

# Diyarbakır Çınar Tarımsal Alanlarının Yıllara Göre Yeraltı Suyu Seviye Haritalarının Coğrafik Bilgi Sistemi (CBS) İle Tespiti

Recep ÇELİK\*,<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dicle Üniversitesi Müh. Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü 21280 Diyarbakır

Makale Gönderme Tarihi: 08.10.2015

Makale Kabul Tarihi: 15.06.2016

## Öz

*Tarımsal üretimde pazar garantisinin artması sonucu sulama projelerinin yer almadığı ya da henüz tamamlanmamış yerlerde tarımsal faaliyetlerde yeraltı suyuna talep son yıllarda hızla artmıştır. Ancak bölgede yaşanan kuraklık ve yeraltından yıllık beslenme miktarı üzerinde aşırı su çekilmesi, her geçen yıl çiftçilerin suya ulaşmasını zorlaştıracaktır.*

*Diyarbakır Çınar ovası yer altı su potansiyeli açısından zengin bir bölgedir. Bu bölgede GAP sulama projelerinin hala hayata geçirilmemiş olması nedeniyle yer altı su kullanımı önemli ölçüde artmıştır.*

*Bu çalışmada Çınar Ovasında açılmış 1996-2011 yılları arasında açılmış olan su kuyularının statik su seviyeleri Coğrafik Bilgi Sistemleri (CBS) yardımıyla interpolasyon yapılarak dönemsel veriler incelenmiş, dönemsel Tematik haritalar oluşturulmuştur. Bu haritalar yardımıyla tarımsal alanlarda sulama etkisi ile yer altı su değişiminin etkileri araştırılmış, zaman içinde yer altı su seviyesinin özellikle orta ve batı bölgelerinde düştüğü tespit edilmiştir.*

**Anahtar kelime:** Yeraltı suyu, CBS, Çınar Ovası, Statik Su Seviyesi(SSS), Tarımsal alanlar

## Giriş

Dünyada hızla artan su ihtiyacının yanında, ülkemiz kaynaklarının sınırlı olması, var olan kaynaklarımızın öncelikle sağlıklı bir veri tabanı ile belirlenmesini gerektirmektedir. Türkiye’de ekonomik olarak sulanabilir 8.5 milyon ha arazinin 2.1 milyon ha’sı (yüzde 25’i), Aşağı Fırat ve Dicle havzası’ndan oluşan bu bölgedir. Fırat ve Dicle nehirlerinin Türkiye sınırları dâhilindeki ortalama su potansiyeli yılda 52.9 milyar m<sup>3</sup> olup, ülke toplam potansiyelinin yüzde 28’ini oluşturur (GAP İdaresi, 2002). Türkiye’de tatlı su kaynaklarının %72’si tarım sektöründe kullanılmaktadır. Bölgede yüzeysel akışa geçen önemli akarsuların olmaması yeteri kadar baraj ve sulama göleti bulunmaması nedeniyle tarımsal amaçlı olan suyun çok büyük bir kısmı yeraltı akiferlerinden karşılanması sonucunu doğurmaktadır. İçinde bulunduğumuz dönemde sulu tarım ile çiftçilerin daha fazla gelir elde ettikleri bir gerçektir. Ancak bölgede yaşanan kuraklık ve sulama projelerinin tamamlanması nedeniyle, yeraltından yıllık beslenme miktarı üzerinde aşırı su çekilmesi, her geçen yıl çiftçilerin suya ulaşmasını zorlaştıracaktır. Buna bir de çiftçinin sulu tarım tekniklerini yeterli ölçüde bilmemesi ve teknolojiyi kullanamaması, yetersiz drenaj gibi faktörler de eklenince tarımsal toprakların özelliklerini kaybetmesi kaçınılmazdır. Nitekim ovada bu durum gözlemlenmeye başlamıştır. Böyle bir durumda da bölgede yaşayan çiftçiler, zor durumda kalacaklar ve sulu tarım alanlarında verim düşmesi, toprakta tuzlanma gibi sonuçlarla karşılaşacaklardır.

