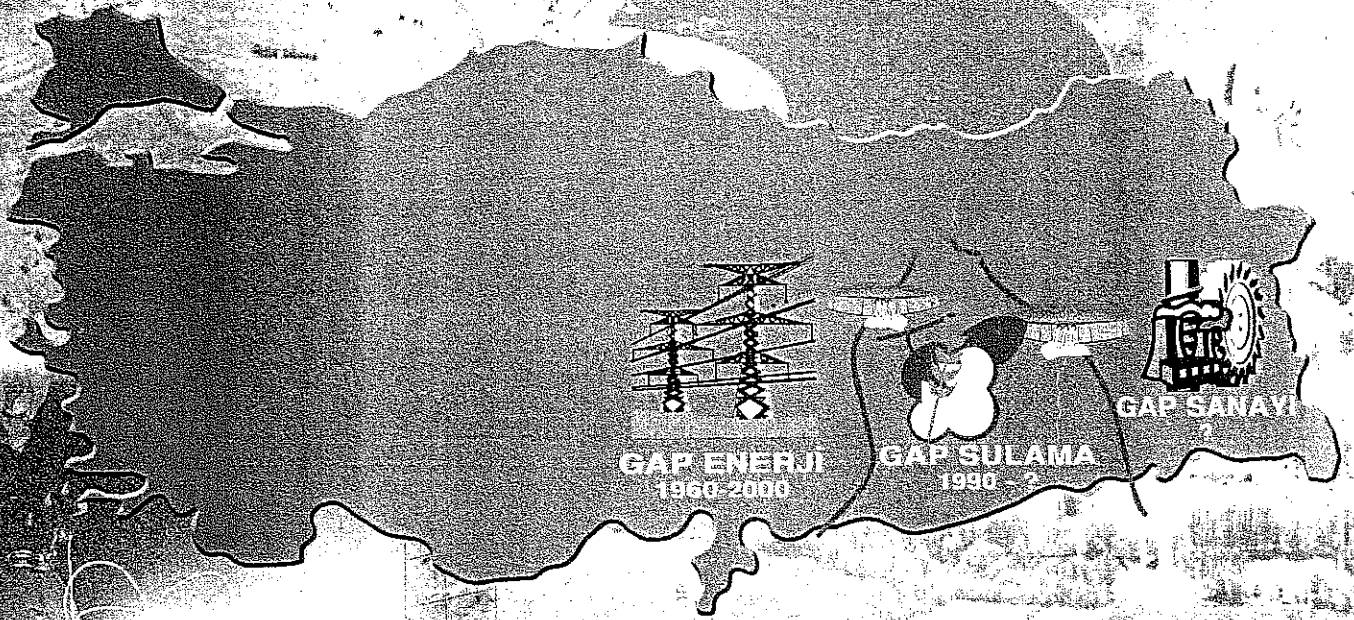




tmmob  
makina mühendisleri odası

# III. GAP ve SANAYİ KONGRESİ



18 - 19 Ekim 2003,  
DİYARBAKIR

## BİLDİRİLER KİTABI-II

Yayın No.:

E/2003/338-2



tmmob  
makina mühendisleri odası

# III. GAP ve SANAYİ KONGRESİ

bildiriler kitabı - II

(sunulmayan bildiriler)

18 -19 Ekim 2003 / Diyarbakır

Yayın No ..... E/2004/338-2

**tmmob**  
**makina mühendisleri odası**

Sümer Sok. 36/1-A  
06440 Demirtepe / ANKARA  
Tel: (312) 231 31 59 - 444 8 666  
Faks: (312) 231 31 65  
e-posta: mmo@mmo.org.tr  
<http://www.mmo.org.tr>

**Yayın No: E/2004/338-2**

**ISBN: 975-395-649-5**

Bu yapının yayın hakkı Makina Mühendisleri Odası'na aittir. Kitabın hiçbir bölümü değiştirilemez. MMO'nun izni olmadan kitabın hiçbir bölümü elektronik, mekanik vb. yollarla kopya edilip kullanılamaz. Kaynak gösterilmek kaydı ile alıntı yapılabilir.

**Temmuz 2004 / Ankara**

**Baskı :**  
Özkan Matbaacılık  
(0312) 229 59 74

## KONGRE DÜZENLEME KURULU ÜYELERİ

A.Ekber ÇAKAR	MMO Merkez	Mesut ÇELİK	MMO Diyarbakır Şube
Haydar ŞAHİN	MMO Merkez	Ali KARADEMİR	MMO Diyarbakır Şube
Baki ÇINAR	MMO Merkez	Murat YUMUK	MMO Diyarbakır Şube
Ekrem KARACA	MMO Ankara Şube	Erol KILIÇKAP	MMO Diyarbakır Şube
Tamer DURMAZ	MMO Bursa Şube	Hakan MERTOĞLU	MMO Diyarbakır Şube
O.Ayhan ÖZERDOĞAN	MMO Edirne Şube	Şahismail YUSUMUT	MMO Diyarbakır Şube
Hakan ÖNAL	MMO Eskişehir Şube	Tamer ÖZBEN	MMO Diyarbakır Şube
Hasan ESEN	MMO Eskişehir Şube	İbrahim SANCAR	MMO Diyarbakır Şube
Mahmut DENİZ	MMO İçel Şube	Ömer YÜCESOY	MMO Diyarbakır Şube
Münür AYDIN	MMO İstanbul Şube	Uğur BERK	MMO Diyarbakır Şube
Nuray BOZOKALFA	MMO İzmir Şube	Nedim DİCLE	MMO Diyarbakır Şube
Durdu KILIÇ	MMO Kayseri Şube	Ayhan BAKIR	MMO Adıyaman İl Tem.
İhsan TÜRK	MMO Kocaeli Şube	M.Salih ONATLI	MMO Batman İl Tem.
İsmail ÖZKARAKAYA	MMO Konya Şube	Şinasi AKSAKAL	MMO Elazığ İl Tem.
Seyit Ahmet KURNAZ	MMO Samsun Şube	Reşat BEHÇET	MMO Malatya İl Tem.
İ.Semih OKTAY	MMO Diyarbakır Şube	Mehmet KILIÇ	MMO Mardin İl Tem.
Hakan SUBAŞI	MMO Diyarbakır Şube	Misbah MELİK	MMO Ş.Urfa İl Tem.
Nejdet ATALAY	MMO Diyarbakır Şube	Hüsnü UÇKAN	MMO Van İl Temsilciliği
Şehmus AĞIRMAN	MMO Diyarbakır Şube		

