



SPONSORLARIMIZ



MTA
Genel Müdürlüğü



TMMOB JMO
Konya Şubesi



AKIM ELEKTRONİK LTD. ŞTİ.
Güneşbaşı Mah. Mavi Bulvarı Üstü No:129
Seyhan - Adana/TÜRKİYE
Hakan ÖZGÜR
Genel Müdür



Hitit Ayaş
Termal Sağlık Merkezi



Jeoloji Bakanlığı Sondaj Madeni İşletme Genel Müdürlüğü
Bağlı Sk. No:31/33 Şişli K/50000
Tel:0 212 364 9401 - 0312 332 738 74 33
E-mail: jeoloji@mta.turknet.com.tr



Akşaray
Kütür ve Turizm
İl Müdürlüğü

ÖZ-EL
Jeoloji Mühendisliği
Mühendislik Ofisi
Zemin: DİBİ Kaya Roket
Medya Kurul Başkanı
Başarı O. 0312 332 738 74 33
4500000



ORTA ANADOLU
JEOLOJİ MÜH. LTD. ŞTİ.
Zemin Etütü Su Sondajı
Kaya Roket
Başarı O. 0312 332 738 74 33
4500000

Baki Canik
Su Medeniyeti
Sempozyumu

SMS13

7-9 Ekim'13
AKSARAY



T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

BİLDİRİ ÖZLERİ

BİLDİRİ ÖZLERİ

Baki Canik Su Medeniyeti Sempozyumu



T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ



Baki Canik
Su Medeniyeti
Sempozyumu



SMS13



AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

BAKİ CANİK
SU MEDENİYETİ SEMPOZYUMU

ÖZLER / ABSTRACTS

7-8-9
Ekim 2013
Aksaray

Baki Canik

SU MEDENİYETİ SEMPOZYUMU AKSARAY 2013

7-9 EKİM 2013

<http://sumedeniyeti.aksaray.edu.tr>

DÜZENLEYEN

Aksaray Üniversitesi Mühendislik Fakültesi
Jeoloji Mühendisliği Bölümü

DÜZENLEME VE YÜRÜTME KURULU

Onursal Başkanlar

Prof. Dr. Mustafa ACAR (Aksaray Üniversitesi Rektörü)
Prof. Dr. Kadir YILDIZ (Aksaray Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dekanı)

Başkan

Prof.Dr. Mustafa AFŞİN (Aksaray Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü)

Sekreteryas

Erkan YILMAZER (Aksaray Üniversitesi)
Bahattin GÜLLÜ (Aksaray Üniversitesi)
Ali URAL (Aksaray Üniversitesi)
Fatma GENELİ (Aksaray Üniversitesi)
Gökhan DEMİRELA (Aksaray Üniversitesi)
R. Pelin BİLGEHAN (Aksaray Üniversitesi)
Melayib BİLGİN (Aksaray Üniversitesi)
Hacer CANBAŞ (Aksaray Üniversitesi)
Esra GÜRBÜZ (Aksaray Üniversitesi)
M. Haydar TERZİ (Aksaray Üniversitesi)
Murat KALKAN (Aksaray Üniversitesi)

Düzenleme Kurulu

Zekai ŞEN (İstanbul Teknik Üniversitesi)
Hatim ELHATİP(Aksaray Üniversitesi)
Ahmet GÜZEL (Celal Bayar Üniversitesi)
Bahattin ÇETİNDAG (Fırat Üniversitesi)
Nail ÜNSAL (Gazi Üniversitesi)
Mehmet ÇELİK (Ankara Üniversitesi)
Güler GÖÇMEZ (Selçuk Üniversitesi)
Mustafa IŞIK (Aksaray Üniversitesi)
Levent ALTAŞ (Aksaray Üniversitesi)
Semih EKERCİN (Aksaray Üniversitesi)
Ali YALÇIN (Aksaray Üniversitesi)
Mehmet Ali HİNİS (Aksaray Üniversitesi)
Fatma AKSEVER (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Nurgül GÜLTEKİN (Aksaray Üniversitesi)
Sonay BOYRAZ ASLAN (Aksaray Üniversitesi)
Hüseyin KARAKUŞ (Dumlupınar Üniversitesi)
M. Murat KAVURMACI (Aksaray Üniversitesi)
Mobasher Aftab SYED (Kanada)
Ali URAL (Aksaray Üniversitesi)

Bilim Kurulu

Mustafa AFŞİN (Aksaray Üniversitesi)
Necati AĞIRALIOĞLU (İstanbul Teknik Üniversitesi)
Hafize AKILLI (MTA)
Kemal AKPINAR (Jeoson Ltd.)
Ahmet APAYDIN (DSİ)
Mustafa ARDIÇ (Aksaray Üniversitesi)
Zafer ARIGÜN (MTA)
M.Tamer AYYAZ (Pamukkale Üniversitesi)
Alper BABA (İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü)
Yakup BASMACI (Batman Üniversitesi)
C. Serdar BAYARI (Hacettepe Üniversitesi)
Musa BURÇAK (MTA)

Baki Canik

SU MEDENİYETİ SEMPOZYUMU AKSARAY 2013

7-9 EKİM 2013

<http://sumedeniyeti.aksaray.edu.tr>

Dündar ÇAĞLAN (TMMOB Jeo. Müh. Odası)
Nevin ÇEKİRGE (Okan Üniversitesi)
Mehmet ÇELİK (Ankara Üniversitesi)
Oktay ÇELMEN (MTA)
Bahattin ÇETİNDAG (Fırat Üniversitesi)
Mesut ÇİMEN (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Hayrullah DAĞISTAN (MTA)
Ayşen DAVRAZ (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Mustafa DEĞİRMENCİ (Cumhuriyet Üniversitesi)
Bekir DENİZ (Akdeniz Üniversitesi)
M. Ali DOĞAN (Doğan Jeotermal A.Ş.)
Atilla ELÇİ (Aksaray Üniversitesi)
Nergis ERDOĞAN (İ.Ü. İst. Tıp Fak.)
Güler GÖÇMEZ (Selçuk Üniversitesi)
Hüseyin GÖKÇEKUŞ (Yakın Doğu Üniversitesi)
Ali GÖKGÖZ (Pamukkale Üniversitesi)
Nilgün GÜLEÇ (ODTÜ)
Cüneyt GÜLER (Mersin Üniversitesi)
Hatice GÜRDAL (İ.Ü. İst. Tıp Fak.)
Ahmet GÜZEL (Celal Bayar Üniversitesi)
C. Sencer İMER (Aksaray Üniversitesi)
Fikret KAÇAROĞLU (Muğla Üniversitesi)
Y. Kağan KADIOĞLU (Ankara Üniversitesi)
İsmail KARA (MTA)
M. Zeki KARAGÜLLE (İstanbul Üniversitesi)
Hüseyin KARAKUŞ (Dumlupınar Üniversitesi)
Özgür KİŞİ (Canik Başarı Üniversitesi)
Ayhan KOÇBAY (DSİ)
Ömer KÖSE (Aksaray Üniversitesi)
İlkay KUŞCU (Muğla Üniversitesi)
Mahir KÜÇÜK (DSİ)
Abdurrahman LERMİ (Niğde Üniversitesi)
M. Dursun MAT (Niğde Üniversitesi)
Homayoun MOGHIMI (Payam-e Noor Üniversitesi)
M. Tahir NALBANTÇILAR (Batman Üniversitesi)
Ahmet ONAK (MTA)
Adil ÖZDEMİR (AÖ Mühendislik ve Sondaj)
Dursun ÖZDEN (Yoleri Prodüksiyon İstanbul)
Mehmet ÖZGER (İstanbul Teknik Üniversitesi)
Ruhi ÖZGÖNÜL (Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü-Ordu)
Suzan PASVANOĞLU (Kocaeli Üniversitesi)
Mesut SAYIN (MTS)
Halide SERT (Karayolları Genel Müdürlüğü)
Zekai ŞEN (İstanbul Teknik Üniversitesi)
Nizamettin ŞENTÜRK (TOBB)
Şakir ŞİMŞEK (Hacettepe Üniversitesi)
Gültekin TARCAN (Dokuz Eylül Üniversitesi)
Ali URAL (Aksaray Üniversitesi)
Candan ÜÇKARDEŞLER (İller Bankası A.Ş.)
Nail ÜNSAL (Gazi Üniversitesi)
H.Tolga YALÇIN (İstanbul Teknik Üniversitesi)
Gürol YILDIRIM (Aksaray Üniversitesi)
İrfan YOLCUBAL (Kocaeli Üniversitesi)
Galip YÜCE (Osmangazi Üniversitesi)

Baki Canik

SU MEDENİYETİ SEMPOZYUMU AKSARAY 2013

7-9 EKİM 2013

<http://sumedeniyeti.aksaray.edu.tr>

Büyüklerimiz “Su gibi aziz ol” derler. Tüm varlıkların yaşam kaynağı olan su, alternatifi olmayan, hayatın idamesi için “olmazsa olmaz” bir nimettir. Suyun geleceğiyle ilgili endişeler küresel boyutta her geçen gün artmaktadır. Ülkemiz ve dünyadaki yüzey ve yeraltı su kaynakları; doğal hidrolojik şartlardaki değişim, düzensiz kentleşme, aşırı nüfus artışı, su kaynaklarının adaletsiz dağıtımı, sera gazlarındaki artış ve aşırı sanayileşme gibi nedenlerle gün geçtikçe artmaktadır. Bu sebeplerden dolayı, su kaynaklarının devamlılığı için, eğitim faaliyetleri ile halkın bilinçlenmesi, suyun tasarruflu kullanımı ve uygun teknolojilere yönelik araştırma geliştirme çalışmaları yapılmalıdır.

Aksaray Üniversitesi olarak, bölgemizin ve ülkemizin sorunları karşısında yapıcı çözüm önerileri üretmek, en önemli hedeflerimizden birisidir. Bu bağlamda, Üniversitemiz Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü tarafından düzenlenmekte olan Baki Canik Su Medeniyeti Sempozyumu’nun bölgemiz, ülkemiz ve gezegenimiz için yararlı sonuçlar doğurmasını temenni ediyorum.

Konularında uzman akademisyenlerin ve araştırmacıların katılımıyla Üniversitemizde gerçekleştirilen Baki Canik Su Medeniyeti Sempozyumu’nda sunulan bildiriler ve yapılan tartışmalar, ülkemizin bu alandaki sorunlarına çözüm bulunması konusunda yol gösterici olacaktır. Sempozyum bildiri özetlerini içeren bu kitabın bilimsel anlamda ülkemize önemli bir katkı sağlayacağına inanıyorum. Başta düzenleme ve yürütme kurulu üyeleri olmak üzere, sempozyumun düzenlenmesinde emeği geçen herkese, sempozyuma bilimsel çalışmalarıyla katkıda bulunan değerli akademisyen ve araştırmacılara, maddi destek sağlayan tüm kurum ve kuruluşlarımıza en içten teşekkürlerimi sunarım.

Prof. Dr. Mustafa ACAR
Aksaray Üniversitesi Rektörü

Baki Canik

SU MEDENİYETİ SEMPOZYUMU AKSARAY 2013

7-9 EKİM 2013

<http://sumedeniyeti.aksaray.edu.tr>

Baki Canik Su Medeniyeti Sempozyumu(SMS'13), Aksaray Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü tarafından lisans, lisansüstü ve profesör düzeyinde toplamda binden fazla öğrencisi olan Türkiye'nin öncü hidrojeologlarından Prof.Dr. Baki Canik hocamızın anısına düzenlenmiştir.

Sempozyumun amacı, Türkiye'nin su ve suya bağlı enerji potansiyelini değerlendirmek; giderek yaygınlaşan su sorunlarını belirleyip, çözüm önerileri sunmak; eski çağlardan beri suya tutkun insanımızın eseri olan su yapılarının tarihsel gelişimini, su-enerji-sağlık ve sürdürülebilir kullanım arasındaki ilişkiyi ve ülkemizin ekonomisine sağlayacağı yararları bilimsel verilerle ortaya koymaktır.

4 gün sürecek olan sempozyumun ilk üç gününde 20'si poster 69'u sözlü olmak üzere toplam 89 sunum gerçekleştirilecektir. Sempozyumda su yapıları, su-enerji, su-sağlık-çevre gibi üç önemli konu ele alınacaktır. Son gün ise, Nevşehir - Niğde yolu üzerinde, Göre kasabasında bulunan 5 bin yıllık Hitit Karızları ve Damat İbrahim Paşa Su Yolu, Narlıgöl jeotermal alanı, Aksaray İhlara Vadisi ve Selime Peri Bacalarına teknik gezi düzenlenecektir.

Bu bağlamda, sempozyuma destek olan üniversitemiz rektörü Sayın Prof.Dr. Mustafa ACAR başta olmak üzere, tüm sponsor, yönetici ve öğrencilerimiz; yurtiçi ve yurtdışındaki değişik üniversite, kurum ve kuruluşlarından gelen akademisyen ve meslektaşlarımız, makale sahipleri; bilimsel sorumluluğu her ne kadar yazarlarına ait olsa da bildiri özetlerini büyük bir titizlikle inceleyen hakemlerimiz ile emeği geçen herkese düzenleme ve yürütme kurulumuz adına ayrı ayrı teşekkür eder, selam ve saygılarımı sunarım.

Prof. Dr. Mustafa AFŞİN

SMS'13 Düzenleme Kurulu Başkanı

PROF. DR. BAKİ CANİK
(1936-2013)

Prof.Dr. Baki CANİK, 1936'da Niksar'da doğdu. Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Tabiiye Bölümü'nden 1959'da Lisans; İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji Bölümü'nden 1964'de Lisans ve daha sonra Yüksek Mühendis; Fransa Bordeaux Üniversitesi'nden Prof.Dr. Henry Schoeller danışmanlığında 1968'de Doktora diploması aldı. 1976'ya kadar MTA da Hidrojeolog ve Hidrojeoloji Servis Şefi olarak, Türkiye'deki sıcak ve mineralli suların incelenmesi, sondajları, maden sahalarının yeraltı suyu sorunları vb. ile uğraştı. 1969-1977 arasında Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nde Hidrojeoloji Öğretim Görevlisi, 1976-1978 de Turizm Bakanlığında, Termal Turizm Proje Müdürü olarak görev yaptı. 1977'de, Bolu sıcak su kaynakları konusundaki araştırmaları ile Doçent oldu. 1978-1985 arasında Selçuk Üniversitesi Mühendislik Fakültesine, Doçent Öğretim üyesi olarak atandı. Bu dönemde daha çok karstik yeraltı suları ile ilgilendi ve Konya platosunda, dünyaca ünlü obrukların iç karstlaşma ile oluştuklarını belirleyip yayınladı. 1985'te Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü'ne Hidrojeoloji profesörü olarak atandı. Burada Dekan Vekilliği, Bölüm Başkanlığı vb. görevlerinde bulundu. Bu dönemde, Orhangazi-Nadir karstik kaynağı, Kırşehir-Terme kaplıcası, Niksar-Ayvaz suyu, Tokat-Pazar Balıca mağarası, Reşadiye kaplıcası, Artova-Sulusaray kaplıcası gibi önemli alanlarda da incelemeler yaptı ve bulgularını yayınladı. Fransızca ve İngilizce bilen Prof. Dr. Baki Canik'in yayımlanmış 50'den fazla inceleme raporu, hidrojeoloji ağırlıklı konularda yurtiçi ve yurtdışında olmak üzere, 60'ı aşan bilimsel araştırma ve kitapları bulunmaktadır. Prof. Dr. Baki Canik, 1000'in üzerinde lisans, yüksek lisans ve doktora öğrencisi yetiştirmiştir. Bu öğrencilerin birçoğu yurtiçi ve yurtdışındaki farklı üniversitelerde öğretim üyesi olarak görevlerini sürdürmektedir.

Prof. Dr. Baki Canik, 11 Mart 2013 tarihinde aramızdan ayrılmıştır.

BAKİ CANİK
SU MEDENİYETİ SEMPOZYUMU
7-8-9 EKİM 2013, AKSARAY

ÇAĞRILI KONUŞMACI SUNUMLARI

- **Borularla Su Transferi Projesi'nin KKTC'nin Su Sorununun Çözümü Üzerindeki Etkileri..... 1**
Hüseyin Gökçekuş
- **Geçmişten Geleceğe İstanbul'un İçme Suyu Sorunları ve Çözümleri..... 2**
Erdoğan Yüzer
- **Sular, Yollar ve Tarihi Köprüler..... 3**
Halide Sert
- **Entegre Su Kaynakları Yönetimi: Neresindeyiz? 4**
Johanna Alkan Olsson
- **Anadolu'da Su Medeniyeti ve Anadolu Karızları 5**
Dursun Özden

SÖZLÜ SUNUMLAR

- **Taş Kemer Köprülerde Gerçekleştirilen Restorasyon Çalışmaları 6**
Halide Sert, Mutluhan Nas, Süheyla Yılmaz, Esat Mahmut Partal, Hakan Demirci, Ayşe Avşın, Gül Sibel Turan
- **Kurak ve Yarı Kurak Bölgelerde Kehriz Su Yapısı 7**
Homayoun Moghimi
- **Anadolu Tarihi Su Yapılarında Yaşanan Dönüşüm Süreçlerinin İncelenmesi..... 8**
Yunus Öztürk, Nurdan Baykuş, Sevil Ay
- **Bursa'daki Su Yapılarının Tarihsel Süreci..... 9**
Melike Yalılı Kılıç
- **Bulgaristan Balçık'ta Türk Çeşmeleri 10**
Mehmet Emin Yılmaz
- **Atık Barajlarında Su Kaçakları ve İyileştirme Yöntemleri, Kalkım (Çanakkale) Örneği 11**
Koray Ulaş, Recep Kılıç, R. Pelin Bilgehan
- **Güçünkaya (Aksaray) Civarındaki İgnimbiritlerin Baraj Yeri Olabilme Özellikleri..... 12**
R. Pelin Bilgehan, Koray Ulaş, Recep Kılıç

▪ Doğu Anadolu Bölgesi’nde Fırat Nehri Erzincan Havzasındaki Hidroelektrik Santralin Çevresel Akımlarının İncelenmesi	13
<i>Hatim Elhatip, Mehmet Ali Hınıs</i>	
▪ Akkaya Barajı Yapay Sulak Alanında Organik Karbon Miktarının Örneklemeye Mevkisi ve Toprak Derinliğine Göre Değişimi	14
<i>Selma Yaşar Korkanç, Gamze Işıldar, Kübra Özkan, Ali Utku Aydoğdu</i>	
▪ Su Dağıtım Şebekesinin Su Kalitesi Üzerindeki Etkisi	15
<i>Serdar Karataş, Nurtaç Karataş, İbrahim Yenigün</i>	
▪ Aksaray ve Civarı Jeotermal Enerji Aramaları	16
<i>Serkan Karaca, Levent İldeş</i>	
▪ Soğucak- Kazan (Ankara)’da Yeni Bir Jeotermal Havzanın Tespit Öyküsü	17
<i>Kemal Akpınar</i>	
▪ Hölenk (Çat-Erzurum) Sıcak ve Mineralli Su Kaynakları’nın Hidrojeokimyasal İncelemesi	19
<i>Özlem Öztekin Okan, Bahattin Çetindağ, Murat İnceöz, Seda Uçar</i>	
▪ Kütahya-Günlüce-Dereli Jeotermal Alanının Jeoloji-Hidrojeoloji İncelemesi ve Sıcak Su-Soğuk Su Karışım Oranının Belirlenmesi	20
<i>Zafer Arıgün</i>	
▪ Ankara-Çubuk-Melikşah ve Özlüce Sahaları Jeotermal Enerji Arama Çalışmaları	21
<i>Hafize Akıllı, Sinan Sarp</i>	
▪ Jeolojik ve Jeofizik Verilerle Batı Anadolu’da Elektrik Üretimi Amaçlı Yeni Jeotermal Saha Geliştirme Çalışmaları	22
<i>Adil Özdemir</i>	
▪ Eskişehir İlinde Yeni Bir Jeotermal Saha: Mahmudiye-İsmetpaşa Sahası	23
<i>Lütfi Taşkiran, Ünsal Turalı, İsmail Kara</i>	
▪ Orta Anadolu’daki Bazı Jeotermal Sularda Su Kimyası ve İzotopik Değişimlerin Anlamı	24
<i>Mustafa Afşin, Baki Canik</i>	
▪ Yenilenebilir Enerji Kaynakları Açısından Türkiye’nin Hidroelektrik Potansiyelinin Değerlendirilmesi	25
<i>Ünal Akdağ, Doğan Demiral</i>	
▪ Nevşehir Kozaklı ve Kırşehir Terme (Orta Anadolu) Jeotermal Alanlarında Traverten Oluşum Mekanizması	26
<i>Ali Gürel, Mustafa Afşin, Gülçin Doğan</i>	

▪ Göksu Deltası (Silifke, Mersin) Su Kaynaklarının Dünü, Bugünü ve Geleceği	27
<i>Mehmet Çelik, Uğur Erdem Dokuz, Hilal Engin, Şebnem Arslan, Tuncay Soysal, Ali Güleçyüz</i>	
▪ Gölbaşı (Ankara) Güneydoğusundaki Akiferin Hidrojeokimyasal Özelliklerinin İncelenmesi	29
<i>Nail Ünsal, Ali Arıkan, Turgay Güngör</i>	
▪ Göksu Deltası (Silifke, Mersin) Sağ Yakası Hidrojeolojik Kavramsal Modelinin Oluşturulması.....	30
<i>Uğur Erdem Dokuz, Mehmet Çelik, Şebnem Arslan, Hilal Engin, Deniz Songur</i>	
▪ Yeraltısularında Asal Gaz Termometresi: Kazan Trona Sahası Çoklu Akiferinde (Ankara) Bir Uygulama.....	32
<i>Şebnem Arslan, Hasan Yazıcıgil, Martin Stute, Peter Schlosser</i>	
▪ Bursa İli Su Potansiyelinin Değerlendirilmesi	33
<i>Melike Yalılı Kılıç</i>	
▪ Sandıklı (Afyonkarahisar) Havzası Yeraltısuyu Kalitesinin Değerlendirilmesi.....	34
<i>Fatma Aksever, Ayşen Davraz, Remzi Karagüzel</i>	
▪ Türkiye'nin Akdeniz Kıyı Şeridinde Tatlısu Boşalımının Belirlenmesinde MODIS Deniz Yüzey Sıcaklık (DYS) Görüntülerinin Kullanımı	35
<i>Pınar Avcı, Alparslan Arıkan, C. Serdar Bayarı</i>	
▪ Mağara ve Göl Çökel Verilerine Göre Orta Anadolu Geç Kuvaterner İklimi	36
<i>Gizem Erkan, Mertcan Özbakır, C. Serdar Bayarı, N. Nur Özyurt</i>	
▪ Orhangazi (Bursa) Karstik Su Kaynaklarının Hidrojeokimyası	37
<i>Suzan Pasvanoğlu, Baki Canik, Zafer Arıgün</i>	
▪ Karasu Beşgöz-BakırpınarıZengi (Kadınhanı-Konya) Kaynaklarının Debi Değişimi	39
<i>Güler Göçmez, Ayla Bozdağ, Ahmet Güzel</i>	
▪ Şereflikoçhisar Ovası Yeraltı Sularının Hidrojeokimyasal Özellikleri ve Su Kalitesinin Değerlendirilmesi.....	40
<i>Murat Kavurmacı, Hatim Elhatip</i>	
▪ İklim Değişikliğinin Kıyı Akiferlerindeki Tuzlusu Girişimi Üzerindeki Etkisi	41
<i>Murat Kilit</i>	
▪ Niksar (Tokat) Havzası'nın Hidrojeolojisi.....	42
<i>Syed Mobasher Aftab, Baki Canik</i>	
▪ Keşif Kuraklık İndeksi ve Normalleştirilmiş Yağış İndeksi Metotları ile Afyon-Sandıklı'da Kuraklık Hesabı	43
<i>Mehmet Ali Hınıs, Mustafa Afşin, Ayşen Davraz, Fatma Aksever, Zehra Karakaş</i>	

▪ StopIn Plaza Yaylası'nda Yeraltı Akış ve MTBE Taşınım Modellemesi, RockyMount, Virginia, ABD.....	45
<i>Syed Mobasher Aftab, Warren T Dean</i>	
▪ Islak Çevre Yönteminin Optimizasyonu İle Hidrolojik Çevresel Akış Miktarının Belirlenmesi	46
<i>Hüseyin Karakuş, Harun Aydın</i>	
▪ Mitoloji, Efsane ve Tarihte Kaplıca Tedavisi	47
<i>Nergis Erdoğan, Hatice Gürdal</i>	
▪ Kaplıca Kürlerinde Termomineral Su Kullanma Yöntemleri.....	48
<i>Hatice Gürdal, Nergis Erdoğan</i>	
▪ Balneoterapi ve Önemi	50
<i>İlgaz Nacakoğlu</i>	
▪ Su ve Sağlık	51
<i>Hülya Şişli</i>	
▪ Termal Sağlık Turizmi ve Hitit Ayaş Termal	52
<i>TolgayBenderli</i>	
▪ Türkiye'deki Termal Kaynakların Sağlık Turizmi Amaçlı Kullanımlarında Karşılaşılan Mimari ve Planlama Sorunları	53
<i>Nevin Çekirge</i>	
▪ İnsan Organizmasındaki Fonksiyonları Bakımından Suyun Önemi.....	54
<i>Bilgehan Polatoğlu</i>	
▪ Kentlerdeki Toksik Atıkların Yeraltısuyu Kaynaklarına Etkisi	56
<i>Alper Baba</i>	
▪ Batman'ın Yeraltısuyu Kalitesinin İncelenmesi.....	57
<i>Şükrü Yavuz Pınarkara, Şükrü Arslan, M. Tahir Nalbantçılar</i>	
▪ İnönü Ovası (Eskişehir) Sularının Kalitesi ve Pestisit Kirliliği Açısından Değerlendirilmesi	58
<i>Özlem Güllü, Mehmet Çelik, Şebnem Arslan</i>	
▪ Kayseri Kent İçme Suyu Akiferlerinin Özellikleri, Kirlenme Riskleri ve Havza Koruma Alanlarının Belirlenmesi	60
<i>Mustafa Değirmenci, Mehmet Ekmekçi, Levent Tezcan, Eyüp Atmaca, Mustafa Yazıcı, Otgonbayar Namkhai, Onur Sözüdoğru</i>	
▪ Akarsularda Su Kalitesi İzleme ve Havza Yönetimi Çalışmaları Açısından Önemi.....	62
<i>Sedef Özdağ, Selma Yaşar Korkanç</i>	

▪ Kovada Gölü (Isparta) Su Kalitesinin Fiziko-Kimyasal ve Mikrobiyolojik Yönden İncelenmesi	63
<i>Cafer Bulut, Ramazan Atay, Ufuk Akçimen</i>	
▪ Şişelenmiş Sular ve Trabzon'da Satılan Şişe Sularının Hidrokimyası	64
<i>Fatma Gültekin, Arzu Fırat Ersoy, Esra Hatipoğlu</i>	
▪ Tarımsal Faaliyetlerde Kullanılan Pestisitlerin Su Kirliliğine Etkisi	65
<i>İsmail Şimşek, Özcan Oruç</i>	
▪ Naftalin Sülfonatın Alıcı Ortama Etkisi ve Arıtımı	66
<i>Serden Başak, Dilek Özgün, Özer Çınar</i>	
▪ Reaktif Mavi 181 Boyasının Fenton Prosesi ile Giderimi	67
<i>Emine Baştürk, Mustafa Karataş</i>	
▪ Zeytin Karasuyunun Koagülasyonla Önartıtımı ve Fenton Prosesi	68
<i>Alper Alver, Ahmet Kılıç, Mustafa Karataş</i>	
▪ Yüzeysuyu Kirliliğinin Önlenmesi ve Alt Yapı Yatırımları Arasındaki İlişkiler: Zonguldak Örneği .	69
<i>Bekir Fatih Kahraman, Ömer Güngör, Gülçin Demirel, Süreyya Altın, Ahmet Altın</i>	
▪ Avrupa Birliği'nin Su Çerçeve Direktifi ve Türkiye'nin Uyum Sorunu (Su Yasası'nın Değerlendirilmesi)	70
<i>Selma Aytüre</i>	
▪ Libya ve Mısır'ın Su Politikaları Hakkında Bazı Değerlendirmeler	71
<i>C. Sencer İmer</i>	
▪ Küresel Isınmanın Su Kaynakları Üzerindeki Etkisi	72
<i>Mustafa Işık</i>	
▪ Batman Çayı'nın İlin Yerleşim Alanları Üzerindeki Etkisi	73
<i>Yakup Anıt, Ali Yalçın</i>	
▪ CBS İle Taşkın Tehlike Analizi: Trabzon Fol Deresi Örneği	74
<i>Selçuk Reis, Süleyman Sefa Bilgiliolu, Ozan Öztürk</i>	
▪ Yabani Hayvanlarda Susuzluğun Döl Verimi Üzerine Etkisi	75
<i>Faruk Aral, Semra Sezen Aral</i>	
▪ Su Kaynaklarının Kirlenmesinde Hayvansal Atıkların Etkisi	76
<i>İlker Kılıç</i>	
▪ Aşırı Su Tüketiminde Hayvancılığın Ayak İzleri	77
<i>İlker Kılıç</i>	

▪ İklim Değişikliği ve Plansız Şehirleşmenin Giresun Şehrinde Yol Açtığı Sel Felaketleri	78
<i>Recep Yurt</i>	

POSTER SUNUMLARI

▪ Aksu Çayı (Isparta-Antalya)'nın Hidrojeokimyasal Özellikleri ve Su Kalitesinin İncelenmesi.....	79
<i>Şehnaz Şener, Erhan Şener, Ayşen Davraz</i>	
▪ ANFIS metodu ile Eleviyan Barajı'ndan Bırakılacak Su Miktarının Belirlenmesi	80
<i>Mehmet Ali Hınıs, Mohammad Taghi Sattari, Kadri Yürekli</i>	
▪ Çöpler ve Kabataş (İliç-Erzincan) Maden Sahasındaki Su Kaynaklarının Hidrojeokimyası	81
<i>Mustafa Afşin, İlkey Kuşcu, G. Aslı Özçelik</i>	
▪ Ziga Jeotermal Alanının Yapısal ve Hidrojeoloji İncelemesi, Aksaray, Orta Anadolu.....	82
<i>Mustafa Yıldız, Mustafa Afşin</i>	
▪ Zenobiyotiklerin Toksikolojik Etkilerinin QSAR ile Modellenmesi	83
<i>Serden Başak, Dilek Özgün, Özer Çınar</i>	
▪ Lemnaminor (Su Mercimeği) Bitkisi Kullanarak Sulardan Ni ve As Giderimi	84
<i>Melayib Bilgin, İsmail Şimşek, Şevket Tulun, Merve Esen</i>	
▪ İklim Değişikliği ve Konvansiyonel Olmayan Su Kaynakları	85
<i>Can Akbulut, Cüneyt Güler</i>	
▪ Aksaray İli İçme Suyu Kaynaklarının Arıtma Öncesi Organik Madde Miktarı Bakımından İncelenmesi	86
<i>Melek Hınıs, Hatim Elhatip, İbrahim Karataş</i>	
▪ Gaziantep'te Bazı Tarım Alanlarının Sulanmasında Kullanılan Evsel ve Sanayi Atık Sularının Çevreye Etkilerinin Araştırılması	87
<i>Feyza Nur Kafadar, Emrah Yılmaz</i>	
▪ Türkiye'nin Su Potansiyeli	88
<i>Beste Yalçın Çelik</i>	
▪ Niksar (Tokat) Havzası'nın Jeotektoniği ve Çökelim Tarihi	89
<i>Syed Mobasher Aftab, Baki Canik</i>	
▪ Çevre Sorunları ve Mersin Akkuyu Nükleer Enerji-Güç Santrali İlişkileri.....	90
<i>Halil Kumbur, Gamze Koyuncu, Habibe Elif Gülşen</i>	
▪ Su Kaynaklarının Kirlilik Etmenleri ve Kirliliği Önleme Stratejileri	91
<i>Melike Yalılı Kılıç</i>	

▪ İklim Değişikliğinin Su Kaynakları Üzerine Etkisi.....	92
<i>Emrah Yılmaz, Feyza Nur Kafadar, Abdurrahman Esen, Bayram Kağan Bal</i>	
▪ Su Kirliliğinin Çevre ve İnsan Sağlığına Etkileri.....	93
<i>Emrah Yılmaz, Feyza Nur Kafadar, Abdurrahman Esen</i>	
▪ Çimento ve Betonun Çevreye Etkisi	94
<i>Dilek Özgün, Serden Başak, Özer Çınar</i>	
▪ Birleşik Kanalizasyon Şebekesi ve Çevresel Etkileri	95
<i>Serdar Karataş, Nurtaç Karataş, İbrahim Yenigün</i>	
▪ Urmu Gölü’nün Kurumasının Yerleşim Alanları Üzerine Etkisi.....	96
<i>Mehdi Ebrahimi Vayeghan</i>	
▪ Kitreli (Niğde) Jeotermal Sularının Hidrojeokimyasal Özelliklerinin İncelenmesi.....	97
<i>M. Yılmaz Emre, İbrahim Çopuroğlu, Mustafa Afşin</i>	
▪ Ülkemizin Su Potansiyeli Açısından Değerlendirilmesi	98
<i>Melike Yalılı Kılıç</i>	

BORULARLA SU TRANSFERİ PROJESİ'NİN KKTC'NİN SU SORUNUNUN ÇÖZÜMÜ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

The Impact of the Pipeline Project on the Solution of the Water Problem of TRNC

Hüseyin GÖKÇEKUŞ

Yakın Doğu Üniversitesi Rektör Yardımcısı & Tarım ve Doğal Kaynaklar Bakanlığı Su Genel Koordinatörü,
Lefkoşa, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti

ÖZET

Dünya nüfusunun artması, yaşam standartlarının yükselmesi, küresel iklim değişikliğine bağlı olarak su arz-talep dengesinin bozulması, çarpık kentleşme ile endüstrileşmeye bağlı ortaya çıkan atıkların sebep olduğu kirlilik, ekosistemlerin bozulması ve yanlış arazi kullanımından dolayı dünyadaki su sorunu artmıştır. Sonuç olarak, küresel ölçekli bir su kriziyle karşı karşıyayız. Küresel iklim değişikliği etkisiyle meydana gelen uzun süreli kuraklıklar olumsuz etkilerini dünyanın birçok bölgesinde olduğu gibi Akdeniz Bölgesi'nde de hissettirmektedir. Son yüzyılda, kurak, yarı kurak iklim bölgesinde yer alan Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde (KKTC) gözle görülür sıcaklık artışları yanı sıra yağış oranlarında ise % 25'den fazla azalma görülmüştür. KKTC'de azalan yağışlar karşısında su ihtiyacının neredeyse tamamının yeraltı suyu kaynaklarından karşılanıyor olması (%92 yeraltı suyu, %5 yüzeysel su ve %3 ise deniz suyu arıtımından) nedeniyle, zamanla yeraltı suyu seviyelerinde büyük düşüşler kaydedilmiş, buna bağlı olarak da özellikle kıyı akiferlerinde önemli tuzlanma sorununa yol açan deniz suyu girişi gerçekleşmiştir. KKTC'de özellikle küresel iklim değişikliğine bağlı olarak yaşanan uzun süreli kuraklığın bir sonucu olarak ülkedeki su arz-talep dengesinde de büyük bozulmalar meydana gelmiş, ülkenin su bütçesinde ciddi açıklar ortaya çıkmıştır. KKTC sadece su kıtlığı değil su kalitesi ve yönetimi sorunu ile de karşı karşıyadır. KKTC'de uzun bir süredir yaşanmakta olan su sorununun çözümüne yönelik birçok olumlu adım atılmış olmasına karşın ülkedeki talep karşılanamamıştır. Gelecek 100 yıl içerisinde bulunduğumuz coğrafyada durumun daha da kötüleşmesi bekleniyor. Bu durum ise, Türkiye'den KKTC'ye borularla su getirme projesini zorunlu bir çözüm alternatifi olarak gündeme getirmiştir. Bu çalışma üç ana unsurdan oluşmaktadır: a) KKTC'nin su sorunu; b) Su sorununun nedenleri ve bu zamana kadar alınan önlemler c) Türkiye'den KKTC'ye borularla getirilecek 75 milyon metre küp suyun adadaki su sorununun çözümü üzerindeki etkisi.