Havza bazında DSİ tarafından bölgede yapılan en kapsamlı çalışma 1979 yılında yapılmıştır. Bu çalışma Yukarı Dicle Havzasının Hidrojeolojik Analizi niteliğinde olup daha çok Diyarbakır ovası hakkında genel bir bilgi vermesine rağmen günümüz koşullarında geçerliliğini yitirmiş olabilir. Ayrıca bu çalışma çok geniş bir alan üzerinde yapıldığından özel anlamda Diyarbakır şehir merkezinin verileri hakkında yeteri kadar açık değildir. Çelik (2008, ve Öztürk ve Çelik (2008,2015) tarafından benzer çalışmalar, Diyarbakır Ovası bazında

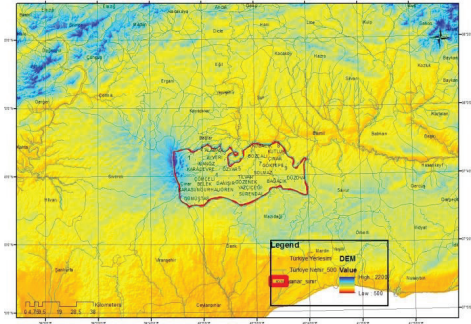
yapılmış olup bu çalışmada çok geniş bir alanı ele alıp bir nevi DSİ çalışmasını güncellemiştir. Bu çalışmalarda Yukarı Dicle havzası seviye haritaları ve su kalite değerleri belirlenmiştir. Her ne kadar bu havzada çalışmalar yapılmış ise de yer altı suyunun öncelikli kullanım alanlarında daha hassas çalışmalarla mikro düzeyde çalışmalar yetersizdir. Araştırmamıza benzer çalışmalar Dünyanın değişik bölgelerinde de CBS metodu kullanılarak yapılmıştır. R.A.N. Al-Adamat (2003) Ürdün de Azraq havzasının Bazalt akiferinde CBS ve Remote sistemi ile risk haritalarını çıkarmıştır. Sreedhar Ganapuram (2009), CBS ile Hindistan Musi Havzasının Yeraltı su potansiyeli haritalarını çıkarmıştır. Bassam Kattaa (2010), çalışmasında Suriye’ de Banyas Havzası ile Kıyı bölgelerinin Yeraltı su risk haritalarının değerlendirmesini CBS ve RISKE metodu ile yapmıştır.

Bölgenin tarihten gelen geniş ve mübit tarım sahalarının sulanmasında, ileride aktif olacak GAP projesi önemli bir fayda sağlayacaktır. GAP projesinin hayata geçirilmesi en az 5 yıllık bir süreyi alır. Bu projenin hayata geçirilmesine kadar, tarım alanlarında sulama ya nehirlerde ya da yeraltı suyundan pompajla tedarik edilmektedir. Çınar ovası da GAP projesi kapsamında sulanacak alan içindedir. Bu proje hayata henüz geçirilmediğinden, Çınar merkez ve köylerdeki içme sularının büyük kısmı yeraltı su kaynaklarından temin edilmektedir. Tarımsal faaliyetler de ise sulama gün geçtikçe yeraltı su kullanımı ile gerçekleştirilmektedir. Bu bölgede yeraltı suyunun statik su seviye haritası değişimlerinin belirlenmesi faydalı olacaktır.

## Çalışma Alanı

Çınar Diyarbakır kent merkezine 32 km uzakta olan, güneyi Karacadağ’a ulaşan, 37°43’27’’K enlem ve 40°24’54’’D boylamına sahip bir ilçedir(Şekil1). Merkez bucağına bağlı 58, Mermer bucağına bağlı 14, Yolboyu bucağına bağlı 20 köyü vardır. İlçe toprakları genelde düzdür.

