

# *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. Silile 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-Arıkören 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 etkiye 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 olarak 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 haznelerinde (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 gözüken 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>

### Şekil 1. Kuraklık Çeşitleri ve Etkileri

*Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü*

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

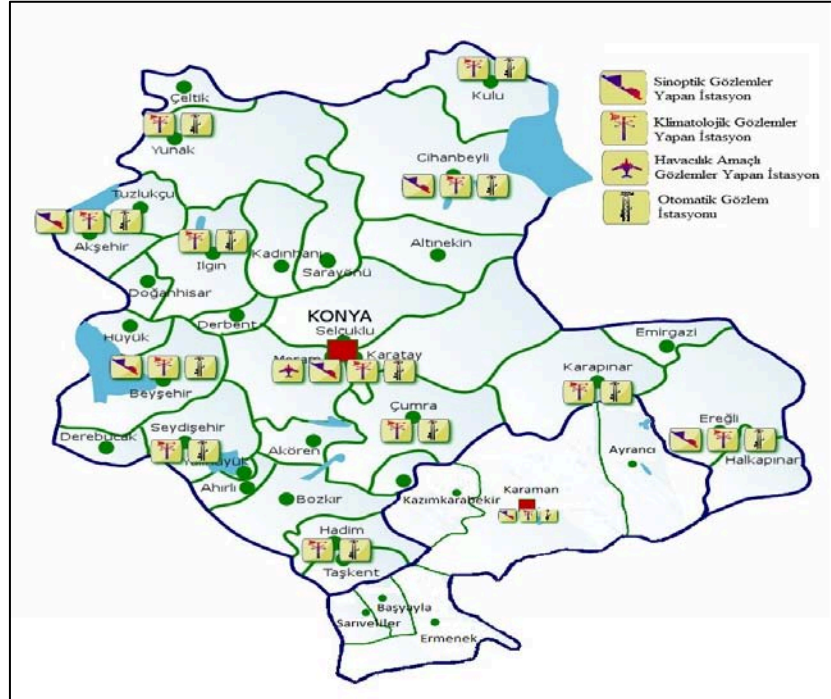
- Tarımsal kuraklık; bitkinin kök bölgesinde, büyüyüp gelişmesi için yeterli nem bulunmaması durumu olarak ifade edilir. Büyüme periyodu boyunca, belirli bir bitkinin suya ihtiyaç duyduğu belirli bir kritik döneminde yeterli toprak nemi olmadığı zaman tarımsal kuraklık meydana gelir. Tarımsal kuraklık 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**

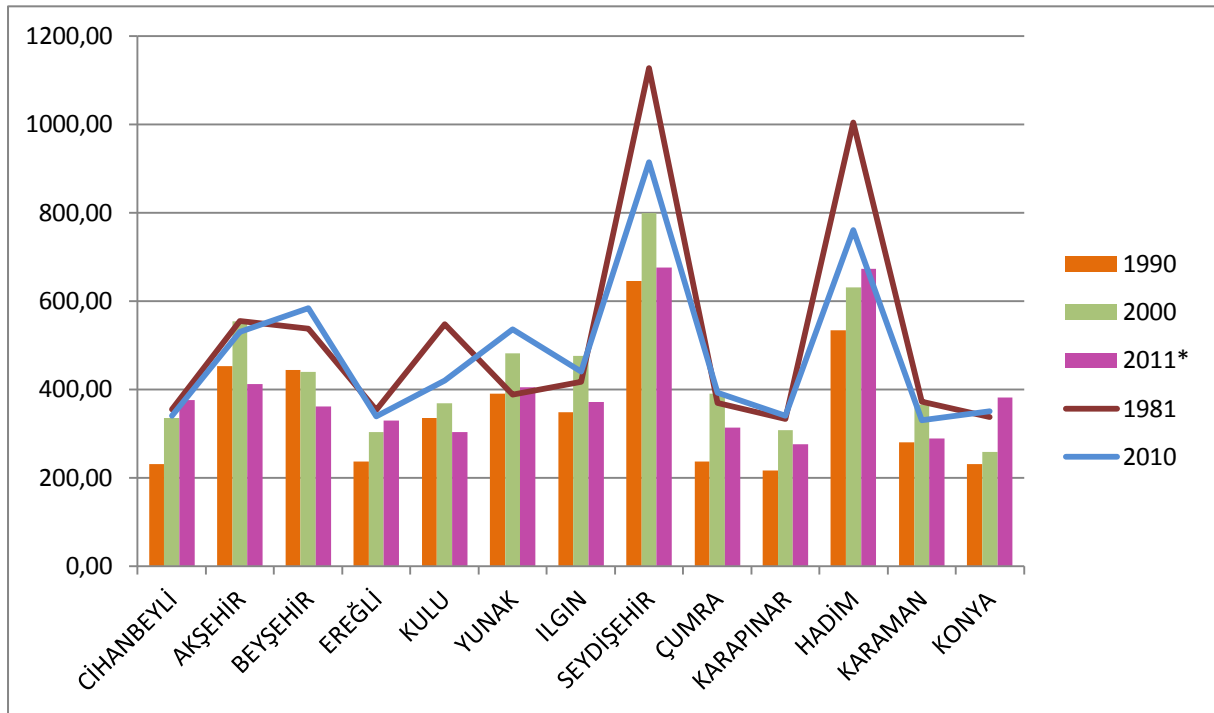


Kaynak: Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü

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.

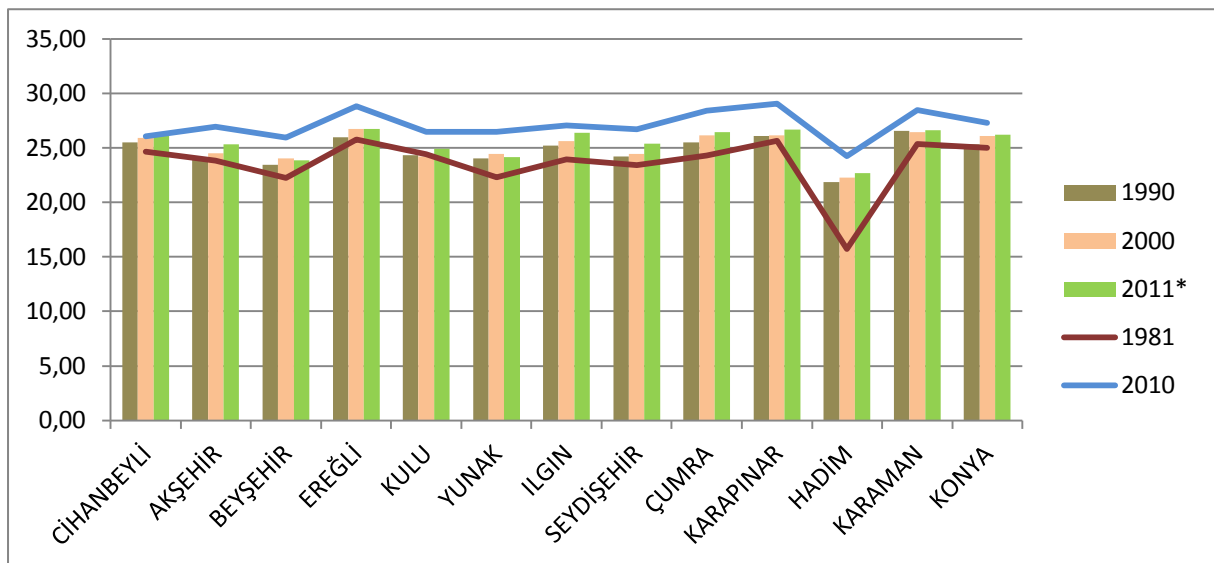
**Şekil 3. Yıllık Toplam Yağış Miktarı (mm)**



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

$$N_{ks} = \frac{YN12}{SG_s + 15} \quad K_{ks} = \frac{1}{N_{ks}}$$

#### Yıllık

$$N_{ks} = \frac{YN12}{SG_s + 15} N_p \quad K_{ks} = \frac{1}{N_{ks}}$$

$N_{ks}$  : 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



| <b>N<sub>ks</sub></b> | <b>K<sub>ks</sub></b> | <b>İndis</b> |
|-----------------------|-----------------------|--------------|
| <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 aldatıcı 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**

| <b><math>I_m</math></b> | <b>Sınıf</b> | <b>Vejetasyon</b>         |
|-------------------------|--------------|---------------------------|
| <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

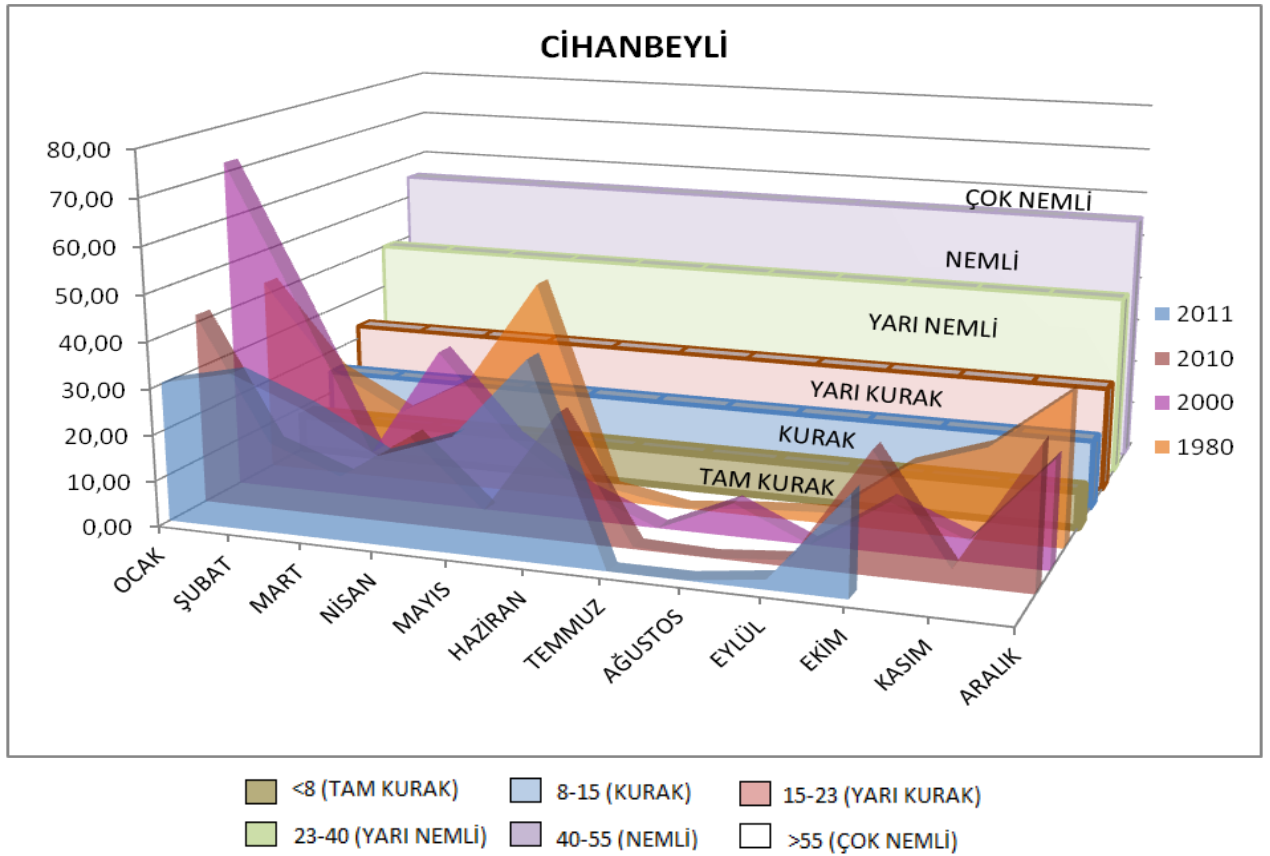
#### 3.1 METEOROLOJİK KURAKLIK ANALİZİ

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.

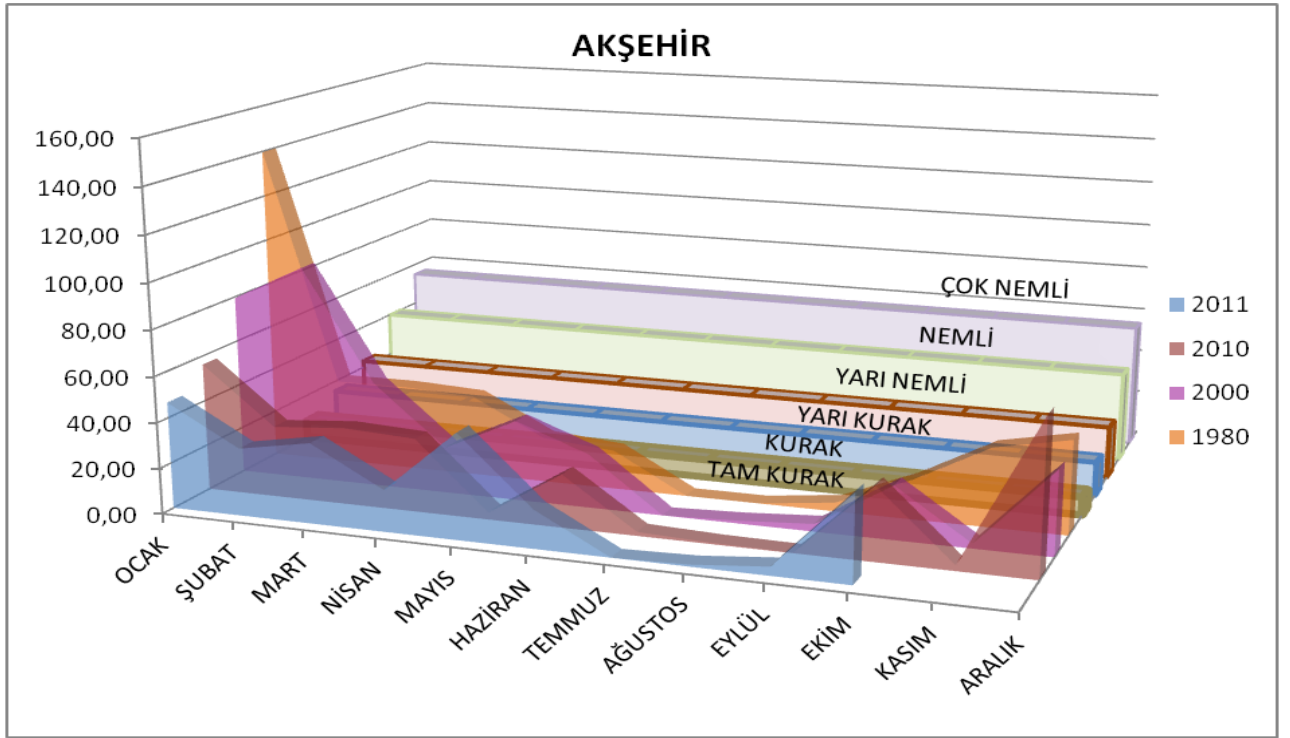
##### 3.1.1 AYLIK ANALİZ SONUÇLARI

Şekil 5. Cihanbeyli İlçesi Aylık Erinç İndeks Değerleri



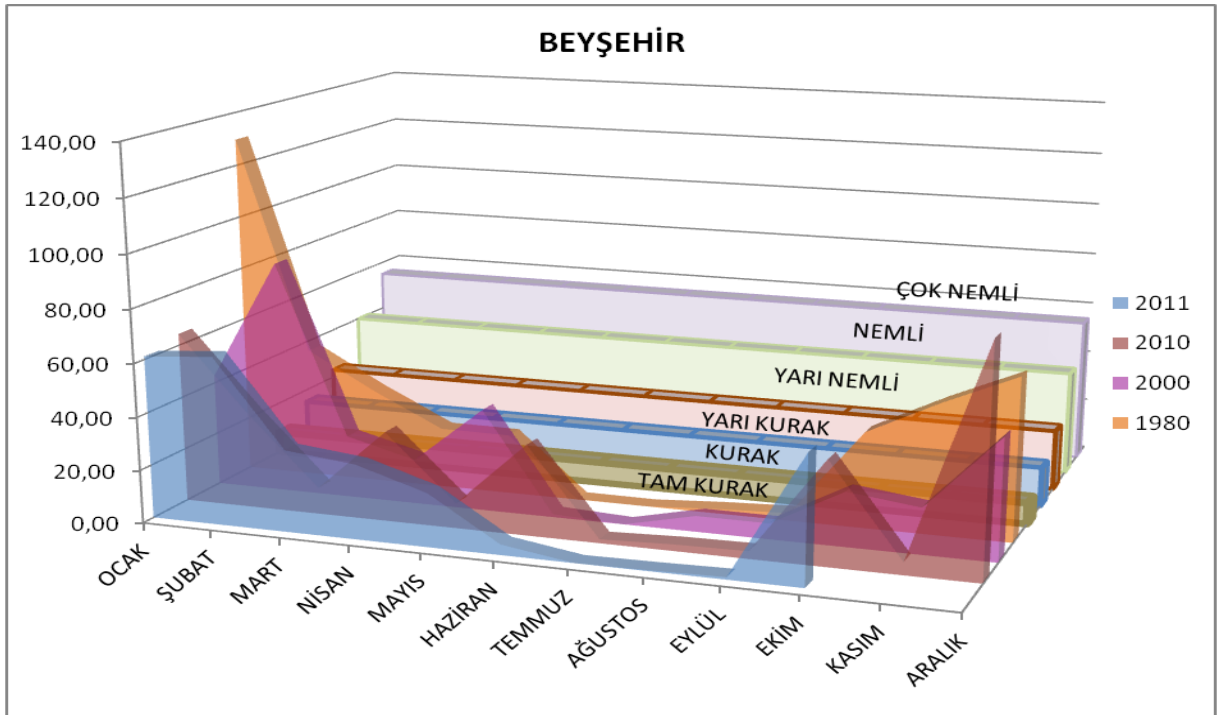
Cihanbeyli ilçesinin indeks değerlerine bakıldığında; 1980 yılından beri genellikle kurak bir eğilim gösterdiği görülmektedir. En kurak geçen aylar (tam kurak aylar); Haziran Temmuz Ağustos ve Eylül aylarıdır. En nemli aylar ise; Aralık ve Ocak aylarıdır. 1980-2011 yılları boyunca meteorolojik ölçüm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

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



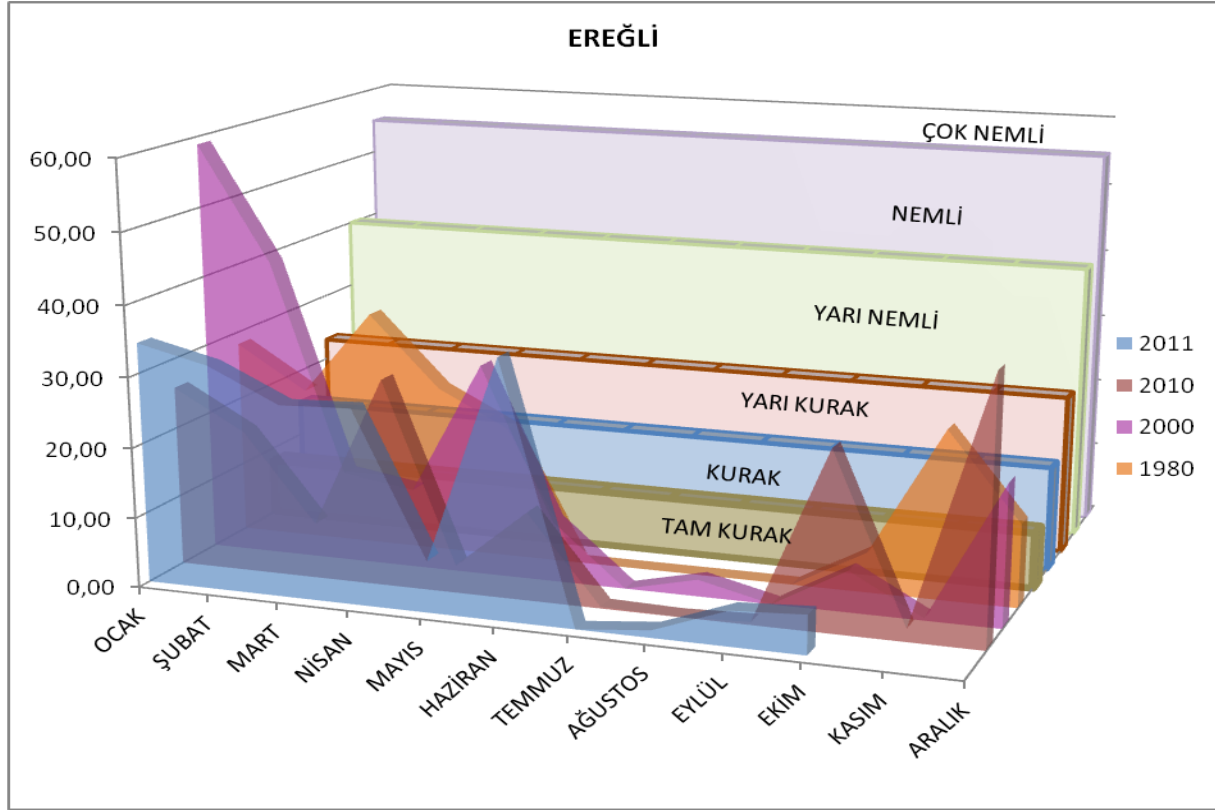
Akşehir'de nemlilik oranının 1980 yılından 2011 yılına kadar giderek azaldığı gözlenmektedir. En kurak geçen aylar Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarıdır. En nemli aylar ise; kış mevsimine rastlayan Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat aylarıdır. 1980-2011 yılları boyunca meteorolojik ölçüm yapılan ay sayısı 382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

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



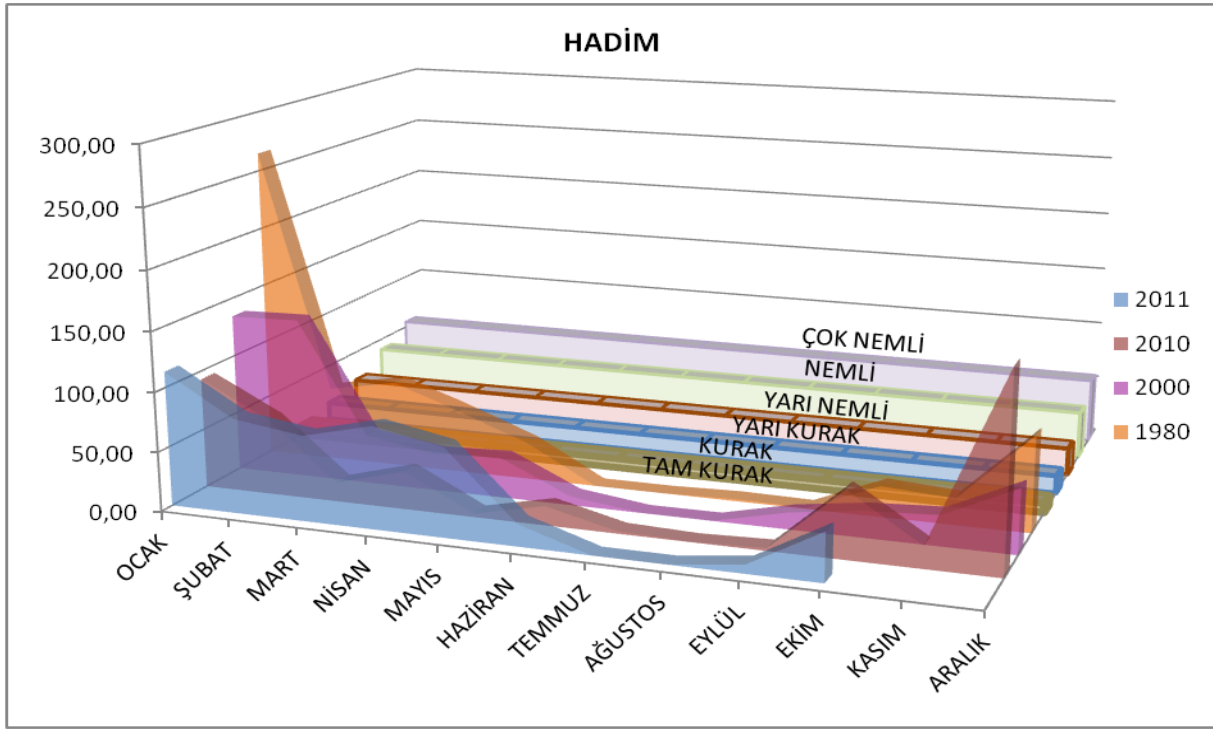
Beyşehir ilçesinin, 1980-2011 yılları arasındaki süreçte kuraklık oranının giderek arttığı gözlenmektedir. İlçede en kurak geçen aylar, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül aylarıdır. En nemli aylar ise; Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat aylarıdır. 1980-2011 yılları boyunca meteorolojik ölçüm yapılan 382 ayın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

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



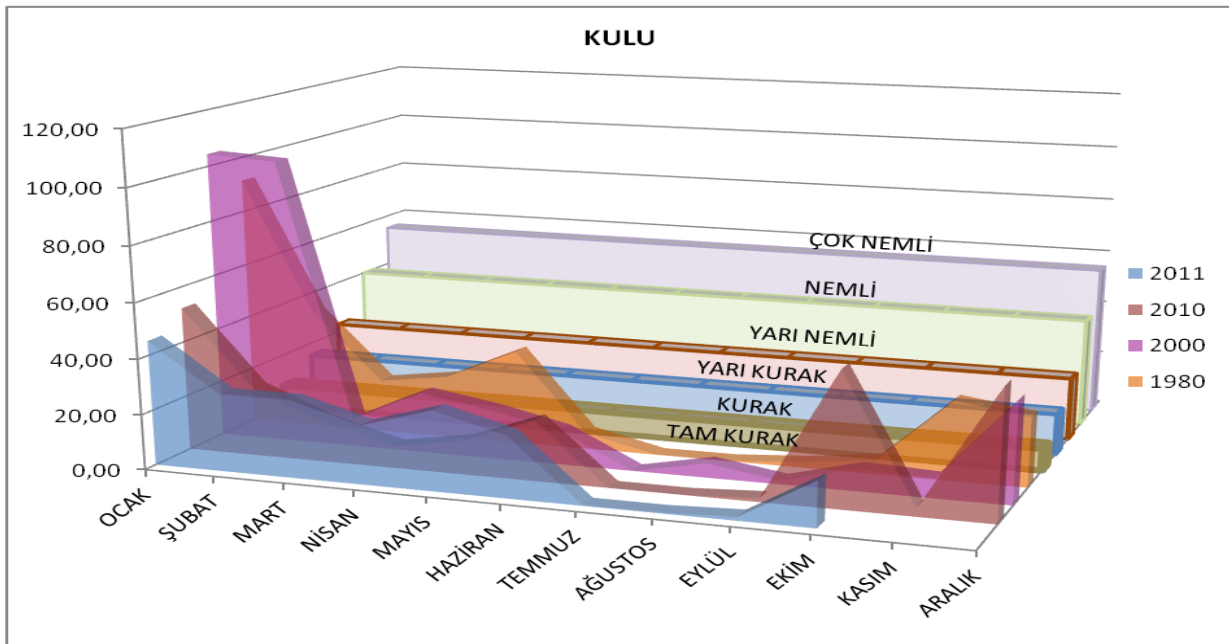
Ereğli ilçesi 1980 yılından bu yana genellikle kurak bir eğilim göstermiştir. İlçede en kurak geçen aylar; Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim aylarıdır. Nemliliğin en fazla olduğu aylar ise; Aralık ve Ocak ayları olup bu ayların da yarı nemli bile geçmediği yıl sayısı oldukça fazladır. 1980-2011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

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



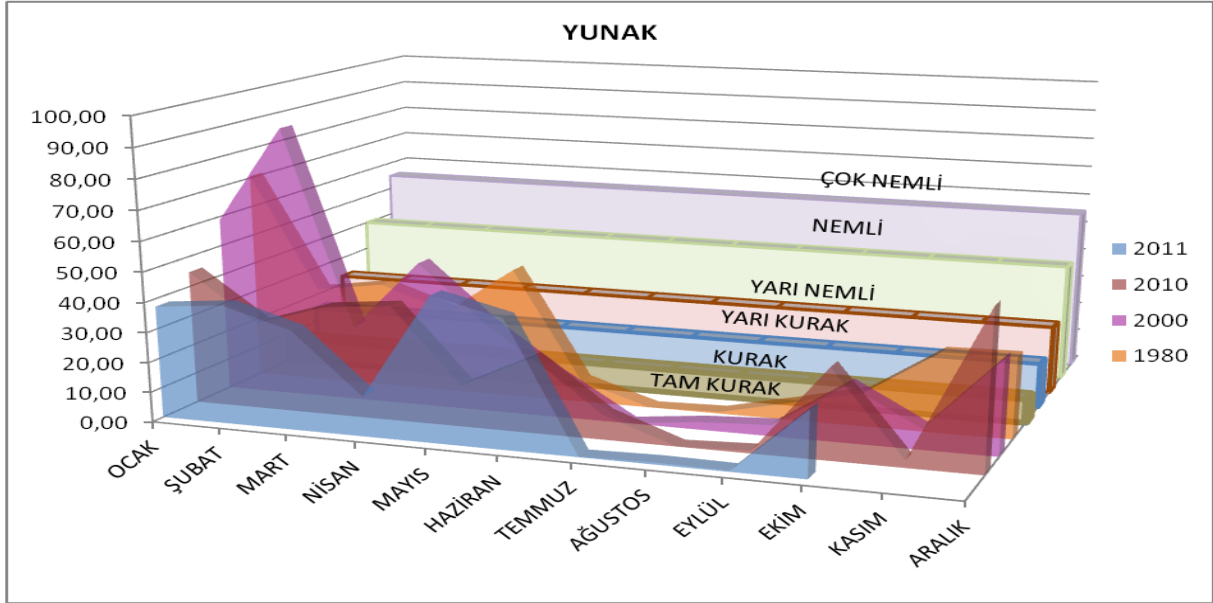
Hadim ilçesinde 1980-2011 yılları arasındaki süreçte kuraklık oranlarında çok fazla bir değişim yaşanmadığı görülmekte olup genellikle yarı nemli bir eğilim göstermektedir. Bölgenin en nemli ilçelerindendir. En kurak aylar, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları; en nemli aylar ise, Kasım, Aralık, 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**



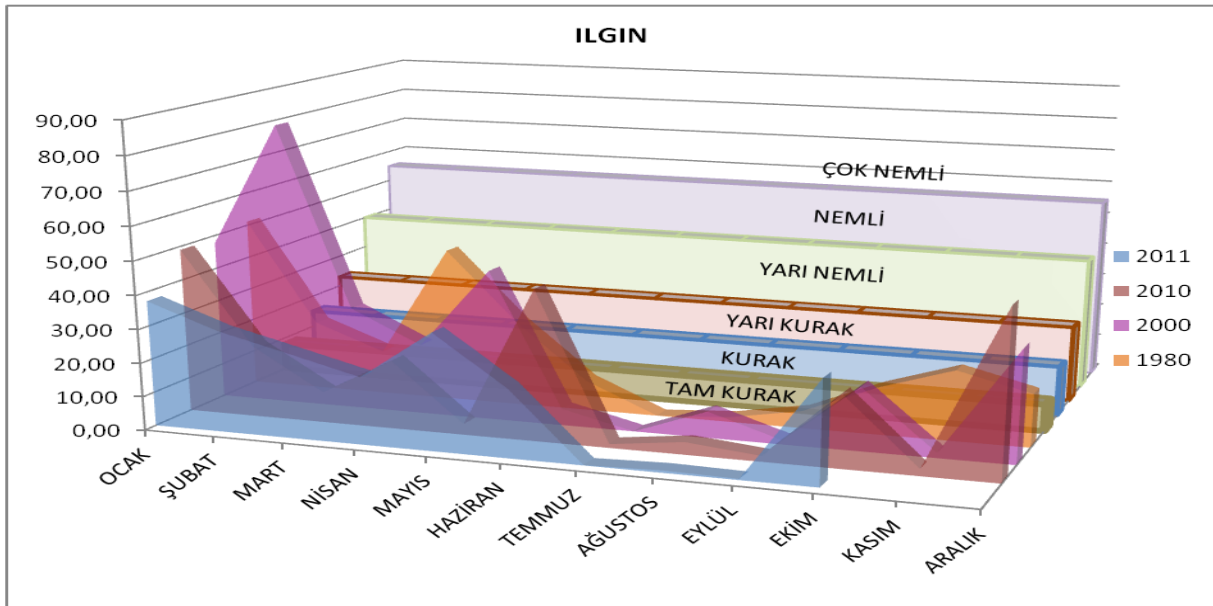
Kulu ilçesinin 1980-2011 yılları arasındaki süreçte kuraklık oranlarının giderek arttığı gözlenmektedir. İlçe yıllar itibariyle, genellikle kurak ve yarı kurak bir eğilim sergilemiştir. En kurak aylar; Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim ayları olup en nemli aylar; Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat aylarıdır. 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.

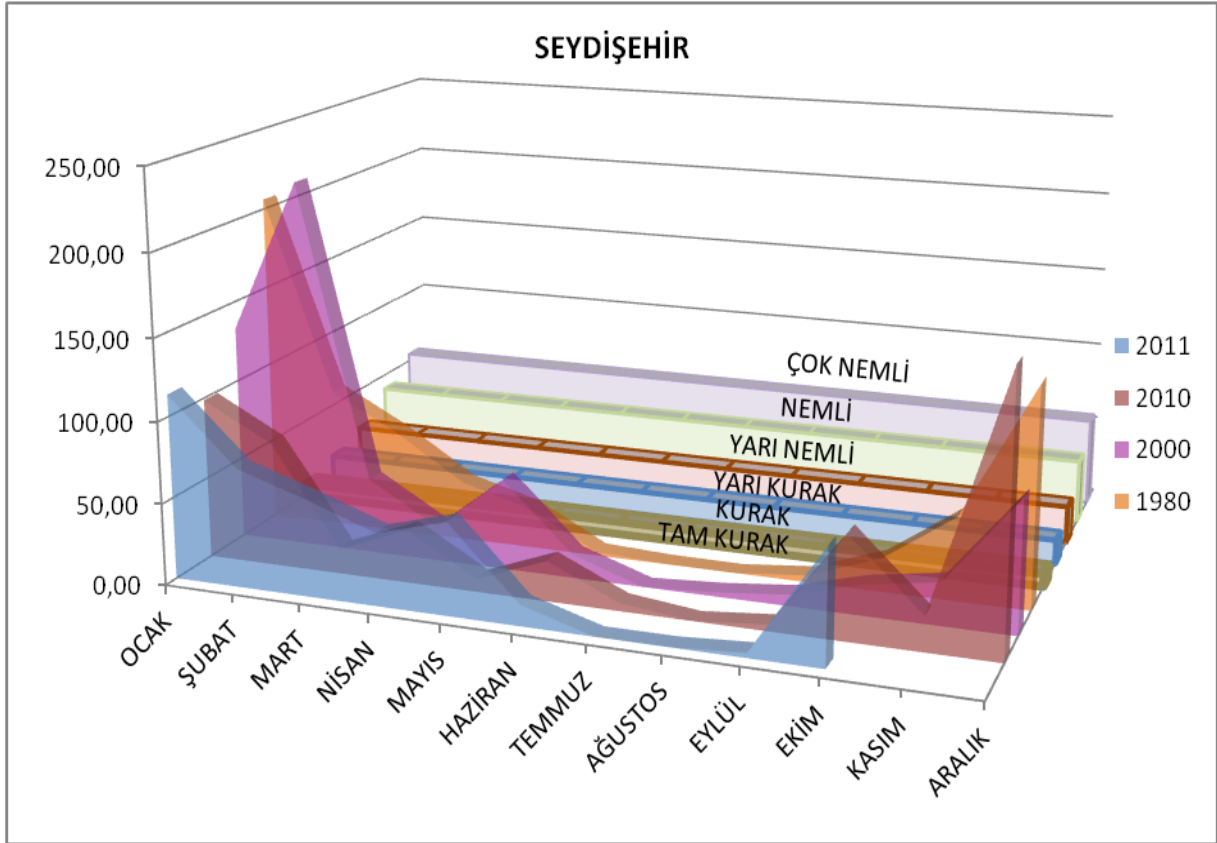
**Şekil 12. Ilgın İlçesi Aylık Erinç İndeks Değerleri**





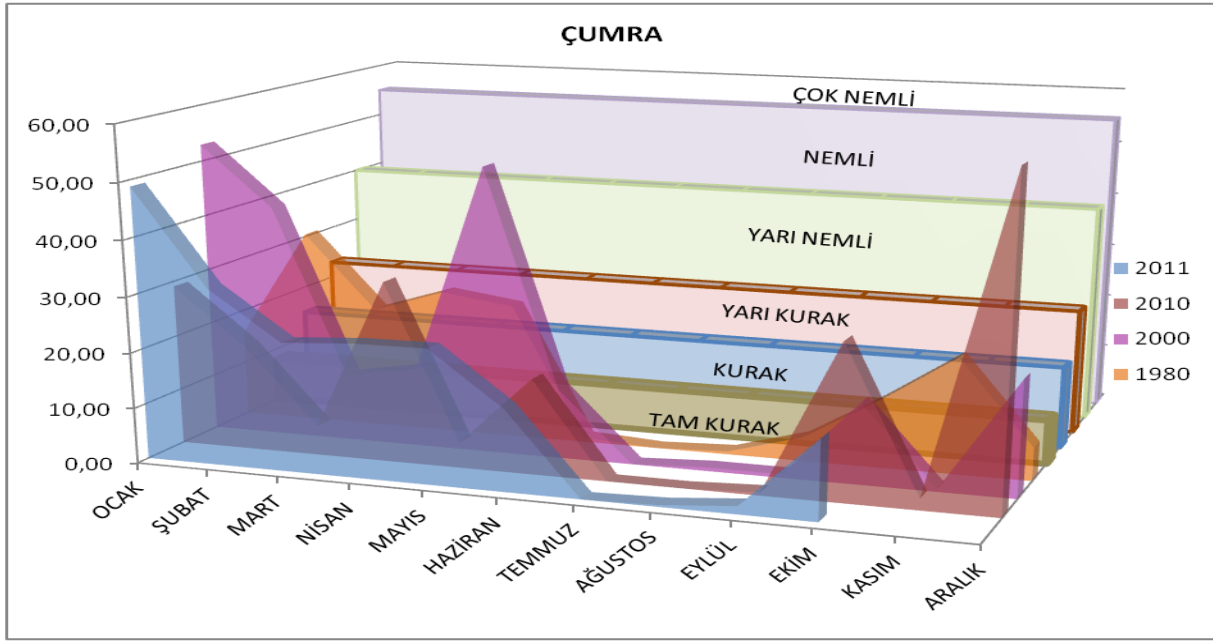
İlgın ilçesinde 1980-2011 yılları arasındaki süreçte kuraklık oranlarının arttığı görülmekte olup genellikle yarı kurak bir eğilim göstermektedir. İlçede en kurak aylar Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül; en nemli aylar ise, Aralık, Ocak ve Şubat aylarıdır. 1980-2011 yılları boyunca meteorolojik ölçüm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

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



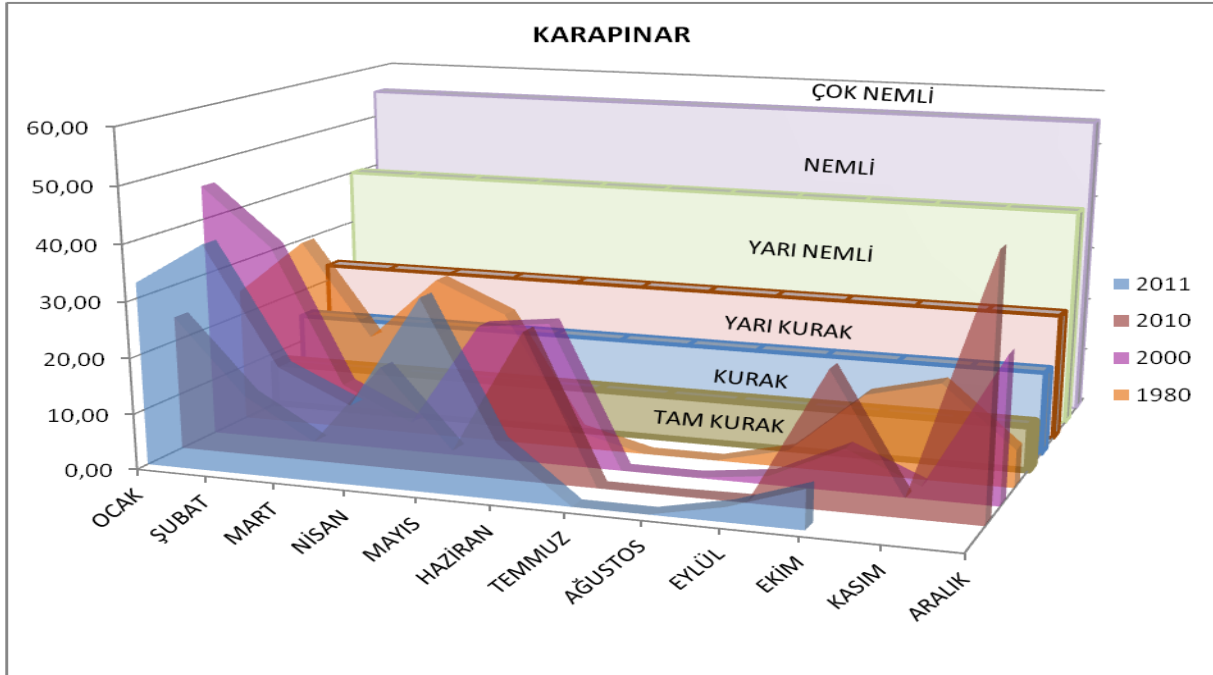
Seydişehir ilçesinde 1980-2011 yılları arasındaki süreçte kuraklık oranlarında çok fazla bir değişim yaşanmadığı görülmekte olup genellikle yarı nemli bir eğilim göstermektedir. Bölgenin en nemli ilçelerinden biridir. İlçede en kurak Aylar Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları; en nemli aylar ise, 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.

