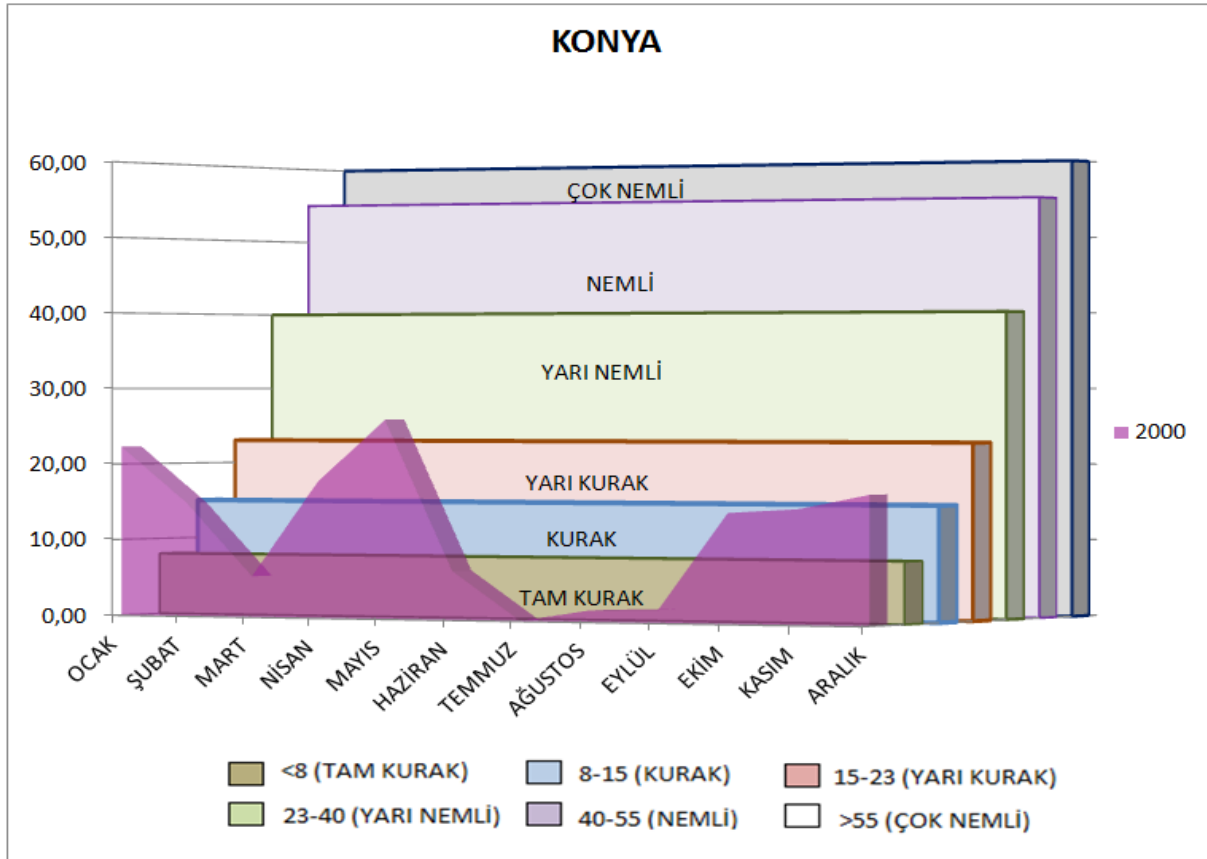
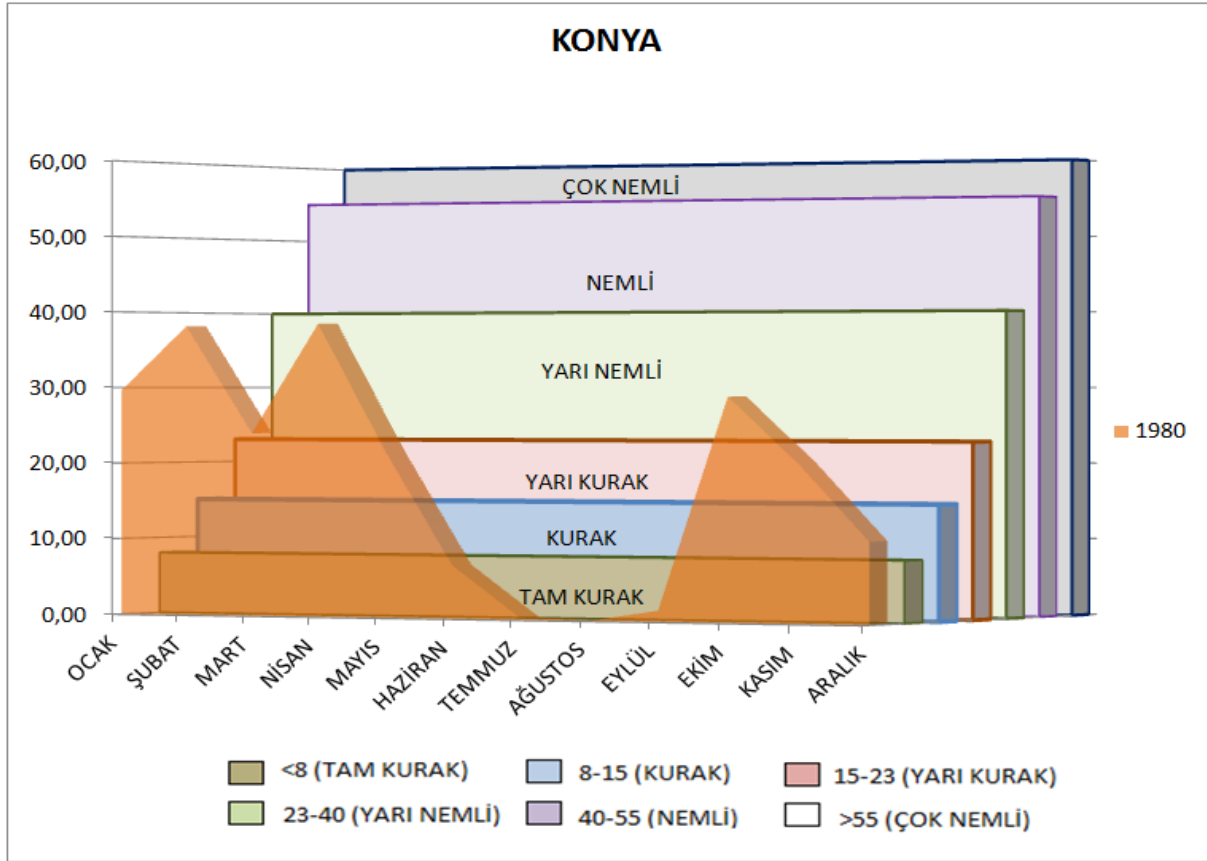
## KARAPINAR