## Diyarbakır Çınar Tarımsal Alanlarının Yıllara Göre Yeraltı Suyu Seviye Haritalarının Coğrafik Bilgi Sistemi (CBS) İle Tespiti



Şekil 1: Çınar Ovası lokasyonu

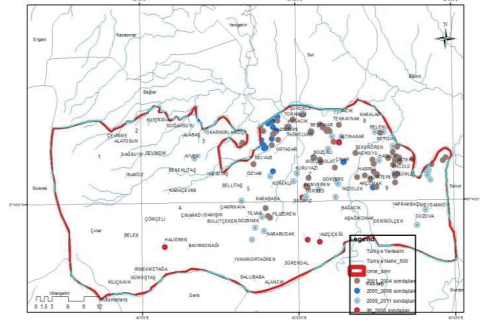
Diyarbakır Ovası toprakların hemen hepsini kaplar. Ekonomisi tarıma dayalıdır. Başlıca tarım ürünleri tahıl, baklagiller, pamuk, keten ve meyvedir. Tarıma elverişli olmayan bölgelerde hayvancılık gelişmiştir. En çok küçükbaş hayvan beslenir. İlçe merkezi, Diyarbakır Yaylasının Dicle'ye bakan eteğinde rakımı 600-700 m olan bir alanda kurulmuştur. Batıda Karacadağ'a doğru 2000 m. kota ulaşır. Güneyinde ise 950m. kota ulaşırken, Doğu ve Kuzey doğuda 600 ile 725 m. kotları arasındadır. 1.952 Km2'lik yüzölçümüyle coğrafi alan itibariyle Diyarbakır'ın en büyük ilçesidir.

Dicle Barajından alınacak su ile Dicle Nehrinin sağ sahilinde bulunan Ergani, Diyarbakır merkez, Çınar ve Mardin-Savur ovaları sulanacaktır. Dicle sağ sahil ovalarından 54.279 ha cazibe, 75.880 ha da pompajla olmak üzere toplam 130.159 ha arazi sulanacaktır (DVCSIM,2013).

### Metod

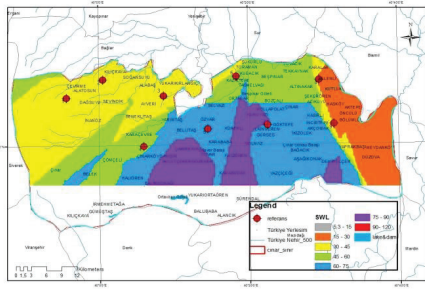
Çınar Ovası yeraltı suyu potansiyelinin CBS(Coğrafik Bilgi Sistemleri) ile belirlenmesi için çalışmamızda DSİ, Kaymakamlıklar, Özel İdare, Köy hizmetleri ve sulama amaçlı özel kişiler tarafından açılmış 200 civarında sondaj

kuyusu incelenmiştir. Bunlardan havzamıza ait olan ve benzer koordinatlar ayıklanarak güncel 156 adet su kuyusu verileri kullanılmıştır(Şekil2).

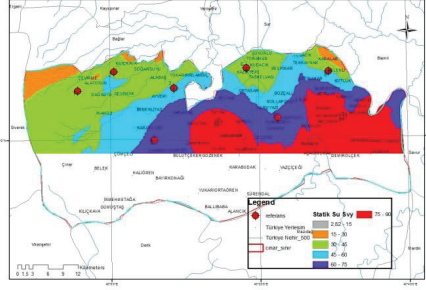


Şekil 2. Yıllara göre tasnif edilmiş sondaj kuyularının gösterimi

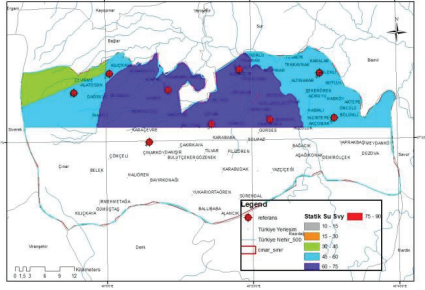
Çalışmada aşağıdaki süreçler takip edilmiştir; önce sondaj verileri tasnif edilmiş olup burada, kuyu derinliği, statik su seviyesi, coğrafik koordinatlar, kuyuların kimler tarafından ve ne zaman açıldığı verileri toplanmıştır. Çalışma alanında asıl veriler 1/100 000 lük ve 1/500 000 lik haritalar yardımıyla çıkarılmıştır. . Öncelikle 1/100 000 lük 2 adet harita (M43-M44) Raster harita olarak bilgisayara tarayıcı yardımıyla işlenmiştir. Bu haritalar, grid noktalarındaki referans koordinatlar yardımıyla ülke koordinatlarına dönüştürülmüştür. Bu raster haritalarda özellikle 550m, 600 m 700 m münhaniler, karayolları, demiryolları, belli büyüklüklerdeki yerleşim birimleri, nehirler, çaylar, dereler haritada sayısallaştırılarak fiziki ve topoğrafik dijital haritalara dönüştürülmüştür. Kuyu sondaj verileri CBS programında sayısal harita tabakasına dönüştürülmüştür. Sondaj verileri 4 periyod halinde incelenmiştir. 1996-2000 yılı arası 1. Periyod, 2001-2004 yılları arası 2. Periyod, 2005-2008 yılları arası 3. Periyod, son olarak ta 2009-2011 yılları arası da 4. Periyod