## KONGRE YÜRÜTME KURULU ÜYELERİ

İ.Semih OKTAY  
Hakan SUBAŞI  
Nejdet ATALAY  
Şehmus AĞIRMAN  
Mesut ÇELİK  
Ali KARADEMİR  
Murat YUMUK  
Erol KILIÇKAP  
Şahismail YUSUMUT  
Ahmet CENGİZ  
Naci YILMAZ  
Fahrettin ÇALAN

## KONGRE SEKRETERİ

Mehmet TARHAN

## KONGRE DANIŞMANLAR KURULU ÜYELERİ

Öğr.Gör. Özgür AKKOYUN  
Osman AKYIL  
Prof.Dr.Selçuk ARIN  
Doç.Dr.Nurettin ARSLAN  
Yrd.Doç.Dr.Hasan BAYINDIR  
A.Özcan BAYRAKÇI  
Nurcan BAYSAL  
Celal BEŞİKTEPE  
Prof.Dr.Fevzi BİNGÖL  
Dr.Hüsametdin BULUT  
Prof.Dr.Fikri CANORUÇ  
Yrd.Doç.Dr.G.Erenler ÇAKAR  
Yrd.Doç.Dr.Orhan ÇAKIR  
End.Yük.Müh.Tomris ÇAVDAR  
Av.Feridun ÇELİK  
Yrd.Doç.Dr.İhsan DAĞTEKİN  
Yrd.Doç.Dr.Naim DENİZ  
Yrd.Doç.Dr.Hasan Hüseyin DOĞAN  
Selahattin ELÇİ  
Yrd.Doç.Dr.Gülen ELMAS  
Prof.Dr. Bilge ERDİLLER  
Ahmet GÖKSOY  
Cengiz GÖLTAŞ  
Ferhat GÜMÜŞTAŞ  
Arş.Gör. Bilal GÜMÜŞ  
Yrd.Doç.Dr.Mustafa GÜR  
Prof.Dr. Savaş HATİPOĞLU  
Yrd.Doç.Dr. Şefik İMAMOĞLU

Prof.Dr. Ali İNAN  
Prof.Dr. Fikri KAHRAMAN  
Doç.Dr. Sibel KALAYCIOĞLU  
Özgür Cihan KARASAN  
Zülküf KARATEKİN  
A.Bari KARHAN  
Niyazi KAVAR  
Kırami KILINÇ  
Yrd.Doç.Dr. Sedat KOLUKISA  
Zir. Yük.Müh. Asuman OKTAY  
Muzaffer OVALIER  
Arş.Gör. Şevket ÖKTEN  
Doç.Dr. Levin ÖZGEN  
Prof.Dr.Dursun PEHLİVAN  
Abdulkadir SAKA  
Yrd.Doç.Dr. Kamuran SAMİ  
Yrd.Doç.Dr. Abdullah SESSİZ  
Prof.Dr.Özel ŞEKERDEN  
Öğr.Gör. M.İhsan ŞENOCAK  
Prof.Dr. Aydın TURGUT  
Yrd.Doç.Dr.Sinan UYANIK  
Lezgin YALÇIN  
Öğr.Gör. Dr. M.İrfan YEŞİLNACAR  
Prof.Dr. Cengiz YILDIZ  
Yrd.Doç.Dr.Güzel YILMAZ  
Prof.Dr. İlyas YILMAZER  
Bülent YÜCE  
Yrd.Doç.Dr.H.Lütfi YÜCEL

## KONGREYİ DESTEKLEYEN KURUM/KURULUŞLAR

DİYARBAKIR VALİLİĞİ  
DİYARBAKIR BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ  
DİCLE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
FIRAT ÜNİV. MÜHENDİSLİK FAK. DEK.  
HARRAN ÜNİV. MÜH. FAK. DEK.  
S.D.Ü MÜH. MİM. FAK. MAK.MÜH. BÖL.BŞK.  
DİYARBAKIR TİCARET VE SANAYİ ODASI  
DİYARBAKIR TİCARET BORSASI

## İÇİNDEKİLER

<i>BİR KİLİT ÇARKININ SODİCK TİPİ TEL EROZYON TEZGAHINDA İMALATI İÇİN CAM PROGRAMININ HAZIRLANMASI</i> .....	1
Cihan ÖZEL, Cebeli ÖZEK, Erol KILIÇKAP	
<i>UZAKTAN ALGILAMA TEKNİĞİNİN ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİNDE KULLANIMI</i> .....	15
M. İrfan YEŞİLNACAR, Sibel PULCU	
<i>ERGANİ YÖRESİNDE YÜZEYLEYEN FIRAT FORMASYONU KALKERLERİNİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ VE ASFALT BETONU KAPLAMASINDA OPTİMUM BİTÜM ORANININ TAYİNİ</i> .....	23
Uzm. Ahmet Sertaç KARAKAŞ, Prof. Bekir YILDIRIM	
<i>GAP BÖLGESİ ve AKVARYUM BALIĞI YETİŞTİRİCİLİĞİ</i> .....	33
N. Mevlüt ARAS, Abdulkadir BAYIR, Muhammed ATAMANALP	
<i>MERA YASASI UYGULANMASI VE VAN İLİ ÖRNEĞİ</i> .....	37
Ömer TERZİOĞLU, Hakkı AKDENİZ, Kasım ŞAHİN	
<i>KARACADAĞ BAZALTI İLE HAZIRLANAN ASFALT BETONUNDA OPTİMUM BİTÜM ORANININ ARAŞTIRILMASI</i> .....	43
Erkut SAYIN, Bekir YILDIRIM	
<i>BETON ASFALT KAPLAMALARDA DOĞAL AGREGA KULLANIMININ FİZİKSEL VE EKONOMİK ETKİLERİ</i> .....	49
Baha Vural KÖK	
<i>KİREÇ FIRINLARININ KARŞILAŞTIRMALI OLARAK İNCELENMESİ</i> .....	57
Özen KILIÇ, Mesut ANIL	
<i>BAKIR VE SİİRT-MADENKÖY BAKIR MİNERALİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ</i> .....	65
Dr. Fatma Deniz AYHAN, Yrd.Doç.Dr. Mustafa AYHAN, Prof. Dr. Fikri KAHRAMAN, Arş. Gör. Halime ABĀKAY	
<i>TÜRKİYE DİSTENLERİNİN GENEL BİR DEĞERLENDİRMESİ</i> .....	71
Dr. Fatma Deniz AYHAN	
<i>GÜNEYDOĞU ANADOLU PROJESİ (GAP) KAPSAMINDAKİ BÖLGEDE SİĞİRLARDA MAVİDİL, AKABANE VE İBARAKİ ENFEKSİYONLARININ SEROEPİDEMİYOLOJİSİ</i> .....	79
İrfan ÖZGÜNLÜK, Feray ALKAN	