Anahtar kelimeler: Su sorunu, kuraklık, su transferi, su boruları, Türkiye, KKTC.

ABSTRACT

Water problems on a global scale have increased due to the increase in the world population, the increase in the standards of the quality of life, the imbalance of water demand and supply due to the global climate change, pollution caused by industrial and urban discharge, the degradation of ecosystems and wrong land use. As a result, globally we are suffering from serious water crisis. The effects of global warming are felt worldwide as well as in the Mediterranean region. Cyprus is located in a semiarid and arid climate regime and the Turkish Republic of Northern Cyprus (TRNC) has experienced an increase in temperature and more than 25 % of a decrease in precipitation during the past century. Excess water withdrawals in order to meet nearly the whole of the demand from groundwater resources, aggravated the sea water intrusion on the coastal aquifers and depleted the interior ones. Therefore, the ratio of demand/supply in the country has increased resulting in significant water imbalances in the country's water budget. The TRNC is experiencing not only water quantity problems but also water quality and management problems. Alternative solutions have been tried to reduce the water stress in the aquifers but has been unsuccessful to meet the demand in the country. The situation is expected to worsen during the next hundred years. The "Pipeline project from Turkey to Cyprus" has become a must and not an alternative solution of water scarcity for the TRNC. The presentation focuses on the 3 main aspects: a) Water Problem of the TRNC b) The reasons of the water problem and the precautions taken up until now against these problems c) The impact of the pipeline project which will transfer 75 MCM of water from Turkey to TRNC on the the solution of the water problem in the country

Key words: Water problem, drought, water transfer, water pipelines, Turkey, TRNC.

GEÇMİŞTEN GELECEĞE İSTANBUL'UN İÇMESUYU SORUNLARI VE ÇÖZÜMLERİ

From Past to the Future Portable Water Problems of Istanbul and Their Solutions

Erdoğan YÜZER

İTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü Ayazağa kampüsü, Maslak, İstanbul

ÖZET

İstanbul, sadece Türkiye'nin önemli şehirlerinin kavşağında değil, Avrupa, Asya ve Afrika kıtalarının da odağında bulunmaktadır. Olağanüstü doğal güzellikleri, ılıman iklimi ile yüzyıllar boyunca birçok büyük uygarlığın yerleşim yeri ve merkezi olmuştur. İstanbul'un su ihtiyacının karşılanması için yapılan tarihi su yapıları (çok kemerli akadükler, köprüler, su kanalları, yeraltı sarnıçları) evrensel bir kültür mirası niteliği taşımaktadır. Roma, Bizans ve Osmanlı dönemlerinden kalan bu tarihi su yapılarının bazıları bütün ihtişamıyla ayakta durmakta ve halen hizmet vermektedir. Günümüzde İstanbul'un su ihtiyacı ikisi doğal göl, beşi insan yapısı (baraj rezervuarı) olmak üzere yedi adet su toplama havzasından karşılanmaktadır. Terkos ve Büyükçekmece gölleri ile Sazlıdere ve Alibeyköy barajları Avrupa yakasında, Ömerli, Elmalı ve Darlık barajları da Asya yakasında yer almaktadır. Bunların yanı sıra Istranca dereleri üzerindeki Papuçdere, Uzundere Kazandere barajlarında toplanan suların da takviyesiyle İstanbul'un günümüzdeki 2 milyon m³ kadar olan su ihtiyacı ancak karşılanmaktadır. Yukarıda adı geçen su havzaları İstanbul ilinin %46'sını kaplamaktadır. Bu havzalardan yılda 750 milyon m³ su sağlanmaktadır. Bu miktarın %22,7'si Ömerli, %15,6'sı Terkos, %11,6'sı da Büyükçekmece göllerinden karşılanmaktadır. Geri kalan yaklaşık %50 kadarı da diğer havzalardan ve yeraltı sularından elde edilmektedir. Yeraltı sularından karşılanan miktar %5 kadardır. İstanbul'un önlenemeyen nüfus artışına paralel olarak gelişen su ihtiyacının sağlanmaya çalışıldığı bu su havzaları, çoğu altyapıdan yoksun yasa dışı yerleşmelerin doğurduğu ciddi kirlenme tehdidi altındadır. Gelecekteki nüfus artışı ve yükselen yaşam kalitesi de göz önüne alınarak İstanbul'un uzun süre (40-50 yıl) su ihtiyacının karşılanacağı Melen Çayı Projesi tamamlanmak üzeredir.

Anahtar kelimeler: Yeraltısuyu, tarihi su yapıları, içme suyu, su kirliliği, nüfus büyümesi, İstanbul.

ABSTRACT

Istanbul, establishes the link, not only between cities in the Turkey, but also continents Europe, Asia and Africa. Also with distinctive natural beauty and moderate climate, it has been the location of large number of civilizations in the world history, along centuries.

Many historical water structures in Istanbul constituting universal cultural legacies of the last 2000 years and some of which remain functional today, has made Istanbul into an open-air museum from this viewpoint. In Istanbul there are many historical water structures (i.e, multi-arched aqueducts, bridges, water channels, under ground cisterns) from Roman, early Byzantine and Ottoman periods which still carry great beauty and function, today.

At the present, two natural and five man-made water storage (reservoir) exist in Istanbul. On the European side, Terkos and Büyükçekmece lakes, Sazlıdere and Alibeyköy dams take place. On the Asian side, Ömerli, Elmalı and Darlık dams are major man-made surface water reservoirs. Beside these reservoirs, Papuçdere, Uzundere and Kazandere dams which take place on Istranca (Thrace) region support also Istanbul's today's water demand, which is approximately 2 million m³/day.

Major water resources basins which mentioned above, cover approximately 46% of the surface area of the province of Istanbul. They provide 750 million m³ annually, which is equivalent to 72,4% of all water resources currently available. 22.7% of the water supply is sourced from Ömerli, 15.6% is obtained from the Terkos, 11.6% is coming from Büyükçekmece basins. The remaining 50% obtained from the other basins. About 5% is obtain from groundwater.

Most of the illegal settlement without the basic sewerage facilities are on the major water resources basins. Some of these occupies up to %40 of the total water resources basin. The large public capital improvement projects such as Trans European Motorway (TEM) and bridges crossing the Bosphorus contributed to the trend of illegal occupation of these public lands in the water resource basins. This illegal settlement creates very severe water pollutions problems.

In addition to the increasing number of inhabitants in Istanbul, improvements in the quality of life have also resulted in a significant increase in the demand for water. The current water supplies in Istanbul have fallen short of satisfying the increasing demand. New projects are being initiated for the purpose of bringing water to the city from neighboring provinces. Especially with the Melen River Project which is under construction, potable water demand of Istanbul will be solved for the future 40-50 years.

Key words: Groundwater, historical water structures, drinking water, population growth, water pollution, Istanbul.

SULAR, YOLLAR VE TARİHİ KÖPRÜLER

Hydraulics, Roads and Historical Bridges

Halide SERT

Tarihi Köprüler Şubesi Müdürlüğü, Sanat Yapıları Dairesi Başkanlığı, Karayolları Genel Müdürlüğü, Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Ankara

ÖZET

Yeni yolların ve köprülerin yapımını gerçekleştirmesinin yanı sıra, kültür tarihimiz açısından büyük önem taşıyan tarihi köprüleri de hazırlayacağı ve hazırlatacağı projelere göre onarmak ve bakımlarını sağlamak, Karayolları Genel Müdürlüğü'nün asli görevleri arasında yer almaktadır. Yüzyıllar boyunca birçok medeniyetin gelişimine tanıklık eden Anadolu; toplumların haberleşme, askeri, ticaret gibi ulaşımaya dayalı gereksinimlerinin sağlanması amacıyla bir uçtan bir uca yol ağları ile örülmüştür. Bu süreç içinde, ulaşım sisteminin parçası olan köprüler de; ticari, iktisadi, askeri, sosyal ve kültürel konulara hizmet eden yararlı yapılar olarak, zamanla kültür tarihinin tamamlayıcı bir unsuru haline gelmişlerdir. Büyük bölümü 1.Derece deprem kuşağı üzerinde yer alan ülkemizde, Tarihi Köprüler Envanteri'nde Aralık 2012 itibariyle: yurt içinde Hitit, Urartu, Roma, Doğu Roma, Selçuklu, Osmanlı ve Erken Cumhuriyet Dönemlerine ait toplam 1646 adet tarihi köprü bulunmakta olup, bu köprüler malzeme kullanımına göre; taş (1568; 21 adedi taş ve tuğla almalı), ahşap (24), demir (29), betonarme (25) olarak gruplandırılmaktadır. Yurt dışında ise Osmanlı Dönemi'nde inşa edilmiş - çoğunluğu Bosna-Hersek'te olmak üzere- 307 adet köprü bulunduğu tespit edilmiştir. Bu bildiri kapsamında anlatılan ve yapıldıkları dönemin mimarlık-mühendislik birikimini yansıtan ulaşım sisteminin parçası su yapıları tarihi köprüler; doğal koşulların yanı sıra insanların sebep olduğu yıkıcı etkilere rağmen, gerçekleştirilen restorasyon çalışmaları ile ayakta kalarak, sosyal ve kültürel konulara hizmet eden yararlı yapılar olmaya devam edeceklerdir.

Anahtar kelimeler: Su yapıları, tarihi köprüler, taş köprüler, Karayolları Genel Müdürlüğü, restorasyon çalışmaları.

ABSTRACT

It is one of the primary tasks of the General Directorate of Highways to repair and maintain the historical bridges which are of great importance in view of our cultural history in accordance with the projects to be developed or caused to be developed, apart from the recently constructed roads and bridges. Anatolia which has witnessed the development of various civilizations for centuries was covered with road network on one end to the other to meet the communicational, militaristic and commercial requirements of the societies. Within this process, as part of the transportation system the bridges have turned out to be the supplementary elements of the cultural history as beneficial structures serving for commercial, economic, militaristic, social and cultural purposes. Pursuant to the inventory records, it has been observed that there exists a total of 1646 each bridges in our country the majority of which is located on 1st degree seismic zone, dating back to Hittite, Urartian, Roman, East Roman, Seljuk, Ottoman and Early Republican Periods while the said 1646 ea bridges are classified in view of the material used in construction in the following manner; stone (1568) (with 21 each stone-brick mix), wooden (24), Iron (29), reinforced concrete (25). As for the bridges of historical value abroad, it has been detected that there exists a total of 307 bridges dating back to Ottoman Period, abroad - the majority of which is located in Bosnia and Herzegovina-. Having been survived through restoration works despite the destructive effects of not only the natural conditions but also the human beings, the hydraulic structures of Historical Bridges which are discussed within the scope of this paper and which form part of the transportation system that reflects the architectural-engineering experience attained within the period they are constructed, shall continue to serve as beneficial structures in social and cultural aspects.

Key words: Hydraulic structures, historical bridges, stone bridges, General Directorate of Highways, Restoration works.

ENTEGRE SU KAYNAKLARI YÖNETİMİ: NERESİNDEYİZ?

Integrated Water Resource Management: Where are We?

Johanna ALKAN OLSSON

Centre for Environmental and Climate Research (CEC), Sölvegatan 37 SE-22362 Lund, Sweden/İsveç

ÖZET

22 Kasım 2000 tarihinde yürürlüğe giren 'EC/2000/60'sayılı direktif Avrupa çapında entegre su yönetimine bir çerçeve oluşturmak amacı ile var olan direktifleri birleştirmiş, suyun entegre olarak yönetilmesi anlayışını getirmiştir. Su Çerçeve Direktifi (SÇD)'nin getirdiği en yeni unsur nehir havzası yönetimidir, bu yönetim ile farklı bölge, il ve ülkeler arası işbirliği anlayışı ortaya çıkmıştır. Suyun korunması ve savunulması gereken bir kamu kaynağı olduğu düşüncesini temel alan SÇD'nin hedefleri: sucul ekosistemler ve bunlara bağlı diğer ekosistemlerin daha fazla tahribatını önlemek; sucul çevrenin iyileştirilmesini sağlamak; var olan su kaynaklarının uzun vadeli korunması temel olarak sürdürülebilir kullanımı teşvik etmek; yeraltı suyu kirliliğini azaltmaktır. Yüzey suları, yeraltı suları ve koruma alanları için 2015 yılına kadar çevresel hedefler belirlenmiştir. Türkiye'nin, su yönetimi konusunda AB hedefleri ve gerekliliklerini yerine getirmek için, kurumsal ve yasal düzenlemeleri uygulaması gerekmektedir. Entegre su yönetimi kurumlar arası işbirliği gerektirmektedir. 2008 Ulusal Programı "Çevre" başlığında, "Alt Öncelik 27.3.6 Su yönetimi" alt başlığında, 2000/60/AT sayılı direktifin Türk Müktesebatına "Çerçeve Su Kanunu" olarak aktarılacağı, ilgili AB mevzuatına tam üyelik perspektifi çerçevesinde 2011 yılından sonra uyum sağlanacağı belirtilmiştir. Bu çerçevede 2012 yılında Orman ve Su İşleri Bakanlığınca, "Su Kanunu Taslağı" hazırlanmış ve kurum görüşlerine açılmıştır. Bu bildiri, hazırlanan tasarının AB ile uyum durumunu incelemeyi ve Türkiye'nin müzakere sürecine katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

Anahtar kelimeler: Temiz su kaynakları, işbirliği, su kaynakları yönetimi, Dublin İlkeleri.

ABSTRACT

To promote a better management of the world's freshwater resources requires an improved cooperation among all relevant actors and a broader and interdisciplinary approach to water, bringing in "cultural, educational and scientific factors, as well as religious, ethical, social, political, legal, institutional and economic dimensions" in the water management. The UN General Assembly declared the year 2013 as the International Year of Water Cooperation recognizing that "cooperation is essential to strike a balance between the different needs and priorities and share this precious resource equitably, using water as an instrument of peace" (Resolution A/RES/65/154). Very briefly, not only water availability is decreasing in many regions, but also an increasing demand for water for various reasons and for different uses is evident. As a means of addressing the global water challenge and start to develop pathways toward a sustainable future, the concept of Integrated Water Resource Management (IWRM), which, as used by USAID, implies, "a participatory planning and implementation process, based on sound science, which brings together stakeholders, to determine how to meet society's long-term needs for water and coastal resources while maintaining essential ecological services and economic benefits", has been signaled a new approach to global water management, reflected in the so-called "Four Dublin Principles of 1992", namely, the "Ecological", "Institutional", "Gender" and "Instrument" Principles. This paper aims to revisit the 'Dublin Principles' as the suggested holistic framework within which the world's water resource should be managed, and discuss some examples of problems regarding the implementation of these internationally agreed IWRM principles at national and local levels.

Key words: Freshwater resources, cooperation, water resource management, Dublin principles.

ANADOLU'DA SU MEDENİYETİ VE ANADOLU KARIZLARI

Water Civilization in Anatolia and Anatolian Kharezes

Dursun ÖZDEN

Yoleri Yapım Prodüksiyon, Beyoğlu, 34431 İstanbul

ÖZET

Bazı batılı tarihçiler, araştırmacılar, yazar ve akademisyenler, Orta Asya insanı hakkında konuşurken önyargılı bir şekilde onların siyah çadırlarda yaşayan göçmen, vahşi, saldırgan, istilacı ve barbar insanlar olarak tanımlarlar. Birtakım belgesel filmlerle de desteklenen bu çalışma, söylenen ve yazılanların aksini gösteren bir sonuç ortaya koymaktadır. Batıda bulunan Atina, Sparta ve Roma gibi yerleşim yerlerinin öncesinde, Türk insanı Anadolu, Asya ve Mezopotamya'da kendi vatanlarını su ile inşa etmişlerdi. Suyun var olmadığı yerlerde, su tünelleri ve yeraltını onlarca metre kazarak yaptıkları mühendislik harikaları (Karız) ile suyu çok uzaklardan getirmişlerdir. Bu, o bölgede bir su kültürü oluşumuna neden olmuştur. O suya şükür ki, o medeniyet ilerlemiş bir tarım ile yerleşik yaşamın getirdiği sosyal bir kültürü ve birlikte yaşama kültürünü benimsemişlerdir. Onlar görkem ve gücün somut örneği olan eski su yapılarını inşa etmişlerdir. Suyu Turfan havzasına getiren atalarımız 2500 yıldır Taklamakan çölünün 120 metre altında varlığını koruyan 5100 km uzunluğunda yeraltı su tünel yapılarını inşa etmişlerdir. Uygur karızları üzerinde yapılan çalışmalarımızın sonuçlarından ortaya çıkan yorum, ihtiyaca binaen inşa edilen bu su yapılarının mimari tasarım ve estetik görünüm ile birlikte uygarlık harikaları olduğudur. Anadolu'daki karızları inşa eden atalarımız, bire bir hidrolojik hesaplamaların, yapı tekniklerinin ve taş ustalığının büyük bir sanat işi olarak, eşsiz örneklerini yapmışlardır. Artık fonksiyonunu yitirmesine rağmen, Anadolu'da önemli sayıda su yapısı bizim kültürel mirasımız olarak halen yaşamaktadır. Bu belgesel filmlerin amacı, söz konusu su yapılarına insanların dikkatini çekmek, onları keşfetmek, tanıtmak, korumak; su tüketimi hakkında bir şuurun gelişimine katkı sağlamak, suyun ve su yapılarının önemini vurgulamaktır. Bu bağlamda, insanlık tarihini yeniden yazmak için Anadolu su uygarlığının keşfi devam edecektir.

Anahtar kelimeler: Su medeniyeti, karız, Anadolu, kültürel miras, Orta Asya.

ABSTRACT

Some western historians, researchers, journalists and academicians who think in a prejudiced way while talking about Central Asian Turkish people use definitions like "nomadic, wild, hunting, war-like, invasive and barbaric people who live in black tents..." There are some people among us too that believe in This study supported by some documentary movies proves the exact opposite of what have been said and written about those people. Before the sites in the West like Athens, Sparta and Rome appeared, Turkish people in Anatolia, in Asia and in Mesopotamia had built their homeland by the water. where the water didn't exist, they brought it from far away and through the water tunnels, the engineering wonders (the Kariz) that they dug tens of meters deep underground There they formed a water culture. Thanks to water, they internalized an advanced agriculture, the social culture of settled site life, and the culture of living together. So they became the initiators of settled site life. They built the ancient water structures which became the embodiment of strength and splendor. Our ancestors who brought water into the Turpan Basin, built the 5100 kilometers long underground water tunnels system situated 120 meters under the Taklamakan desert for 2500 years. As it can be as well inferred from the results of my studies on "The Uyghur Kariz" these water structures built in accordance with the needs, are wonders of civilization with their architectural design, aesthetic and artistic appearance as well. Our Kariz building ancestors in Anatolia built one by one the unique examples of hydrological calculations, construction techniques and stonemasonry as great works of art. Although they are not functional anymore, a considerable number of ancient water structures in Anatolia is still alive as our cultural heritage. Aims of these documentary films are to discover, to protect, to introduce, to conserve these structures, to draw attention of all, to contribute to the development of a consciousness about consuming water, highlighting the importance of water and the water structures. In this connection, discovery of Anatolian water civilization which will enable to rewrite the human history is going on.

Key words: Water civilization, kharez, Anatolia, cultural heritage, Central Asia

TAŞ KEMER KÖPRÜLERDE GERÇEKLEŞTİRİLEN RESTORASYON ÇALIŞMALARI

Restoration Works Carried Out at Stone Arch Bridges

Halide SERT, Mutluhan NAS, Süheyla YILMAZ, Esat Mahmut PARTAL, Hakan DEMİRCİ, Ayşe AVŞIN, Gül Sibel TURAN

Tarihi Köprüler Şubesi Müdürlüğü, Sanat Yapıları Dairesi Başkanlığı, Karayolları Genel Müdürlüğü, Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Ankara.

ÖZET

Yeni yolların ve köprülerin yapımını gerçekleştirmesinin yanı sıra, tarihi köprülerin bakım ve onarımlarını sağlamak Karayolları Genel Müdürlüğü'nün asli görevleri arasında yer almaktadır. Tarihi Köprülere ait envanter kayıtlarına göre Aralık 2012 itibariyle, yurt içinde farklı dönemlere ait toplam 1646 adet tarihi köprü bulunmakta olup, yurt dışında ise; Osmanlı Dönemi'ne ait çoğunluğu Bosna-Hersek'te olmak üzere 307 adet köprü bulunmaktadır. Taş kemer köprülerde taşıyıcı sistem basınca çalışmaktadır. Depremler, değişken su akışları gibi yatay yükler ise köprü üzerinde hem basınç hem de çekme gerilmeleri meydana getirmektedir. Tarihi köprülerin bu etkiler karşısındaki yapısal davranışlarının anlaşılabilmesi için; özgün yapım sistemleri ile zemin, temel ve akarsu ilişkilerinin iyi tanımlanması gerekmektedir. Tarihi köprülerde hidrolik kaynaklı hasarlara sebep olan çevresel koşullar; köprülerin üzerinde bulundukları nehir taban seviyesinin düşmesi, zamanla nehir yatağının dolarak nehir taban seviyesinin yükselmesi, dere yataklarının tarihi köprüye yakın kısımlarındaki kadastral terkinli alanların işgal edilmesi, dere yatağı su akış kesitinin daraltılması, köprünün su seviyesi değişken baraj gölü içinde veya taşkınlarla maruz kalması, tarihi köprünün ve yakınında inşa edilen yeni köprünün doğru konumlandırılmaması, nehir yatağında yapılan ıslah çalışmaları gibi ana başlıklar altında toplanmaktadır. Bu bildiri kapsamında; tarihi köprüler içerisinde sayıca önemli bir çoğunluğa sahip olan taş kemer köprülerde; özgün çevresel koşullar ile zemin-temel-akarsu ilişkilerinin değişmesi/değiştirilmesi durumunda oluşan hasarlar, farklı köprü örnekleri üzerinden anlatılarak, gerçekleştirilen restorasyon çalışmaları paylaşılabacaktır.

Anahtar kelimeler: Su yapıları, taş kemer köprüler, Karayolları Genel Müdürlüğü, hidrolik, taşkın, restorasyon çalışmaları.

ABSTRACT

Apart from the construction of the new roads and bridges, it is one of the principal duties of the General Directorate of Highways to repair and maintain the historical bridges. Pursuant to the inventory records of historical bridges, it has been observed that there exist a total of 1646 each bridges in our country with 307 bridges abroad the majority of which is located in Bosnia and Herzegovina, as of December 2012. The bearing system of the stone arch bridges work on the compression. The horizontal loads such as water flow, earthquake etc. lead both to flexural tensile strength and compression strength. To better understand the structural behavior of the historical bridges against the influential loads, the interaction between the ground, foundation and river should be well defined. The environmental conditions which give way to hydraulic wise damages on the historical bridges include the headlines such as decrease in the river bed level on which the bridge is located, increase in the river bed level due to the fills observed on the riverbed over time, occupation of the lands cadastrally deleted around the stream beds near about the bridge, attenuation of the water flow sections of the stream beds, exposure of the bridge to floods or remain under the dam reservoir the water level of which is variable, incorrect positioning of the bridge already constructed in the vicinity of the historical bridge or incorrect positioning of the historical bridge, rehabilitation works executed on the river bed. The damages observed on the stone arch bridges which form the majority of the historical bridges in number due to changes/obligatory changes in the ground, foundation, river relationship and the original environmental conditions, exemplifying different bridges with their restoration background will be shared within the scope of this paper.

Key words: Hydraulic structures, stone arch bridges, General Directorate of Highways, hydraulic, flood, restoration works.

KURAK VE YARI KURAK BÖLGELERDE KEHRİZ SU YAPISI

Kharez Water Structure in Arid and Semi-Arid Regions

Homayoun MOGHIMI

Payam-e Noor, Üniversitesi Fen Fakültesi, Jeoloji Bölümü, P.O.Box 19395-4697, Tahran, İran

ÖZET

Eski çağlardan beri kurak, yarı kurak bölgelerde tarımsal alanları sulamak ve içme suyu ihtiyacını gidermek için birçok su yapı sistemi geliştirilmiştir. Bu yapılardan biri olan kehriz veya karız (kanat) İran, Orta Asya, Ortadoğu bölgesi ve diğer bir çok ülkede yeraltı suyu imkanlarından yararlanmak amacıyla geliştirilmiş ve kullanılmıştır. Kehriz, bir ana kuyu ve birkaç kuyu ile galeriden ibaret olup, yeryüzü eğiminden daha az eğime sahip olan ve bundan yararlanılarak her hangi bir elektriksel veya mekanik enerjiye gerek kalmadan sadece gravite etkisiyle yüksek kotta bulunan akifer sularının daha alçak kotlu noktalara taşınması olayıdır. Bu yapılar İran'da şebeke halinde bütün ülkede yayılmış ve 2012 istatistiklerine göre halen 40.000 adet kehriz çalışır durumdadır. Bu kehrizlerin toplam uzunluğunun 272.000 km olduğu tahmin edilmektedir. Gonabad (İran'ın doğusunda Horasan bölgesinde) Kehrizi en az 2.500 yıllık bir geçmişe sahiptir. Bu kehrizin boyu yaklaşık 33 km, ana kuyunun derinliği 280-300m ve debisi ise 150 l/s'dir. Ancak, zamanın ilerlemesiyle genel anlamıyla kuyular, kehrizlerin yerini almaya başladılar. Bu gibi su yapılarının onarım ve bakımı şartıyla kuraklık tehlikesi azalır. Ayrıca sulama alanları da arttırılabilir. Öte yandan her sistemin iyi ve kötü yanları vardır. Ancak bakım ve onarımı pahalı olduğu için birçok kehriz terk edilmiş, yıkılmış ve yıkılmak üzeredir. Kehriz milli bir servet olarak her bakımdan, tarımsal açıdan ve özellikle turizm açısından bir fırsat şeklinde değerlendirilmelive korunması için devlet parasal desteğini arttırmalı, çiftçilere ve özel girişimcilere yardımcı olmalıdır. Aksi takdirde bu yapılar çok kısa zamanda yok olup gidecektir.

Anahtar kelimeler: Su yapısı, kanat, Gonabad, ana kuyu, kanal, İran.

ABSTRACT

Since ancient times to now in dry and semi dry regions create different structures to remove some needs, like irrigation agricultural lands and drinking water. One of the most important of these structures is qanats that there are in Iran, the Central Asia and the Middle East and many other countries. These structures are made to use of underground facilities, and they are still usable. In fact qanats are formed of one mother well which is joined to other wells with channel. The method of qanats working are based on differences of slope between qanats and normal slope of ground, qanat's slope is more than ground's slope. So aquifer's water flows from high height to low height based on gravity without to need any electrical or mechanical energy. These structures like networks that are distributed in all of Iran. Based on 2012 statistics 40000 qanats are working now. The total lengths of these qanats are estimated 272000 km. Gonabad's qanat (in the east of Iran, Khorasan province) has 2500 years old. The length of this qanat is approximated 33Km and depth of mother's well is 280-300m and discharge of that is 50L/s. But after the time is going forward, wells are replaced with qanats. If these types of water structures to be care and repair regularly, probability drought are decreased, also irrigation regions increased. But we know every system has advantages and disadvantages. In general, to care of these systems are so expensive, that's reason many of qanats are fallen down. In fact the qanats are national and human richness, for agricultural and touristic goals, so government should monetary support, farmers and private company that related to these aims. Otherwise these structures will be fall down in a few times.

Key words: Water structure, qanat, Gonabad, mother well, channel, Iran.

ANADOLU TARİHİ SU YAPILARINDA YAŞANAN DÖNÜŞÜM SÜREÇLERİNİN İNCELENMESİ

Investigation of Transformation Processes in Water Structures of Anatolia

Yunus ÖZTÜRK¹, Nurdan BAYKUŞ², Sevil AY³

¹Kilis 7 Aralık Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, Kilis.

²Kilis 7 Aralık Üniversitesi Meslek Yüksek Okulu İnşaat Bölümü, Kilis.

³Fırat Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Yapı Eğitimi Bölümü, Elazığ.

ÖZET

Birçok uygarlığın yaşamış olduğu Anadolu'da, evrensel kültür mirası niteliği taşıyan su yapılarının günümüze değin nasıl şekillendiğini konu edindiğimiz bu çalışmada, Hitit Dönemi, Urartu Dönemi, Hellenistik Dönemi, Roma Dönemi, Bizans Dönemi, Selçuklu Dönemi, Osmanlı Dönemi ve Cumhuriyet döneminden kalma çeşitli su yapılarının tarihsel gelişimlerinden bahsedilmiştir. Özellikle bazı önemli su yapılarının fiziki şartları, malzeme tercihi ve kullanımı ile mimarisi gibi özellikleri incelenmiş, zaman içerisinde bu özelliklerin nasıl bir dönüşüme uğradığı yorumlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca çalışmada, günümüz su kullanımına ilişkin 'su bilinci oluşturulması' hakkında özel değerlendirmelerde bulunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Su yapıları, tarihsel süreç, mimari özellik, Anadolu tarihi, DSİ.

ABSTRACT

Many civilizations have lived in Anatolia. We prefer to hidrolic structures carrying natural heritage of universal in this study, Hittite, Urartu Period, the Hellenistic Period, Roman, Byzantine, Seljuk, Ottoman and the Republican Period, historical development of water structures are mentioned. Some hidrolic structures are investigated with respect to their physical conditions, Choice of materials, their usage and architectural. It has been explained, how these features undergo a transofmtation with time. Also in this study, on the use of water 'Creating awareness of water' about the special assessments have been evaulated.

Key words: Water structures, historical process, architectural feature, Anatolian history, DSI.

BURSA'DAKİ SU YAPILARININ TARİHSEL SÜRECİ

Historical Process of Water Structures in Bursa

Melike YALILI KILIÇ

Uludağ Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü, 16059-Görökle, Bursa.

ÖZET

M.Ö. 200 yıllarında Bitinyalılar tarafından kurulan Bursa, 6 Nisan 1326'da Osmanlı İmparatorluğu tarafından fethedilerek devletin başkenti yapılmıştır. Fethedilmesinden günümüze Yunan işgali dışında hep Türklerin idaresinde kalan Bursa'da, su temini ve dağıtım konularında yapılan çalışmalar, Osmanlı İmparatorluğu Öncesi Dönem, Osmanlı Dönemi ve Cumhuriyet Dönemi olmak üzere üç ayrı dönem halinde incelenmektedir. Bursa'da ilk içme suyu şebekesinin yapımı M.Ö. 200'lü yıllara kadar uzanır. Kartaca Kumandanı Anibal, Pınarbaşı menbasından alınan suyu, künk borularla su terazisi sistemine göre evden eve akacak şekilde evlere isale etmiştir. O yıllardan günümüze kadar ulaşan Hisariçi Yerkapı Caddesi'nde iki tane çeşme halen kullanılmaktadır. Osmanlı döneminde Bursa'nın başkent olması, şehrin kültür, sanat ve ticaret yönünden gelişmesine neden olmuştur. Su şebekesi devamlı bakımlı tutulmuş, tamir ve ıslahı yapılmış, ihtiyaçlar arttıkça şebeke ağı genişletilerek, Cumhuriyet dönemine kadar ulaşması sağlanmıştır. Sanayileşmenin artmasıyla birlikte büyüyen Bursa'da su sorununa kesin bir çözüm bulmak amacıyla, 23 Ağustos 1973'te DSİ ile Bursa Şehrine Kullanma ve Endüstri Suyu Temini ile ilgili Protokol düzenlenmiştir. Hem acil içme suyu gereksinmesi için bir Acil İçme Suyu Projesi, hem de uzun vadeli bir Bursa İçme Suyu Projesi hazırlanarak yürürlüğe konulmuştur. Acil İçme Suyu Projesi kapsamında Arabayatağı ve Paşa Çiftliği'ndeki derin kuyular 1978'e kadar açılarak hizmete sunulmuştur. Bursa İçme Suyu Projesi, Nilüfer Çayı üzerinde kurulan Doğancı Barajı ile Uludağ kaynakları ve yeraltı sularını kapsamakta, isale hattı, tasfiye hatları ve su depolarından oluşmaktadır. Bu çalışma kapsamında, Bursa ilindeki su yapılarının tarihsel süreci, Osmanlı İmparatorluğu Öncesi Dönem, Osmanlı Dönemi ve Cumhuriyet Dönemi olmak üzere üç dönem halinde incelenmiş ve bu dönemlerde içme suyu temininde gerçekleştirilen projeler kapsamlı bir şekilde ele alınmıştır.

Anahtar kelimeler: Bursa, Cumhuriyet Dönemi, içme suyu projesi, Osmanlı Dönemi, su yapıları, tarihsel süreç.

ABSTRACT

Bursa founded in B.C. 200 by Bithynians, was conquered by the Ottoman Empire on 6 April 1326 and became a capital city. The works on water supply and distribution in Bursa which remained under Turkish administration except the Greek occupation have been examined in three terms, such as before the Ottoman Empire Period, Ottoman Period and Republican Period. The construction of first drinking water supply in Bursa has been extended back to B.C. 200. Anibal commander of Carthage, transmitted the water from Pınarbaşı upstream by drain pipes according to water level from house to house. The two fountains from the old years to until now have been still used in Hisariçi Yerkapı Street. When Bursa was the capital city of the Ottoman period, the city improved in terms of culture, art and trade. The waterworks have been continuously maintained and the cellular network has been expanded and reached to the Republican Period. The protocol related to domestic and industrial water supply in Bursa has been assigned with DSİ on 23 August 1973 in order to find a solution to the growing water problem of Bursa. Both the Urgent Drinking Water Project and Long-Term Bursa Drinking Water Project have been prepared. The deep wells in Arabayatağı and Paşa Çiftliği within the Urgent Drinking Water Project were opened until 1978. Bursa Drinking Water Project covers the Doğancı Dam founded on the Nilüfer River, Uludağ resources and groundwater and constitutes transmissions lines, purge lines and water tanks. In this study, the historical process of water structures in Bursa city is examined in three terms, such as before the Ottoman Empire Period, Ottoman Period and Republican Period. In addition, drinking water projects done in these periods are evaluated.

Key words: Bursa, Republican Period, drinking water project, Ottoman Period, water structures, historical process.

BULGARİSTAN BALÇIK'TA TÜRK ÇEŞMELERİ

Turkish Fountains in Balchik Bulgaria

Mehmet Emin YILMAZ

Asır Proje Restorasyon Mimarlık, Ankara.

