

KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN DİYARBAKIR KENT MERKEZİ SICAKLIKLARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

ÖZET

Küresel iklim değişikliği bilim çevrelerince son zamanlarda sıkça tartışılmakta ve her yıl sayısız makale literatüre eklenmektedir. Küresel iklim değişikliği süreci hem zamana hem de konuma bağlı olarak farklılık gösterdiği için değişimin etkisinin olanaklar ölçüsünde mikro iklim bölgeleri bazında ve periyodik olarak tespit edilmesinde yarar olduğu düşünülmektedir. Diğer taraftan küresel iklim değişikliği tüm iklim değişkenlerindeki zamansal ve konumsal değişimleri kapsadığından sağlıklı bir tespit için her bir iklim değişkeninin ayrı ayrı çalışılmasında yarar vardır. Bu çalışmada, küresel iklim değişikliğinin Diyarbakır Kent Merkezi sıcaklıkları üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla çalışmada, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden temin edilen 1972–2005 yıllarına ait Diyarbakır kent merkezi günlük ortalama, maksimum ve minimum sıcaklık verilerinin her biri toplum (1972–2005), iki tanesi örnek (1972 – 1990 ve 1991 – 2005) olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Toplum ve örneklerin istatistik analizi ayrı ayrı yapılmış ve birbirleri ile karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmada kriter olarak temel istatistik büyüklükler, zaman serisi grafiği, ortalama doğrusunun eğimi ve kontur harita yöntemi kullanılmıştır. Böylece Diyarbakır kent merkezi sıcaklıklarında 1972 yılından itibaren 2005 yılına kadar bir artışın olup olmadığı, son yıllarda değişimin artıp artmadığı araştırılmıştır. Sonuç olarak Diyarbakır Kent Merkezi sıcaklıklarında artış yönünde bir değişim olduğu ve bu değişimin son 20 yılda daha da belirginleştiği ve son 20 yılın zaman serisine ait ortalama doğrusunun eğiminin daha fazla olması nedeniyle bu değişim üzerinde GAP'ın da bir etkisinin olabileceği kanaatine varılmıştır.

The Impact of Global Climate Change on the Temperature of Diyarbakir City Center

ABSTRACT

Global climate change has recently been discussed among the scientists and many articles are every year added to the related literature. The impact of the global climate change varies from one region to another. Also the impacts are time-dependent. So, the impacts of climate change should be determined as far as possible in terms of both region and time. At the same time, the changes in the global climate include the changes in all the climate variables. In this case and for a healthy determination, it will be more expressive to separately study on climate variables. In

DIYARBAKIRDA
DOĞAL HAYAT
SU, İKLİM,
ENERJİ VE
MADEN

Z. Fuat TOPRAK

Dicle Üniversitesi
Mühendislik-Mimarlık
Fakültesi İnşaat
Mühendisliği Bölümü
Diyarbakır
toprakzf@dicle.edu.tr

this study, the impact of global climate change on the temperature of Diyarbakir City Center is discussed. In this respect, daily minimum, maximum, and mean temperature data measured by Regional Meteorological Service of Diyarbakir connected to the Turkish State Meteorological Service from 1972 to 2005 in Diyarbakir City Center have been divided into three groups (population-1972-2005- and two samples -1972-1990 and 1991-2005) and than the groups were statistically analyzed and compared. The comparison depends on basic statistical magnitudes, time serial graph, linear average line, and contour map. Thus, the impacts of global climate change on the temperature of Diyarbakir City Center were investigated. As results, it is possible to say there is bit of change in the temperature of city center from 1972 to 2005. Furthermore, due to the dramatic slope in average linear line of the time series of the temperature recorded from 1990 to 2005, it can be expressed that the GAP may effects on the city center temperature.

GİRİŞ

Küresel ısınma bilim çevrelerince son zamanlarda sıkça tartışılmaktadır. 2007 yılı itibari ile, Proquest'te 3.524, Acm Digital Library'de 198.310, Applied Science&Technology'de 10.699, ASCE'de 38.299, Asme'de 122, Cambridge Journals'da 35.818, Science Direct'te 2.190, Science Online'da 14.941, Scitation'de 1.320.727, Springerlink'te 1.286, Web Of Science'ta 8.736 ve Inter Science'ta 113 olmak üzere sadece 12 indeks tarafından taranan dergilerde başlığında "küresel ısınma (globalwarming)" terimi yer alan toplam 1.634.765 konuya ilişkin makale