<b>KESİKLİ AYDINLATMA PROGRAMLARININ ETLİK PİLİÇLERDE BÜYÜME PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİSİ</b> .....	89
Ş.Canan BÖLÜKBAŞI, Mehtap YILMAZ	
<b>ORGANİK TARIM VE HAYVANCILIĞIN GAP BÖLGESİ İÇİN ÖNEMİ</b> .....	95
Gülşah Bengisu YAVUZER, Ümit YAVUZER, A.Rıza ÖZTÜRKMEN	
<b>GAP BÖLGESİNDE HAYVANCILIĞIN SORUNLARI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ</b> .....	101
Ümit YAVUZER	
<b>YERALTI SULARININ ÇIKARILMASINDA KULLANILAN POMPALARIN ANALİZİ</b> .....	107
Aydın ÇITLAK, Tarkan KOCA	
<b>BALIKLARDA ANEMİYE NEDEN OLAN KİMYASALLAR</b> .....	115
Muhammed ATAMANALP, Abdulkadir BAYIR	
<b>DİAZİNON'UN GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)'NDA ÖNEMLİ METABOLİT, ENZİM VE ELEKTROLİTLER ÜZERİNE ETKİLERİ</b> .....	119
Muhammed ATAMANALP, Abdulkadir BAYIR, A. Necdet SİRKECİOĞLU, Mehtap CENGİZ, Telat YANIK, Özer AYIK	
<b>DOĞU ANADOLUDA GENÇLERİN BOŞZAMAN DEĞERLENDİRME VE İNTERNET ETKİNLİKLERİ (MALATYA İLİ ÖRNEĞİ)</b> .....	123
Mehmet Nuri GÖMLEKSİZ	
<b>DİYARBAKIR YÖRESİ MERMERLERİ VE EKONOMİK AÇIDAN ÖNEMİ</b> .....	137
Ahmet Mahmut KILIÇ, Askeri KARAKUŞ	
<b>ÜÇ FARKLI ORGANİK MALZEMENİN KULLANILDIĞI GÜNEŞ ENERJİLİ ISI KONTROLLÜ VE FAZ DEĞİŞTİREN ELEMANLI BİYOGAZ TESİSİNİN TASARIMI</b> .....	143
Abdullah AKBULUT, Aydın DURMUŞ	
<b>GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ'NDE HAYVANCILIĞI VE YEM BİTKİSİ YETİŞTİRİCİLİĞİNİ GELİŞTİRME ÇALIŞMALARI</b> .....	149
Gülşah Bengisu YAVUZER, Ümit YAVUZER, Ali Rıza ÖZTÜRKMEN	
<b>ŞANLIURFA TARIMININ SORUNLARI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ</b> .....	155
Ali Rıza ÖZTÜRKMEN, Ümit YAVUZER, Gülşah Bengisu YAVUZER	



**DİYARBAKIR SANAYİ SİTESİ'NDE ÇALIŞAN ÇIRAKLARIN SOSYO-EKONOMİK VE  
MESLEKSEL DURUMLARI ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME** ..... 165

Yrd. Doç. Dr. M. Cengiz YILDIZ

**GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİNDE KIRMIZI MERCİMEK TARIMI VE TÜRKİYE  
EKONOMİSİNE KATKILARI** ..... 179

Yrd. Doç. Dr. Okan GAYTANCIOĞLU, Prof. Dr. İ. Hakkı İNAN, Araş. Gör. Harun HURMA,  
Araş. Gör. Celal DEMİRKOL

**ATATÜRK BARAJI VE CİVARINDA MEVCUT SU YÖNETİMİNİN TOPRAK ÜZERİNE ETKİLERİ** ..... 187

M.Ziya GÖRÜCÜ

**ATATÜRK BARAJI VE CİVARINDA SU YÖNETİMİNİN PLANLANMASI VE TOPRAK TUZLANMASININ  
ÖNLENMESİ İÇİN JEOFİZİK YÖNTEMLERİN KULLANILMASI** ..... 197

Fethi Ahmet YÜKSEL, M.Ziya GÖRÜCÜ, İ. Erdal KEREM

**KALORİMETRE ( ISI SAYACI )** ..... 207

Hüseyin YILDIRIM

**KULUÇKA MAKİNELERİNDE KULLANILABİLECEK OTOMATİK YUMURTA ÇEVİRME MEKANİZMALARI  
VE UYGULAMA SONUÇLARI** ..... 211

Yrd.Doç.Dr. Bünyamin SÖĞÜT, Prof.Dr. Hasan YUMAK

**DSİ X. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜNCE YÜRÜTÜLEN GAP  
KAPSAMINDAKİ PROJELER** ..... 217

**GAP BÖLGESİNDE TOPRAK MÜLKİYET YAPISININ KALKINMA STRATEJİLERİ AÇISINDAN  
DEĞERLENDİRİLMESİ** ..... 245

Doç. Dr. Bülent GÜLÇUBUK

**BÖLGESEL KALKINMA VE KÜRESELLEŞME** ..... 255

Prof. Dr. İshaya ÜŞÜR



# ATATÜRK BARAJI VE CİVARINDA SU YÖNETİMİNİN PLANLANMASI VE TOPRAK TUZLANMASININ ÖNLENMESİ İÇİN JEOFİZİK YÖNTEMLERİN KULLANILMASI

*Fethi Ahmet YÜKSEL<sup>1</sup>, M.Ziya GÖRÜCÜ<sup>2</sup> ve İ. Erdal KEREY<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> İstanbul Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, 34850-Avcılar, İstanbul

<sup>2</sup> İstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34850-Avcılar, İstanbul  
e-mail: fayuksel@istanbul.edu.tr

## ÖZET

Çalışma alanı Güneydoğu Anadolu bölgesinde (GAP) Atatürk Barajı civarını (Ş.URFA) kapsar. Bölgedeki hakim litoloji tabanda tebeşirimsi marnlar ile onun üzerinde yer yer kristalize, bazen dolomitik kristaller ve çört içeren kireçtaşlarıdır.