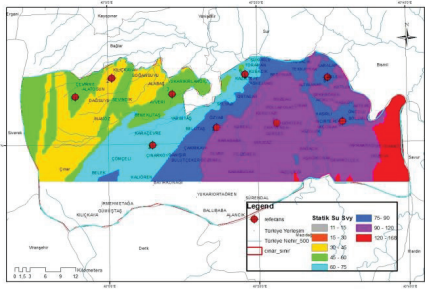
Şekil 3. 1996-2000 yılları arası YSS haritası



Şekil 4. 2001-2004 yılları arası YSS haritası



Şekil 5. 2005-2008 yılları arası YSS haritası



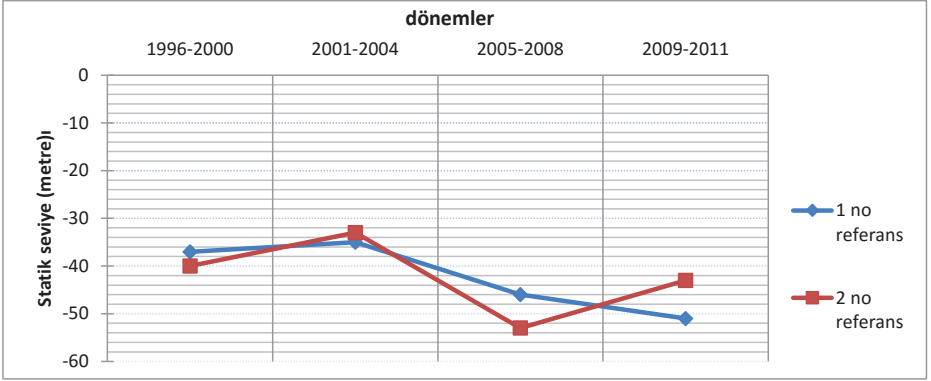
Şekil 6. 2009-2011 yılları arası YSS haritası

olarak değerlendirilmiştir. Bu her döneme ait veriler Microsoft Excell yardımıyla tasnif edilmiş, bu dosyalar Arc Info 10.2.1 programı ile. shp formatına dönüştürülmüştür. Dönüştürülen bu dosyalar “Spatial Analysed Kriging” uzantısı ile interpolasyon yapıлып her dönem için tematik haritalar üretilmiştir. Bu sayede ovanın elimizde veri olmayan kısımları da bu haritalar (şekil 3-6) yardımıyla elde edilmiştir. Her haritada 9 adet referans noktası belirlenmiştir. Kriging işlemi sırasında yarıvariogram, küresel modeli, kriging çapı 12 noktadan veri kullanılarak ARC INFO programının bulduğu optimum değer, yine program tarafından otomatik olarak alınarak kullanılmıştır.