yayımlanmıştır [1]. 1995 - 2006 dönemine ait 12 yılın 11'inin, 1850'den bu yana tespit edilen 12 en sıcak yılın arasında olduğu belirtilmektedir [2]. Son 50 yıldaki doğrusal 10 yıllık ortalama sıcaklık artışlarının (0.13°C) son yüz yılın iki katı olduğu, dünya'nın atmosfere yakın yüzeyinin ortalama sıcaklığının 20 yılda $0.6 (\pm 0.2)^{\circ}\text{C}$ arttığı ve son 50 yılda sıcaklık artışının insan hayatı üzerinde fark edilebilir etkiler oluşturduğu dile getirilmektedir [2]. NASA'nın hesaplamalarına göre, güvenilir ölçümlerin yapılabildiği 1800'lerden beri 2005 yılı, 1998'i geçerek, en sıcak yıl olmuştur. Dünya Meteoroloji Organizasyonu ve BK İklim Araştırma Biriminin hesaplamalarına göre ise 2005 yılı, 1998 yılının ardından hala ikinci sırada yer almaktadır [3]. Şubat 2007 tarihli BM Raporu, Paris'te yapılan Hükümetler arası İklim Değişiklikleri Paneli'nde açıklanmıştır. Artan küresel ısınmaya yönelik yakın geleceğin objektifleri adeta birer felaket habercisi olarak değerlendirilmektedir [2]. Diğer taraftan, başta IPCC olmak üzere bilimsel toplantılarda konunun, neden-sonuç ilişkisi açısından çok yönlü olarak tartışılmasına (IPCCa,b) ve yapılan bunca akademik ve teknik çalışmaya ve toplumların her kesimi tarafından duyulan ilgiye rağmen hala küresel ısınmanın olup olmadığına dair şüphelerin tam olarak giderilemediği anlaşılmaktadır. Jamieson (1992), iklim değişimi olasılığının doğurduğu problemlerin tümüyle bilimsel olmadığını, nasıl yaşanması gerektiği ve insanların birbiri ile ve doğa ile ilişkilerinin nasıl olacağı yönünde yani etik ve politik olduğunu belirtmektedir [4].

Beckerman ve Malkın (1994) ise IPCC raporlarının yeterince sorgulanmadığı, raporların bir kısım entelektüelin düşüncelerini

temsil ettiğini, görsel basının, çevrecileri ve ülkeleri etkilediğini, gerçeğin abartıldığı boyutta olmadığını söylemektedir [5]. Karaca ve Şen (2007), meteorolojik gözlemlerin, sıcaklığın son yüzyılda 0,7–0,8 °C civarında arttığını gösterdiğini, fakat karbondioksitteki artış ile ortalama sıcaklıktaki artış arasındaki ilişkinin küresel iklim sisteminin oldukça karmaşık yapısı ve insanoğlunun bu sisteme diğer müdahaleleri yüzünden hala net bir şekilde ortaya konulamadığını belirtmektedir [6]. Karşıt görüşlere rağmen Toprak ve diğ. (2009), küresel ısınmanın olduğuna dair sayısız çalışmanın olduğunu ve nedeni ne olursa olsun dünyamızın ateşinin yükseldiğini, küresel ısınmaya ilişkin kurulan senaryoların bilim çevrelerinin konuya duyarlılığını haklı kıldığını belirtmektedir [3]. IPCC raporları, Karaca ve Şen (2007) ve Türkeş ve diğ. (2006), küresel ısınmanın nedenleri arasında El Nino, iklimsel periyot, astronomik süreçler, volkanik patlamalar, sera gazları, doğal sera etkisi, insan kaynaklı sera etkisi gibi etmenler sıralanmaktadır [2, 6, 7]. Ayrıca Louis (2002) ve IRN (2002) küresel ısınmanın üzerinde baraj rezervuarlarının etkisinin de olduğunu belirtmektedirler [8, 9]. Fakat bu çalışmalarda verilen baraj rezervuarlarının küresel sıcaklık üzerinde etkisinin olduğu yönündeki iddialar, eksik olduğunu belirtmekte yarar vardır.

Baraj göllerinin bu etkisinin, neden oldukları buharlaşma olduğu düşünülürse yapay sulamaların neden olduğu buharlaşmanın yanında çok düşük kaldığı söylenebilir. Toprak ve ark.'nın Diyarbakır kent merkezi sıcaklıkları üzerinde yaptıkları çalışmalarında, Diyarbakır kent merkezi günlük ortalama sıcaklıklarının 12 ayın yedisinde artış trendinde olduğunu belirtmektedir [2]. Toprak ve diğ. (2009) ve Öztürkmen ve diğ. (2007), küresel iklim değişimlerinin ülkemize yansımalarının daha sağlıklı bir şekilde değerlendirilmesi, yorumlanması ve takip edilmesi için Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü veya üniversiteler tarafından mikro iklim bölgeleri ve olanaklar ölçüsünde tüm iklim değişkenleri için (sıcaklık, yağış, nem, kar v.b.) meteorolojik kimliklerin çıkarılmasını önermektedir [3, 10].

Bu çalışmada ise küresel iklim değişikliğinin Diyarbakır kent merkezi günlük maksimum, ortalama ve minimum sıcaklıkları üzerinde bir etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. Sonuçların, Toprak ve diğ. (2009) ile Öztürkmen ve diğ. (2007)'de sunulan sonuçlar ile uyumlu olduğu görülmüştür. Bu çalışmada ayrıca GAP'ın kent merkezi sıcaklıklarındaki değişim üzerinde bir etkisinin olup olmadığı da tartışılmıştır.

