

# DİYARBAKIR İLE BATMAN İLLERİ İKLİM VERİLERİNİN LİNEER REGRESYON İLE KARŞILAŞTIRILMASI VE ILISU BARAJI SONRASI BATMAN İLİNİN GELECEK İKLİM VERİLERİNİN ELDE EDİLMESİ

Murat Batan<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Batman Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü

Batman, Türkiye

\*murat.batan@batman.edu.tr

**Özet:** Sulama, enerji, taşkın kontrolü, akarsu düzenlemesi vb. gibi birçok amaç için yapılabilen barajların ekoloji üzerine olumlu veya olumsuz etkileri bilinmektedir. Bu etkilerin şüphesiz en önemlilerinden biri de bölge ikliminde meydana gelen değişimdir. Bu değişimi incelemek ve henüz inşası bitirilmemiş Türkiyede 4. Büyük HES olma özelliğini taşıyan Ilısu Barajı'nın inşaatının bitiminden sonraki yıllar için geleceğe yönelik Batman ilinin önemli iklim verilerini elde etmek için aynı bölge iklimine sahip, Diyarbakır ile Batman illeri iklim verileri Lineer regresyon yöntemiyle karşılaştırılmış. Aylık Ortalama Sıcaklığın(C°) regresyon katsayısı (R<sup>2</sup>)**0,993**, aylık ortalama buharlaşma(mm)'nin regresyon katsayısı (R<sup>2</sup>)**0,852**, aylık ortalama nisbi nemin (%) regresyon katsayısı (R<sup>2</sup>)**0,812** çıkmıştır. Bu iklimsel uyumdan dolayı 1997 yılında Diyarbakır'da inşası tamamlanan Karakaya ve Kralkızı barajları öncesi ve sonrası iklim verilerindeki değişim Batman'a uygulanıp Ilısu barajının inşasının tamamlanmasından sonraki (2014 yılından sonra) iklim verileri tahmini yapılmış, grafikleri çizilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** İklim değişimi, Ilısu barajı, İklim karşılaştırma, Lineer regresyon

## Comparison of Climate Data for Batman and Diyarbakır cities using Linear Regression Analysis and Obtaining of Future Climate Data for Batman City

**Abstract:** Dams are constructed for various purposes eg; energy production, flood control and stream regulation but, they have both positive and negative effects on the environment. The most important effect can be defined as the regional climate change. In this study, the regional climate change were investigated for Batman city after the construction of ILISU dam Which is fourth biggest HPP of Turkey To understand the this change, the climate data for Batman and Diyarbakır which is nearby city were compared using linear regression analysis and the regression coefficients were found as, **0.993, 0.852, 0.812** for monthly average temperature, monthly average evaporation and monthly average relative humidity respectively. A high similarity was obtained between two cities. Karakaya and Kralkızı dams were constructed in 1997 and there has been a climate change in Diyarbakır. Therefore the change in the climate data before and after 1997 in Diyarbakır was applied to Batman city to understand the future climate data in Batman after the construction of ILISU dam. The graphs for climate data for next few years were obtained.

**Keywords:** Climate change, Ilısu dam, Comparison climate, linear regression

## 1.GİRİŞ

Batman ve Diyarbakır illeri, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yer almaktadır.Güneydoğu Anadolu Bölgesi, karasal iklim ile Akdeniz iklimi etkisi altındadır.Uzun süren yazlar; çok sıcak ve kurak, kışlarsa; yağışlı ve Doğu Anadolu'daki kadar olmasa da soğuk geçer.En soğuk ay ortalaması 1,5°C ile 6°C arasında değişir.En sıcak ay ortalaması ise yaklaşık 30°C dir. En yüksek sıcaklık 48°C olarak 17 Temmuz 1978'de Cizre'de ölçülmüştür[1]. Yağışlar, Suriye sınırına doğru inildikçe azalır.Senelik ortalama yağış miktarı kuzeyde 796 mm iken, Suriye sınırına yakın bölgelerde 331 mm'dir.[1].