ÖZET

Balçık, Bulgaristan'ın kuzeydoğusunda Dobriç'e bağlı Karadeniz kenarında bir sahil kasabasıdır. 14. yüzyılda Yıldırım Bayezid döneminde Osmanlı idaresine giren Balçık, Bulgaristan'ın bağımsızlığını kazandığı 1908'e kadar Türk idaresinde kalmıştır. Osmanlı hâkimiyet döneminde diğer Balkan şehirlerinde olduğu gibi Balçık da Anadolu'dan getirilen Yörük-Türkmenlere iskân edilip yeniden imâr edilmiş ve Türk şehir anlayışına uygun olarak şekillendirilmiştir. Başbakanlık Osmanlı Arşivleri ve Vakıflar Genel Müdürlüğü Arşivi'ndeki kayıtlar, araştırmacıların ve akademisyenlerin yayınları, Evliya Çelebi Seyahatnamesi ve eski fotoğraflardan tespit ettiğimiz yapılara göre Balçık'ta Osmanlı döneminde 34 cami ve mescit, 1 tekke, 2 türbe, 9 çeşme, 1 deniz feneri, 1 hamam, 2 han, 4 medrese, 2 mektep, 2 bedesten, 2 değirmen, 68 dükkân, 10 tuvalet, 12 mahzen, 1 belediye binası, 1 karantinahane ve 1 kale olmak üzere toplam 153 mimari eser inşa edilmiştir. Bu eserlerden günümüze ulaşanların sayısı ise 15'tir. Osmanlı şehirciliğinde, sokak dokusunu tamamlayan önemli bir sosyal yapı olan çeşmeler, bulunduğu konuma göre, duvar çeşmesi, meydan çeşmesi, hazneli çeşme gibi tanımlanmaktadır. Balçık'ta günümüze ulaşan Osmanlı eserlerinin çoğunu hâlâ kullanılan çeşmeler oluşturmaktadır. Bu çeşmeler, Haraccızade İbrahim Ağa Çeşmesi (1854), Ahmet Ağa Çeşmesi (Büyük Çeşme-1859), Alemdar Arap İsmail Çeşmesi (1788), Hacı İbrahim Ağa Çeşmesi (1858), Arap Alemdar Çeşmesi (1866), Hacı Hasanoğlu Halid Ağa Çeşmesi (1867), Arslanlı Çeşme ve ismi bilinmeyen 2 çeşmedir. Bildiride adı geçen çeşmelerin mimari tanımları yapılacak, kitabeleri, mimari özellikleri fotoğraflar ve çizimlerle incelenecektir.

Anahtar kelimeler: Osmanlı, Bulgaristan, Balçık, Türk mimarisi, çeşme.

ABSTRACT

Balchik is a coastal town by the Black Sea in Dobruja area of north eastern Bulgaria. Balchik, which had been under the Ottoman rule starting from the 14th century, the period of Sultan Bayezid the First, and it had remained under the Turkish administration until the year 1908, when Bulgaria gained independence. During the period of Ottoman domination, Balchik, as well as the other Balkan cities, had been inhabited by the Turkish nomads/Turkmen, and reconstructed and reshaped in accordance with Turkish understanding of city planning. According to the constructions that we have identified from the Ottoman Archives of the Prime Ministry, the records within the Archives of General Directorate of Foundations, publications of the researchers and scholars, the Book of Travels of Evliya Celebi (the Seyâhatnâme), and from the old photographs; a total of 153 architectural work had been built during the Ottoman period in Balchik, including 34 big and small mosques, 1 dervish lodge, 2 tombs, 9 fountains, 1 lighthouse, 1 bathhouse, 2 inns, 4 madrassas, 2 schools, 2 covered bazaars, 2 mills, 68 shops, 10 toilets, 12 cellars, 1 municipal building, 1 quarantine room and 1 castle. The number of these works, which reached the present day, on the other hand, is 15. In Ottoman urbanism, the fountains were important social structures which provided the completion of the texture of the streets. They are defined according to their locations as follows: wall fountains, square fountains, fountains with basins. Most of the works that reached present day are comprised of the fountains which are still in use today. These fountains are the following: Haraccızade İbrahim Ağa Fountain (1854), Ahmet Ağa Fountain (the Great Fountain - 1859), Alemdar Arap İsmail Fountain (1788), Hacı İbrahim Ağa Fountain (1858), Arap Alemdar Fountain (1866), Hacı Hasanoğlu Halid Ağa Fountain (1867), Arslanlı Fountain and two unnamed fountains. The architectural features of the fountains mentioned in the declaration will be defined, and inscriptions and architectural features of them will be examined with the help of the drawings and the photographs.

Key words: Ottoman, Bulgaria, Balchik, Turkish Architecture, fountain

ATIK BARAJLARINDA SU KAÇAKLARI VE İYİLEŞTİRME YÖNTEMLERİ, KALKIM (ÇANAKKALE) ÖRNEĞİ

Water Leakage and Remediation Methods for the Waste Storage Dams

Koray ULAMIŞ¹, Recep KILIÇ², R. Pelin BİLGEHAN³

¹Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara

²Ankara Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, Ankara

³Aksaray Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Aksaray

ÖZET

Maden sahalarında işletme sırasında maden zenginleştirmek için su ile yıkama ve ayıklama işlemleri yapılmaktadır. Bu suların ve yıkama ile gelen atık maddelerin yeraltı suyunu kirletmemesi amacı ile atık barajları inşaa edilmektedir. Bu çalışma kapsamında Çanakkale ili, Yenice ilçesi, Kalkım beldesinde Pb-Zn işletmesinde cevher ve yan maddelerin ayıklanması için su ile yıkama yapılmaktadır. Bu sular, işletmenin hemen yanında doğal olarak geçirimsiz kilden oluşan rezervuarda toplanmaktadır. Atık baraj gövdesinin bir kısmından sızan sular yeraltı suyunun kirlenmesine neden olmuştur. Sızıntının olduğu kesimler belirlenerek, kullanılan malzeme incelenmiştir. Kaçakların önlenmesi için çalışmalar yapılmıştır. Gövdede kullanılan malzeme ile çevredeki kilin özellikleri incelenerek, gövdenin belli kesimlerinin kaldırılıp yeniden optimum su içeriği ve maksimum kuru yoğunlukta sıkıştırılması ile geçirimsizlik sağlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Atık barajı, sızıntı, standart kompaksiyon, geçirimsizlik

ABSTRACT

Leaching and extraction are the main processes in order to maintain ore dressing at the mine sites. Waste storage dams are constructed for preventing the leakage of gang minerals and other materials to the groundwater. A Pb-Zn mine site located at Çanakkale, Kalkım produces the ore by leaching from various other materials within the rock mass. Waste water is stored in a clay lined reservoir nearby the mining site. The groundwater has been contaminated by the leakage of waste water through the earth dam. The leaking parts of the dam were determined and the construction material was investigated. The permeability and compaction characteristics of the dam material and the clayey soil around the reservoir were determined. Impermeability could be provided by removing the leaking parts of the dam and re-compacting the soil with optimum water content and maximum dry density.

Key words: Waste storage dam, leakage, standard compaction, impermeability

GÜCÜNKAYA (AKSARAY) CİVARINDAKİ İGNİMBİRİTLERİN BARAJ YERİ OLABİLME ÖZELLİKLERİ

The Dam Site Availability of the Ignimbrites Around Gücünkaya (Aksaray)

R. Pelin BİLGEHAN¹, Koray ULAMIŞ², Recep KILIÇ³

¹Aksaray Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Aksaray

²Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara

³Ankara Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, Ankara

ÖZET

Doğal taşlar, endüstride hammadde, mimari amaçlarla dekoratif, çimento sanayinde kireç ve alçı üretiminde, beton ve yol agregası ile dolgu malzemesi gibi alanlarda kullanılmaktadır. Ayrıca yapı temellerinde, özellikle hidrolik yapıların inşa edileceği yerlerde fiziksel, mekanik, oturma özellikleri yanında geçirimsizlik ve su tutma özellikleri önem kazanmaktadır. Bu çalışma kapsamında, Aksaray ili Gücünkaya civarında yüzeylenen ignimbritlerin birim hacim ağırlığı, yoğunluk, gözeneklilik, ağırlıkça ve hacimce su emme gibi fiziksel ve tek eksenli basma dayanımı ve P-dalga hızı laboratuvarında belirlenmiştir. Bu özellikler arasındaki ilişkiler regresyon analizleri ile incelenmiştir. Düşey yönde soğuma çatlakları bulunduran ignimbritler soğuma yüzeyleri, çatlak ve kırıklar içermektedir. İgnimbritlerdeki çatlakların konumu, derine doğru kapanması, gözeneklilik özellikleri ve çatlak yüzeylerinin ayrışma derecesi dikkate alındığında baraj yeri olarak geçirimsizlik açısından problem yaratmayacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: İgnimbirit, fiziksel özellikler, gözeneklilik, baraj, geçirimsizlik, Aksaray.

ABSTRACT

Natural stones are one of the main components of cement, concrete, lime/plaster, aggregate and fill material industries. Besides, they are used as raw material and decoration. The physical, mechanical and permeability of the rock materials have great importance in foundations and hydraulic structures. The unit weight, porosity, water absorption by weight/volume, uniaxial compressive strength and P-wave velocity of the ignimbrites located around Gücünkaya, Aksaray were determined throughout this study. Such properties of the ignimbrites were correlated. The rock mass includes perpendicular cooling cracks with also random several joints. The ignimbrite rock mass is concluded to be a proper dam site when the orientation, geometry and the degree of alteration of the discontinuities are evaluated within the permeability characteristics.

Key words: Ignimbrite, physical properties, porosity, dam, permeability, Aksaray.

DOĞU ANADOLU BÖLGESİ'NDE FIRAT NEHRİ ERZİNCAN HAVZASINDAKİ HİDROELEKTRİK SANTRALİN ÇEVRESEL AKIMLARININ İNCELENMESİ

The Study of Environmental Flows of Hydroelectric Power Plant in Euphrates River Erzincan Basin in Eastern Anatolia

Hatim ELHATİP¹, Mehmet Ali HİNİS²

¹Aksaray Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü, 68100, Aksaray.

²Aksaray Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, 68100, Aksaray.

ÖZET

Türk hükümeti Erzincan bölgesindeki elektrik ve tarım ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla, Fırat Nehri havzasındaki sularını kullanacaktır. Erzincan ilinde elektrik enerjisi üretmek için, Kemah Baraj Projesi kapsamında iki farklı hidroelektrik güç santrali (HES Kemah-1 ve Kemah HES-2) kurulacaktır. Kemah Barajı, nehri'nin önemli kollarından biri olan Karasu Çayı üzerinde yapılacaktır. Bu çalışmada, Kemah Barajı'nın hidroelektrik enerji üretimi için kullanılabilir su miktarını araştırmak ve nehir ekosisteminin devamlılığı için gerekli olan çevresel akımları tahmin etmek amacıyla farklı istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. Minimum çevresel akım miktarını tahmin etmek için; Islak Çevre, Akım Süreklilik Eğrisi, Taban Akım ve Nehir Analiz Sistemleri (HEC-RAS) yöntemleri kullanılmıştır. Minimum çevresel akım değerleri tespitinde 0,95 için 0,99 aşılma olasılığı araştırılmıştır. Erzincan ilinde, Fırat Nehri drenajhavzası 11903 km² yüzey alanına sahiptir. Erzincan kentinin yükseklik değeri (kotu) ise 1185m deniz seviyesi üzerindedir. Yağışlı dönemde yapılan saha ölçümleri, Kemah Barajı Havzası'nda toplanan ortalama su debisi değerinin 103,54 m³/s olduğunu göstermiştir. Saha çalışmalarında yağışlı ve kurak mevsimlerde yapılan debi ölçümleri, Fırat Nehri'ndeki çevresel akışlar ile ekolojik durum arasındaki ilişkilerin daha iyi anlaşılmasına sağlamıştır. Bu ilişkiyi tespit etmek amacıyla, Fırat Nehri Havzası nehir ekosistemi için gerekli çevresel akış değerleri esas alınarak mevcut su kaynaklarının eko-fonksiyonel sistemleri bölgesel olarak analiz edilmiştir. Fırat Nehri Havzası nehir ekosistemi için gerekli aylık çevresel akım değerleri 12,5m³/s ile 90,52m³/s arasında değişmektedir. Bu değerlere göre minimum çevresel akım değeri olan 12,5m³/s yaklaşık olarak yıllık ortalama akım değerinin (83,4 m³/s) %15'i oluşturmaktadır. Buna göre bu bölgedeki çevresel akım değerleri, Üst Fırat Havzası'nın kapsadığı 11903 km²'lik yüzey alanının %70' ini teşkil etmektedir. Sonuç olarak 8,332x109m², alanı kapsayacak yıllık ortalama çevresel akım değeri 28,0m³/s olarak tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Çevresel akım, Fırat Nehri Havzası, Kemah barajı, Erzincan, Türkiye

ABSTRACT

The Turkish government wants to utilize the waters of the Euphrates River basin, for covering and alleviating the electricity and agriculture needs in Erzincan, Eastern Anatolian region. The Kemah dam project in Erzincan province will be carried out to produce electrical energy from two different power plants (Kemah HEPP-1 and Kemah HEPP-2). The Kemah dam will be held on the Karasu Stream, which is one of the important branches of Euphrates River. The paper represents a classic case of using different statistical methodologies that were carried out to investigate the available water quantity needed for producing hydroelectrical energy from Kemah Dam and estimate the environmental flows required for river ecosystem. The minimum environmental flow quantity was estimated by using; Wet Environment, Flow Duration Curve, Base Flow and River Analyses Systems (HEC-RAS) methods. The minimum environmental water flows were estimated with the probability of exceedance of 0.95 to 0.99. The Euphrate river basin in Erzincan province covers surface area of 11903 km². The main elevation of the Erzincan city is 1185m above the Sea Level. The field measurements showed that the total water discharge collected in the Kemah dam site during the wet period, is about 103,54 m³/s. Before being applied, greater understanding of the relationships between flow and the ecological condition of the Euphrates river ecosystem is required. The temporal environmental flow requirements (EFRs) for the river ecosystem of the Euphrates River Basin were analyzed based mainly on the eco-functional regionalization of available water resources. The monthly EFRs for the river ecosystem of the Euphrates River Basin varied from 12.5 m³/s to 90.52 m³/s, with accounted percentage of 18% of the average annual flow (83.4 m³/s). The Upper Euphrates River Basin in this region covers surface area of 11903 km². The proposed environmental flow may cover 70% of this surface area. The wetlands, which cover surface area of 8.332x109m², have a mean annual EFRs of 28.0m³/s.

Key words: Environmental flow, Euphrates River basin, Kemah dam, Erzincan, Turkey

AKKAYA BARAJI YAPAY SULAK ALANINDA ORGANİK KARBON MİKTARININ ÖRNEKLEME MEVKİSİ VE TOPRAK DERİNLİĞİNE GÖRE DEĞİŞİMİ

Changes in Soil Organic Carbon According to Sampling Location and Soil Depth in Akkaya Constructed Wetland

Selma YAŞAR KORKANÇ, Gamze IŞILDAR, Kübra ÖZKAN, Ali Utku AYDOĞDU

Niğde Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü, Niğde

ÖZET

İklim değişikliğine neden olan küresel ısınma, günümüzde tüm dünyada önemli çevresel sorunlara neden olabileceği düşünülen bir problemdir. Küresel ısınmanın önemli nedenlerinden biri insan faaliyetleri sonucu açığa çıkan sera gazı emisyonlarıdır. Karbondioksit, sera gazları arasında en önemlisidir. Motorlu taşıtlar, fosil yakıt kullanımı, arazi kullanım değişimleri, volkanlar karbondioksit salınımı yapan en önemli kaynaklar arasında sayılabilir. Sulak alanlar çeşitli işlevlerinin yanında önemli bir karbon yatağı olarak korunması gereken kıymetli ekosistemler arasında yer almaktadır. Sulak alanların korunması küresel iklim değişimi ile mücadelede göz ardı edilemeyecek bir konudur. Sulak alanlarda karbon, bitkisel olarak ve sulak alan topraklarında depolanmaktadır. Bu çalışmaya konu olan Niğde Akkaya Baraj Gölü de küresel kuraklık sorunu nedeniyle civar illerdeki sulak alanların kuruması sonucu göçmen kuşların uğrak yeri olmuş ve zamanla bir yapay sulak alan özelliği kazanmıştır. Bu çalışmada Niğde İli Akkaya Baraj Gölü Yapay Sulak Alanı'ndaki dip çamuru, sahil ve sahilinden 50 m uzaklıktaki topraklardan üç derinlik kademesinden (0-20 cm, 20-40 cm, 40-60 cm) alınan toprak örneklerinin organik karbon miktarı, pH ve elektriksel iletkenlik özellikleri belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, organik karbon miktarının en fazla dip çamurunda, en az ise sahilinden alınan örneklerde olduğu belirlenmiştir. Derinliğe göre değerlendirme yapıldığında genellikle üst toprakların organik karbon değerlerinin, alt topraklara göre daha fazla olduğu saptanmıştır. En yüksek pH değerleri dip çamuru alt topraklarında (0-40 cm), en düşük değerler ise aynı mevkideki 0-20 cm derinlikten toprak örneklerinde bulunmuştur. En yüksek elektriksel iletkenlik değerlerine ise dip sedimanı üst topraklarında rastlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Akkaya Barajı, sulak alan, karbon depolama, dip çamuru, Niğde.

ABSTRACT

It is thought that global warming is a problem which is caused many environmental issues all over the world. One of the most important causes of global warming is greenhouse gases' emissions. Carbondioxide is known as the most important greenhouse gas. The most significant sources of carbon dioxide emissions are from motor vehicles, fossil fuel use, land-use changes and the volcanoes. Besides the various functions, wetlands which should be preserved as an important carbon sink is one of the precious ecosystems. The protection of wetlands is an issue that can not be ignored to combat global climate change. In wetlands ecosystems carbon is stored in plant and soil. We selected as the research area, Nigde Akkaya reservoir reflected a wetland characteristics over time because of the global drought. In this paper soil samples were taken from three locations (bottom sediment, 50 m distance from the coastal side of wetland and coastal side of wetland), three soil depth (0-20 cm, 20-40 cm and 40-60 cm) to determine soil organic carbon, pH and electrical conductivity. The study results showed that the highest soil organic carbon found in soils from bottom sediment and the lowest value found in the coastal soils. As an evaluation made according to soil depth it was found soil organic carbon decreased with the depth. The highest pH value was obtained from 40-60 cm depth of bottom sediment, the lowest was from 0-20 cm of the same location. The highest electrical conductivity value was found in upper soils from bottom sediment.

Keywords: Akkaya Reservoir, wetlands, carbon stock, bottom sediment, Niğde.

SU DAĞITIM ŞEBEKESİNİN SU KALİTESİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

The Effect of Water Distribution Network on Water Quality

Serdar KARATAŞ¹, Nurtaç KARATAŞ², İbrahim YENİGÜN¹

¹Dicle Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu, Diyarbakır

²Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Elazığ

ÖZET

İçme ve kullanma amaçlı su kalitesi halk sağlığı açısından oldukça önemlidir. Su kaynaklarından alınan su, su dağıtım şebekesine verilmeden önce bir arıtma işlemine tabi tutulmaktadır. Arıtma işlemine tabi tutulan suyun kalitesi, su dağıtım şebekesinde değişebilmektedir. Bu değişiklik, su dağıtım şebekesinin işletimine bağlı olarak meydana gelmektedir. Bu nedenle, Türkiye’de su dağıtım şebekesi işletiminin su kalitesi üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, su dağıtım şebekelerinde su kalitesinin, şebekedeki su kaybı, su kesintileri, şebeke arızaları, şebekede kullanılan malzeme gibi birçok problemten dolayı değişebileceği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Su dağıtım şebekesi, su kalitesi, halk sağlığı, Türkiye.

ABSTRACT

The quality of water intended for drinking and usage is very important in terms of public health. Water taken from water supply is treated at the water treatment plant prior to water distribution network. The water quality could change in water distribution network after treatment plant. This change occurs due to the operation of the water distribution network. Therefore, in Turkey, the effects on the water quality of the operating of water distribution network have been investigated. As a result, change of the water quality in water distribution networks have been identified due from many problems like the water losses, the water outages, the network failures, the type of material used in the water distribution.

Key words: Water distribution network, water quality, public health, Turkey.

AKSARAY VE CİVARI JEOTERMAL ENERJİ ARAMALARI

Geothermal Energy Researches in Aksaray Region

Serkan KARACA, Levent İLDEŞ

MTA Genel Müdürlüğü Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi, 06800, Çankaya, Ankara

ÖZET

Aksaray il merkezi ve yaklaşık 15 km kuzeydoğusunda yapılan çalışmalar merkez, Akin, Baymış, Acıpınar ve Beyazsaray yerleşim yerlerini içine almaktadır. Temelde Paleozoyik yaşlı ve rezervuar olarak nitelendirilebilecek Kırşehir Masifi'ne ait Bozçaldağ Formasyonu olarak adlandırılan mermerler yer almaktadır. Üst Kretase'ye kadar gözlenen Orta Anadolu Granitoidi'nin ise söz konusu sahada muhtemel ısıtıcı olduğu düşünülmektedir. Kapalı bir jeotermal sistemin en önemli unsurlarından olan örtü birimlerini ise Mesozoyik yaşlı kumtaşı, çakıltası, çamurtaşı birimleri ile kireçtaşlarından oluşan Kartal ve Asmaboğazı Formasyonları oluşturmaktadır. İstif, Senozoyik yaşlı algli kireçtaşı, kumtaşı, jips ve gölsel kireçtaşlarından oluşan Çaldağ, Kırkkavak, Boğazdere ve Peçenek Formasyonları ile devam etmekte ve Kuvaterner yaşlı alüvyonlarla son bulmaktadır. Çalışma alanında lokal olarak Akin Köyü-Tuzlusu mevkiinde yine Kuvaterner yaşlı travertenler de gözlenmektedir. Çalışma alanında önceki yıllarda özel sektör tarafından farklı amaçlarla açılan sondajlarda düşük ve orta sıcaklıklarda jeotermal akışkan elde edilmiş fakat doğrudan jeotermal enerji aramalarına yönelik herhangi bir etüt çalışması yapılmamıştır. MTA Genel Müdürlüğü tarafından söz konusu çalışma alanında alınan jeotermal enerji arama ruhsat sahalarında 2012 yılında jeoloji, jeofizik, hidrojeokimya ve toprak gazı çalışmaları başlatılmıştır. Jeolojik çalışmalar kapsamında 1/25.000 ölçekli detay jeotermal jeolojisi ve ağırlıklı olarak tektonizma çalışmaları yapılmıştır. Jeolojik çalışmalar ışığında belirlenen hatlar boyunca jeofizik rezistivite ve MT çalışmaları planlanmış ve uygulanmıştır. Hidrojeokimyasal çalışmalar kapsamında ise özellikle merkez ve Akin sahalarından alınan su numunelerinde ayrıntılı jeokimyasal analizler yapılmış; ayrıca alandaki kuyu ve kaynakların fiziksel parametreleri yerinde ölçülmüştür.

Anahtar kelimeler: Aksaray, jeotermal, jeofizik, hidrojeokimya.

ABSTRACT

Studies that are performed on city center and about 15 km northeast of Aksaray include settlements of City Center, Akin, Baymış, Acıpınar and Beyazsaray. In the basic, there are marbles named Bozçaldağ Formation located in Kırşehir Masifi which belong to Paleozoic era and can be qualified as reservoir. Middle Anatolian Granitoid which is observed until Upper Cretaceous is thought to be the possible heater in this field. Kartal and Asmaboğazı Formations which consist of sandstone, pebble stone, mudstone units which belong to Mesozoic era and limestone create cover units which are the most important elements of the closed geothermal system. Piling continues with Çaldağ, Kırkkavak, Boğazdere and Peçenek Formations consist of Cenozoic algal limestone, sandstone, gypsum and lacustrine limestone; ends with Quaternary alluviums. Quaternary travertines are observed in the vicinity of Akin Köyü-Tuzlusu in the field. In the field, geothermal fluids which are low and moderate temperatures were obtained via drillings for different purposes by the private sector in previous years. However, there has not been any investigation work directly for geothermal energy exploration. Geology, geophysics, hydrogeochemistry and soil gas researches were begun in geothermal energy exploration license areas received by General Directorate of Mineral Research and Exploration at 2012. Within the scope of geological studies, 1/25.000 scaled detail geothermal geology and mainly tectonic studies were carried out. Specific geophysics resistance and MT studies were planned and implemented along the lines which are determined in the light of geological studies. Within the scope of hydrogeochemical studies, detailed geochemical analyzes were carried out especially for water samples received from City Center and Akin fields. Besides, wells and sources physical parameters were quantified in their own place. Key words: Aksaray, geothermal, geophysics, hydro geochemistry

Key words: Aksaray, geothermal, geophysics, hydrogeochemistry.

SOĞUCAK- KAZAN (ANKARA)'DA YENİ BİR JEOTERMAL HAVZANIN TESPİT ÖYKÜSÜ

Discovery Story of a New Geothermal Field Basin in Soğucak – Kazan, Ankara

Kemal AKPINAR

Jeoloji Mühendisi, Jeoson Jeoloji Jeofizik Madencilik İnşaat Sondaj Limited Şirketi, Ankara

ÖZET

Türkiye jeotermal enerji potansiyeli açısından Dünyanın en zengin 7. ülkesidir. Bu bağlamda, yapılan jeolojik, hidrojeolojik, tektonik, jeofizik, sondaj araştırmaları ile yeni jeotermal havzaların keşfedilerek jeotermal envantere girmektedir. En yeni jeotermal havza keşiflerinden birisi Soğucak köyü- Kazan (Ankara) (KJA)'dır. KJA, Kazan ilçesine 9 km uzaklıkta olup, 5000 hektar büyüklüğündedir. KJA'nın ayrıntılı jeolojik, jeofizik, hidrojeolojik, jeokimya ve tektonik çalışmaları İller Bankası Genel Müdürlüğü ekiplerince yapılmıştır. Bu kapsamda, KJA'da jeotermal imkânları araştırmak ve yeraltındaki jeolojik yapıları belirlemek için 6 noktada jeofizik düşey elektrik sondaj (DES) ölçüsü alınmıştır. Bu çalışmalar sonucunda istenilen düşük rezistivite değerleri tespit edilmemiştir. Ancak, KJA'da 140m derinlikli soğuksu kuyusunda bulunan suyun sıcaklığı ve debisi sırasıyla 36,5°C ve 0,5 l/s'dir. Bu nedenle, bu sıcaklığı veren bir ısıtıcının derinlerde bulunabileceği umuduyla 500±50 m derinliğinde İKJ-1 no'lu jeotermal sondajın açılması önerilmiştir. Fakat bu kuyudan bazı nedenlerle olumlu sonuç alınamamıştır. Bundan sonra, yeni sondaj noktalarının tespitine yönelik Jeoson Şirketi tarafından, önceki jeolojik, tektonik ve hidrojeolojik çalışmalar değerlendirilmiş ve 3 noktada DES ölçümü yapılmıştır. Bu çalışmaya dayanılarak hazırlanan raporda, KJA için İKJ-2, İKJ-3, İKJ-4, İKJ-5, İKJ-6 yeni jeotermal sondaj noktaları belirlenmiştir. Kazan Belediyesi sondaj ekibince açılan 396m derinliğinde İKJ-3 no'lu sondajda test ve ölçüm yapılmıştır. Bu kuyuda yapılan ölçüm sonuçlarına göre statik ve dinamik su seviyeleri 41m ve 64m; debi 35 l/s ve sıcaklık 50°C'dir. 460m derinliğinde İKJ-5 no'lu diğer jeotermal sondajda da benzer test ve ölçümler gerçekleştirilmiştir. Bu kuyunun statik ve dinamik su seviyeleri sırasıyla 47m ve 60m; suyun debisi 50 l/s ve sıcaklığı 55°C'dir. Suyun bakteriyolojik, fiziksel ve kimyasal analizleri İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Hidroklimatoloji Anabilim Dalı laboratuvarlarında yapılmıştır. Bu analiz sonuçlarının tıbbî değerlendirmeleri sonucu, sıcak suyun içilebileceği ve banyo kürleri ile birçok hastalığın tedavisinde kullanılabileceği tespit edilmiştir. Bu suyun Kazan Belediyesi'nce termal otel ve spa merkezinin ısıtılması ve termal tedavide kullanılması için iletim hatlarının yapım çalışmaları başlatılmıştır. Sıcak suyun özel sektörde seracılıkta kullanılabilmesi için İKJ-6 no'lu kuyunun sondaj çalışmalarına devam edilmektedir.

Anahtar kelimeler: Jeotermal sondaj kuyusu, spa, tedavi, Kazan, Ankara.

ABSTRACT

Turkey is the richest 7 in the world in terms of geothermal energy potential country in the world. In this connection, discovery of new geothermal basins fall into inventory as a result of geological, hydrogeologic, tectonic, geophysics, drilling researches. One of the newest discoveries is in the basin geothermal Soğucak village-Kazan (Ankara) (KJA). KJA, is 9 km away from Kazan town, 5000 hectares in size. The geology, geophysics, hydrogeology, geochemistry and tectonic studies of KJA were performed by teams of the General Directorate of İller Bank of Turkey. In this context, 6 geophysics vertical electrical sounding (DES) were measured to investigate and underground geological structures in the of geothermal facilities in KJA. As a result of these studies, the foreseen low resistivity values have not been determined. However, cold water temperature and flow rate of the water are 36.5°C and 0.5 L/s, respectively, in the depth of 140m cold water drilling well in KJA. Therefore, a heater that this temperature can be found at depth of was estimated and İKJ-1 numbered geothermal drilling well 500 ± 50 m in depth is proposed. However, this drilling well was failed for some reasons. After that, Jeoson Company was assessed in the previous geological, tectonic and hydrogeological studies in order to identify the new drilling points and the DES measurement was performed in 3 points. İKJ-2, İKJ-3, İKJ-4, İKJ-5-6 new geothermal drilling İKJ are determined. based on this study report prepared for KJA. Test and measurement were carried out in İKJ-3 numbered drilling well in 396m depth which drilled by the Kazan Municipality drilling team. Static and dynamic water levels are 41m and 64m, the flow rate and temperature of the waters are 35 L/s and 50°C, respectively, based on the measurement results in the well. Similar test and measurements were performed in İKJ-5 numbered geothermal drilling well static and dynamic water levels are 47m and 60m, the flow rate and temperature of the waters are 50 L/s and 55°C, respectively bacteriological, physical and chemical analyses of the water were done at laboratories in

Istanbul University, Istanbul Faculty of Medical, Department of Hydroclimatology. According to the medical evaluations of results of these analyses, drinkable and bathing with hot water used in the treatment of many diseases have been identified. Construction works were started transmission lines by Kazan Municipality for thermal hotel and spa centers with thermal water heating and thermal treatment. İKJ-6 numbered drilling well is being continued in order to use the hot water in greenhouse by the private sector.

Key words: Geothermal drilling well, spa, treatment, Kazan, Ankara.

HÖLENK (ÇAT-ERZURUM) SICAK VE MİNERALLİ SU KAYNAKLARI'NIN HİDROJEOKİMYASAL İNCELEMESİ

The Hydrogeochemical Investigation of The Hölenk (Çat- Erzurum) Thermomineral Waters

Özlem ÖZTEKİN OKAN¹, Bahattin ÇETİNDAG¹, Murat İNCEÖZ¹, Seda UÇAR²

¹Fırat Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Elazığ

²Ankara Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü, 06030, Ankara

ÖZET

Hölenk sıcak ve mineralli su kaynakları Erzurum'un Çat ilçesinin 13 km güneybatısında bulunmaktadır. Çalışma alanı ve yakın çevresinde yaşlıdan gence doğru Jura-Alt Kretase yaşlı Refahiye ofiyoliti, Oligosen yaşlı Yazla formasyonu, Alt Miyosen yaşlı Adilcevaz formasyonu, Alt Miyosen yaşlı Solhan formasyonu, Pliyo-Kuvaterner yaşlı travertenler ve Kuvaterner yaşlı alüvyon yüzeylenmektedir. Çalışma kapsamında sıcak sulardan mevsimsel olarak su örnekleri alınarak kimyasal ve izotop analizleri yaptırılmıştır. Ayrıca, sıcak suların kaynak noktası yakınında bulunan ve sıcak suların karıştığı Kantarkaya Deresi'nden de su örnekleri alınarak suların yüzey suyuna etkisi olup olmadığı araştırılmıştır. Hölenk sıcak ve mineralli sularının sıcaklık, pH ve elektriksel iletkenlikleri (EC) sırasıyla 17,2°C-33,8°C, 5,52–6,27 ve 2110 µS/cm-3738 µS/cm arasında değişmektedir. Sularda Ca²⁺ ve HCO₃⁻ iyonları baskın olup, su tipi Ca-Na-HCO₃'tür. İncelenen suların karbonat sertlikleri %50'den fazla olup, iyon dizilimi Ca²⁺+Mg²⁺>Na⁺+K⁺'dir. Sularda yüksek derişimlerde bulunan Ca²⁺ iyonu bölgede geniş bir alanda yüzeyleyen kireçtaşları ile bazaltlar içerisindeki Ca'lı feldspatlardan yeraltı suyuna geçmiş olmalıdır. Hölenk sıcak ve mineralli sularından yöre halkı, romatizma ve deri hastalıklarının tedavisinde kaplıca yoluyla faydalanmaktadır. Kaplıca sularının Kantarkaya Deresi'ne karışmadan önceki kimyasal bileşimi, karışım sonrası kimyasal bileşiminden farklı olup, karışım sonrası nehir suyunun pH, sıcaklık, EC değerleri ile özellikle Ca²⁺ ve Cl⁻ iyon derişimlerinde artış görülmektedir. Sıcak ve mineralli sular, çizilen δ¹⁸O- δ²H diyagramına göre meteorik kökenli olup, düşük trityum (1,48 TU), yüksek EC ve Cl⁻ içerikleri derin dolaşımli sular olduklarını işaret etmektedir.

Anahtar kelimeler: Hidrojeokimya, sıcak ve mineralli su, Çat, Hölenk, Erzurum.

Katkı belirtme: Bu çalışma Fırat Üniversitesi FÜBAP-2003 no'lu proje ile desteklenmiş olup, projenin bir bölümünü kapsamaktadır.

ABSTRACT

Hölenk thermomineral springs are located at the southwest of the Çat (Erzurum) town, 13 km far from the city of Erzurum. The units, from the oldest to the younger, outcropped at the studied area are Jurassic- Lower Cretaceous Refahiye ophiolites, Oligocene Yazla formation, Lower Miocene Adilcevaz formation, Lower Miocene Solhan formation, Plio-Quaternary travertine sand Quaternary alluvium are outcropped at the region. Groundwaters are sampled seasonally and chemical and isotopic analysed have been performed within the study. Furthermore, water samples has been collected from the Kantarkaya creek in order to determine if there is an effect of the thermomineral waters to the creek. Temperature, pH and electrical conductivity (EC) of the Hölenk thermomineral waters are range from 17.2°C to 33.8°C, 5.52 to 6.27 and 2110 µS/cm to 3738 µS/cm, respectively. The dominant ionsof the investigated thermomineral waters are Ca²⁺ and HCO₃⁻ and type of water is Ca-Na-HCO₃. Carbonate hardness of the waters is more than 50% and ionic order is Mg²⁺>Na⁺+K⁺. High concentration of Ca²⁺ in the thermomineral waters might be originated from the dissolution of the large outcrops of limestones and dissolution of the Ca- feldspar minerals in the basalts. The local people benefit from the Hölenk thermomineral waters as spafor the treatment of rheumatismal skin diseases. The pH, temperatureand EC values and especially the concentrations of Ca²⁺and Cl⁻ions are increased after the mixture of the thermomineral waters to the Kantarkaya creek. The thermomineral waters are of meteoric origin according to the δ¹⁸O- δ²H diagram and related with the low tritium content (1,48 TU) and high EC and Cl⁻ concentrations, the thermomineral waters are deep circulated.