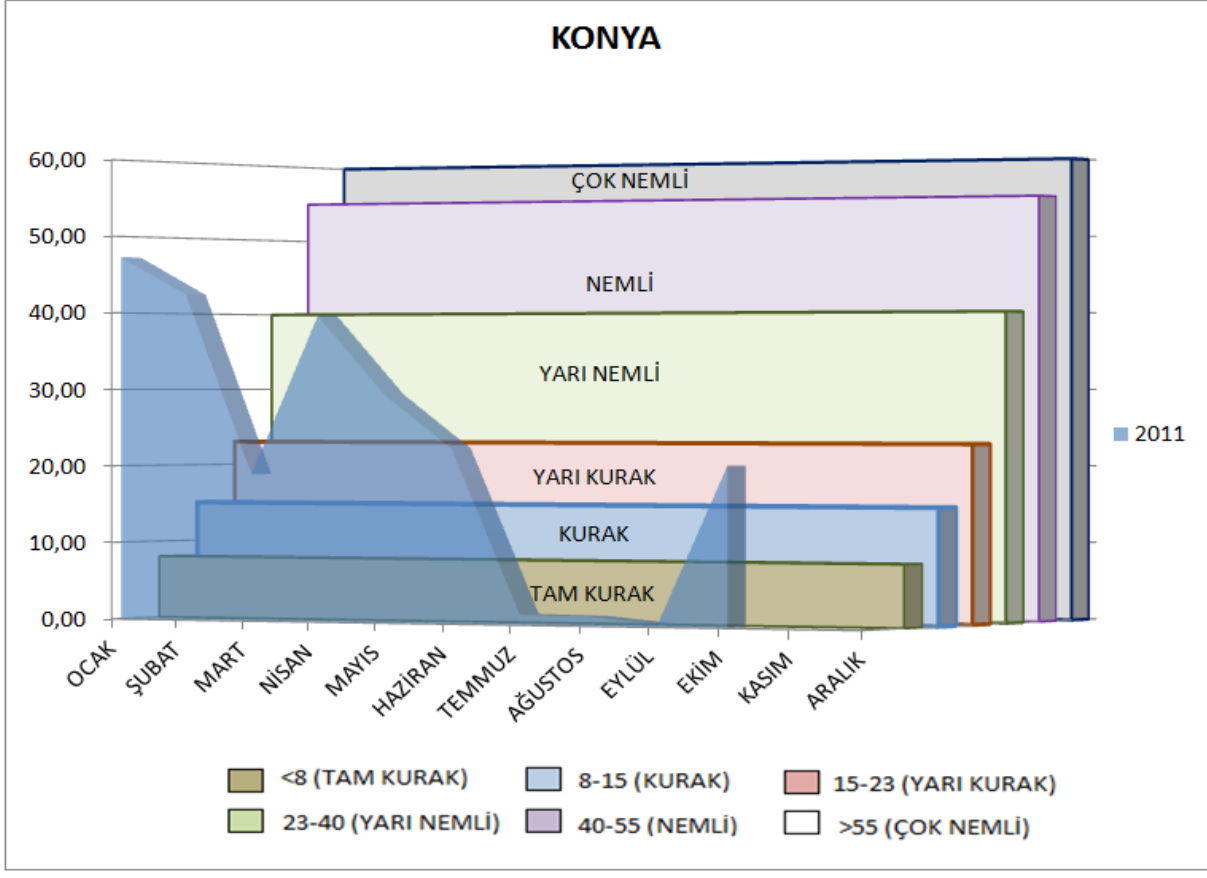
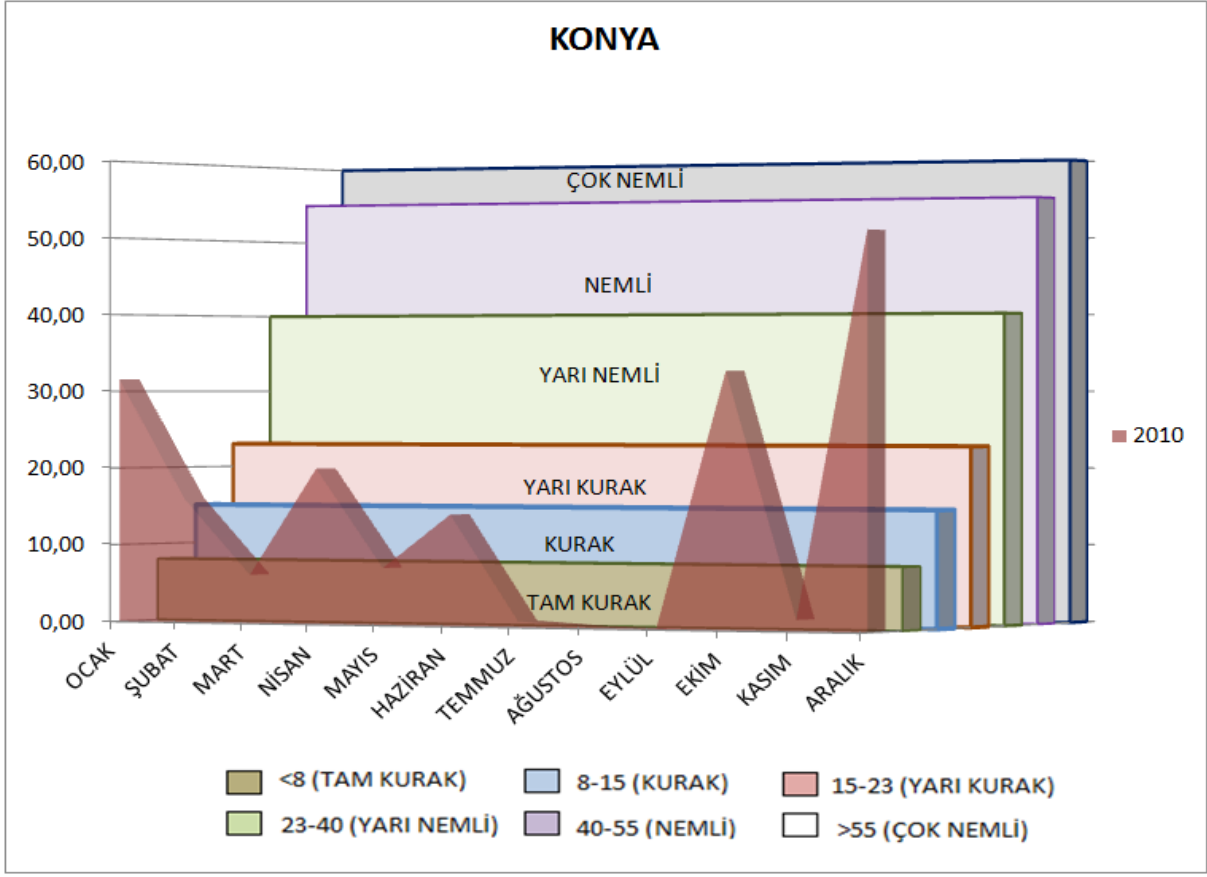