Ilısu Barajı; Şekil 1'de görüldüğü gibi Mardin ve Şırnak İl sınırları arasında Dargeçit ilçesinin 15 Km. doğusunda, Dicle Nehri üzerinde yer alacak.Batman'a mesafesi yaklaşık olarak 75 km'dir.İlısu Barajı kil çekirdekli kaya dolgu tipinde olup temelden yüksekliği 138 m olacak. Barajın maksimum su kotu 526,82 metre, toplam gövde hacmi 44 milyon metreküp, rezervuar hacmi ise 11 milyar metreküp olacak.Barajın kurulu gücü 1200 MW olup üreteceği toplam enerji 3,833 milyar KWh'tır. İlısu Barajı ile üretilecek olan enerji, şu an ülkemizde hidroelektrik santalleri vasıtasıyla üretilecek olan enerjinin %10'unu oluşturacak[2]. 2014 yılında hizmete alınması planlanan proje, kurulu güç ve yıllık enerji üretim kapasitesi bakımından da, Atatürk Barajı, Karakaya Barajı ve Keban Barajı'ndan sonra 4'üncü büyük HES olma özelliğini kazanacak[2].



Şekil 1.İlısu barajının güneydoğu anadolu bölgesindeki konumunun gösterimi.

Diyarbakır'da hizmete giren Karakaya ve Kralkızı barajlarının rezervuar hacimleri toplamı ve Diyarbakır'a mesafeleri, yaklaşık olarak Ilısu Barajı rezervuar hacmi ve Batman'a mesafesiyle benzerlik gösterir. Karakaya Barajı rezervuar hacmi; normal su kotunda 9.580,00 hm<sup>3</sup>, Diyarbakır'a mesafesi 150 km'dir. Kralkızı Barajı rezervuar hacmi; normal su kotunda 1.919,00 hm<sup>3</sup> ve Diyarbakır'a mesafesi 81 km'dir.[1].

Bu çalışmada, aynı bölgede ve aynı iklim etkisi altında olan Batman ve Diyarbakır illeri iklimine baraj göllerinin etkisini göz önüne alarak, 2014 yılında Ilısu Barajı'nın hizmete girmesinden sonraki Batman iline etkisini gösteren iklim verilerini tahmin ettik. Bunun için öncelikle Diyarbakır ve Batman illerinin iklim uyumunu lineer regresyonla gösterdik. Yüksek oranlarla uyumlu olduğu anlaşıldı. Kralkızı barajı, 1997 yılında hizmete girdiğinden 1997' de Diyarbakır için Ilısu rezervuar hacmi elde edildi. Bu yüzden 1997 yılı öncesi ve sonrası Diyarbakır için; Aylık Ortalama Sıcaklık(C°) , Aylık Ortalama Buharlaşma(mm) ve Aylık Ortalama nisbi nem(%) değişimleri baz alınıp bu artış veya azalışlar Batman verilerine uygulanıp, Ilısu Barajı'nın hizmete giriş yılı olan 2014 sonrası Batman iklim verileri tahmin edilmiştir.

Tabiki iklim değişikliğinde baraj gölleri tek etken değildir. Mesela bu değişim küresel iklim değişiminden ve/veya bölgedeki yerel etkenlerden de kaynaklanabilmektedir. Ancak; baraj göllerinin de bir etkiye sahip olduğunu göstermek amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

### 1.1. Önceki Çalışmalar

Atatürk Barajı, Keban Barajı'nın iklim etkisi üzerine daha önce bazı çalışmalar yapılmıştır.

Tonbul (1990), Keban Barajının yöre iklimi üzerine olan etkilerini incelemiştir. Buharlaşmada azalma, bağıl nemde kısmi bir artış, sıcaklıkta çok az bir azalma, karlı gün sayısında bir artış olduğunu saptamıştır[3].

Kadioğlu vd. (1994), büyük su haznelerinin çevresel etkilerini incelemiştir, Keban Barajı öncesi ve sonrasında çevre ikliminin fraktal analizini yapmışlardır.[4].