Key words: Hydrogeochemistry, thermomineral water, Çat, Hölenk, Erzurum.

Acknowledgements: This work is carried out within the scope of the Project numbered FÜBAP- 2003 and consists of a section of the Project of Fırat University.

KÜTAHYA-GÜNLÜCE-DERELİ JEOTERMAL ALANININ JEOLojİ-HİDROJEOLojİ İNCELEMESİ VE SICAK SU-SOĞUK SU KARIŞIM ORANININ BELİRLENMESİ

Kütahya - Günlüce - Dereli Geothermal Field Geology - Hydrogeology Study and Hot Water - Cold Water Mixing Ratio Determination Kütahya

Zafer ARIGÜN

MTA Genel Müdürlüğü Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi Başkanlığı, Ankara

ÖZET

Kütahya-Günlüce-Dereli jeotermal alanı, Tavşanlı ilçesine bağlı olup Tavşanlı'ya 20 km. mesafededir. İnceleme alanı içerisinde Dereli kaplıcası mevcuttur. Jeotermal alanda temeli metamorfikler oluşturmaktadır. Metamorfiklerin üzerine uyumsuz olarak Jura-Kretase yaşlı kireçtaşları, bunların üzerine Üst Kretase yaşlı ofiyolitik melanj, melanjın üzerine ise Miyosen yaşlı birimler gelmektedir. En üstte ise Kuvaterner yaşlı traverten ve alüvyon yer almaktadır. Jura-Kretase yaşlı kireçtaşlarının bol çatlaklı ve tektonizmadan fazlaca etkilenmiş olmasının yanı sıra, erimeli yapının da bu birimde iyi gelişmesi, ona iyi bir soğuk su akiferi olma özelliği katmıştır. Alanda yeraltına süzülen meteorik sular, derinlerde kabuk incelmeye bağlı olarak yüzeye yaklaşan magma faaliyetleri tarafından ısıtılırlar. Isınan bu sular, faylar boyunca yükselerek, hazne kaya olan metamorfik seri içerisindeki rekristalize kireçtaşı ve gnayslar içinde depolanırlar. Suların bir kısmı faylar boyunca kaynak şeklinde yüzeye çıkarken, Jura-Kretase yaşlı kireçtaşı akiferindeki soğuk sularla karışarak orijinal sıcaklığını kaybetmektedirler. Bu öngörü, karışım hesaplarıyla da doğrulanmıştır. Bu inceleme ile Dereli kaplıcasını oluşturan sıcak suların, soğuk sular ile karışımından önceki sıcaklığının belirlenmesi için, alandaki sıcak ve soğuk sulara ait kimyasal tahlil sonuçları kullanılarak "silis-entalpi karışım modeli (SEKM)" ile karışım yüzdesi hesaplanmış ve karışım suyunun %78 soğuk ve %22 sıcak su'dan oluştuğu bulunmuştur. SEKM ve Cl-entalpi yöntemleri ile belirlenen bu yüzde oranları soğuk su ve karışım suyu değerlerine uygulanarak sıcak suyun ilksel iyon derişimleri ve sıcaklığı (104,7°C) hesaplanmıştır. Bu çalışmaların sonucunda 38,8°C olarak yüzeye çıkan suyun 100°C civarlarında alınabilmesi için uygun bir sondaj noktası, derinliği ve techizi için somut öneriler getirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Dereli kaplıcası, karışım oranı, jeotermometre, silis-entalpi, karışım modeli.

ABSTRACT

Kütahya - Günlüce - Dereli geothermal area, in Tavşanlı County, is 20 km away from Tavşanlı County. Dereli Spa is in the study area. Metamorphic rocks form the basis of the geothermal field. The Jura-Cretaceous limestones are unconformably metamorphic rocks, Upper Cretaceous Ophiolitic Melange are on them and Miocene Units are on the melange. At the top, there are the Quaternary travertine and alluvium. Fractured limestones of Jura- Cretaceous tectonism plenty being affected too much, as well as the development of good melting of the structure of this unit, it is best added feature of being a cold-water aquifer. Meteoric water leached underground area, depending on the surface of the deep crust thinning upcoming heated by magma activities. Warming waters, rising along the faults, reservoir rock in the metamorphic series, are stored in recrystallized limestone and gneiss. While some parts of the water are coming to the surface as a resource, they lose their original hot when they mix with the cold temperature water. This prediction was confirmed with the calculation of mixture. To determine the previous temperature of the hot waters and cold waters of Dereli Spa, mixing percentage of the hot and cold waters has been determined by using of the water chemistry data in silica - enthalpy mixing model (SEMM) in this area and it has been found 78% is cold and 22% is hot of the mixing water. By using SEMM and Cl- enthalpy techniques, the percentage is determined by applying the values of the rates of cold water and hot water in the mixing water and the temperature of the primary ion concentrations (104.7°C) was calculated. As a result of these studies, in order to obtain water, coming to the surface, as 100°C instead of 38.8°C, concrete suggestions for appropriate drilling point, the depth and equipment have been made.

Key words: Dereli spa, mixing ratio, geothermometer, silica-enthalpy, mixing model.

ANKARA-ÇUBUK-MELİKŞAH VE ÖZLÜCE SAHALARI JEOTERMAL ENERJİ ARAMA ÇALIŞMALARI

Geothermal Energy Research in Ankara-Çubuk-Melikşah and Özlüce Fields

Hafize AKILLI, Sinan SARP

MTA Genel Müdürlüğü Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi Başkanlığı, Ankara

ÖZET

MTA Genel Müdürlüğü, Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi Başkanlığı'nın Ankara Civarı Jeotermal Enerji Aramaları Projesi kapsamında yapılan bu çalışmada, yüzeysel verisi olmayan Özlüce jeotermal alanında jeoloji, jeofizik ve su kimyası çalışmaları ile jeotermal kaynağın varlığı ortaya konulmuştur. İnceleme alanında yer alan Melikşah sahasında MTA Genel Müdürlüğü tarafından yapılmış 3 adet derin, 6 adet gradyan sondaj kuyuları mevcuttur. Üretimde kullanılan MH-1/A kuyusu sıcaklığı 39°C, pompaj debisi ise yaklaşık 10 l/s'dir. Özlüce köyünde Belediye tarafından açılan 192 m derinlikteki bu kuyudan 38°C sıcaklıkta akışkan elde edildiği öğrenilmiş, ancak kuyu ağzı kapalı olduğu, kuyu sahipleri kuyudan termik log alınmasına izin vermediği için herhangi bir ölçüm yapılamamıştır. Sahada yapılan çalışmalar sonucu belirlenen su noktalarından su örnekleri alınarak MTA laboratuvarlarında analizi yaptırılmıştır. Yarı logaritmik Schoeller diyagramında su örnekleri değerlendirildiğinde, Karaağaç köyü Ilıca kaynağı (S-1), Özlüce köyü soğuk su örneği (S-3), Melikşah MH/1A kuyusundan alınan su örneği (S-5), İkipınar soğuk su kaynağının (S-6) aynı kökenli olduğu, bu suların Triyas yaşlı kireçtaşlarından beslendiği belirlenmiştir. Sıcak su örneklerine jeotermometreler uygulanmış, S-1 örneğinden 42°C, S-5 örneğinden ise 48 ile 55°C rezervuar sıcaklığı hesaplanmıştır. Jeolojik etüt sonucu belirlenen lokasyonlarda rezistivite-düşey elektrik sondaj (DES) ve SP türev ölçüleri alınmıştır. Jeolojik katmanların kalınlıkları ve rezistivite değerleri belirlenmiş, arazideki olası tektonik yapılar ortaya çıkartılmış ve jeotermal potansiyelin olabileceği yerler tespit edilmiştir. Saha değerlendirmeleri sonucu; Melikşah sahasında 1975-1976 yıllarında yapılan sondajların hedeflenen kireçtaşlarına ulaşıldığı belirlenerek, bu sahada yeni sondajlı çalışmalara gerek görülmemiştir. Özlüce jeotermal alanında yapılan hidrojeokimyasal, jeolojik ve jeofizik çalışmalardan elde edilen veriler ışığında sahanın geliştirme potansiyelinin olduğu sonucuna varılmış ve sahada araştırma sondajı yapılmıştır.

Anahtar kelimeler: Özlüce, yarı logaritmik Schoeller diyagramı, rezistivite, potansiyel, Melikşah, Ankara.

ABSTRACT

In this research, which is conducted within the scope of "Geothermal Energy Research in Vicinity of Ankara Project" of the Department of Energy Raw Materials of MTA General Directorate, it has been proved that geothermal energy exists in "Özlüce Geothermal Field", where there is no surface datal sign about geothermal energy, with the help of geology, geophysics and water chemistry studies. In Melikşah field in the area, there are 3 deep and 6 gradient production wells which were drilled by MTA. "MH-1/A Well" has a temperature of oC 39 and a pumping rate of approximately 10 l/s. It has been understood that municipality of Özlüce had obtained 38°C flow from the well with a depth of 192 m, however, no measurements could be done because well head was sealed and the well owner did not allow to take termic logs from the well. Nevertheless, water samples taken from the other water sources which are determined by the field studies, as the water samples are processed semi logarithmic Schoeller diagram. It has been demonstrated that Ilıca source (S-1) of Karaağaç villiage, the cold water sample (S-3) of Özlüce village, the sample (S-5) of Melikşah MH/1A well, and the cold water sample (S-6) of İkipınar villiage have the same origin and that these water sources are fed from Triassic limestones. Geothermometers have been applied to hot water samples and it has been calculated that the reservoir temprature of sample S-1 is 39°C, and that of sample S-5 is between 48-55°C. At the locations determined by geological study, resistivity-vertical electrical drilling (DES) and SP derivative measurements are taken. Thickness and resistivity rates of geological layers have been determined, probable tectonic structures have been revealed, and locations with geothermal potential are stated. In the scope of hydrogeochemical, geological and geophysical studies in Özlüce geothermal area, it has been concluded that the area has a potential to be developed and research drillings have been done. A fluid with a temperature of 42°C and pumping rate of 30 l/s has been obtained from the well ÇÖ-1 with depth of 612 m.

Key words: Özlüce, semi logarithmic Schoeller diagram, resistivity, Melikşah, Ankara.

JEOLOJİK VE JEOFİZİK VERİLERLE BATI ANADOLU'DA ELEKTRİK ÜRETİMİ AMAÇLI YENİ JEOTERMAL SAHA GELİŞTİRME ÇALIŞMALARI

Geothermal Field Development Works for Energy Generation by Geologic and Geophysics Data

Adil ÖZDEMİR

Batı Anadolu Jeotermal A.Ş., Ankara

ÖZET

Bir sahanın jeotermal arama için uygun olup olmadığının, uygun ise arama için hedef alanların belirlenebilmesi ve uygun arama yöntemlerin seçilebilmesi için bölgesel jeoloji, jeofizik (havadan manyetik ve rejyonal gravite), yükseklik ve uydu görüntü verileri birlikte incelenmelidir ve detay aramalara (jeolojik haritalama, jeokimyasal örnekleme, jeofizik ve sondaj çalışmalarına) daha sonra başlanmalıdır. Potansiyel alan verileri (havadan manyetik ve rejyonal gravite) ile bölgesel ön arama yapılmasının ruhsat alımı, saha alımı-devri ve detay aramaya başlamadan önce yapılmasının standart hale getirilmesinin sektöre önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. Çalışmada bölgesel jeolojik veriler, havadan manyetik ve rejyonal gravite verileri kullanılarak yazar tarafından Batı Anadolu'da elektrik üretimi amaçlı geliştirilen jeotermal sahalar incelenmiştir. Bu çalışmada, havadan manyetik ve rejyonal gravite verileri kullanılarak jeotermal sahaların araştırılması uygulamadan örnekler verilerek incelenmiştir. Jeotermal araştırmalarda yapılacak detay aramalar öncesi potansiyel alan verileri kullanılarak bölgesel ön arama yapmanın faydaları ve elde edilen sağlıklı sonuçlar bu çalışma ile ortaya konulmuştur.

Anahtar kelimeler: Jeotermal enerji, elektrik üretimi, Batı Anadolu, Türkiye.

ABSTRACT

Determination of the compatibility to the geothermal survey of a field, at first, local geology, geophysical (aerial magnetic and regional gravity), elevation and satellite image data should be analysed in common. And later, detailed surveys (geological mapping, geochemical sampling, geophysical and drilling works) should be done. It is clear that if it is standardised to be done of locally preliminary investigations with potential field data (aerial magnetic and regional gravity) before than licence purchase, field purchase-recirculate and detailed surveys, it will make a great contribution to the sector. In this presentation, newly developed geothermal fields in Western Turkey with geological and geophysical data for electrical production. In this study, research of geothermal fields by utilising the aerial magnetic and regional gravity data investigated by examples. Advantages of locally preliminary prospecting by using potential field data before than detailed researches at the geothermal surveys and best available results have been presented by this study.

Key words: Geothermal energy, electrical productivity, Eastern Anatolia, Turkey.

ESKİŞEHİR İLİNDE YENİ BİR JEOTERMAL SAHA: MAHMUDIYE-İSMETPAŞA SAHASI

A New Geothermal Area In Eskişehir: Mahmudiye- İsmetpaşa Area

Lütfi TAŞKIRAN, Ünsal TURALI, İsmail KARA

MTA Genel Müdürlüğü Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi Başkanlığı, Ankara

ÖZET

Eskişehir il merkezine yaklaşık 55 km uzaklıkta yer alan çalışma sahası, Mahmudiye İlçesi'ne bağlı İsmetpaşa Köyü civarındadır. Temelde Alt Triyas yaşlı, aynı zamanda jeotermal rezervuar olan Sivrihisar Metamorfiklerine ait dolomitik mermer bulunmakta ve kalkışistlerin bulunduğu sahada bu birimleri yine Triyas yaşlı Ofiyolitik birimler tektonik uyumsuzlukla üzerlemektedir. Bu birimlerin üzerine Orta-Üst Triyas yaşlı metamorfitletler gelmektedir. İçerdiği radyoaktivitesi yüksek minerallerin ışıması sonucu ortaya çıkan ısının, tektonizmayla beraber jeotermal sistemin ısıtıcısı olduğu düşünülen Paleosen yaşlı Topkaya Granodiyoriti tüm bu birimleri keserek yüzeylenmiştir. Bu birimlerinde üzerine açılal uyumsuzlukla jeotermal sistemin örtü birimleri olarak nitelendirilen Orta-Üst Miyosen ve Pliyosen yaşlı sedimanter birimler gelmektedir. En üstte Kuvaterner yaşlı alüvyonal malzeme bulunmaktadır. MTA Genel Müdürlüğü tarafından söz konusu alanda jeolojik, jeofizik ve hidrojeokimyasal çalışmalar yapılmıştır. Jeolojik çalışmalar kapsamında, 1/25.000 ölçekli detay jeotermal jeolojisi, tektonik çalışmalar yapılmış, jeofiziksel çalışmalar kapsamında, belirlenen alanlarda elektrik-rezistivite yöntemi ve SP ölçümleri yapılmış, hidrojeokimyasal çalışmalar kapsamında ise su kimyası analizleri, çevresel ve radyojenik izotop analizleri, suda radon gazı analizleri, birçok kuyu ve kaynaktan yerinde fiziksel özelliklerin ölçümleri yapılmıştır. Tüm bu çalışmalar neticesinde belirlenen lokasyonda 556 m derinlikte bir araştırma sondajı yapılmış ve 60°C sıcaklıkta ve 70 l/s kompresör debisinde jeotermal akışkan elde edilmiştir. MTA Genel Müdürlüğü tarafından keşfedilmiş yeni bir saha olan Mahmudiye-İsmetpaşa sahası, bu özellikleriyle Eskişehir'deki en yüksek sıcaklığa sahip ikinci saha olma özelliğini de kazanmıştır.

Anahtar kelimeler: Jeotermal, hidrojeokimya, Eskişehir, Mahmudiye.

ABSTRACT

The study area is located about İsmetpaşa village at Mahmudiye district, 55 km southeast of Eskişehir city center. The Lower Triassic basement rocks which are also geothermal reservoir in the field, are dolomitic marbles and calcschists related with Sivrihisar metamorphics and these units are tectonic unconformably overlain by Triassic ophiolitic units. These units are overlain by the Middle-Upper Triassic metamorphic rocks. Paleocene Topkaya granodiorites which is considered as a heat source of the geothermal system by radiation of high radioactivity minerals and tectonic, overlie all of these units by cutting. These units are overlain with angular unconformity by the Middle-Upper Miocene and Pliocene sedimentary rocks, defined as caprock units of the geothermal system. At the top are the Quaternary alluvial material. In the field, geological, geophysical and hydrogeochemical studies have been made By MTA (Mineral Research and Exploration) General Directorate. The scope of geological studies, detail geothermal geology and tectonics were conducted with 1/25.000 scale, within the scope of geophysical studies, electrical-resistivity and SP measurements were made at designated areas and within hydrogeochemical studies, water chemistry analysis, environmental and radiogenic isotope analysis, analysis of radon gas in water were performed and some physical properties were measured from many wells and springs in the field. As a result of all these studies, a research well was drilled depth of 556 m at the specified location and geothermal fluid was obtained with 60°C temperature and 70 l/s discharge with compressor. Mahmudiye-İsmetpaşa field, discovered by the General Directorate of MTA is a new field, with these characteristics it is the second highest temperature field in Eskişehir province.

Key words: Geothermal, hydrogeochemistry, Eskişehir, Mahmudiye.

ORTA ANADOLU'DAKİ BAZI JEOTERMAL SULARDA SU KİMYASI VE İZOTOPIK DEĞİŞİMLERİN ANLAMI

The Meaning of Changes of Water Type and Isotopic Composition of the Some Geothermal Watersin Central Anatolia, Turkey

Mustafa AFŞİN¹, Baki CANİK²

¹Aksaray Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kampüs, 68100 Aksaray

²Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tandoğan, 06100 Ankara

ÖZET

İnceleme alanının temelini Paleozoyik yaşlı mermer, gnays ve kuvarsitlerden ibaret metamorfitle oluşturmuş olup, bunların üzerine yaş aralığı Senozoyik'ten Kuvaterner'e kadar değişen birimler gelmiştir. İncelenen sular tektonizma ile ilişkili olarak açığa çıkmakta olup, temelde yer alan mermerler, jeotermal suların birincil sıcak su akiferi, istifteki diğer geçirgen birimler ikincil akiferi; geçirimsiz birimler ise örtü kaya konumundadır. Genelde devirli jeotermal sisteme sahip bu sular da ısı kaynakları jeotermal gradyan, volkanizma ve granit sokulumları olmalıdır. Baskın iyonlar genç sular da Ca^{2+} ve HCO_3^- , yaşlı/jeotermal sular da ise Na^+ ve Cl^- 'dir. Sular da Na^+ ve Cl^- 'nin artmasında, halit vb. evaporitlerle kısa süreli temasa ek olarak eski havzalara ait daha yaşlı suların da katkısı olmuştur. ^{18}O ve ^2H izotop analizlerine göre meteorik kökenli olan sular dan, soğuk sular genelde yüksek kotlardan beslenen sık dolaşimli ve hızlı akışlı; jeotermal sular ise alçak kotlardan beslenen orta-derin dolaşimli ve yavaş akışlıdır. Bazı sular da gözlenen meteorik su doğrusundan sapmanın nedeni, yüksek miktardaki CO_2 gazı, buharlaşma ve mineral-su etkileşimine bağlı $\delta^{18}\text{O}$ artışıdır. Suların ^{14}C değerleri gerçek yaşları olmayıp, çoğunlukla toplam çözünmüş karbonat veya bikarbonattaki modern biyogenik karbonun katkısının ölçümüdür. Suların $\delta^{13}\text{C}$ değerlerine göre CO_2 'nin kökeni tatlı su karbonatı, denizel kireçtaşı ve mermerlerdir. ^{14}C görünür yaşları genç sular dan yaşlı sular a doğru artarken, yüzde modern karbon (pmc) değerleri ise aynı yönde azalmıştır. ^{14}C aktiviteleri düşük olan bazı jeotermal sular çoğunlukla yağışlı dönemde önemli miktarda ^3H içermektedir. Bu durum, yakın geçmişteki beslenime ve genç suların karışımına işaret eder.

Anahtar kelimeler: Jeotermal su, karbon izotopu, devirli jeotermal sistem, karışım, Orta Anadolu.

ABSTRACT

The basement of research area forms metamorphics which comprise marble, gneiss and quartzites in ages Palaeozoic. These units are overlaid by different units from Cenozoic to Quaternary age. Occurrence of the waters is mainly related to tectonism. The basement marbles are of primary thermal aquifer of the geothermal waters, other permeable units in the sequence are secondary aquifers, impermeable units are cap rocks of the geothermal system. Heat sources of these geothermal waters generally having cyclic/meteoritic geothermal system should be geothermal gradient, volcanism and granite intrusions in the areas, respectively. Dominant ions are Ca^{2+} and HCO_3^- in young waters, Na^+ and Cl^- in old/geothermal waters, respectively. Na^+ and Cl^- in the waters are increased as a result of short contact time with evaporitic sequences (halite etc.) and also older waters in the old basins. All the study waters are of meteoric origin according to ^{18}O and ^2H isotope analyses, and cold waters having shallow and fast circulation are recharged from high altitudes, whereas geothermal waters having deep and low circulation are recharged from intermediate altitudes. The deviation of some waters from global meteoric water line is mainly due to the high CO_2 contents, evaporation and increase the $\delta^{18}\text{O}$ values as a result of water-rock interaction. ^{14}C values of the waters are not real ages of the waters, but they are the measures of contribution of modern biogenic carbon in total dissolved carbonate or bicarbonate. ^{14}C apparent values of the waters are increasing from young waters to old waters, whereas per cent modern (pmc) carbon values are decreased in the same order. The sources of CO_2 in the waters may suggest freshwater carbonate, marine carbonate and metamorphic according to the results of $\delta^{13}\text{C}$. Some geothermal waters with low ^{14}C activities contain ^3H in significant ratios mostly during the rainy period. This refers to the recharge and mixture of young water in recent past.

Key words: Geothermal waters, carbon isotope, cyclic geothermal system, mixing, central Anatolia.

YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI AÇISINDAN TÜRKİYE’NİN HİDROELEKTRİK POTANSİYELİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Evaluation of Hydroelectrical Potential of Turkey in Terms of Renewable Energy Sources

Ünal AKDAĞ, Doğan DEMİRAL

Aksaray Üniversitesi Makine Mühendisliği Bölümü, 68100 Aksaray

ÖZET

Enerji ve enerji kaynakları sürdürülebilir kalkınma için en önemli yaşamsal kaynaklardır. Bir ülkenin sürdürülebilir kalkınması için enerji kaynaklarının da sürdürülebilir olması gerekir. Dünya enerji tüketiminde halen fosil tabanlı yakıtlar birincil enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. Fosil tabanlı yakıt rezervlerinin sınırlı olması, bu kaynakların sadece belirli ülkelerde bulunması, aynı zamanda çevreye zarar verdiği de düşünülerek gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler alternatif enerji kaynaklarına yönelmişlerdir. Halen çevre dostu, temiz enerji teknolojileri konusunda çok yoğun bir Ar-Ge faaliyeti yürütülmektedir. Burada esas alınan enerji kaynağının yenilenebilir olması, her ülkenin eşit bir şekilde faydalanması ve çevreye zarar vermeden sürdürülebilir bir çözümün bulunmasıdır. Bu açıdan bakıldığında, güneş enerjisi, rüzgâr, dalga, biyo-kütle, hidrojen, jeotermal ve hidrolik enerji ön plana çıkmaktadır. Güneş ve rüzgâr enerjisi konularında araştırmalar devam etmekle birlikte, pahalı teknolojiler gerektirdiğinden henüz istenilen oranda yaygınlaşamamıştır. Türkiye’de elektrik tüketimi her yıl yaklaşık %8 oranında artmaktadır. Bu talebi karşılamak amacıyla ülkemiz yeni enerji projeleri için her yıl 5 milyar dolarlık yatırım yapmak zorundadır. Bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de enerji hayatı bir konu olduğundan, kendine yeterli, sürekli, güvenilir ve ekonomik bir elektrik enerjisine sahip olunması yönünde, başta dışa bağımlı olmayan ve yerli bir enerji kaynağı olan hidroelektrik enerjisi olmak üzere bütün alternatifler göz önüne alınmalıdır. Su gücünden yararlanmak için pahalı teknolojilere gerek duyulmamakta ancak büyük yatırımlar yapmak gerekmektedir. Bu açıdan Türkiye su gücüne büyük önem vermek zorundadır. Aslında su, yaşamın ve üretimin devamının vazgeçilmez kaynağı olması nedeniyle bir ülkenin kalkınmasında sürekli olarak zaten çok önemli bir yere sahip bulunmaktadır. Türkiye henüz teknik olarak değerlendirilebilir toplam potansiyelin yaklaşık %38’ini kullanmaktadır. Bu çalışma kapsamında, hidroelektrik enerjinin diğer enerji kaynaklarına göre sahip olduğu avantaj ve dezavantajlar, gelecekte teknik ve ekonomik olarak değerlendirilebilecek hidroelektrik potansiyelin elektrik enerjisi üretiminde kullanılması konusu irdelenecektir.

Anahtar kelimeler: Yenilenebilir enerji kaynakları, hidrolik güç, teknoloji, Türkiye.

ABSTRACT

Energy and energy sources is one of the most vital resources for sustainable development. It should be have sustainable energy sources for sustainable development of a country. World energy consumption is still used fossil-based fuels as the primary energy source. Fossil-based fuel reserves are limited; these resources are found only in specific countries, but also damaging to the environment in mind also turned to alternative energy sources in developed and developing countries. Currently, it is a very intense R & D activity is carried out on the environmentally friendly, clean energy technology. It can be taken into consideration of the renewable energy sources for each country on an equal basis benefit and without harming the environment from the presence of a sustainable solution. From this perspective, it is stand out the solar energy, wind, wave, biomass, hydrogen, geothermal and hydroelectric power. While continuing research on solar and wind energy requires expensive technologies become widespread yet at the desired rate. The consumption of electricity in Turkey is increasing about 8% of every year. To provide this demand for new energy projects in our country needs to invest \$ 5 billion each year. As the whole world is a vital issue in our country energy self-sufficient, continuous, reliable and affordable energy to have a power that is not dependent on other countries and local energy sources, including hydroelectric power, which should be taken into consideration all the alternatives. To take the power of water to make large investments in expensive technologies is necessary, but it is required. In this respect, Turkey must consider great importance to the power of water. In fact, water is the source of life and the production of essential continuity in the development of a country is already having a very important place. Turkey has using approximately 38% technically feasible of the total potential yet. In this study, hydro-electric energy, its advantages and disadvantages compared to other energy sources in the future be considered as technical and economical use of hydroelectric potential in the production of electrical energy will be discussed

Key words: Renewable energy sources, hydraulic power, technology, Turkey.

NEVŞEHİR KOZAKLI VE KIRŞEHİR TERME (ORTA ANADOLU) JEOTERMAL ALANLARINDA TRAVERTEN OLUŞUM MEKANİZMASI

Travertine Formation Mechanism in Nevşehir Kozaklı and Kırşehir Terme Geothermal Fields, Central Anatolia, Turkey.

Ali GÜREL¹, Mustafa AFŞİN², Gülçin DOĞAN²

¹Niğde Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kampüs, 51240 Niğde

²Aksaray Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kampüs, 68100 Aksaray

ÖZET

İnceleme alanı Nevşehir Kozaklı (KJA) ve Kırşehir Terme (TJA) jeotermal alanları ve yakın çevresini kapsamaktadır. Bu alanların temelini Paleozoyik yaşlı mermer, gnays ve kuvarsitlerden ibaret metamorfitlet oluşturmuş olup, bunların üzerine yaş aralığı Senozoyik'ten Kuvaterner'e kadar değişen farklı hidrojeoloji özellikli birimler gelmiştir. İncelenen alandaki jeotermal sular tektonizma ve volkanizma ile sıkı ilişkili olarak açığa çıkmaktadırlar. KJA ve TJA'da sıcak suların aktığı alanlarda kalınlıkları ve türleri değişen eski ve güncel travertenler yaygındır. Bu çalışmanın amacı, KJA ve TJA'daki travertenlerin oluşum mekanizmasını açıklamaktır. Bunun için, KJA ve TJA'daki sıcak suların akış yollarında sıcaklık, pH ve serbest CO₂ değerleri ölçülmüş; kaynak alanlarından alınan traverten örneklerinin ince kesitlerinin polarizan mikroskopta tanımlamaları, taramalı elektron mikroskop (SEM) ve $\delta^{18}\text{O}$ ve $\delta^{13}\text{C}$ izotop analizleri yapılmıştır. TJA'daki jeotermal sular KD-GB yönlü bir açılma çatlağı boyunca yüzeye çıkarken sırt tipi traverten oluşumuna yol açmıştır. Su akımının devam ettiği yerlerde güncel dendritik yapıların oluşumuna uygun mikroteras havuzlar gözlenmiştir. Her iki jeotermal alanda traverten oluşumuna, alg faaliyetinin yanı sıra; gastropod, bitki kökleri ve tanınamayan hayvansal parçalar da katkı sağlamaktadır. Düz seviyeler boyunca oluşan boşluklar kısmen veya tamamen ikincil kalsit ile doldurulmuştur. Kalın traverten oluşumunun etkili nedeni bikarbonatça zengin jeotermal suların birincil akiferi olan mermerlerdir. Güncel travertenlerin $\delta^{18}\text{O}$ ve $\delta^{13}\text{C}$ değerleri eski travertenlerdekinden yüksektir. Karbonat ve toplam inorganik karbon (TİK) örneklerinin $\delta^{13}\text{C}$ değerlerine göre katı faz genelde TİK'e göre zenginleşmiştir.

Teşekkür: Bu çalışma ÇAYDAG-104Y197 No'lu proje ile Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından desteklenmiştir.

Anahtar kelimeler: Traverten, CO₂, alg faaliyeti, toplam inorganik karbon, jeotermal su, Kozaklı, Terme.

ABSTRACT

This study includes Nevşehir Kozaklı (KJA) and Kırşehir Terme (TJA) geothermal fields and their surrounding. The basement of the area is comprised such as metamorphic rocks Paleozoic aged marble, gneiss and quartzite. These units are overlaid by the Cenozoic-Quaternary aged sedimentary or volcanic units having different hydrogeological features. The geothermal waters emerge controlling by volcanism and tectonics. Ancient and recent travertines in different types and thicknesses are common in the spring areas. This paper aims to determine formation mechanism of the travertines. Therefore, temperature, pH and free CO₂ parameters are measured in spring mounts and along flow path; and then examined using a polarising microscope and scanning electron microscope (SEM); and $\delta^{18}\text{O}$ and $\delta^{13}\text{C}$ isotope analysis of ancient and recent travertine samples. The geothermal water of TJA emerges controlling by NE-SW oriented tensional cracks and this cause ridge type travertine in the area. Microterrace pools which suitable forming the actual dendritic structures are developed in places where water appears. The formation of travertine in the both geothermal fields are also contributed gastropods, plant roots and unidentified animal fragments as well as algal activity. The plain porosity levels are filled partially or completely with secondary calcite. The most important cause of thicker travertine deposition is marbles which primary aquifers of the bicarbonate-rich geothermal waters. $\delta^{18}\text{O}$ and $\delta^{13}\text{C}$ of recent travertines in the spring areas are higher than ancient travertines. Solid phase was mostly enriched by $\delta^{13}\text{C}$ than total inorganic carbon (TIC) according to the $\delta^{18}\text{O}$ and $\delta^{13}\text{C}$ values in the travertines. Acknowledgement: This study was granted by The Scientific and Technical Research Council of Turkey (TUBITAK; Grant No. CAYDAG-104Y197).

Key words: Travertine, CO₂, algal activity, total inorganic carbon, geothermal water, Kozaklı, Terme, Orta Anadolu, Türkiye.

GÖKSU DELTASI (SİLİFKE, MERSİN) SU KAYNAKLARININ DÜNÜ, BUGÜNÜ VE GELECEĞİ

Water Resources of Göksu Delta (Silifke, Mersin): Past, Present and Future

Mehmet ÇELİK¹, Uğur Erdem DOKUZ¹, Hilal ENGİN², Şebnem ARSLAN¹, Tuncay SOYSAL³, Ali GÜLEÇYÜZ¹

¹Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara

²Ahi Evran Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kırşehir

³Cengiz İnşaat, Bingöl

ÖZET

Mersin ili Silifke ilçesi sınırları içinde yer alan Göksu Deltası, sahip olduğu doğal kaynakları, insan nüfusu, bitki ve hayvan popülasyonu, yüzey ve yeraltı suları, doğal hayata elverişli iklimi bakımından ülkemizin en önemli sulak alanlarından. Göksu Deltası farklı dönemlerde Özel Çevre Koruma Bölgesi, Doğal Hayatı Koruma Alanı ve RAMSAR alanı olarak ilan edilmiştir. Orta Toroslar'dan beslenen Göksu Nehri'nin kuzeybatı-güneydoğu doğrultusunda ve güneydoğu yönlü akışını sonlandırdığı bölgede oluşan Göksu Deltası son derece verimli tarım arazilerine sahiptir. Göksu Deltası'nın bu özelliği dolayısıyla tarım, bölgenin ekonomik gelişimi bakımından birinci sırada yer almaktadır. Bu durum Göksu Deltası su kaynaklarının önemini bir kat daha artırmaktadır. Deltanın su kaynakları, sosyo-ekonomik yapı üzerindeki öneminin yanı sıra deltadaki ekolojik denge için de önemlidir. Bu nedenle deltada su kaynaklarının kullanımı tüm canlı yaşamı için kritik öneme sahiptir. Göksu Deltası'nda doğal hayatın sürdürülebilirliği su kaynaklarından sürdürülebilir şekilde faydalanılmasına bağlıdır. Bu kapsamda Göksu Deltası su kaynaklarının kullanımı üzerine yıllardır planlamalar yapılmaktadır. Atılan her adım delta üzerinde olumlu ya da olumsuz etkilere sebep olmaktadır. Söz konusu çalışma kapsamında bu etkiler değerlendirilmiş, deltada süregelen sosyo-ekonomik faaliyetlerin Göksu Deltası su kaynaklarına olası etkileri de ele alınarak deltanın dün, bugün ve geleceği analiz edilmeye çalışılmıştır. Göksu Deltası'nda 1960'lı yıllarda başlayan çalışmalara göre 30.000 µS/cm düzeyinde olan yeraltı suları elektriksel iletkenlik değerleri, 1980'li yıllarda inşa edilen sulama kanallarının etkisiyle hızla azalmış, günümüzde maksimum 3.000 µS/cm'ye kadar düşmüştür. Göksu Nehri'nden sulama kanallarına verilen suyun Akgöl'e deşarj edilmesi, kurumuş olan gölü yeniden canlandırmış ve gölde balıkçılık yapma imkanı doğmuştur. Ancak günümüzde tarımsal üretimde yoğun olarak kullanılan gübrelerin sulamadan dönen sular tarafından çözünerek nehir kaynaklı siltle birlikte göle taşınması, gölün ötrofikasyonunu artırmış ve göldeki canlı yaşamı olumsuz yönde etkilenmiştir. Deltada 1960'lı yıllarda yoğun şekilde gözlenen deniz suyu girişi ile mücadele kapsamında yeni kuyuların açılması yasaklanmıştır. Ancak, günümüzde modern sulama yöntemlerinin kullanılmaya başlanması ile kanaldan alınan suyun kullanımı sorunlara yol açmaya başlamış ve bu durum yeni sulama kuyularının açılmaya başlamasına sebep olmuştur. Çalışma kapsamında farklı dönemlerde yapılan ölçümler sulak dönem ile kurak dönem arasında su seviyelerinin 3 m'ye varan dalgalanmalar sergilediğini ortaya koymuştur. Bu veriler Göksu Deltası yeraltı sularının sulama suyu kullanımına karşı son derece hassas olduğunu göstermektedir. Bugüne kadar klasik yöntemlerle yapılan çalışmalar Göksu Deltası yeraltı sularının sürdürülebilir kullanımının sağlanması amacıyla modelleme çalışmalarının yapılması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Göksu Deltası'nın kuzeybatı sınırında bulunan Silifke ilçesi, her mevsim yüksek debili akış gösteren Göksu Nehri'nin iki yakasında bulunmakta olup, geçmişte yağışlı dönemlerde sık sık taşkınlarla maruz kalmıştır. Gerek bu taşkınların kontrol altına alınması, gerekse Konya Havzası'nın sulanması amacıyla Göksu Havzası'nda hayata geçirilen Mavi Tünel projesi kapsamında 17 adet baraj inşaatı gerçekleştirilmiştir. Bu durum sonucunda, önümüzdeki yıllarda deltaya taşınan sediman miktarının önemli miktarda azalması ve delta kıyı çizgisinin karaya doğru gerilemesi beklenmektedir. Çünkü önceki yıllarda Göksu Deltası akış yatağının değiştirilmesi deltanın sağ yakasında kıyı ilerlemesine, sol yakasında ise kıyı çizgisinin gerilemesine sebep olmuştur. Göksu Deltası'nda saptanan bir diğer sorun ise evsel ve tarımsal kirleticilerin oluşturduğu su kirliliğidir. Delta üzerinde nüfusun giderek artması, ilerleyen yıllarda su kaynaklarına olan talebi daha da artıracaktır. Bu nedenle deltada su kaynaklarının sürdürülebilir yönetim planlarının hazırlanması gerekmekte, söz konusu planlar için disiplinler arası (hidrojeoloji, ziraat, biyoloji, çevre) bir çalışmaya da ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar kelimeler: Göksu Deltası, su kaynakları, deniz suyu girişi, sürdürülebilir yönetim, Göksu Nehri, Mersin-Silifke.