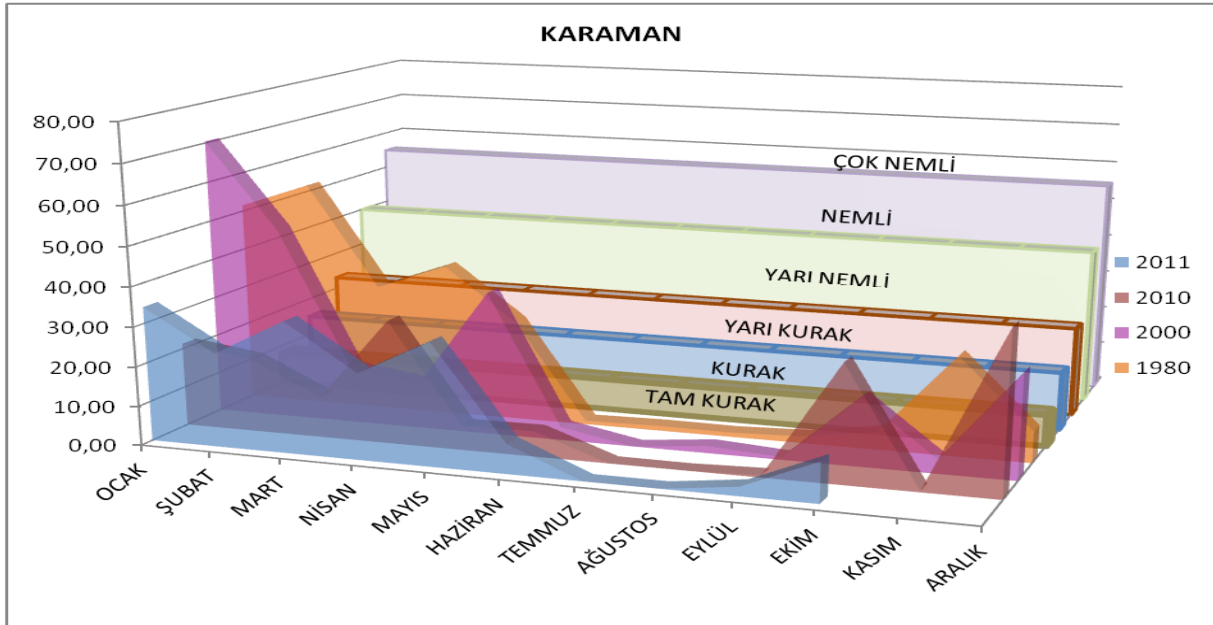
**Şekil 15. Karapınar İlçesi Aylık Erinç İndeks Değerleri**



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

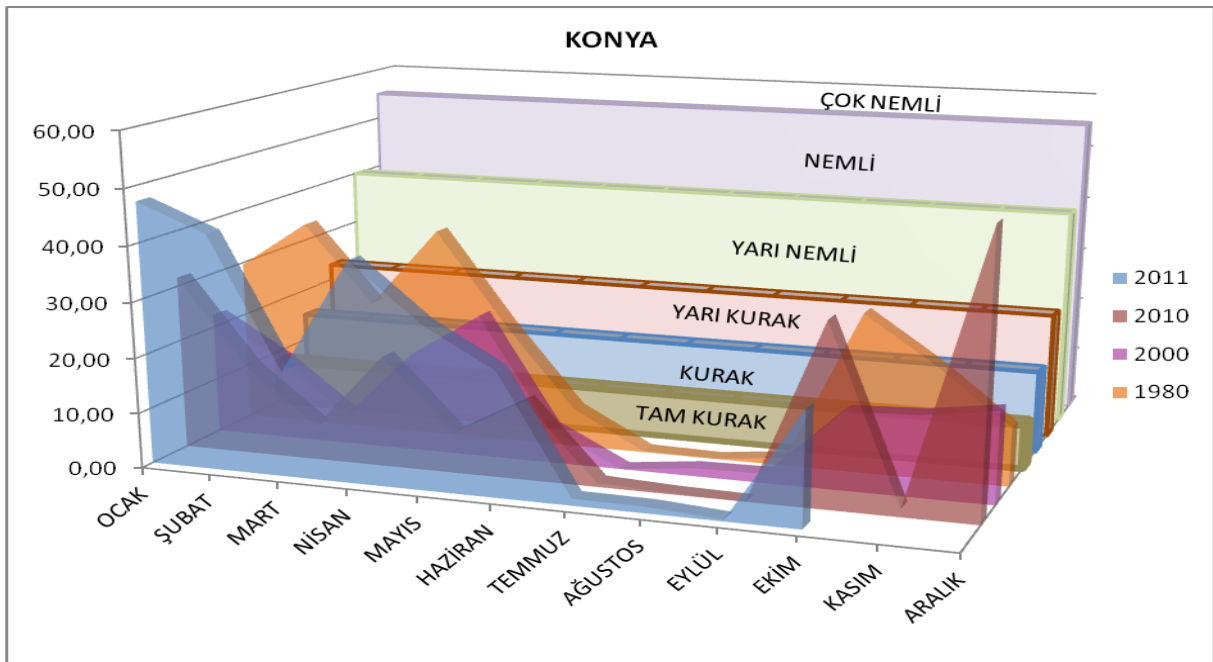
ise, Aralık, Ocak aylarıdır. 1980-2011 yılları boyunca meteorolojik ölçüm yapılan 382 ayın %43,72'sinin tam kurak geçtiği görülmektedir.

**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.

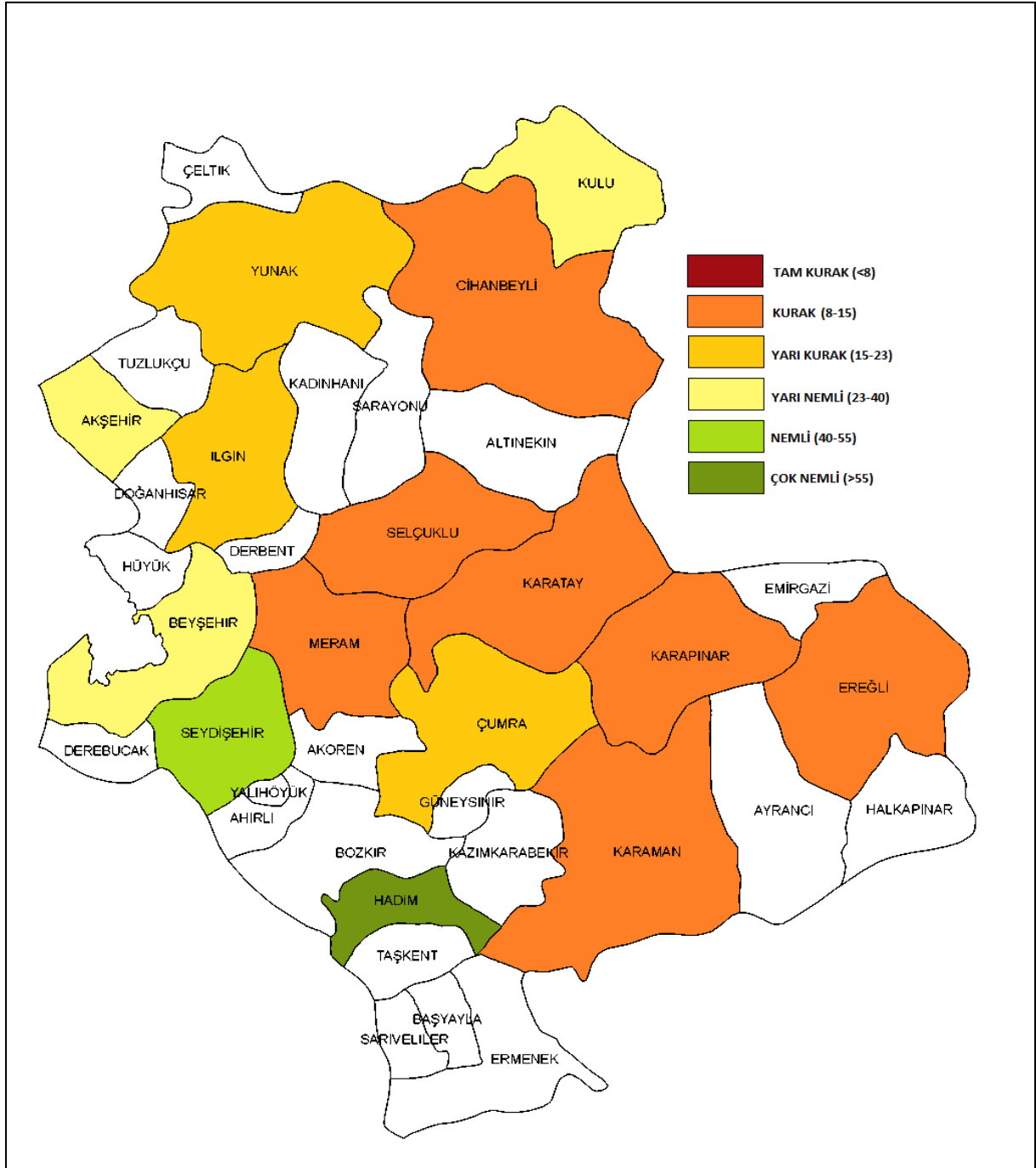
**Tablo 3.2010-2011 Yılı Sulama Sezonu İçerisindeki Kuraklık Durumu**

|                   | 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 |

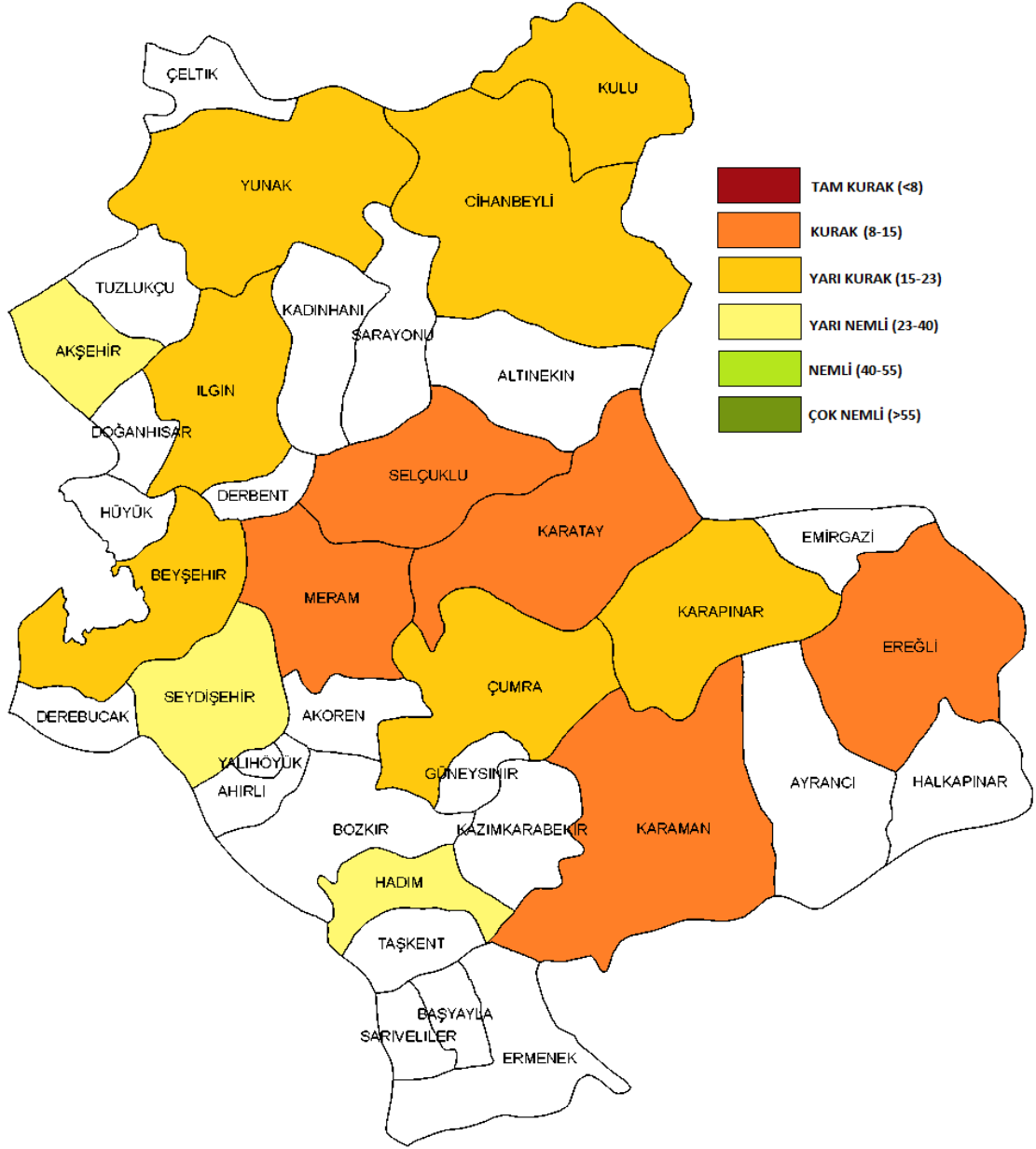
\*Boş olan ayların ölçüm değerleri bulunmadığından kuraklık durumu belirlenememiştir.

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

Şekil 18. 1981 Yılı Erinc Yıllık Kuraklık İndeksleri

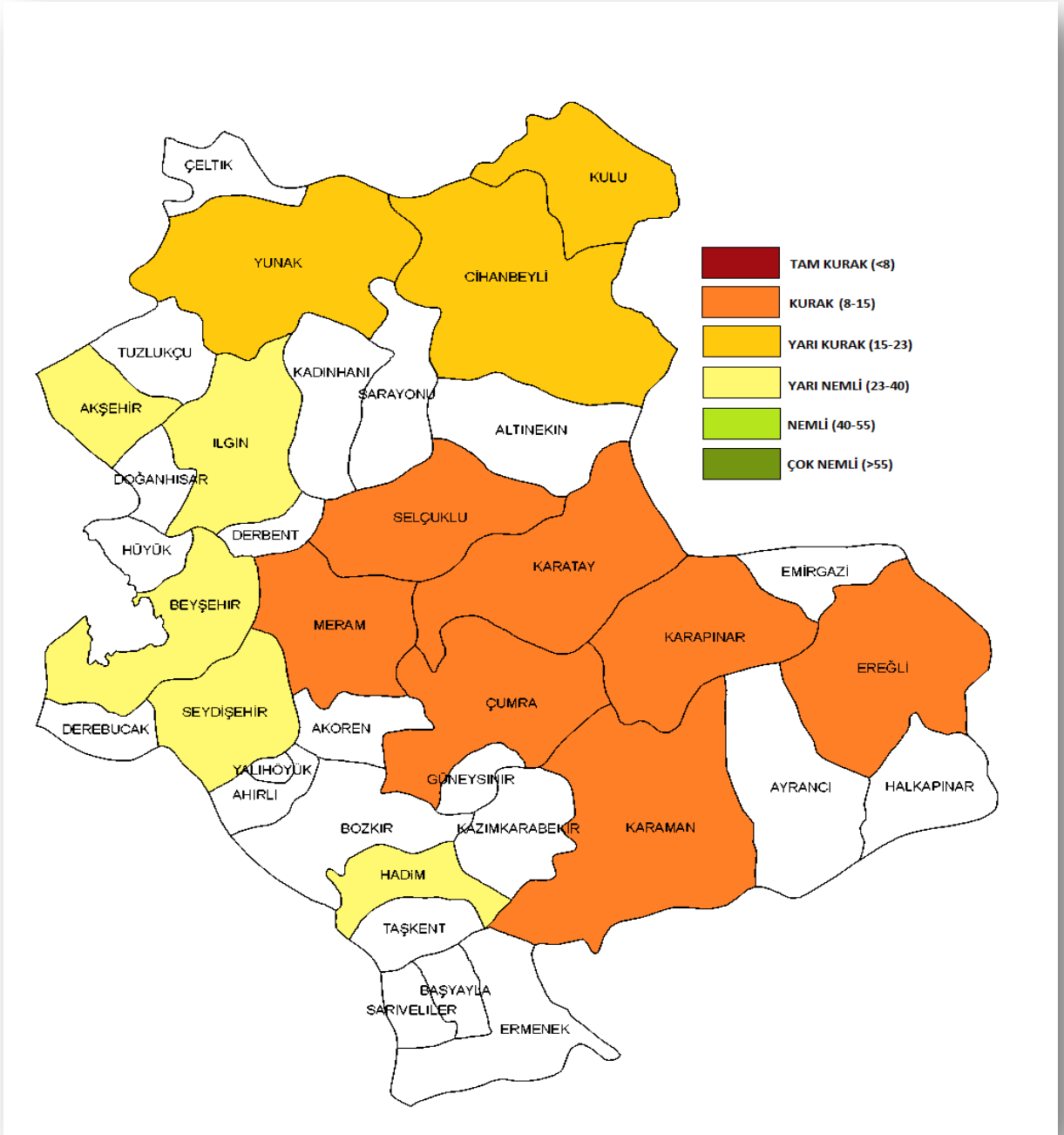


Şekil 19. 1985 Yılı Erineç Yıllık Kuraklık İndeksleri

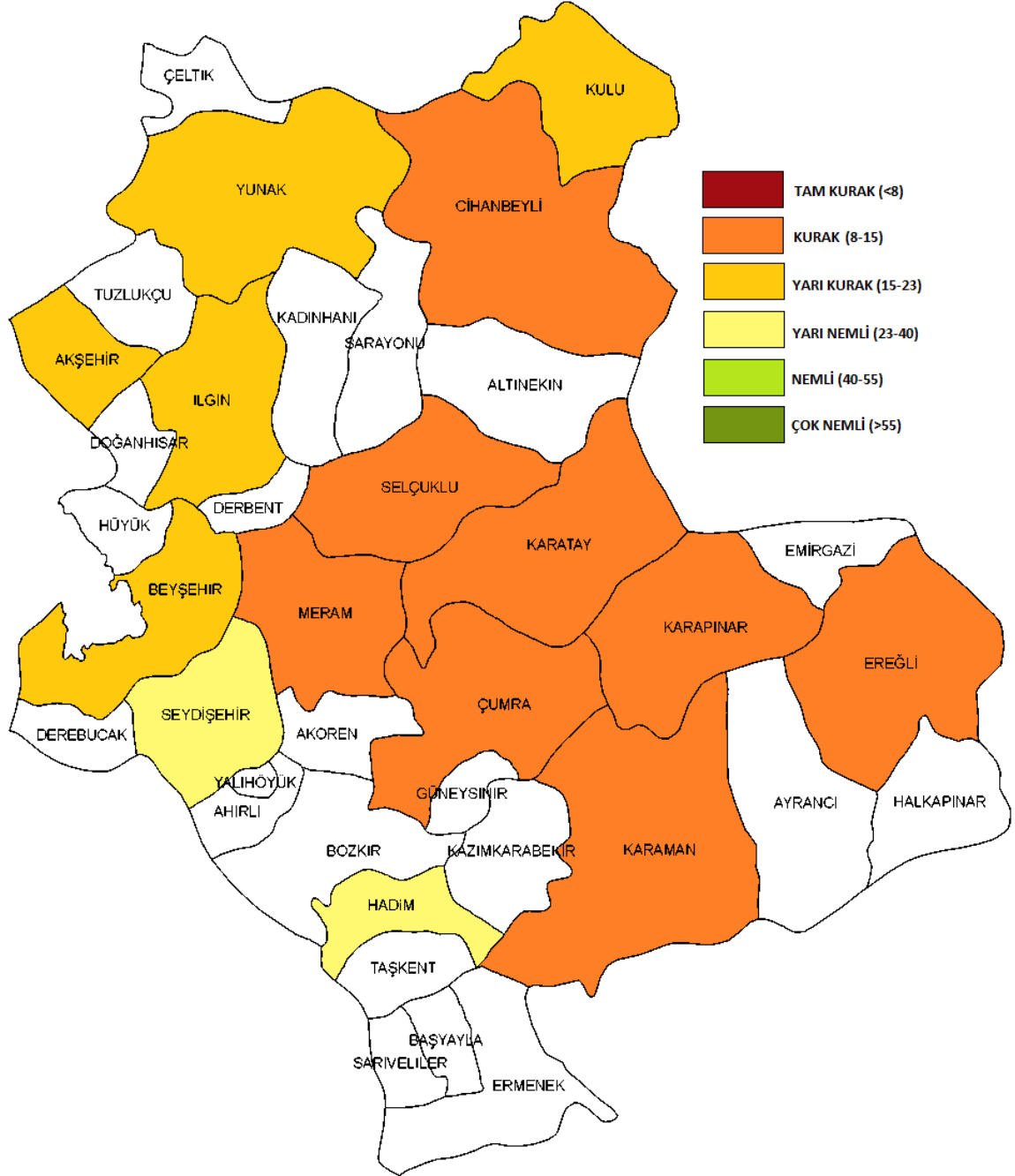




Şekil 20. 1995 Yılı Erilç Yıllık Kuraklık İndeksleri

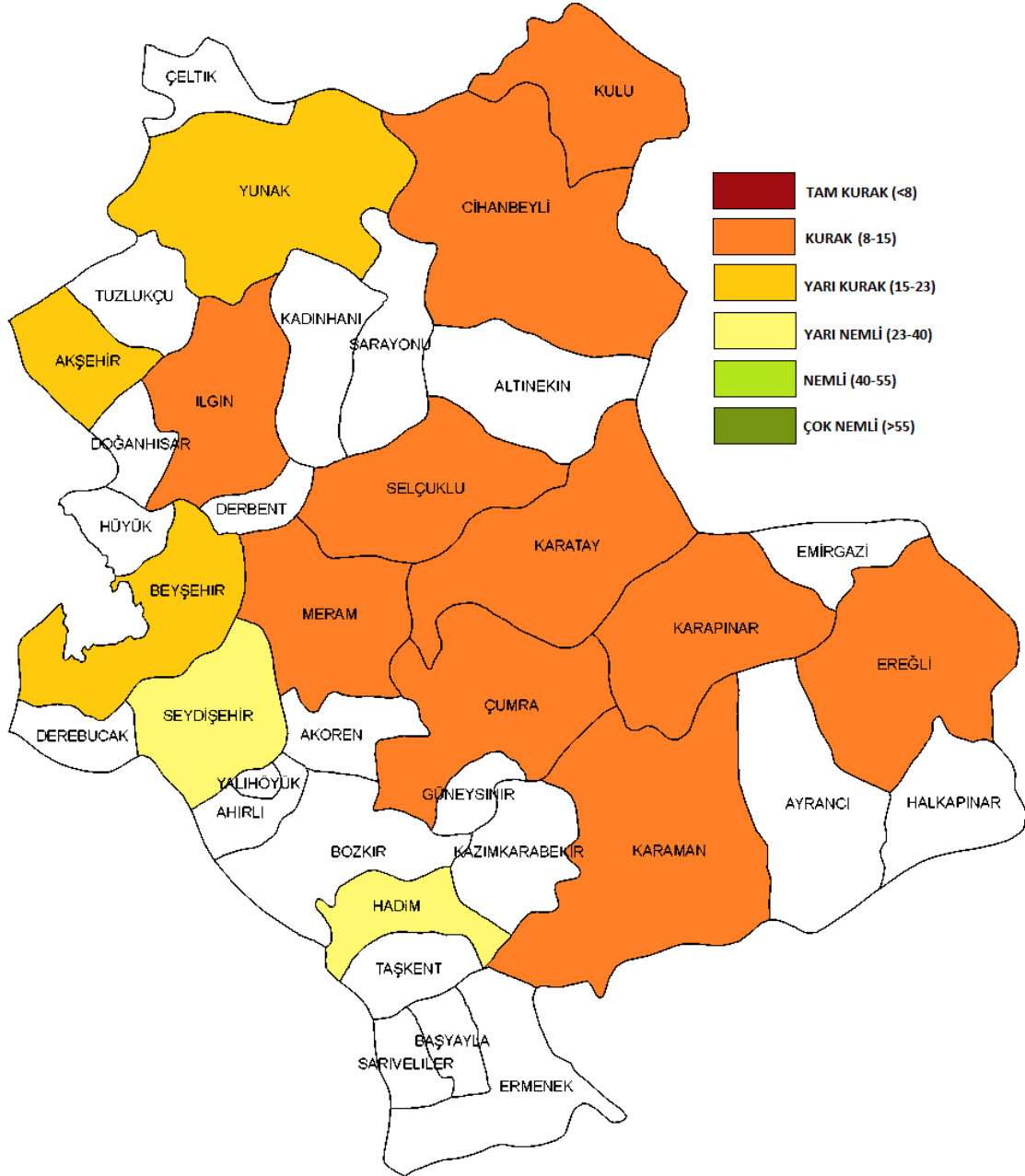


Şekil 21. 2000 Yılı Eril Yıllık Kuraklık İndeksleri





Şekil 23. 2011 Yılı Erilç 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 Ilgın 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>                           |                        |

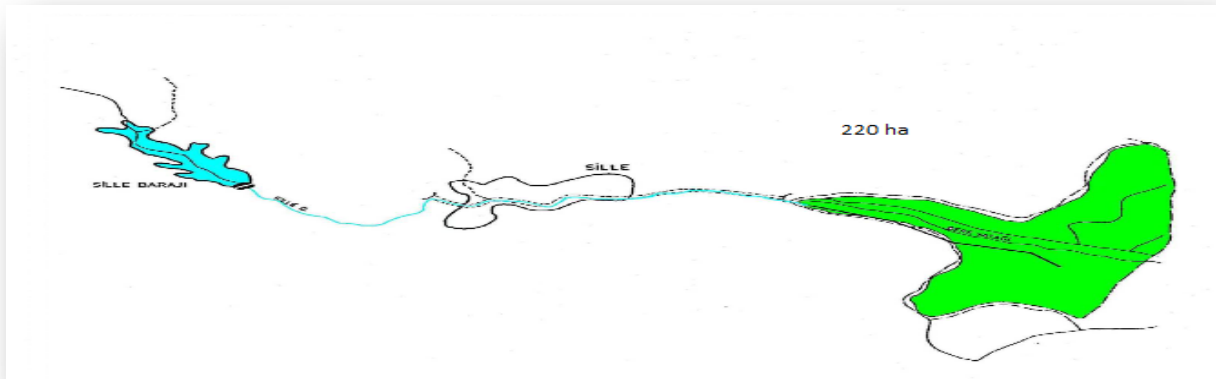
Konya'da kişi başına düşen ortalama yüzey suyu 670 m<sup>3</sup>, eğer yeraltı suları da (YAS) dahil edilirse 1414 m<sup>3</sup> olmaktadır. Buna göre Konya su azlığı çeken bir ildir.

#### 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

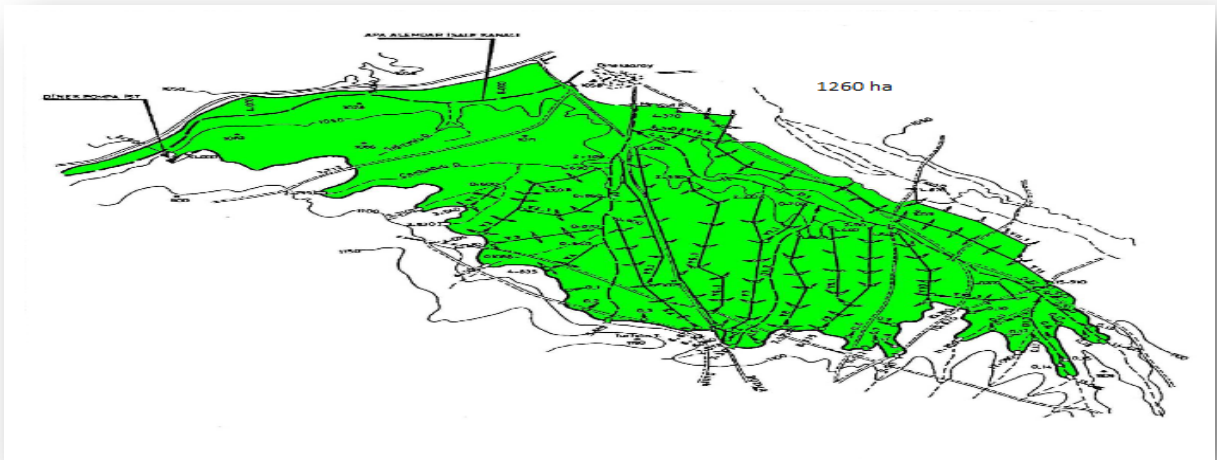
Bu alt bölümün tamamında DSİ 4. Bölge Müdürlüğü verileri kullanılmıştır.

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.

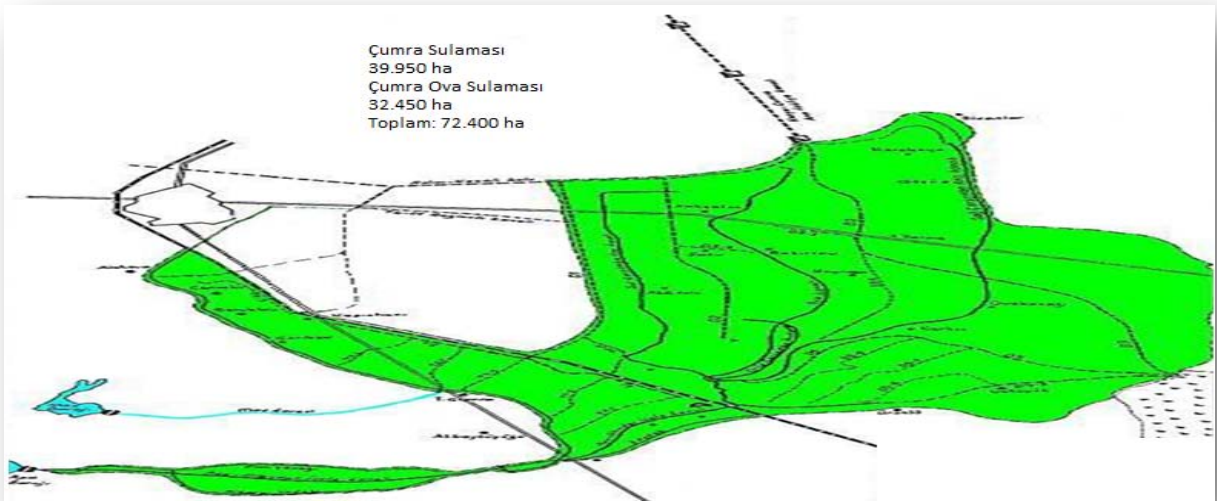
### 3.2.1.2 Apa Barajı

| 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



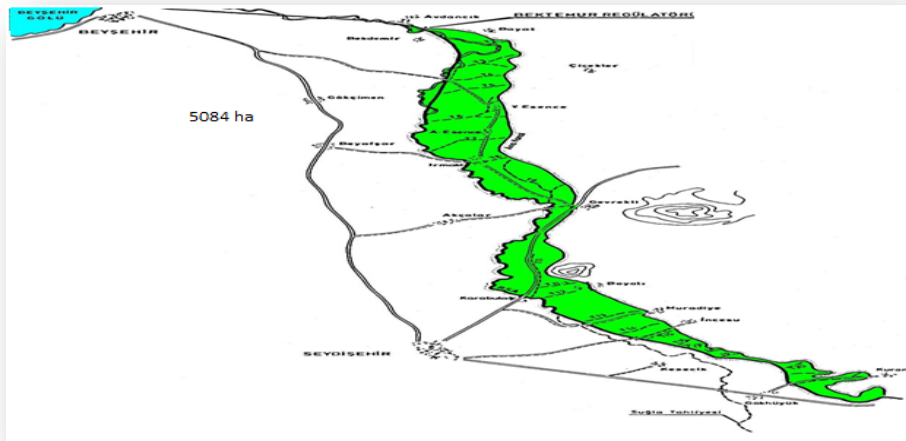


Apa barajı ile 73.660 ha'lık alan sulanmaktadır. Aralık 2010 yılı aktif doluluk oranı %7 iken bu oran Aralık 2011 yılında %21'dir. Dineksaray, Çumra sulama birliği ve ova sulama birliği tarafından 2011 yılında toplam 413,5 hm<sup>3</sup> su kullanılmıştır. Mevcut hacmi ise, 41,2 hm<sup>3</sup>'dür. 2010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