Bölgede baraj gölünün su tutması ile birlikte ortaya çıkan iklimsel değişiklikler önemli tarımsal ve çevresel etkiler meydana getirmiştir. Özellikle yerel jeolojik birimlerin jeokimyasal özellikleri bu değişimde etkili olmuştur. Sulama rejiminin iyi programlanamaması topraktaki sodyum ve kalsiyum değerlerini eskiye göre bazı yörelerde 1.5 katına çıkarmıştır. Buna bağlı olarak toprağın pH değeri ile mineral ve iyon dengelerinde belirgin oynamalar olmuştur. Bölgedeki evaporasyonun hızlı olması, buna karşılık yağışın yıllık 35-40 mm civarında kalması toprakta arid kuşağa ait evaporitlerin oluşmasına sebep olmaktadır. Evaporitler ise kalsiyum, sodyum, potasyum ve magnezyum tuzları olarak toprakta birikmektedir.

Bölgedeki yer altı su seviyesinin düşük olduğu alanlarda, kalışleşme ile birlikte nabati toprağın alt zonunda biriken evaporitlerin ve bunların derinliklerinin tespiti için jeofizik (elektriksel iletkenlik) yöntemleri kullanılabilir. Değişik periyotlarda bölgede yapılan jeofizik ölçmelerle yer

altı iyon konsantrasyonlarının tespiti tuzlu seviyelerin durumu ortaya çıkarılabilir.

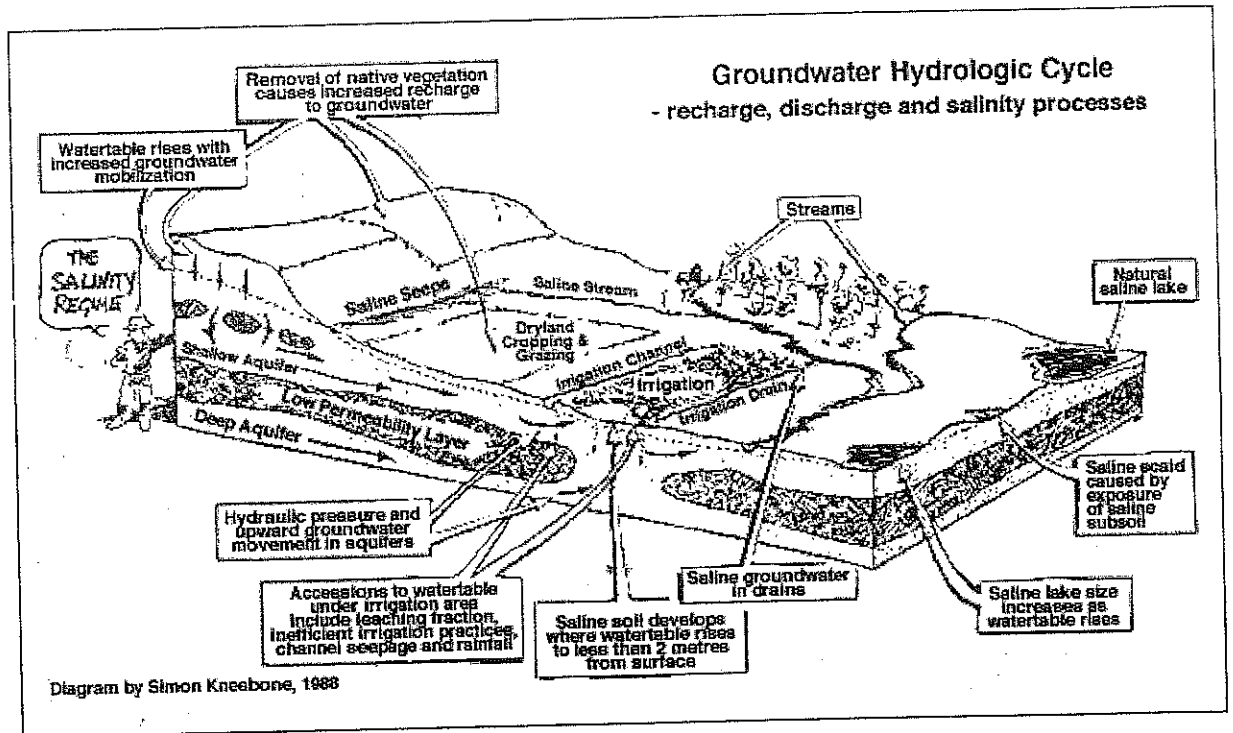
Bu alanların jeofizik (rezistivite, elektromanyetik) yöntemleri ile hızlı ve ekonomik olarak tespiti sulama programına ışık tutacaktır. Aksi takdirde yer altı su seviyesinin düşük olduğu bu tuzlanmaya müsait alanlar kısa bir zaman sonra Hindistan, Pakistan, Mısır ve tropikal kuşakta yer alan diğer ülkelerde görüldüğü gibi çölleşme riski ile karşı karşıya kalacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** GAP, Jeofizik, Rezistivite, Elektromanyetik, Evaporasyon, Tuzlanma

## GİRİŞ

Kurak toprakların tuzlanması terimi dünyada kurak topraklara sahip ülkelerin çiftçilerinin kalplerine korku verir. Bazıları onu Beyaz Ölüm diye çağırır. Çünkü bu ölüm imajını çağırır.