Çalışma Alanı

Mezopotamya'nın kuzeyinde yer alan ve Malatya, Elazığ, Bingöl, Muş, Mardin, Ş.Urfa, Batman ve Adıyaman illeriyle çevrelenmiş olan Diyarbakır, bölge illeri ile benzer coğrafi, fiziksel ve iklimsel özellikler göstermektedir. İklim/sıcaklık özellikleri açısından bölgeyi temsil etmeye en yakın il olduğundan Diyarbakır kent merkezi çalışma alanı olarak seçilmiştir. Diyarbakır ilinde yüzey şekilleri oldukça sadedir. Ortası çukur; çevresi yüksekliklerle kuşatılmış bir havza durumundadır. Diyarbakır havzasının eksenini batı-doğu doğrultulu geniş Dicle Vadisi oluşturmaktadır.

Kuzeyden Güneydoğu Toroslar yayı, güneybatısında ise Karacadağ ile çevrelenmiştir. İlin doğal bitki örtüsü bozkır olup ormanlık alanları çok azdır [3]. İlin en önemli akarsuları Dicle ve kollarıdır. İl, gerek sulama gerek enerji üretimi açısından GAP'ın kapsadığı iki nehir havzasından birinin merkezinde yer almaktadır. Yapay baraj gölleri dışında il sınırları içinde önemli göl yoktur. Kent merkezinin çöllerden ve denizlerden uzak, ormanlardan yoksun olması nedeniyle çöl, ılıman ve orman iklimine sahip değildir. GAP kapsamındaki baraj ve sulama alanlarının kent merkezinin meteorolojik/sıcaklık kimliği üzerinde bir etkisini araştırmak açısından da çalışma alanı önem arz etmektedir.

Yöntem

Bu çalışmada, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden temin edilen 1972-2005 yıllarına ait Diyarbakır kent merkezi günlük ortalama, maksimum ve minimum sıcaklık verileri kullanılmıştır. Verilerin istatistiksel analizi Toprak ve diğ (2009) ve Öztürkmen ve

diğ (2007)'de detaylı bir şekilde verildiğinden burada bu analize yer verilmemiştir [3, 10].

Veriler, maksimum, ortalama ve minimum günlük sıcaklıklara ait üç zaman serisinden meydana gelmektedir. Bu zaman serilerinin her biri üç gruba ayrılmıştır. Birinci grup 1972-2005 yıllarını kapsayan ve toplum değerleri olarak kabul edilen zaman serisidir. İkinci grup, 1972-1990, üçüncü grup ise 1991-2005 dönemini kapsamaktadır. Son iki grup birer istatistik örnek olarak değerlendirilmiştir. Daha sonra temel istatistik büyüklükler, zaman serisi grafiği, ortalama doğrusunun eğimi ve kontur harita yöntemi esas alınarak gruplar birbiri ile karşılaştırılmıştır.

Böylece Diyarbakır kent merkezi sıcaklıklarında 1972 yılından itibaren 2005 yılına kadar bir artışın olup olmadığı, son yıllarda değişimin artıp artmadığı araştırılmıştır.

Her üç grubun zaman serisi grafikleri çıkarılmış ve grafikler birbiri ile karşılaştırılmıştır. Grafiğe ortalama doğrusu eklenerek çizilen yatay bir referans doğrusuna göre sapması tespit edilmiştir. Ortalama doğrusunun yatay doğru ile üst üste çakışması eğimin sıfır olduğu ve sıcaklıklarda bir artış veya azalmanın olmadığı anlamına gelmektedir.

Ortalama doğrusunun yatay doğrudan negatif yönde bir eğimle tedrici olarak sapması sıcaklıkların azalma trendinde olduğunu göstermektedir. Ortalama doğrusu pozitif yönde bir eğimle yatay doğrudan tedrici olarak sapması ise sıcaklıkların gittikçe arttığı anlamına gelmektedir.

Diğer taraftan her üç grubun ortalama doğrularına ait denklemlerin eğimi karşılaştırılmıştır. Eğer sıcaklıklarda bir değişim yok ise her üç denklemin eğimi birbirine eşit olacaktır. Eğer sıcaklıklarda bir artış söz konusu ise pozitif yönde olmak üzere ikinci grubun eğimi en düşük, üçüncü grubun en yüksek ve birinci grubun eğimi ise diğer ikisinin arasında olması beklenir.

Eğer sıcaklıklarda bir azalma söz konusu ise bu kez negatif yönde olmak üzere yine ikinci grubun eğimi en düşük, üçüncü grubun en yüksek ve birinci grubun ise ikisinin arasında bir eğime sahip olması beklenir. Böylece olası bir trendin son 16 yılda daha dramatik hale gelip gelmediği tespit edilebilecektir. Eğer son 16 yılda daha dramatik bir eğilim (trend) söz konusu ise iki sonuç çıkarmak mümkündür: 1) Küresel iklim değişikliği kent sıcaklıkları üzerinde gittikçe daha dramatik bir şekilde etki etmiştir, 2) GAP kapsamında yapılan barajların su tutmaya ve sulamaların başladığı yıllardan itibaren kent sıcaklıklarının değişiminde bir artış meydana gelmiştir.