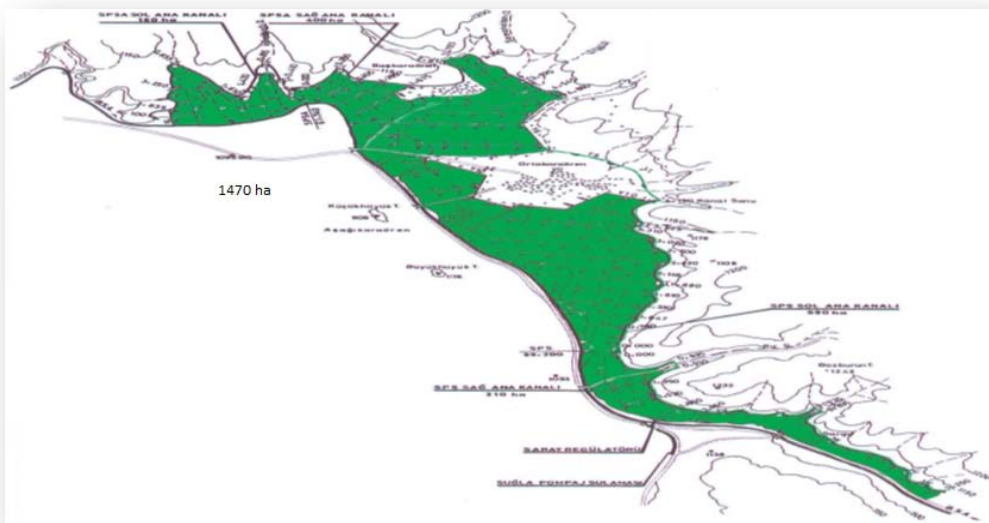
### 3.2.1.3 Beyşehir Gölü

| 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

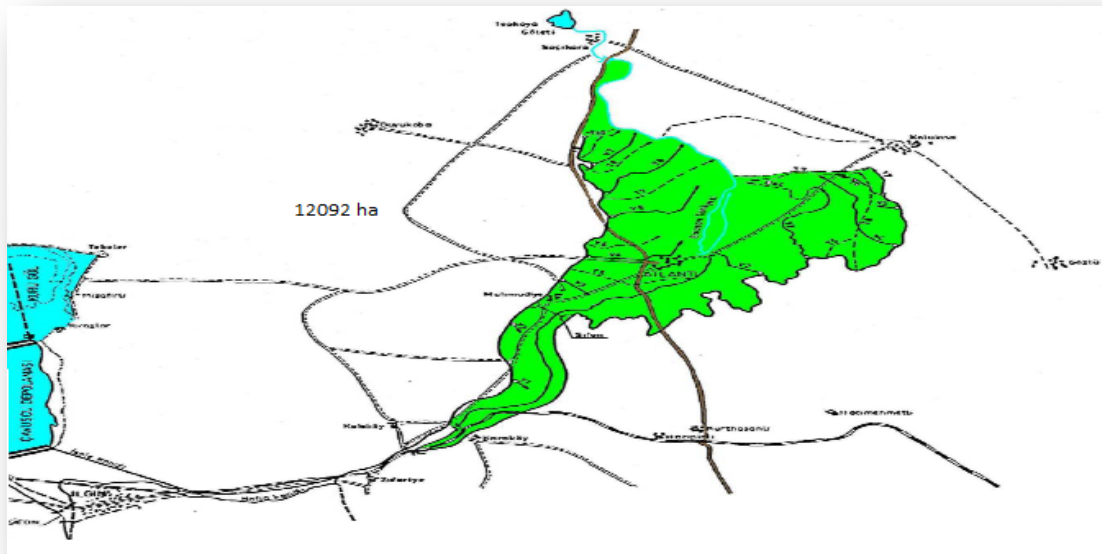


34

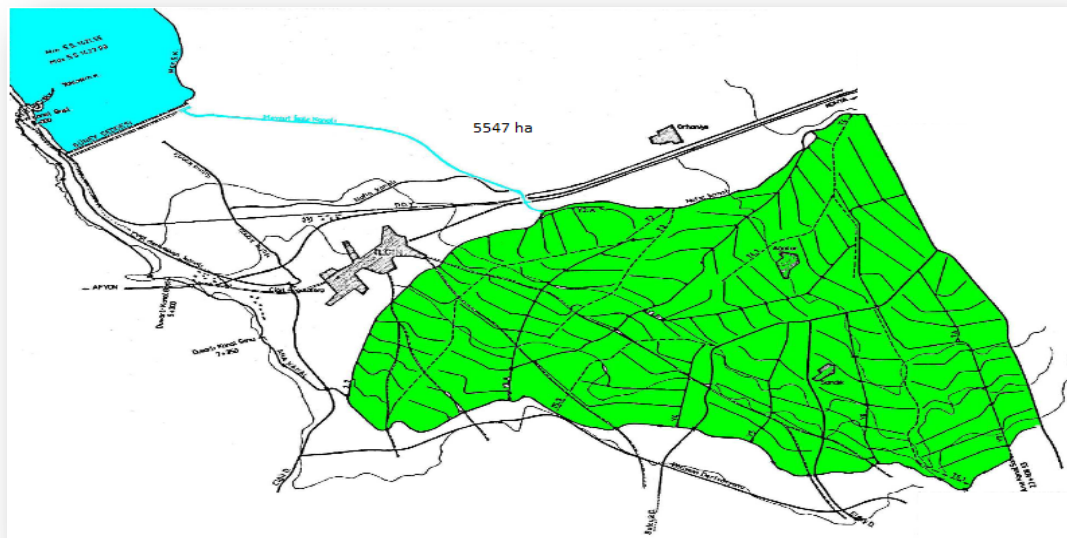
#### 3.2.1.4 Çavuşçu Göl

| GÖL BARAJ<br>ADI | MİN.    |            | MAX.    |            | 07.12.2010 |            | 07.12.2011 |            |
|------------------|---------|------------|---------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                  | Kot (m) | Hacim(hm³) | Kot (m) | Hacim(hm³) | Kot (m)    | Hacim(hm³) | Kot (m)    | Hacim(hm³) |
| ÇAVUŞÇU          | 1021,55 | 21,9       | 1027,90 | 184,1      | 1021,34    | 18,7       | 1021,50    | 21,6       |

### Şekil 31. Ilgın-Atlantı Sulaması



**Şekil 32. İlgin Pompaj Sulaması**

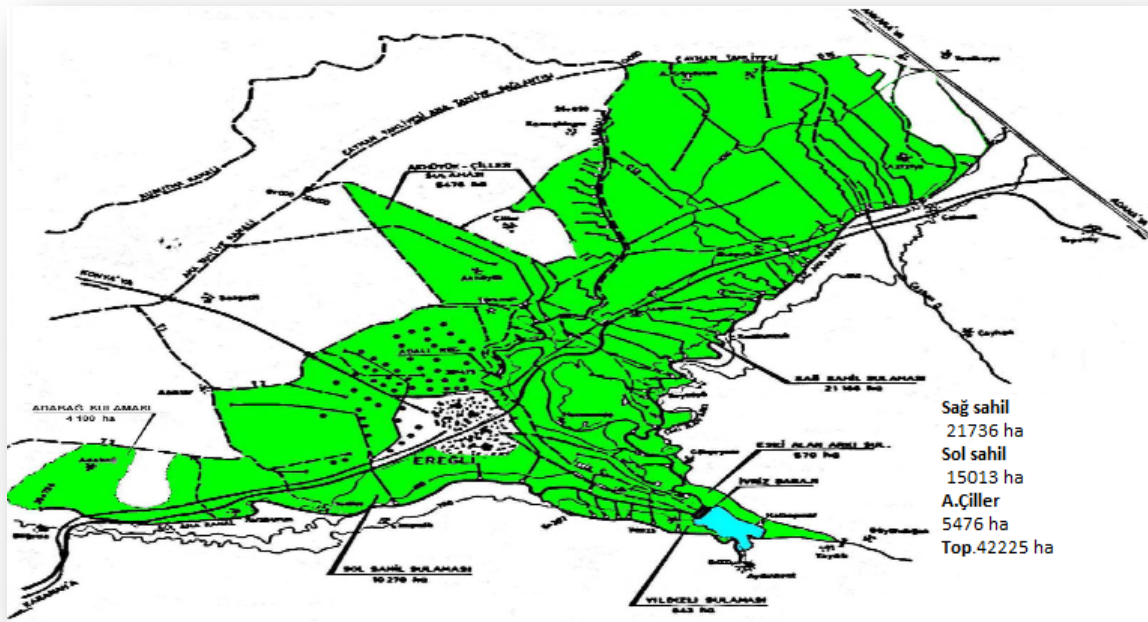


Çavuşçu göl ile 17.639 ha'lık alan sulanmaktadır. Aralık 2010 yılı aktif doluluk oranı %0 iken bu oran Aralık 2011 yılında %0'dır. Yani Çavuşçu gölünden su çıkışı yapılamaz durumdadır. Atlantı ve Ilgın sulamaları tarafından 2011 yılında toplam 15,7 hm<sup>3</sup> su kullanılmıştır. Mevcut hacmi ise, 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

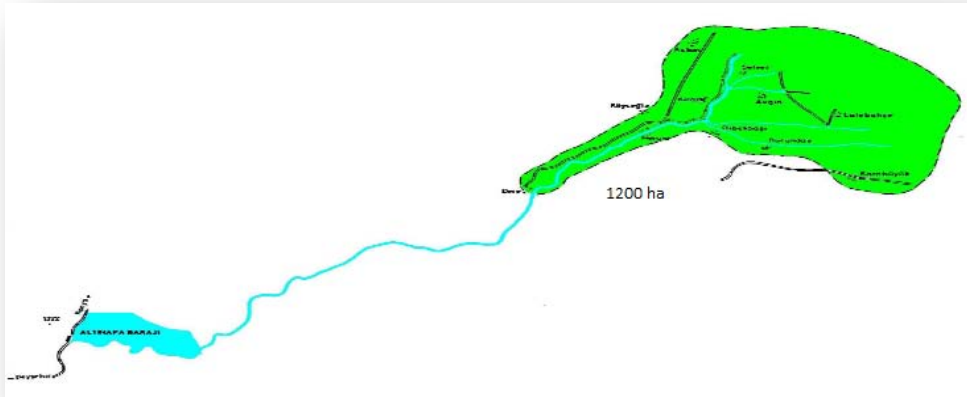


İvriz barajı ile 42.225 ha'lık alan sulanmaktadır. Aralık 2010 yılı aktif doluluk oranı %15 iken bu oran Aralık 2011 yılında %21'dir Sağ Sahil,Sol Sahil ve Akhüyük-Çiller sulamaları tarafından 2011 yılında toplam 156,6 hm<sup>3</sup> su kullanılmıştır. Mevcut hacmi ise, 22,6 hm<sup>3</sup> olup. 2010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

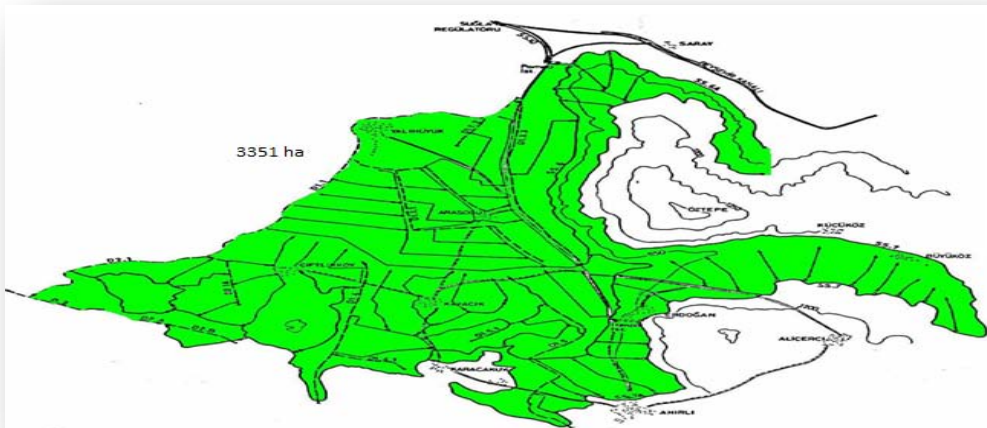


Altınapa barajı ile 1.200 ha'lık alan sulanmaktadır. Aralık 2010 yılı aktif doluluk oranı %16 iken bu oran Aralık 2011 yılında %52'dir Büyükşehir Belediyesi tarafından 2011 yılında toplam 7,9 hm<sup>3</sup> su kullanılmıştır. Mevcut hacmi ise, 15,8 hm<sup>3</sup> olup 2010 yılına göre İvriz barajının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

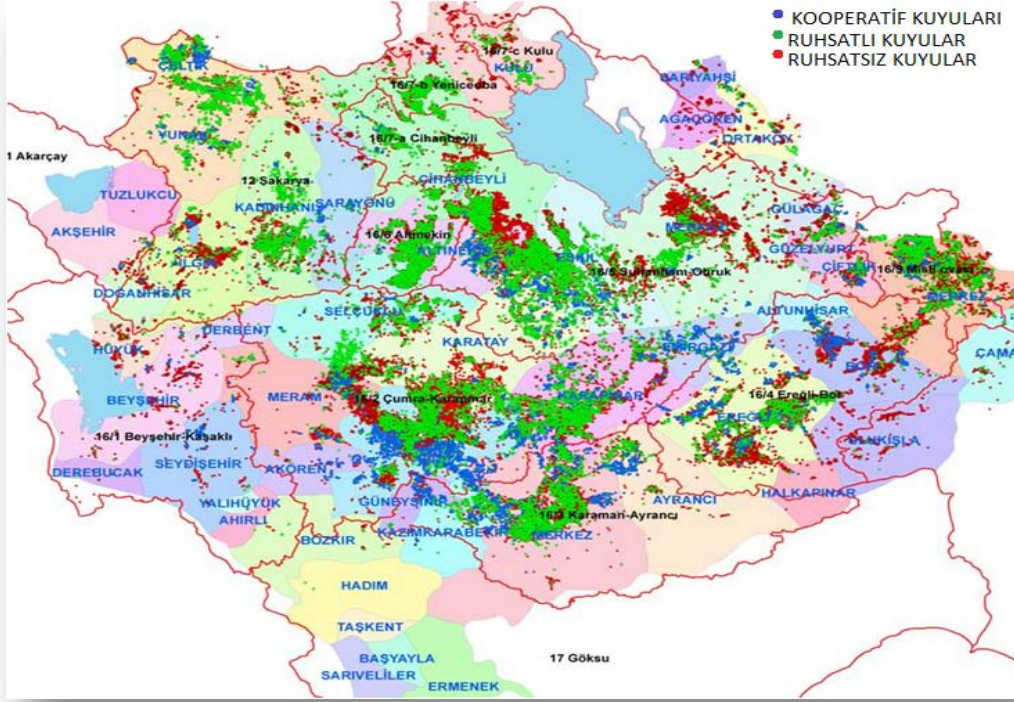
|                                         |                       |
|-----------------------------------------|-----------------------|
| Yer altı suyu sulaması (Kooperatifler)  | 140.000 ha            |
| Belgeli kuyularla sulanan alan          | 125.000 ha            |
| İl Özel İdare sulanan alan              | 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.

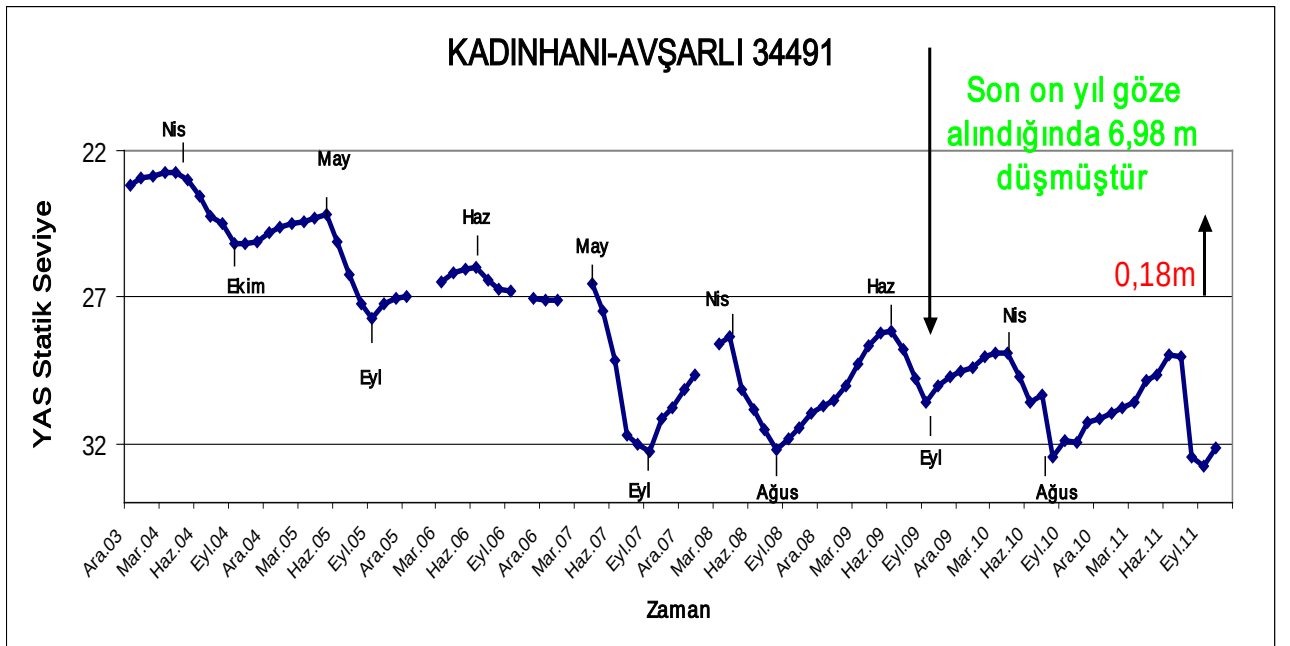
**Şekil 36. Belgeli ve Belgesiz Kuyular**



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

### 3.2.1.1 Rasat Kuyusu Seviye Ölçümleri

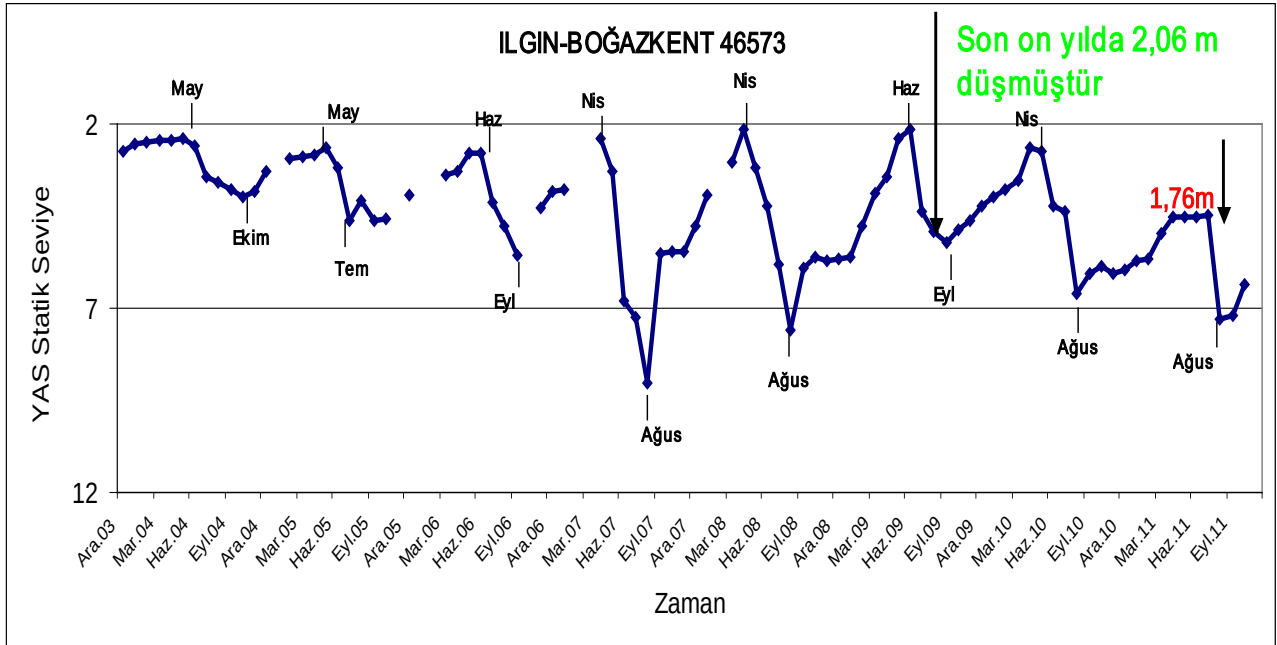
**Şekil 37. Kadınhanı-Avşarlı Rasat Kuyusu**





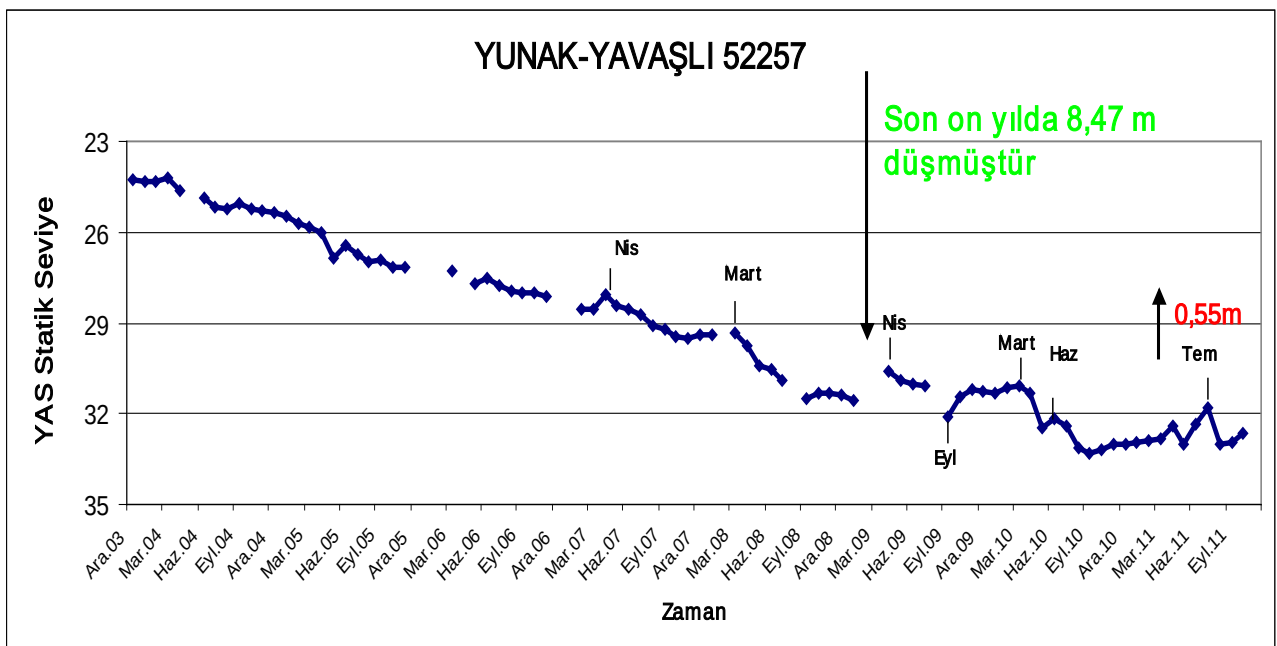
Kadınhanı-Avşarlı kuyusunda Ekim ayı YAS seviyelerine bakıldığında; 2011 yılında 2010 yılına göre 0,18 m yükselme olduğu görülmektedir. Ancak son 10 yıl değerlerine bakıldığında; Ekim 2000 yılında YAS seviyesi 25,14 m iken 2011 yılında 32,12 m seviyesine düşmüştür.

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



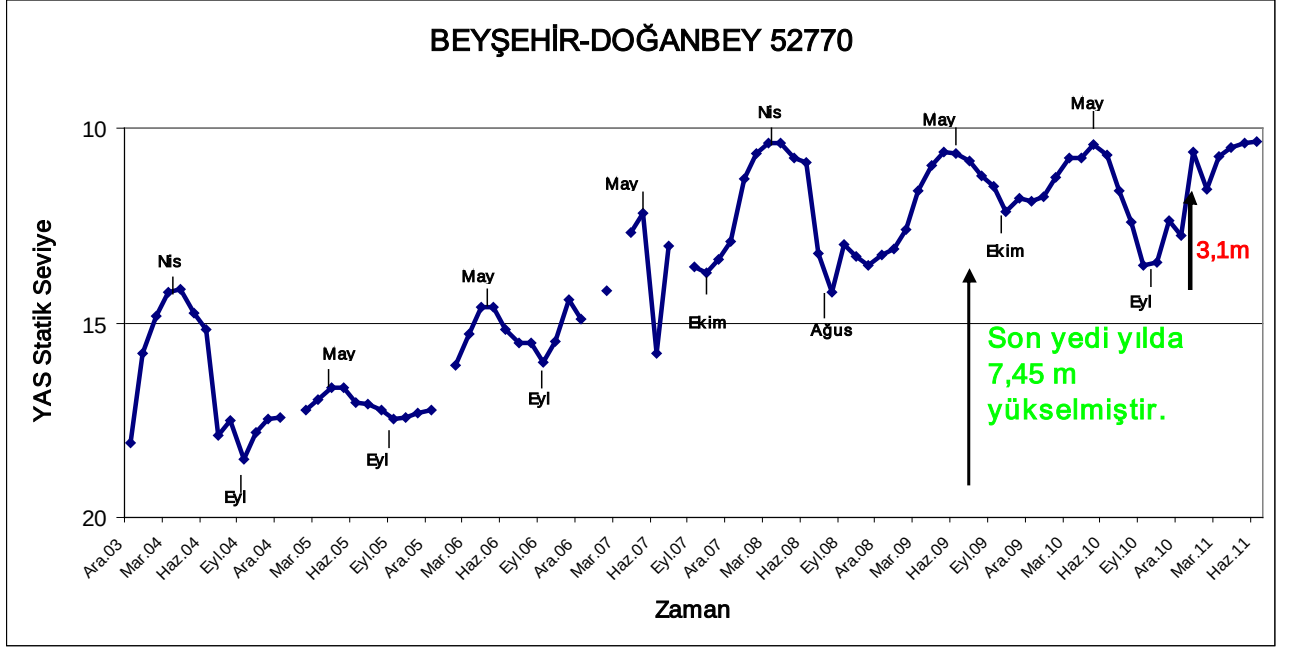
Ilgın-Boğazkent kuyusunda Ekim ayı YAS seviyelerine bakıldığında; 2011 yılında 2010 yılına göre 1,76 m düşme olduğu görülmektedir. Son 10 yıl değerlerine bakıldığında; Ekim 2000 yılında YAS seviyesi 4,28 m iken 2011 yılında 6,34 m seviyesine düşmüştür.

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



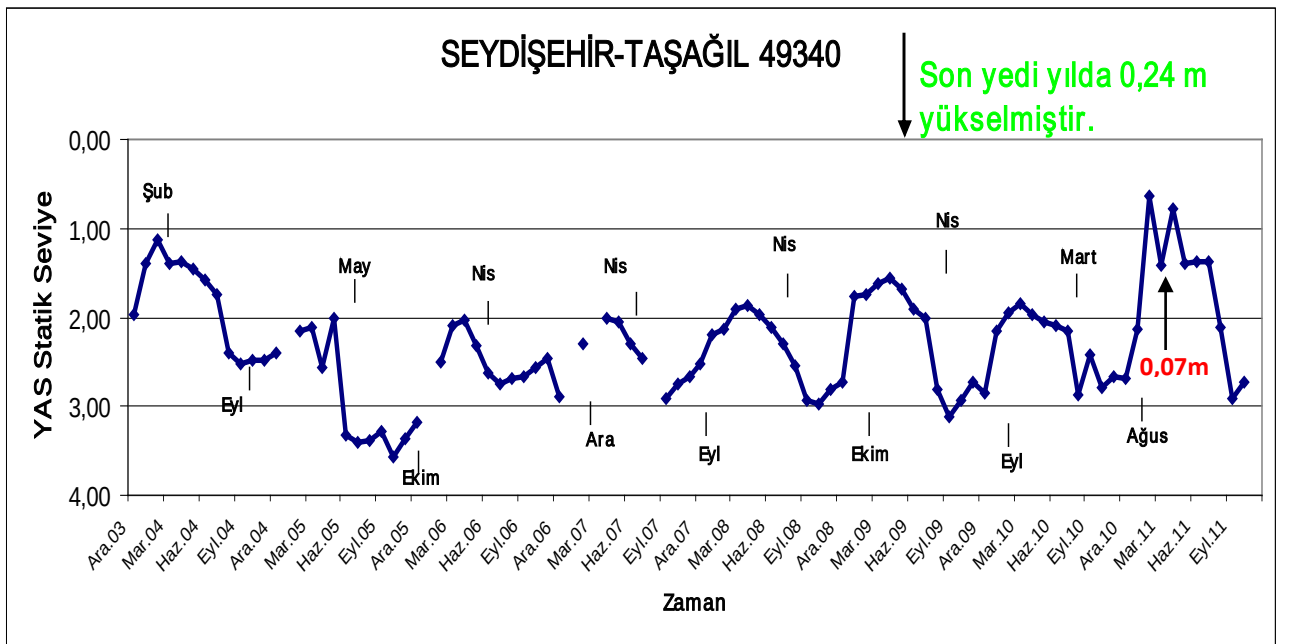
Yunak-Yavaşlı kuyusunda Ekim ayı YAS seviyelerine bakıldığında; 2011 yılında 2010 yılına göre 0,55 m yükselme olduğu görülmektedir. Ancak son 10 yıl değerlerine bakıldığında; Ekim 2000 yılında YAS seviyesi 24,20 m iken 2011 yılında 32,67 m seviyesine düşmüştür.

**Şekil 40. Beyşehir-Doğanbey Rasat Kuyusu**



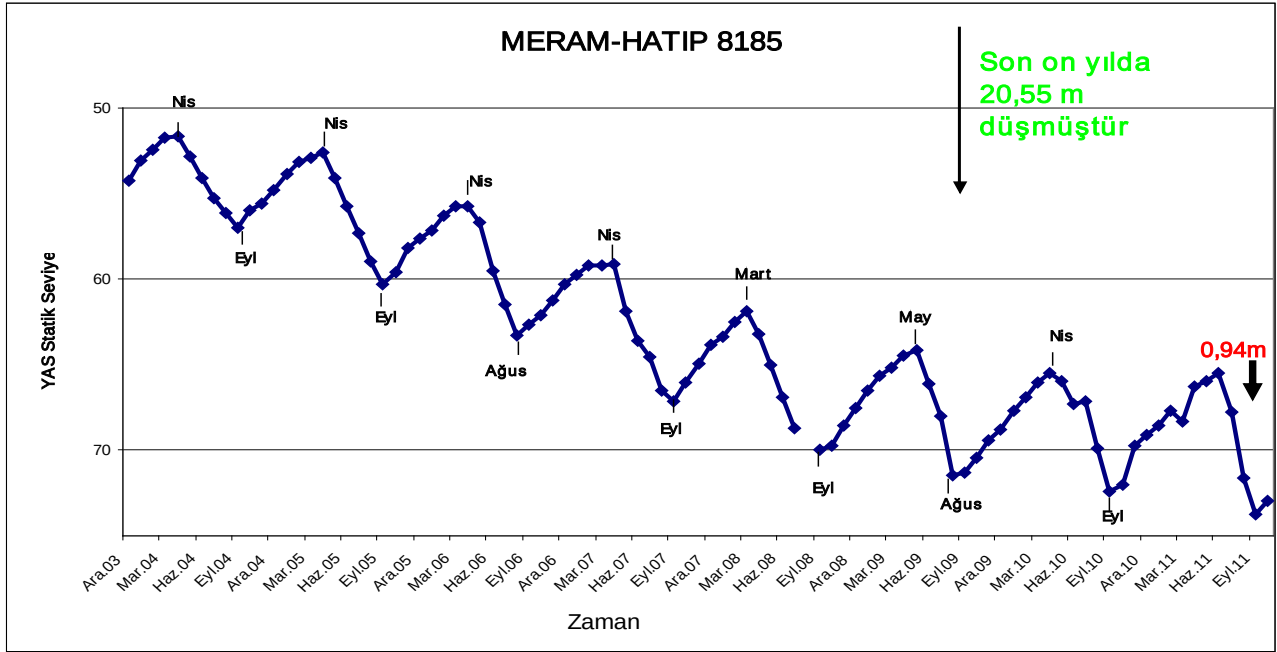
Beyşehir-Doğanbey kuyusunda Ekim ayı YAS seviyelerine bakıldığında; 2011 yılında 2010 yılına göre 3,1 m yükselme olduğu görülmektedir. Son 7 yıl değerlerine bakıldığında; Ekim 2004 yılında YAS seviyesi 17,8 m iken 2011 yılında 10,35 m seviyesine yükselmiştir.

**Şekil 41. Seydişehir-Taşağıl Rasat Kuyusu**



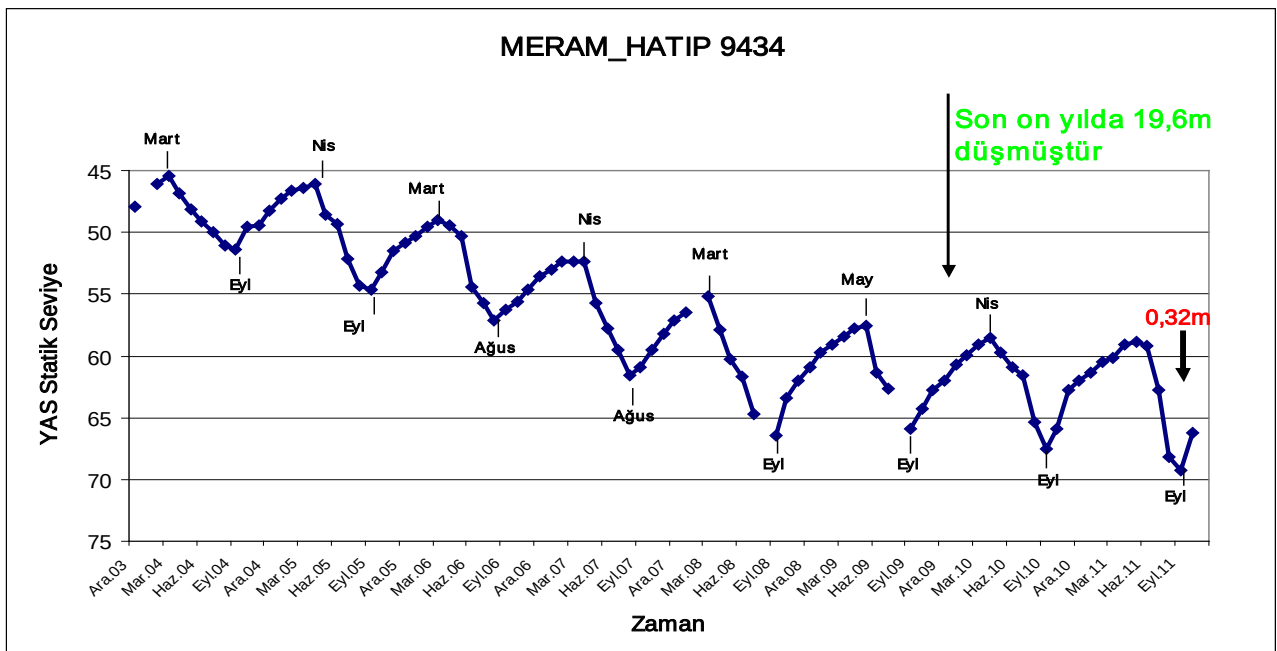
Seydişehir-Taşağıl kuyusunda Ekim ayı YAS seviyelerine bakıldığında; 2011 yılında 2010 yılına göre 0,07 m yükselme olduğu görülmektedir. Ancak son 7 yıl değerlerine bakıldığında; Ekim 2004 yılında YAS seviyesi 2,48 m iken 2011 yılında 2,72 m seviyesine düşmüştür.

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



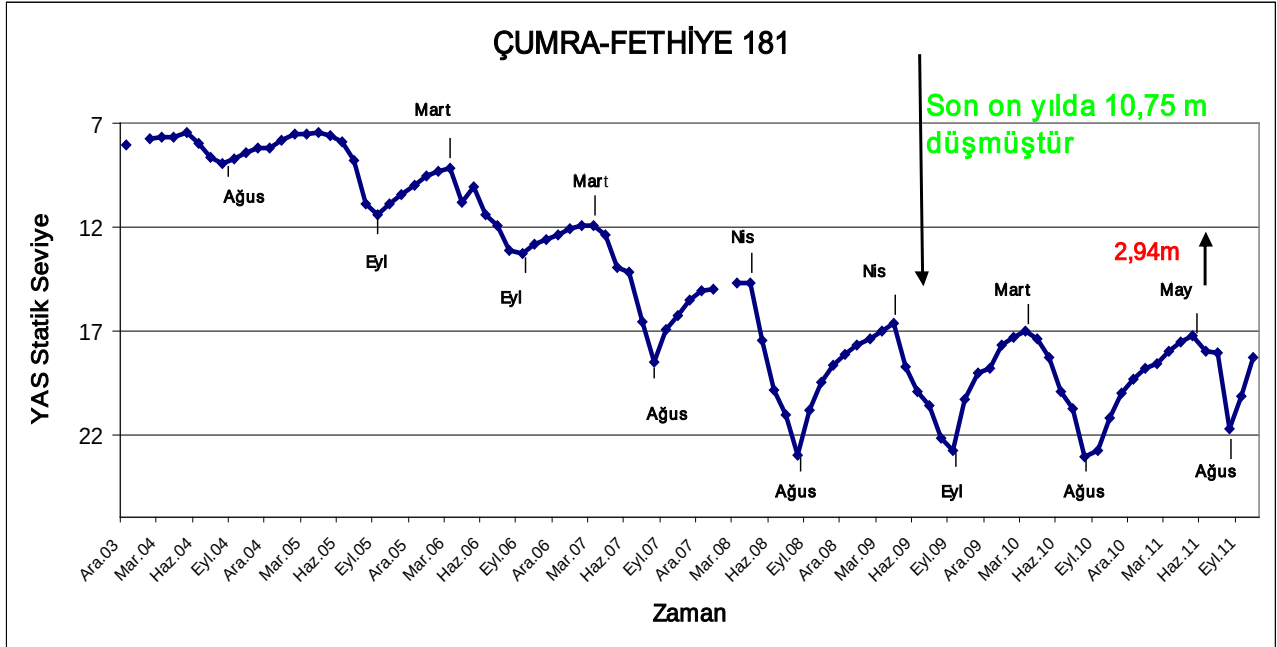
Meram-Hatıp kuyusunda Ekim ayı YAS seviyelerine bakıldığında; 2011 yılında 2010 yılına göre 0,94 m düşme olduğu görülmektedir. Son 10 yıl değerlerine bakıldığında; Ekim 2000 yılında YAS seviyesi 52,39 m iken 2011 yılında 72,94 m seviyesine düşmüştür.

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



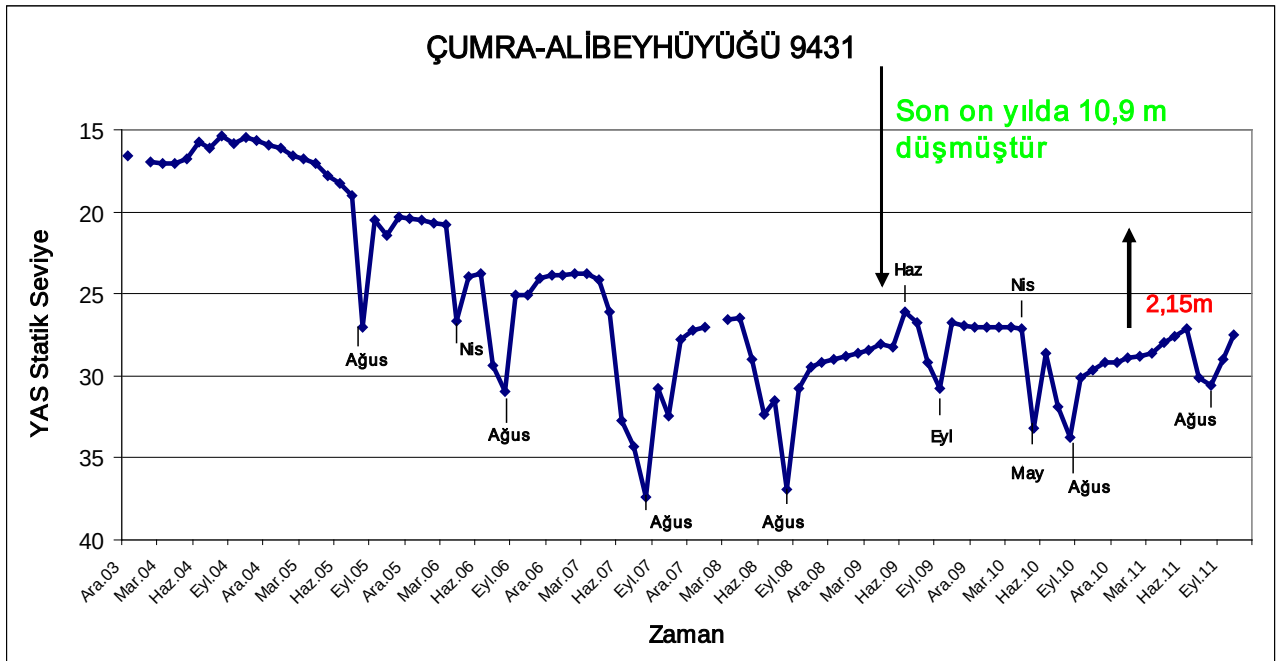
Meram-Hatıp kuyusunda Ekim ayı YAS seviyelerine bakıldığında; 2011 yılında 2010 yılına göre 0,32 m düşme olduğu görülmektedir. Son 10 yıl değerlerine bakıldığında; Ekim 2000 yılında YAS seviyesi 46,65 m iken 2011 yılında 66,25 m seviyesine düşmüştür.