Güldal vd. (1994), baraj haznelerinin çevresel etkileri kapsamında Keban Barajını incelemiştir. İklimsel değişimleri konusunda kışın sıcaklıkta artış, yazın nemde yükselmeler olduğunu belirtmişlerdir.[5].

Yeşilnacar vd. (1999), Şanlıurfa ve çevresinin iklim özellikleri ve Atatürk barajının bölge iklimi üzerine etkileri çalışmasında, sıcaklıkta kayda değer bir değişim olmadığı, bağıl nemde çok büyük değişimler olduğu, yağışta ise sonbahar aylarında kısmi bir artış görülmüş, fakat yıllık bazda toplam yağış-fazla bir değişim olmamıştır[6].

Yeşilata vd. (2004), GAP bölgesinde sıcaklık ve nem parametrelerindeki baraj gölü kaynaklı değişim trendi araştırmasında baraj sonrasında sıcaklık ve nem değerlerinde artış olduğunu tespit etmişler[7].

Bulut vd. (2006), Atatürk baraj gölünün bölge iklimi üzerine etkisinin trend analizi ile tespiti çalışmasında, sıcaklık ve bağıl nemde artış trendi, toplam yağışta önemli bir değişim olmadığı ve rüzgar hızında azalma olduğunu göstermişlerdir[8].

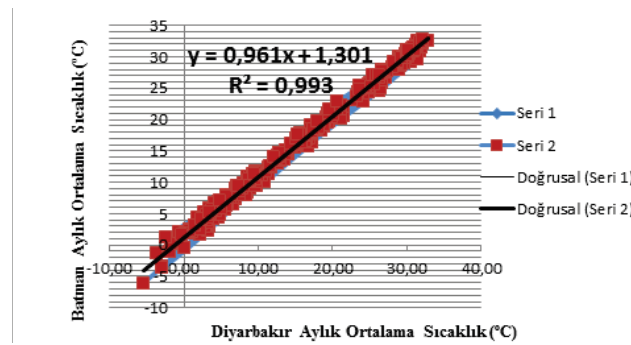
## 2. MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada kullanılmak üzere gerekli 1970-2011 yılları arası, Ortalama Aylık Sıcaklık, Ortalama Aylık Nisbi Nem, Ortalama Aylık Buharlaşma data ları, Diyarbakır Meteoroloji Bölge Müdürlüğünden temin edilmiştir.

Karşılaştırma sonuçlarının istatistiksel hesabı ve grafiksel gösterimi Microsoft Excel 2010 yazılımıyla yapılmıştır.

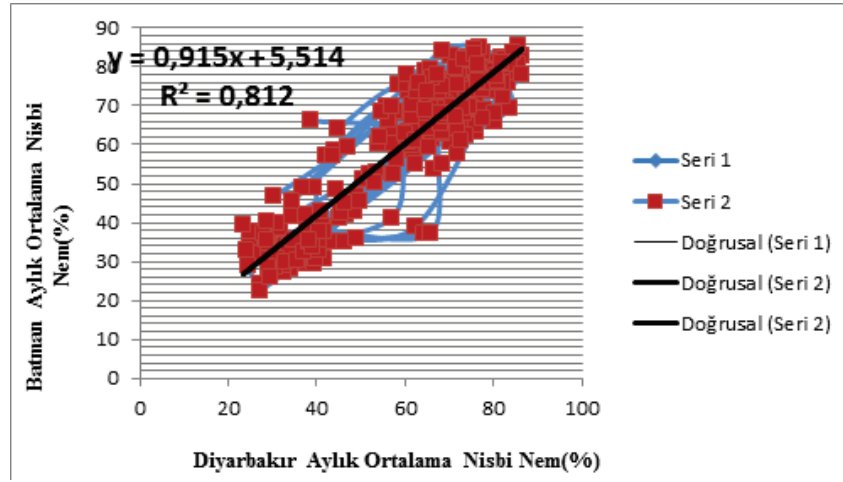
### 2.1. Iısu Barajı' nın Batman İli İklimine Etkisi Ve Batman'ın Gelecek İklim Verileri Tahmini