Üç değişkenli fakat iki boyutlu bir grafik olan kontur harita yöntemi karşılaştırmada güçlü kanaatleri verebilecek bir yöntem olduğu belirtilmektedir [3, 11–13]. Nasıl ki iki eş yükselti harita birbirine benzer ise “ait oldukları coğrafyanın yükseltileri de birbirine benzerdir” denebiliyor ise eş sıcaklık eğrileri birbirine benzer olan iki zaman serisinin de birbirine benzer olduğu söylenebilir.

Her üç grubun eş sıcaklık eğrileri (kontur haritaları), yatay ekseninde yıllar, düşey ekseninde yıldaki gün sayısı olacak şekilde elde edilmiştir. Böylece sıcaklık serilerinin birbirine benzeyip benzemediği rahatlıkla görülebilecektir. Bilindiği üzere, yıllık zaman serisinde, Ocak ayından itibaren sıcaklıklar gittikçe artmakta, yaz aylarında pik yaptıktan sonra tekrar gittikçe düşmektedir. Bu durumda kontur haritaları düşey eksenin ortalarında en koyu başlangıç ve sonlarında ise en açık olacaktır. Diğer taraftan eğer gittikçe bir sıcaklık artışı söz konusu ise yatay eksen boyunca harita dolgusu gittikçe koyulaşacak, tersi durumda ise gittikçe açılacaktır. Böylece zamana (yıllara) bağlı olarak sıcaklıklarda bir eğilimin olup olmadığı tahmin edilebilmektedir.

Her üç grup maksimum sıcaklık serilerine yukarıda açıklanan yöntemler uygulandıktan sonra sırasıyla ortalama ve minimum sıcaklık değerleri

için uygulamalar tekrarlanmıştır. Böylece maksimum sıcaklık değerlerinin analiz sonuçları ortalama ve minimum sıcaklık değerlerinin analiz sonuçları ile test edilmiştir.

SONUÇLAR

Veriler, maksimum, ortalama ve minimum günlük sıcaklıklara ait üç zaman serisinden meydana gelmektedir. Bu zaman serilerinin her biri üç gruba ayrılmıştır. Birinci grup 1972–2005 yıllarını kapsayan ve toplum değerleri olarak kabul edilen zaman serisidir. İkinci grup, 1972–1990, üçüncü grup ise 1991–2005 dönemini kapsamaktadır. Son iki grup birer istatistik örnek olarak değerlendirilmiştir. Daha sonra temel istatistik büyüklükler, zaman serisi grafiği, ortalama doğrusunun eğimi ve kontur harita yöntemi esas alınarak gruplar birbiri ile karşılaştırılmıştır.

Tablo 1’de her üç grubun temel istatistik büyüklükleri verilmiştir. Tablodan, her üç grup için de ortalama, maksimum, minimum, standart sapma, çarpıklık ve değişim katsayıları ve iç bağımlılıklarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bu durum grupların istatistiksel olarak aynı toplumdaki geldiği yani istatistik açıdan aralarında anlamlı bir farklılığın olmadığı anlamına gelmektedir. Diğer taraftan çarpıklık katsayısı sıfıra çok yakın, standart sapma ve değişim katsayıları ise düşüktür. Bu durum verilerin normale çok yakın dağıldığı ve fazla saçılmadıklarını göstermektedir. Bununla birlikte üçüncü grubun az da olsa ortalamasının diğer iki gruptan yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum, son 16 yılın daha sıcak geçtiğine işaret eder.

Maksimum sıcaklıkların Şekil 1’de verilen kontur

haritasına bakıldığında, haritanın ortalarında dolgu renginin koyulaştığı görülmektedir. Bu durum, grafiğin bu kısmı yaz aylarına denk geldiği için beklenen bir durumdur. Ancak ortanın sağ üst kısmındaki dolgunun sol alt kısmındaki göre daha koyu olduğu gözden kaçmamaktadır. Bu durum, maksimum sıcaklıkların yıllara göre arttığını göstermesi açısından önem arz etmektedir.

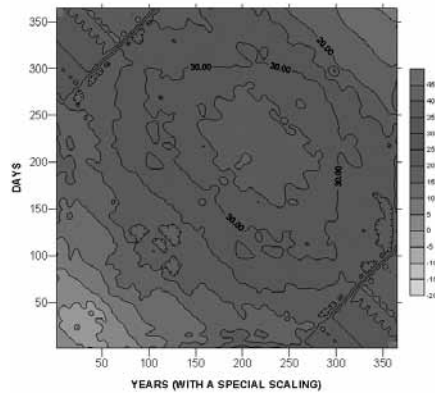
Şekil 2’de zaman serisi grafikleri verilmiştir. Ortalama doğrusu ile çizilen yatay referans doğrusu arasındaki makasın yatay eksen boyunca gittikçe açıldığı görülmektedir. Bu açılma, maksimum sıcaklıkların yıllara göre az da olsa arttığını göstermektedir.