## KARAPINAR

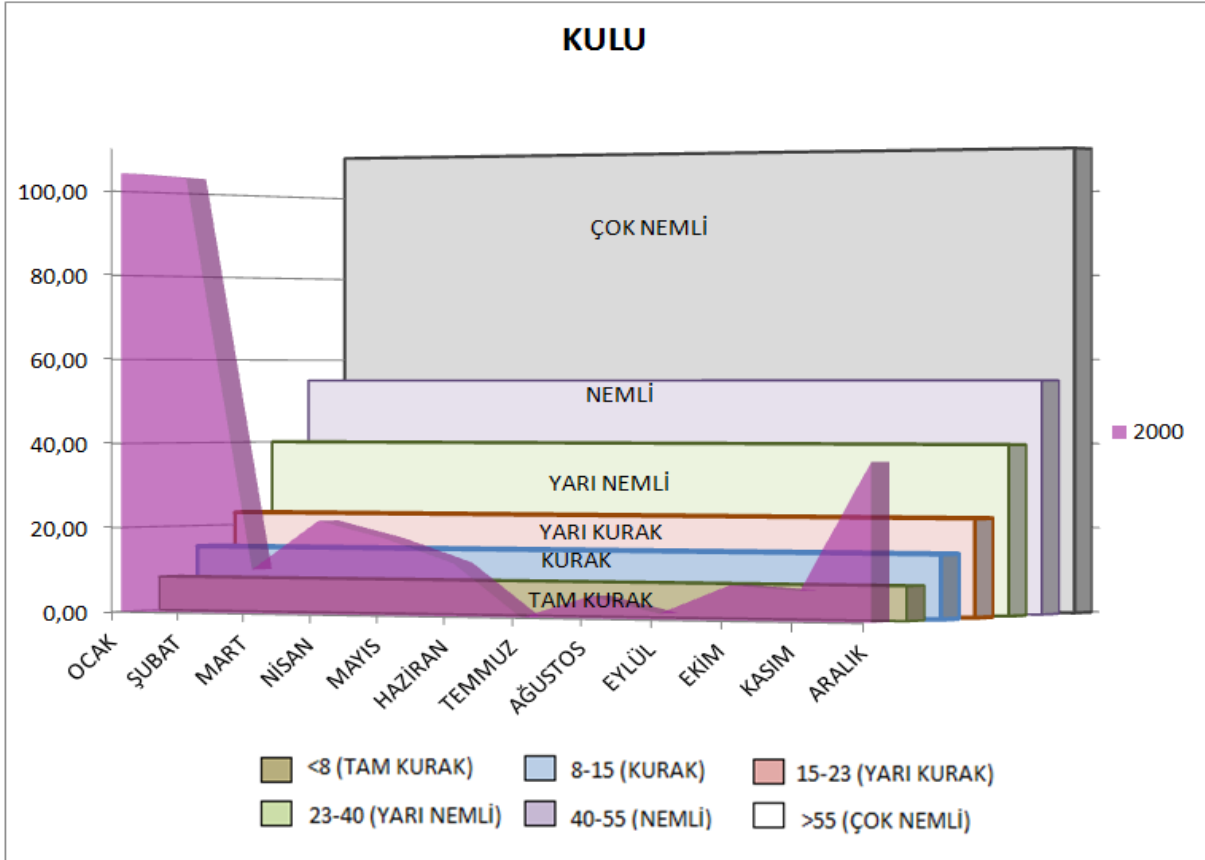
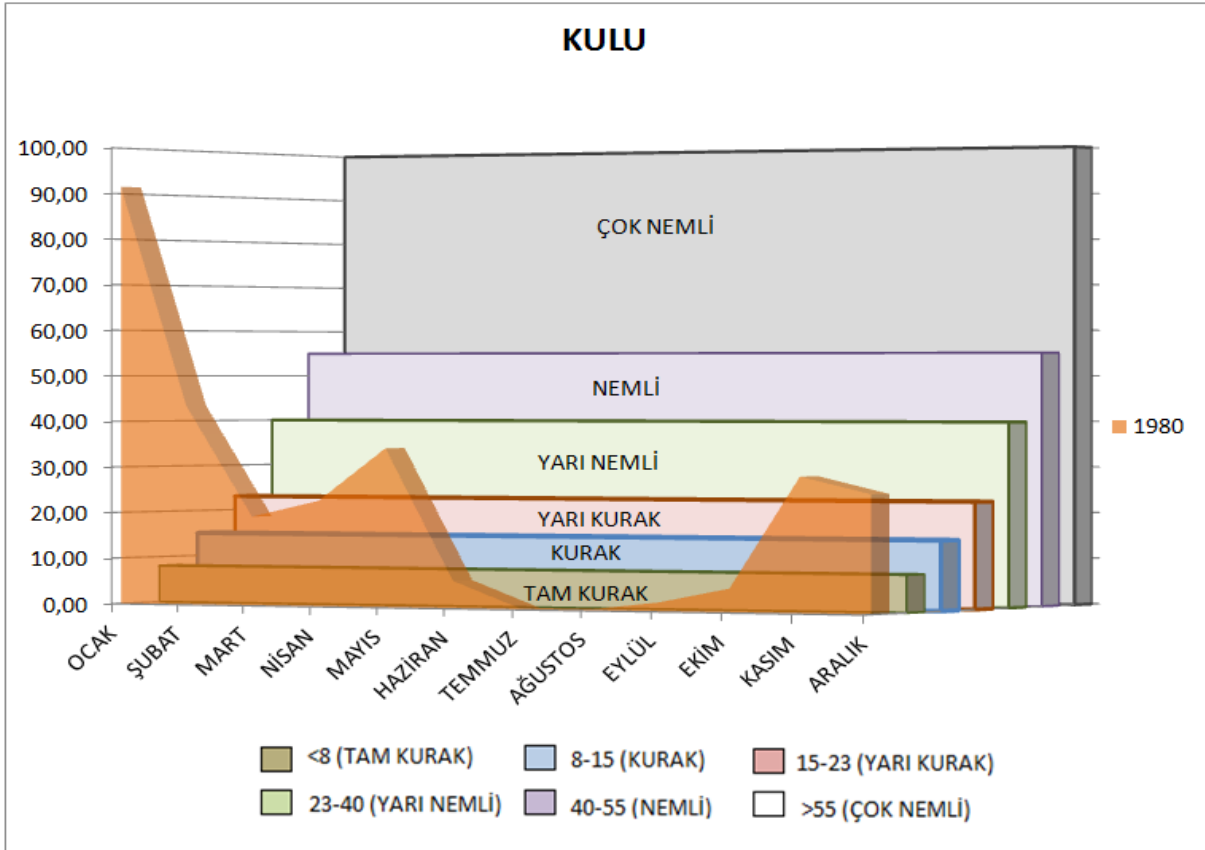


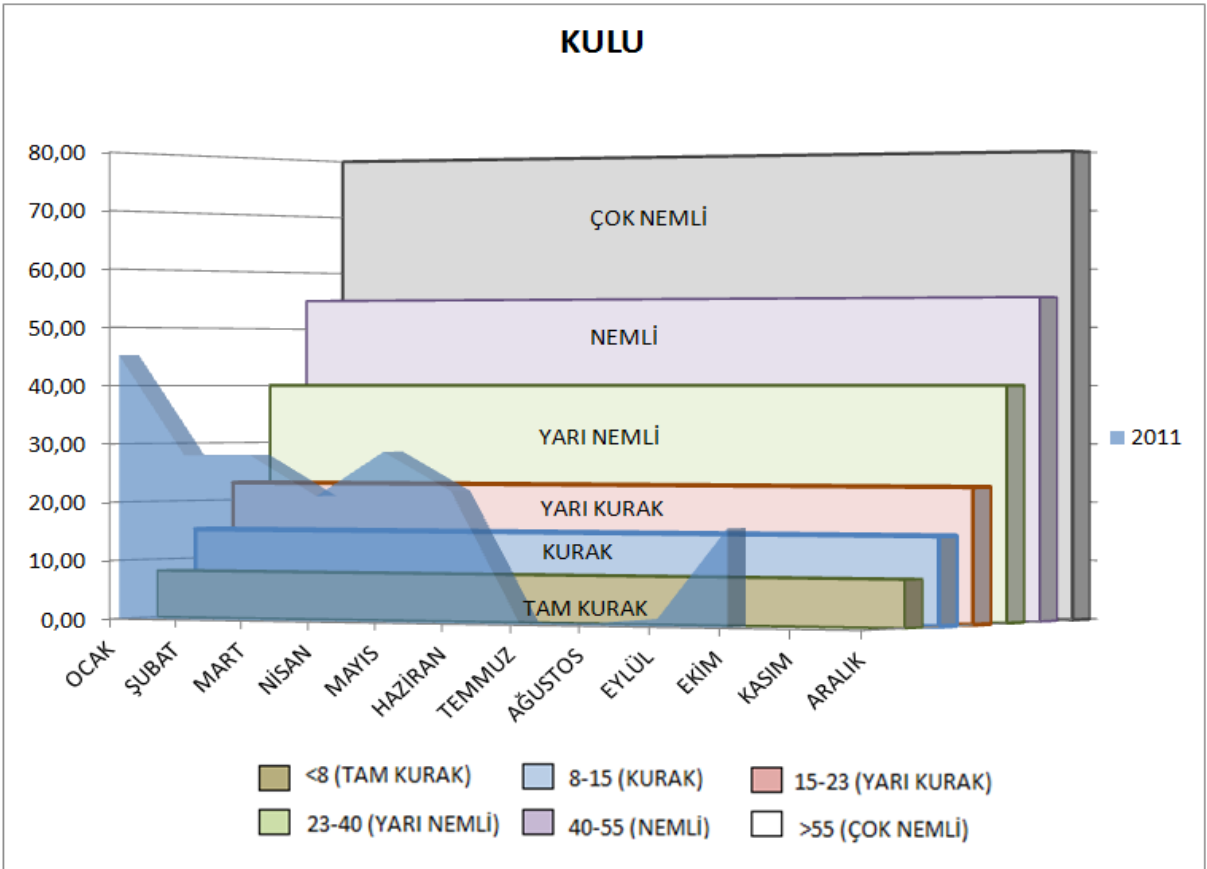
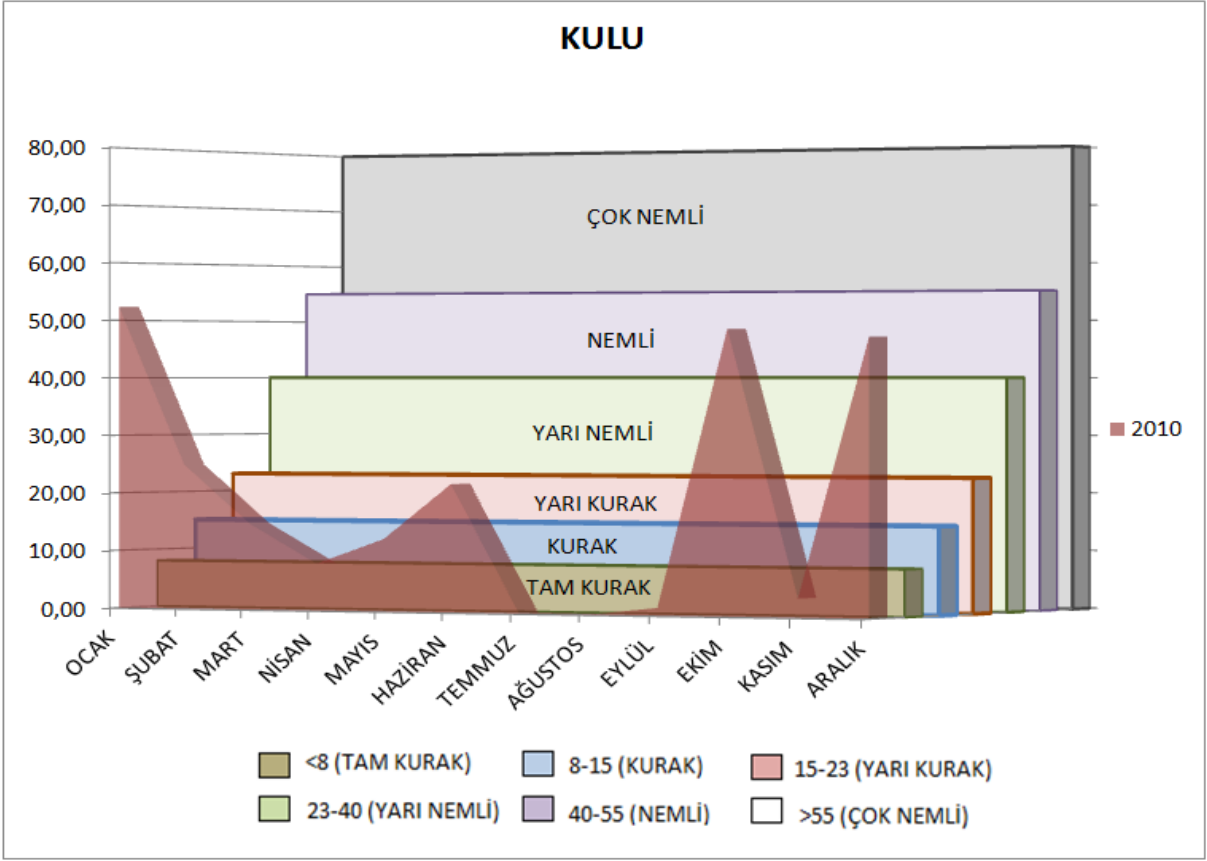
## 10. KONYA