ABSTRACT

Göksu Delta, located in Silifke, province of Mersin, is one of the most important wetland areas of our country with its natural resources, human, plant and animal population, surface and ground water resources, and its climate which is suitable for wildlife. Göksu Delta has been declared as a Special Environmental Protection Zone, Wildlife Protection Area, Ramsar Convention for Wetlands of International Importance area in different periods.

Göksu Delta forms where Göksu River, originating from Central Taurus, ends its SE oriented flow. Agriculture is the primary sector of the economy in the region since the delta hosts fertile agricultural fields. This increases the importance of water resources of Göksu Delta. Ecological stability of the region depends on the water resources besides the socio-economic development therefore sustainable development of these resources is needed for the sustainability of the wildlife in the delta. In this context, there have been efforts to plan the utilization of the water resources of the delta and there are positive or negative effects of every effort on the delta. In this study, these effects are evaluated and the past, present and future of the water resources of Göksu Delta has been analyzed by addressing the possible effects of the on-going socio-economic activities on these resources as well.

According to the studies started in 1960s in Göksu Delta, the electrical conductivity values for the ground water was around 30,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Today, this value decreased rapidly to a maximum of 3000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ with the influence of the irrigation canals. The water diverted from these channels started discharging to Akgöl, which provided this lake to fill up, it was otherwise dry. Fishery activities started afterwards in the lake. However, nowadays, fertilizers used extensively in agricultural production are dissolved in the irrigation waters and transported to the lake together with the silty sediments originating from the river which caused eutrophication of Akgöl. Eutrophication had a negative effect on the diversity of species. Drilling of wells was forbidden in 1960s in the delta to prevent seawater intrusion. After a while, drilling of new wells started due to the problems associated with the utilization of water from the irrigation channels using modern techniques. Within this study, it is proven that there is upto 3 m water-table fluctuation between dry and wet seasons. The data indicate that groundwaters of Göksu Delta are sensitive to the utilization of irrigation water. The studies carried out to date by using classical methods suggested that modeling studies should be undertaken to assure the sustainable utilization of Göksu Delta groundwaters.

Province of Silifke is located along the northwestern border of Göksu Delta, on the banks of the Göksu River. Due to the high amount of flow rate of Göksu River, Silifke was frequently subjected to floods in the past. 17 dams were constructed within Mavi Tünel project in order to control these floods and to irrigate Konya Basin. As a result, a decrease in the sediment amount transported to the delta and a regression of the delta shoreline towards land are expected in the forthcoming years. In previous years, changing the flow channel of Göksu River caused regression of the shoreline in the left part and transgression in the right part of the delta. Another problem determined in Göksu Delta is the water contamination caused by the agricultural and domestic pollutants. The increase in the population of delta will definitely boost water demand in future. Therefore, sustainable management strategies for groundwater resources should be planned which need collaboration of different disciplines like hydrogeology, agriculture, biology and environment.

Key words: Göksu Delta, water resources, seawater intrusion, sustainable management, Göksu river, Mersin-Silifke.

GÖLBAŞI (ANKARA) GÜNEYDOĞUSUNDAKİ AKİFERİN HİDROJEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Evaluation of the Aquifer at Southwest of Gölbaşı (Ankara)

Nail ÜNSAL¹, Ali ARIKAN², Turgay GÜNGÖR²

¹Gazi Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, Ankara

²Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Bilimleri Anabilim Dalı, Ankara

ÖZET

Özellikle gelişmekte olan ülkelerde kentleşme oranı gün geçtikçe artmaktadır. Ülkemizin başkenti Ankara da bu hızlı şehirleşmeden fazlasıyla etkilenmektedir. Ankara ilinin güneybatısında bulunan Gölbaşı ilçesi ulaşım, yerleşim alanı ve doğal kaynakları bakımından Ankara'nın en hızlı büyüyen ilçeleri arasında yer almaktadır. Söz konusu büyüme bir taraftan su kaynaklarının miktar ve kalite bakımından olumsuz yönde etkilenmesine sebep olurken diğer taraftan büyümenin sürdürülebilmesi açısından da kaliteli su kaynaklarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bakımdan Gölbaşı ilçesi yeraltıları önem arz etmektedir. Yeraltılarının hidrojeokimyasal özelliklerinin saptanması, mevcut durumun belirlenmesi ve ileriye dönük sağlıklı planlamaların gerçekleştirilerek sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasına yardımcı olacaktır. Söz konusu çalışma kapsamında Gölbaşı akiferinden alınan numunler üzerinde fizikokimyasal ve kimyasal analizler gerçekleştirilmiş, söz konusu analiz sonuçları ilgili diyagramlarla değerlendirilmiştir. Buna göre suların hidrokimyasal fasiyesleri genel olarak Mg/Na-HCO₃ tipindedir. Elektriksel iletkenlik değerleri 450-3010 µS/cm arasında değişmekte olup Elektriksel iletkenlik değerleri genel olarak kuzeyden güneye doğru artmaktadır. Bu genel durumun yanı sıra çalışma alanında bulunan tarım arazileri ve endüstriyel tesislerin bulunduğu bölgelerde EC anomalileri saptanmıştır. Yeraltılarında yapılan doygunluk indisi hesaplamaları örneklerin büyük çoğunluğunun aragonit, kalsit, dolomit minerallerince doygun olduğunu göstermektedir. Yeraltılarının sulama ve içme suyu olarak kullanım imkanlarını değerlendiren diyagram ve standartlar çalışma alanından derlenen örneklerin yer yer EC, Na ve B bakımından 5. sınıf su olarak sınıflanmaktadır. Gerçekleştirilen hidrojeokimyasal çalışmalar bölgede yayılım gösteren volkanik birimlerin yanı sıra endüstriyel ve tarımsal arazi kullanımının da çalışma alanında yeraltılarının hidrokimyasal karakteri üzerinde etkili olduğunu göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Hidrojeokimya, su kirliliği, doygunluk indisi, Gölbaşı, Ankara.

ABSTRACT

Urbanization is rising up day by day, especially at developing countries. Our capital city Ankara also affected this rapid urbanization. The Gölbaşı town located at southwest of Ankara, is one of the most developing towns of Ankara by its natural resources, transportation and urban area. This sustainable developing needs well quality water resources while its a reason for degradation by quality and quantity of of water resources. With this respect, water resources of Gölbaşı town are too important. Obtaining hydrogeochemical properties, understanding present situation and managment planning of groundwater will help sustainable development. In this study physicochemical and chemical analyses are conducted on groudwater samples from Gölbaşı aquifer, and these analyse results are evaluated by related graphics. Belong to results hydrochemical facies of waters are generally Mg/Na-HCO₃ type. The Electrical values increase through south from north which varies between 450-3010 µS/cm. Besides this general situation EC anomalies are obtained at some areas where agricultural and industrial facilities presents. Saturation indices calculations of groundwaters indicate most pf samples are saturated with respec to aragonite, calcite and dolomite minerals. The standarts and diagrams evaluating irrigation and drinking water purposes of waters indicate samples from study area classified as 5th class water with respect to EC, Na and B, in some parts of the area. Hydrogeochemical studies show volcanic lithologies are responsible on the hydrochemical characteristics of fround waters beside industrial and aqricultural land usage.

Key words: Hydrogeochemistry, water pollution, saturation index, Gölbaşı, Ankara.

GÖKSU DELTASI (SİLİFKE, MERSİN) SAĞ YAKASI HİDROJEOLÖJİK KAVRAMSAL MODELİNİN OLUŞTURULMASI

Development of a Conceptual Model for the Right Part of Göksu Delta (Silifke, Mersin)

Uğur Erdem DOKUZ¹, Mehmet ÇELİK¹, Şebnem ARSLAN¹, Hilal ENGİN², Deniz SONGUR¹

¹Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara

²Ahi Evran Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kırşehir

ÖZET

Mersin ili Silifke ilçesi sınırlarında bulunan ve ülkemizin en önemli sulak alanlarından biri konumunda bulunan Göksu Deltası'nda, tüm sulak alanlarda olduğu gibi tamamen suya dayalı bir ekosistem gelişmiştir. Bu durum Göksu Deltası'nda doğal hayatın sürdürülebilmesinin su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımına bağlı olduğunu ortaya koymaktadır. Sadece Göksu Deltası özelinde değil küresel ölçekte, gerek küresel ısınma senaryoları, nüfus artışı, endüstriyel gelişmeler, tuzlanma problemleri ışığında su kaynaklarının öneminin her geçen gün hızla arttığı ve yakın gelecekte dünya nüfusunun önemli bir kesiminin içilebilir ve kullanılabilir suya ulaşmasının daha da güçleşeceği açıktır. Söz konusu olumsuz etkilerin en aza indirilmesi su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı ile mümkün olacaktır. Sürdürülebilir kullanım planlarının sağlıklı bir şekilde hazırlanıp uygulanabilmesinin ilk adımı ise hidrojeolojik sistemin doğru bir şekilde tanımlanmasıdır. Göksu Nehri'nin Kuvaterner dönemi boyunca taşıdığı sedimanları Akdeniz kıyısına bırakması sonucu oluşan ve transgresyon-regresyon süreçleriyle biçimlenen Göksu Deltası birçok delta bölgesinde olduğu gibi son derece kompleks bir yapıya sahiptir. Bu durum Göksu Deltası yeraltı suyu sisteminin ayrıntılı bir şekilde tanımlanmasını güçleştirmiştir. Bu çalışma kapsamında, daha önce hidrojeolojik amaçlı olarak gerçekleştirilen çalışmalarda yeterince açıklanamayan Göksu Deltası kavramsal modelinin ek çalışmalarla tanımlanması amaçlanmıştır. Bu amaçla deltanın doğal hayat bakımından daha fazla önem arz eden sağ yakası mercek altına alınmıştır. Çalışma kapsamında öncelikle hidrojeolojik sistemin boyutlarının belirlenmesi amacıyla farklı lokasyonlarda sistematik olarak sondajlar açılmıştır. Sondajlarda akifer sistemlerin taban ve tavanlarının belirlenmesi yanında, bazı sondajlarda Göksu Deltası çökellerinin tabanına inilmesi de planlanmıştır. Söz konusu sondaj çalışmaları hidrojeolojik ve jeolojik incelemeler ve öncel çalışmalarla bir arada değerlendirilerek Göksu Deltası için detaylı bir kavramsal hidrojeolojik model ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu bilgiler ışığında, deltayı kuzeyden sınırlayan kireçtaşlarının deltanın tabanında da yayılımının devam ettiği saptanmıştır. Gerçekleştirilen su kimyası ve izotop çalışmaları derin akiferin kuzeyden ve alttan, sığ akiferin ise kuzeyden kireçtaşı akiferince beslendiğini göstermektedir. Göksu Deltası akifer sistemi içerisinde başlıca iki farklı akifer tabaka tespit edilmiş olmasına rağmen özellikle alttaki sıkça kullanılan basınçlı akiferin son derece heterojen yapıya sahip olduğu ve geçirimli birimlerin sıklıkla geçirimsiz kil tabakaları tarafından kesildiği belirlenmiştir. Bu durum daha sağlıklı kavramsal modellerin ve buna bağlı olarak daha hassas akım modellerinin elde edilebilmesi amacıyla akifer sistemi hakkında ilave jeolojik ve hidrojeolojik incelemelere ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar kelimeler: Göksu Deltası, sürdürülebilir kullanım, kavramsal model, delta çökelleri, hidrokimya, Mersin-Silifke.

ABSTRACT

Göksu Delta, located in Silifke, Mersin, is one of the important wetland areas of Turkey and like all other wetlands; a water-based ecosystem is developed within. Therefore, the sustainable development of wildlife in the delta depends on the sustainability of water resources. Not only in local scale but also in global scale, global warming scenarios, population growth, industrial development, and salinity problems increase the importance of water resources and it is obvious that in near future accessing drinkable and usable water will be harder for a considerable amount of people. Minimization of the aforementioned negative effects would only be possible with sustainable utilization of water resources. First step to sustainable utilization is to define the hydrogeologic system correctly. Göksu Delta, like many other deltaic environments, has a complex structure because it is formed with the sediments transported by Göksu River throughout the Quaternary period and shaped with the transgression- regression periods. This situation makes detailed description of the groundwater system harder. The aim of this study is to define the hydrogeological conceptual model for the right part of Göksu Delta with additional studies, since previous attempts were not enough to fully define the system. Within the scope

of this study, first of all different locations were systematically drilled to define the dimensions of the hydrogeologic system. The boreholes aimed at identifying the top and bottom of the aquifer systems. Additionally, some of the boreholes intended to extend the bottom of the Göksu Delta deposits. Geological and hydrogeological data obtained during drilling operations were evaluated together with the information obtained from the previous studies to introduce a detailed hydrogeological conceptual model of Göksu Delta. It has been found out that, limestones bordering the delta in northern part expand to the bottom of the delta. Water chemistry and isotope studies indicate that the limestone aquifer recharges the deep aquifer from northern part and from the bottom whereas the shallow aquifer is recharged from the limestone aquifer only in the northern part. There are two primary aquifers identified in Göksu Delta aquifer system. The frequently used confined aquifer has a highly heterogeneous structure and the permeable units are often interrupted with impermeable ones. Under this circumstance, additional geologic and hydrogeologic investigations in the aquifer system are needed to define accurate conceptual models and construct precise flow models.

Key words: Göksu Delta, sustainable usage, conceptual model, deltaic sediments, hydrochemistry, Mersin-Silifke.

YERALTISULARINDA ASAL GAZ TERMOMETRESİ: KAZAN TRONA SAHASI ÇOKLU AKİFERİNDE (ANKARA) BİR UYGULAMA

Noble Gas Thermometry in Groundwater: An Application to the Multi-Aquifer System of Kazan Trona Ore Field, Ankara- Turkey

Şebnem ARSLAN¹, Hasan YAZICIGİL², Martin STUTE³, Peter SCHLOSSER⁴

¹Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara.

²Orta Doğu Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara.

³Barnard College Environmental Science Department, New York, USA.

⁴Columbia University Department of Earth and Environmental Science, Lamont-Doherty Earth Observatory, Palisades, NY, USA.

ÖZET

Asal gazların (helyum radyojenik bileşen içerebileceği için He dışındaki asal gazlar yani Ne, Ar, Kr ve Xe) suda sıcaklığa bağlı çözünmeleri araştırmacılara “Yeraltısuyu asal gaz termometresi” olarak adlandırılan değerli bir araç sunmaktadır. Asal gazlardan beslenme sıcaklığı elde edebilmek için değişik yöntemler kullanılır. Bunlar grafik metodu, tekrarlamalı metod ve ters modelleme (inverse modeling) metodlarıdır. Asal gaz verisi kullanılırken fazla hava katkısı yani atmosferik gazların çözünürlük dengesine göre fazlalığı göz önüne alınmalıdır. Şimdiye kadar fazla hava oluşumunu açıklayan üç model önerilmiştir. Bu modeller tutulmuş hava kabarcıklarının tümünün çözünmesi (TD), toplam çözünme sonrası atmosfer ile tekrar kısmi denge (PR) ve kısmi olarak çözünmüş olan tutulmuş havanın kapalı sistemde yeraltısuyuyla dengeye gelmesi (CE) olarak açıklanabilir. Bu çalışmada, Kazan Trona sahası yeraltısularında çözünmüş atmosferik asal gazların konsantrasyonları belirlenmiştir. Kazan Trona sahasında üç farklı akifer bulunmaktadır. Bunlar sıg, orta ve derin akiferlerdir. Orta ve derin akifer sistemlerin arasında bunları ayıran kalın bir akitard mevcuttur. Burada, yukarıda belirtilmiş üç model kullanılmış ve elde edilmiş asal gaz verileri ters modelleme metoduyla değerlendirilmiştir. CE modelinin veri setini tanımlamada en iyi model olduğu ortaya konmuş ve asal gaz sıcaklıklarının 3,2 ile 14,7°C arasında olduğu belirlenmiştir. Yeraltısularının havayla temasının en son yeraltısuyu tablasında gerçekleştiği göz önüne alındığında asal gaz sıcaklıklarının suyun süzülmesi sırasındaki toprak sıcaklıklarını yansıttığı varsayılmaktadır. Elde edilen sonuçlara göre, beslenme alanı civarında sıg akifer sisteminden toplanmış örnekler için beslenme sıcaklıkları günümüz toprak sıcaklıklarını (13°C) yansıtmaktadır. Öte yandan, derin akifer sistemi için bu sıcaklıkların günümüz sıcaklıklarından 3 ile 8°C kadar daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Yeraltısuyu, asal gaz termometresi, Kazan, Trona, Ankara.

ABSTRACT

Temperature dependence of the solubility of noble gases (i.e., Ne, Ar, Kr, Xe but not He as it contains radiogenic components as well) in water provides researchers a valuable tool: The “groundwater noble gas thermometer”. The “excess air” in other words the excess of atmospheric gases above solubility equilibrium should be dealt with while interpreting the noble gas data. There are three models proposed to explain the formation of excess air which are total dissolution of trapped bubbles (TD), partial re-equilibration with the atmosphere after total dissolution (PR), and closed-system equilibration of groundwater with partially dissolved entrapped air (CE). In this study, concentrations of dissolved atmospheric noble gases were determined in groundwater samples from the multi-aquifer system of Kazan Trona Ore Field which consists of three different aquifers: shallow, intermediate and deep. There is a thick aquitard separating the intermediate and the deep systems. Three models (TD, PR and CE) were fitted to the noble gas data obtained from the aquifers. The CE-model was found out to be the best model describing the data set and the Noble Gas Temperatures (NGTs) came out to be between 3.2°C and 14.7°C. It is assumed that the NGTs reflect ground temperatures at the time of infiltration as the water table is the final contact place of groundwater with air. According to the results, recharge temperatures reflect the current yearly ground temperatures (13°C) for samples collected near the recharge area (in the shallow system). On the other hand, the temperatures are 3 to 8°C lower than today's temperatures in the deep aquifer system.

Key words: Groundwater, noble gas thermometry, Kazan, Trona, Ankara.

BURSA İLİ SU POTANSİYELİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Assessment of Water Potential of Bursa City

Melike YALILI KILIÇ

Uludağ Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü, 16059-Görükle-Bursa

ÖZET

Canlı yaşamının vazgeçilmez ihtiyacı olan su, dünyada giderek önemi artan bir kaynak haline gelmiştir. Nüfus artışı, küresel ısınma, endüstriyel gelişim ve su tüketim oranlarının hızla artışı, kullanılabilir su kaynaklarının azalmasına neden olmuştur. Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE) 2011 yılı nüfus sayımı sonuçlarına göre, 2652126 kişilik nüfusu ve %17,74'lük yıllık nüfus artış hızı ile Bursa, nüfusu hızla artan Türkiye'nin dördüncü büyük kentidir. Nüfusun artışına paralel olarak, suya duyulan gereksinim de artmakta ve suyun önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle Bursa'da su kaynaklarının etkin bir şekilde kullanımı ve yönetimi önem arz etmektedir. 1980'li yıllara kadar Bursa'nın su kaynaklarını pınarlar ve kuyular oluşturmaktaydı. Uludağ'ın kuzey yamaçlarında olması nedeniyle Bursa, su kaynakları bakımından şanslı sayılmıştır. Günümüzde ise Bursa'nın su ihtiyacı, Nilüfer Çayı, Uludağ pınar kaynakları ve Bursa Ovası yer altı suları köy pompaları olmak üzere çeşitli kaynaklar vasıtasıyla karşılanmaktadır. Bu kaynakların her birinin yıllık ortalama su miktarları 2011 yılı itibarıyla sırasıyla; 85,8 hm³, 14,894 hm³, 0,395 hm³ olup, toplamda 101,09 hm³'tür. Nilüfer Çayı üzerinde kurulu bulunan Doğancı Barajı toplam su ihtiyacının %80'lik bölümünü karşılarken, yağışların azaldığı ve Doğancı Barajı'nın su seviyesinin düştüğü aylarda devreye alınan yeraltı su kaynakları, yıllık %5 oranında su ihtiyacımızı karşılamaktadır. Büyük çoğunluğu Uludağ bölgesinde yer alan pınar kaynakları ise, su ihtiyacımızın %15'lik bölümünü karşılamaktadır. Bu çalışmada, Bursa ilindeki su kaynaklarının mevcut durumu değerlendirilmiş ve ihtiyaç duyulan suyun mevcut potansiyel ile bu ihtiyacı karşılayabilecek seviyede olduğu ortaya konmuştur. İlave olarak, şehre verilen suyun kaynak bazında dağılımı, su üretim, su tüketim ve kayıp su miktarları ele alınmıştır.

Anahtar kelimeler: Kullanılabilir su, Nilüfer Çayı, su potansiyeli, Uludağ pınar kaynakları, Bursa.

ABSTRACT

Water is an essential need for life, has become an increasingly important resource in the world. Population growth, global warming, industrial development and rapid increase in water consumption rates, cause the decrease of available water resources. According to the results of the census of State Institute of Statistics (SIS) in 2011, the population and the annual population growth of Bursa, Turkey's fourth largest city, are 2652126 and 17.74%, respectively. In parallel to the increase of the population, the need and importance of water has also been increasing. Therefore, it is important to use and manage the water resources effectively in Bursa. The water resources of Bursa consisted of springs and wells until the 1980s. Bursa located on the north of Uludağ, is a lucky city in terms of water resources. Today, the water demand of Bursa is covered by Nilüfer Stream, Uludağ spring waters and groundwater resources village pumps of Bursa valley. The annual average quantities of these water resources are 85.8 hm³, 14.894 hm³, 0.395 hm³ and the total 101.09 hm³, respectively for the year of 2011. Doğancı Dam located on Nilüfer Stream, supply 80% of total water demand, while the groundwater resources and the spring sources located in Uludag, supply 5% and 15% of our water demand, respectively. In this study, it has been evaluated the current situation of water resources in Bursa city and the water needed meets this requirement with the available potential has been demonstrated. In addition, the distribution of the water resources, water production, water consumption and quantities of water loss are discussed.

Key words: Available water, Nilüfer Stream, water potential, Uludağ springs, Bursa.

SANDIKLI (AFYONKARAHİSAR) HAVZASI YERALTISUYU KALİTESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Groundwater Quality Assessment of Sandıklı (Afyonkarahisar) Basin

Fatma AKSEVER¹, Ayşen DAVRAZ¹, Remzi KARAGÜZEL²

¹Süleyman Demirel Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çünür, Isparta

²İstanbul Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul

ÖZET

Bu çalışmada, Büyük Menderes Havzası'nın alt havzalarından biri olan Sandıklı Havzası yeraltısularının hidrojeokimyasal özellikleri incelenerek su kalitesi değerlendirilmiştir. Bu amaçla, Ağustos-2009 ve Nisan-2010'da iki dönem 24 ayrı lokasyondan soğuk yeraltısuyu örnekleri alınmıştır. Yeraltısularının sulama ve içilebilirlik özelliklerinin tespiti için; majör iyonlar, azot bileşikleri (NO_3 , NO_2 , NH_4), ağır metaller, pestisit ve bakteriyolojik analizler yapılmıştır. Sandıklı havzasında yeraltısularının sıcaklığı 10,71-32,92 °C, pH değeri 6,18-8,68, elektriksel iletkenlik değeri 124-749 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ve sertlik değeri 7,85-37,65 Fro arasında değişmektedir. Yeraltısuları Piper diyagramına göre genel olarak Ca-Mg- HCO_3 'lü sular fasiyesinde, Gibbs diyagramına göre ise 'kayaç baskın' bölgede yer almaktadır. Çalışma alanında yeraltısularının Schoeller içilebilirlik diyagramına göre 'çok iyi-iyi kaliteli sular' sınıfındadır. Yeraltısularının SAR değeri %0,08-3,07 ve sodyum yüzdesi değeri 2,58-46,03 arasında değişmektedir. Sulamada kullanılabilirlik için ABD tuzluluk laboratuvarı diyagramına göre genel olarak ' C_1S_1 , C_2S_1 ve C_4S_2 ' sınıfındadır. Wilcox diyagramına göre ise 'çok iyi kullanılabilir' sular sınıfında yer almaktadır. Havzada yeraltısuları için en önemli kirlenici etken tarımsal faaliyetlerdir. Bu durum, havza genelinde yeraltısularında nitrat içeriklerinin artmasına neden olmuştur. Ancak, yeraltısularında pestisit kirliliğine rastlanılmamıştır. Yeraltısularında en yüksek Al içeriği Karacaören mevkiinde Sandıklı lavları içerisinde boşalan kaynaktan belirlenmiştir (522-571 ppm). Al artışı kaya-su etkileşimi ile volkanik kökenli birimler içerisindeki feldspat, kaolen ve mika minerallerine bağlı olarak gerçekleşmektedir. As içeriği açısından en yüksek değer ise Hüdaihamamı mevki kuzey batısında bulunan Gürsu'da açılan sondaj kuyusunda tespit edilmiştir (102,1-126,6 ppm). Bu artış sıcak su akiferi ile etkileşimden kaynaklanmaktadır. Koçhisar, Gürsu, Beştepe ve Gökçealan mevkiilerinde bulunan sondaj kuyularına ait örneklerde ise Fe içeriği antropojenik etkiler ile ilişkili olarak artmaktadır.

Anahtar kelimeler: Sandıklı havzası, yeraltısuyu, hidrojeokimya, kirlilik.

ABSTRACT

In this study, groundwater quality and hydrogeochemical properties of Sandıklı basin which is sub-basin of Büyük Menderes Basin has been investigated as detailed. For this purpose, cold groundwater samples were taken from 24 different locations in August-2009 and April-2010 at two periods. Major ions, nutrients (NO_3 , NO_2 , NH_4), heavy metal, pesticide and microbiological analyses were made to determine of irrigation and drinkable properties of groundwater. In the Sandıklı basin, groundwater temperature, pH, electrical conductivity and hardness are ranged between 10.71-32.92 °C, 6.18-8.68, 124-749 $\mu\text{S}/\text{cm}$ and 7.85-37.65 Fr, respectively. According to Piper diagram, groundwater is Ca-Mg- HCO_3 water facies, and it is situated in 'Rock-dominated water' region with Gibbs diagram. According to Schoeller's drinkable diagram, the groundwater was classified as 'very good-good quality drinkable water'. SAR and the sodium percent (Na%) are calculated between 0.08-3.07 and 2.58-46.03, respectively. Groundwater samples are fall in ' C_1S_1 , C_2S_1 and C_4S_2 ' fields in the US Salinity Laboratory diagram. According to Wilcox diagram, it also falls in 'very good irrigation water' class. Agricultural activity is the most important pollution in the basin. Nitrate content is increased because of agricultural activity in the research area. However, pesticide pollution haven't determined in the basin. The highest Al content (522-571 ppm) is determined at a spring which is discharged from Sandıklı lavas in the Karacaören region. Al increase is originated from water-rock interaction with feldspar, kaolin and mica minerals. The highest As content (102.1-126.6 ppm) is determined well in Gürsu region in the northwest of Hüdaihamamı region. This increase originated from interaction with thermal aquifer. Fe increases are also determined wells in the Koçhisar, Gürsu, Beştepe and Gökçealan regions related to anthropogenic activities.

Key words: Sandıklı basin, groundwater, hydrogeochemistry, pollution.

TÜRKİYE’NİN AKDENİZ KIYI ŞERİDİNDE TATLISU BOŞALIMLARININ BELİRLENMESİNDE MODIS DENİZ YÜZEY SICAKLIK (DYS) GÖRÜNTÜLERİNİN KULLANIMI

Determination of Coastal Freshwater Discharges in the Mediterranean Coast of Tukey Using MODIS Sea Surface Temperature (SST) Images

Pınar AVCI, Alparslan ARIKAN, C. Serdar BAYARI

Hacettepe Üniversitesi Jeoloji (Hidrojeoloji) Mühendisliği Bölümü, Beytepe Ankara

ÖZET

Su, insan yaşamı için vazgeçilmez bir unsurdur. Gelecekte artan su talebine bağlı karşılaşılabilecek en büyük sorunlardan birisi kaliteli suya ulaşmak olacaktır. Bu durumda yeraltı su kaynakları daha önemli hale gelecektir. Türkiye’nin Akdeniz kıyılarındaki önemli miktarda tatlısuyun doğal süreçler sonucunda denize boşaldığı bilinmektedir. Ancak bu boşalmaların konumları konusunda kesin bilgi bulunmamaktadır. Tatlısuyun denize boşaldığı noktalarda deniz suyunda fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinde farklılaşmalar oluşmaktadır. Sıcaklık en kolay ölçülen fiziksel parametre olarak tatlısu boşalmaları belirlenmesinde sıklıkla kullanılmaktadır. Geniş alanlarda termal anomali oluşturan tatlısu boşalmalarının belirlenmesinde uydu görüntüleri kullanılmaktadır. Bu çalışmada, tatlısu boşalmalarının yoğun olarak bulunduğu Türkiye’nin Akdeniz kıyı şeridinde Terra uydusu MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) DYS görüntüleri (1000m çözünürlüklü) kullanılarak tatlısu boşalmalarının konumsal ve zamansal değişiminin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışma uydu görüntüleri ile deniz suyu ve tatlısu arasındaki sıcaklık farkının gözlemlenebilmesi için en uygun dönemin Mayıs-Ekim ayları arasında olduğu göstermiştir. 2008, 2009 ve 2010 yılları arasında DYS görüntülerindeki sıcaklık anomalileri incelenmiş ve komşu piksellere göre 5°C daha düşük DYS hesaplanmış noktalar tatlısu boşalım bölgesi olarak tanımlanmıştır. Üç yıllık zaman dilimi içerisinde tatlısu boşalmalarının Gökova Körfezi, Fethiye Körfezi-Demre arası, Erdemli ve Basit Burnu (İskenderun körfezi civarında) yoğunlaştığı belirlenmiştir. Çalışmada tatlısu boşalım bölgeleri ile jeolojik yapı ilişkilendirildiğinde; boşalmalarının en sık gerçekleştiği birimin Mesozoyik kireçtaşları olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu yerinde gözleme dayanan önceki çalışmalar ile desteklenmiştir. Sonuç olarak büyük ölçekli tatlısu boşalmalarının yerinde gözlenmesi pahalı bir yöntem iken uydu görüntülerinin kullanımı kolay üretilebilir ucuz bir yöntem olarak ortaya çıkmaktadır.

Anahtar kelimeler: Tatlısu boşalımı, uzaktan algılama, MODIS, DYS, Akdeniz, Türkiye.

ABSTRACT

Water is an essential fact for human life. Due to increasing demand for water one of the biggest problems encountered in the future will be reach quality water. In the Mediterranean coast of Turkey is known to a significant amount of fresh water discharged into the sea as a result of natural processes. However there is no accurate data of the location of these discharges. When fresh water discharge into the sea; at the discharge points in the sea consist of physical, chemical and biological variations. Temperature is a physical parameter which used to determine fresh water discharge most easily. Satellite images are used to determine the large thermal anomaly areas forming freshwater discharges. In this study, Terra MODIS satellite (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) Sea Surface Temperature (SST) images (1000 m resolution) were used to determine spatial and temporal variations in the freshwater discharge areas which are intensive in the Turkey's Mediterranean coastline. This study shown to be the most appropriate period of May to October to observe temperature difference between sea water and fresh water with satellite images. SST images between 2008, 2009 and 2010 were examined and the neighboring pixels in displays temperature 5°C lower than the SST is defined as the freshwater discharge zone. In three years period the, groundwater discharge points are observed in the Gokova Bay, Fethiye Bay-Demre, Erdemli and Basit Cope (around the Iskenderun Bay). Geological structure associated with freshwater discharge points observed in this study, revealed that Mesozoic limestones discharge occur most frequently. This indication is supported by earlier studies based on observation site. As a result, while the discharges of fresh water monitoring in place is an expensive method, and so on MODIS satellite imagery appears to be easy to use, inexpensive method can be produced.

Key words: Freshwater discharge, remote sensing, MODIS, SST, Mediterranean Sea, Turkey.