Bu artış 1991 – 2005 grubu verilerinde daha belirgin hale gelmektedir. Bu durum, artışın son 16 yılda daha dramatik olduğu şeklinde mütalaa edilmektedir. Aynı şekil üzerinde verilen ortalama doğrularına ait denklemlerin eğimleri karşılaştırıldığında 1991–2005 dönemine ait doğru eğiminin en büyük olduğu görülmektedir. Bu durum yukarıda yapılan mütalaaı desteklemektedir. Burada şüpheli bir durum olarak 1972–2005 dönemine ait doğru denkleminin eğiminin diğer ikisinin arasında bir yerde olması gerekirken en düşük olarak görülmektedir. Son 16 yılda daha dramatik bir eğilim (trend) söz konusu olduğundan şu iki sonucu çıkarmak mümkündür: 1) Küresel iklim değişikliği kent sıcaklıkları üzerinde gittikçe daha dramatik bir şekilde etki etmiştir, 2) GAP kapsamında barajların su tutmaya ve sulamaların başladığı yıllardan itibaren kent sıcaklıklarının değişiminde bir artış meydana gelmiştir.

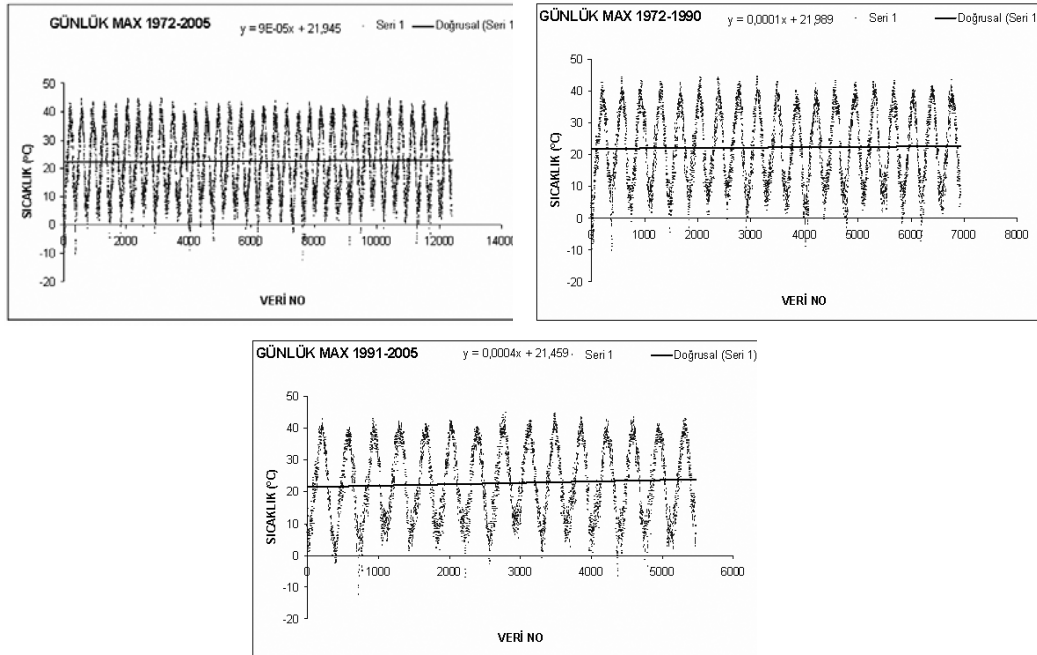
İstatistik Büyüklükler	1972-2005	1972-1990	1991-2005
Ortalama	22,503	22,382	22,656
Maksimum	44,800	44,700	44,800
Minimum	-12,400	-10,300	-12,400
S. Sapma	11,857	11,859	11,853
Çarpıklık K.	-0,077	-0,084	-0,069
Değişim K.	0,527	0,530	0,523
İç bağımlılık	0,979	0,979	0,980

Tablo 2 ve Tablo 3 ile Şekil 3, 4, 5 ve 6'ya bakıldığında aynı mütalaaların hem ortalama hem de minimum sıcaklıklar için rahatlıkla yapılabileceği görülmektedir.

DAILY MAX TEMPERATURE OF DIYARBAKIR CITY CENTER



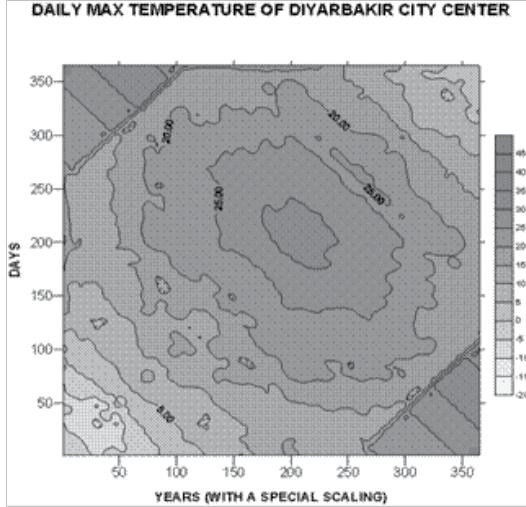
Şekil-1 Diyarbakir Kent Merkezi Günlük Maksimum Sıcaklıkların Kontur Haritası