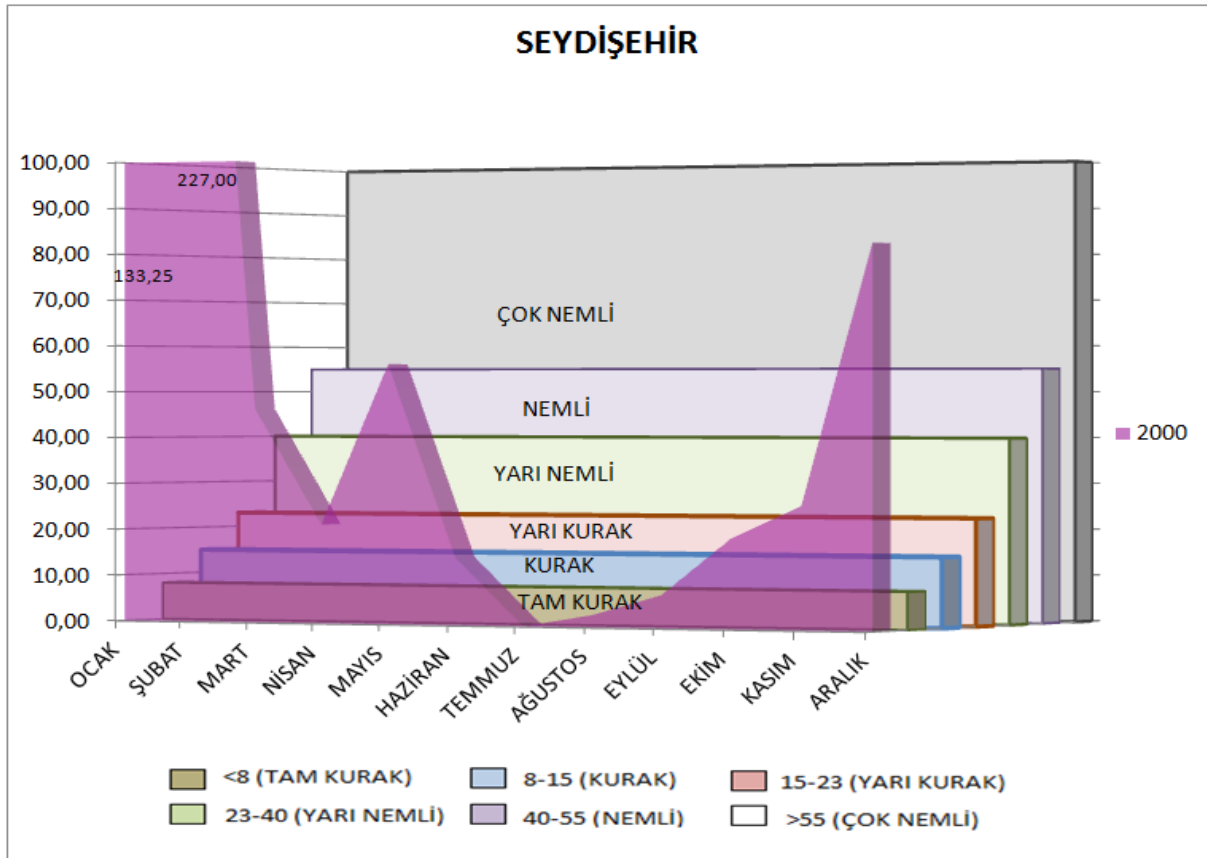
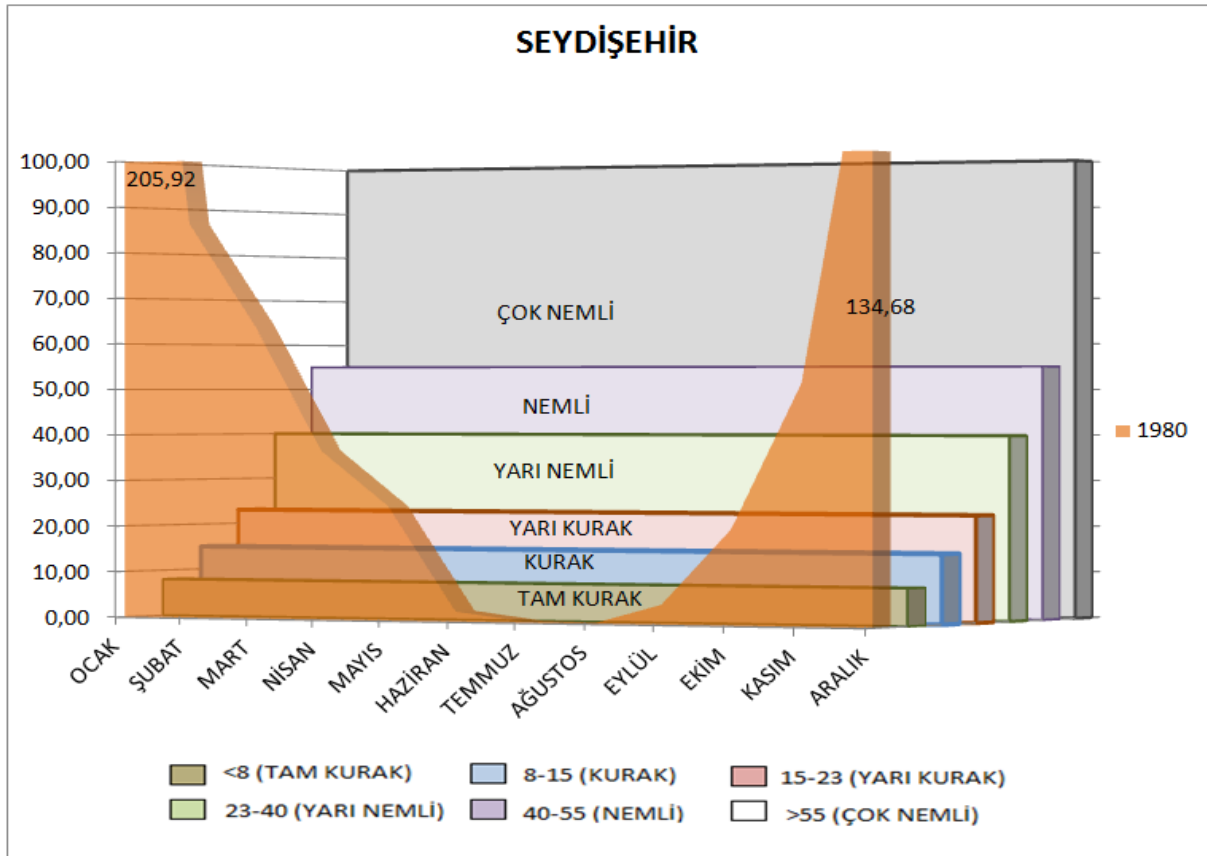