Bu etkiyi göstermek için öncelikle, Batman ile Diyarbakır illerinin göz önüne alınan 3 iklim parametresinin uyum yüzdesini lineer regresyonla grafiksel olarak gösterelim:



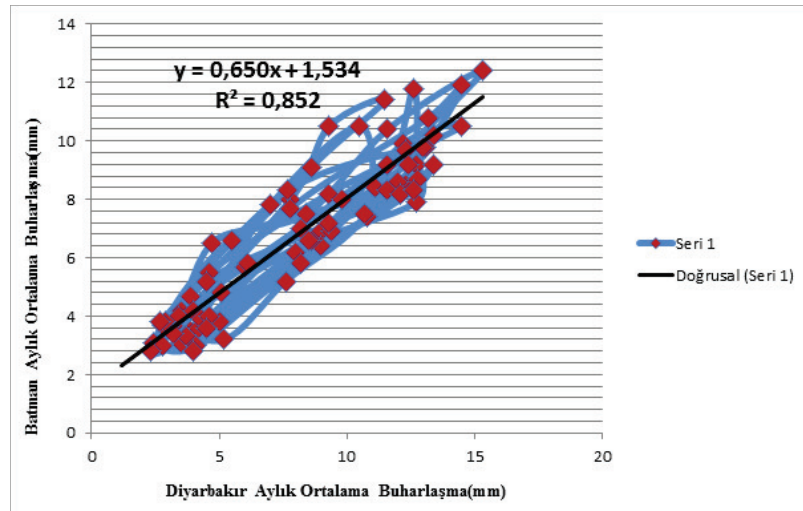
Şekil 2.1970-1997 yılları arası aylık ortalama sıcaklık karşılaştırılması

Şekil 2’de görüldüğü gibi; Aylık Ortalama Sıcaklık değerlerinde iki il arasında % 99 gibi bir uyum vardır. 1997 yılına kadar alınmasının nedeni 1997 yılı öncesi ve sonrası baraj etkisini inceleyecek olmamızdır.



Şekil 3.1970-1997 yılları arası Diyarbakır-Batman illeri arasında nisbi nemin karşılaştırılması

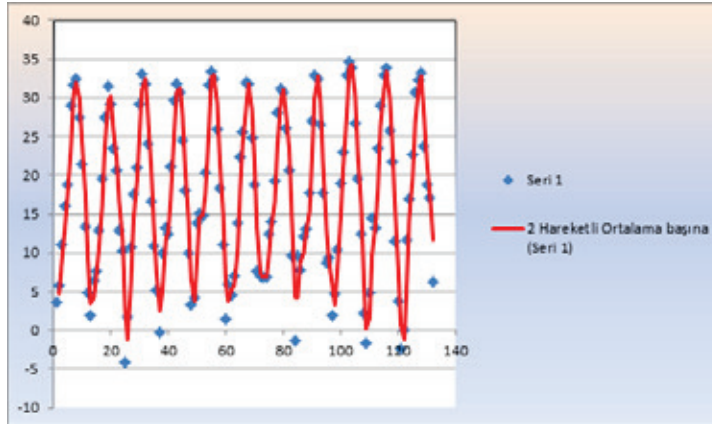
Aylık Ortalama Nisbi Nem’in de % 81 uyumlu olduğu Şekil 3’ten görülmektedir. Yine 1997 yılına kadar karşılaştırma yapılmıştır.



Şekil 4.1986-1997 yılları arası Diyarbakır-Batman illeri arasında aylık ortalama buharlaşmanın karşılaştırılması