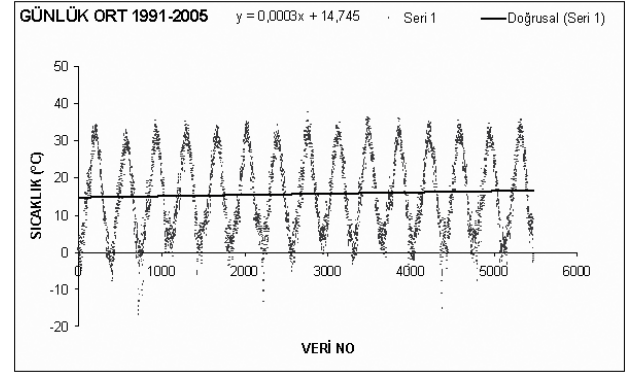
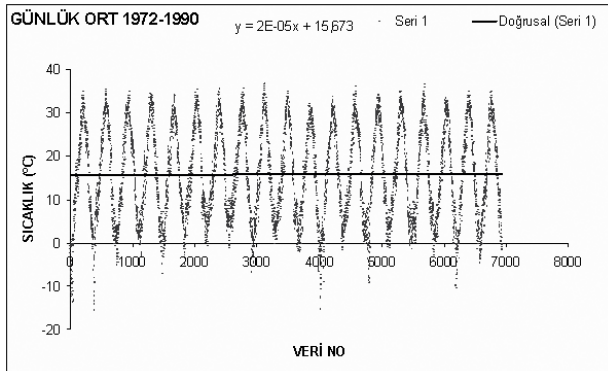
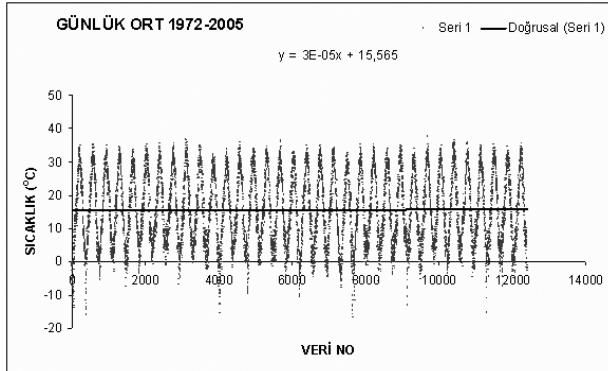
Şekil-2 Diyarbakir Kent Merkezi Günlük Maksimum Sıcaklıkların Zaman Serisi Grafiği

İstatistik Büyüklükler	1972-2005	1972-1990	1991-2005
Ortalama	15,726	15,755	15,690
Maksimum	37,600	36,700	37,600
Minimum	-16,700	-15,700	-16,700
S. Sapma	10,736	10,690	10,795
Çarpıklık K.	0,005	-0,025	0,041
Değişim K.	0,683	0,678	0,688
İç bağımlılık	0,985	0,985	0,984

Tablo-2 Diyarbakır Kent Merkezi Günlük Ortalama Sıcaklıkların Temel İstatistik Büyüklükleri



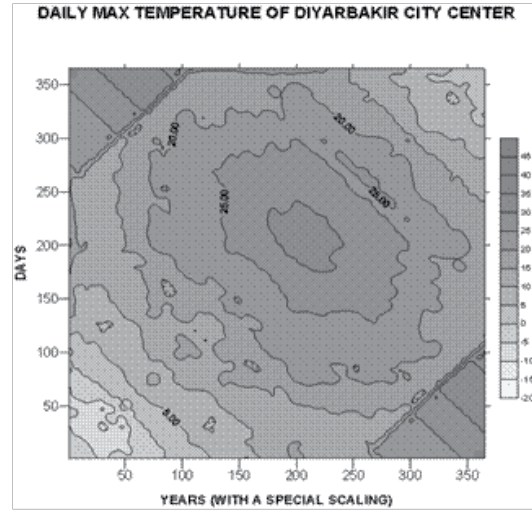
Şekil-3 Diyarbakır Kent Merkezi Günlük Ortalama Sıcaklıkların Kontur Haritası