## 11. KULU

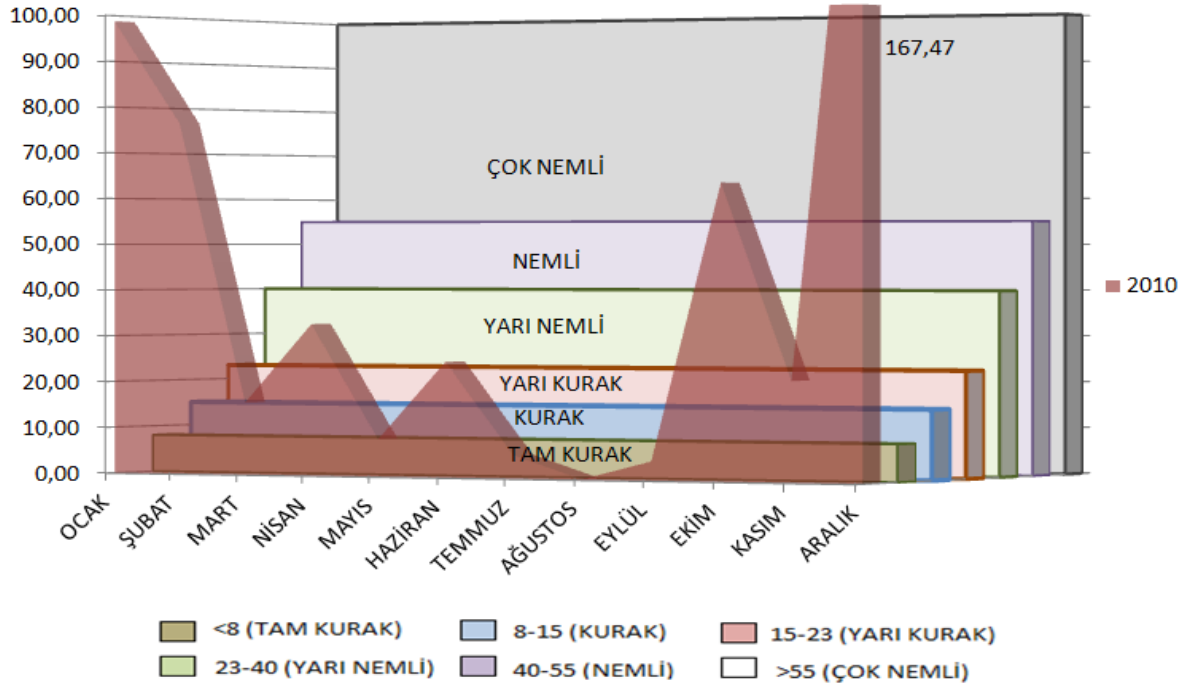




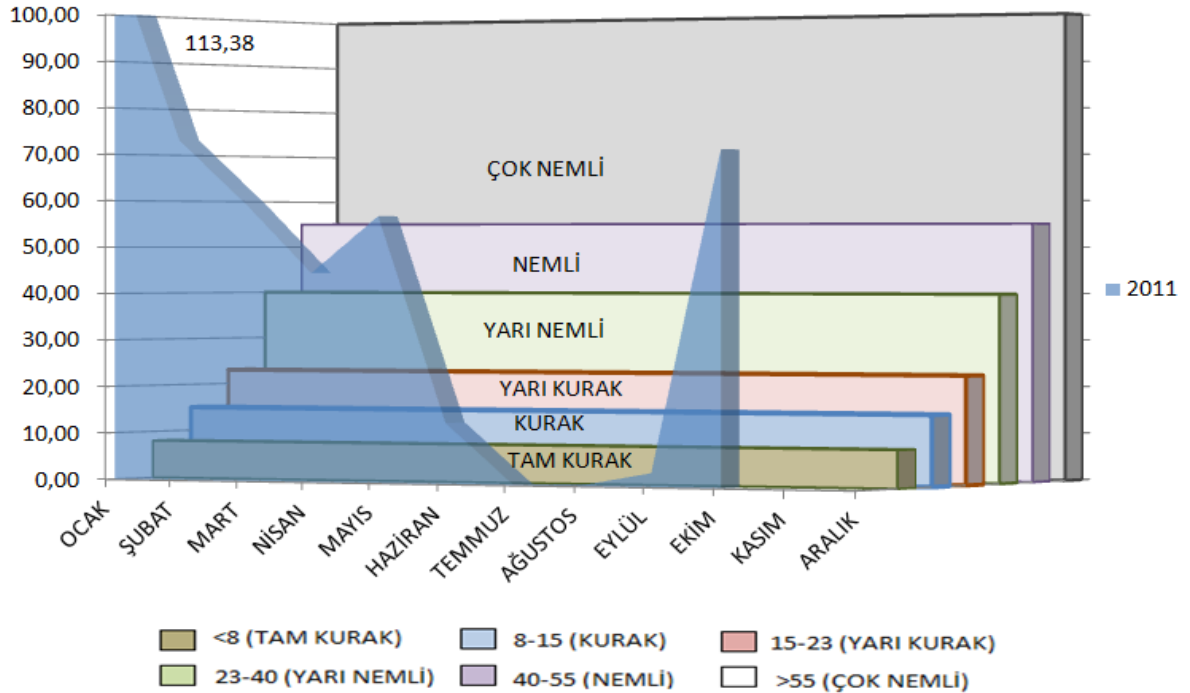
## 12. SEYDİŞEHİR



## SEYDİŞEHİR

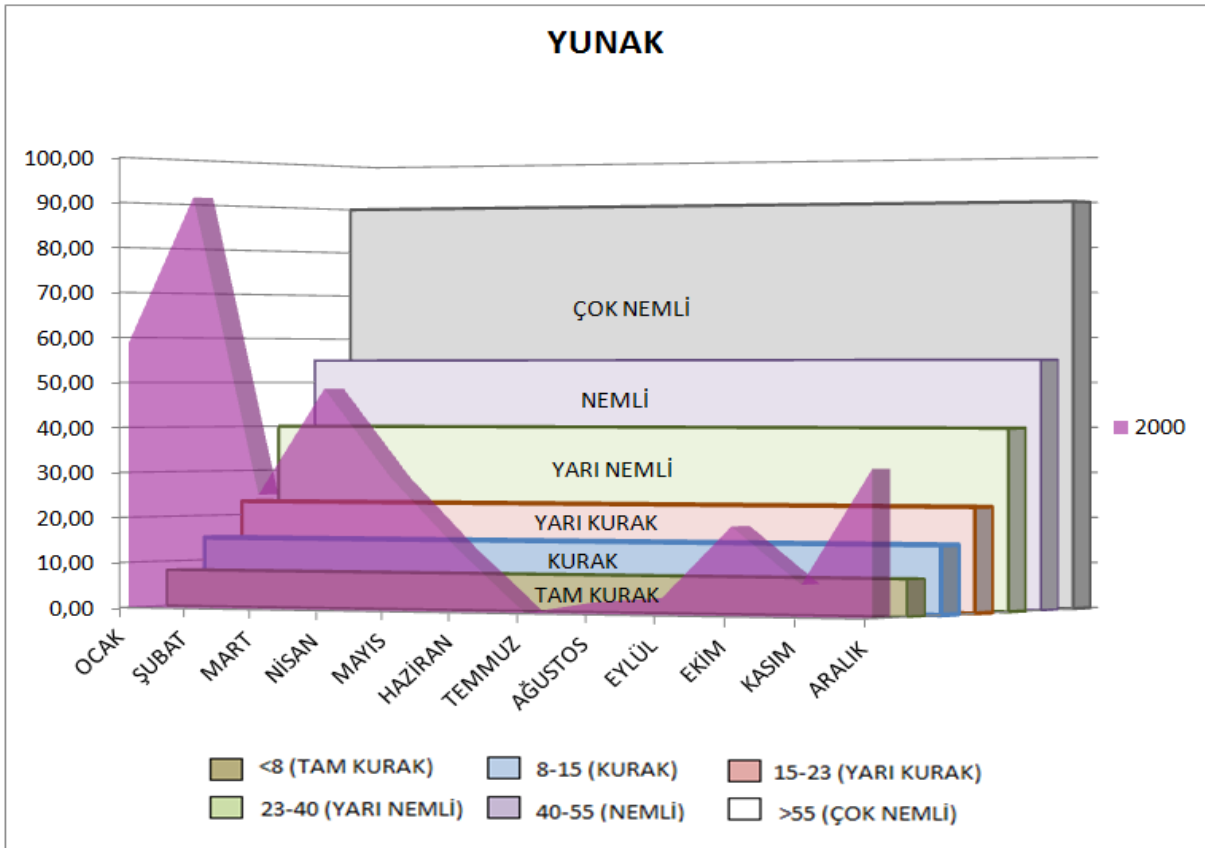