İki çeşit toprak tuzlanması vardır. Birincisi sulanması söz konusu olmayan topraklarda meydana gelen kurak toprak tuzluluğu ve diğeri ise sulanmış toprakların tuzlanmasıdır. Her ikisi de tuzun yüksek seviyelerini içeren topraklardaki sahaları tanımlar. Bu genellikle bitkileri ve toprak organizmalarını öldürür veya üretkenliklerini ciddi olarak sınırlar (Şekil 1).



Sekil 1. Yer Altı Suyu Hidrolik Devrimini

GAP bölgesi sulamaya açılan alanlarda özellikle Şanlıurfa-Harran ovalarında Beyaz Ölümler çifçileri tehdit etmektedir.

GAP toplam 7.526.600 ha arazi varlığı envanterine sahiptir. Köy Hizmetleri arazi varlığı envanterine göre toplam 1.902.065 Şanlıurfa kısmına aittir. Bu da GAP'ın %25 lik bir alanına tekabül eder.

Şanlıurfa-Harran Ovalarında yaklaşık 22.000 ha arazide ortaya çıkan tuzluluk problemi mevcuttur. Bu problem yer yer Bozova ve çevresinde de görülmekle birlikte; bu bölgede, eğer önlem alınmazsa, tuzlanmaya müsait potansiyel risk alanları bulunmaktadır.

Genel olarak sorunlu alanlarda sulama başlangıcında toprak tuzluluğunun yüksek, taban suyu seviyesinin ise düşük olduğu tespit edilmiştir. Sulama mevsimi ortalarında toprak tuzluluğu düşerken taban suyu seviyesinin yükseldiği ortaya çıkmıştır. Ancak, taban suyu ve tuzluluk probleminin mevsimsel olarak değişmesi de bitkisel üretim için tüm yıl boyunca uygun değildir.

Taban suyunun yükselmesi temel olarak iki problemi ortaya çıkarmaktadır. Bunlardan en önemlisi; yüksek buharlaşma sonucunda kapilarite yoluyla yükselen suyun bileşimindeki tuzların toprağın yüzeye yakın katmanında birikerek bitki yetiştirme imkanlarını daraltmasıdır. Yüksek taban suyu aynı zamanda toprağın havadar ortamını yok ettiği için başta kök gelişimini durdurmakta, bitkinin ölmesine neden olmaktadır. İkinci problem ise kara delikler diye adlandırılan problemlerdir. Yüksek taban suyu, alt katmanlarda kireçtaşı formasyonu olan alanlarda kireç taşının erimesine, bu da zamanla göçükler olmasına neden olmaktadır. Bu problem tuzlanan alanlarda kısmen de olsa yaşanmaktadır.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin güneybatısında yer alan inceleme alanı Şanlı Urfa ilinin yaklaşık 30 km kuzeyinde Bozova merkez olmak üzere Üçdirek, Karakaş, Yeniköy, Avlak, Kesmetaş Zorova, Göllüce, Yashca, Kızılkilise, Kabacık Dokuzağaç, Atgüden Safköy, Saluca, Bağlıca, Kırıkhan, Mülkören, Çılgalı köylerini kapsamaktadır.

Bölge çoğunlukla kurak bir iklime sahiptir. Dayanıklı kireçtaşlarının egemen olduğu bölgede paralel drenaj ağı görülür ve bunlar yapısal jeolojik unsurlara bağlı olarak gelişmiştir. Yörenin yıl boyunca Kuzeydeki Fırat Nehri hariç etkin olan bir akarsuyu bulunmamaktadır.

## COĞRAFYA

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin güneybatısında yer alan inceleme alanı Şanlı Urfa ilinin yaklaşık 30 km kuzeyinde Bozova merkez olmak Üçdirek, Karakaş, Yeniköy, Avlak, Kesmetaş Zorova, Göllüce, Yashca, Kızılkilise, Kabacık Dokuzagaç, Atgüden Safköy, Saluca, Bağlıca, Kırıkhan, Mülkören, Çılğalı köylerini kapsamaktadır (Şekil 2).

Çalışma alanı kuzey kesimleri engebeli olmakla birlikte güneye doğru bu engebe azalmakta ve yer yer geniş düzlüklere dönüşmektedir. Özellikle Kaplandağı ile Muhammet Ziyareti hattının baraj gölü tarafı oldukça engebeli ve nispeten sert bir topografya arz etmesine rağmen güneybatı kesimler daha düz bir morfoloji meydan getirir. Ortalama yükseklik 600 m civarındadır. Bölgenin başlıca yükseltileri Kaplan Dağı (805 m.), Kırmızı Tepe (742 m.), Tavşan Tepe (747 m.), Tilki Tepe (750 m.), Çakmak Tepe (761 m.), Kesme Tepe (664 m.), Ziyaret Tepe (657 m.), Muhammet ziyareti (734 m.), Kertirin Tepe (678 m.), Tüllük Tepe (641 m.), Meryemana Ziyareti (626 m.), Hamza Tepe (747 m.) ve Ayşe Tepe (687 m.) dir.

Ayrıca kireçtaşlarının karstik olması nedeniyle tepelik kesimlerde tipik karst morfolojisine rastlanır. Düz ve alçak alanları ise daha dayanımsız olan Paleosen marnları oluşturur ve yumuşak bir topografya hakimdir.

Bölge çoğunlukla kurak bir iklime sahiptir. Dayanıklı kireçtaşlarının egemen olduğu bölgede paralel drenaj ağı görülür ve bunlar yapısal jeolojik unsurlara bağlı olarak gelişmiştir. Yörenin yıl boyunca Kuzeydeki Fırat Nehri hariç etkin olan bir akarsuyu bulunmamaktadır.

Bu bölge karasal iklimin tipik bir örneğini oluşturur. Kışlar serin ve soğuk, yazlar sıcak ve kuraktır. Ayrıca tepelik alanlardaki ısı değerleri ile vadi içlerindeki ısı değerleri de nispeten farklılık göstermektedir. Böyle olmasına rağmen son yıllarda gerçekleştirilen Atatürk baraj Gölü'nün etkisiyle havada bir miktar nemlilik meydana gelmiş ve bu da iklimi daha ılıman hale getirmiştir.