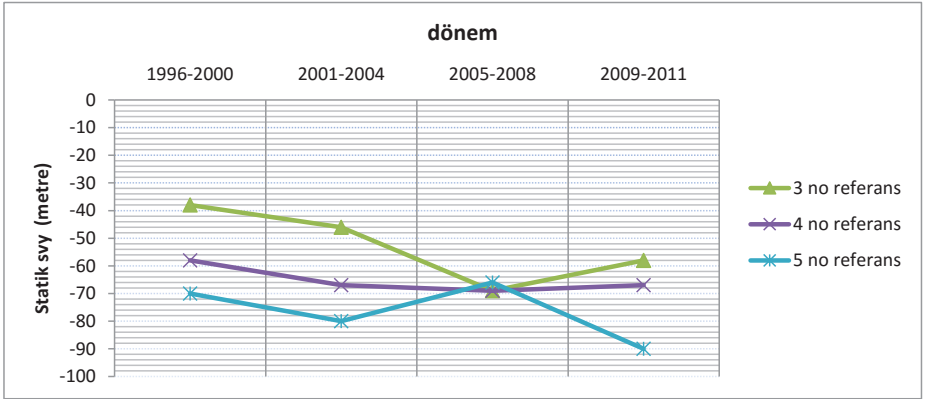
## Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, “1 ve 2” nolu referans noktalarının yeraltı su değişimi şekil 7 de, “3,4 ve 5” nolu referans noktalarının yeraltı su değişimi şekil 8 de, “6 ve 7” nolu referans noktalarının yeraltı su değişimi şekil 9 da, “8 ve 9” nolu referans noktalarının yeraltı su değişimi şekil 10 da gösterilmiştir. Buna göre: Çınar ilçesi batı kısmında kalan 1 nolu ve 2 nolu referans bölgelerinde kayda değer yeraltı su seviye değişimi olmamıştır. Bu bölgede statik su seviye değişimi 8-12 metre civarında gerçekleşmiştir. 3 nolu referans bölgesinde yaklaşık 20 metrelik yeraltı su seviyesi düşmüştür.

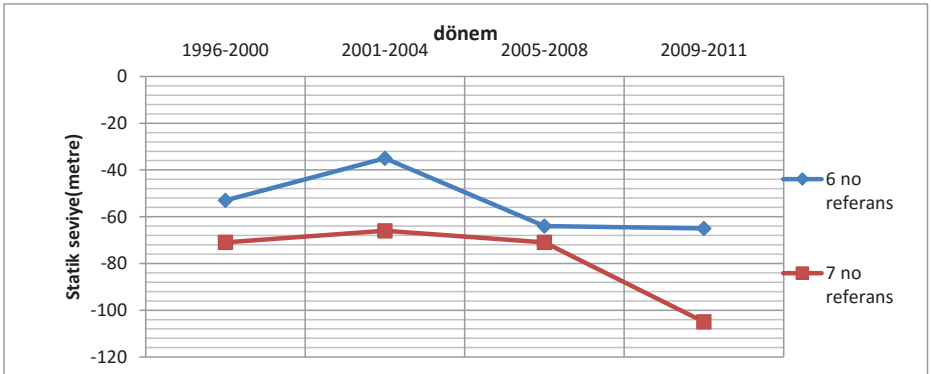
Diyarbakır Çınar Tarımsal Alanlarının Yıllara Göre Yeraltı Suyu Seviye Haritalarının Coğrafik Bilgi Sistemi (CBS) İle Tespiti



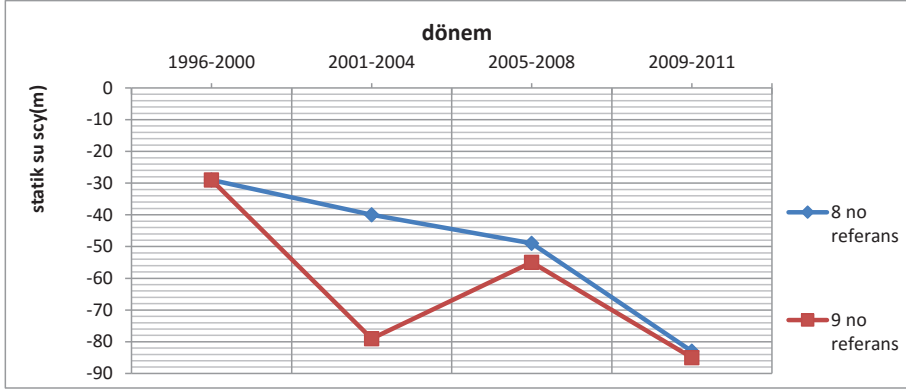
Şekil 7. 1 ve 2 nolu referans noktalarının dönemsel yeraltı statik su değişimi



Şekil 8. 3,4 ve 5 nolu referans noktalarının dönemsel yeraltı statik su değişimi



Şekil 9. 6 ve 7 nolu referans noktalarının dönemsel yeraltı statik su değişimi



Şekil 10. 8 ve 9 nolu referans noktalarının dönemsel yeraltı statik su değişimi

4 nolu referans bölgesinde 7 metre civarında bir düşüş gerçekleşmiştir.