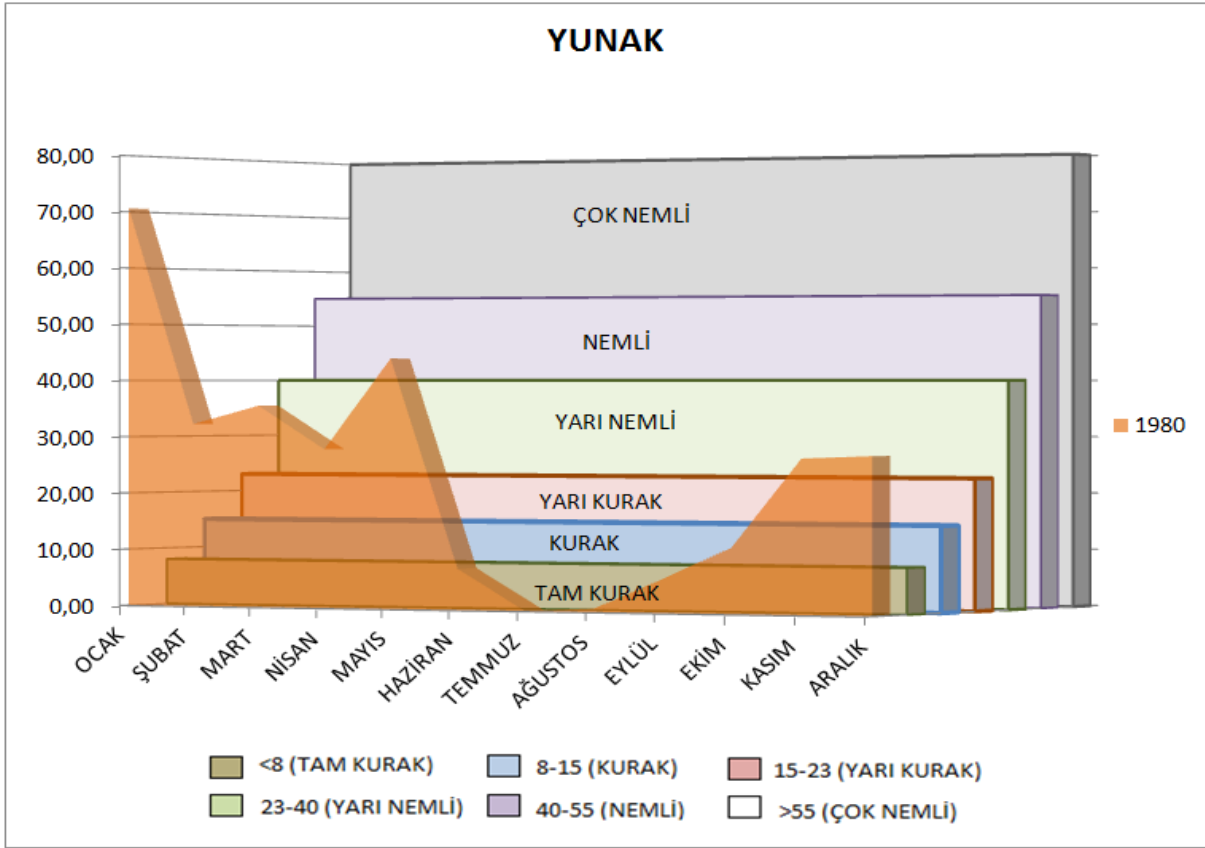


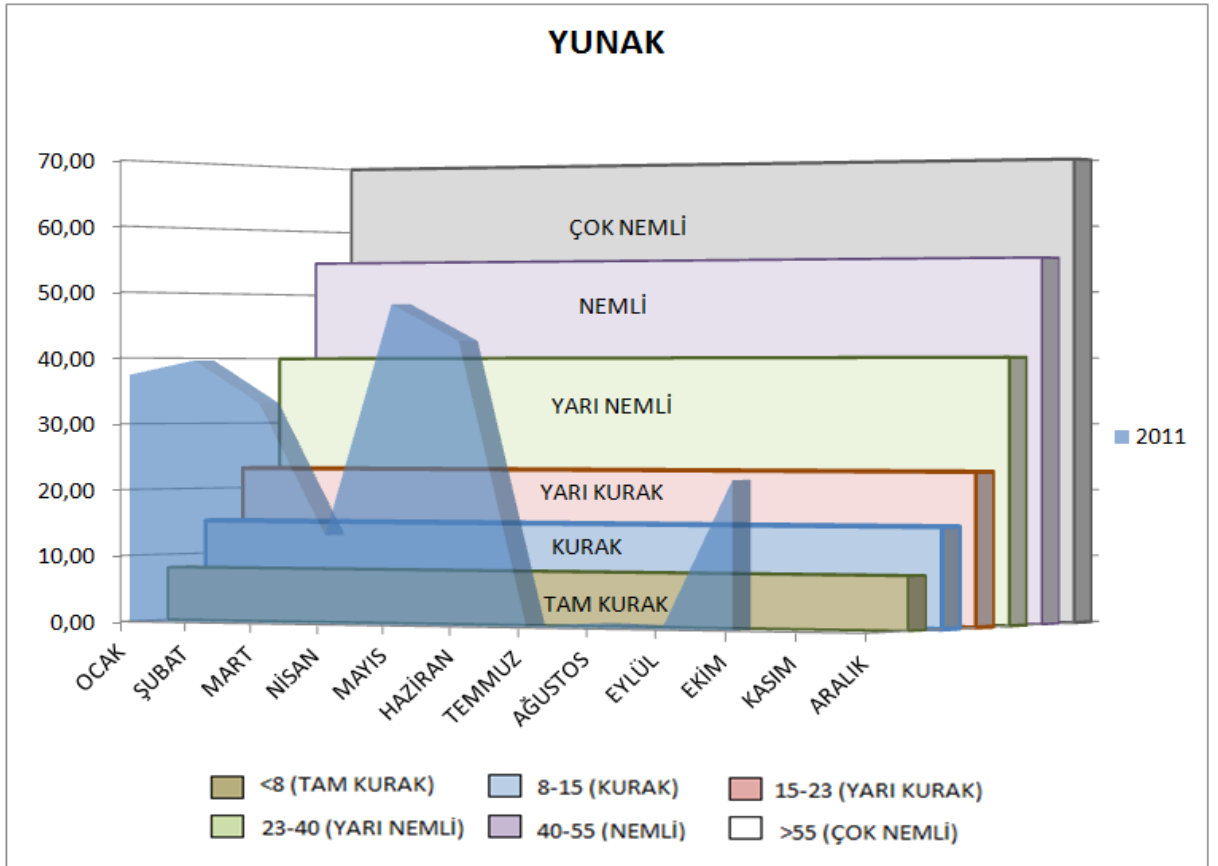
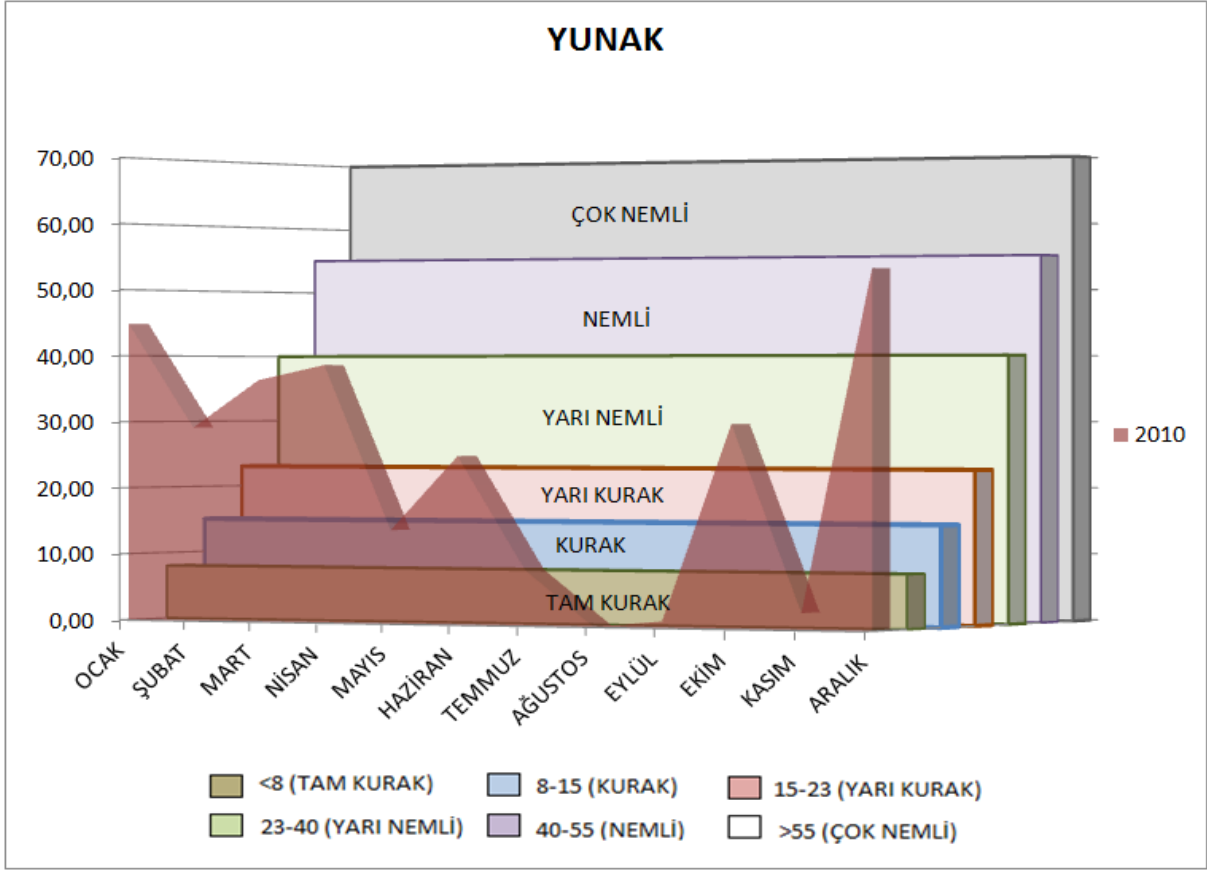
## SEYDİŞEHİR