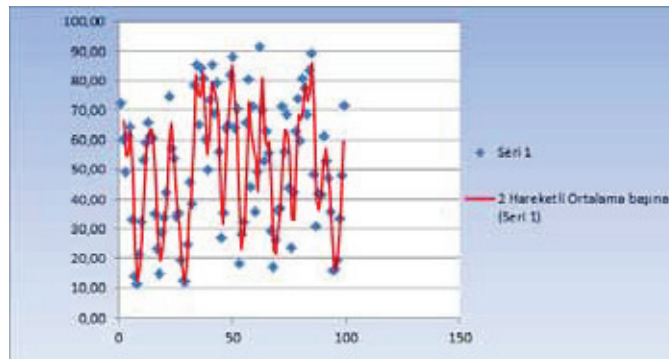
Aylık Ortalama Buharlaşma'nın da yine % 85 uyumlu olduğu Şekil 4'ten görülmür. Yine 1997 yılına kadar alınmıştır. Ancak 1986 yılından önceki veriler bulunamadığı için 1986 yılından itibaren karşılaştırma yapılmıştır. 10 yıllık periyodu sağladığı için sorun teşkil etmemekte olup, eğilim hakkında fikir vermektedir.

Bundan sonra yukarıda da bahsedildiği üzere Kralkızı Barajı'nın işletmeye açıldığı 1997 yılında yaklaşık olarak Ilısu rezervuar hacmi olan 11.000 hm<sup>3</sup> su hacmi elde edildiğinden, Diyarbakır için 1997 yılı öncesi ve sonrası için iklim parametrelerindeki değişim elde edilmiştir. Bu artış veya azalışlar, Batman'ın Ilısu öncesi verilerine aynen uygulanıp Batman'ın 2014 yılı sonrası iklim verileri tahmin edilmiştir. Bu veriler grafiksel olarak gösterilmiştir.



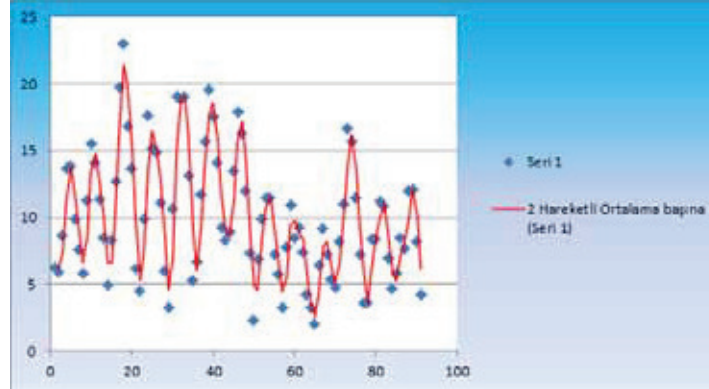
Şekil 5. BATMAN'ın 2015 yılından itibaren Aylık Ortalama Sıcaklık Verileri (C°), (2027 yılına kadar)

Şekil 5'te eğimin yukarı doğru arttığı anlarda yaz aylarına doğru gidildiğini, aşağı doğru azaldığı durumlarda da kış aylarına doğru gidildiğini gösteriyor.



Şekil 6. BATMAN'ın 2015 yılından itibaren Aylık Ortalama Nisbi Nem Verileri (%), (2026 yılına kadar)

Şekil 6'da eğimin aşağı doğru olduğu anlarda, yani değerlerin azaldığı anlarda yaz aylarına girilmekte, yukarı doğru olduğu anlarda ise kış aylarına girilmektedir.



Şekil 7. BATMAN'ın 2015 yılından itibaren Aylık Ortalama Buharlaşma Verileri (mm), (2028 yılına kadar)

Şekil 7'de, eğimin yukarı doğru arttığı anlarda buharlaşma artmakta, yaz aylarına girilmekte, azaldığı durumlarda ise kış aylarına girilmektedir.

### 3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Önceki çalışma sonuçlarında, aynı parametrelerde benzer yada farklı değişimler gözlenmiştir. Baraj sonrası, yöresel etkenler ve küresel iklim değişikliği gibi diğer etkenleri gözardı edersek su yüzey alanının artmasından dolayı buharlaşmada artış olması, yine buna bağlı olarak nemin artması beklenmektedir. Kış aylarında sıcaklığın biraz yükselmesi, yaz aylarında da ölçülen sıcaklığın (hissedilen sıcaklık nemden dolayı artabilir) biraz düşmesi beklenmektedir.

Ancak, daha önceki çalışmalarda örneğin; sıcaklıkta çok az bir azalma olduğu ya da değişmediği, nem de kısmi artışın olduğu, buharlaşmada azalma olduğu görülmüştür.