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



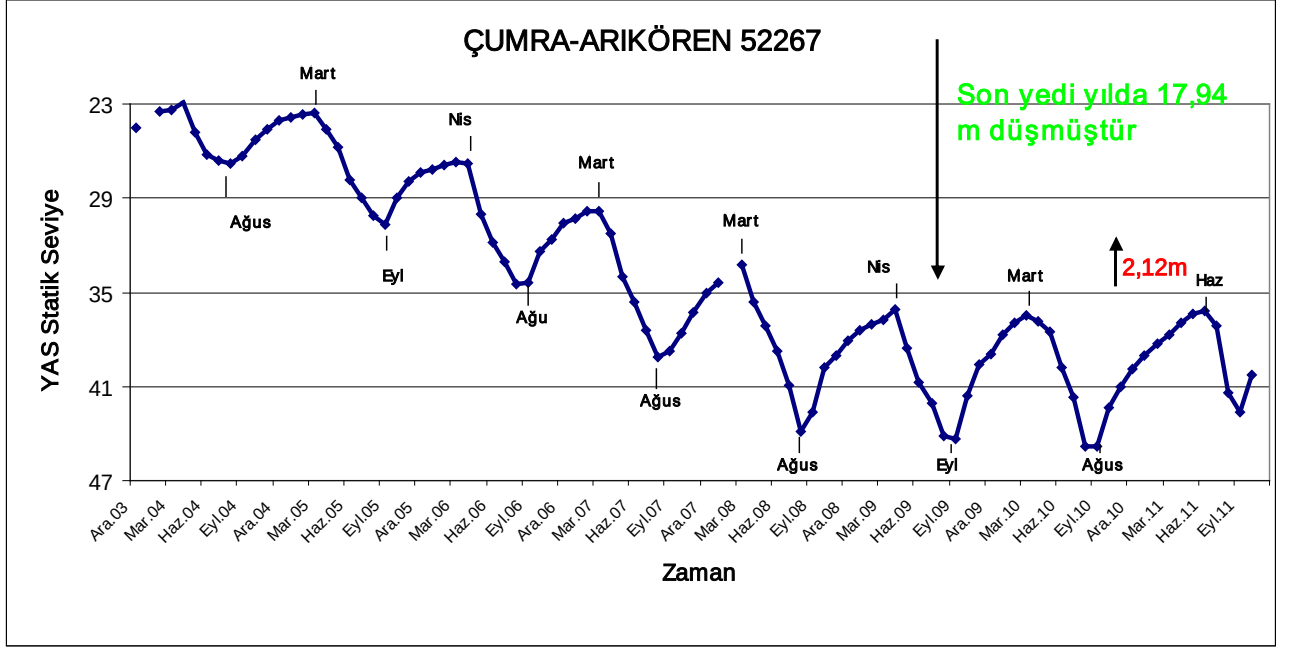
Çumra-Fethiye kuyusunda Ekim ayı YAS seviyelerine bakıldığında; 2011 yılında 2010 yılına göre 2,94 m yükselme olduğu görülmektedir. Ancak son 10 yıl değerlerine bakıldığında; Ekim 2000 yılında YAS seviyesi 7,53 m iken 2011 yılında 18,28 m seviyesine düşmüştür.

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



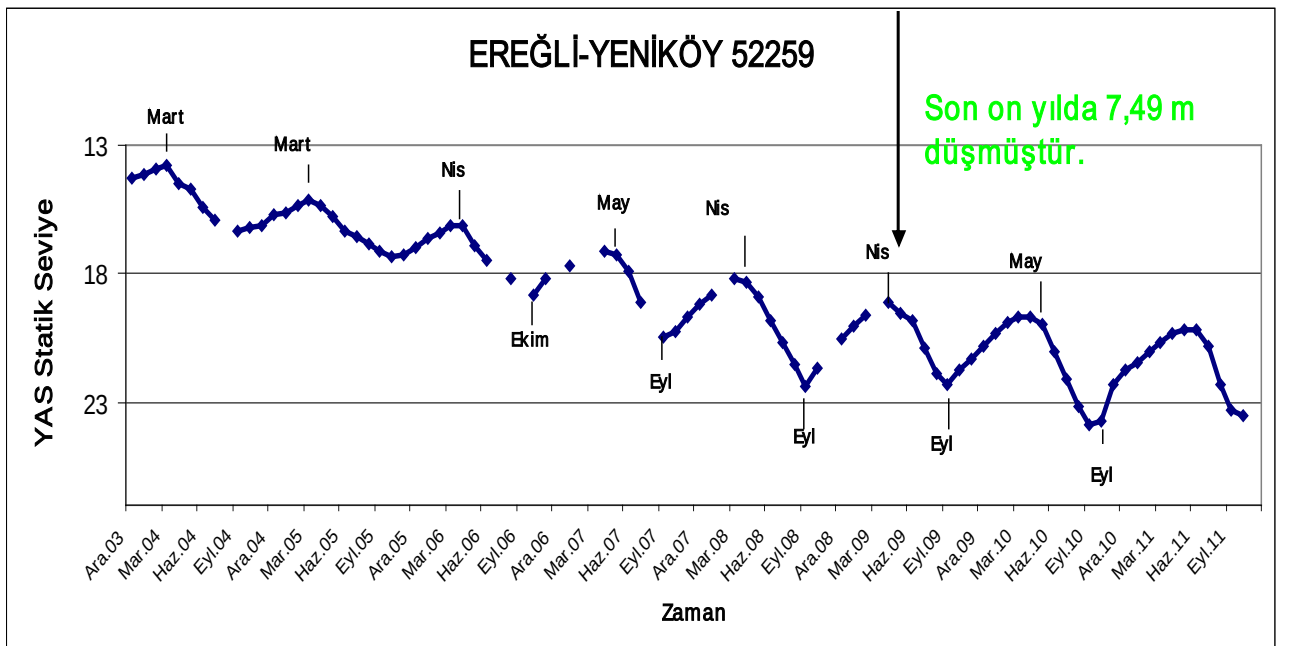
Çumra-Alibeyhüyüğü kuyusunda Ekim ayı YAS seviyelerine bakıldığında; 2011 yılında 2010 yılına göre 2,15 m yükselme olduğu görülmektedir. Ancak son 10 yıl değerlerine bakıldığında; Ekim 2000 yılında YAS seviyesi 16,57 m iken 2011 yılında 26,66 m seviyesine düşmüştür.

**Şekil 46. Çumra-Arıkören Rasat Kuyusu**



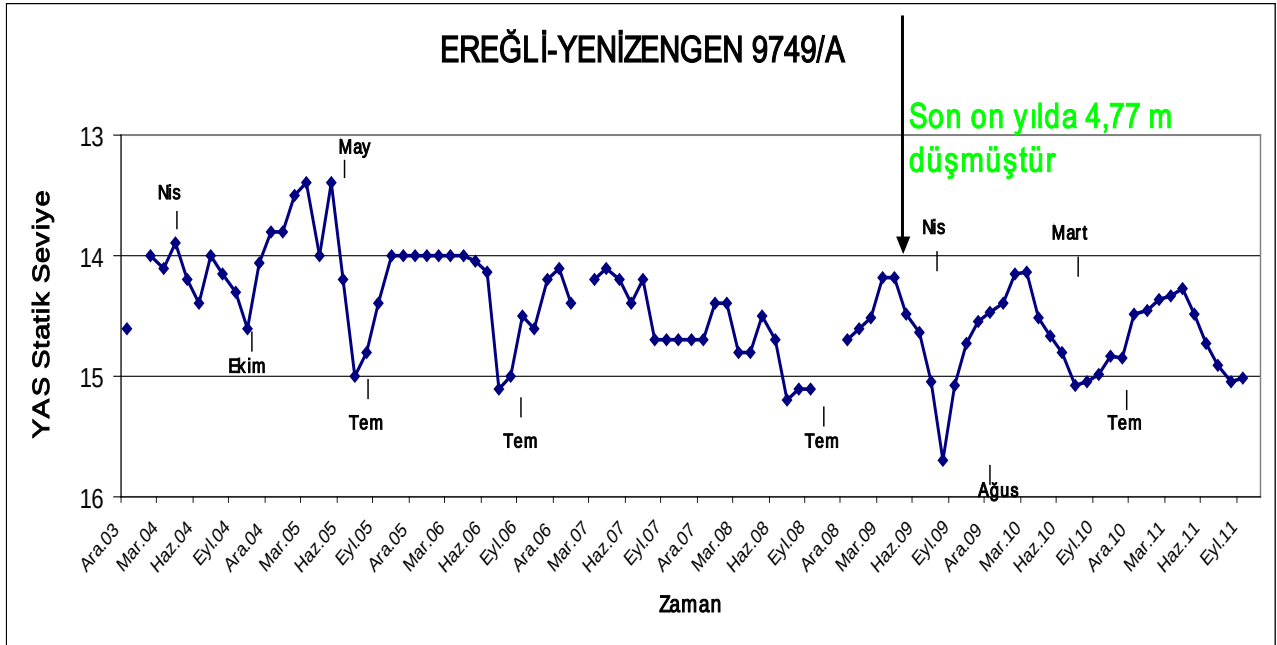
Çumra-Arıkören kuyusunda Ekim ayı YAS seviyelerine bakıldığında; 2011 yılında 2010 yılına göre 2,12 m yükselme olduğu görülmektedir. Ancak son 7 yıl değerlerine bakıldığında; Ekim 2004 yılında YAS seviyesi 24,32 m iken 2011 yılında 34,25 m seviyesine düşmüştür.

**Şekil 47. Ereğli-Yeniköy Rasat Kuyusu**



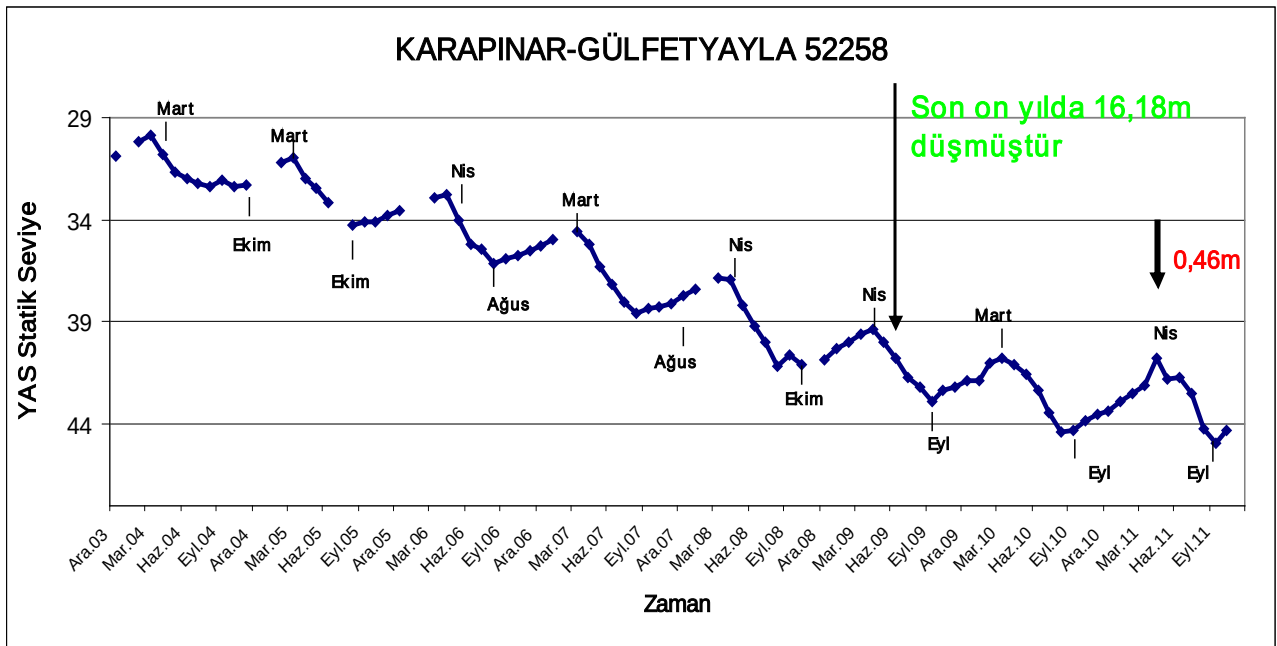
Ereğli-Yeniköy kuyusunda Ekim ayı YAS seviyelerine bakıldığında; 2011 yılında 2010 yılına göre 0,2 m yükselme olduğu görülmektedir. Ancak son 10 yıl değerlerine bakıldığında; Ekim 2000 yılında YAS seviyesi 16,05 m iken 2011 yılında 23,54 m seviyesine düşmüştür.

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



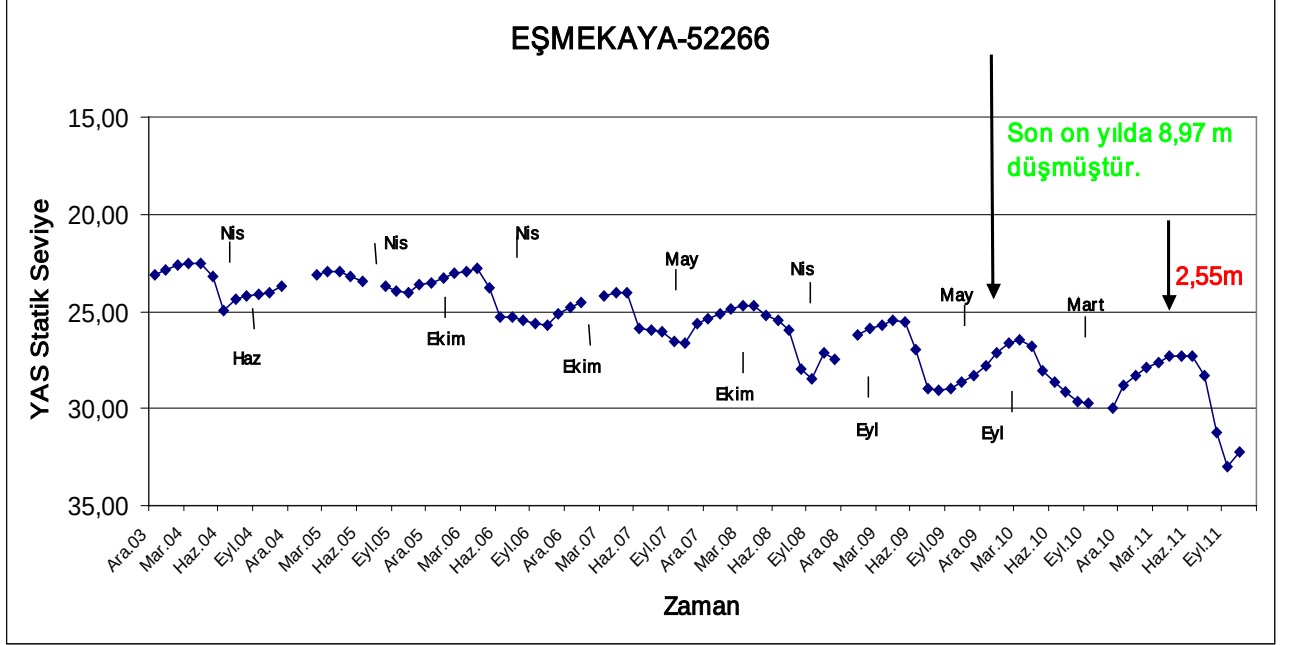
Ereğli-Yenizengen kuyusunda Ekim ayı YAS seviyelerine bakıldığında; 2011 yılında 2010 yılına göre 0,04 m düşme olduğu görülmektedir. Son 10 yıl değerlerine bakıldığında; Ekim 2000 yılında YAS seviyesi 10,25 m iken 2011 yılında 15,02 m seviyesine düşmüştür.

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



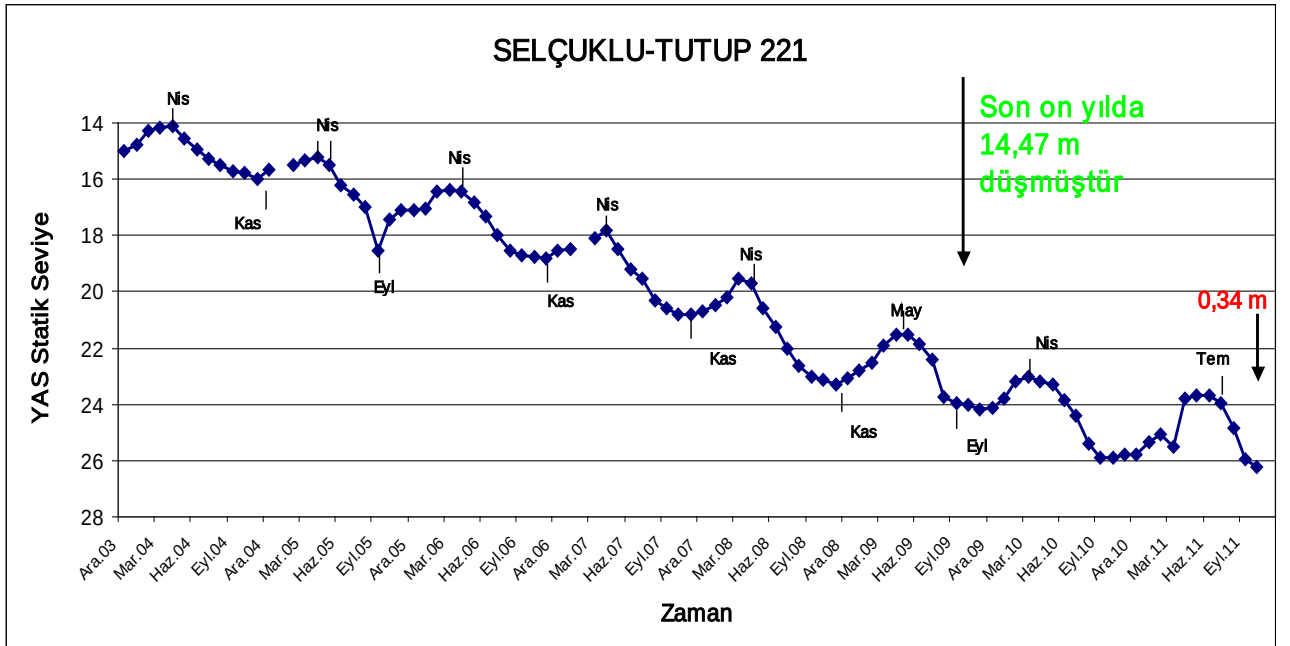
Karapınar-Gülfetyayla kuyusunda Ekim ayı YAS seviyelerine bakıldığında; 2011 yılında 2010 yılına göre 0,46 m yükselme olduğu görülmektedir. Ancak son 10 yıl değerlerine bakıldığında; Ekim 2000 yılında YAS seviyesi 28,12 m iken 2011 yılında 44,3 m seviyesine düşmüştür.

**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.

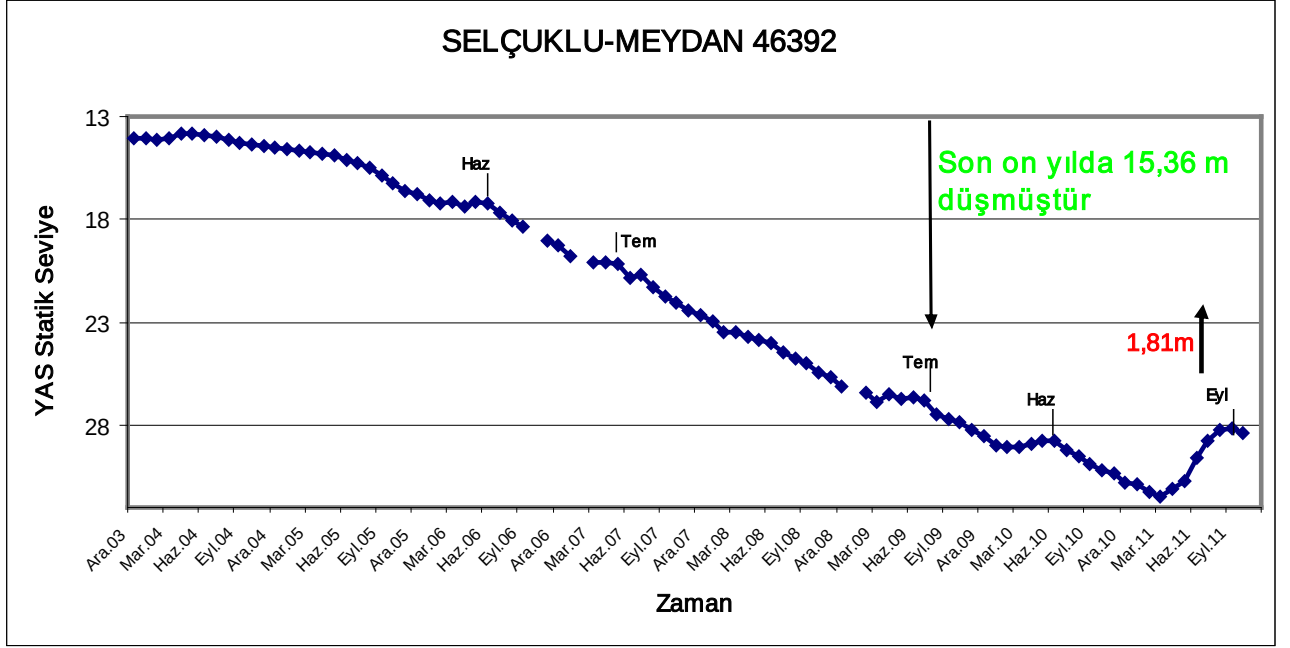
**Şekil 51. Selçuklu-Tutup Rasat Kuyusu**





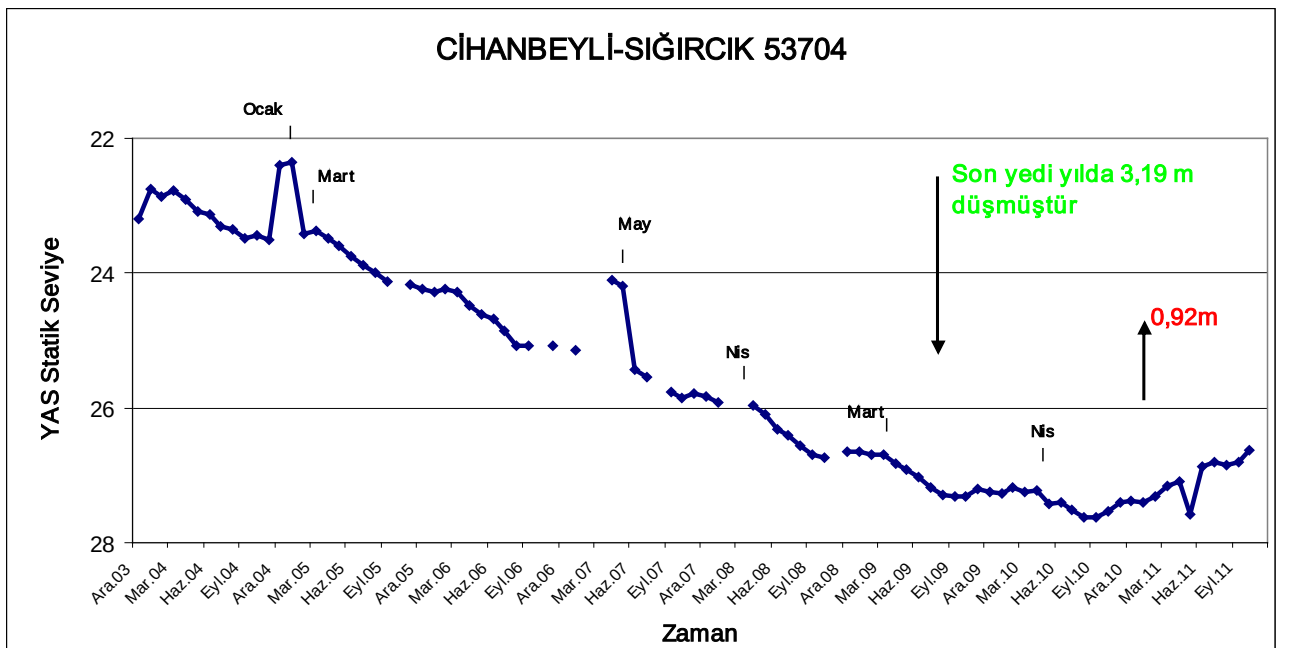
Selçuklu-Tutup kuyusunda Ekim ayı YAS seviyelerine bakıldığında; 2011 yılında 2010 yılına göre 0,34 m düşme olduğu görülmektedir. Son 10 yıl değerlerine bakıldığında; Ekim 2000 yılında YAS seviyesi 11,74 m iken 2011 yılında 26,21 m seviyesine düşmüştür.

**Şekil 52. Selçuklu-Meydan Rasat Kuyusu**



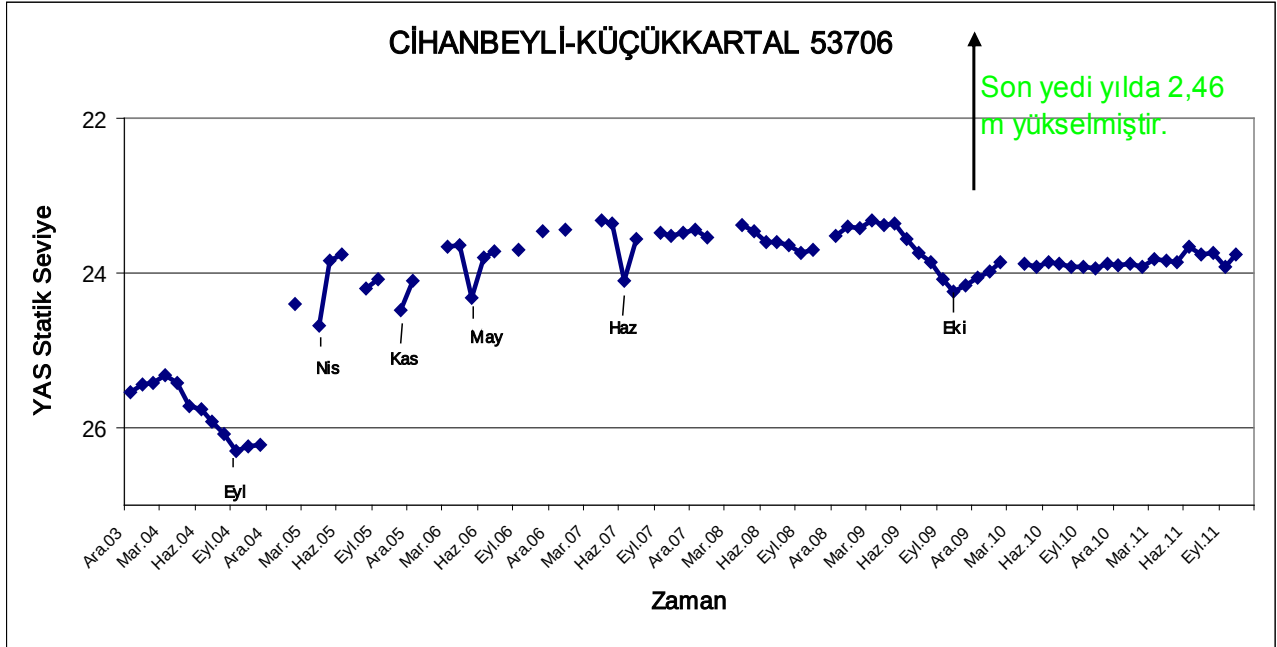
Selçuklu-Meydan kuyusunda Ekim ayı YAS seviyelerine bakıldığında; 2011 yılında 2010 yılına göre 1,81m yükselme olduğu görülmektedir. Ancak son 10 yıl değerlerine bakıldığında; Ekim 2000 yılında YAS seviyesi 13,03 m iken 2011 yılında 28,39 m seviyesine düşmüştür.

**Şekil 53. Cihanbeyli-Sığircık Rasat Kuyusu**



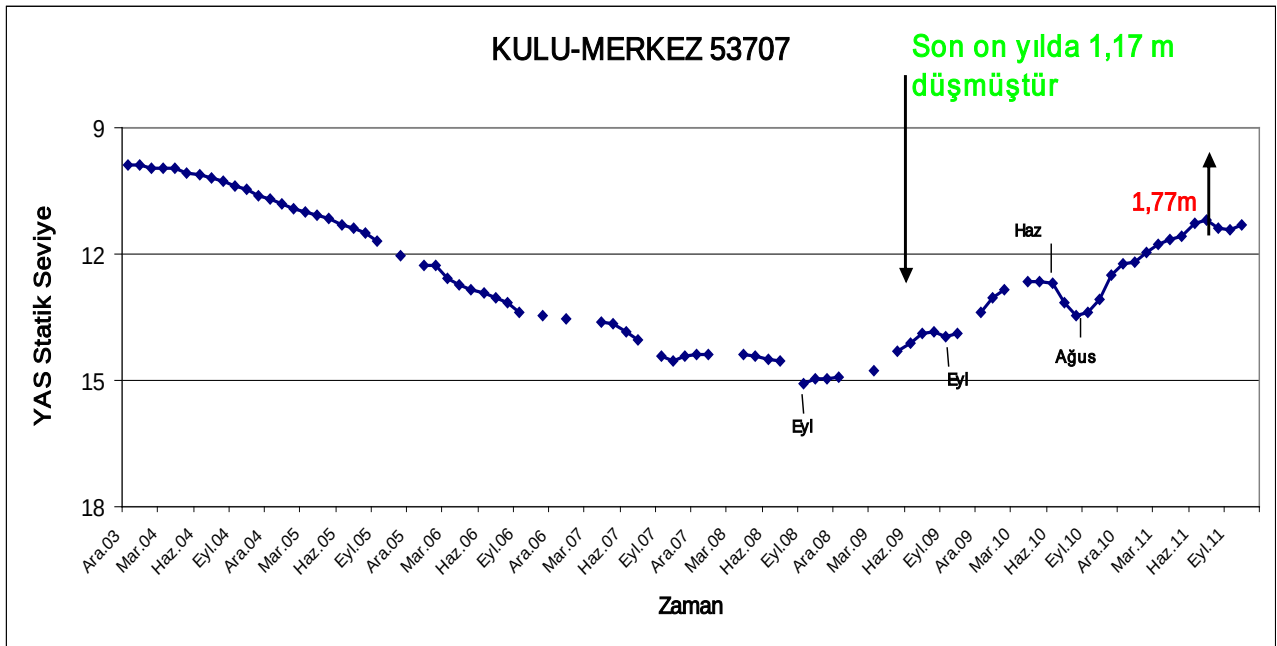
Cihanbeyli-Sığircık kuyusunda Ekim ayı YAS seviyelerine bakıldığında; 2011 yılında 2010 yılına göre 0,92 m yükselme olduğu görülmektedir. Ancak son 7 yıl değerlerine bakıldığında; Ekim 2004 yılında YAS seviyesi 23,43 m iken 2011 yılında 26,62 m seviyesine düşmüştür.

**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 Müdürlüğünün İlçe düzeyindeki tüm istasyonlarından yani toplam 13 istasyondan alınan yağış ve sıcaklık verileri kullanılmıştır. Bu veriler yardımıyla Erinc 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 Müdürlüğünün 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.

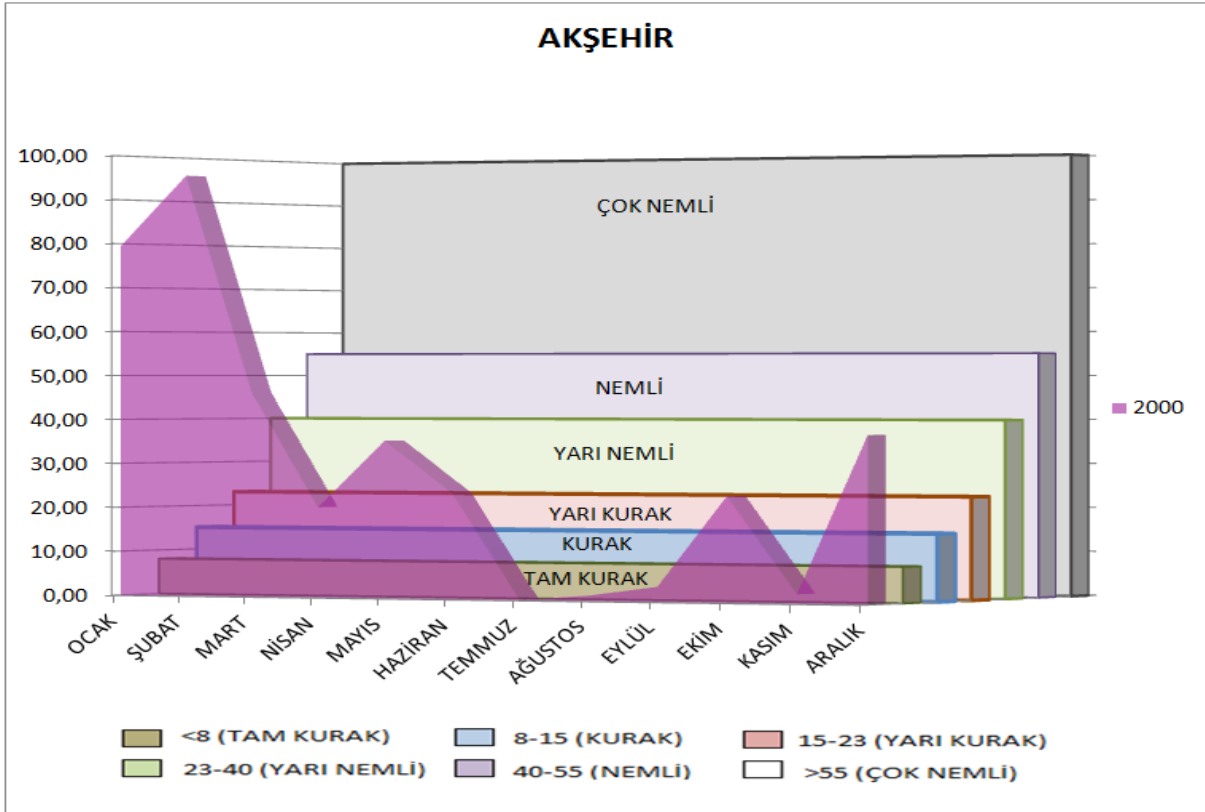
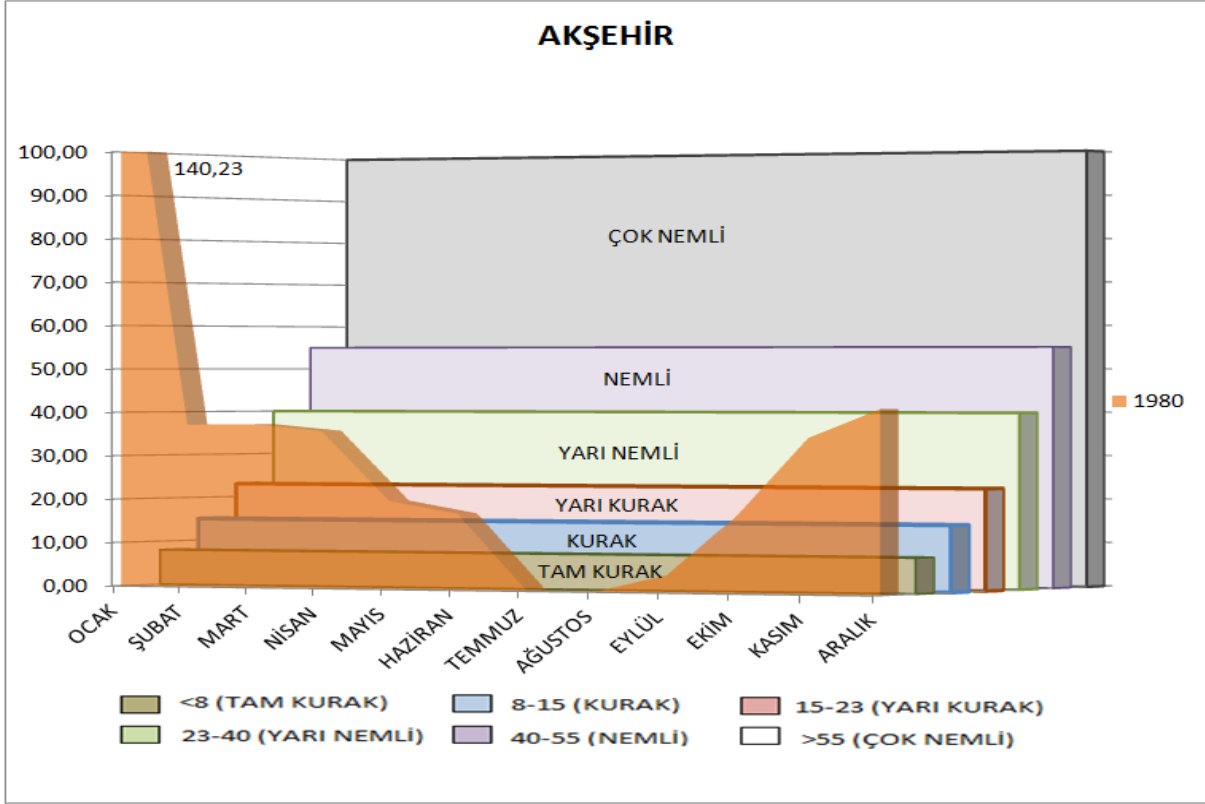
*Hızla kuraklaşan bölgemizde gerekli tedbirlerin alınmaması halinde hidrolojik sistemde meydana gelecek değişiklikler ekonomik, sosyal ve ekolojik birçok sorunu da beraberinde getirecektir.*