MAĞARA VE GÖL ÇÖKEL VERİLERİNE GÖRE ORTA ANADOLU GEÇ KUVATERNER İKLİMİ

Late Quaternary Climate of Central Anatolia Based on Cave and Lake Sediment Records

Gizem ERKAN¹, Mertcan ÖZBAKIR², C. Serdar BAYARI¹, N.Nur ÖZYURT¹

¹Hacettepe Üniversitesi Jeoloji (Hidrojeoloji) Mühendisliği Bölümü, Beytepe, Ankara

²SRK Danışmanlık, Ankara

ÖZET

Orta Anadolu'da geçmiş iklimin izleri göl ve mağara çökel kayıtlarından elde edilmektedir. Geçmiş iklim çalışmaları ağırlıklı olarak Konya Kapalı Havzası'nda (KKH) gerçekleştirilmiştir. KKH yaklaşık 53.000 km² yayılıma sahip ve Geç Pleistosen'den günümüze genişleyip-daralma/yok olma süreçlerini içeren birçok gölsel sistemi içeren yarı kurak bir bölgedir. Geçmiş iklim değişiklikleri, göl çökellerindeki kronolojik, mineralojik ve jeokimyasal analizler ile araştırılmıştır. Çeşitli çalışmalar Geç Pleistosen-Holosen dönemindeki görece serin ve daha az nemli koşullardan daha nemli ve görece daha sıcak koşullara geçiş şeklindeki iklimsel değişimi ortaya koymaktadır. KKH'nda iklim değişiminin izlendiği diğer kayıtlar mağara çökellerinden elde edilmiştir. Bölgede İncesu Mağarası (KKH'nın güneyi) çökelleri üzerindeki 230Th yaş, oksijen-18 ve karbon-13 duraylı izotop analizleri ile iklimsel davranış tanımlanmıştır. Holosen başlangıcına kadar bölgede görece daha az yağışlı ve daha soğuk koşulların yaşandığı, daha sonra Holosen süresince görece daha ılıman ve yağışlı koşullara geçildiği belirlenmiştir. İncesu Mağarası ve paleogöl verileri bölgede benzer iklimsel davranışları tanımlamaktadır. Aynı zamanda bu veriler anılan zaman içinde Orta Anadolu ikliminin Doğu Akdeniz iklimi ile benzer olduğunu göstermektedir. Önceki çalışmalar Orta Anadolu'da tek su kaynağı olan yeraltısuyunun çoğunlukla geçmişteki çok daha nemli iklim dönemlerinde beslendiğini göstermektedir. KKH'nda son elli yıldaki sosyo-ekonomik değişiklikler mevcut yeraltısuyu rezervinde önemli azalmaya neden olduğu için, gelecekteki yeraltısuyu yönetim planlarında iklimsel değişikliğin yeraltısuyu beslenimi üzerindeki etkileri dikkate alınmalıdır.

Anahtar kelimeler: Orta Anadolu, Konya Kapalı Havzası, iklim değişikliği, göl, mağara çökeli.

ABSTRACT

The paleoclimate proxies of central Anatolia is derived from the lake and cave sediment records. Past climate studies on central Anatolia have been performed mostly in Konya Closed Basin (KCB). KCB is 53000 km² large semi-arid region and has hosted many lacustrine systems from Late Pleistocene to present. Expansion-contraction/extinction processes associated with climate changes have affected these paleolakes. Past climate changes have been investigated by chronological, mineralogical and geochemical analyses of lacustrine deposits. Different studies revealed a major climate shift from Late Pleistocene-Early Holocene's humid and cool climate conditions to more humid and warmer climate of today. Other records of climate changes have been obtained from cave deposits in KCB. The varying climate trends in the region was identified by 230Th age, oxygen-18 and carbon-13 stable isotope analyses of İncesu Cave (southern KCB) deposits. It is determined that less humid and cooler conditions were observed in region until the beginning of Holocene and then, during Holocene more humid and warmer conditions started to dominate. Both İncesu cave and the paleolake data describe similar climate trends. Moreover, these data show that central Anatolian climate had a similar trend with that of eastern Mediterranean during that period. Previous studies shown that groundwater, as the sole source of water in central Anatolia, has been fed mostly during the more humid past climate periods. Since, socio-economic changes in the last fifty years caused substantial reduction of existing groundwater reserve in the KCB, future groundwater management plans have to account for the effect of climate change on groundwater recharge.

Key words: Central Anatolia, Konya Closed Basin, climate change, lake, cave deposit.

ORHANGAZI (BURSA) KARSTİK SU KAYNAKLARININ HİDROJEOKİMASI

Hydrogeochemistry of Orhangazi (Bursa) Karstic Water Resources

Suzan PASVANOĞLU¹, Baki CANİK², Zafer ARIGÜN³

¹Kocaeli Üniv. Jeoloji Müh. Bölümü, Kocaeli

²Ankara Üniversitesi Jeoloji Müh. Bölümü, 06100 Tandoğan, Ankara

³MTA Genel Müdürlüğü, Enerji Dairesi, Ankara

ÖZET

Armutlu yarımadasının güneyinde, Yalova ile Gemlik arasında bulunan Orhangazi ilçesi süratle büyüyüp gelişen önemli bir yerleşim yeridir. Orhangazinin sırasıyla KB, KD ve G'de bulunan Nadir, Gedelek, Kaynarca ve Ilıpınar kaynakları ilçenin su ihtiyacını karşılayan karstik soğuk su kaynaklarıdır. Bu kaynakların debileri değişken olup yaklaşık toplam debi 260 ile 925 l/s arasında değişmektedir. Orhangazi'nin 15 km doğu-kuzeydoğusunda bulunan ve sıcaklığı 31°C olan Keramet kaynağı ise Orhangazi yöresindeki tek sıcak ve mineralli su kaynağıdır. Sıcak su yıkanma ve terapöti amaçlı kullanılmaktadır Jeoloji ve hidrojeoloji çalışmaları, 1/100.000 ölçekli haritada yapılmıştır. İnceleme alanında Paleozoyik yaşlı şistler temeli oluştururlar. Üzerinde ise içerisinde obruk, dolin, su yutan vb. gibi karst şekillerin yaygın olduğu Üst Paleozoyik-Alt Mesozoyik yaşlı mermerler bulunmaktadır. Bunların üzerine de aşıl uyumsuzlukla Paleosen-Eosen yaşlı fliş çökelleri ile volkanikler gelmektedir. İnceleme alanında göl çökelleri geniş alanlarda yüzeyler. Bunların yaşı Pliosen olarak yorumlanmıştır. Üstte alüvyon, yamaç molozu, birikinti konisi ve traverten vb'nden oluşan güncel çökeller yer alır. Çalışma alanı genç tektonizmadan çok fazla etkilenmiştir. Kuzey Anadolu Fay kuşağının kuzey kolu İzmit-Gölcük ve Yalova'dan, güney kolu ise İznik gölünün güneyinden Gemlik'e kadar uzanır. Çalışma alanında tektonik hareketler sonucu oluşan faylar genellikle KB-GD, D-B ve K-G yönlü faylardır. İznik gölünün kuzey ucunda yer alan Keramet sıcak ve mineralli suyun çıkışını sağlayan fay alüvyonla örtülüdür. Bu faylar, halen sıcaksu çıkışlarında aktif rol oynamaktar. Orhangazi ovası birleşik bir hidrolik sistem oluşturur. Yani geçirimli ve geçirimsiz kuşaklar aralanmaktadır. Böylece ovada bir serbest akifer ve onun altında yarı basınçlı veya basınçlı akiferler oluşmuştur. Orhangazi sularının akifer kayacı, Çatlaklı, kırıklı ve faylı yapıları nedeniyle paleozoyik yaşlı mermerlerdir. Eosen yaşlı fliş fasiyesleri ise killi, siltli ve marnlı seviyeler içerdiğinden geçirimsiz olup örtü kayaç niteliğindedir. Kaynaklardan, kurak ve yağışlı dönemde alınan örneklerin kimyasal ve izotopik tahlilleri yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre Orhangazi Keramet sıcak ve mineralli su kaynağı ile Nadir, Gedelek, Kaynarca ve Ilıpınar kaynak suları benzer kökenli olup, bu sular yerel yağışlardan beslenip aynı kimyasal bileşime sahip akiferden veya kayaçlardan gelmektedir. Bölgedeki tüm sular Ca-HCO₃ bileşiminde olup, derin bölgesel karstik yeraltı suları tarafından beslenmektedir. Ayrıca meteorik kökenli ve yüksek elektiksel iletkenliğe sahip Keramet sıcak ve mineralli suları, derinlere süzülürken jeotermal gradyanla ısınarak faylar boyunca tekrar yeryüzüne döndüğü, akifer sıcaklığının 40-70°C arasında değiştiği anlaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: Keramet sıcak su, karstik kaynak, hidrojeokimya, Orhangazi, Bursa.

ABSTRACT

Orhangazi town is located at south of Armutlu Peninsula between Yalova and Gemlik. Nadir, Gedelek Kaynarca and Ilıpınar springs are important karstic cold water supply sources for the town of Orhangazi. These springs have a wide range of combined flows, with measured flows of between 260 and 925 l/s depending on the measurement date. The Keramet spring is located approximately 15 km to the E-NE of Orhangazi and is the only hot water spring in the area with a temperature of 31°C. thermal springs are used for spa, and bathing purpose The study area is located SE of the Armutlu Peninsula. Geological and hydrogeological studies are conducted on 1/100.000 scaled maps. The geology of the region consists of Lower Palaeozoic schists which are overlain by Pre Mesozoic – Lower Palaeozoic aged marbles with the extensive karstic features such as caves, polya, etc. These units have been overlain by the Paleocene- Eocene aged flysch deposition and volcanic rocks with angular unconformity The Pliocene aged lacustrine unconformably overlying the marbles are covered with alluvium in Orhangazi plain. Quaternary alluvium and travertine deposits are the youngest units in the area. The study area is influenced by a lot of young tectonics. In the Marmara region, the NAFZ splits up into several faults. The northern branch of the NAFZ extends from İzmit-Gölcük and Yalova whereas southern branch extends to the South of lake İznik Keramet thermal waters which is located at the northern end of lake İznik emerge from faults covered by alluvium of Orhangazi plains. These faults still active in emerging thermal springs. Orhangazi plain is a combined hydraulic

system consisting of alternating layers of permeable and impermeable zones. Thus, a shallow unconfined aquifer system overlies deeper semi-confined and confined aquifers. Due to its highly karstic nature, Palaeozoic marbles are form thermal water aquifer while Eosen Flysch and Pliocene lake sediments act as confining layers The springs of the Orhangazi were investigated by means of field measurment, chemical analyses and isotopic investigations. Comparing the chemistry of the thermal and four cold-water springs shows that the water from the springs are similar and are sourced from the Ca-HCO_3 containing marble. The chemical geothermometers applied to the Kerameti thermal waters yield a reservoir temperature between 40 to 70°C. These waters with high content of electrical conductivity are meteoric origin: rainwater percolates downward along fractures and faults, is heated at depth, and then rises to the surface along fractures and faults which act as hydrothermal conduit.

Key words: Keramet thermal spring, karstic spring, hydrogeochemistry, Orhangazi, Bursa.

KARASU BEŞGÖZ-BAKIRPINARI ZENGİ (KADINHANI-KONYA) KAYNAKLARININ DEBİ DEĞİŞİMİ

Discharge Changes of Karasu Beşgöz-Bakırpinarı and Zengi Springs, Kadınhanı-Konya, Turkey

Güler GÖÇMEZ¹, Ayla BOZDAĞ¹, Ahmet GÜZEL²

¹Selçuk Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Konya

²Celal Bayar Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, Manisa

ÖZET

İnceleme alanı Konya ilinin yaklaşık 40 km kuzeybatısında bulunmaktadır. Alanda temeli Alt Devoniyen yaşlı şistler oluşturmıştır. Temel üzerine uyumsuz olarak Orta Devoniyen yaşlı şistlerden oluşan Kurşunlu formasyonu, Siluriyen-Alt Karbonifer yaşlı Bozdağ formasyonu ile Neojen yaşlı Sille ve Ulumuhsine formasyonları gelmiştir. Tüm bu birimler Kuvaterner yaşlı çökeller tarafından uyumsuzlukla örtülmüştür. Beşgöz ve Zengi kaynakları kuzeydoğu-güneybatı yönlü Zengi-Beşgöz fayı boyunca dipten kaynama şeklinde boşalmaktadır. Kaynakların akiferini oluşturan Kurşunlu formasyonuna ait kireçtaşları bol kırık, çatlak ve erime boşluklu olup, ikincil gözeneklilik ve geçirimsizlikleri yüksektir. Beşgöz kaynak alanı, suların toplanabilmesi için set ile kapatılarak yapay bir göl alanına dönüştürülmüştür. Bu gölün derinliği 0,3-3 m arasında değişmektedir. Kaynakların debileri Mayıs ayında en yüksek, Ocak ayında ise en düşük seviyede olup, her iki kaynağın debisi yaklaşık 0,6-0,3 m³/s arasında değişmektedir. Kaynaklarda gerçek rejimde boşalım Ocak-Haziran ayları arasında gerçekleşmektedir. Kaynaklara ait boşalım eğrilerine göre kaynakların depoladığı su hacminin/rezervinin son yıllarda yaklaşık %50 oranında azaldığı belirlenmiştir. Kaynak sıcaklıkları 15-17°C, pH değerleri 7,6-8,0, toplam sertlikleri 17-20 mg/l, toplam mineralizasyonları 280-330 mg/l, elektriksel iletkenlik değerleri ise 265-415 µS/cm arasında değişmektedir. Kaynak suları Ca-Mg-HCO₃ fasiyesindedir. Yarı logaritmik Schoeller diyagramına göre iyonları birleştiren doğrular yaklaşık birbirine paralel olup, kaynakların aynı kökenli olduğunu göstermektedir. Kaynak suları kalsit ve aragonit minerallerine doygunken; anhidrit, jips ve halit minerallerine ise doygun değildir.

Anahtar kelimeler: Beşgöz ve Zengi Kaynakları, debi, Kurşunlu formasyonu, Konya, Türkiye.

ABSTRACT

The study area located approximately 40 km northwest of Konya province. In the area, Lower Devonian aged schists form the basement. Middle Devonian aged Kurşunlu formation, which is composed of schists, unconformably overlies the basement. Upon these units come Silurian-Lower Carboniferous aged Bozdağ formation and Neogene aged Sille and Ulumuhsine formations. Quaternary aged sediments overlie all these units by unconformity. Beşgöz and Zengi springs are discharged in the form of boiling from bottom along the northeast-southwest trending Zengi-Beşgöz fault. The limestones belonging to Kurşunlu formation, which form aquifer of the springs, have high permeability and secondary porosity due to fractures, cracks and karst forms. Beşgöz spring area was covered with set to collection waters and was turned into an artificial lake. The depth of this lake ranges from 0.3 to 3 meters. Discharge of the springs is maximum level in May and is minimum level in January and the springs' flow rates range from 0.6 to 0.3 m³/s. The base flow regime in the springs takes place between the January and June months. According to the discharge curves belonging to the springs, it has been determined that the volume of stored water in the springs has decreased by about 50% in recent years. Temperatures of the springs range from 15 to 17 °C, pH values are between 7.6 and 8.0, the total hardness values range from 17 to 20 mg/l, the total mineralization values range from 280 mg/l to 330 mg/l, electrical conductivity values range from 265-415 µS/cm. Both sources waters are Ca-Mg-HCO₃ type. According to semi-logarithmic Schoeller diagram, the lines connecting ions are almost parallel indicating that waters are of same origin. While waters of the springs are saturated with respect to calcite and aragonite minerals, are undersaturated with respect to anhydrite, gypsum and halite minerals.

Key words: Beşgöz and Zengi springs, discharge, Kurşunlu formation, Konya, Turkey.

ŞEREFLİKOÇHİSAR OVASI YERALTI SULARININ HİDROJEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ VE SU KALİTESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Hydrogeological Characteristics and Water Quality Assessment of Groundwaters in Şereflikoçhisar Plain

Murat KAVURMACI¹, Hatim ELHATİP²

¹Aksaray Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Aksaray

²Aksaray Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü, Aksaray

ÖZET

Dünya nüfusunun ve buna bağlı olarak su ihtiyacının hızla artması ciddi sorunlar yaratmaya başlamıştır. Kurak ve yarı kurak bölgelerdeki içme, kullanma ve sulamaya elverişli su kaynaklarının yetersizliği, bu bölgelerde mevcut tuz içeriği yüksek daha az nitelikli kaynakların kullanımını zorunlu hale getirmektedir. Bu çalışma Tuz Gölü'nün doğu kesiminde yer alan yeraltı sularının su kalitesini belirlemek amacı ile yapılmıştır. Bölgede tuz tabakaları içeren jeolojik formasyonların yer alması yeraltı suyu kalitesini azaltmaktadır. Tuz Gölü tabanda çapları değişik boyutlardan oluşan kırık sistemlerinden gelen tuz içeriği yüksek yeraltı suları tarafından beslenir. Yaz aylarında evaporitik çökelimlerin artması sonucu kırık sistemlerin geçirimsizliği ve gölün beslenimi yağışlı döneme oranla azalmaktadır. Tuz Gölü'nden uzaklaştıkça batıdan doğuya doğru elektriksel iletkenlik değerleri azalır. Su kaynaklarına ait akiferler aynı veya yakın kotlardan meteorik kökenli yağışlardan beslenir. İnceleme alanından alınan su örneklerinin $\delta^{18}\text{O}$ içerikleri -9,97 ile -2,12, $\delta^2\text{H}$ içerikleri ise -16,35 ile -69,25 arasında değişir. Yeraltı sularının fiziksel ve kimyasal parametre değerleri; sıcaklık; 14,1°C - 21,9°C, pH 6,2-8,3, elektriksel iletkenlik 516-295.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, toplam çözünmüş katı madde 422-333.803 mg/L arasında değişim gösterir. Sulara egemen iyon bolluk dizilimleri $(\text{Na}^+ + \text{K}^+) > \text{Mg}^{+2} > \text{Ca}^{+2} / \text{Cl}^- > \text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{+2}$ şeklinde gelişmiştir. Yeraltı suları, Na-Cl, Na-HCO₃, Ca-HCO₃, Ca-SO₄, Mg-Cl, Mg-HCO₃ ve Mg-SO₄ fasiyes özelliği göstermiştir. Tuz Gölü'ne yakın kuyularda sular NaCl fasiyesinde zenginleşir. Gölden uzaklaştıkça suların fasiyes özellikleri sırasıyla Na-HCO₃- Ca-HCO₃ şeklinde değişmiştir. Sulama suyunun kalitesi Tuz Gölü'ne yakın bölgelerde ve Şereflikoçhisar ovasının güneyinde düşüktür.

Anahtar kelimeler: Şereflikoçhisar ovası, hidrojeoloji, yeraltı suyu, su kalitesi.

ABSTRACT

Recently, the rapid increase of population and their water needs in the world, seriously causes problems in covering water demands. Lack of qualified water resources for covering drinking and irrigation demands in arid and semi-arid regions, make the available less qualified water resources with high salt content more necessary. This study was carried out to determine of the water quality in the ground waters at the eastern part of Salt Lake. The quality of ground waters reduces take place in the area of geological formations containing salt layers. The Tuz Lake is recharged by highly salted groundwater coming from fracture systems which have different diameter at the base. Due to increased evaporitic sedimentation in the summer, the permeability of fracture systems and recharging of the lake are reduced compared to the rainy period. The values of the electrical conductivity decrease away from Tuz Lake to the East. The aquifers belonging to water resources are recharged by precipitations of meteoric origin which have same or close altitudes. $\delta^{18}\text{O}$ and $\delta^2\text{H}$ contents of water samples obtained from study area range from -2.12 to -9.97 and from -16.35 to -69.25. The physical and chemical parameters of the groundwaters changes between 14.1 - 21.9°C for temperature, 6.2 - 8.3 for pH, 516-295000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ for electrical conductivity and 422-333803 mg/L for total dissolved solid. The dominant ion abundances shaped in the form of $(\text{Na}^+ + \text{K}^+) > \text{Mg}^{+2} > \text{Ca}^{+2} / \text{Cl}^- > \text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{+2}$. The groundwaters shows hydrochemical facies in Na-Cl, Na-HCO₃, Ca-HCO₃, Ca-SO₄, Mg-Cl, Mg-HCO₃ and Mg-SO₄. The groundwater in the wells close to the Tuz Lake is enriched in Na-Cl - type. The facies characteristics of the groundwater away from the lake change from NaHCO₃ towards Ca-HCO₃. The quality of irrigation water is low in the areas close to the lake Tuz and south of Şereflikoçhisar plain.

Key words: Şereflikoçhisar plain, hydrogeology, groundwater, water quality.

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN KIYI AKİFERLERİNDEKİ TUZLUSU GİRİŞİMİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Effects of Climate Changes on Salt- Water Intrusion in Coastal Aquifers

Murat KİLİT

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Afyonkarahisar

ÖZET

Dünya nüfusunun büyük bir kısmı turizm, ekonomi, ticaret, tarım, sanayi, endüstri vb faaliyetlerden dolayı kıyı bölgelerinde yer almaktadır. Günümüzde, artan nüfusun ihtiyacını karşılamak amacıyla denize komşu akiferlerinden aşırı su çekimi yapılması nedeniyle, kıyı akiferlerinde tuzlu su girişi problemi gözlenmeye başlamıştır. Bu çalışmada literatürdeki verilerden yola çıkarak hipotetik bir kıyı akiferi kurgulanmıştır. Kıyı akiferi SEAWAT bilgisayar programına aktarılmış, 3 boyutlu simülasyon modeli oluşturulmuştur. Üretilen simülasyon modeli yardımıyla kıyı akiferlerinde meydana gelen tuzlu su girişi probleminin zaman ve uzay boyutuna göre değişimi incelenmiş ve mekanizması açıklanmıştır. Elde edilen simülasyon ile tuzluluk haritası ve su tablası haritaları elde edilmiştir. İklim koşullarındaki değişiminin (küresel ısınma senaryoları; deniz seviyesinin artışı, pompalamanın artışı, sıcaklığın artışı vb) kıyı akiferi üzerindeki etkilerini incelemek için literatürdeki verilerden yola çıkarak senaryolar üretilmiş ve bu senaryolar hipotetik kıyı akiferi üzerinde uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar çalışmanın sonunda tartışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Tuzlu su girişi, iklim değişikliği, SEAWAT, simülasyon, kıyı akiferi.

ABSTRACT

Most of the population of the world live nearcoastal areas for touristic, commercial, agricultural, industrial and etc. purposes. Today, salt- water intrusion problem is faced due to excessive draft survey from sea-side aquifers to supply the water need of increasing population. In this study an hypothetic coastal aquifer is fictionalised based upon the literature data. The coastal aquifer is transferred to SEAWAT computer programme and 3 dimensional simulation model is created. The change of salt- water intrusion problem occurs in the coastal aquifers in time and spatial dimensions and its mechanism is described by means of the created simulation model. Salinity maps and water table maps are carried out in conjunction with this simulation. Cases are made out to investigate the effects of climate changes (global warming scenarios, the sea level rise, increase of pumping, tempreature increase) on coastal aquifers based upon the literature data and these scenarios are applied on the hypothetic coastal aquifer and obtained results are discussed at the end of this study.

Key words: Salt- water intrusion, climate change, SEAWAT, simulation, coastal aquifer.

NIKSAR (TOKAT) HAVZASI'NIN HİDROJEOLOJİSİ

Hydrogeology of Niksar Basin, Tokat, Turkey

SYED Mobasher Aftab¹, Baki CANİK²

¹401-9740 82 Ave. NW, Edmonton, AB, T6E 1Y5, Canada

²Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100 Tandoğan, Ankara

ÖZET

İnceleme alanı, Orta Karadeniz Bölgesi'nde yer alan Tokat Niksar vadisini kapsar. Kelkit Nehri Niksar Vadisi'nin ortasından akmaktadır. Kelkit Nehri'nin kuzey ve güneyinde yüzeylenmiş litolojik birimler, "Pontid" ve "Anatolid" olarak gruplandırılmıştır. Üst Jura-Alt Kretase yaşlı mikritik ve biyomikritik kireçtaşları, Üst Kretase yaşlı kireçtaşları, Üst Kretase-Alt Paleosen yaşlı kırıntılı kireçtaşları karakteristik karstik akiferleri oluştururlar. Söz konusu vadide, Pliyosen ve Kuvaterner yaşlı gevşek çakıl, kum ve killerden oluşmuş birimler çökelmiştir. Bu birimler arasında bulunan merccek biçimindeki killer basınçlı akifer için uygun hidrodinamik şartların oluşumuna neden olmuştur. Karstik akiferler, yağıştan ve Kelkit nehrinin dolgusu olan akiferden beslenirler. Bu akiferler Niksar ilçesi ile çevresindeki köylerde yaşayan halkın su ihtiyacının tamamını sağlarlar. Bu çalışma, havzadaki tüm formasyonların hidrojeolojisini araştırmaya yöneliktir. Havzadaki karstik akiferler ve serbest akifer sistematik biçimde incelenmiştir. Bu bağlamda, akiferlerin fiziksel özellikleri, karstlaşma, suyun oluşumu ve hareketi, beslenme ve boşalım kaynakları, boşalım hidrograf analizi ve yeraltısu bilançosu ele alınmıştır. Önceki jeolojik, yapısal, jeoteknik ve jeofizik çalışmalardan, jeolojik istif ile yeraltısu hidrolojisi arasındaki fiziksel ilişkilerin açıklanmasında yararlanılmıştır.

Anahtar kelimeler: Pontid, Anatolid, hidrodinamik, karstik akifer, Niksar Havzası, Tokat, Türkiye.

ABSTRACT

The study area comprises the Niksar Valley of Tokat district, located in the Middle Black Sea region. The Kelkit River flows through the center of Niksar Valley. The lithological units exposed on the northern and southern part of Kelkit River are grouped as "Pontid" and "Anatolid" respectively. The micritic and biomicritic limestone of Upper Jurassic - Lower Cretaceous, limestone of Upper Cretaceous and the detrital limestone of Upper Cretaceous - Lower Paleocene form characteristic karstic aquifers. In the valley a thick sequence of loose gravel, sand and clayey materials of Pliocene and Quaternary is deposited. The presence of clay lenses in these materials created suitable hydrodynamic conditions for the formation of confined aquifer. The Karstic aquifers recharged through precipitation and valley fill aquifer through Kelkit River. These aquifers fulfill water supply demands of entire population of Niksar Town and surrounding villages. This paper summarizes hydrogeological research conducted on all basinal formations. The Karstic aquifers and the unconfined aquifer systematically analyzed. The physical characteristics of the aquifer formations, karstification, occurrence and movement of groundwater, recharge and discharge sources, discharge hydrograph analysis and groundwater budgeting were conducted. Previous geological, structural, geotechnical and geophysical studies utilized to examine the physical relationships between the geological framework and groundwater hydrology.

Key words: Pontid, Anatolid, hydrodynamic, karstic aquifer, Niksar basin, Tokat, Turkey.

KEŞİF KURAKLIK İNDEKSİ VE NORMALLEŞTİRİLMİŞ YAĞIŞ İNDEKSİ METOTLARI İLE AFYON-SANDIKLI'DA KURAKLIK HESABI

Drought Analysis of Afyon-Sandıklı by means of Reconnaissance Drought Index and Standardized Precipitation Index

Mehmet Ali HINIS¹, Mustafa AFŞİN², Ayşen DAVRAZ³, Fatma AKSEVER³, Zehra KARAKAŞ⁴

¹Aksaray Üniversitesi İnşaat Müh. Bölümü, 68100 Kampüs, Aksaray

²Aksaray Üniversitesi Jeoloji Müh. Bölümü, 68100 Kampüs, Aksaray

³Süleyman Demirel Üniversitesi Jeoloji Müh. Bölümü, 32260 Çünür, Isparta

⁴Ankara Üniversitesi Jeoloji Müh. Bölümü, 06100 Tandoğan, Ankara

ÖZET

Kuraklık; gerek ortaya çıkışı ve süresi, gerekse vermiş olduğu hasar ve etkilediği alan olarak insanlara ve toplumlara, sosyal ve ekonomik alanlarda büyük zarar vermesi itibarı ile doğal afetler arasında en çok etkiye sahip olanıdır. Genel olarak su kaynaklarında (akarsular, yeraltı suları ve tabii ve yapay göllerde) iklime bağlı olarak ortaya su eksikliğinin sonucu normalin çok altındaki bir zaman periyodunu temsil eder. Kuraklık, etkilediği alan olarak, diğer doğal afetlerden farklı bir şekilde küçük bir bölgede başlayıp çoğu zaman daha büyük alanlara yayılabilmektedir. Kuraklığın başlangıcını, şiddetini ve ilerleyişini tam olarak tahmin etmek kesin ölçümlerle çoğu zaman mümkün olamadığından sinsi bir felaket olarak adlandırılır. Kuraklığın başlangıcını, süresini ve etki şiddetini belirlemek için literatürde pek çok kuraklık indisi teklif edilmiştir. Bu çalışmada, kuraklık çalışmalarında kullanılmak üzere yeni bir kuraklık indeksi olarak Tsakiris ve Vangelis tarafından geliştirilip teklif edilen “Keşif Kuraklık İndeksi” (RDI) kullanılarak Afyon ili Sandıklı ilçesi için kuraklık analizi yapılmıştır. Kuraklık araştırmalarında dünyada en fazla kullanılan “Normalleştirilmiş Yağış İndeksi” (NYİ) metodu ile RDI metodu karşılaştırılmış ve farkları ortaya konulmuştur. Bu amaçla Dinar ve Afyon istasyonlarındaki 1975-2012 yılları arasındaki toplam 445 adet aylık yağış toplamaları ve ortalama sıcaklık verileri kullanılmıştır. NYİ metodu sadece yağış değerine bağlı olarak hesaplanabildiğinden değişik iklim bölgelerine kolaylıkla uygulanabilmekte ve yorumlanması açısından bir zorlukla karşılaşmamaktadır. Ancak sadece toplam yağış değerine bağlı olduğundan kuraklık hesabı yapılan bölgenin iklim özelliğini daha fazla yansıttığı iddia edilmektedir. Bu çalışmada Afyon-Sandıklı bölgesinin kuraklık analizleri her iki metoda göre yapılarak çoklu zaman dilimlerinde kuraklık göstergeleri arasındaki farklılıklar ve benzerlikler ortaya konulmuştur. Her iki yöntem ile hesaplanan kuraklık değerlerine göre; bu bölgede geçmişte yaşanmış kuraklık şiddetleri yüzdeleri hesaplanmış ve karşılaştırılmıştır. Ayrıca her iki indeks ile hesaplanan kuraklık gösterge değerleri bu bölgedeki akarsu (Kestel çayı) ve yer altı suyu verileri ile karşılaştırılmıştır. Çoklu zaman dilimlerine ait NYİ kuraklık göstergeleri ile elde edilebilen yeraltı suyu arasındaki ilişkide 5 aylık yağış toplamaları ile hesaplanan NYİ5 göstergesinin yer altı suyu gidiş eğrisini daha iyi temsil ettiği görülmüştür. NYİ ve RDI arasındaki karşılaştırmada ise zaman dilimi toplamı arttıkça bu iki göstergenin birbiri ile uyumunun arttığı gözlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Keşif kuraklık indisi, normalleştirilmiş kuraklık indisi, Afyon.

ABSTRACT

Drought is the most damaging hazard among natural disasters for affecting human lives, societies and areas due to the great impact of emergence and unknown lasting time periods. It usually represents the period with lack of water in water resources (i.e., rivers, ground water and natural or man-made lakes) based on climate. Drought, unlike other disasters, starts in a small area and spreads to greater areas. Onset and severity of drought is not an easy task to predict, and it is called a sneaky disaster. To determine the onset, period and intensity, there are many indices offered in the literature. In the present study, Reconnaissance Drought Index (RDI), offered by Tsakiris and Vangelis is used to determine the drought in Afyon-Sandıklı. RDI is compared with Standardized Precipitation Index (SPI) which is widely accepted and used in many parts of the world and the differences were put forward. The monthly precipitation total of 445 months between 1975-2012 period was used from two stations namely: Afyon and Dinar stations. Since SPI depend only on precipitation totals, it can easily be adapted for different climates and interpreted, but this is also criticized. On the other hand RDI depends on

both precipitation and evapotranspiration, therefore it can represent the climate better. The calculation of Afyon-Sandıklı is carried out by both methods and differences and similarities of drought in multiple time periods were put forward. The intensity of past drought in this region is calculated by both methods and percentages of droughts were compared. Drought indexes of both method are compared each other and also compared with river of Sandıklı (Kestel river) and available groundwater levels. In multiple time periods of drought analysis, it is found that SPI5 (Index based on 5 months total precipitation) represents better the ground water drought. Comparison of RDI and SPI show that the correlation gets better when sum of precipitation increases.

Key words: Reconnaissance Drought Index, standardized precipitation Index, Sandıklı, Afyon.

STOPIN PLAZA YAYLASI'NDA YERALTI AKIŞ VE MTBE TAŞINIM MODELLEMESİ, ROCKY MOUNT, VIRGINIA, ABD

Groundwater Flow and Transport Modeling of MTBE at the StopIn-Plateau Plaza, Rocky Mount, Virginia, USA

SYED Mobasher Aftab¹, Warren T DEAN²

¹401-9740 82 Ave. NW Edmonton, AB T6E 1Y5 Canada

²ATS International, Inc. 107 Lester Street Christiansburg, VA 24073 USA

ÖZET

StopIn Plaza Yayla tesisi bir perakende akaryakıt satış istasyonu ve ticari işletmeden oluşur. Ekim 1999'da tesisten, 7500-6500 litre petrol yeraltına tahliye edilmiştir. Plaza Yaylası'nın çevresinde birçok konut ve ticari su kuyusu çözünmüş fazda MTBE'den olumsuz biçimde etkilenmektedir. Bu çalışmanın amacı, Plaza Yaylası'ndan çözünmüş fazda MTBE'nin hareket süresini ferdi dava için değerlendirmektir. Yeraltı suyu akışı ve çözünmüş faz taşınım modeli sırasıyla MODFLOW ve MT3D kullanılarak kurgulanmıştır. Modeli kavramsallaştırılmış ve sondaj, yeraltısuyu ölçümü ve örneklemesi, slug test ve jeofizik çalışmalardan toplanan tarihsel veriler kullanılarak yapılandırılmıştır. Akış modeli tarihi su seviyelerine ve taşınım modeli tarihi yeraltısuyu konsantrasyonlarına ayarlanmıştır. Duyarlılık analizi, hidrolik iletkenlik, dispersivite ve kaynak konsantrasyonundaki belirsizlikler ile ilgili model sonuçlarındaki değişiklikleri değerlendirmek için yapılmıştır. Modelleme efor sonuçları, gerçek saha şartlarını tanımlayan sekiz yıldan fazlasına ait jeolojik hidrojeolojik ve çözünmüş konsantrasyon verilerine dayalı sonuçlardan türetilmiştir. Çözünmüş MTBE'nin özel hareket tarihleri ve bireysel özelliklerinin sınırlarına doğru yaklaşım, modellemeye ve mesleki uzmanlığa dayanmaktadır. Bu analiz modelin kirleticinin hızını etkileyecek parametrelerden herhangi birindeki değişikliklere son derece duyarlı olduğunu ortaya koymuştur. Benzetimi yapılan kirleticinin göçünü yavaşlatacak değişiklikler dâhil olmak üzere bu parametrelerdeki herhangi bir değişiklik, modelin kalibrasyonu için zararlı etki yapmıştır.

Anahtar kelimeler: Akış modeli, taşınım modeli, MTBE, dava.