Şanlı Urfa yıllık ortalama yağış 473 mm. Olup, yıllık ortalama sıcaklık ise 18.1 °C derecedir. En düşük sıcaklık ortalaması 5.1 °C derece, en yüksek sıcaklık ortalaması ise 31.7 °C derecedir.

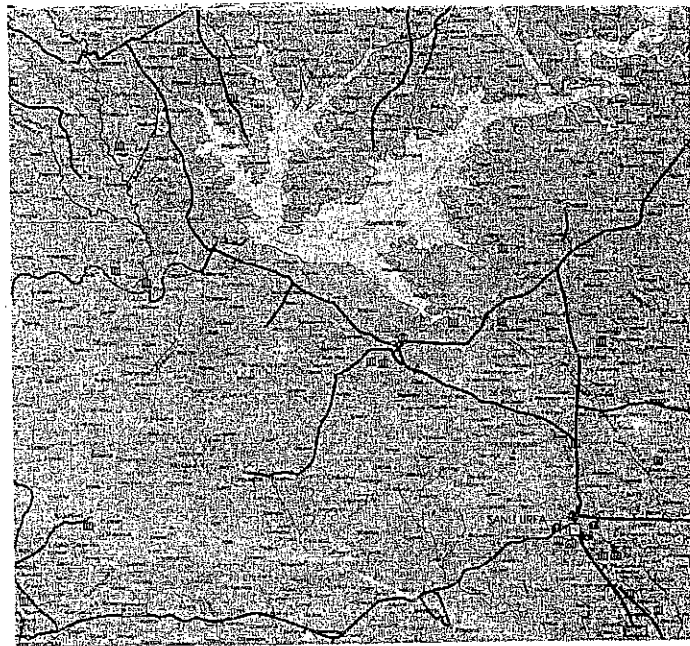
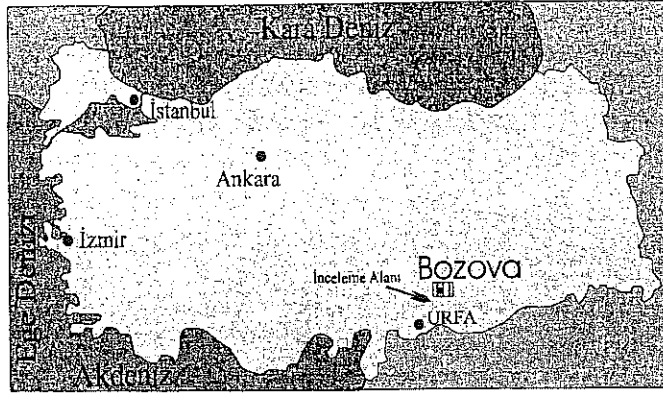
Aralık ve Mart ayları arasındaki dönemde yağış ve su fazlası görülür, bu da sellere neden olur. Mayıs ve Ekim ayları arasında ise buharlaşma ve terlemenin fazla olması sebebiyle bölge su sıkıntısı çekmektedir. Fakat Atatürk Barajı su dağıtım projesi sayesinde bu sıkıntı yer yer giderilmeye çalışılmaktadır.

İnceleme alanı karasal iklimin tipik bitki örtüsü olan stepler ve çok az miktarda da çalılıklarla kaplıdır. Bundan başka bodur ağaçlar seyrek olarak izlenmektedir. Fakat genel olarak çalışma bölgesi çıplak, yüksek alanlar tamamen kıraç; alçak alanlar ise yer yer taşlık olmak üzere tarım toprağı ile kaplıdır. Özellikle marnlı birimlerden oluşan vadi ve düzlük alanlarda bağcılık, Antep fıstığı gibi meyvecilik tarımı yapılmaktadır. Bunlara ilave olarak son yıllarda devam eden sulama projesi sayesinde suyun ulaştırıldığı tarlalarda pamuk tarımı yapılmaktadır.

Bölge tarım toprağı açısından oldukça zengin olmasına rağmen iklimsel koşullar ve sulama olanaklarının sınırlı olması sebebiyle tarım geçim kaynağı olarak yetecek düzeyde değildir. Bütün tarımsal olumsuzluklara rağmen bölgede tahıl, pamuk, kuru-yaş meyve yetiştiriciliği yapılmaktadır (Şekil 3, 4).

Halkın bir kısmı mevcut projeler sayesinde nakliyecilik yapmakta, hayvancılık ise önemli geçim kaynakları arasında yer almaktadır.

YER BULDURU HARİTASI



Şekil 2. Yer Bulduru Haritası

Bölgede sanayi ve ticaret gelişmemiştir. Fakat gerek Atatürk barajının tarlaları sulu tarıma ulaştıracak olması ve gerekse devam eden reformlar ve yatırımlarla yakın gelecekte bölgenin önemli gelişmeler yaşayacağı açıkça anlaşılmaktadır.

İnceleme alanında en önemli yerleşim merkezi Bozova olmakla birlikte yakın civarında pek çok köy bulunmakta ve bunlardan nüfusları 150-200 geçmeyen köylerin çoğunlukta olduğu görülmektedir. Başlıca büyük köyler ise Bağlıca, Mülkören, Bager,

Kesmetaş, Kabacık, Atgüden, Yaslıca ve Safköy'dür.

Bozova, Şanlı Urfa-Adıyaman yolu üzerinde bulunmakta ve her iki yöne ulaşım bu iki şeritli kara yolundan sağlanmaktadır. Bu yol boyunca Köylere asfalt ya da stabilize yollar ile ulaşmak mümkündür. Köyler arası yollar ise toprak yollar olduğundan hava koşullarının elverişsiz olduğu zamanlarda ulaşım oldukça zorlaşmaktadır.