## 5 EKLER

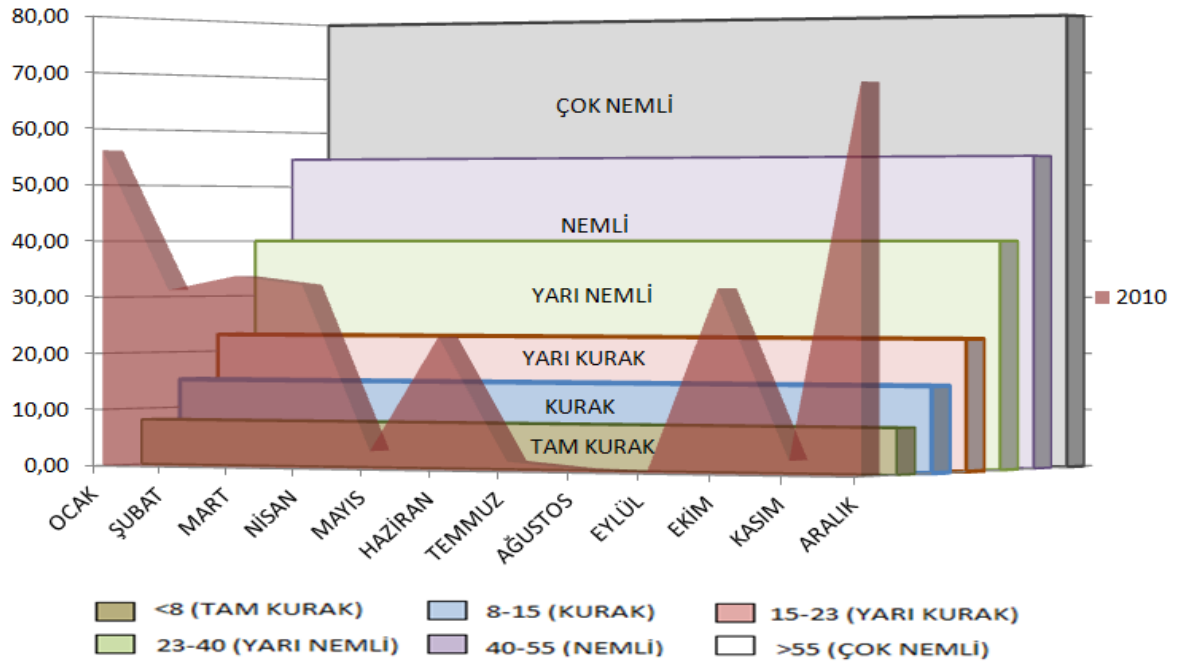


## 5.1 ÖLÇÜM YAPILAN YERLEŞİMLERİN AYLIK ERİNC İNDEKS DEĞERLERİ

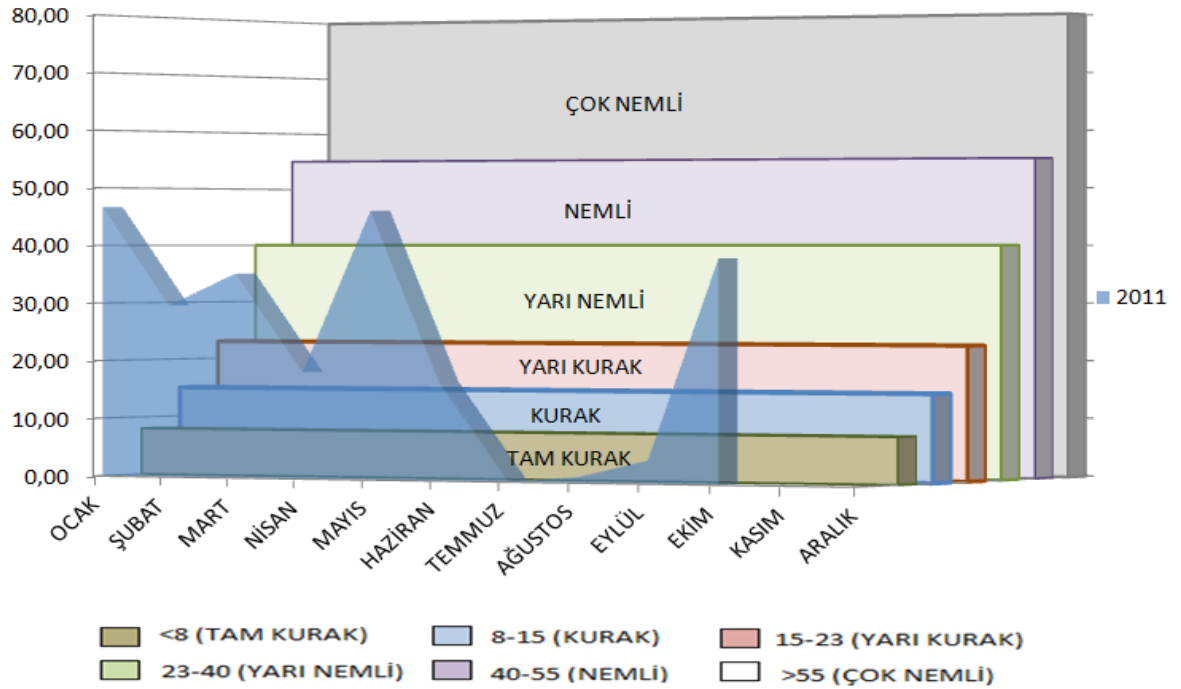
### 1. AKŞEHİR



## AKŞEHİR

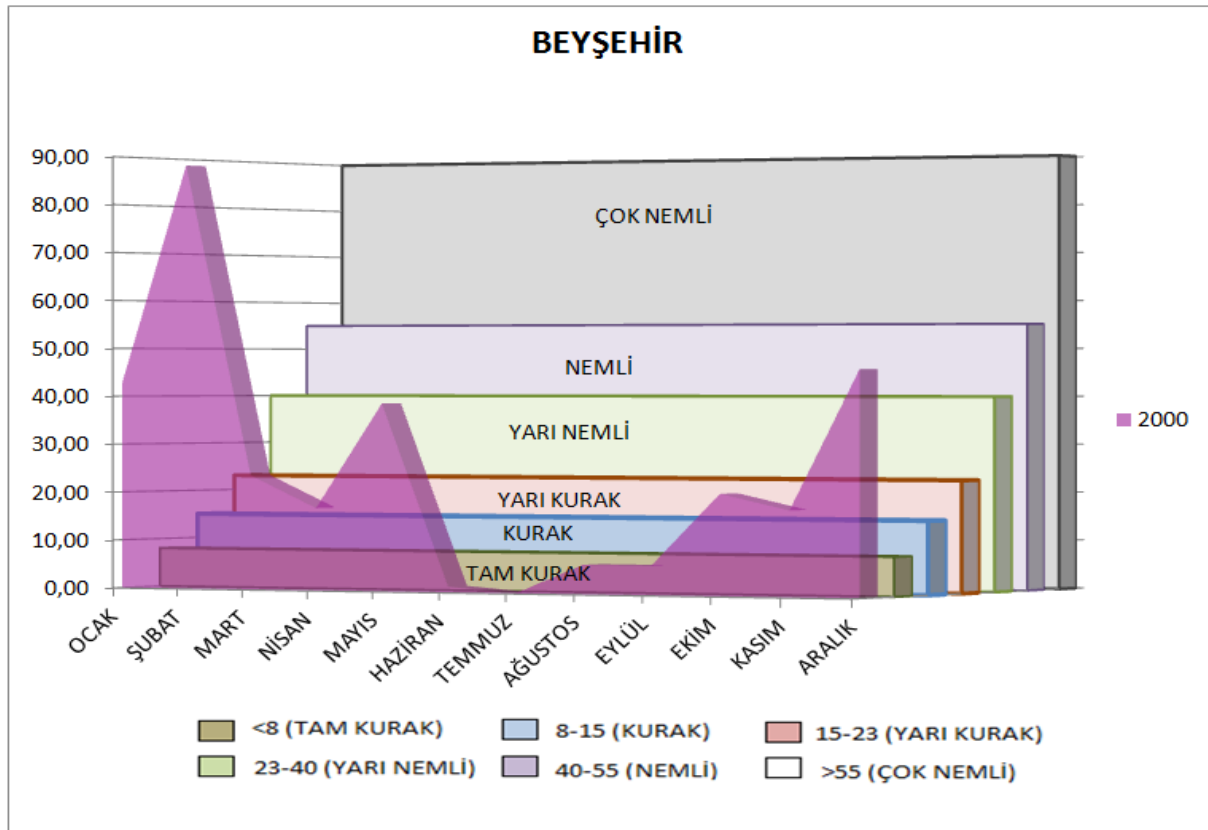
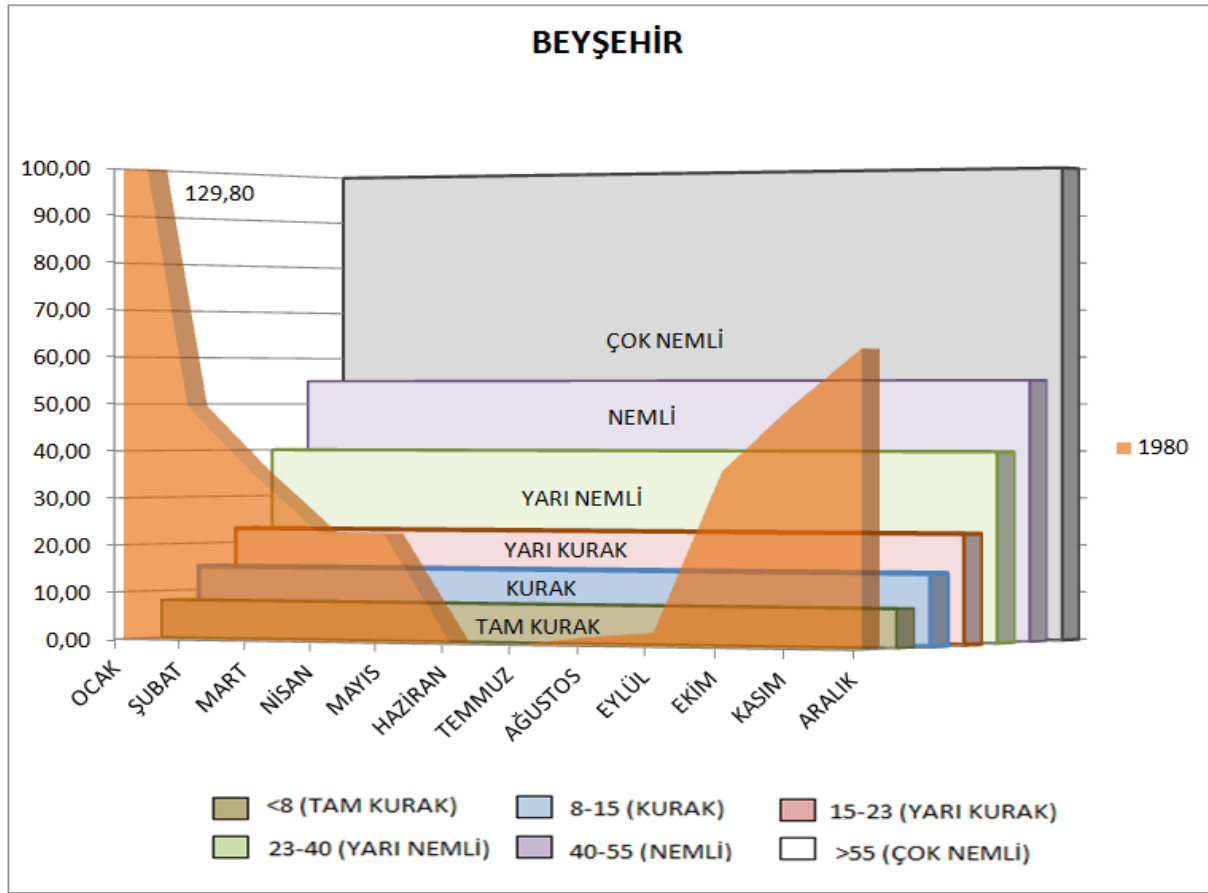


## AKŞEHİR

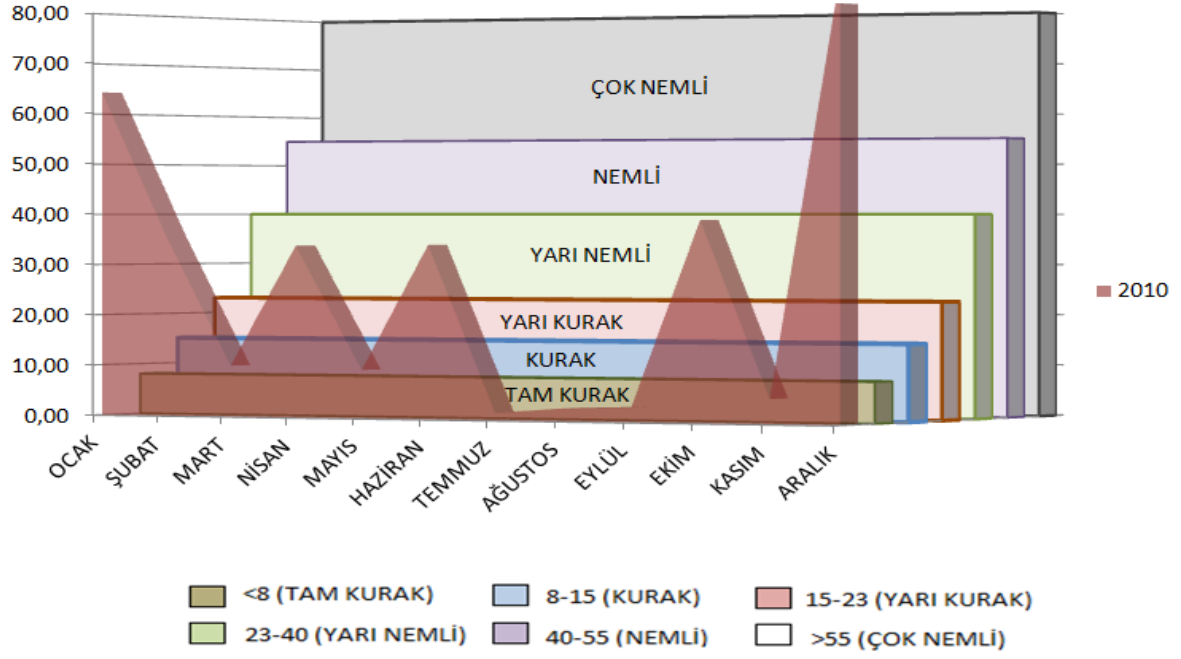




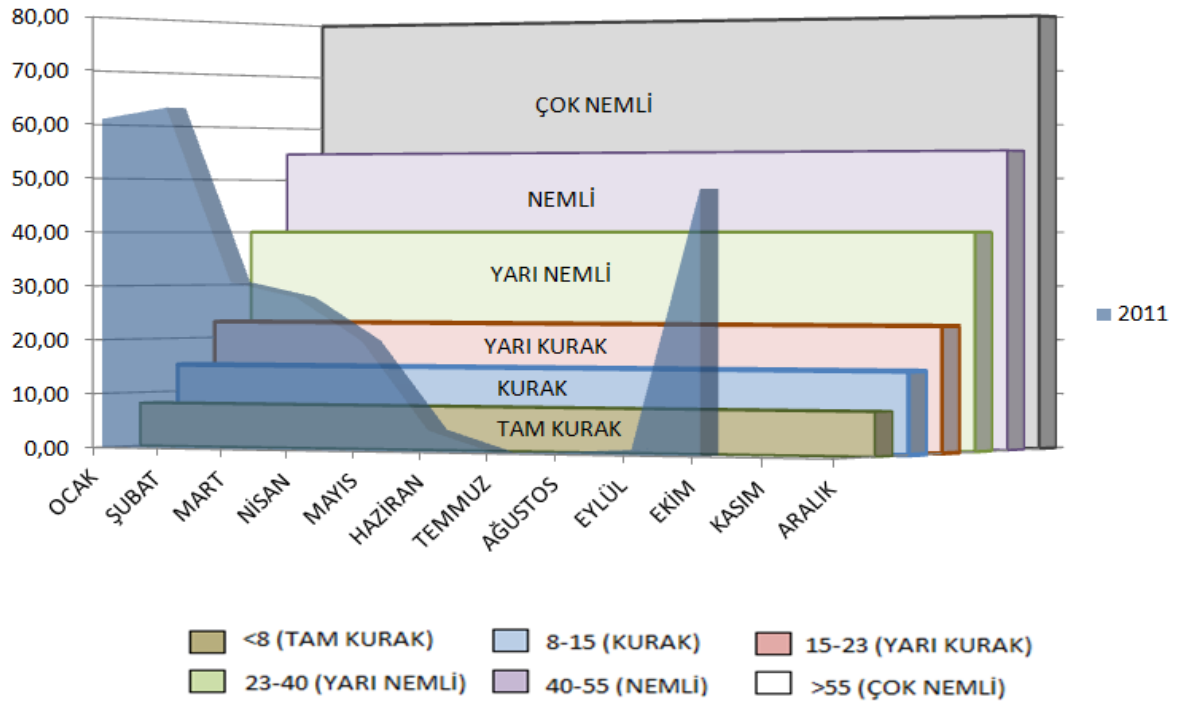
## 2. BEYŞEHİR



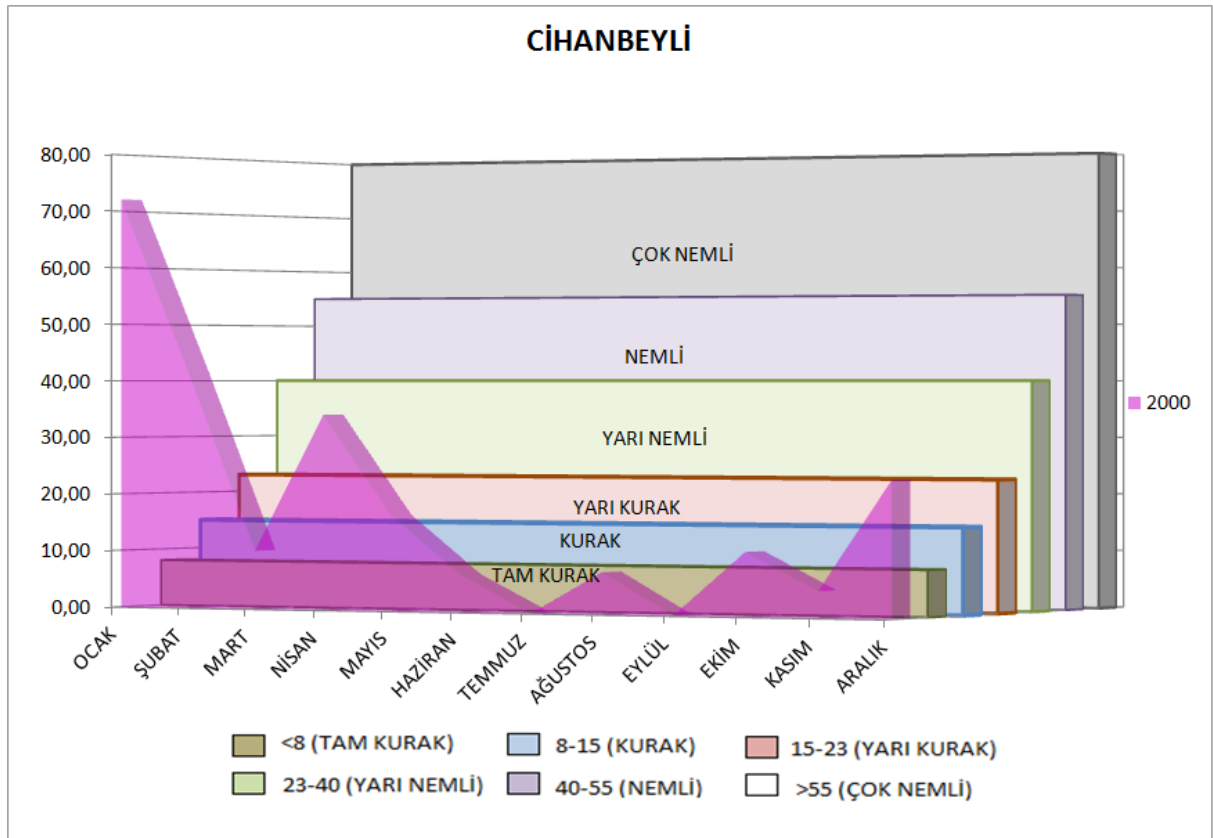
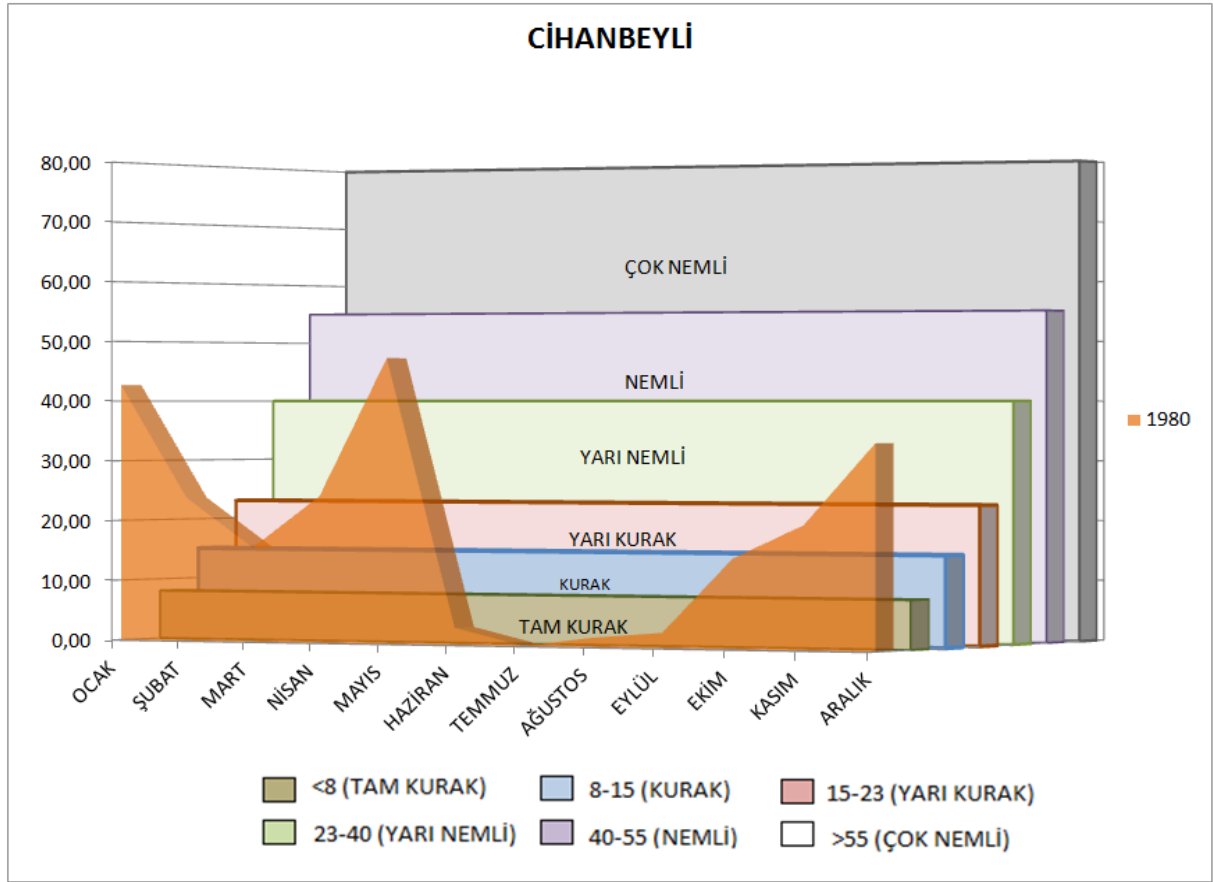
### BEYŞEHİR



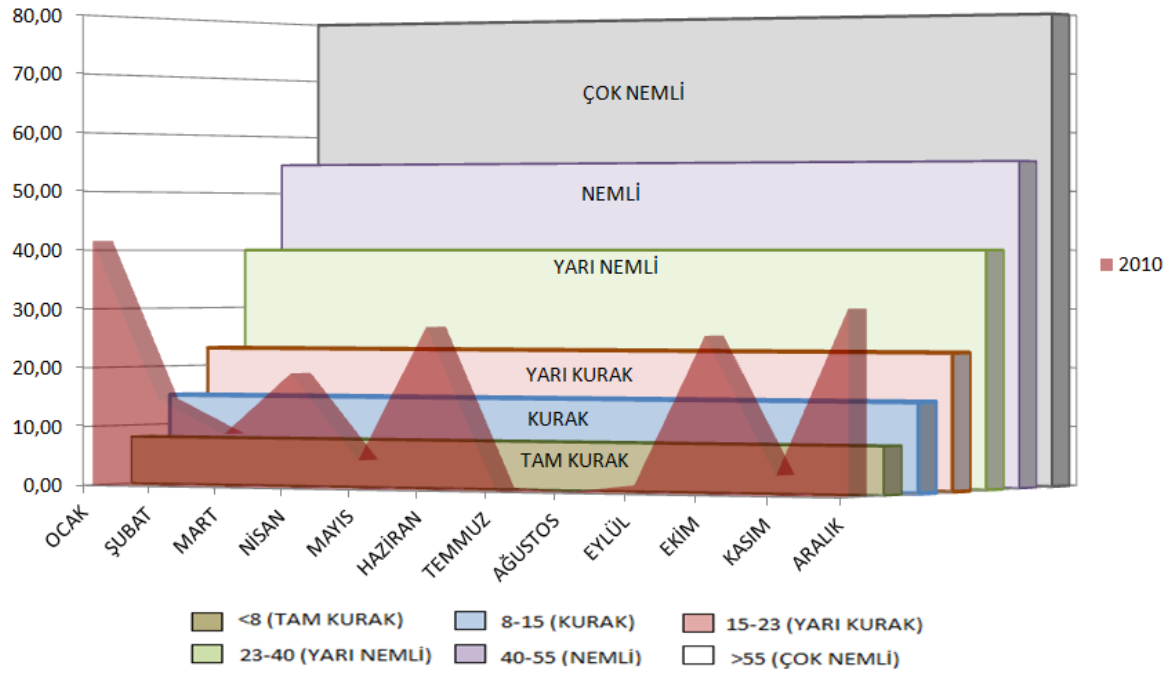
### BEYŞEHİR



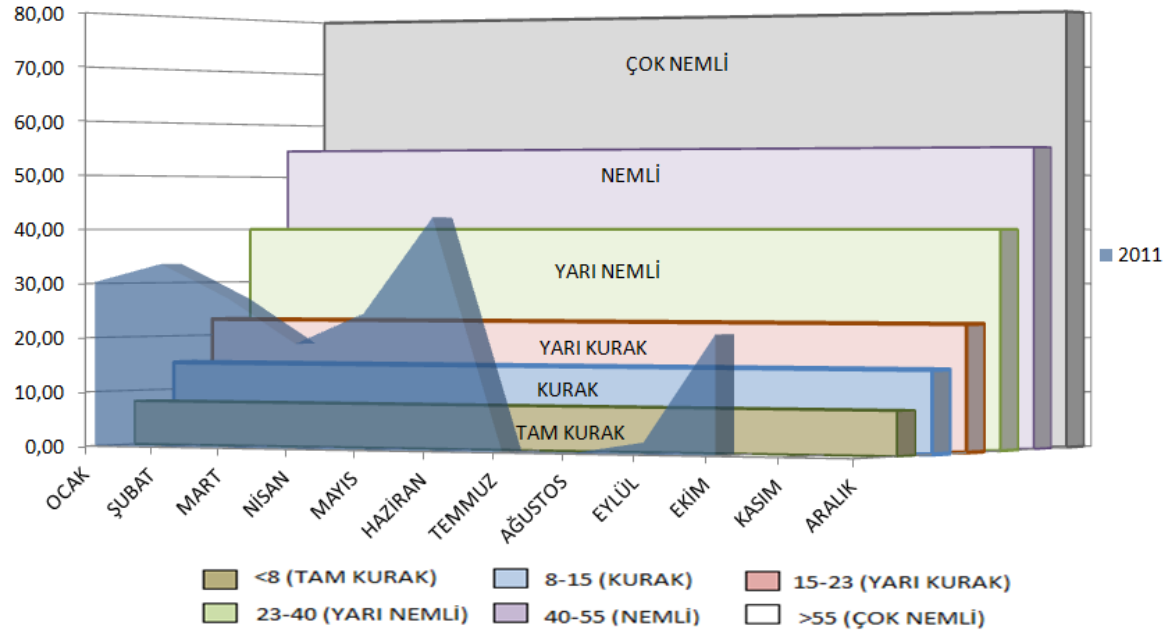
### 3. CİHANBEYLİ



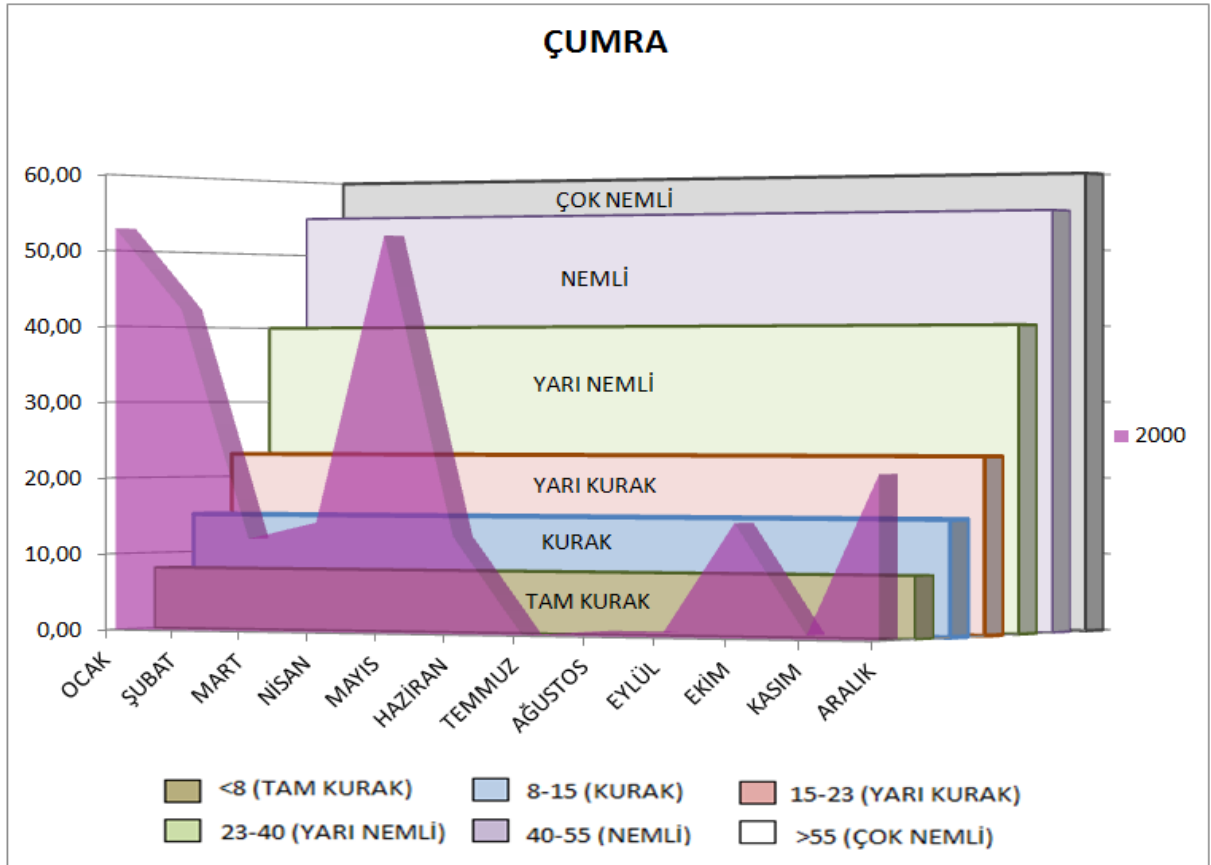
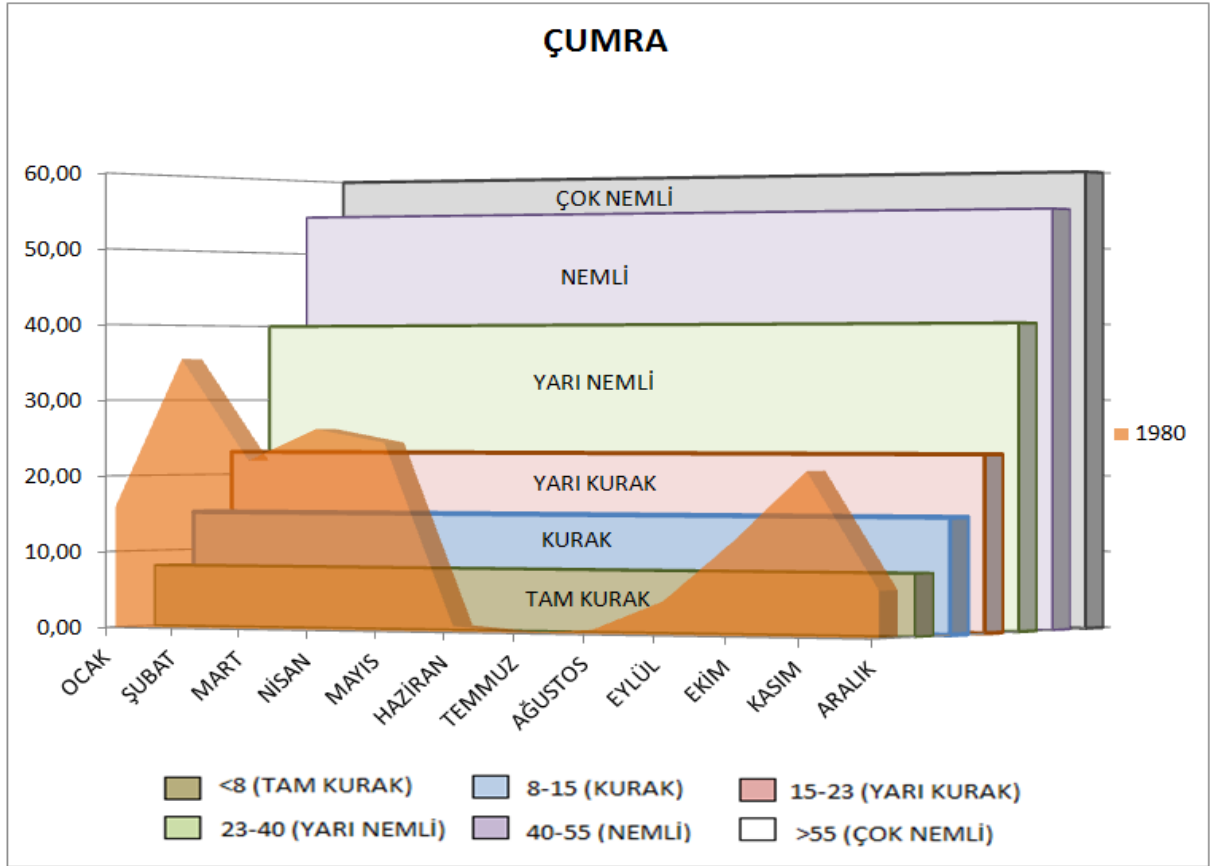
### CİHANBEYLİ