5 nolu referans bölgesinde statik su seviyesi yaklaşık 20 metre düşmüştür.

6 nolu referans bölgesinde statik su seviyesi yaklaşık 12 metre düşmüştür.

7 nolu referans bölgesinde statik su seviyesi yaklaşık 34 metre düşmüştür.

8 nolu referans bölgesinde statik su seviyesi yaklaşık 50 metre düşmüştür.

9 nolu referans bölgesinde statik su seviyesi yaklaşık 50 metre düşmüştür.

Bu neticelerden görüldüğü gibi en fazla statik su seviye düşümü 50 metre düşüm ile ovanın Güneydoğu ve Doğu kısımlarına denk gelen bölgede gerçekleştiği görülmektedir. Bunun sebebi bu bölgenin topoğrafik olarak düz bir alan olması ve tarımsal faaliyetlere müsait olmasındandır. Bu bölgede beslenmeden fazla yeraltı suyunun tarımsal sulamada kullanılması yeraltı su seviyesinin düşümüne sebep olmuştur.

Ovanın batı kısımlarında yeraltı su seviyesi çok fazla düşmemiştir. Bunun başlıca sebebi bu bölgenin beslenmesinin Karacadağ eteklerinden gelen bazalt akifer potansiyeli olması muhtemeldir. Ovanın orta kısımlarında ise seviyenin fazla düşmemesi sulama göletleri(Göksu) ile yeraltı su kullanımının nispeten az kullanılmasından olabilir. Araştırma

alanındaki en önemli tehditlerden biri bölgedeki tarımsal sulamanın sürdürülebilir olmamasıdır. Tüm bu ova GAP projesi kapsamında Dicle Barajı Cazibe sulaması projesi kapsamındadır. Bu projenin bir an evvel hayata geçirilip yeraltı su kullanımının kısıtlanması gerekmektedir. Son zamanlarda sulu tarımın getirisi bölge halkı tarafından dikkate alındığından kaçak su sondajları da artmıştır. Bu durum elektrik kullanımını artırdığından milli servet kaybına da neden olmaktadır. Sonuç olarak, özellikle sondaj kuyularının sulama amaçlı kullanıldığı batı ve kuzey Çınar ovasında yeraltı su seviyesi önemli ölçüde düşmüştür. Düşme eğilimi hala devam etmektedir. Kısmen taşlık olan ve sulama suyunun çok kullanılmadığı Batı (Karacadağ eteklerinde) kısımlarında önemli bir yeraltı su değişikliği bulunmamaktadır. Sulama kanallarının olmadığı alternatif olarak yeraltı suyunun kullanıldığı bölgelerde yeraltı su potansiyeli tehdit altındadır.

Çınar tarımsal bölgesinde yeraltı su kullanılmasından kaynaklanan YAS çekilmesi, özellikle bölgede Kızıltepe, Bismil ovalarında da irdelenmelidir. bu çalışma, yeraltı su kaynaklarının bilinçsizce kullanılmasının geçmiş 20 yılda oluşturduğu olumsuz tabloya dikkat çekmektedir. Çınar örneği, bize tüm tarımsal ovalarda yeraltı suyunun kullanımının kontrol edilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