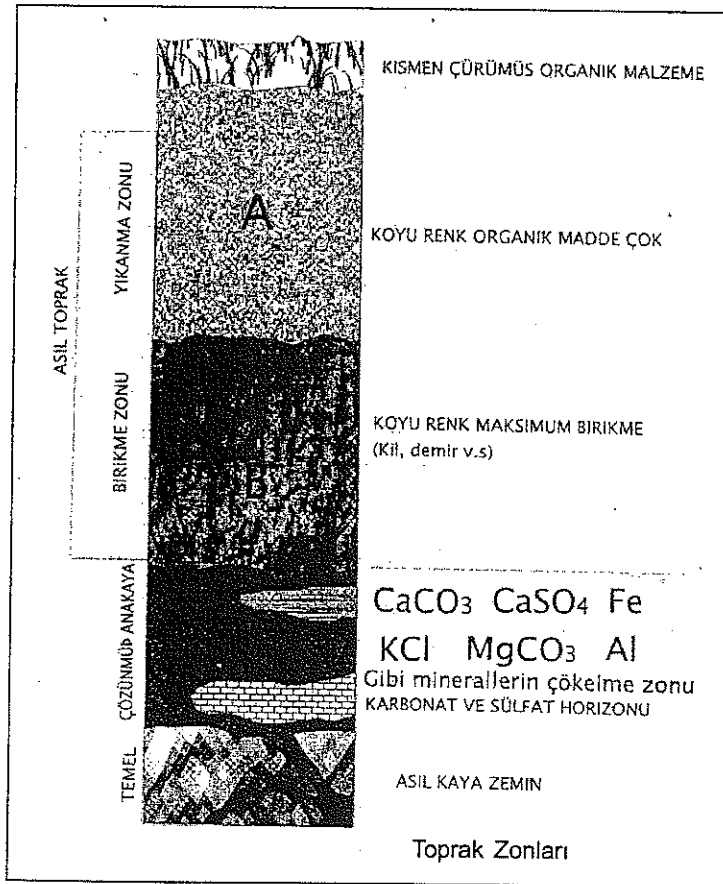


içerisinde volkanik faaliyet ile birlikte çörtlü kireçtaşları çökmeye başladı. Oligosen'den itibaren ise tamamen denizin çekilmesiyle kara haline gelen bölgede volkanizma da etkisini kaybetmeye başladı. Pliyosen ve kuvaternerde ise karasal çökeleller gelişmiştir.

İnceleme alanı ve geniş çevresinden elde edilen veriler ile önceki çalışmaların ortaya koyduğu kanıtların bir arada ele alınmasıyla bölgenin Gaziantep-Adıyaman ön çukuru sedimentasyon havzasına Arap Platformunun ilerlemesi sonucu oluştuğu anlaşılmaktadır.

Bölgedeki en alt birimi Kretase yaşlı açık-koyu gri orta-kalın tabakalı sık eklemli yer yer karstik kireçtaşları oluşturmaktadır. Bu birim çalışma alanının dışında kalan Fırat Nehri kenarlarında ve Yaylak'ta mostra vermektedir. Bunun üzerine Mestristiyen (Üst-Kretase) yaşlı Sayındere Formasyonu olarak adlandırılan kirlili beyaz-açık gri, ince-orta tabakalı, tabanda kireç oranı yüksek killi kireçtaşı (marn) gelmektedir. Bu birim çalışma alanının Yaslıca-Safköy-Saluca hattının güney batısında düzlük alanlarda yaygınca izlenmekle birlikte Paleosen yaşlı Bozova Formasyonu olarak adlandırılan bej-kirli beyaz, ince-orta tabakalı, çok sık eklemli tebeşirli marn tabakalarıyla örtülmektedir. Paleosen marnları kuzeydeki baraj gölü kıyılarından itibaren güneye doğru Yaslıca-Safköy-Saluca hattının kuzeyindeki tepelerin etekleri ve baraj gölü güney kıyısındaki bütün tepeleri kaplamaktadır. Aynı birim Bozova düzlüğü ve Kaplan dağı'nın kuzey ve kuzeydoğu alanlarını da tamamen örtmekte ve baraj gölü içerisinde kalan adacıkların da Paleosen

yaşlı bu marn tabakaları ile kaplı olduğu yapılan arazi incelemelerinden anlaşılmaktadır. Bölgenin tepelik alanlarını ise Eosen Yaşlı Tutluca Formasyonu olarak adlandırılan kirlili beyaz-bej, kristalli yer yer killi orta-kalın tabakalı, çört ara seviyeli, sık eklemli, karstik kireçtaşları oluşturmaktadır. Bütün bu birimlerin üzerine Pliyo-Kuvaterner yaşlı bazaltlar yerleşmiştir. Özellikle Kırıkhan mahallesi ve Çılgalı, Mülkören, Atgüden arasında gerek Sayındere birimleri üzerinde, gerekse civar alanlarda, tarlalarda bolca izlenen bu bazaltlar Pliyo-Kuvaterner çökelleriyle birlikte karışmış olarak bulunmaktadır. Alüvyon alanları ise kuvaterner yaşlı olup, Bozova düzlüğü, Safköy, Bağlıca, Mülkören-Soğukkuyu batı alanları ile yashca civarlarında görülmektedir (Şekil 6).



Şekil 6. Bozova (Şanlıurfa) Bölgesinin Stratigrafisi ve Tuzlanma Riski Taşıyan Kesimleri (Görücü, 2003'ten düzenlenerek)



Çalışma alanını GD-KB doğrultulu Bozova fayı kesmekte olup, bu faya bağlı pek çok fay bulunmaktadır. Tabaka eğimleri çoğu kesimlerde yataya yakındır. Ölçülen eğim değerleri 5°-12° arasında değişmektedir. Bölgede kuzey-güney sıkışmasının sonucu olduğu anlaşılan ve kıvrım yanları az eğimli antiklinal ve senklinaller izlenmektedir.

Araştırılan alandaki diskordanslar açısız olup, özellikle yanal alanlarda izlenen bu açısız uyumsuzluklar Üst Kretase ile Tersiyer birimleri arasında ve Eosen kireçtaşları ile Pliyo-Kuvaterner çökelleri arasındadır.