ABSTRACT

The StopIn-Plateau Plaza facility consists of a retail fuel station and commercial businesses. At the site in October 1999, about 6500 to 7500 litres of petroleum released to the subsurface. Many residential and commercial water supply wells in the vicinity of the Plateau Plaza have been impacted by dissolved phase MTBE. The objective of this study is to evaluate the time of travel of dissolved phase MTBE from Plateau Plaza to individual properties for litigation. Groundwater flow and dissolved phase transport model were constructed using MODFLOW and MT3D, respectively. The model was conceptualized, and constructed using historical data gathered from drilling, groundwater gauging and sampling, slug testing, and geophysical studies. The flow model was calibrated to historical water levels and the transport model was calibrated to historical groundwater concentrations. The sensitivity analysis was conducted to evaluate changes in the model results related to uncertainty in hydraulic conductivity, dispersivity, and source concentration. The conclusions of the modeling effort derived from the results based on geologic, hydrogeologic, and dissolved concentration data spanning over eight years that portray actual field conditions. The specific dates of dissolved MTBE movement and to approach the boundaries of individual properties based on modeling and professional expertise. The sensitivity analysis revealed that the model is highly sensitive to changes in any of the parameters that would affect the speed of the plume. Any changes to those parameters, including changes that would slow the migration of the simulated plume, were detrimental to the calibration of the model.

Key words: Flow model, transport model, MTBE, litigation.

ISLAK ÇEVRE YÖNTEMİNİN OPTİMİZASYONU İLE HİDROLOJİK ÇEVRESEL AKIŞ MİKTARININ BELİRLENMESİ

Determination of Hydrologic Instream Flow Rate Using Optimized Wetted Perimeter Method

Hüseyin KARAKUŞ¹, Harun AYDIN²

¹Dumlupınar Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kütahya

²Yüzüncü Yıl Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü, Van

ÖZET

Yüzey suyu kaynakları üzerine yapılan su yapıları akarsuya bağlı doğal ortam üzerinde bazı yapay etkiler oluşturmaktadır. Söz konusu etkinin en alt düzeye indirgenerek akarsuya bağımlı ekosistemin sürdürülebilirliğinin sağlanması amacıyla Çevresel Akış (ÇA) olarak tanımlanan belirli bir debideki suyun akarsu yatağına bırakılması gerekmektedir. Çevresel akış debilerinin belirlenmesine yönelik kullanılan en yaygın yöntemlerden birisini Islak Çevre (İÇ) yöntemi oluşturmaktadır. Bu yöntemde; su hızının ve derinliğinin azaldığı kritik kesitlerde boyutsuz ıslak çevre ile boyutsuz debi arasındaki ilişkiden yararlanılmaktadır. Bu ilişkiye ait eğrinin dönüm noktasına karşılık gelen değer ile söz konusu akım veri serisi içinde gözlenen en yüksek akım değerinin çarpımı sonucunda elde edilen değer ÇA debisi olarak tanımlanmakta ve yıl içinde akarsu yatağına hesaplanan bu ÇA debisinin bırakılması önerilmektedir. Fakat bu yöntem ile hesaplanan ÇA debisi, çoğu zaman o alanda kurak aylardaki aylık ortalama akım değerlerinin üzerinde elde edilebilmektedir. Dolayısı ile gerçekleştirilen hesaplamalarda elde edilen ÇA debisi, hesaplama yapılan bölgedeki fiziksel/hidrolojik koşullar ile çelişmekte ve temsil ediciliği noktasında belirsizlik içermektedir. Sunulan çalışmada, İÇ yöntemi optimize edilerek, klasik İÇ yönteminde baz alınan veri serisi içindeki en yüksek akım değeri yerine, aylık ortalama akım değerleri kullanılmış ve her bir ay için İÇ yöntemi ile ayrı ayrı ÇA debileri hesaplanmıştır. Gerçekleştirilen optimizasyon sonucunda, yıl içinde akımın yüksek olduğu aylarda ÇA debisi göreceli olarak yüksek elde edilirken, akım düşük olduğu aylarda ise göreceli olarak düşük ÇA debileri elde edilmiştir. Bu yaklaşım dikkate alınarak gerçekleştirilen tüm çalışmalar; klasik İÇ yöntemine oranla, optimize edilen İÇ yönteminin, söz konusu alanının fiziksel/hidrolojik yapısı ile daha uyumlu ve temsil edici olduğunu göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Çevresel akış, ıslak çevre metodu, optimizasyon, ekosistem.

ABSTRACT

Hydraulic structures constructed across surface waters have some artificial environmental impacts on the water-dependent ecosystems. In order to attain sustainability of water-dependent ecosystems by minimizing such impacts, a specific amount of water, often defined as instream flow (IF), is required to release into streambeds. One of the most used technique for determining the minimum flow (IF) allowable for environmental purposes is wetted perimeter (WP) method. This method is based on the relationship between dimensionless wetted perimeter and dimensionless flow rate at critical cross section where stream velocity and depth decreases. The minimum discharge rate is correspond to a value at the critical point, where there is a break in the shape of the curve, multiplied with the maximum flow rate observed at the critical cross section, and is suggested that release this flow rate along a year. However, instream flow rate that is calculated with this method may exceeds monthly average flow rates especially in arid months. Therefore, calculated IF rates may be in contradiction with physical/hydrological conditions and may include uncertainty with respect to representativeness of the interest area. In the present study, the IF was calculated for each month in the year by Optimized WP Method. The optimized WP Method requires the monthly average flow rate of the data series instead of the maximum flow rate. As a result of optimization, the amount of water (IF) that should be released into streambed is obtained relatively higher while river flow rate is high, and lower environmental flow is obtained while low flow conditions. All studies carried out with this approach show that the optimized WP method is more compatible and representative rather than classical WP method from the point of physical/hydrological conditions of the interest area.

Key words: Instream flow, wetted perimeter method, optimization, ecosystem.

MİTOLOJİ, EFSANE VE TARİHTE KAPLICA TEDAVİSİ

Spa Therapy in Mythology, Legends and History

Nergis ERDOĞAN, Hatice GÜRDAL

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Tıbbi Ekoloji ve Hidroklimatoloji ABD, Millet cad. No 126, Çapa Fatih, 34093 İstanbul

ÖZET

Su insan için tarihin her döneminde kutsal sayılmış, doğudan batıya tüm mitolojilerde, efsanelerde ve tarihte büyük bir rol oynamıştır. Halen en eski ve en güncel ilaç özelliğini asla kaybetmemek üzere sürdürmektedir. Suyun Anadolu Uygarlıklarında çok önemli bir yere sahip olduğu, yer yarıklarından çıkan sıcak su ve buhara tapındıkları, kişisel temizlik kültürlerinin var olduğu neolitik çağdan itibaren yunakların var olmasından anlaşılmaktadır. M.Ö. 5. yüzyılda Anadolu'da Helenistik dönemde inşa edilen asklepionlarda doğal kaynaklarla banyolar ve talassoterapi uygulanmıştır. Romalılar Anadolu insanlarının sağlıklı görünümü ve uzun yaşam sürelerinden etkilenmişler, bu durumun su kullanımıyla ilişkili olabileceğini düşünmüşler, Anadolu'da yer alan yunaklara ve asklepionlara ilgi göstermişlerdir. Su kanallarını geliştirerek halka açık devasa termaller, gimnazyumlar yapmışlar, askerler aracılığıyla bu kültürü egemen oldukları kıtalara taşımışlardır. Ortaçağ'da Roma'nın yıkılması, Hristiyanlığın gelişimi ile banyolar yasaklanmış, kiliselere dönüştürülmüş, ancak 13. Yüzyıldan sonra Avrupa'da yeniden kullanıma girebilmiştir. 16. yüzyılda bulaşıcı hastalıkların kaynağı olarak değerlendirilen halk banyolarının imajı bozulmuş, tıbbi amaçlı kullanım ve suların mineral içeriklerinin analizi ile ilgili ilk girişimler yapılmıştır. İtalya'dan Avrupa'nın diğer ülkelerine yayılan gelişim sonucu 17. 18. ve 19. yüzyılda banyo kültürüne ilgi artmıştır. Tüm Avrupa ve Kuzey Amerika'da kaplıca, otel, pansiyonlar gelişmiş kaplıcalar ressam, yazarlar ve müzisyenler için yaratıcı merkezler olmuştur. 1930 Dünya ekonomik krizi ile kaplıca tedavisi ulusal sağlık servisinde dışlanmış, birçok kaplıca kapanmış, ikinci dünya savaşı ertesinde ise birçok Avrupa ülkesinde devlet sağlık sistemleri tarafından geri ödenmesi kabul edilmiştir. 20. Yüzyılın son çeyreğinde bilimsel teknolojik gelişimin (özellikle ilaç) hızlanmasıyla kaplıcalarla ilgili uygulama ve bilimsel çalışmalarda gerileme gözlenmiş ancak 90'lı yılların ikinci yarısından itibaren kaplıca tedavisine ilgi artmaya başlamıştır.

Anahtar kelimeler: Kaplıca, termal mineralli su, talassoterapi, tarih, efsane, mitoloji.

ABSTRACT

Water has been accepted holy in the every period of history for human being and it has played a great role in all mythology, legends and history from east to west. Water had an also very important role in Anatolian Civilizations. They worshiped hot water and steam coming through the slits in the ground, there is a culture of personal hygiene, had bath and bathtubs since Neolithic age. In the Hellenistic period BC 5th century, in Anatolia, therapies with natural thermal waters and thalassotherapy had been applied. Romans had been influenced from healthy outlook and long vitality of Anatolian people and they had shown interest in baths and asklepios in Anatolia. They had developed water canals, built huge public thermals, gymnasiums and conveyed this culture to the other continents by soldiers. In the Middle age baths were prohibited and transformed to churches during fall of Rome and development of Christianity, in Europe until 13th Century. The reputation of the baths effected by the contagious diseases era of 16th century. Since baths were considered the origin of those disease, their image were destroyed. Therefore, they were used preferably medical purposes. Cultural and medical developments in 17th-19th century have raised interest in bath culture and starting from Italy, this particular interest spread into the entire Europe. Spas, hotels and pensions which became recreation centers for painters, writers and musicians were developed through the entire Europe and North America. In the 20th century spa therapy was excluded from National Health Service; a lot of spas were closed because of the 1930 World economic crisis. However, after the Second World War, back payment of spa therapy by government national health systems was accepted in various European countries. By the acceleration of scientific and technological developments -especially pharmaceuticals in the last quarter of twentieth Century- scientific studies and praxis about spas regressed, however by the second half of 1990's interest in spa therapy began to rise again.

Key words: Spa, thermal mineralised water, thalassotherapy, history, legend, mythology.

KAPLICA KÜRLERİNDE TERMOMİNERAL SU KULLANMA YÖNTEMLERİ

Modalities of Using the Thermo-Mineral Water in Spa Treatment

Hatice GÜRDAL, Nergis ERDOĞAN

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Tıbbi Ekoloji ve Hidroklimatoloji ABD, Millet cad. No 126 Fatih, Çapa, 34093 İstanbul

ÖZET

Tıbbi amaçlı kaplıca tedavisi muhtemelen insanlık tarihi kadar eskidir. Doğal mineralli sular, gazlar ve peloidler, kaplıcada temel tedavi unsurları olarak hastalıkların önlenmesi ve iyileştirilmesi veya bozulan fonksiyonların rehabilitasyonunda etkilidirler. Kaplıca tedavisi, sağlığı destekleme, hastalıkları önleme, tedavi veya rehabilitasyon amacıyla kaplıca ortamında uygulanan ve bilimsel verilere dayanan tüm tıbbi faaliyetleri içerir. Kapsamlı tedavi programları ve kürün takibi kaplıcada, konunun uzmanı tarafından hastanın tıbbi tanısı ve fonksiyonel ihtiyaçlarına göre düzenlenir. Kür programı hidroterapi ve balneoterapi başta olmak üzere bir dizi farklı tedavi yöntemini içeren ve kendi spesifik ortamında oluşturulan özel uygulamaları kapsar. Hidroterapide, normal su kullanılırken balneoterapide doğal termo mineralli suların fiziksel özellikleri yanında kimyasal özelliklerinden de yararlanır. Kaplıcada kalış amacına göre çok farklı tedavi modaliteleri seçilebilir; sağlığı destekleme ve wellness için genellikle birkaç gün kalınarak hidroterapi, gevşeme ve fitness yöntemleri kullanılırken tedavi amacıyla en az bir hafta olmak üzere 3-4 haftaya kadar kalınarak doğal mineralli sular, gazlar ve peloidlerle balneoterapötik yöntemler uygulanmaktadır. Termomineral suyun sıcaklığına göre izotermal, termal, hipertermal, kontras olarak daldırma (immersiyon) veya egzersizlerin yapılabildiği daha düşük sıcaklıklardaki hareket banyoları en yaygın kullanılan balneoterapi ve hidroterapi uygulama yöntemleridir. Ayrıca sıcak su, kan akışını artırdığından ağrıyı doğuran kimyasalları dağıtarak ve kas gevşemesini kolaylaştırarak etkili olmaktadır. Suyun sıcaklığı yanında kaldırma gücü termal ve mekanoreseptörler yoluyla spinal segmental mekanizmaları etkileyen nosisepsiyonu engelleyebilmektedir. Suyun hidrostatik basıncı, alt ekstremit eklemlerinin yükünü azaltarak ağrı kesici etkilere katkı sağlamakla beraber kardiyovasküler, solunum sistemlerinde yüklenmeye neden olmaktadır. Dolayısıyla bu olumsuz etkileri azaltmak için su seviyeleri düşürülerek tam banyo yerine yarım, lokal, oturma, ekstremit banyoları veya duşlar tercih edilebilir. Hareket sistemi hastalıklarında yüksek mineral içeriği olan suların kaldırma gücünün yüksekliğinden faydalanılabilir. Yine bu tür sulardan hazırlanan kristalize banyo tuzları da değişik yoğunluklarda banyo veya kompresler hazırlamaya imkân vermektedir. Suyun mineral ve gaz içeriği de banyo uygulamalarında farklılıklar yapmaktadır ve kükürtlü, radonlu, tuzlu, iyotlu, selenyum, silisyumlu vd. özel banyolar olarak tanımlanmaktadır. Termomineral suyun kimyasal içeriğinden banyolar ve duşlar gibi dıştan tatbikler yanında, irrigasyon yıkama, lavaj, içme, inhalasyon gibi internal balneoterapötik yöntemlerle de yararlanılmaktadır. Tüm bunların yanında dünyada farklı coğrafi bölgelerde yer alan doğal tedavi modaliteleri kombine olarak özgün yöntemlerle uygulanmaktadır. Sonuç olarak termomineral suların sağlık amaçlı kullanımında kişinin yaşı, cilt tipi, sağlık ve hastalık durumları da dikkate alınarak farklı suların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin sağlayacağı değişik kullanım yöntemleri kişiye özgü çok çeşitli reçetelerin düzenlenebilmesine imkân vermektedir.

Anahtar kelimeler: Kaplıca tedavisi, kaplıca, termomineral su, uygulama yöntemleri.

ABSTRACT

Spa therapy for medical purpose is probably as old as mankind. The medical application of natural mineral waters, gases and peloids, being effective for the prevention or treatment of diseases and the improvement of functioning (rehabilitation), is one of the core elements of medicine in health resorts. Spa therapy includes all medical activities based on scientific evidence that are employed in health resorts environment and are aimed at health promotion, prevention, therapy and rehabilitation. Prescription of comprehensive treatment programs and regulation the treatments managed by a specialist in health resort medicine according to the medical diagnosis and functional needs of the patient. This program contains a number of different treatment methods including hydrotherapy and balneotherapy and creates a special treatment on its own environment. Hydrotherapy consists of the use of ordinary water; on the other hand balneotherapy employs natural thermal mineral water. The effects of the use of natural mineral waters are based on both the chemical

and physical properties of the water. The miscellaneous modalities are preferred according to the purpose of to stay in health resorts; hydrotherapy, relaxation and fitness methods are used so as to wellness and health promotion by visiting commonly a few days. Balneotherapy that use of natural mineral waters, gases and peloids are preferable to medical purposes by staying in health resort at least a week for up to 3-4 weeks. The balneotherapeutic bath applications according to the water temperature are isothermal, thermal, hyperthermal and contrast immersion bathing or exercises bathing at lower temperatures. Also warm water may enhance blood flow, which may dissipate algogenic chemicals and facilitate muscle relaxation. The warmth and buoyancy of water may block nociception by acting on thermal receptors and mechanoreceptors thus influencing spinal segmental mechanisms. The hydrostatic force although brings about relative pain relief by reducing loading on lower extremity joints, provides loader on cardiovascular and respiratory systems. To reduce the unfavorable effects, lowered levels bath used; local, sitting, half, limb baths or showers may be preferred instead of full bath. High mineral content of water can be benefited by means of elevation buoyancy and enables the preparation of different densities of bath or compresses. Applications differences according to the mineral and gas content of water; the characterization of bath defined as thermo-mineral baths with sulfur, radon, salt, iodized, silicate or selenium. The chemical content of thermo-mineral water takes advantage baths and showers as external applications besides washing, lavage, irrigation, drinking and inhalation are used as the internal balneotherapeutic methods. In addition to these natural modalities, specific methods are applied in combination in different geographical areas around the world. As a result, the use of thermo-mineral waters for health purposes may be allows for individualized methods; taking into consideration of the person's age, skin type and period of disease, can be formed a variety of different recipes by modifying the physical and chemical properties of water.

Key words: Spa treatment, health resort, thermo-mineral water, modalities.

BALNEOTERAPİ VE ÖNEMİ

Balneotherapy and Its Importance

İlgaz NACAĞOĞLU

Altinyunus Otel Thermal Merkez Müdürü, Boyalık Mevkii, Kalem Burnu 35948 Çeşme, İzmir

ÖZET

Su ve yaşam, binyıllardır insanoğlunun varlığı ile birlikte anılmıştır. Yaşamın kaynağı olan su, hem beden hem de ruhun temizliği için kullanılmıştır. Yüzyıllardır yıldır Ganj Nehrinde yıkanan Hindu'lar, vaftiz edilen Hristiyanlar ve Anadolu'nun "Kırklama" ritüelleri hep bu inançların sonucudur. Hayatın başlangıcının ve devamının ana unsuru olan su, sağlığın sürdürülmesi yanında hastalıklardan korunma ve bazı hastalıkların tedavisi süreçlerinde de kullanılmıştır. İçme kürleri, yıkanma kürleri, immersiye, sıcak ve soğuk uygulamalar, yüzyıllardır pek çok hastalığın tedavisinde başarılı olmuş yöntemlerdir. Suyun ısı ile artan terleme sonucu vücuttan toksinlerin uzaklaşması yanında deri yolu ile vücuda giren minerallerin olumlu etkisi gerek deride gerekse kas ve eklemlerde olumlu sonuçlara yol açtığı bilimsel olarak da kanıtlanmıştır. Halen tüm dünyada yükselen trend olan balneoterapi, suyun tüm bu özelliklerinin kullanımı sonucu oluşturulan tedavilerin bütünüdür. Bu bütüne, yörenin iklim şartları, havanın nemi, oksijeni ve rüzgârı gibi iklimik faktörlerde eklendiğinde sağlık sorunlarının çözümü veya hastalıkların rehabilitasyonu daha da kolaylaşmaktadır. Su içinde yapılan toplu ve birebir egzersizler, Watsu, Bad-Ragaz gibi dünyaca kabul gören yöntemler, masajlar, çamur ve yosun terapileri, aromaterapiler ve su jetleri ile yapılan su masajları, balneoterapi bütünü içinde değerlendirilmektedir. Yapılan bazı bilimsel çalışmalar, balneoterapi kürlerinden sonra, kişideki anksiyete ve depresyonda da %60-70 oranında azalma olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla balneoterapi için uzun yıllar çekilen ağrılardan kurtulmak, uyku düzenine yeniden kavuşmak, kişinin günlük yaşamını sürdürmesi için yapması gereken ancak tam olarak yapamadığı bazı kas ve eklem hareketlerinin düzelmesi yani kısaca kişinin yaşam kalitesindeki artış ile tüm bu olumsuzlukların yol açtığı anksiyete ve depresyonda düzelmesine neden olduğu söylenebilir. Dünyanın sayılı yeraltı su kaynaklarına sahip olan Türkiye, gerek içilebilir mineralli sular, gerekse termomineralli sulardan zengin yapısı yanında üç tarafı denizlerle çevrili olması dolayısıyla talassoterapiden de daha fazla istifade etmelidir. Bu kaynakların rasyonel kullanımı, ülkemize milyarlarca dolar döviz kazandıracak gibi binlerce kişiyede istihdam imkânı sunacaktır.

Anahtar kelimeler: Termomineralli su, içme kürü, balneoterapi, depresyon, Türkiye.

ABSTRACT

Water and life, together, has a common history in human life. Water, that is believed to be the source of life, is also used for cleaning the body and the soul. Hindus, bathing in the Ganges River, Christians baptised in the churches and Moslems the rituel of "Kırklama" are belong the same belief system. Water which is the begining of life and necessary for attending to it, is also used for prevention of health and treatment of the illnesses. Drinking water cures, bathing methods, immersion technics, hot-cold applications are being used in improvement of hundreds of illnesses during the centuries. Thermal effects of water that caused to eliminate the toxins from body and penetrating minerals through the skin, are proved or totally treated for many kind of illnesses Nowadays, balneotherapy is a rising star in all over the world tourism sections. Balneotherapy is a term that contains all the therapies using water and water combined methods like as mud, alg, massages etc. Exercises in the water, Bad-Ragaz, Watsu etc are all the methods that useds and acceptable all around the world. These are all increases in the effects of therapy. Besides water cures, using the climate factors such as humudity, oxygen and wind, and combined the therapy with balneo also supports the procedure of therapy. According to some authors, balneotherapy is also effective in the treatment of anxiety and depression. It decreases the symptoms of anxiety and depression approximately 60% at the end of the cure. It might be, therefore, said that balneotherapy causes to stop the pains, to make improvement in the sleeping periods, to start again using some disable muscles and joints, increasing the quality of life and also treating the psychosomatic disorders. Turkey is a country as known owner of 7th biggest thermomineral springs in the world. Besides them, Turkey is a peninsula, we can also benefit the thalassotherapy opportunities. To organise all those facilities in tourism sector, Turkey may reach billions of dollars and thousands of new business chances for the young generation

Key words: Thermomineral water, water cure, balneotherapy, depression, Turkey.

SU VE SAĞLIK

Water and Health

Hülya ŞİŞLİ

İstanbul Bilgi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Yüksekokulu Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, 34440 Beyoğlu, İstanbul

ÖZET

Canlı hayatının sularda başladığı, her canlı organizmanın önemli bir kısmının, sulardan oluştuğu bilinir. İnsan hayatı da amnion sıvısı denilen, özel bir suyun içinde, zengin bir su içeriği ile gelişir. Yaşla, cinsle, kas kitlesi oranı ile ilişkili olan vücut su oranı, bunun dışında nedenler ve belirtiler ile de artma veya azalma gösterebilir. Hücrelerin yaşamsal faaliyetlerinin, vücut fonksiyonlarının sürdürülmesi, vücut su dengesinin korunması ile mümkündür. Sağlık için vücut sıvı alışverişlerinin düzenlenmesi gereklidir. Bu düzenin eksi yönde bozulması dehidratasyon, artı yönde bozulması ödem olarak bilinir. Vücut su içeriğinin %10'unu kaybettiğinde bile yaşamı tehlikeye girer, %20 kayıp ölümle sonuçlanır. Sağlığımız için 'sağlıklı' suyun yeterli içilmesi elbette çok önemlidir, fakat su, vücuda girmeden, hatta temas bile etmeden de tedavide kullanılabilmektedir. Suyun sesi bile, endokrin, otonomik, kognitif ve emosyonel cevapları, cortisol salınımı, alpha- amylase salınımı, kalp hızı, aritmi, kişisel stres algısı ve anksiyete gibi verileri anlamlı olarak etkilemektedir. Suyun, katı, sıvı ve buhar hallerinin, hijyen, kompresyon, inhalasyon, egzersiz gibi yöntem ve amaçlarla kullanımı ise balneoloji, hidroklimatoloji, fizyoterapi ve rehabilitasyon bilimleri son derece yakından ilgilendirmektedir. Su, içmek sağlık ve zindelik için elzemdir, harici kullanım olanakları ise gün geçtikçe çeşitlenmektedir. Bu olanaklar, kalp ve dolaşım bozukluğu, sindirim ve boşaltım sistemi hastalıkları, kas iskelet sistemini ilgilendiren çeşitli hastalıklar, sinir sistemi ve ruh sağlığımız için tarihten günümüze, geliştirilerek taşınmıştır.

Anahtar kelimeler: Su, organizma, hayat, sağlık.

ABSTRACT

It is well known that life begins in water and the majority of every living organism is also composed of water. Bodily fluid ratios that are directly related to age, gender and muscle mass also vary according to other reasons and symptoms. The continuation of basic cellular activity leading to all body functions depends on the preservation of fluid balance throughout the body. Here, the regulation of fluid transport is essential for the maintenance of health. When this regulation is defective towards the negative direction, it is called 'dehydration' and contrarily when the defect leans towards an increase, there is what we call 'edema'. When the level of dehydration reaches a 10% loss of fluid content from the body, life is endangered, but a 20% loss means death. Drinking 'healthy' water is certainly of utmost importance for general well-being, but water can also be used as a means of therapy even without contacting or entering the body. It has been proved that even the sound of water is effective in significantly improving endocrine, autonomic, cognitive and emotional responses, release of cortisol and alpha-amylase, heart rate, arrhythmia, personal stress perception and anxiety. Solid, liquid and vapourised forms of water are used in medicine under the disciplines of balneology, hydroclimatology, physical therapy and rehabilitation through applications of hygiene, compression, inhalation and exercise. All these techniques are used not only for general wellness but also for the treatment of circulatory disorders, diseases of the digestive and excretory systems, muscular and neurological diseases and mental disorders.

Key words: Water, organism, life, health.

TERMAL SAĞLIK TURİZMİ VE HİTİT AYAŞ TERMAL

Thermal Health Tourism and Hittite Ayaş Thermal Resort, Ankara, Turkey

Tolgay BENDERLİ

Doğan Jeotermal Enerji Turizm İnşaat San. ve Ticaret Ltd. Şti. Ceyhun Atıf Kansu Cad., 9. Sk. Balgat, Ankara

ÖZET

Geçmişte olduğu gibi bugün de termal sular insana sağlıklı yaşamın anahtarını sunmaktadır. Bu sular, içme kürlerinin yanı sıra birçok rahatsızlığın tedavisinde de yardımcı tedavi ögesi olarak kullanılmaktadır. Bu bağlamda, Ankara ili Güdül ilçesi Ayaş Jeotermal Alanı'nda bulunan Çağa termal sularının sıcaklıkları ortalama 58°C olup, toplam mineralizasyon değeri 9369 mg/l'dir. Kükürtlü olan bu sular bor ve arsenik içermezler. Bu özellikleriyle bu sular banyo, içme ve soluma kürü olarak kullanılabilir. Ayrıca yüksek seviyede indorfin ve florür içermekte, içildiği takdirde vücuttaki indorfin değerlerinde artışa da neden olmaktadır. Böylelikle içen kişide rahatlama, mutluluk ve huzur hissi uyandırmaktadır. Çağa termal suları termal sağlık turizmi açısından elverişli olduğu için yeni yatırımlar yapılmıştır. Bu yatırımlar sayesinde Çağa her geçen gün termal sağlık turizmi anlamında cazibe merkezi haline gelmektedir. Hitit Ayaş Termal Sağlık Merkezi bölgenin ve Avrupa'nın sayılı sağlık ve tatil merkezleri içinde başta gelen tesislerdendir.

Anahtar kelimeler: Termal su, termal sağlık turizmi, Çağa, Güdül, Ankara.

ABSTRACT

Thermal waters in the past as well as today offers people switch to healthy living. These waters, drinking cures as well as adjunctive therapy in the treatment of many illness are also used as an element. In this regard, Çağa thermal waters in the Ayaş geothermal field in the town of Ankara Gudul have temperatures average 58 °C, and the total value of mineralization 9,369 mg/L. Sulphurous waters have under the category of boron and arsenic ions. These waters can be used bathing, drinking, breathing and cure with these features. They also contain high levels of fluoride in indorfin and, if drunk indorfin values cause an increase in the body. Thus, people who drink relief, instill a sense of happiness and peace. New investments were established in Çağa for its favorable in terms of health tourism. Through these investments, in terms of health tourism, thermal Ages, every day is becoming a center of attraction. Hittite Ayaş Thermal resorts of health and wellness center in the region and Europe, leading No. manufacturers. Through these investments, Çağa, every day is becoming a center of attraction thermal health tourism. Hittite Ayaş thermal resorts center is leading manufacturers for health and wellness center in the region and Europe.

Key words: Thermal water, thermal health tourism, Çağa, Güdül, Ankara, Turkey.

TÜRKİYE'DEKİ TERMAL KAYNAKLARIN SAĞLIK TURİZMİ AMAÇLI KULLANIMLARINDA KARŞILAŞILAN MİMARİ VE PLANLAMA SORUNLARI

Architectural and Planning Problems Related to Usage of Thermal Resources For Health and Tourism in Turkey

Nevin ÇEKİRGE

Okan Üniversitesi Kentsel Tasarım ve Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Akfırat, Tuzla, İstanbul

ÖZET

Türkiye termal, termo-mineral ve mineralli sular açılarından zengin bir ülkedir. Bunların yanı sıra, termal kür için uygun iklimsel koşullara da sahiptir. Bu önemli doğal tedavi etkenleri ile çevrelerindeki doğal ve kültürel zenginlikler, Anadolu'da yaşayan toplumların yüzyıllardır ilgi kaynağı olmuştur. Termal kaynakların termal turizm amaçlı olarak değerlendirilmeleri süreci, Turizm ve Tanıtma Bakanlığı'nın öncülüğünde ve 1970'li yıllarda yoğunluk kazanmaya başlamıştır. Bu yıllardan başlayarak, gerek belediyeler ve özel idareler, gerekse özel sektör, termal yatırımlar yapmışlardır. Çağdaş termal yerleşmeler; termal kaynak, termal kür, konaklama, dinlenme-spor, ve kültür-sanat-ticaret bölgelerini içine almaktadır. Türkiye'deki yatırımların büyük çoğunluğu bu bölgeleri kapsamamakta ve sadece termal oteller ve devre-mülk konutlarından oluşan yatırımlar ile yetinilmekte, buna karşılık ana kür ünitesi olan termal kür merkezi yapılmamaktadır. Öte yandan, yapılmış olan termal oteller yeterli sayı ve özelliklerdeki termal kür ünitelerini içermemekte, bunlara karşılık, bu tür otellerde spa ve wellness üniteleri son yıllarda yoğunluk kazanmış bulunmaktadır. Termal turizm (termalizm)'in son 40 yılda Türkiye'deki gelişimine bakıldığında, görülen hızlı büyümenin, yeterli ve sağlıklı olduğu söylenemez. Bunun sebeplerinin araştırılması ve sonuçlarının irdelenmesi gerekmektedir. Halbuki ülkemizin yeterli düzeydeki termal yatırımlara sahip olması; halkımızın termal kaynaklarımızdan sağlık ve rekreasyon amaçlı olarak optimum yararlanmasını ve termal turizmde halen çok az olan yurtdışı taleplerin artmasını sağlayacaktır. Bu bildiride, Ülkemizin ilk öncü ve örnek projeleri olan Balıkesir-Gönen, Sakarya-Kuzuluk, Çanakkale-Kestanbol ve Kırşehir-Terme termal yerleşmeleri ile ilgili planlama-mimari tasarım-uygulama sorunlarına ve bunlara ilişkin önerilere yer verilecektir.

Anahtar kelimeler: Termomineral sular, termal turizm, sağlık, mimari, planlama, termal yerleşme, Türkiye.

ABSTRACT

Turkey is a rich country in terms of thermo-mineral and mineral waters. In addition, it has ideal climate conditions for thermal cure. Those natural healing factors and the natural and cultural richness that surrounds them, have been Anatolian People's interest for many centuries. Assessment of thermal resources as thermal tourism have gained importance in 1970's led by the Ministry of Tourism and Information. Since that time, municipalities, local authorities and private sector have begun to make thermal investments. Contemporary thermal settlements consists of thermal resources, thermal cure, accommodation, recreation-sport and culture-art-trading areas. Most of the investments in Turkey are thermal hotels and time share properties but thermal cure centers with main thermal unit are not constructed. Also, thermal hotels doesn't have enough proper thermal cure units but they mostly have just spa and wellness centers. The fast growth and development of thermal tourism within last 40 years isn't enough and neither ideal and the reasons and conclusions of that situation have to be examined. However, if there will be enough thermal investments in Turkey, people will profit more from thermal resources for their health and as recreation and in addition foreign demand for thermal tourism which is very few at the moment will increase. In this paper, problems and solutions for planning-architectural design-application (implementation) of one the most important and leading projects of Turkey: Balıkesir-Gönen, Sakarya-Kuzuluk, Çanakkale-Kestanbol ve Kırşehir-Terme thermal settlements, will be given.

Key words: Thermomineral resources, thermal tourism, health, architectural, planning, thermal settlements, Turkey.

İNSAN ORGANİZMASINDAKİ FONKSİYONLARI BAKIMINDAN SUYUN ÖNEMİ

The Importance of Water With Regard to Functions in Human Organism

Bilgehan POLATOĞLU

Atatürk Üniversitesi Hınıs Meslek Yüksekokulu, 25600, Erzurum

ÖZET

Hava, su, ısı, güneş ışını ve besin maddeleri, canlıların yaşaması için gerekli temel unsurlardır. Bu unsurların başında oksijen ve su gelmektedir. Birçok organizma, hava olmaksızın yaşayabilir ancak susuz yaşayamaz. Canlı organizmayı oluşturan hücrelerin, yaşam faaliyetlerini devam ettirebilmeleri için suya gereksinimleri vardır. İnsan, yemeden haftalarca yaşamını sürdürebilir. Ancak tamamen susuz kalan bir insan, birkaç gün yaşayabilir. Su, vücudun en büyük miktardaki ve en vazgeçilmez bileşenidir. İnsan vücudundaki su oranı kişinin; yaşına, cinsiyetine, özel durumuna (gebelik, emzicilik vb.), zayıflığına/şişmanlığına ve hastalıklara göre değişiklik göstermektedir. Yetişkin bir insanın bedeninin %60-%70'i sudur. Su, organizmada hücre dışında "ekstrasellüler/hücre dışı sıvı (ECF)" ve hücre içinde "intraseellüler/hücre içi sıvı (ICF)" olarak bulunur. Su; besinlerin sindiriminde, dokulara taşınımında, hücrelerde kullanılmaları sonucu oluşan zararlı artıkların atımında, yapı maddesi ve ısı regülatörü olarak, kayganlık verici (lubrikant) ve eritici madde olarak önemli fonksiyonları yerine getirmektedir. Su, biyokimyasal tepkimelere katılır. Kan ve lenf sıvılarının, böbreklerden atılan idrar, deriden atılan ter, tükürük ve mide-bağırsak kanalı salgılarının ana maddesidir. En bilinen çözücü maddedir. Mineral, vitamin, aminoasit, glikoz ve diğer küçük moleküller için 54evre54e görevi görmektedir. Birçok organın düzenli çalışması için gereklidir. Dolaşım sisteminin yapısında ve işlevinde önemli rol oynamaktadır. Vücudun ve dokuların turgorluğunu ve metabolizma için gerekli sıvı ortamını oluşturur. Darbelere karşı koruma sağlar. Vücuttaki elektron dengesini sağlar. Hücre içi ve hücre dışı sıvı dengesini sağlar. Bu nedenle su, canlılar için önemi tartışılmayacak ve yaşamın sürdürebilmesi için vücuda alınması gereken bir maddedir. Böbreklerden idrar, bağırsaklardan dışkı, akciğerlerden solunum ve deriden terleme yoluyla her gün su kaybedilir. Vücutta meydana gelebilecek su ve elektrolit kayıplarına "dehidratasyon" denir. Dehidratasyon sonucu: nabız yükselir, kan hacmi azalır, vücut iç ısı artar, koordinasyon kaybı oluşur, çalışma süre ve kapasitesi azalır, erken yorulma görülür ve soluk alma güçleşir. Dolayısıyla günlük kayıpların giderilmesi ve vücut fonksiyonlarının sürdürülmesi için düzenli su alımı zorunludur. Su ihtiyacını etkileyen faktörler: yaş, vücut sıcaklığı, çevre, hastalık, yaralanma ile hamilelik ve emzirmedi. Yaşlı insanların, susuz kalmalarını engellemek için su alımlarını daha iyi izlemeleri gerekmektedir. Diğer yandan bebekler ve küçük çocuklar, çeşitli nedenlerle susuz kalma riskiyle karşı karşıyadır ve özel su gereksinimleri vardır. Vücuda alınan ve atılan su, susama hissi ve hormonal etkenlerle kontrol edilir. Vücut, suyunu dar limitler içinde ayarlayan bir dizi mekanizma ile donanmıştır. Bu mekanizmalar arasında; susama hissini ve böbrekler yoluyla su atılmasını kontrol eden beyindeki sinir hücreleri yer almaktadır. Sonuç olarak hastalıklardan korunmak ve sağlıklı bir yaşam için günde 6-8 bardak su içilmesi, suyun oda sıcaklığında olması ve kesinlikle soğuk olmaması önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Su, su dengesi, su gereksinimi, dehidratasyon.