## **Kaynaklar**

- Bassam Kattaa, Walid Al-Fares, Abdul Rahman Al Charideh, Groundwater vulnerability assessment for the Banyas Catchment of the Syrian coastal area using GIS and the RISKE method, *Journal of Environmental Management* 91 (2010) 1103–1110
- Çelik R., (2008), Diyarbakır Ovasının Statik ve Dinamik Su Seviye haritalarının Çıkarılması, Karşılaştırılması. Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları cilt7 sayı:1 shf:66-74 ELAZIĞ
- Çelik R., (2008). Diyarbakır Ovasının Yer altı ve Yerüstü Su Potansiyeli, Pompa verimlilik Haritalarının Çıkarılması, Hidrojeolojik Analizi. Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları cilt 7 sayı:1 shf:66-74 ELAZIĞ
- Çelik, R. (2014). Mapping of groundwater potential zones in the Diyarbakır city center using GIS. *Arabian Journal of Geosciences*, 1-8.
- Çelik, R. (2015). Temporal changes in the groundwater level in the Upper Tigris Basin, Turkey, determined by a GIS technique. *Journal of African Earth Sciences*, 107, 134-143.
- Diyarbakır Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü (DVCSİM), 2013.İl Çevre Durum Raporu-2012,pp 22.DIYARBAKIR (Turkish report).Available in: [http://www.csb.gov.tr/db/ced/editordosya/Diyarbakir\\_icdr2012.pdf](http://www.csb.gov.tr/db/ced/editordosya/Diyarbakir_icdr2012.pdf)[accessed 14. 03.2014]
- ÖZTÜRK M., ÇELİK R., (2008). Diyarbakır Ovası Yer altı Su Seviye Haritalarının Coğrafi Bilgi Sistemi ile Tesbiti, TMMOB 2.Su Politikaları Kongresi cilt1 sayı:1 shf:125-133 ANKARA
- DSİ, (1979). Yukarı Dicle Havzası hidrojeolojik etüt raporu. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü Jeoteknik ve Yeraltı suları Dairesi Başkanlığı, Ankara, 113 s.
- Sreedhar Ganapuram, G.T. Vijaya Kumar, I.V. Murali Krishna, Ercan Kahya, M. Cüneyd Demirel, (2009). Mapping of groundwater potential zones in the Musi basin using remote sensing data and GIS, *Advances in Engineering Software* 40 506–518
- R.A.N. Al-Adamat, I.D.L. Foster, S.M.J. Baban. (2003). Groundwater vulnerability and riskmapping for the Basaltic aquifer of the Azraq basin of Jordan using GIS, Remote sensing and DRASTIC, *Applied Geography* 23 303–324
- T.C. Başbakanlık GAP İdaresi Başkanlığı, “Güneydoğu Anadolu Projesi Bölge Kalkınma Planı”, GAP Ana Rapor Cilt II, ANKARA 2002.

## **Determination of Diyarbakir Çınar Agricultural Area's Groundwater Level Changes with GIS Technique.**

*Çınar basin results, reveals to us the need to control the use of groundwater in all agricultural plains. Such as Kızıltepe, Bismil Fields in Tigris Basin.*

**Keywords:** *Agricultural area, Groundwater, Çınar Basin, Static Water Level (SWL), GIS*

### **Extended abstract**

*In agricultural areas where has not irrigation system completed demanding groundwaters is increasing for irrigation sharply because of agricultural productions became more valuable last decades. But, seasonal drought period and overload pumping groundwater activities will make it difficult to access groundwater resources safely and economically.*

*Diyarbakir Çınar basin has rich groundwater potential resources. Due to GAP project still have not been implemented, groundwater use has increased significantly for irrigation last decades. However, as the consumption is more than feeding of the groundwater resources, it poses a serious threat for the groundwater resources. For this reason, the changes in the groundwater levels have been studied using the data relevant to the water wells during the last 20 years.*

*The reason for choosing the study area as Çınar is that approximately all of the economic activities at Bismil, a district of the Diyarbakir province, depend mainly on agriculture and animal husbandry in the Upper Tigris Basin.*

*In this study, static water level (SWL) changes in the groundwater of Çınar Basin has been analyzed for the period 1996–2011 and modeled by using GIS spatial analyzed Kriging techniques. The GIS technique is well known as a powerful technique for groundwater mapping in the world. Possible effect of irrigation in agricultural activities in Çınar basin how change groundwater static water level. This study show that the center and west of Çınar basin groundwater level dropped significantly.*