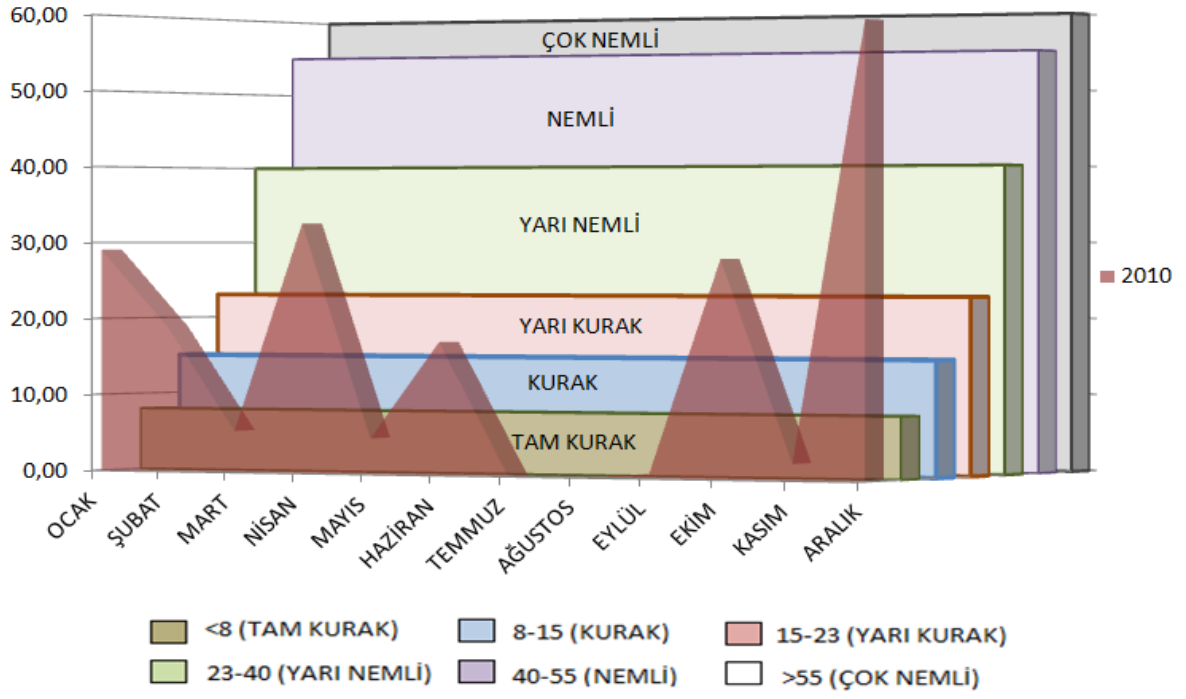
### CİHANBEYLİ



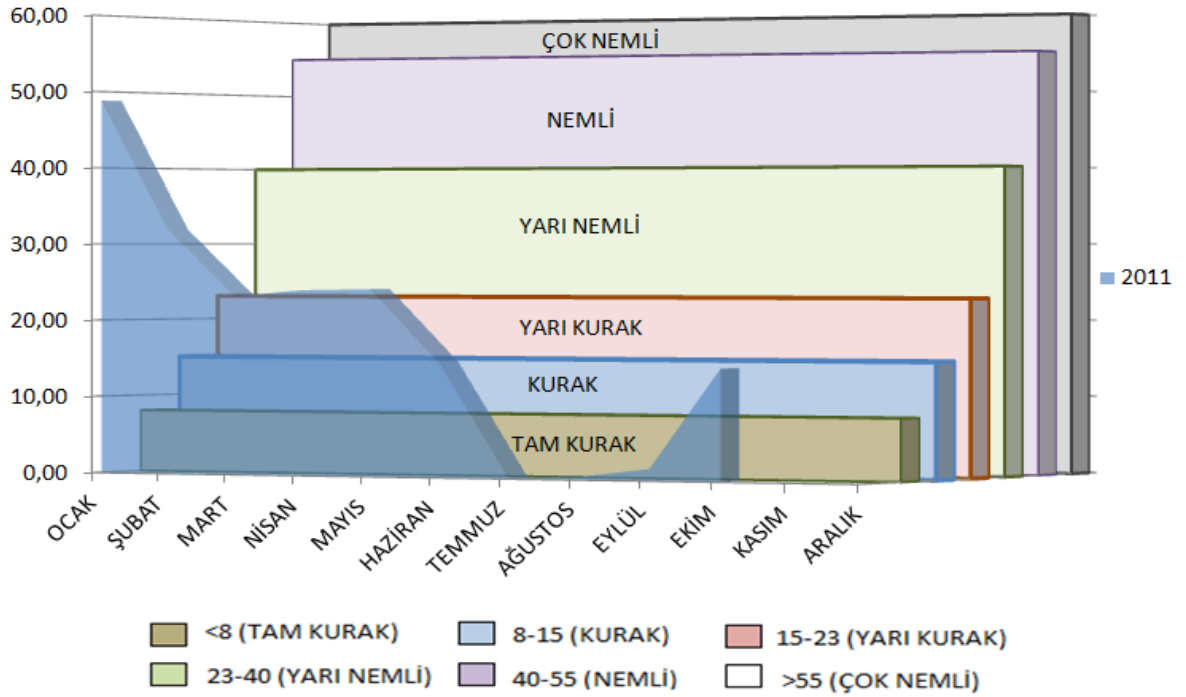
#### 4. ÇUMRA



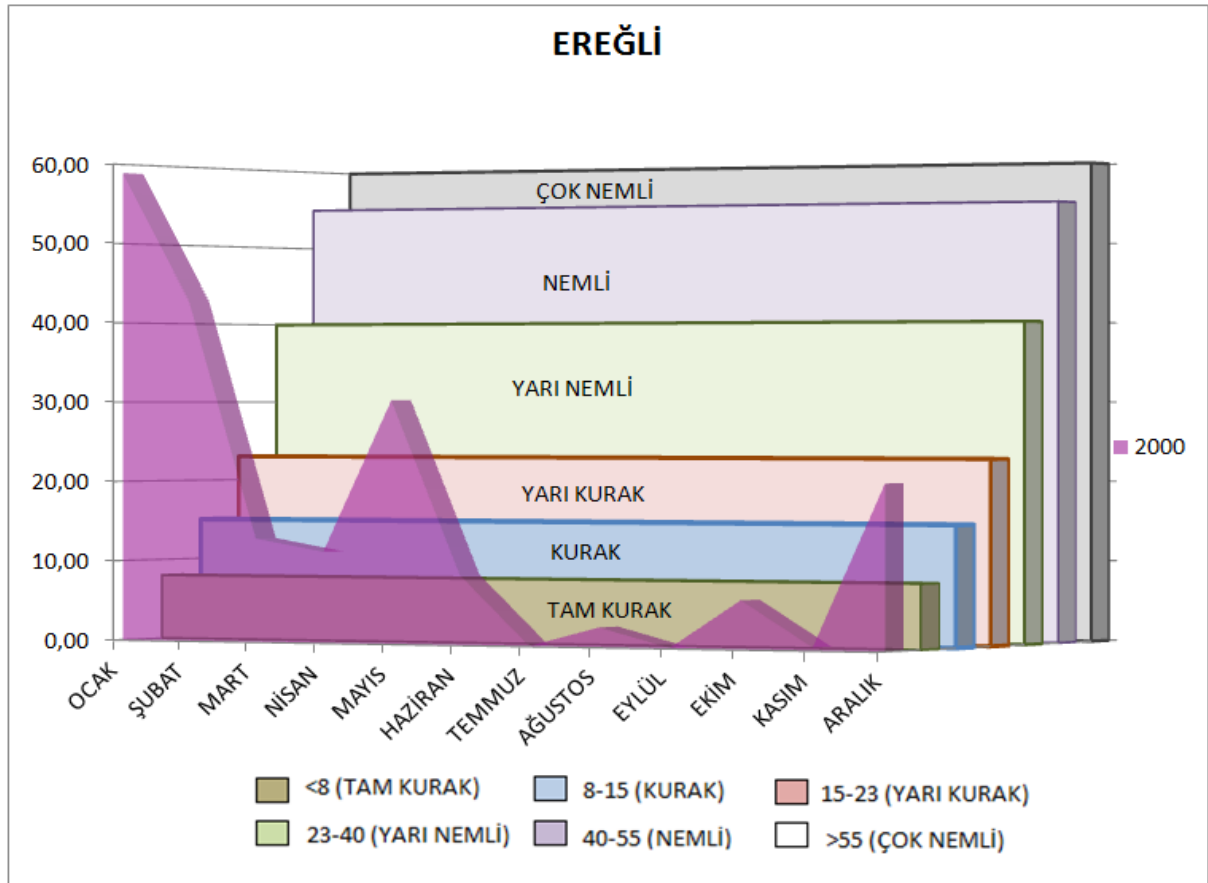
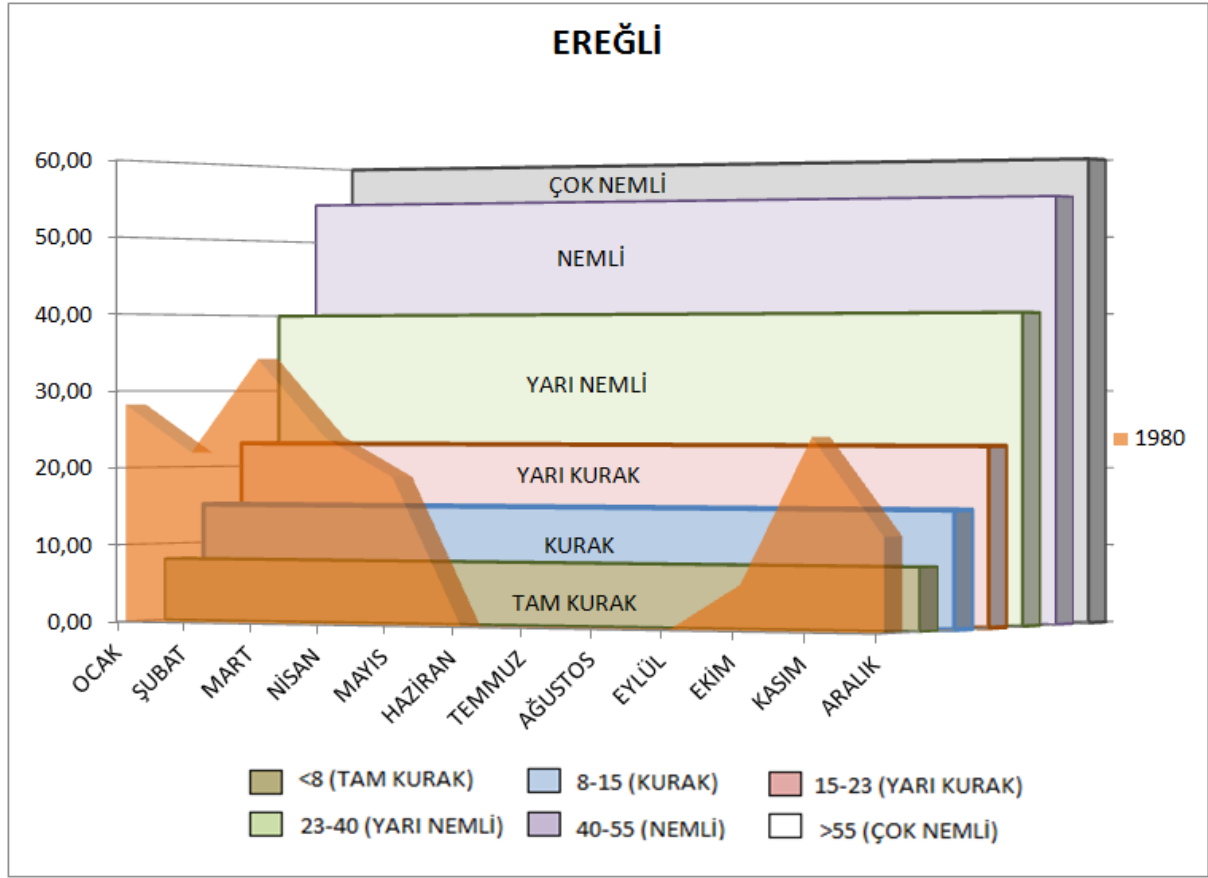
## ÇUMRA



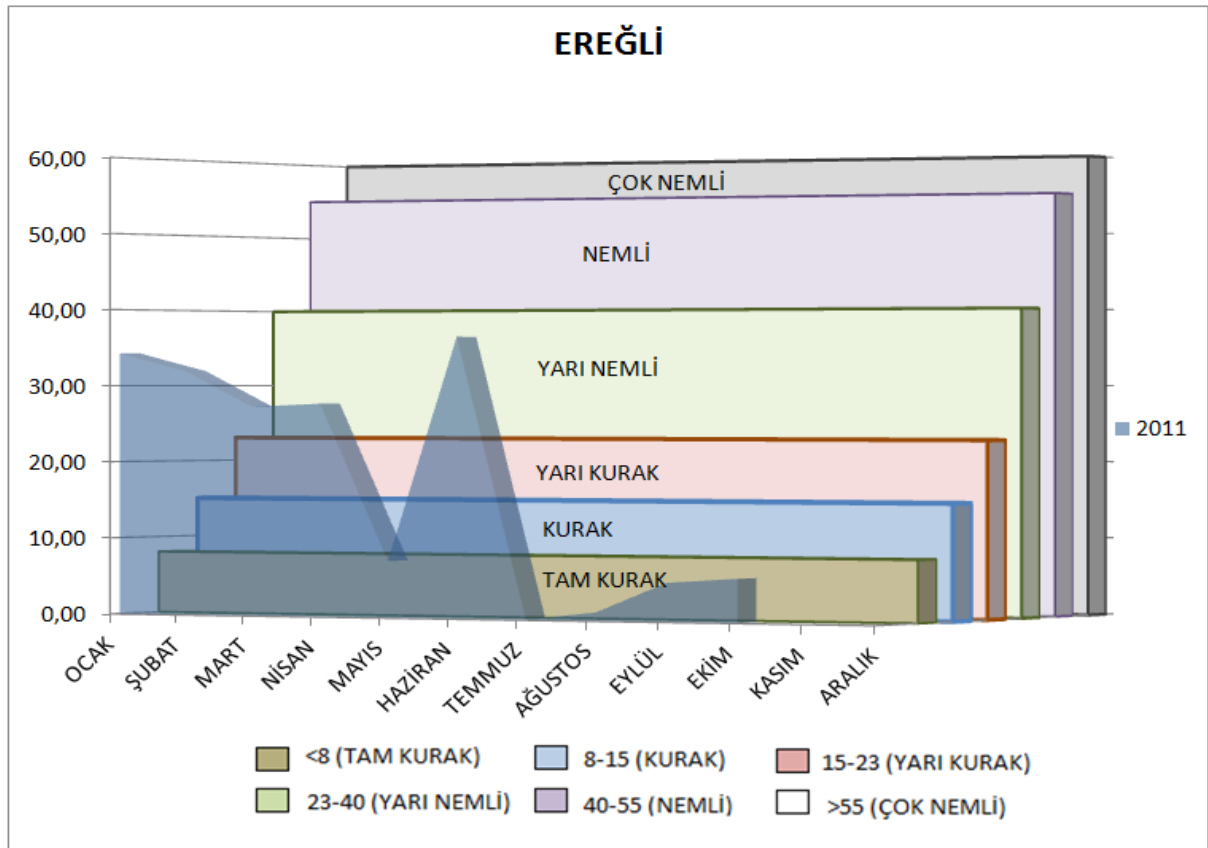
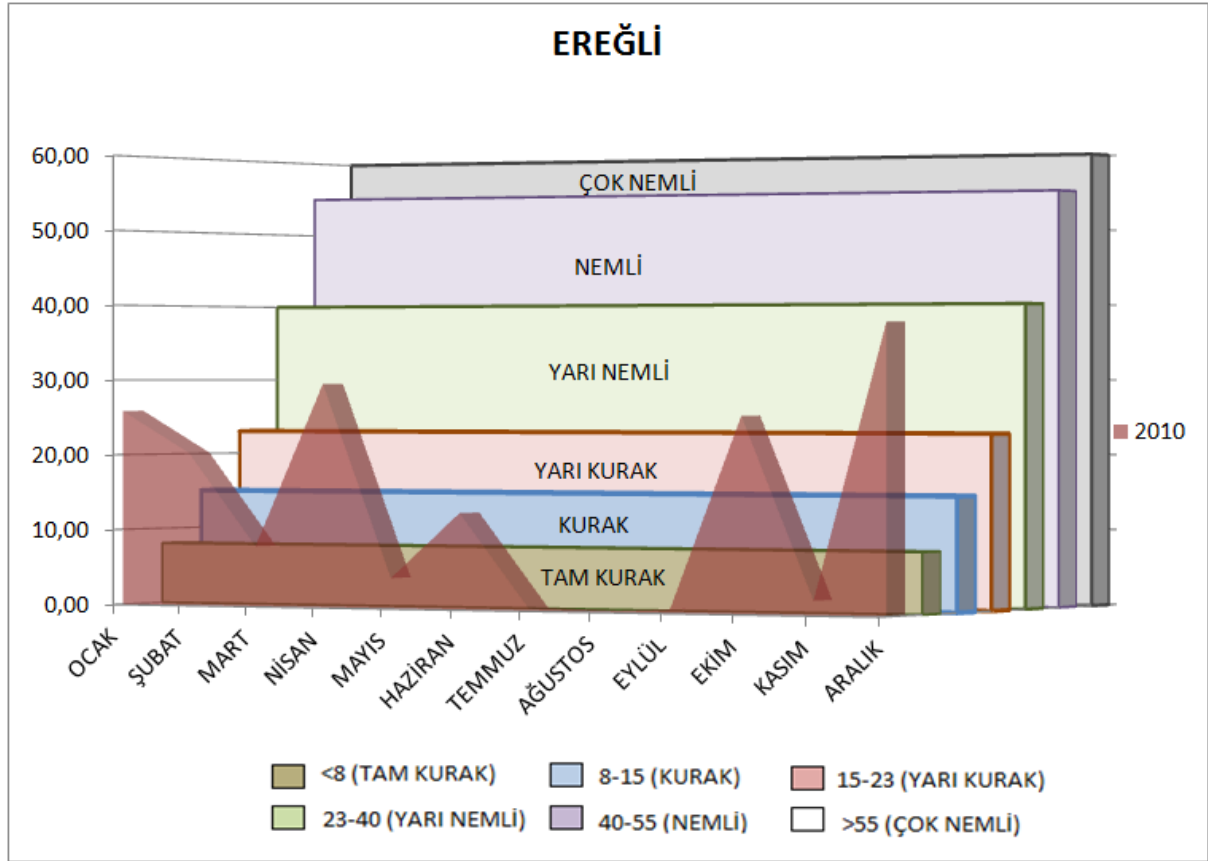
## ÇUMRA



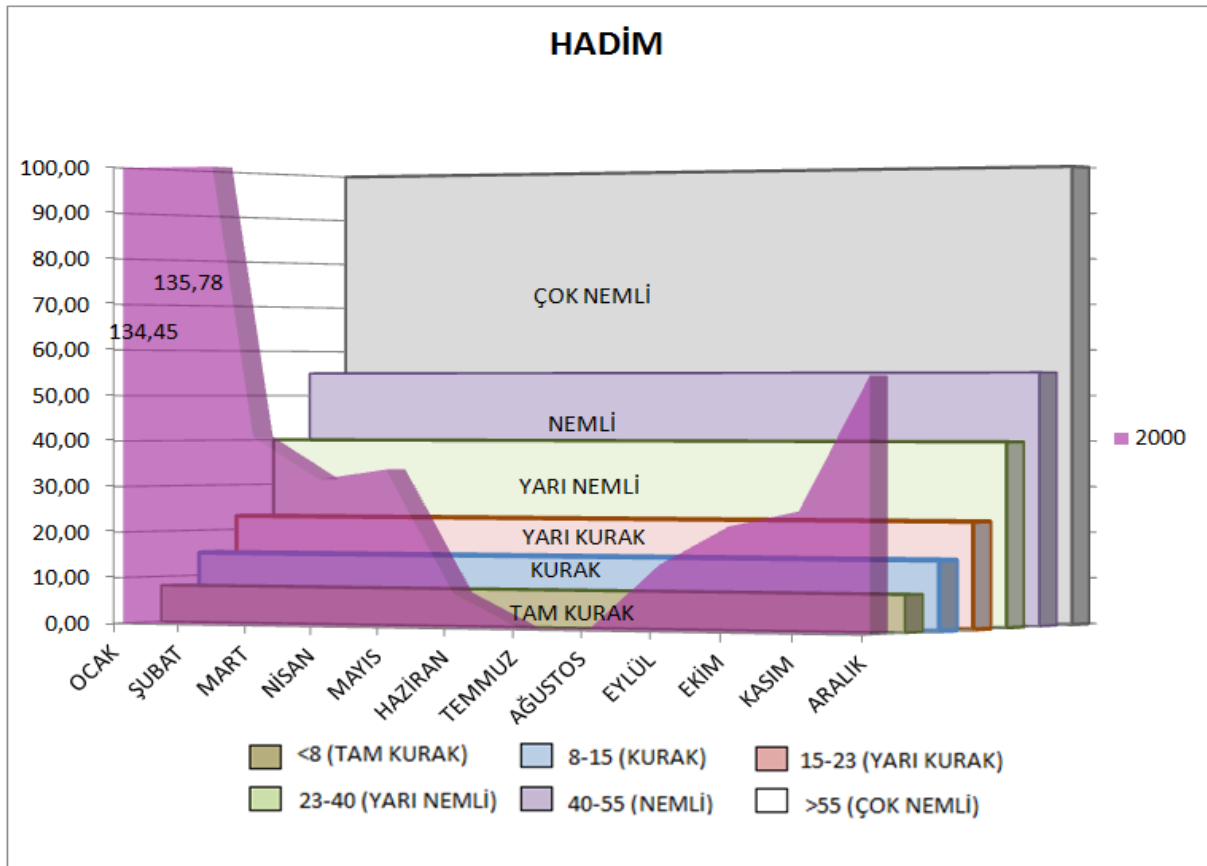
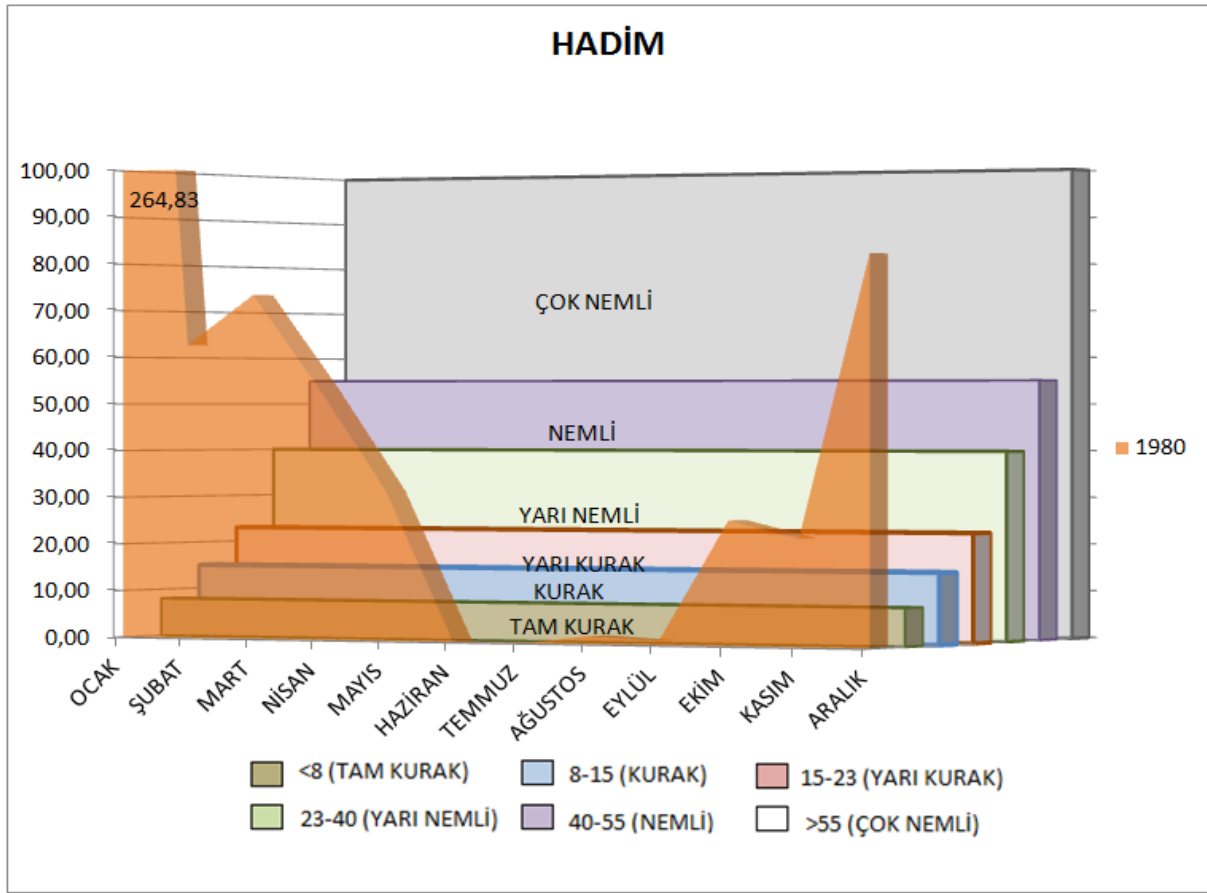
## 5. EREĞLİ

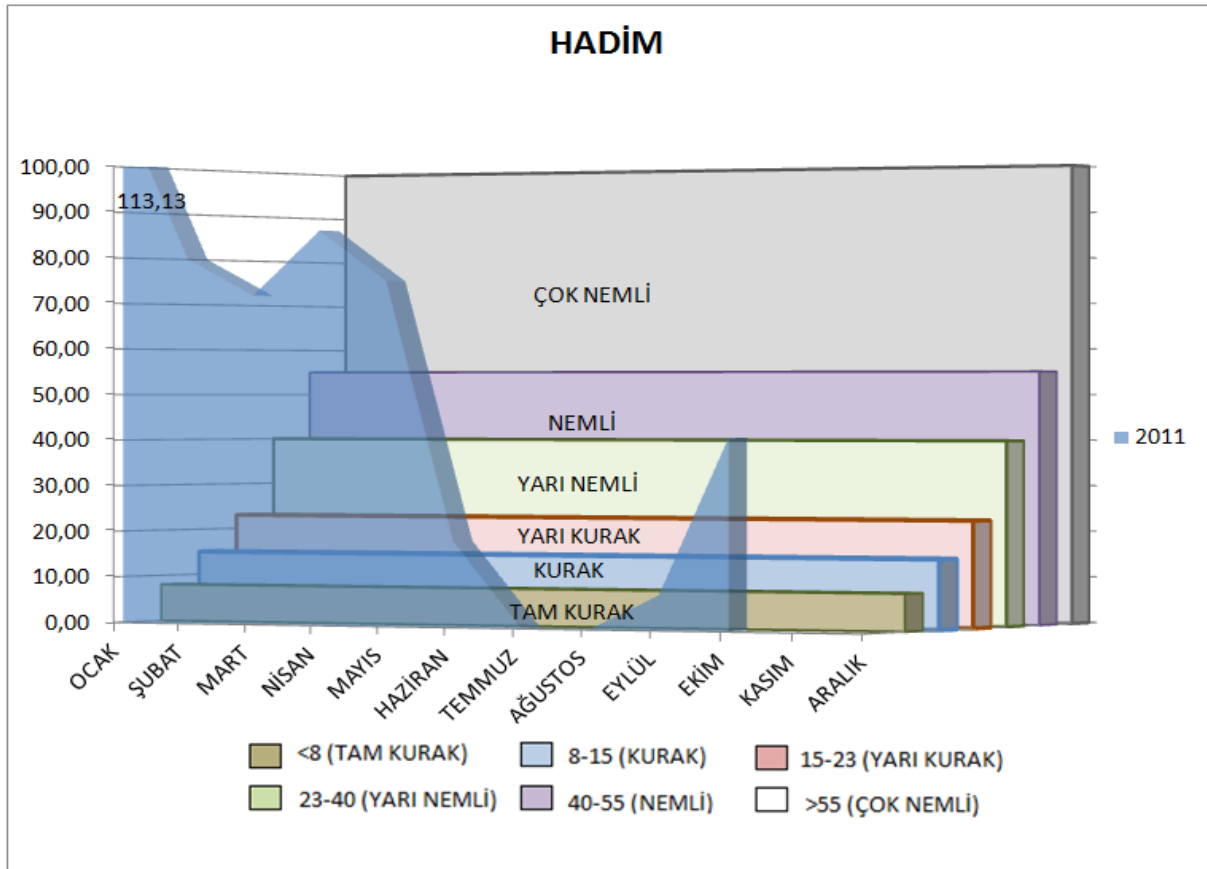
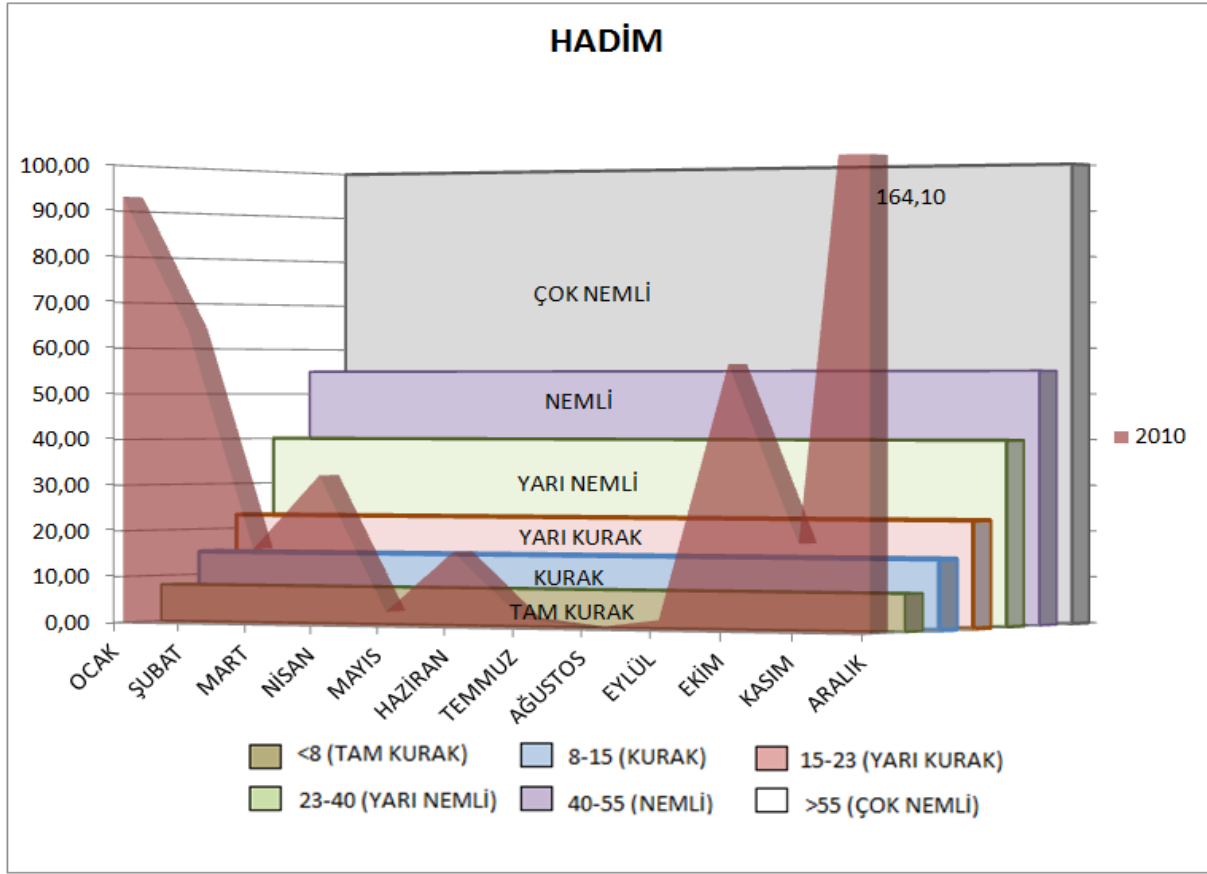




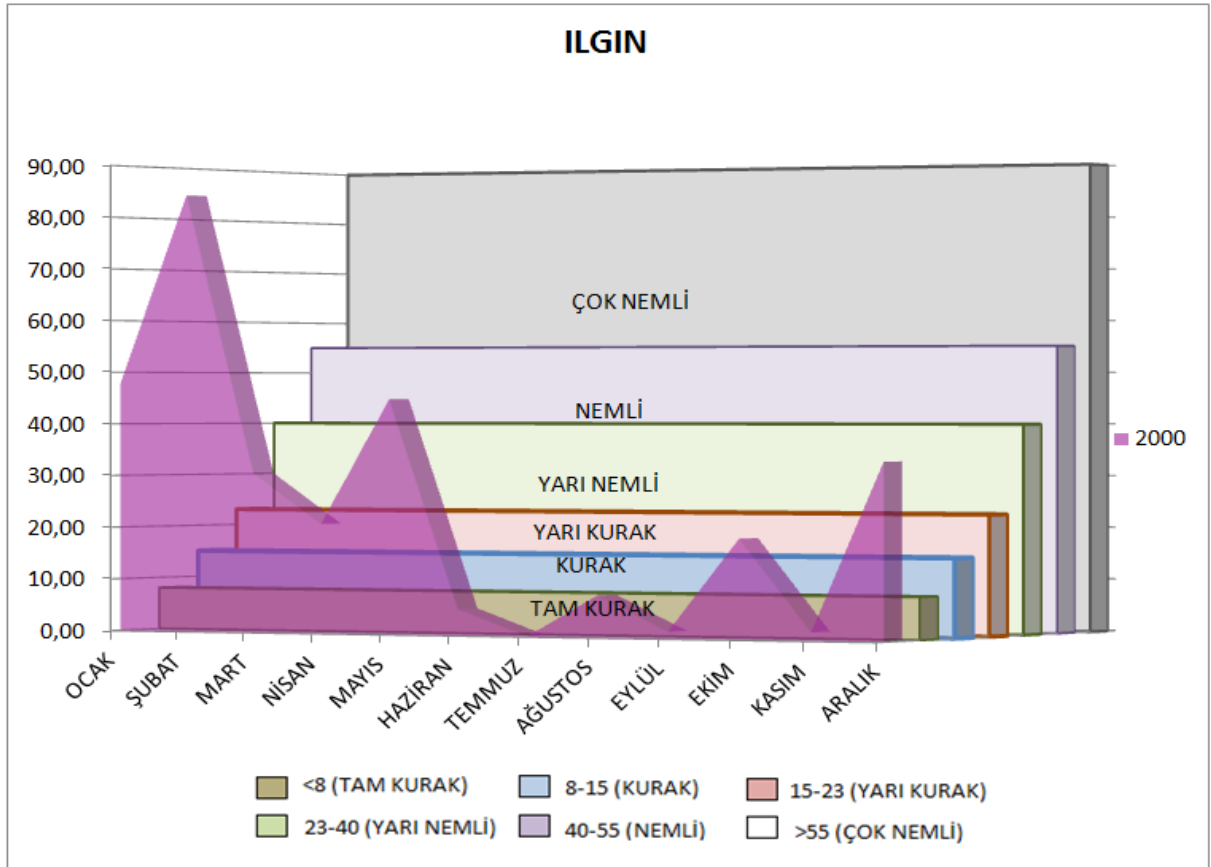
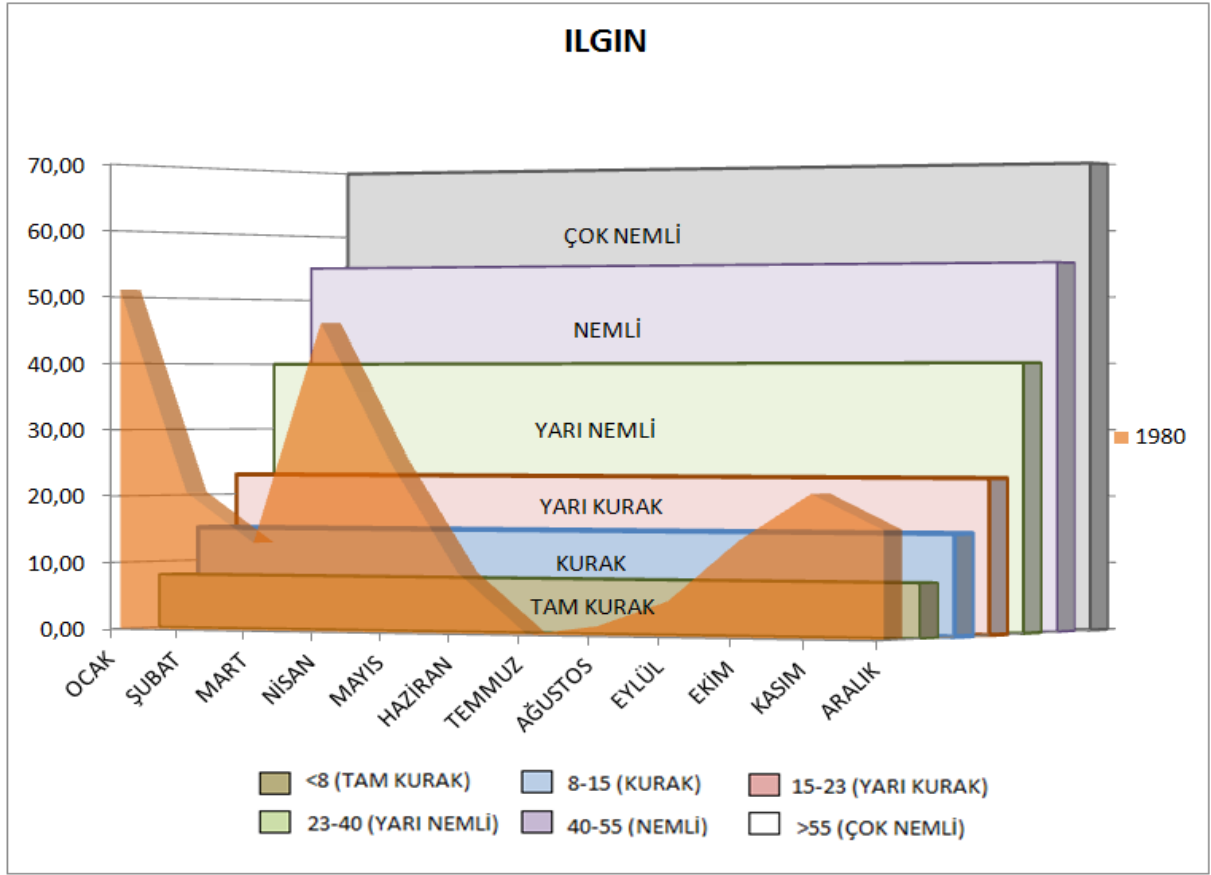