Bu çalışmada da, sıcaklıkta kısmi artış veya azalışların olduğu ancak genel olarak bir düzensizliğin olduğu tespit edilmiştir. Nisbi nemde, genel olarak bir azalma olmakla beraber yer yer artma olmuştur. Buharlaşmada, genel olarak artma olup, yer yer genelde kış aylarında azalma olmuştur. Buharlaşma için beklenen düzenli bir eğilim söz konusudur diyebiliriz.



Yukarıda da bahsettiğimiz gibi , yöresel etkenler ve küresel iklim değişikliği gibi etkenlerden dolayı parametreler beklenen doğrultuda eğilim göstermeyebiliyor. Ancak , bir değişim olduğu , yani büyük su haznelerinin bölgenin iklimi üzerinde bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bu çalışmanın amacı da bir anlamda bu değişimi göstermekti.

Bu çalışma, daha net sonuçlara ulaşmak için yapay zeka yöntemleriyle de tekrarlanabilir. Ayrıca, Ilısu Barajı inşaatının bitim yılı olan 2014 yılından sonraki Batman iklim verileri bu çalışmada tahmin edilen verilerle karşılaştırılabilir.

#### 4. KAYNAKLAR

- [1]. <http://www.msxlabs.org/forum/guneydogu-anadolu-bolgesi/266477-guneydogu-anadolu-bolgesi-iklim-ozellikleri.html#ixzz1nZfQ0cCU>. ( Erişim Tarihi: 28.02.2012 )
- [2]. [http://tr.wikipedia.org/wiki/Il%C4%B1su\\_Baraj%C4%B1\\_ve\\_Hidroelektrik\\_Santrali](http://tr.wikipedia.org/wiki/Il%C4%B1su_Baraj%C4%B1_ve_Hidroelektrik_Santrali). (Erişim Tarihi:28.02.2012 )
- [3]. **TONBUL, S., 1990**, Elazığ ve Çevresinin İklim Özellikleri ve Keban Barajının Yöre İklimi Üzerine Olan Etkileri; Fırat Üniversitesi Coğrafya Sempozyumu (14-15 Nisan 1986) Sayfa: 275-293) ELAZIĞ.
- [4]. **KADIOĞLU, M., 1994.a**, Keban Barajı Öncesi ve Sonrasında Çevre İkliminin Franktal Analizi; Bayındırlık ve İskan Bakanlığı DSİ. Genel Müdürlüğü Su ve Toprak Kaynaklarının Geliştirilmesi Konferansı Bildirileri Cilt.3, Sayfa: 1087-1098, ANKARA.
- [5]. **GÜLDAL, V., 1994**, Baraj Haznelerinin İklim Etkisi, Keban Barajı Örneği; Bayındırlık ve İskan Bakanlığı DSİ. Genel Müdürlüğü Su ve Toprak Kaynaklarının Geliştirilmesi Konferansı Bildirileri Cilt.1, Sayfa: 417-435, ANKARA.
- [6]. **YEŞİLÇINAR, M.İ. ve GÜLŞEN, H., 1999**. Şanlıurfa ve Çevresinin İklim Özellikleri ve Atatürk Barajının Yöre İklimi Üzerine Etkileri, 52. Jeoloji Kurultayı, 10-12 Mayıs 1999, Sayfa 122-128, ANKARA.
- [7]. **YEŞİLATA, B., BULUT, H. ve YEŞİLNACAR, M.İ., 2004**. GAP Bölgesinde Sıcaklık ve Nem Parametrelerindeki Baraj Gölü Kaynaklı Değişim Trendinin Araştırılması. Tesisat Mühendisliği Dergisi, Sayı 83 , Sayfa 21-31.
- [8]. **BULUT, H., YEŞİLATA B. ve YEŞİLNACAR M.İ., 2006**. Atatürk Baraj Gölünün Bölge İklimi Üzerine Etkisinin Trend Analizi ile Tespiti, GAP V. Mühendislik Kongresi Bildiriler Kitabı, 26-28 Nisan 2006, ŞANLIURFA