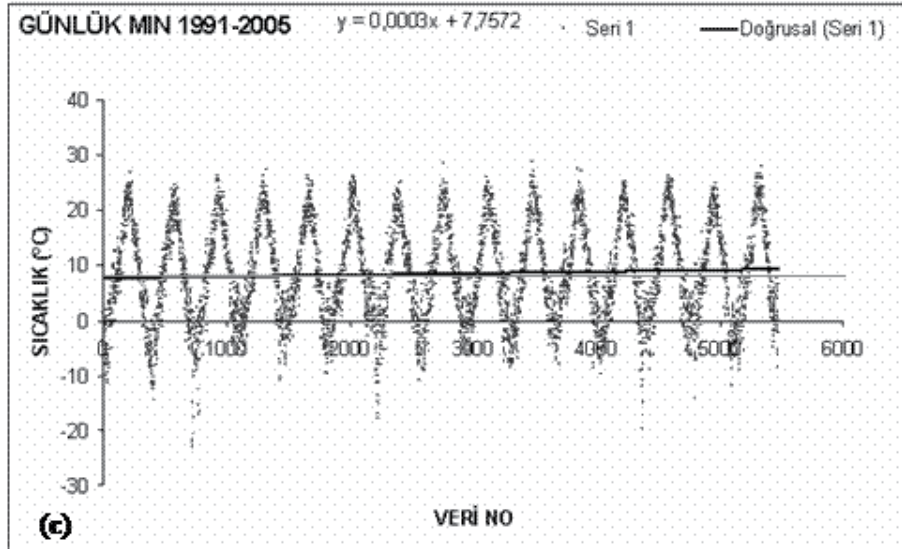
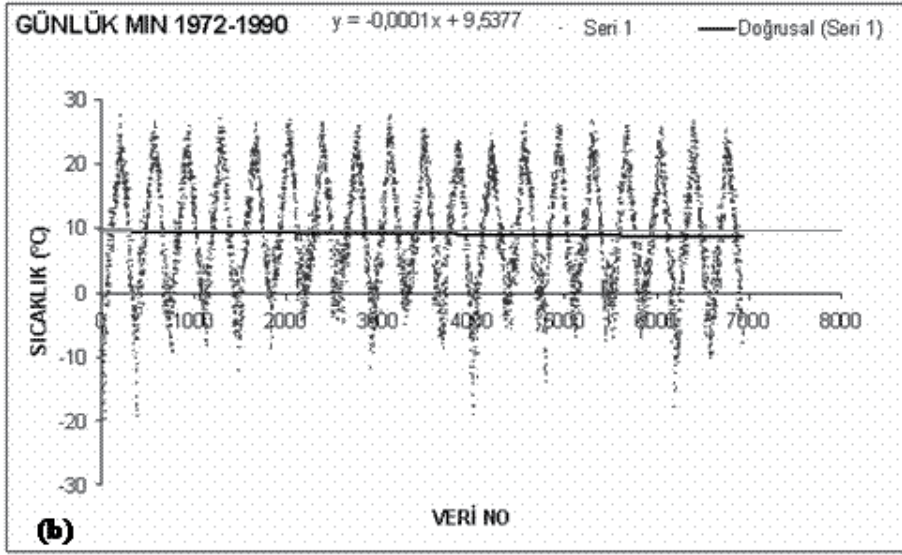
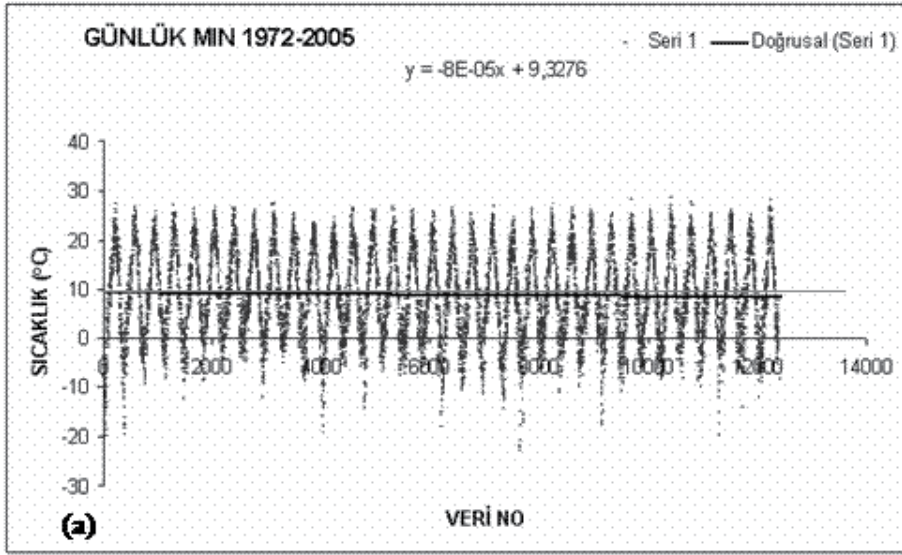
Şekil-4 Diyarbakır Kent Merkezi Günlük Ortalama Sıcaklıkların Zaman Serisi Grafiği

İstatistik Büyüklükler	1972-2005	1972-1990	1991-2005
Ortalama	8,853	9,147	8,480
Maksimum	28,600	27,400	28,600
Minimum	-23,000	-19,700	-23,000
S. Sapma	8,970	8,940	8,996
Çarpıklık K.	-0,078	-0,124	-0,021
Değişim K.	1,013	0,977	1,061
İç bağımlılık	0,955	0,959	0,950