## 6. HADİM

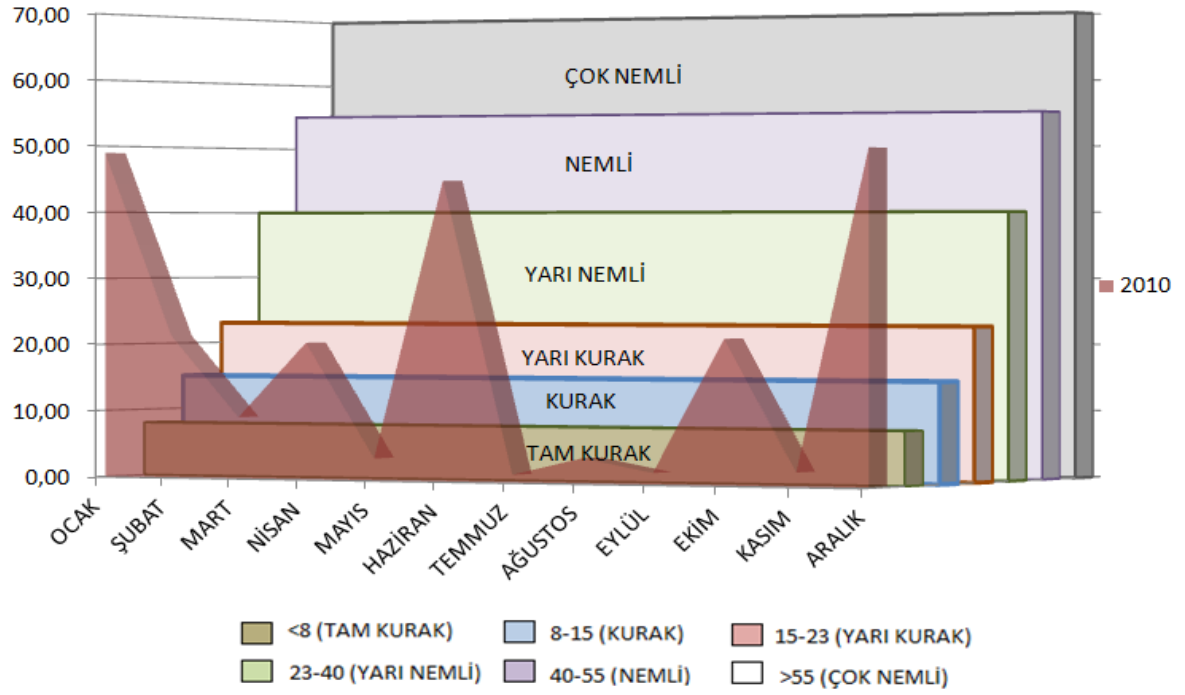




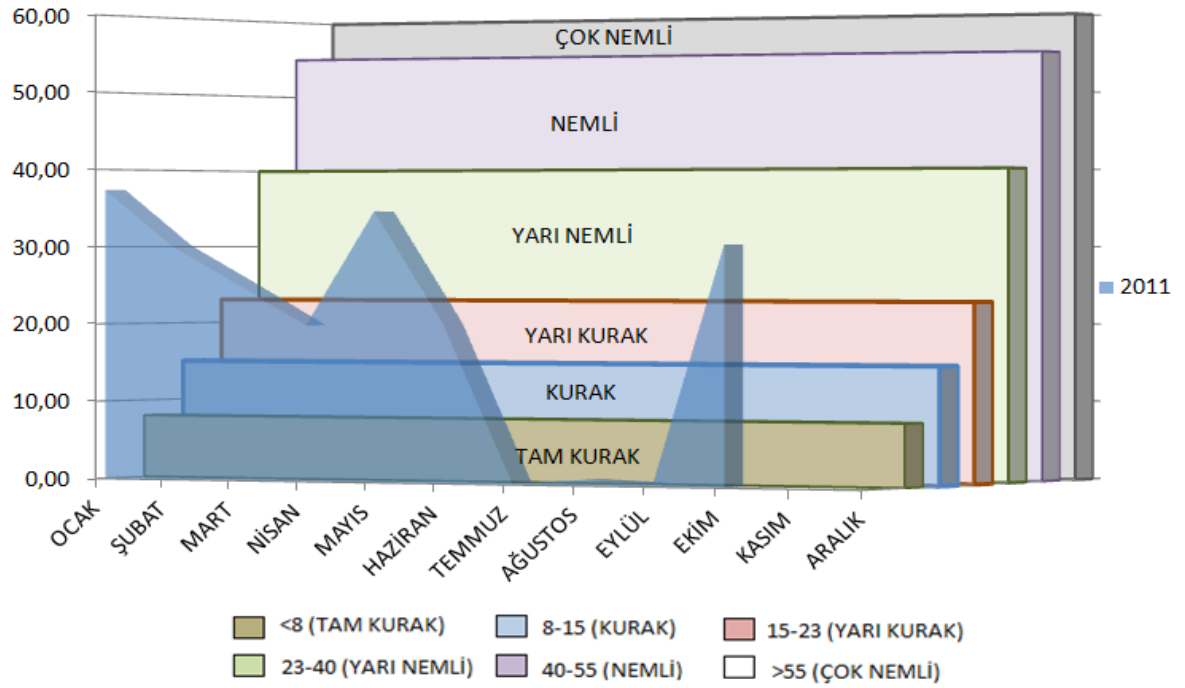
## 7. ILGIN



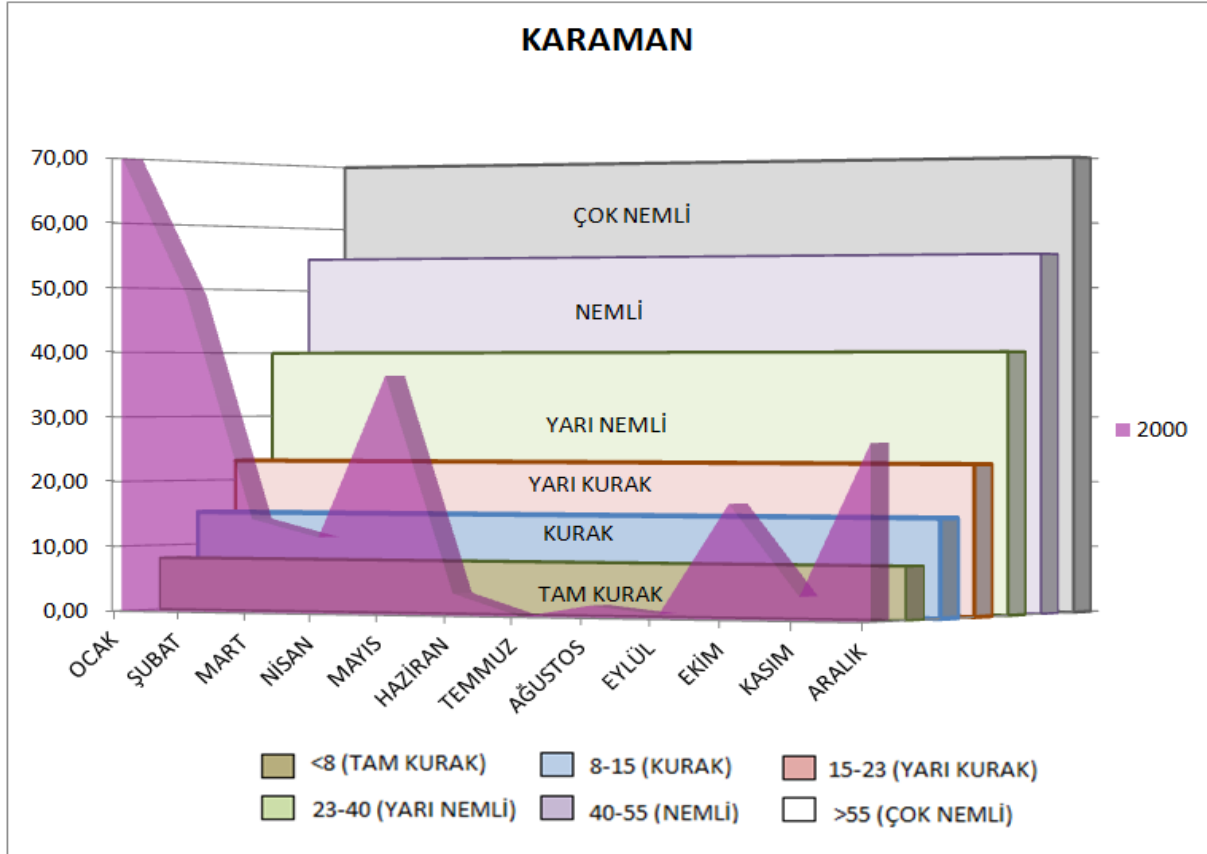
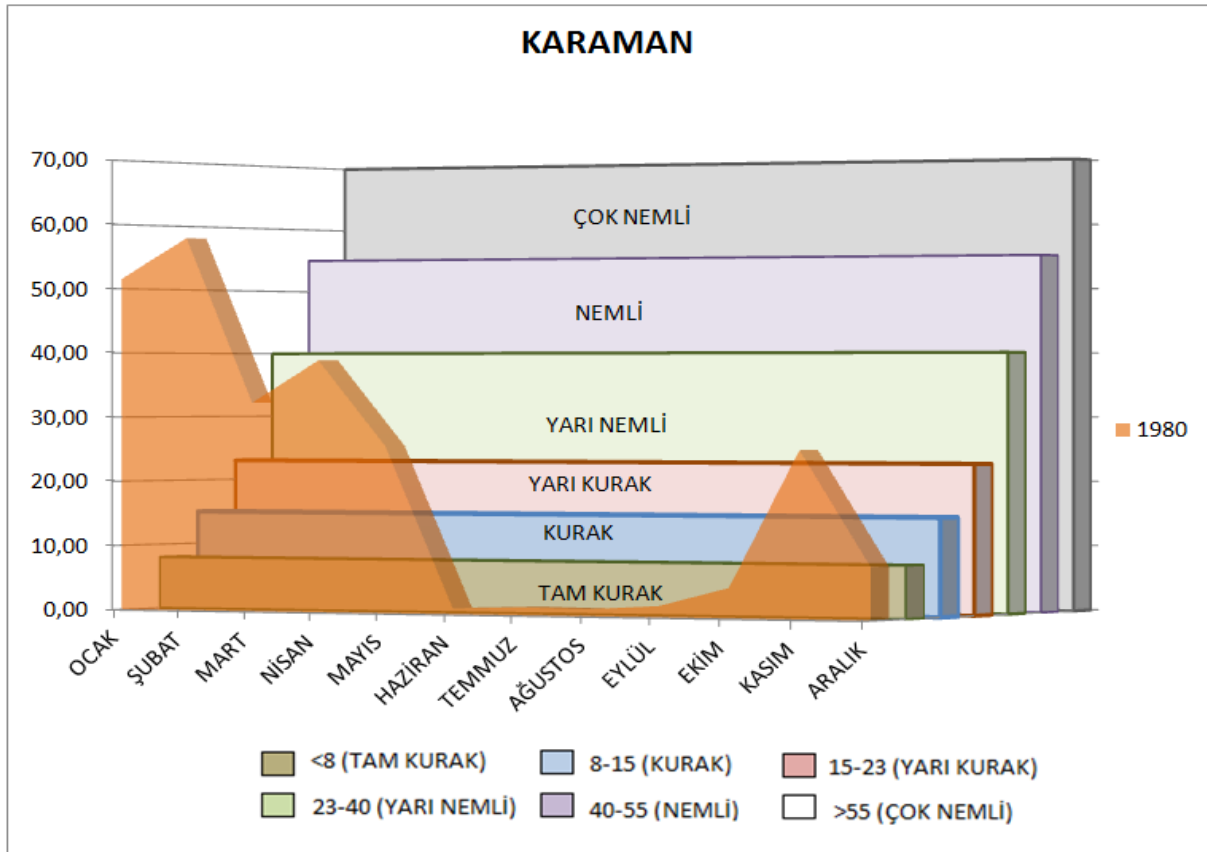
### ILGIN



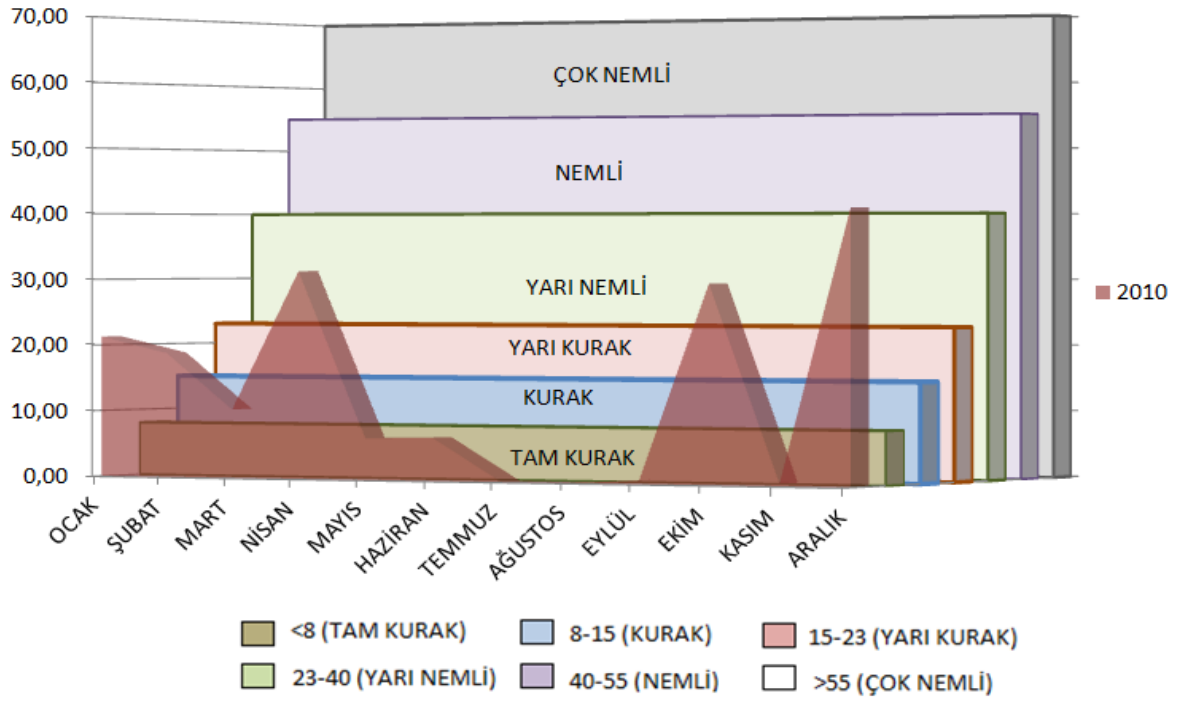
### ILGIN



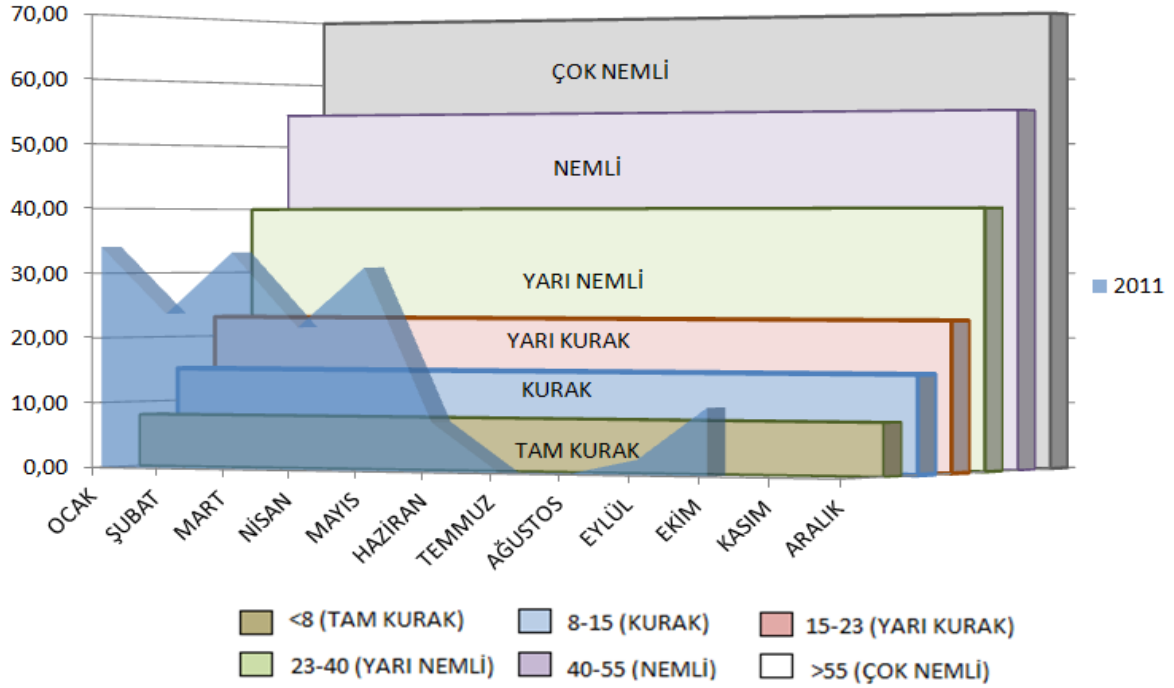
## 8. KARAMAN



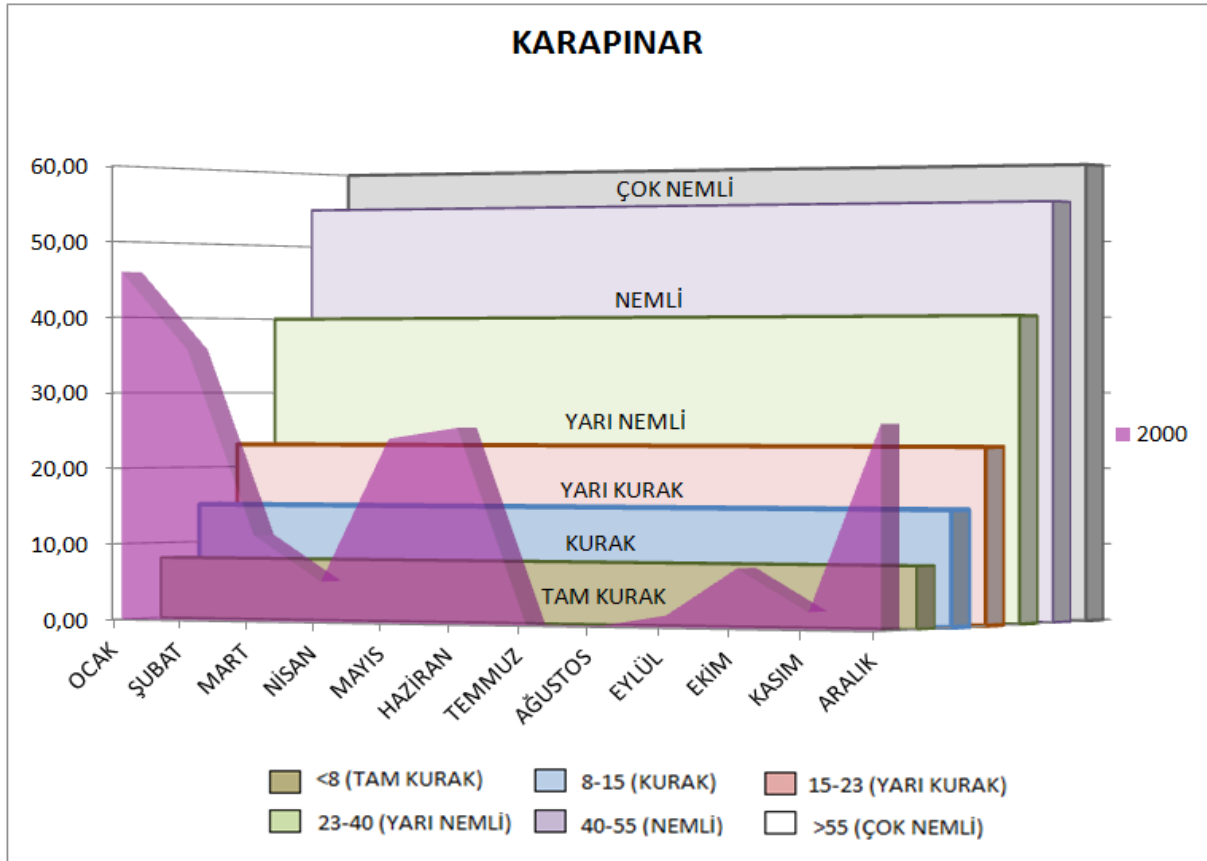
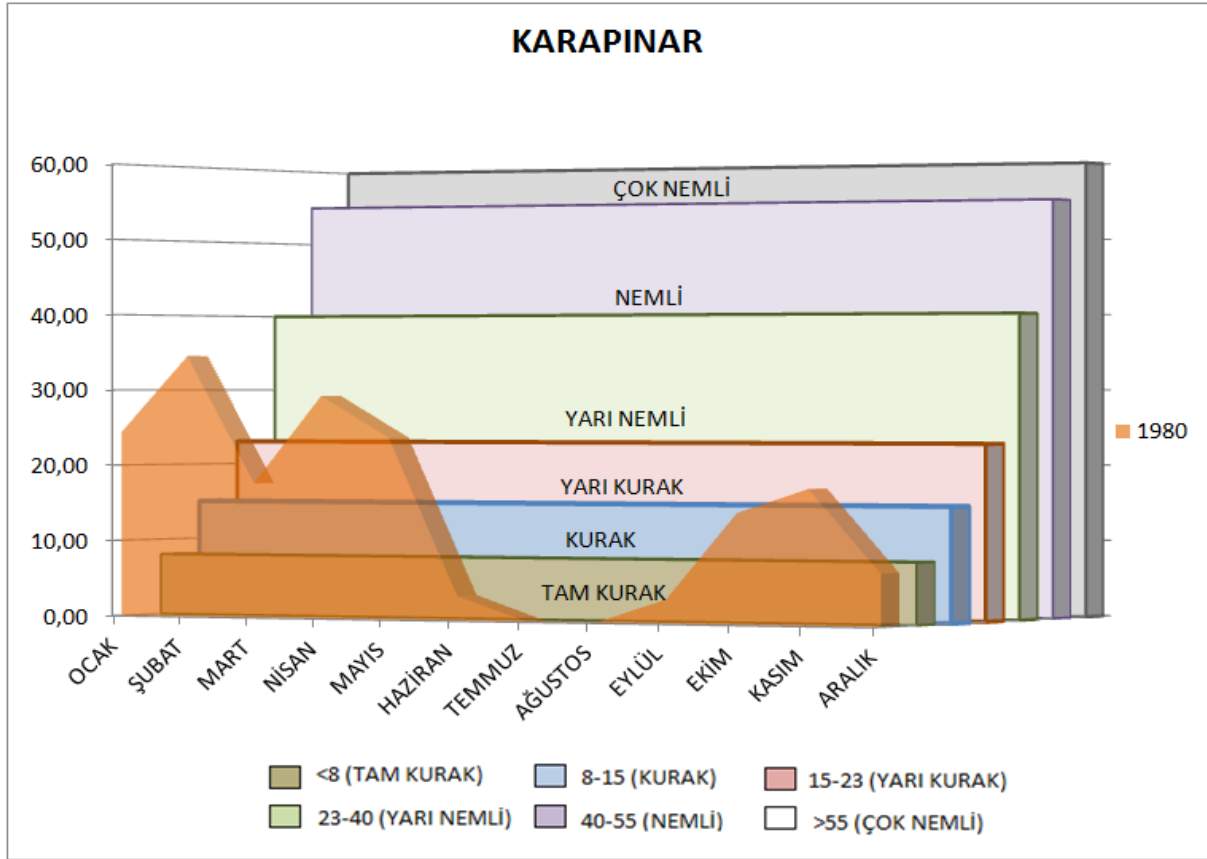
## KARAMAN



## KARAMAN

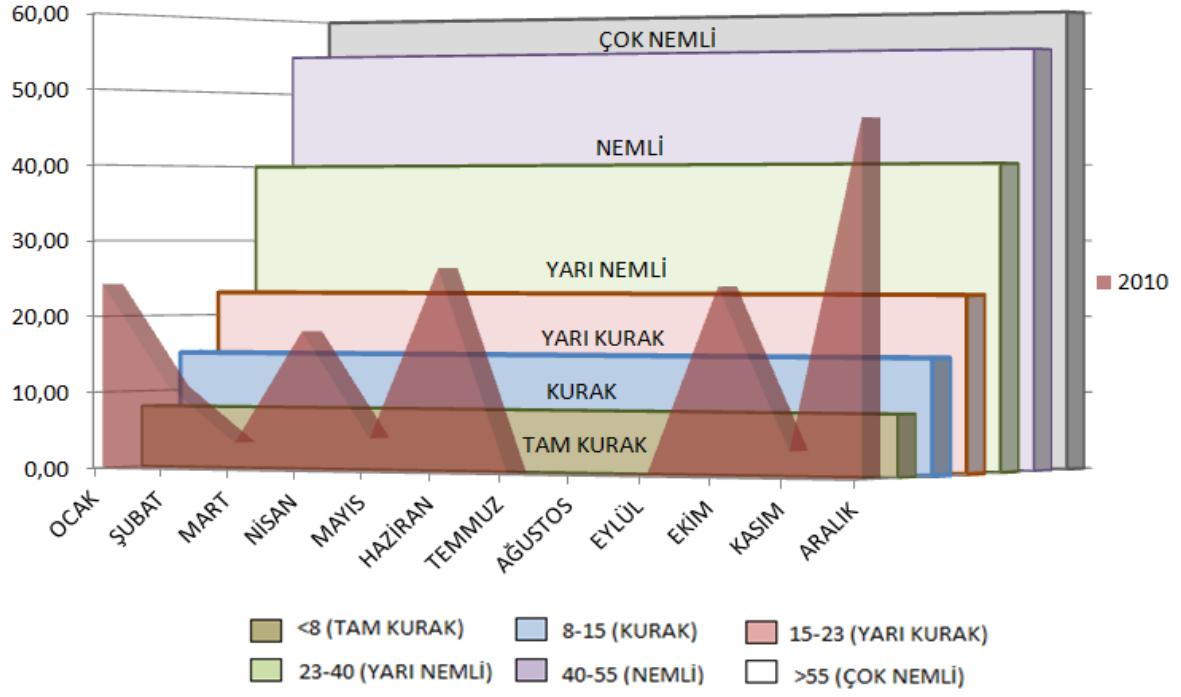


## 9. KARAPINAR

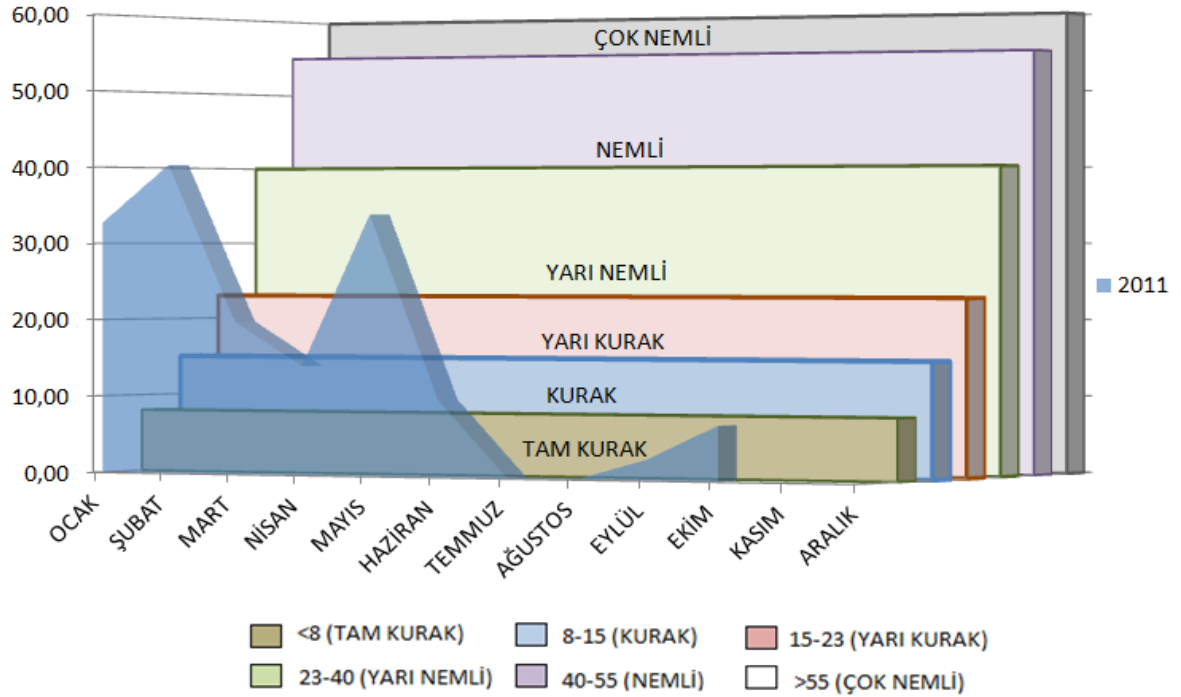




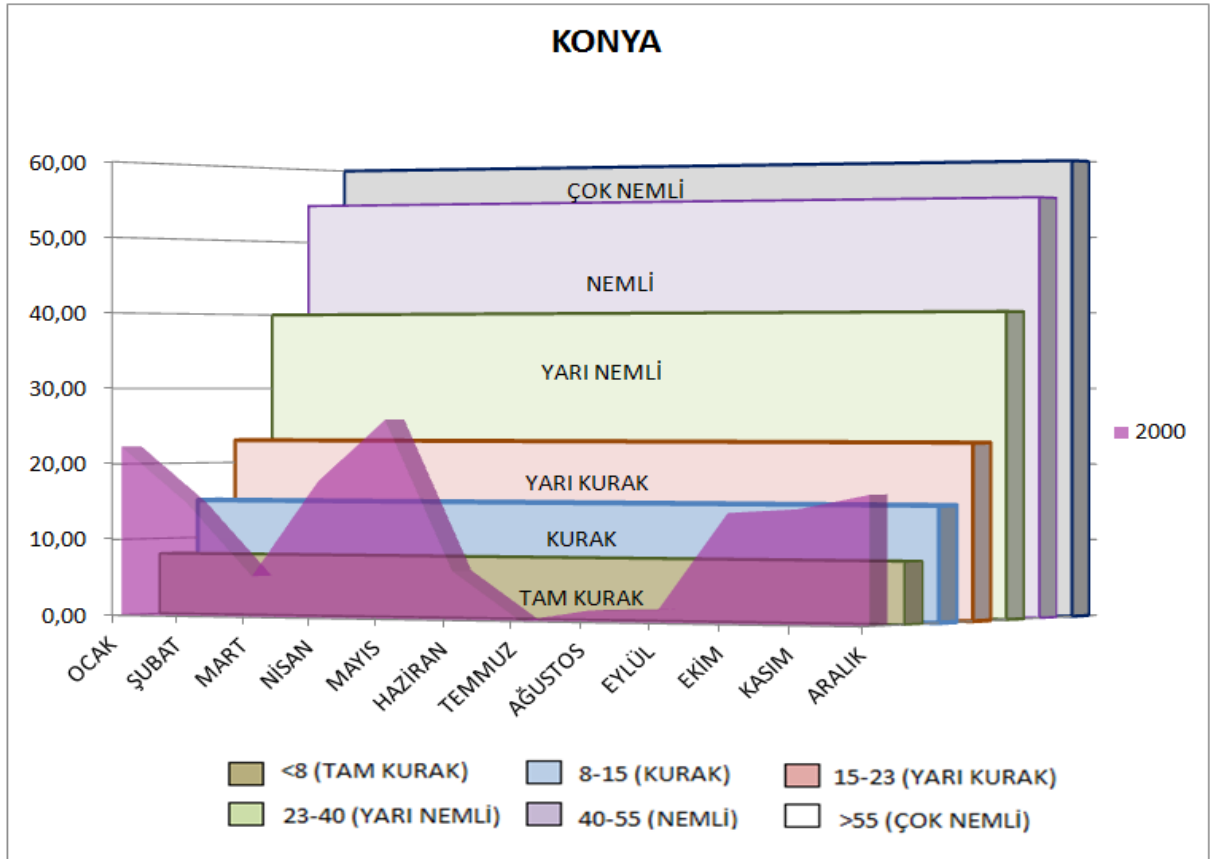
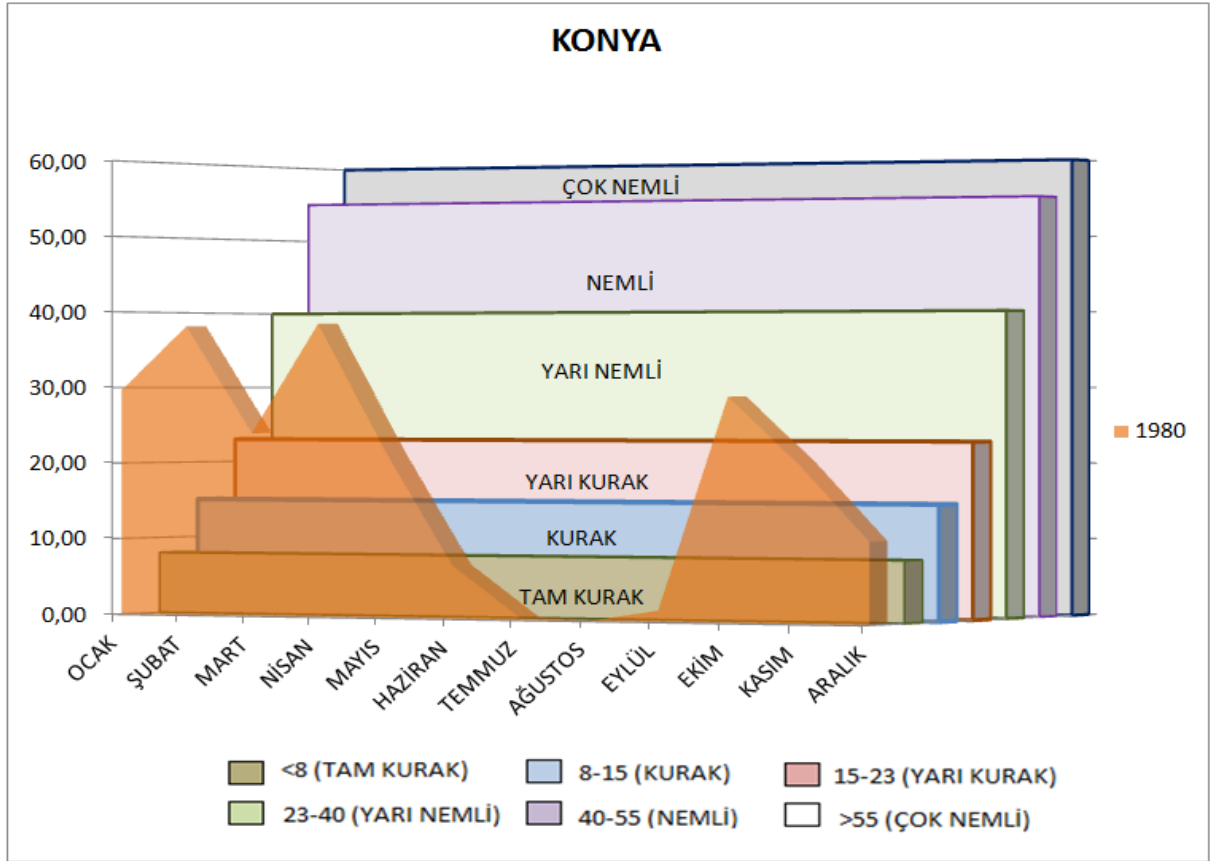
## KARAPINAR

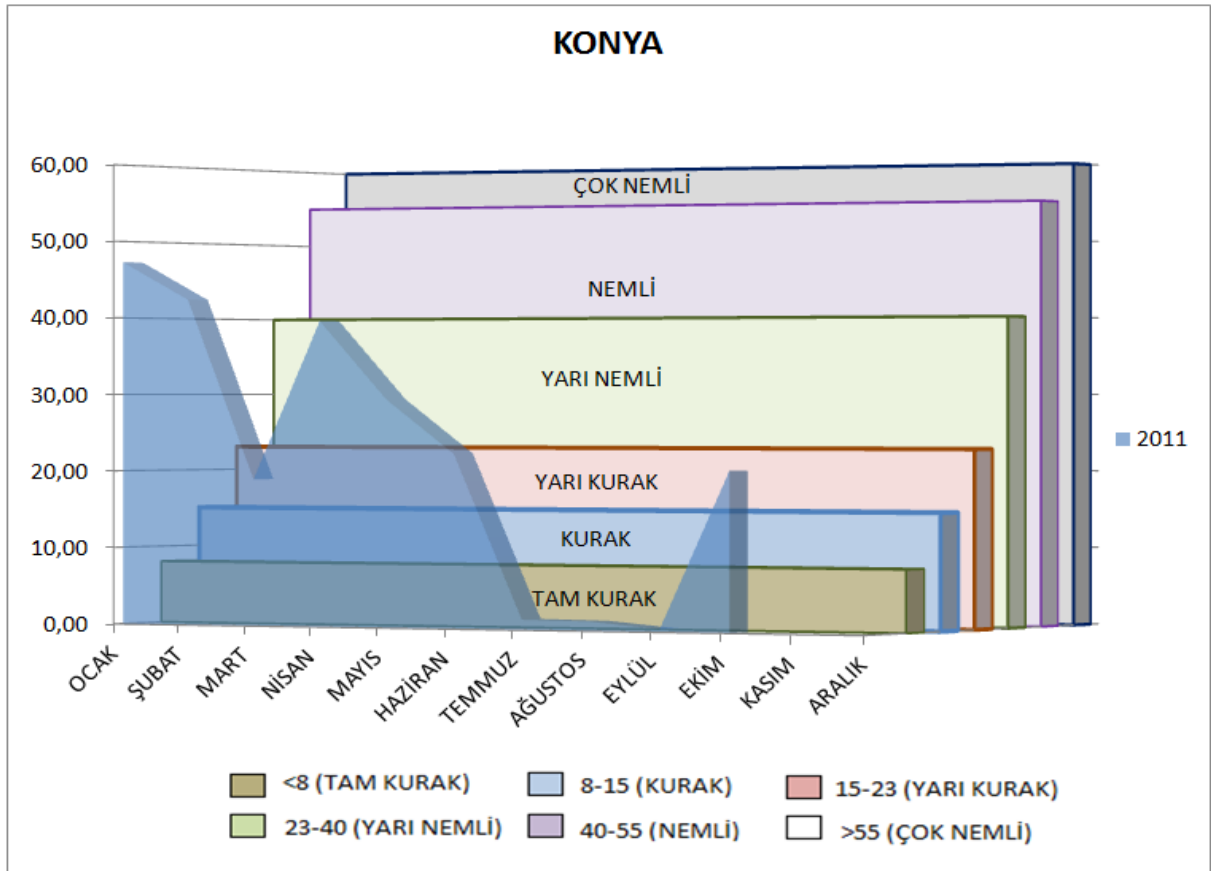
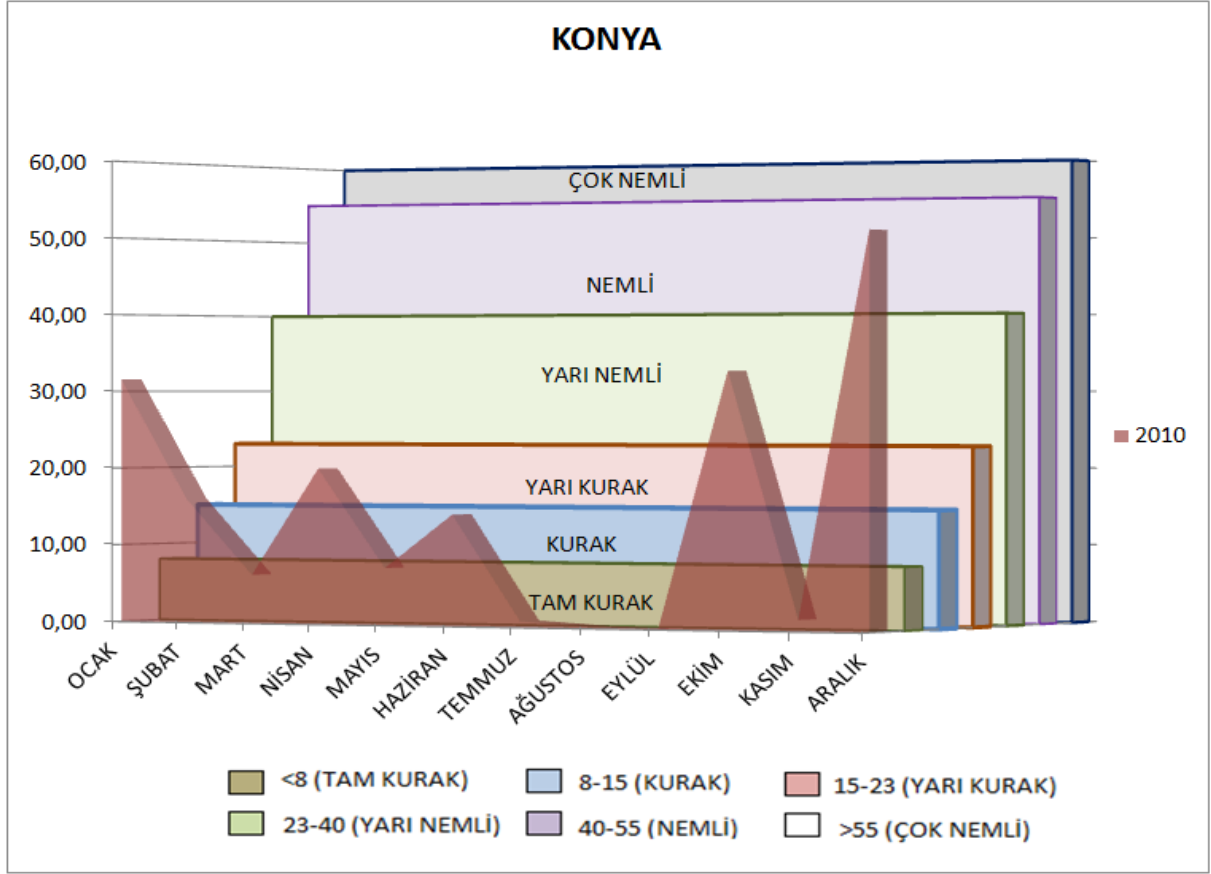