### 13. YUNAK





## EK-2

### 5.2 ÇALIŞMADA KULLANILAN METEOROLOJİK VERİLER

#### 1. Yıllık Toplam Yağış Miktarları (mm)

	CİHANBEYLİ	AKŞEHİR	BEYŞEHİR	EREĞLİ	KULU	YUNAK	ILGIN
1980	377,5	570,5	542,7	285,5	377	413,9	373,6
1981	354,8	554,5	537,5	353,2	547,8	387,6	417,3
1982	212,6	508,6	321,7	287,1	362,6	315,8	388,6
1983	345,3	647,3	523,7	280,8	389,5	538,5	428,3
1984	197,1	490,7	335	209,7	260,5	381,4	347,9
1985	370	581,6	493,2	276,9	466,6	418,9	482,8
1986	263,6	371,3	387,9	250,4	267,9	323,5	388,7
1987	384,2	641,1	533,4	300,1	456	531,5	511,7
1988	499,8	649,3	623,4	380,9	484,4	555,8	513,2
1989	314,5	474,2	376,6	140	312,1	362	388,2
1990	231	452,8	443,8	236,6	336	390,6	348,5
1991	392	610,8	548,8	334,4	455,6	527,5	457,5
1992	295	479,3	413,2	322,2	359,5	386,8	383,8
1993	184,6	385,3	329,4	250,4	355,8	309,1	306,8
1994	310,7	533,4	540,3	310,2	372,9	456,6	413,6
1995	436	675,5	553,9	295,1	434,9	494,6	560,5
1996	366,7	598,5	591,7	254,2	417	545,4	584,2
1997	393,6	590	519,1	299,9	510,5	694,1	521,8
1998	389	594,7	578,9	295,5	407,6	450,8	474,5
1999	298,4	417,2	461,2	258,4	378,9	431,7	411,3
2000	335,3	553,8	440,3	303,1	369,1	481,5	475,7
2001	238,4	604,1	614,9	294,4	389,5	495,7	525,4
2002	283,6	519,4	502,1	324,4	313,3	433,8	463,9
2003	337,1	625,4	554,5	339,2	359,4	478,5	463,3
2004	242,9	392,3	454,1	192,7	254,5	344,6	376,1
2005	336	485,3	477,5	235,9	392	474,9	408,9
2006	288,4	588,5	526,3	251,4	342,8	481	448,3
2007	290	486,5	542,6	375,2	378,5	464,5	423,1
2008	290,2	394,2	379,3	312	282,9	321,4	323,7
2009	411,6	637,3	601,1	379,3	372,9	496,6	480,7
2010	340,4	530,8	584,5	338,8	420,1	536,4	441,1
2011*	375,6	412,8	361,2	329,8	304,1	405,6	371,7

	SEYDİŞEHİR	ÇUMRA	KARAPINAR	HADİM	KARAMAN	KONYA
1980	792,5	288,3	307,2	667,8	383,5	384,8
1981	1126,6	369,3	332,9	1003,6	372,8	337,1
1982	552,9	252,9	244,2	608,1	297,8	371,8
1983	723,3	261,8	219,3	720,1	333,5	353

## EK-2

	SEYDİŞEHİR	ÇUMRA	KARAPINAR	HADİM	KARAMAN	KONYA
1984	474,9	243,1	234,1	595,5	242,2	250,7
1985	705	385,1	412,9	631,4	280,5	371,9
1986	559,4	312	250,5	702	321,7	353,8
1987	871,8	375,3	289,5	747,9	391,8	392,6
1988	910,4	364,1	405,2	636,3	359,7	372,1
1989	698,3	274,2	227,2	463,9	254,7	202,6
1990	645,7	237	216,6	533,5	280,1	231
1991	785,1	323	279	639,4	344	347,4
1992	563,5	300,7	300,8	529,8	379,5	222,2
1993	637,9	238,5	228,3	535	255,6	203,6
1994	831,7	333,5	275,4	670,4	348,1	293,1
1995	899,5	311,2	319,4	581,7	265,3	419,3
1996	835,3	365,5	322,8	658	309,2	366,2
1997	772,9	320,5	321	649	331,8	394,3
1998	746,9	327	262,1	588,2	313,3	355,4
1999	727,6	176,5	174,3	448,5	242,2	176,1
2000	799,5	391,1	308,2	630,7	365,9	258,5
2001	969,7	375,3	337,2	711,1	317,7	277
2002	768,3	386,1	279	610,9	360,2	362,6
2003	870,6	386,4	297,6	730,5	432,9	317,6
2004	616,2	252,4	171,6	608,5	242,1	262,5
2005	660,4	268,1	267,2	421,3	223,9	250,5
2006	735,1	242,7	230,7	577,5	285,1	283
2007	765,6	314,3	274,5	566,7	322,9	261,7
2008	518,4	265,2	232,1	410,4	237,9	293,9
2009	1202	379	394,9	813	388,1	410,2
2010	913,8	391,9	340,4	760,3	330,5	351,2
2011*	675,4	314,1	275,5	673,6	289,2	381,2

Kaynak: Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü

\*2011 yılına ait verilerde Kasım ve Aralık ayları bulunmamaktadır.

## EK-2

### 2. Yıllık Ortalama Maksimum Sıcaklıklar (°C)

	ÇİHANBEYLİ	AKŞEHİR	BEYŞEHİR	EREĞLİ	KULU	YUNAK	ILGIN
1980	24,8	24,45	23,06	25,81	24,62	22,83	24,83
1981	24,68	23,85	22,23	25,75	24,43	22,3	23,93
1982	24,34	23,93	22,28	24,86	23,84	22,64	23,44
1983	23,17	24,28	22,58	25,3	22,88	22,16	23,32
1984	23,5	23,67	21,71	24,31	22,64	22,05	23,13
1985	24	24,19	22,28	25,76	23,63	23,38	24,23
1986	24,14	22,98	22	25,04	23,39	23,28	23,4
1987	25,29	24,55	23,03	26,47	24,24	24,07	24,97
1988	24,36	23,81	21,72	24,98	23,62	22,68	23,96
1989	25,29	24,5	23,06	25,83	24,56	24,12	25,17
1990	25,5	23,97	23,43	25,97	24,33	24,03	25,23
1991	24,45	23,48	22,7	25,25	23,45	22,83	24,73
1992	24,73	23,01	21,6	23,8	23,63	22,57	23,61
1993	25,87	25,45	23,53	26,44	24,48	24,13	25,94
1994	26,41	25,54	23,74	26,63	25,51	24,76	25,9
1995	25,43	24,52	22,89	26,48	24,53	23,84	23,88
1996	25,91	24,31	23,4	26,36	24,57	23,73	25,22
1997	25,17	24	22,85	26,02	24,04	23,21	24,08
1998	26,85	25,22	23,76	26,99	25,28	24,69	26,23
1999	26,49	25,64	23,87	27,59	25,52	24,64	25,93
2000	25,89	24,49	24,05	26,73	24,23	24,43	25,59
2001	27,41	26,23	25,13	28,2	26,08	26,18	27,03
2002	26,68	24,65	23,76	26,92	24,56	24,69	25,43
2003	26,38	24,48	23,74	27,43	24,97	24,76	25,44
2004	27,12	25,35	23,89	27,33	25,73	25,21	26,27
2005	26,57	25,21	23,91	27,17	24,68	24,97	25,88
2006	25,56	24,68	23,18	26,59	24,83	24,7	25,18
2007	26,78	25,7	24,43	27,04	25,44	25,66	26,16
2008	26,53	25,5	24,26	27,37	25,43	25,43	26,1
2009	25,14	24,44	23,83	26,56	23,97	24,23	25,12
2010	26,05	26,95	25,93	28,83	26,5	26,49	27,08
2011*	26,15	25,33	23,88	26,73	24,9	24,13	26,36