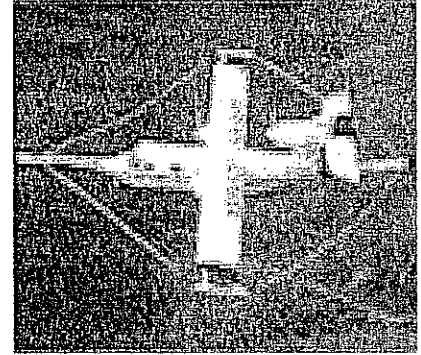
### JEOFİZİK YÖNTEMLER

1995 yılında sulamanın başladığı Şanlıurfa-Harran Ovası'nda 2000 yılı sonu itibariyle sulanan alan 111 600 hektara ulaşmıştır. Bozova Merkez Pomoajı 860 ha sulama alanına sahiptir. Buna ilaveten 8600 ha alanı sulamak için ihalesi gerçekleşmiştir. Görüldüğü gibi sulama potansiyelinin artması ve sulanacak alanların genişletilmesinin yanı sıra bölgede önemli problemlerin ortaya çıkması da kaçınılmaz olacaktır. Bu amaçla sulamaya geçilmeden önce çok hızlı ve etkin yöntemlerle riskli sahaların belirlenmesinde yarar vardır.

1980'li yılların ortalarında başlayan arazi yönetimi için veri seti oluşturulmasında jeofizik yöntemlerin bulguları çok önem kazanmıştır. Jeofiziksel yöntemler (manyetik, elektromanyetik, rezistivite, radyometrik v.b.) kullanılarak havadan ve yerden etüdlerle, son beş yılda, havza ve tarım planlaması için yapılmaktadır.

Tuzlanmanın kontrolü için kullanılan jeofizik yöntemlerden Manyetik yöntem ana kayanın manyetik suseptibilitesini ortaya çıkarır. Bu yöntem daykların durumunu, tuzlanmanın oluşacağı derinliği, çok doğru kestirimini olanaklı kılan, makaslama zonları ve fayların yerini doğru olarak belirler. Aynı

zamanda tuzlanmanın güncel dağılımını araştırmak için de yardım eder ve gelecekte ortaya çıkabilecek tuzlanma zonlarını da tespit etmeyi kolaylaştırır. Kuyular ve barajların yerleşim yerlerinin özelliklerini ve alınacak tedbirleri belirlemede destek olur. Radyometrik yöntemler radyoaktif elementlerin (özellikle toprağın 50 cm. lik üst seviyesinde bulunan uranyum, toryum ve potasyum gibi) belirlenmesinde önemli ipuçları verir. Elektromanyetik yöntemler tuzlu suların ve tuzlanmanın olduğu bölgelerin belli bölgelerde tespit edilmesinde ve yatak kayacın derinliğinin bulunmasında önemli ipuçları sağlar. Havadan elektromanyetik yöntemle 5 m. kalınlığa kadar olan toprak profili içerisindeki tuz yataklarını belirlemek kullanışlı değildir. Bu nedenle yerden elektromanyetik ve rezistivite yöntemlerin kullanılmasında yarar vardır (Şekil 7).



Şekil 7. Havadan Jeofizik Yöntemlerin Uygulanması: Elektromanyetik

Son yıllarda, bilim adamları tuzlanmayı denetlemek için yeni teknikler geliştirmiştir. Bu yöntemlerin çoğu Uzaktan Algılama olarak bilinen uçak, helikopter ve uydu vadsitesiyle yerden yukarıda toplanan veriyi içerirler.

Elektromanyetik yöntemlerin yerden kullanılması ile kayaçların ve bozuşmuş (havalanma) kayaç malzemesinin elektriksel iletkenliği porozite, saturasyon derecesi ve suyun tuzluluğu ile kontrol edilir. EM sistemlerin penetrasyonun ilgili derinliği aşağıdaki gibidir (Tablo 1).

Tablo 1. Elektromanyetik Sistemler ve Özellikleri (Street v.d, 1988)

Alet	Frekans	Bobin Aralığı	Penetrasyon Yaklaşık
	kHz	(m)	Derinlik (m)
EM-38 (Yatay dipoller)	13,2	1	0,75
EM-38 (Düşey Dipoller)	13,2	1	1,5
EM-31 (Düşey dipoller)	9,3	3,7	6
EM-34 (Yatay dipoller)	1,6	20	15

## SONUÇ

GAP, Şanlıurfa-Harran Bölgesinin Kuzeyinde yer alan Bozova bölgesinde mevcut sulamaya ilaveten ihalesi tamamlanmış ve inşası süren yeni sulama sistemleriyle daha geniş bir arazi sulanacaktır. Bölgede ciddi boyutta jeofizik yöntemler kullanılarak riskli bölgelerin belirlenmesine yönelik Jeofizik çalışma bulunmamaktadır. Jeofizik yöntemler daha hızlı ve ekonomik olarak veri toplayarak toprak kullanımı ve su yönetimi konularına ciddi veri tabanı oluşturmaktadır. Kurak bölgelerde tarım alanlarının sulamaya açılmadan ve sulama programı içerisinde tuzlanma riski taşıyan alanlarının mutlaka iyi teşhis edilmesi gerekir. Risk göz ardı edilirse Beyaz Ölüm kaçınılmaz olur.

## KAYNAKÇA

1. Görücü, M. Z., 2003, Bozova (Urfa) Yöresinin Sedimenter Özellikleri ve Bölgenin Jeolojik Evrimi. İ.Ü. Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi, 63s (basılmamış).
2. Görücü, M. Z., 2003, Atatürk Barajı ve Civarının Mevcut Su Yönetiminin Tarım Toprağı Üzerine Etkisi. TMMOB Makina Müh. Odası, III. GAP ve Sanayi Kongresi, 18-19 Ekim 2003.
3. Humphreys, G. L., Linford, J. G. And West, S. M., 1988, Application of Geophysics to the Reclamation of Saline Farmland in Western Australia.
4. Kneebone, S., 1988, Groundwater hydrologic cycle-recharge, discharge and salinity processes Diagram: [www.nre.vic.gov.au/web/root/Domino/vro/vrosite.nsf/pages/water-gw-salinity-program-25k](http://www.nre.vic.gov.au/web/root/Domino/vro/vrosite.nsf/pages/water-gw-salinity-program-25k)
5. Street, G. J. And Engel, R., 1988, Geophysical Surveys of Dryland Salinity.
6. [www.science.org.au](http://www.science.org.au)
7. [www.gap.org.tr](http://www.gap.org.tr)