## KARAPINAR

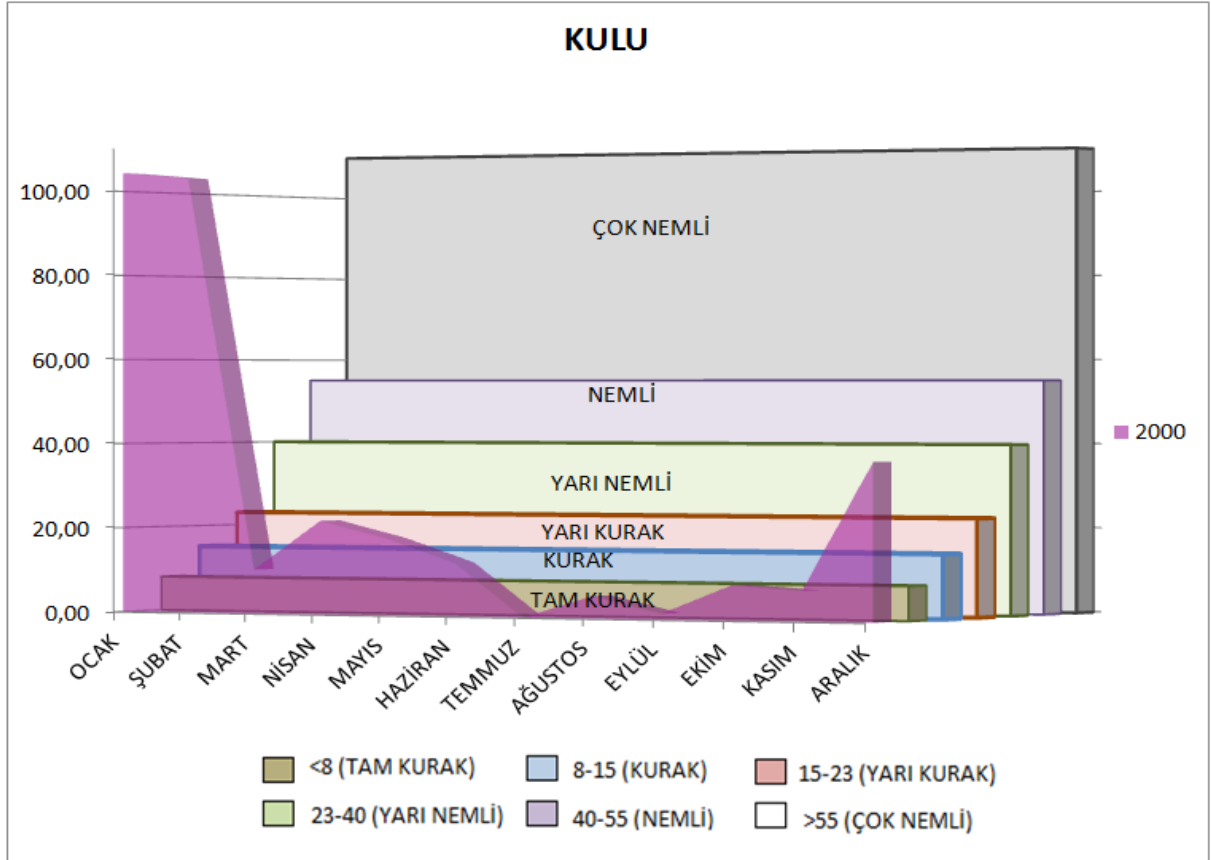
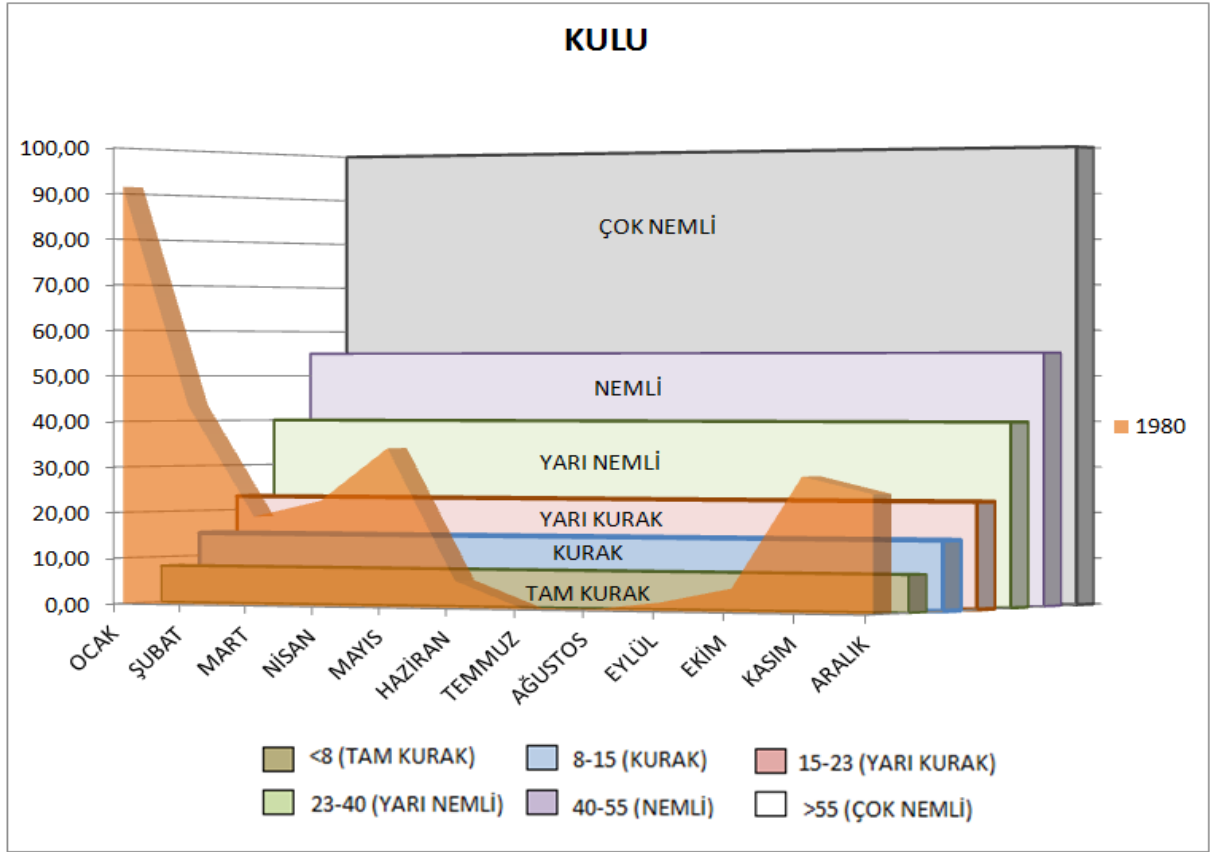


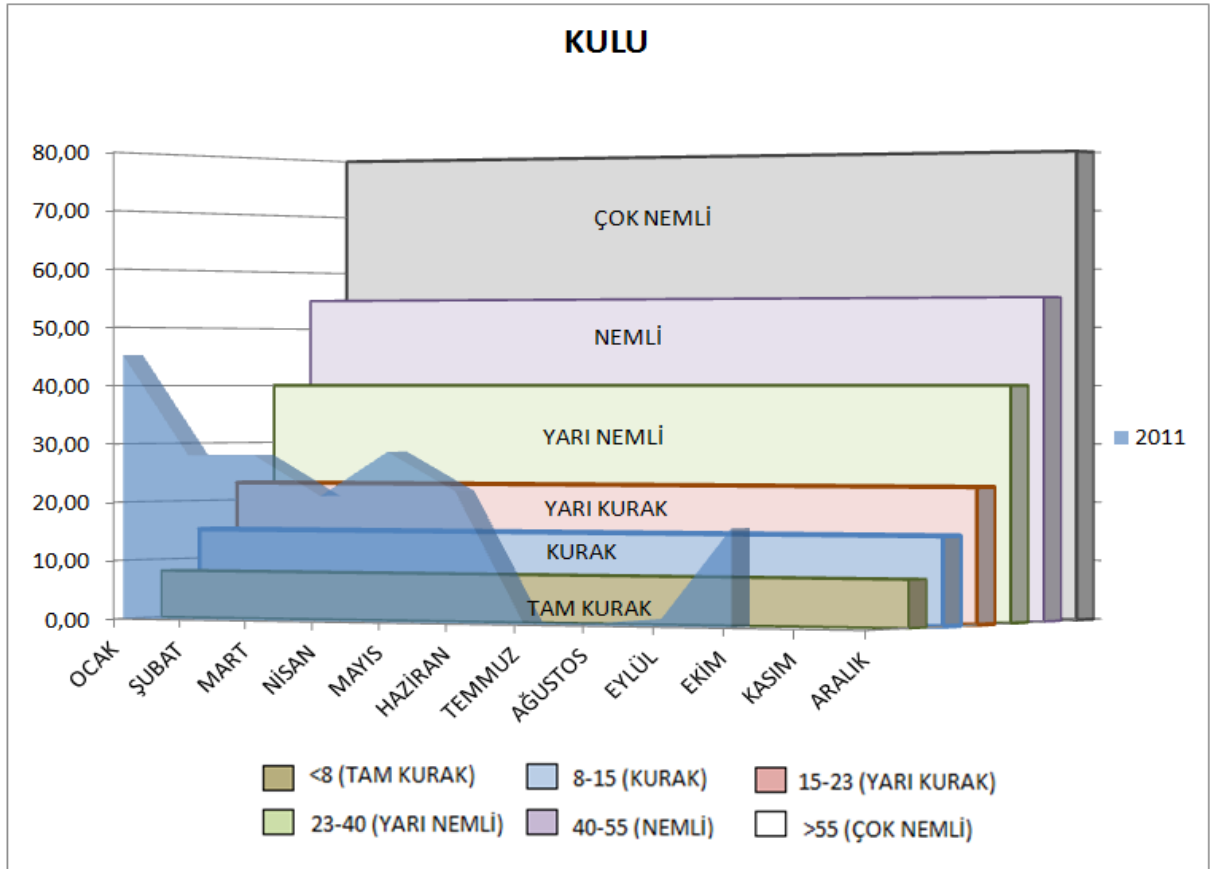
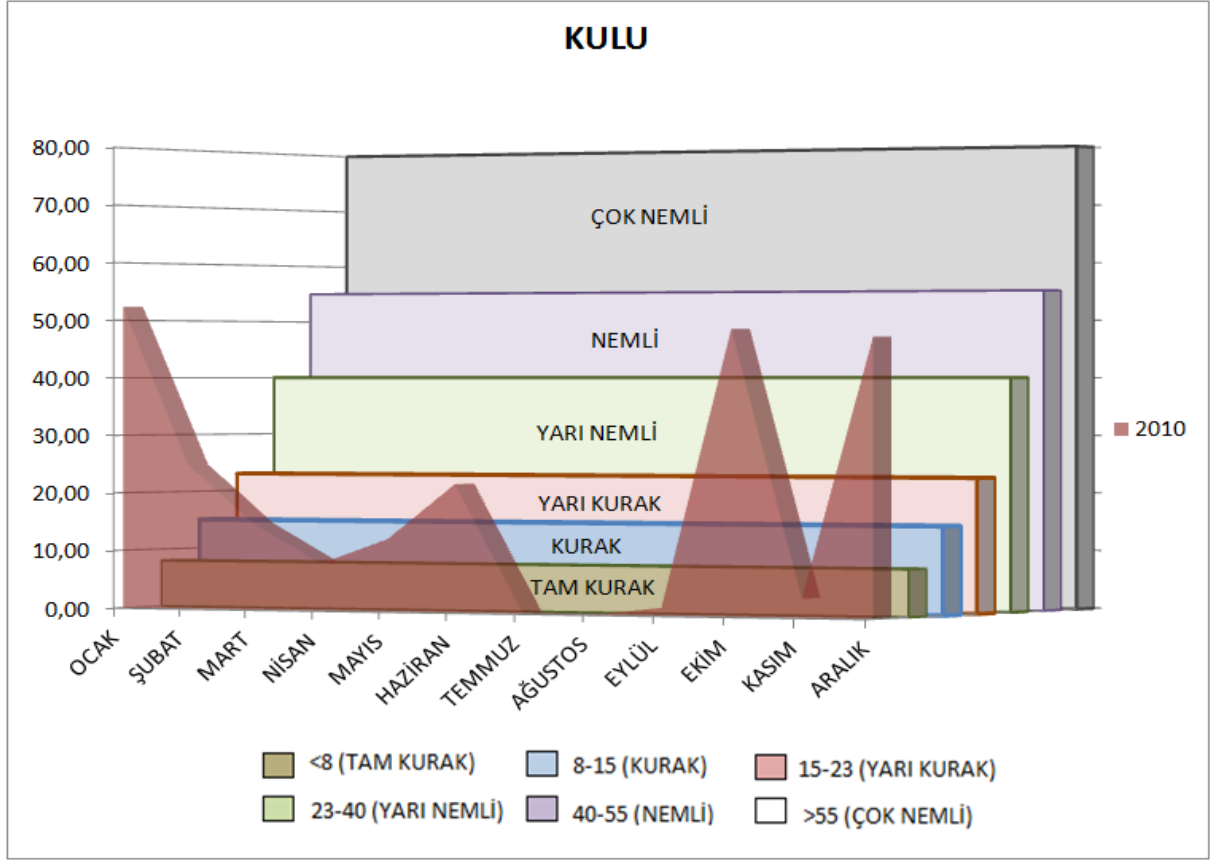
## 10. KONYA



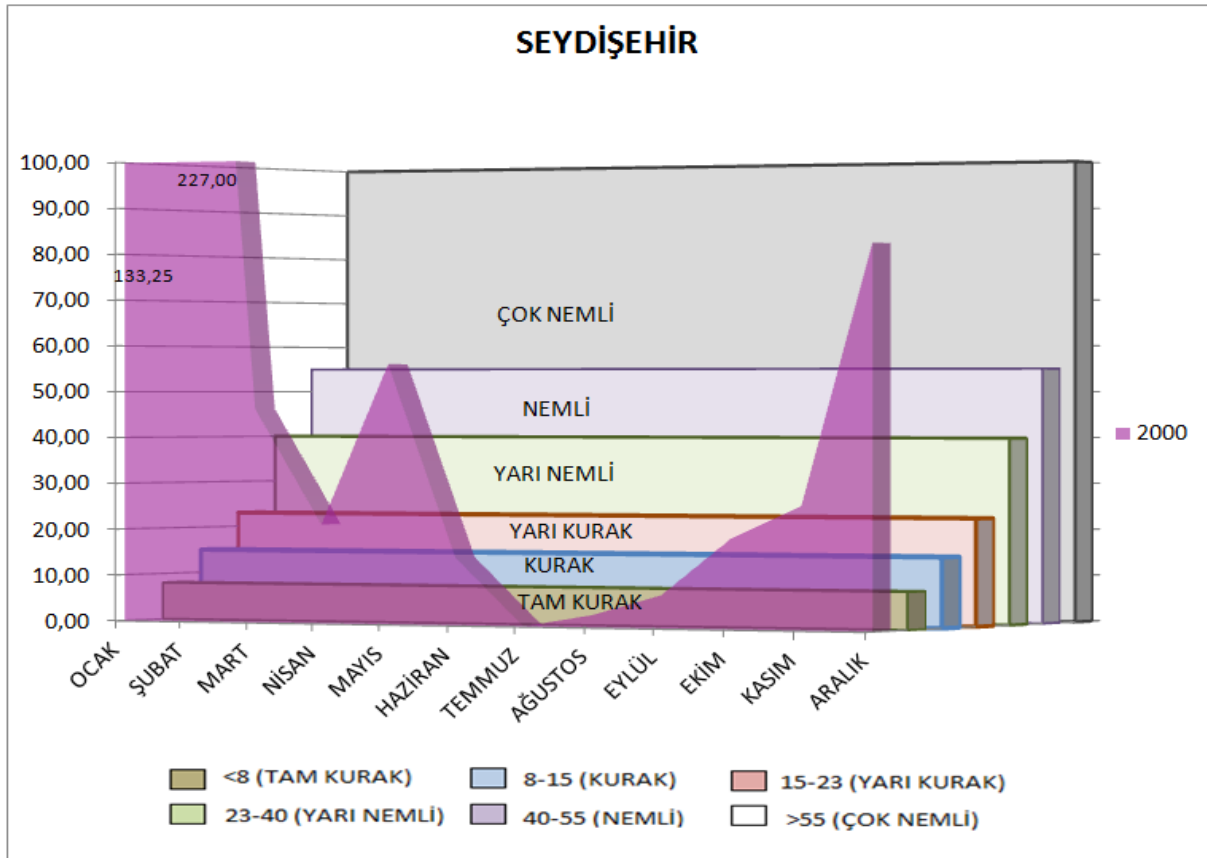
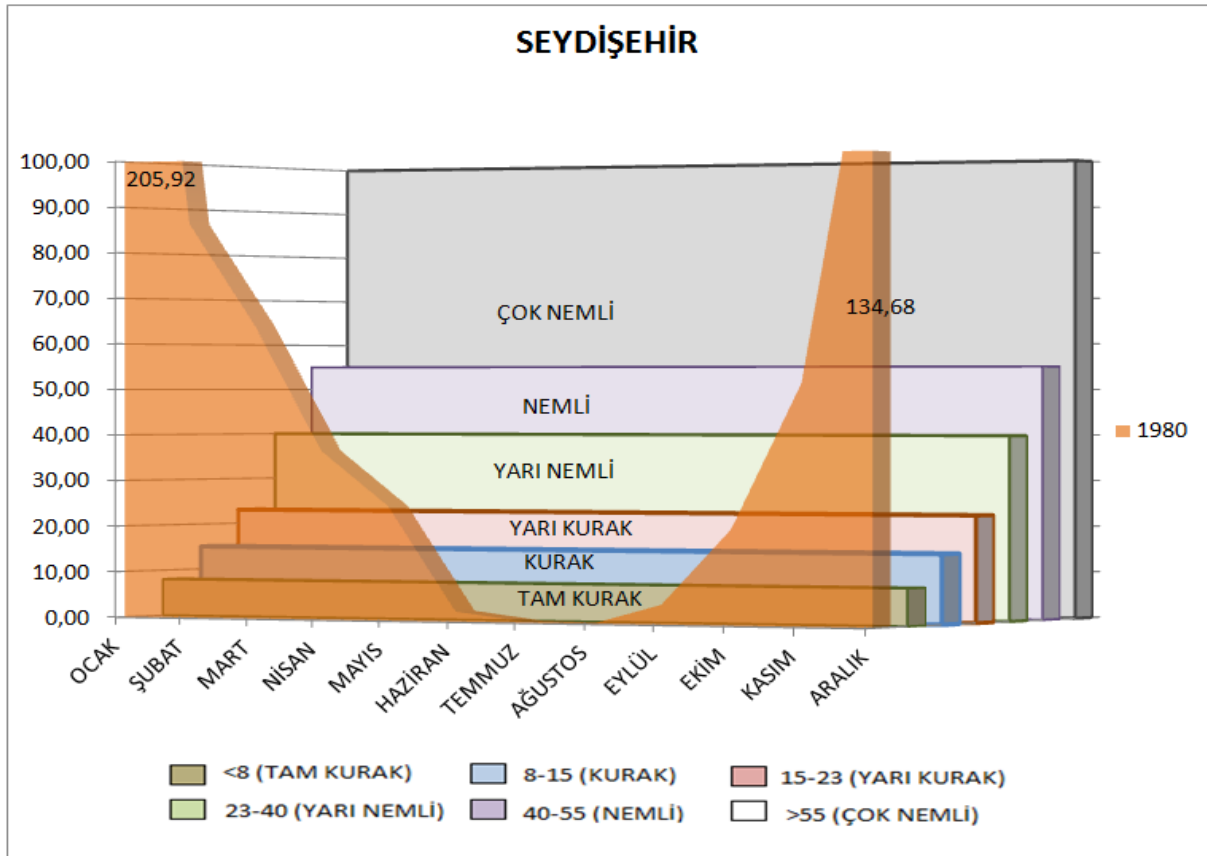


## 11. KULU

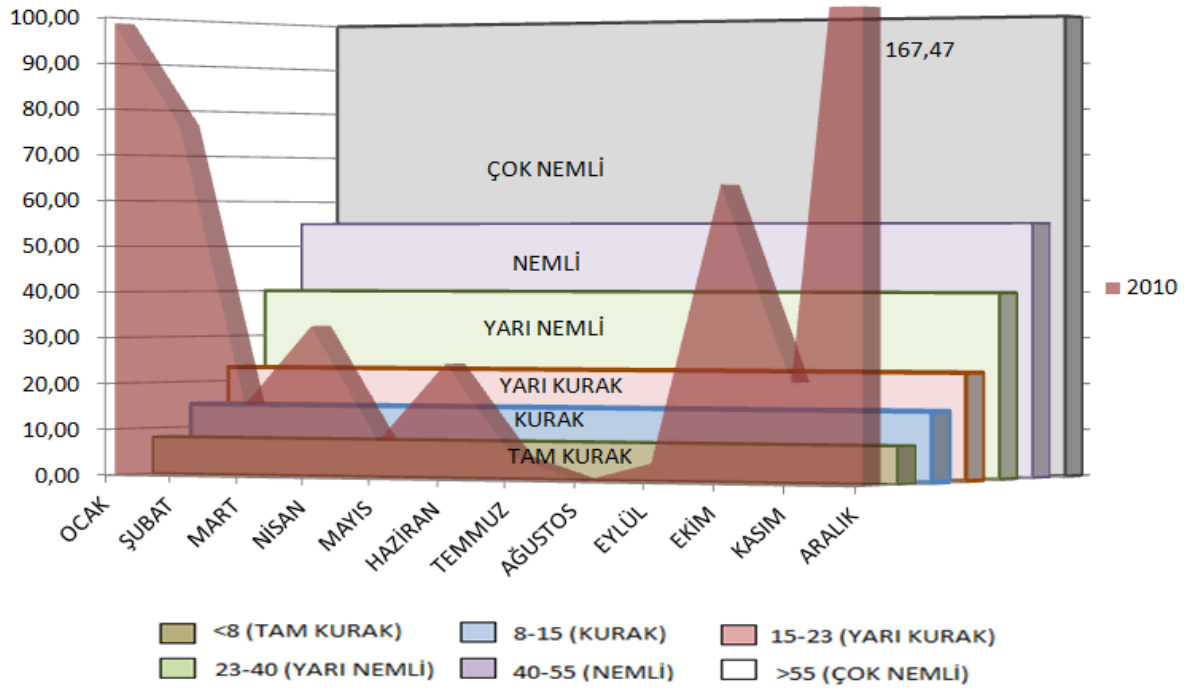




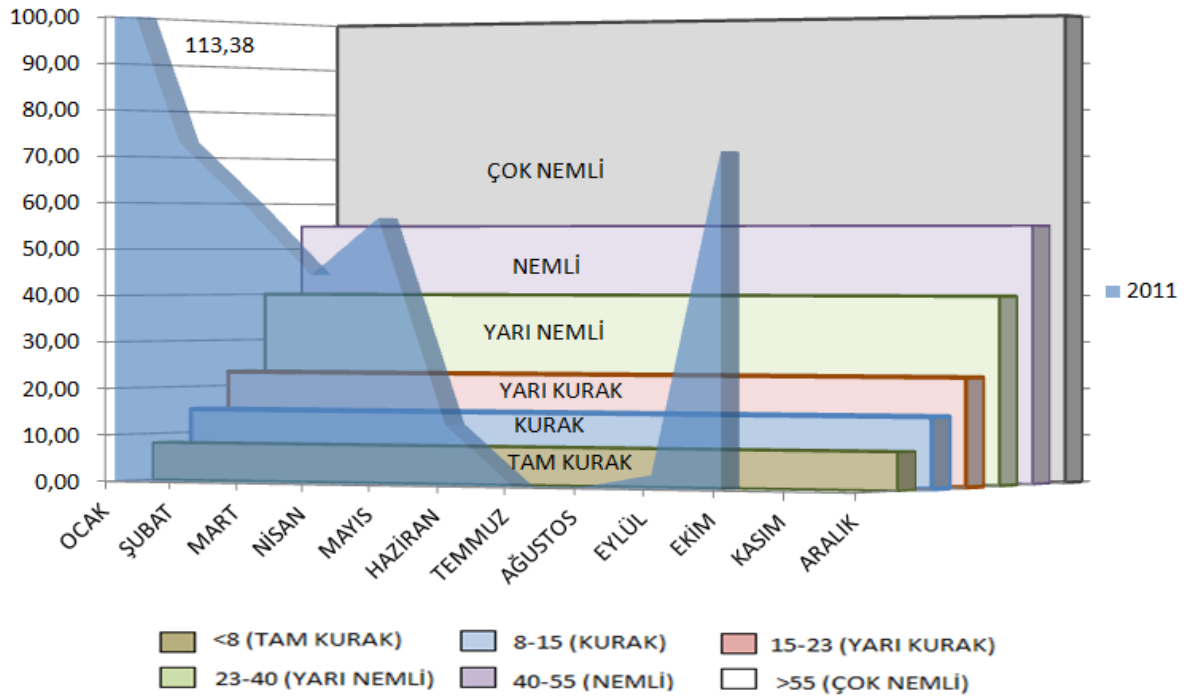
## 12. SEYDİŞEHİR



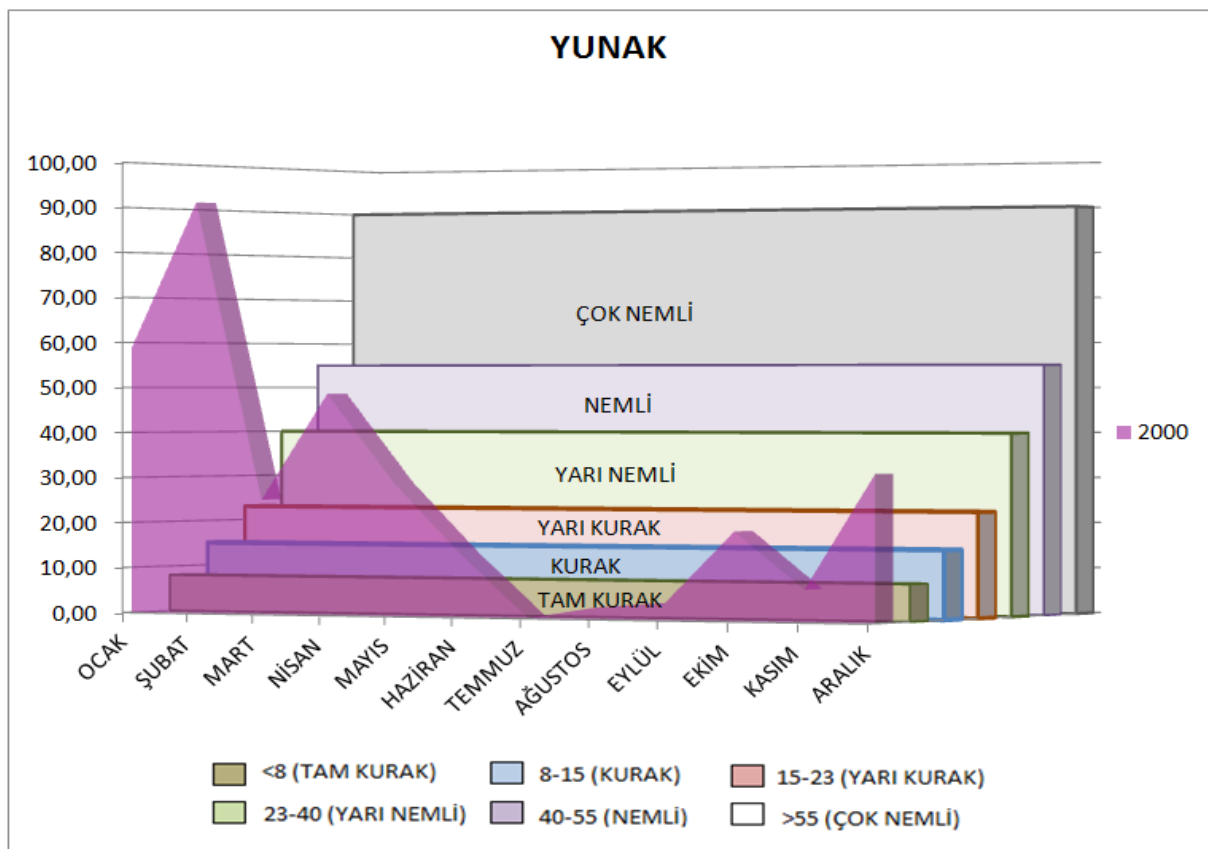
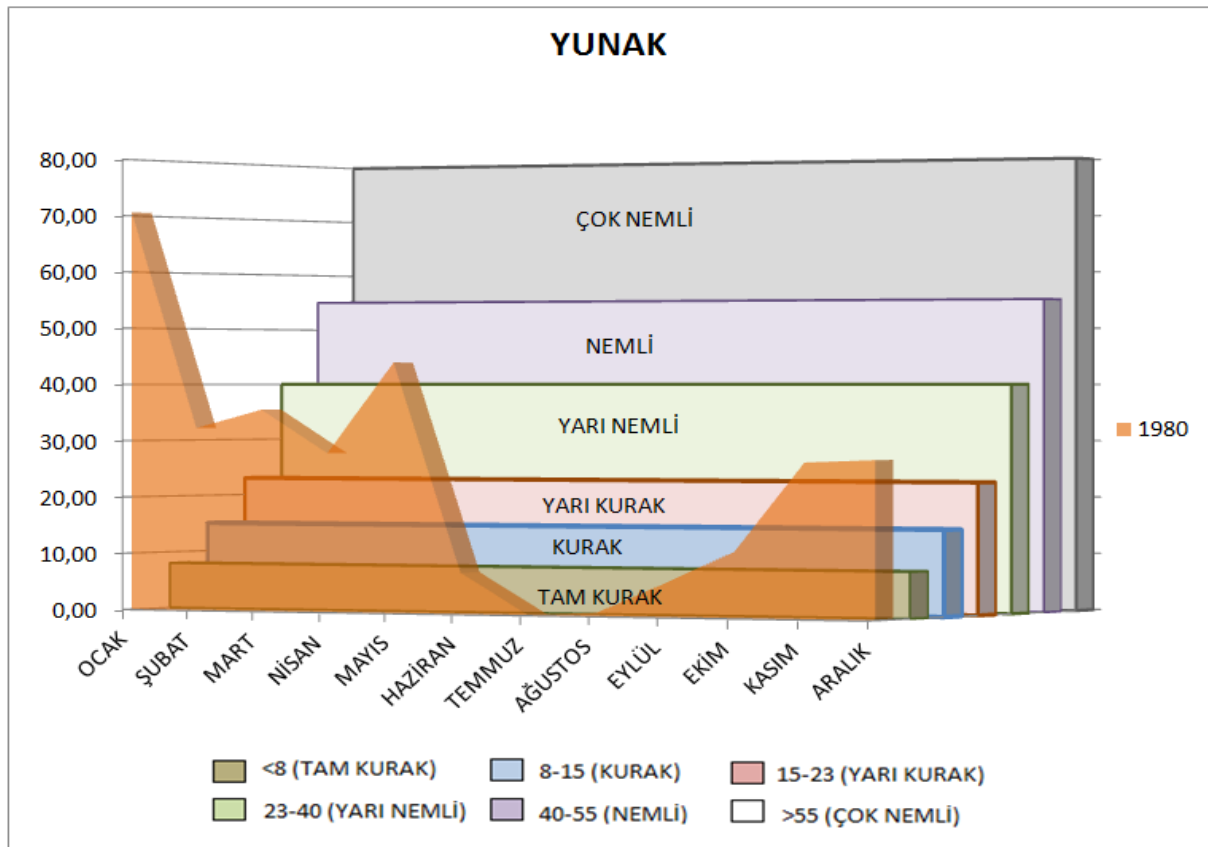
## SEYDİŞEHİR



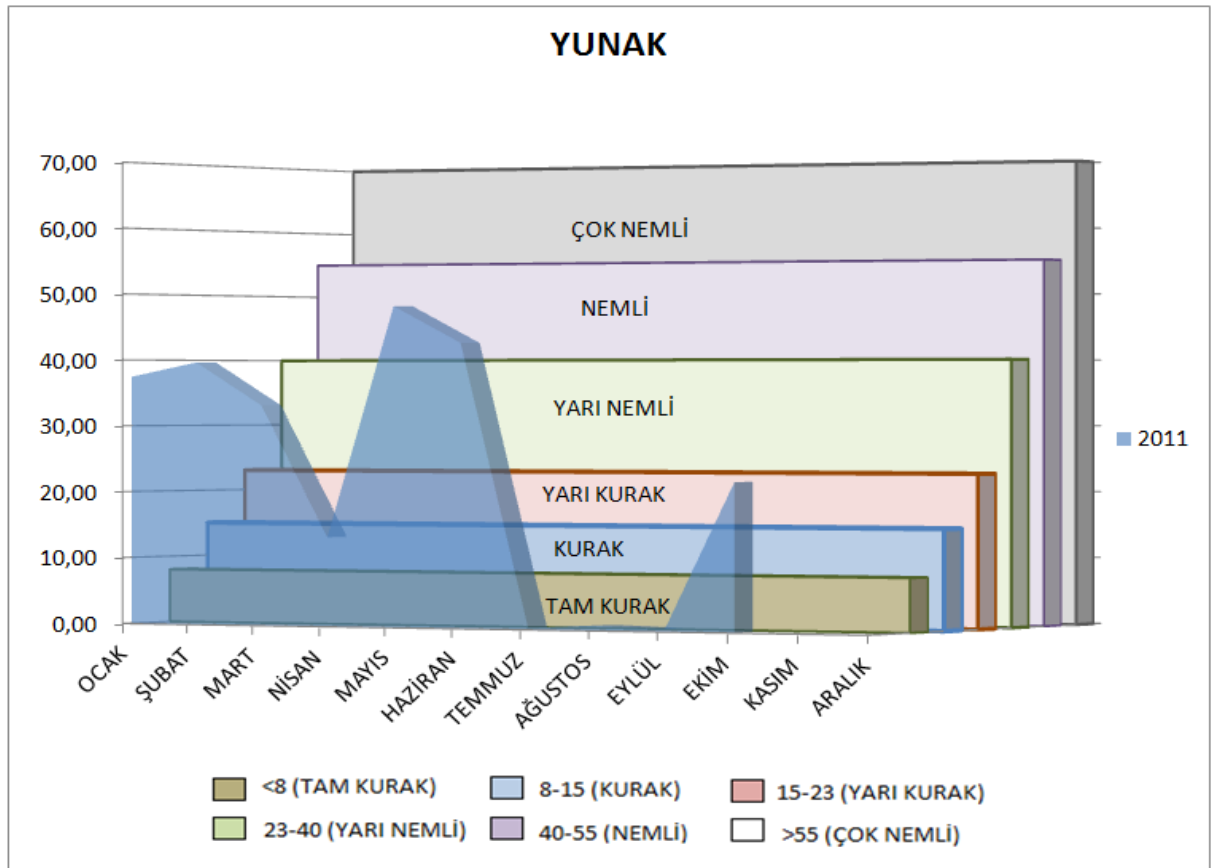
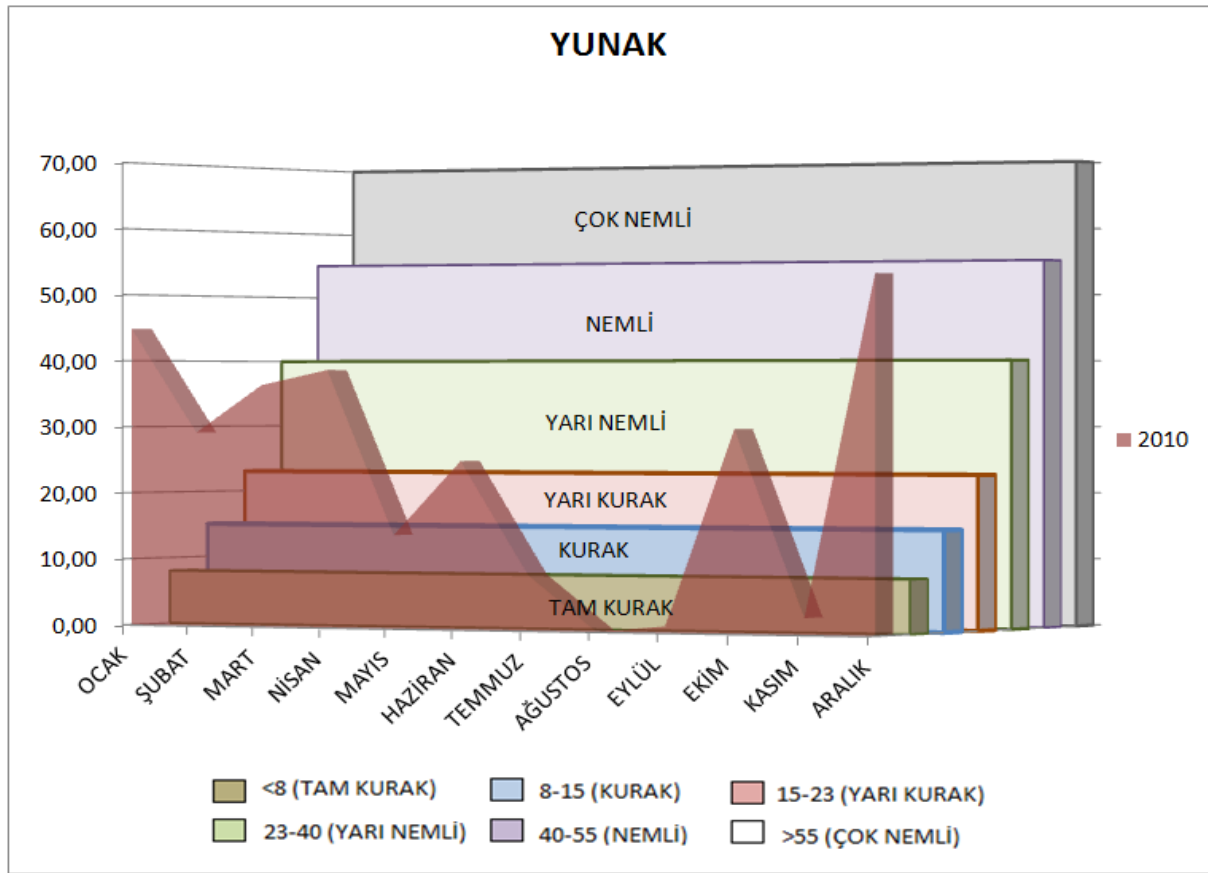
## SEYDİŞEHİR



### 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)

|       | CİHANBEYLİ | 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