Tablo-3 Diyarbakır Kent Merkezi Günlük Minimum Sıcaklıkların Temel İstatistikleri



Şekil-5 Diyarbakır Kent Merkezi Günlük Minimum Sıcaklıkların Kontur Haritası



Şekil-6 Diyarbakır Kent Merkezi Günlük Ortalama Sıcaklıkların Zaman Serisi Grafiği

SONUÇ

Diyarbakır kent merkezinin 1972–2005 yılları uzun dönem ve son 16 yıllık günlük maksimum, ortalama ve minimum sıcaklık verilerinin yapılan analizinden şu sonuçlar elde edilmiştir:

- Diyarbakır kent merkezinin, ortalama günlük maksimum, ortalama ve minimum sıcaklık değerlerinin 1972 yılından itibaren 2005 yılına kadar yıllara göre artışı söylenebilir.
- Sıcaklık artışlarının 1991 yılından itibaren daha fark edilir düzeyde olduğu görülmektedir.
- 1991 yılından itibaren fark edilir düzeyde görülen artışın ya küresel iklim değişikliği kent sıcaklıkları üzerinde gittikçe daha dramatik bir şekilde etki ettiği ya da GAP kapsamında yapılan barajların su tutmaya ve sulamaların başladığı yıllardan itibaren kent sıcaklıklarının değişiminde bir artış meydana getirdiği şeklinde yorumlanabilir.
- Bu çalışmadan elde edilen sonuçların Toprak ve diğ. (2009) ve Öztürkmen ve diğ. (2007) çalışmalarından elde edilen sonuçlar ile uyumlu olduğu görülmektedir.

KAYNAKLAR

1. www.dicle.edu.tr/birimler/kutup/veritabani_online.htm (Dicle Üniversitesi Sanal Kütüphanesi)
2. The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) established by WMO and UNEP Fourth Assessment Report "Climate Change 2007", 02 February 2007, Paris.
3. Toprak, Z.F., Öztürkmen, G., Yılmaz S., Dursun, F., Bayar G., EM, A., Hamidi, N., (2009), Diyarbakır Kent Merkezi İçin Sıcaklık Verilerinin İstatistiksel Analizi, İklim Değişikliği ve Çevre, 1 (2), 49-74, 2009.
4. Jamieson D. (1992), ETHICS, PUBLIC-POLICY, AND GLOBAL WARMING, SCIENCE TECHNOLOGY & HUMAN VALUES 17 (2): 139-153 SPR 1992
5. Beckerman W, Malkın J (1994), How much does global warming matter? - concern for environmental problems as opposed to needs of developing countries PUBLIC INTEREST (114): 3-16 WIN 1994
6. Karaca, M., Şen, Ö. L. "Küresel Isınma: Gerçekler ve Belirsizlikler", TÜBİTAK, <http://www.tubitak.gov.tr/home.do;jsessionid=E5835E7270OCD9FAD50E141C98C23CAC?sid=0&cid=773>
7. Türkeş, M., Sümer, U. M., Çetiner G., "İklim Değişikliğinin Bilimsel Değerlendirilmesi", <http://www.meteor.gov.tr/2006/arastirma/arastirma.aspx?subPg=101&Ext=htm>
8. Vincent St. Louis (2002), Hydroelectric reservoirs as an anthropogenic source of greenhouse gases." World Resource Review 14 (2002): 334-353.
9. International Rivers Network (IRN) (2002), Flooding The Land, Warming The Earth, Greenhouse Gas Emissions From Dams, 1847 Berkeley Way, Berkeley CA 94703.
10. Öztürkmen, G., Yılmaz S., Dursun, F., Bayar G., EM, A., Hamidi, N., Toprak, Z.F., (2007), Diyarbakır Kent Merkezinin Sıcaklık Kimliğinin Saptanması IV-V-VI: 1972-2005 Yılları Uzun Dönem ve Son Beş Yıllık Aylık ve Mevsimlik Maksimum, Ortalama Ve Minimum Sıcaklık Verilerinin İstatistik Analizi, I. Türkiye İklim Değişikliği Kongresi – TİKDEK 2007, 11 - 13 Nisan 2007, İTÜ, İstanbul
11. Toprak Z.F. 2004. Akarsularda boyuna dispersiyon katsayısının bulanık mantık yöntemi ile belirlenmesi. *Doktora Tezi*, İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
12. Toprak Z.F., Savci M.E., and Avci C. 2004, Comparison of the dispersion model results using contour map method. *Proceeding of 6th International Congress on Advances in Civil Engineering (ACE2004)*: 1407-1417,

DIYARBAKIRDA
DOĞAL HAYAT
SU, İKLİM,
ENERJİ VE
MADEN

Bogazici University, Istanbul.

13. Toprak Z.F., Savcı M.E. 2004, Predicting dimensionless longitudinal dispersion coefficient in natural streams by fuzzy-logic approach. Proceeding of International Conference on Water Observation and Information System for Decision Support, 396, (ffp-80-049) 25-29 May 2004, Ohrid, Republic of Macedonia.