	SEYDİŞEHİR	ÇUMRA	KARAPINAR	HADİM	KARAMAN	KONYA
1980	24,08	25,16	26,33	26,42	25,91	25,7
1981	23,4	24,3	25,64	15,75	25,36	24,98
1982	23,26	24,38	25,43	20,72	24,44	24,75
1983	22,83	24,27	24,94	20,78	24,68	24,44
1984	22,42	23,93	24,68	20,03	24,28	24,26
1985	23,35	24,57	26,08	20,54	25,52	24,66

## EK-2

	SEYDİŞEHİR	ÇUMRA	KARAPINAR	HADİM	KARAMAN	KONYA
1986	23,18	24,1	24,84	20,12	25,09	24,49
1987	24,02	25,77	26,63	21,17	26,65	25,4
1988	22,98	24,63	24,71	20,43	25,23	24,07
1989	23,27	25,29	25,93	22,07	26,54	24,89
1990	24,23	25,5	26,12	21,85	26,58	25,33
1991	23,54	24,78	25,12	21,33	25,53	24,14
1992	22,53	23,74	23,95	19,36	23,98	24,13
1993	24,47	25,78	26,03	22,01	26,04	25,93
1994	24,98	26,01	26,73	23,2	26,18	26,02
1995	23,75	25,5	26,19	21,78	25,47	25,01
1996	24,33	25,91	26,7	22,58	26,41	25,38
1997	23,96	25,46	25,89	22,07	25,98	25,09
1998	25,22	26,5	26,77	23,62	27,23	26,08
1999	25,28	26,67	27,15	23,08	27,5	26,38
2000	24,42	26,17	26,13	22,28	26,43	26,07
2001	25,67	26,96	27,45	23,98	27,58	27,36
2002	24,36	26,21	26,41	22,31	26,19	25,65
2003	24,78	26,03	26,46	22,1	26,02	25,83
2004	25,32	26,88	27	23,17	27,18	26,63
2005	24,73	26,98	27,63	22,65	26,47	26,09
2006	24,33	26,08	26,37	23,18	26,08	25,13
2007	25,14	27,08	27,79	22,78	26,82	27,34
2008	24,88	27,1	27,51	23,92	26,86	25,66
2009	24,14	25,86	26,24	21,77	25,97	25,73
2010	26,7	28,39	29,07	24,26	28,46	27,32
2011*	25,39	26,45	26,65	22,7	26,63	26,22

Kaynak: Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü

\*2011 yılına ait verilerde Kasım ve Aralık ayları bulunmamaktadır.

## EK-2

### 3. 2010 Yılı Aylık Yağış Miktarları\*

	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
CİHANBEYLİ	56,5	23,3	16,7	38	12,6	75,1	1,6		4	56,8	6,2	49,6
AKŞEHİR	79,6	52,7	58,6	63,5	7,6	59,3	5,5	1,9	0,7	71,3	4,8	125,3
BEYŞEHİR	89	59,6	18,8	66	22,5	83,4	4,5	7,8	7,5	80,8	8,6	136
EREĞLİ	40,5	36,2	17,1	62,9	10,5	35,2	0,8	0,1	1,2	59,3	3,9	71,1
KULU	67,2	37,4	28,6	16,3	31,6	58,4	0,1	0	3,6	98,8	5,5	72,6
YUNAK	65,4	47,6	63,5	75,8	34	64,8	26,1	0	2,5	58,7	4,5	93,5
ILGIN	69,4	35,9	16,9	40	8,4	114	3,7	11,9	4,8	47,8	4	84,3
SEYDİŞEHİR	135	118,3	27,4	65,5	20,3	62,9	16	0,3	11,6	133,3	41,3	281,9
ÇUMRA	43,6	33,3	12,1	67,4	12,4	47,9	0	0	1,6	62,6	4,2	106,8
KARAPINAR	37,4	18,9	7,5	39,8	12,3	77,1	0	0	0,7	56,8	6,5	83,4
HADİM	125,8	86,6	25,3	56,7	6,8	36,8	6,3	0,8	5,7	112,6	31,6	265,3
KARAMAN	32,6	32	20,2	62,8	16,7	17,8	0,2	0	1,6	70,2	0,8	75,6
KONYA	44,2	28,1	12,6	41,4	18,8	39,8	2,4	0,7		75,2	2,8	85,2

Kaynak: Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü

Not: Boş olan aylarda ölçüm yapılmamıştır.

### 4. 2010 Yılı Aylık Ortalama Maksimum Sıcaklıklar\*

	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
CİHANBEYLİ	16,3	19	22,4	23,6	31,2	33,1	38,9		34,1	26,2	22,3	19,5
AKŞEHİR	17	20,2	20,8	23,6	28,6	30,6	38,6	38,8	33	26,8	23	22,4
BEYŞEHİR	16,6	20	22,4	23,4	28,4	29,4	36,6	37,6	31,4	24,9	21,4	19,1
EREĞLİ	18,8	21,4	25,8	25,6	31,6	33,5	39,5	39,8	34,2	28	25	22,8
KULU	15,4	18	23,2	24,2	30,6	32	38,2	40,2	32,5	24,6	20,5	18,6
YUNAK	17,5	19,6	21	23,6	29,3	31,1	38,2	38,4	32,2	23,6	22	21,4
ILGIN	17	20,2	22,1	23,5	30,8	30,7	38,6	38,2	33,4	26,8	23	20,6
SEYDİŞEHİR	16,4	18,6	21	24	30,2	30,4	38,2	38,8	34	25,4	23,2	20,2
ÇUMRA	18	21,1	26,9	24,9	32,1	33,5	38	39,2	34	26,9	24	22,1
KARAPINAR	18,5	21	25,5	26,3	34,1	35	40	40	35,2	28,2	23	22
HADİM	16,2	16,2	18,6	21	26	27,3	35,4	35,4	31,2	24	20,4	19,4
KARAMAN	18,4	20,4	23,4	24,1	32	33,3	39,6	40,4	34,4	28,5	24,7	22,3
KONYA	16,8	21	24,2	24,8	30,8	33,5	38,4	39,6		27,7	23,3	20,4

Kaynak: Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü

Not: Boş olan aylarda ölçüm yapılmamıştır.

\*Aylık Ortalama Maksimum Sıcaklıklar ve Aylık Yağış Miktarları tabloda sadece 2010 yılının verileri verilmiştir. Ancak yapılan çalışmada 1980-2012 yılları arasını kapsayan tüm aylık veriler kullanılarak aylık kuraklık indeksleri hesaplanmıştır.



## KAYNAKÇA

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü

DSİ 4. Bölge Müdürlüğü

EPA., 2002. National Emissions Inventory Data and Documetation, U.S. Environmental Protection Agency.

[http://www.ncdc.noaa.gov/img/climate/research/2011/nov/spi09\\_201111\\_pg.gif](http://www.ncdc.noaa.gov/img/climate/research/2011/nov/spi09_201111_pg.gif)

Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü

Kömüşçü, A.Ü. 2001. An Analysis of Recent Drought Conditions in Turkey in Relation to Circulation Patterns

Özlü, H., 2007. Kuraklık ve Su Yönetimi. İklim Değişimi ve Su Ekonomisi Paneli, G. Ü.Bilim ve Teknoloji Stratejileri Araştırma ve Geliştirme Merkezi, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

Şen, Z., Su Bilimi ve Yöntemleri, Su Vakfı Yayınları , İstanbul ,2003, s 265 – 285