ABSTRACT

Air, water, heat, sunlight and nutrients are the basic elements necessary for life. Oxygen and water are at the beginning of these elements. Many organisms can survive without air, but can not live without water. Cells that make up living organisms require water to keep the life activities. Human beings can survive for weeks without eating. Nevertheless a human remaining total lack of water, can survive for a few days. Water is the most essential component and of the body's largest amounts. The water content in human body shows variation according to age, gender, special status (pregnancy, lactation, etc.), weakness/fatness and diseases of person. 60%-70% of body of an adult human is water. The water is found outside of the cell as "extracellular fluid (ECF)" and inside of the cell "intracellular fluid (ICF)". Water fulfills important functions as in digestion of nutrients, transportation to the tissues, removal of harmful wastes which are formed by result of use in cells, building material and as a temperature regulator, lubricant and melting substance. Water is involved in biochemical reactions. Main ingredient blood and lymph fluid, urine taken from kidneys, sweat discarded from skin, saliva, and the gastrointestinal tract secretions. The well known solvent agent. Acts as a solvent for mineral,

vitamin, amino acid, glucose and other small molecules. Required for regular work of many organs. Plays an important role in the structure and function of the circulatory system. Renders the fluid media necessary for rigidity of the body and tissues and metabolism. Provides protection against impacts. Provides stability of electrons in the body. Provides intracellular and extracellular fluid balance. Therefore water is a substance that is no dispute important for living organisms and has to be taken into the body to maintain life. Water is lost every day through kidneys as urine, intestines as feces, and skin as sweating, lungs as breathing. The losses of water and electrolytes would 55evr in the body is called as "dehydration". The result of dehydration: the pulse rises, the blood volume is reduced, the body's internal temperature increases, loss of coordination occurs, working time and the capacity is reduced, early fatigue is observed and breathing becomes difficult. Therefore, a regular intake of water is required for elimination of the daily losses and maintaining body functions. Factors affecting the water requirement: age, body temperature & environment, illness & injury and pregnancy & breastfeeding. Water intake of the elderly people should be 55evre monitored to protect staying without water. On the other hand infants and young children are facing be risk of dehydration due to various reasons and having specific water requirements. Water received into and released from the body is controlled by thirst sensation and hormonal factors. The body is equipped with a series of mechanisms that set its water in narrow limits. Among these mechanisms: there are 55evre cells which are located in the brain that control the thirst sensation and release of water through the kidneys. As a result, it is recommended to drink 6-8 glasses of water everyday, to be at room temperature and absolutely not to be cold for disease prevention and healthy lifestyle.

Key words: Water, water balance, water requirement, dehydration.

KENTLERDEKİ TOKSİK ATIKLARIN YERALTISUYU KAYNAKLARINA ETKİSİ

Effect of Toxic Waste on Groundwater Resources in Urban Area

Alper BABA

İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Bölümü, İzmir

ÖZET

Kentleşmede hızlı ve kontrolsüz gelişme yeraltısuyu kaynaklarının hem miktarını hem de kalitesini bozmaktadır. Ülkemizde ise bu problemler son dönemlerde sağlık için büyük sorunlar yarattığı gibi, suyun oluşturduğu yaşam alanlarında da yaşamı olanaksız hale getirmektedir. Bu çalışma kapsamında son günlerde Türkiye gündeminde olan ve İzmir kenti içerisinde depolanan toksik atıkların yeraltısuyuna olan etkisi irdelenmiştir. Miyosen yaşlı kırıntılı birimler üzerine vahşi olarak depolanan bu atıkların (kurşun atıklarının) yeraltısuyu kaynaklarına etkisine yönelik bir dizi mühendislik çalışması (karotlu sondaj, gözlem kuyusu) yapılmıştır. Su kaynaklarında 2013 tarihinde Mayıs-Haziran ve Temmuz aylarında her hafta düzenli olarak suların fiziksel ve kimyasal özellikleri (major anyon ve katyon, ağır metal) ölçülmüştür. Elde edilen veriler kent içinde depolanan atıkların yeraltısuyu kaynaklarını ciddi anlamda etkilediğini göstermiştir. Su kaynaklarında yüksek oranlarda kurşun ve çinko (>100 ppb) değerleri ölçülmüştür. Ölçülen değerler içme suyu için önerilen ulusal ve uluslararası limitleri aşmaktadır. Kent içindeki bu toksik atıkların giderimine yönelik çalışmalar devam etmektedir.

Anahtar kelimeler: Toksik atıklar, yeraltısuyu, kurşun, İzmir.

ABSTRACT

Rapid and uncontrolled developments have been effected quality and quantity of groundwater resources in urban area. These problems have been created serious problems for health as well as making life impossible in life spaces formed by water in our country. In this study, effect of toxic waste, which is on the agenda of Turkey in the last days, on groundwater in city of İzmir has evaluated. Many engineering study (core drilling, observation well) have been done to determine effects of toxic waste (lead waste), which is wild stored on clastic Miocene units. Physical (temperature, pH, and electrical conductivity) and chemical (major anion and cation, heavy metals) parameters were measured in water samples taken from each week during May through July 2013. The chemical analyses showed that this waste have been effected groundwater quality seriously. Lead and zinc concentrations were found very high (>100 ppb) in groundwater. The levels of these elements exceeded the maximum allowable limits given in national and international standards for drinking-water quality. Some studies have been done to minimize this effect on groundwater resources in İzmir city.

Key words: Toxic wastes, groundwater, lead, İzmir.

BATMAN'IN YERALTISUYU KALİTESİNİN İNCELENMESİ

The Examination of the Quality of Groundwater in Batman

Şükrü Yavuz PINARKARA¹, Şükrü ARSLAN², M. Tahir NALBANTÇILAR¹

¹Batman Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Batman

²Batman Üniversitesi Sondaj Teknolojisi Programı, Batman

ÖZET

Bu çalışmada, Batman'da halkın yararlandığı yeraltı suyunun kalitesinin ortaya konulması ve halk sağlığı açısından riskli olabilecek bölgelerin belirlenmesi amaçlanmıştır. İnceleme alanındaki su kuyuları ilde yaygın olarak yüzeyleyen ve akifer özelliği taşıyan Şelmo formasyonunda bulunmaktadır. Bu formasyon açılı uyumsuzlukla Midyat Grubuna ait geçirimsiz birimler tarafından sınırlandırılmaktadır. Çalışma alanını temsil edecek şekilde 25 noktadan yeraltısuyu örneği toplanmıştır. Bu örneklerden yerinde ölçümler ile laboratuvarda yapılan hidrokimyasal analiz sonuçlarına göre Schoeller ile Piper diyagramlarındaki dağılımları yapılmış ve suların piper diyagramına göre 1., 3. ve 5. bölgeler içerisine düştüğü belirlenmiştir. Wilcox diyagramında çok iyi ve iyi su bölgesinde toplanmış olup, ABD tuzluluk diyagramına göre su örnekleri C₂-S₁ sınıfındadır. Ayrıca örneklerin kalite durumları TSE standartlarına göre değerlendirildiğinde bazılarında başta Br olmak üzere Al, Ba, Fe ve Mn kabul edilebilir sınırı geçmektedir. Batmanda yapılan bu ön incelemeler neticesinde çalışma alanındaki sular ana elementler bakımından kullanılabilir nitelikte iken, bazı elementlerin ise halk sağlığını tehdit edebilecek seviyede olduğu belirlenmiş ve bunlara ait konsantrasyonların alansal dağılımları hazırlanarak riskli bölgeler tesbit edilmiştir. Bu çalışmanın bundan sonraki aşamalarında belirlenen bu alanlarda detaylı araştırma yapılması hedeflenmektedir.

Anahtar kelimeler: Yeraltısuyu, akifer, su kalitesi, Batman.

ABSTRACT

In this study, it is aimed to put forth the quality of groundwater that the public in Batman use and to determine risky areas for the public in Batman. Draw wells in the study area are in Şelmo formation that widely outcrops in the city and has aquifer features. This formation is limited with unconformity by impermeable units that belong to Midyat Group. Groundwater samples were collected from 25 points to represent the region. Distributions in Schoeller and Piper Diagram of these samples were made according to in-situ measurement and results of hydrochemical analysis made in laboratory. It was determined that the waters were clustered in 1., 3. and 5. regions according to piper diagram. In Wilcox diagram waters were collected in very good and good water field, according to the U.S.A. salinity diagram water samples were in C₂-S₁ class. In addition, when the quality situation of waters was evaluated according to TSE standards Al, Ba, Fe, Mn and especially Br pass the acceptable limit. According to preliminary studies made in Batman, while waters in the study area can be used from the point of main elements, some elements are in the limit to be hazardous for public health and risky areas were determined by preparing spatial distribution that belongs to them. It is aimed to make detailed studies on these areas in the later processes of this study.

Key words: Groundwater, aquifer, water quality, Batman.

İNÖNÜ OVASI (ESKİŞEHİR) SULARININ KALİTESİ VE PESTİSİT KİRLİLİĞİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

The Quality of Waters in İnönü Plain (Eskişehir) and Evaluation of Pesticide Pollution

Özlem GÜLLÜ, Mehmet ÇELİK, Şebnem ARSLAN

Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100 Tandoğan, Ankara

ÖZET

İnönü Ovası, Kuzeybatı Orta Anadolu'da Eskişehir ili'nin batısında yer almaktadır. Ova, doğuda Karagözler, güneyde Yusufklar, güneybatıda Yörükyayla, batıda Karaağaç ve kuzeyde Poyra yerleşim yerleri ile sınırlanmaktadır. Çalışma alanının en önemli akarsuyu havza batıdan doğuya kateden Sarısu Deresi olup Eskişehir il sınırları içerisinde Porsuk Çayı'na karışmaktadır. Bölgenin başlıca geçim kaynağını tarım ve kısmen hayvancılık oluşturmaktadır. Endüstri bitkisi olarak şeker pancarı üretiminin ilk sırada yer aldığı bölgede, yapılan sulu tarım nedeniyle yüzey ve yeraltı sularının zirai kirlilikten etkilenmesi beklenmektedir. Bu çalışmada İnönü Ovası sularının kalitesinin belirlenebilmesi için yeraltı suyu ve yüzey sularından 2012 yılı Ekim ayında örnekleme yapılmıştır. Havzada belirlenen 13 adet kuyu, 6 adet kaynak ve 5 adet akarsu örneği olmak üzere toplam 24 noktadan su örneği alınmıştır. 24 adet örnek noktasından alınan suların kalitelerinin belirlenmesi amacıyla su noktalarında bazı fizikokimyasal parametrelerinin analizleri (pH, elektriksel iletkenlik, sıcaklık, Eh, tuzluluk, çözünmüş oksijen vb.) örnek alımı sırasında yapılmıştır. Nitrit, nitrat, fosfat ve sülfat gibi su kalitesini belirleyen diğer kirlilik parametrelerinin analizi ise laboratuvar ortamında gerçekleştirilmiştir. Yapılan analizler sonucunda çalışma alanında sadece SB-1 adlı kuyu dışında diğer noktalardan alınan örneklerin tamamı 1. su kalite sınıfına düşmektedir. SB-1 adlı kuyunun analiz sonuçları ise 3. sınıf su kalitesindedir. Ayrıca İnönü Ovası'ndan alınan yeraltı ve yüzey sularında pestisit kirliliğinin boyutlarının ortaya çıkarılması amacıyla 3 tanesi yeraltı suyu ve 3 tanesi akarsu örneği olmak üzere toplam 6 adet örnek noktasından alınan sularda organoklorlu ve organofosforlu pestisit analizi yapılmıştır. Yapılan pestisit analizleri sonucunda ovadaki bazı kuyular ile Sarısu Deresi örneklerinde çok düşük konsantrasyonlarda pestisit varlığı göze çarpmaktadır. Bu pestisit türleri; Malathion (organofosforlu), Azinphos Methyl (organofosforlu), Chlorpyrifos (organofosforlu)'dur. Alınan örneklerden yapılan pestisit ve diğer tüm kirlilik parametreleri beraber değerlendirildiğinde örneklerden sadece bir kuyuda (SB-1) nitrat, nitrit ve fosfat değerlerinin kirlilik oluşturacak düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışmayla, İnönü Ovası yeraltı ve akarsularında önemli sayılabilecek kirlilik anomalisinin bulunmadığı, ancak bölgenin kirlenme hassasiyeti dikkate alındığında ekosistem ve insan sağlığı açısından bölgenin dönemsel olarak izlenmesinin gerekliliği ortaya konulmuştur.

Anahtar kelimeler: Su kalitesi, pestisit kirliliği, su kirliliği, İnönü Ovası, Eskişehir.

ABSTRACT

İnönü Plain, is located in west of Eskişehir Province in Northwest part of Central Anatolia. The plain, is bounded by Karagözler to the east, Yusufklar to the south, Yörükyayla to the southwest, Karaağaç to the West and Poyra to the North. The most important river in the plain is Sarısu River which flows from west to east and joins Porsuk River in Eskişehir. Agriculture and partially animal husbandry constitute the main sources of livelihood in the region. Sugar beet is produced in the area. Because of the irrigated agriculture, the surface and groundwaters of the plain are expected to be affected by agricultural pollution. In this study, in order to determine the quality of the groundwater and surface waters in the area 13 wells, 6 springs, and 5 surface-water sites in the plain were sampled in October 2012. Some of the physico-chemical parameters (pH, electrical conductivity, temperature, Eh, salinity, dissolved oxygen etc.) were determined in-situ during sample collection. The analysis of pollution parameters such as nitrite, nitrate, phosphate and sulphate were carried out in the laboratory. According to the water intended for human consumption quality limits issued by the Turkish Standards Institution all of the samples are classified as Class I type in terms of total concentrations of (nitrate, nitrite etc.) except for well SB-1 which is classified as Class III type. Furthermore, to determine the extent of the pesticide pollution throughout the plain, the organochloride and organophosphate pesticide analyzes were carried out in 3 groundwater and 3 surface water samples. According to the results, pesticides are present in some of the well samples and Sarısu River samples in the plain. The specific pesticide types found in the samples are: Malathion (organophosphate), Azinphos Methyl

(organophosphate) and Chlorpyrifos (organophosphate). When the results of the analyses are evaluated all together; nitrite, nitrate and phosphate concentrations in one of the samples (SB-1) can lead to pollution in future. In this study, considerable pollution anomaly detected is not detected in groundwater and surface waters of İnönü Plain, however, if pollution vulnerability is taken into consideration, then the area should be periodically monitored for the benefit of ecosystem and human health.

Key words: Water quality, pesticide pollution, water pollution, İnönü Plain, Eskişehir.

KAYSERİ KENT İÇME SUYU AKİFERLERİNİN ÖZELLİKLERİ, KİRLENME RİSKLERİ VE HAVZA KORUMA ALANLARININ BELİRLENMESİ

Hydrogeological Characterization And Pollution Risks Of The Aquifers Utilised For Water Supply For Kayseri Metropolitan City, Central Turkey

Mustafa DEĞİRMENCİ¹, Mehmet EKMEKÇİ², Levent TEZCAN², Eyüp ATMACA³, Mustafa YAZICI³, Otgonbayar NAMKHAI², Onur SÖZÜDOĞRU⁴

¹Cumhuriyet Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü, Sivas

²Hacettepe Üniversitesi Jeoloji (Hidrojeoloji) Mühendisliği Bölümü, Ankara

³Cumhuriyet Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü, Sivas

⁴Atatürk Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü, Erzurum

ÖZET

Çalışma konusu olan Kayseri kenti, Türkiye'de içme sularının tümünün yeraltısuyundan (kaynak ve kuyu olarak) karşılandığı örnek kentlerden birisidir. Kayseri kenti mevcut durumdaki bir milyon üzerindeki nüfusu ile ev ve işyerlerinde musluklarından memba suyu kalitesinde (sertlik 6-12 FR° arasında) su akan örnek bir şehir durumundadır. Bunu, kentin hemen yakınında yer alan çok geniş bir yayılıma sahip olan volkanik kökenli Erciyes Dağı'na borçludur. Kentin içme ve kullanma suyu, Erciyes dağının ovaya yakın eteğinden tek noktadan çıkan, yaklaşık 300 L/s debili bir kaynak suyu ile yine Erciyes'ten (aynı bölgeden) beslenen ve kentin üzerinde kurulmuş olduğu ovada açılmış 50 adet kadar sondaj kuyularından alınan suların sağlanmaktadır. Kayseri kenti içme suyu havzasında iki ayrı akifer sistemi mevcuttur. Bunlardan birisi, Erciyes dağının yüksek kotlarından beslenen, dolayısıyla basınçlı akifer niteliğindeki alt akifer, diğeri ise bunun üzerinde yer alan sığ/serbest akiferdir. Üstteki bu sığ/serbest akifer, kentsel yapılaşma ve bununla ilişkili pek çok kirletici kaynağın doğrudan etkisi altında olduğu için kirlenme riski oldukça yüksektir. Beslenim bölgesi itibarıyla basınçlı akifer niteliği kazanmış olan ancak geçirimsiz veya yarıgeçirimsiz üst tabakası, volkanik arazilerin tipik özelliği gereği, her yerde istenilen kalınlık ve yayılımda bulunmayan alttaki akifer ise sözü edilen üst geçirimsiz tabakanın mevcut olmadığı bölgelerde kirlenme riski ile karşı karşıyadır. Bu çalışma kapsamında öncelikle Kayseri kenti içme suyu havzasındaki akifer veya akiferlerin, havzanın hangi bölgelerinde basınçlı, hangi bölgelerinde serbest akifer karakterinde olduğu, basınçlı akifer durumunda olan bölgelerde söz konusu basınçlı akiferin üst geçirimsiz veya yarıgeçirimsiz tabakasının bulunup bulunmadığının belirlenmesi amacıyla bölgede 16 adet "karotlu araştırma sondaj kuyuları" açılmış; bu kuyulardan, KASKİ'nin içme suyu kuyularından, akiferlerin beslenim alanını oluşturan Erciyes Dağı'nın farklı yükseltilerinden çıkan kaynak sularından ve bölgedeki akarsuyun havzaya giriş ve çıkış noktalarından su örnekleri alınarak izotop analizleri (Oksijen-18, Döteryum ve Trityum), su kimyası ve su kirliliği analizleri yapıp değerlendirilmiş ve böylece kent içme suyu akiferlerinin hidrojeokimyasal özellikleri ve mevcut durumdaki kirlenme durumu ortaya konulmuş, bölgedeki serbest ve basınçlı akiferlerin beslenim-boşalım mekanizmaları ve akiferler arasındaki hidrolik ilişkiler belirlenmiştir. Havzada yapılan tüm ölçüm, gözlem ve analizlerin sonuçları kullanılarak akifer sistemlerinin "akım ve taşınım" modeli kurulmuş ve havzada geleceğe dönük su kullanımı ve kirlenmeye yönelik senaryolarla benzeşimler gerçekleştirilmiştir. Modellemeyle iklim değişikliğinin bölgedeki yeraltısu kaynaklarına olan olumsuz etkisi de değerlendirilmiştir. İklim değişikliği ile ilgili çalışmalar, Kayseri bölgesindeki yağış tipinin kar şeklinden yağmur şekline doğru değiştiğini göstermektedir. Bölgedeki ana akifer sisteminin besleniminin Erciyes dağının yüksek kotlarındaki yağışlardan olduğu düşünüldüğünde, YAS işletmeciliği açısından ileriye yönelik planlamalarda bu durumun dikkate alınması gerektiği ortaya çıkmıştır.

Anahtar kelimeler: Akifer, yeraltısu kirliliği, koruma alanları, izotop, Kayseri.

ABSTRACT

Kayseri City, subject to this project, is entirely dependent on groundwater resources and utilizes groundwater through springs and wells. Kayseri city is perhaps the only example in Turkey that supplies water of a high quality (6-12 FRo of hardness) to a population of over one million inhabitants. This water originates from the nearby volcanic rocks that make the Erciyes Mountain. The municipal water is supplied through a spring discharging from the volcanic rocks at the edge of the plain with a discharge rate of about 300 l/s and by about 50 wells tapping the vast plain aquifer underlying the Kayseri city that is recharged from the Erciyes Mountain. However, this vast, productive and clean aquifer has not been protected against pollution. There are two different aquifers in the Kayseri basin. The confined aquifer that is recharged from the highlands of the Erciyes Mountain is defined as the lower aquifer and the unconfined aquifer that is located at shallower depth. The shallow/unconfined aquifer is under a high risk of pollution due to the intense urbanization on the plain. The lower aquifer has a characteristic of confined aquifer not only because the recharge area is located at the highlands but also because a less permeable volcanic flow overlies a higher permeability zone. Typical to volcanic areas, due to the heterogeneity, the upper confining layer is not continuous and therefore the lower aquifer is under the risk of pollution mainly at areas where the upper confining layer is lacking. In the framework of this project, the heterogeneity of the medium and consequently the extend of the confined and unconfined aquifers have been determined by drilling 16 exploration/observation boreholes distributed over the plain. Following the drilling, all existing water supply wells of KASKI and new wells, and surface waters springs located at the area have been sampled and measured for water quality, hydrochemistry and isotope (Oxygen-18, deuterium and tritium) content. This data have been used in characterization of the recharge-discharge relations of the unconfined and confined aquifers. The groundwater flow and solute transport model was developed to simulate the hydraulic balance under different exploitation scenarios for the future. The model also considered the adverse impacts of the climate change on the groundwater resources in the area. A study on the impacts on climate change on the meteorological parameters in the Kayseri region has revealed that the precipitation will partly change in type, from snowfall to rainfall. This change is of utmost importance in the rate of recharge of the volcanic aquifer.

Key words: Aquifer, groundwater pollution, protected areas, isotope, Kayseri.

AKARSULARDA SU KALİTESİ İZLEME VE HAVZA YÖNETİMİ ÇALIŞMALARI AÇISINDAN ÖNEMİ

Water Quality Monitoring in Rivers and Its Importance in Terms of Watershed Management Studies

Sedef ÖZDAĞ, Selma YAŞAR KORKANÇ

Niğde Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü, Niğde

ÖZET

Dünyamızdaki su potansiyeline bakıldığında, su tükenmeyecek bir kaynak gibi görünmesine rağmen kullanılabilir su miktarı kısıtlı durumdadır. Nüfus artışı, endüstrileşme, iklim değişikliği vb. baskılar eldeki su kaynaklarının planlı bir şekilde kullanılmasını ve korunmasını sürdürülebilirlik açısından gerekli hale getirmiştir. Su kullanımını etkileyen en önemli bileşenlerden biri suyun kalitesidir. Su kalitesi izleme çalışmalarında suyun hidrolojik, fiziko-kimyasal ve biyolojik özellikleri mutlaka değerlendirilmelidir. Su kalitesi izleme, büro, arazi ve laboratuvar çalışmalarının entegre edildiği ve elde edilen sonuçların da o bölgedeki su yönetim kararlarına altlık oluşturduğu çalışmalardır. Özellikle son yıllarda çeşitli kaynaklardan gelen kirleticilerden dolayı yüzeysel ve yeraltı sularının kalitesi bozulmakta ve su kaynaklarının çoğu su kullanımını sınırlandıran kirlenme problemi ile karşı karşıya kalmaktadır. Su kaynaklarının korunabilmesi için ilk olarak o kaynakların kalite durumlarının belirlenmesi gerekmektedir. Su kalitesi problemleri ile ilgili sürdürülebilir çözümlerin bulunması, ancak bu kaynakların korunması ve yönetimi ile ilgili çalışmaların havzalar ölçeğinde yapılması ile mümkün olabilmektedir. Havza adı verilen topografik ünite içerisindeki doğal kaynaklar üzerinde yapılacak herhangi bir müdahale o havzadaki suyun miktar ve kalitesini etkilemektedir. Dolayısıyla su kalitesinde meydana gelen değişimler, havzadaki olası kirlenme olaylarının bir göstergesi olarak hizmet etmektedir. Ayrıca havza planlama çalışmalarında suyun kalite özelliklerinin bilinmesi faydalı kullanım amaçlarının ortaya koyulması ve ekosistem özellikleri hakkında bilgi vermesi bakımından son derece önemlidir. Bir havzadaki mevcut su kalitesinin belirlenmesi, havzada su kirliliği problemi olup olmadığının saptanmasını, su kaynaklarını korumak için kirlenmenin azaltılması ile ilgili önlemlerin neler olabileceğini, ekosistem koruma ve kirlenme ilişkilerini vb. belirlemek açısından havza planlama ve yönetim çalışmalarının vazgeçilmez bir parçasıdır. Bu çalışmada akarsularda su kalitesi izleme, su kalitesi izleme ve değerlendirme adımları ile bu çalışmaların havza planlama ve yönetimi açısından gerekliliği ve önemi irdelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Su kalitesi izleme, su kirliliği, havza yönetimi, su koruma.

ABSTRACT

Though the potential of water as a resource in our world seems renewable, the amount of water available is limited. The pressures of population growth, industrialization, climate change, and etc. has become essential the use and protection of available water resources in a planned manner for sustainability. One of the most important components affecting the water use is water quality. Hydrological, physico-chemical and biological properties of water must be evaluated in water quality monitoring studies. Water quality monitoring is integrated in office, field and laboratory studies. The results of these studies support to decisions of water management in a given region. Nowadays, water quality is changed and surface and ground waters are polluted by pollutants coming from different sources and most of water resources suffer from pollution problems limiting the use of water. Firstly determining water resources quality is required to protect water resources. Finding sustainable solutions for water quality problems are possible doing the studies on the conservation and management of these resources on the scale of watersheds. Any intervention on the natural resources in the topographical unit which is called watershed affects the quantity and quality of water. Therefore, the changes of water quality in the watershed serve as an indicator of possible pollution incidents. Knowing the water quality characteristics are also important to put forward the helpful purposes and provide information about the features of the ecosystem in watershed planning studies. Determining the quality of the available water in a watershed provides us some useful knowledge about water pollution problems, pollution reduction measures to protect water resources, ecosystem protection and relationship between pollutants. In this study, water quality monitoring in rivers, stages of water quality monitoring and assesment and the importance and necessity of this study for watershed plannig and management was evaluated.

Key words: Water quality monitoring, water pollution, watershed management, water conservation.

KOVADA GÖLÜ (ISPARTA) SU KALİTESİNİN FİZİKO-KİMYASAL VE MİKROBİYOLOJİK YÖNDEN İNCELENMESİ

Analysis Water Quality of Kovada Lake (Isparta) Regarding to Physicochemical and Microbiological Parameters

Cafer BULUT, Ramazan ATAY, Ufuk AKÇİMEN

Akdeniz Su Ürünleri Araştırma Üretim ve Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü Eğirdir Birimi, Eğirdir, Isparta

ÖZET

Kovada Gölü, Isparta ili sınırları içerisinde Eğirdir Gölü'nün güneyinde yer alan tektonik menşeli yaklaşık 9 km²'lik bir alana sahip ve 1970 yılında Milli Park ilan edilen küçük bir göldür. Gölün en önemli su girdisi Eğirdir Gölü ile bağlantılı olan Kovada Kanalı'dır. Kanal çevresinde bulunan balık işleme tesisleri, meyveciliğe yönelik soğuk hava depoları ve Eğirdir ilçesi evsel atık arıtma tesisi bulunmaktadır. Bunun yanı sıra kanal etrafında yoğun miktarda meyvecilik üretimi yapılmaktadır. Bunların sonucu olarak da gölün en önemli sorununu zirai ilaç kirliliği ve organik kirlilik artışı oluşturmaktadır. Kovada Gölü'nde 2004-2005, 2009 ve 2011 yıllarında farklı dönemlerde gerçekleştirilen çalışmada fizikokimyasal ve mikrobiyolojik parametreler (sıcaklık, pH, iletkenlik, çözünmüş oksijen, oksijen doygunluğu (%), bulanıklık, sülfat, organik madde, orto-fosfat, nitrit, nitrat, amonyum, amonyak, toplam sertlik, alkalinite, klorür, toplam fosfor, toplam koliform, toplam fekal koliform ve Escherichia coli) incelenmiştir. Çalışma sonucunda özellikle çözünmüş oksijen, organik madde, orto-fosfat, nitrit, nitrat, amonyum, amonyak, toplam fosfor ve E.coli'nin Gölün Kovada kanalı bağlantı bölgesinde ciddi artış gösterdiği tespit edilmiştir. Özellikle çözünmüş oksijen 1 mg/L'nin altına kadar düşmektedir. Ayrıca Kovada Kanalı'nın aynı noktasında E.coli'nin tespit edilmiş olması Kovada Kanalı vasıtasıyla göle kanalizasyon atığının taşındığını göstermektedir. Göl hali hazır durumuyula Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'ne göre III. sınıf ile IV. sınıf arası bir göl hüviyetindedir. Sonuç olarak göldeki kirliliği önlemek için, ilaç atıkları kanala atılmamalı ve karasal ortamda toplanarak imha edilmelidir. Kanal çevresinde kurulu olan soğuk hava depoları, balık işleme tesisleri ve Kanal ile bağlantılı köyler atıklarını kesinlikle kanala vermemelidir. Ayrıca Eğirdir ilçesi evsel atık arıtma tesisi, tam kapasite ile ve sürekli olarak çalışmalıdır.

Anahtar kelimeler: Kovada Gölü, Kovada Kanalı, su kalitesi, Escherichia coli.

ABSTRACT

Kovada is a small tectonic lake located in the South part of the Eğirdir Lake in the province of Isparta and with an about 9 km² area which was declared a National Park in 1970. The most important entry of lake is Kovada Lake which in connection with Eğirdir Lake. There is fish processing plant, cold storage for fruitership and Eğirdir domestic sewage treatment facility in the vicinity of channel. In addition, there are a concentrated amount of fruit production. As a result of this, the most important problem of lake is pesticide and increase organic pollutions. In the study that carried out in Kovada Lake in different period of 2004-2005, in 2009 and 2011, physico-chemical and microbiological parameters (temperature, pH, conductivity, dissolved oxygen, oxygen saturation (%), turbidity, sulfate, organic matter, ortho-phosphate, nitrite, nitrate, ammonium, ammonia, total hardness, alkalinity, chloride, total phosphorus, total coliform, fecal coliform total and Escherichia coli) investigated. In conclusion of study, it have been identified that especially dissolved oxygen, organic matter, ortho-phosphate, nitrite, nitrate, ammonium, ammonia, phosphorus, and E. coli had a significant increase in the area of channel connection of lake. Especially dissolved oxygen falling less than 1mg/ml. Furthermore detection of E.coli in the same point of lake shows there has been a sewage discharge movement to the lake by Kovada channel. According to the Water Pollution Control Regulation the lake with the current status looks like between class III and IV. As a result in order to prevent the pollution of lake, pharmaceutical waste shouldn't be thrown into the lake contrarily must be collected and disposed of in the terrestrial environment. Cold storage that are installed in the around of channel, fish processing plants and villages which in connection with the channel shouldn't release their waste to the lake. Also Eğirdir domestic sewage treatment plant, must be running continuously with a full capacity.

Key words: Kovada Lake, Kovada Channel, water quality, Escherichia coli.

ŞİŞELENMİŞ SULAR VE TRABZON'DA SATILAN ŞİŞE SULARININ HİDROKİMYASI

Bottled Water and Hydrochemistry of Marketed Bottled Water in Trabzon

Fatma GÜLTEKİN, Arzu FIRAT ERSOY, Esra HATİPOĞLU

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 61080 Trabzon

ÖZET

Son on yılda, tüketicinin değişen tüketim alışkanlıklarına da paralel olarak, şişelenmiş su sektörü ciddi bir büyüme kaydetmiş olup, şişelenmiş su sanayi bugün dünya çapında hızla gelişen bir pazar niteliğine kavuşmuştur. Birçok gelişmiş ülkede şişelenmiş su, su ihtiyacını gideren bir içecek olmanın ötesinde sağlıklı yaşamın en önemli parçalarından biri olarak algılanmaktadır. Bugün gelişmekte olan bazı ülkelerde de şişelenmiş su, daha hijyenik olduğu için musluk suyuna alternatif olarak görülmektedir. Ülkemizde de, özellikle kentleşmiş bölgelerde paketlenmiş su tüketimi hızla artmaktadır. Geniş bir kitle tarafından tüketilen şişe sularının kalitesi, toplum sağlığını da yakından etkilemektedir. Doğal kaynak sularının ilk kimyasal bileşimleri etkileşimde bulunduğu jeolojik formasyonlarda su-kayaç etkileşimi sonucunda oluşur. Suların fiziko- kimyasal bileşimi ile ilgili bazı parametreler şişelerin etiketlerinde bulunmaktadır. Ancak bu parametrelerin seçimi konusunda bir kararlılık yoktur. Kimyasal bileşiminde etkili olan iyonlar suyun içerisinde değişik konsantrasyonlarda bulunurlar. İyon konsantrasyonları suyun kullanılabilirliği özelliğini de etkiler. Bu çalışmada 5 tanesi Doğu Karadeniz Bölümü'nde üretilen 17 adet şişe suyunun hidrokimyasal özellikleri belirlenmiş, insani tüketim amaçlı sular hakkındaki yönetmeliğe göre değerlendirilmiştir. Suların pH ve EC değerleri etiketlerinden alınmış, diğer kimyasal özellikleri ise analiz edilmiştir. Suların etiketlerine göre pH değerleri 6,2-8,25, EC değerleri ise 52-227 $\mu\text{S}/\text{cm}$ arasındadır. Şişe suları genelde Ca-HCO_3 , iki kaynak suyu ise karışık su tipindedir. Minör ve iz element konsantrasyonları suların çoğunda yönetmelikte verilen sınır değerlerin altında, ancak bir şişe suyunda Cd, Pb ve Zn konsantrasyonları sınır değerin üzerindedir. Sularda Al 1-15 ppb ve Sb 0,12-0,49 ppb gibi düşük değerlerde iken, Pb 19,6 ppb, Cd 13,2 ppb, Cu 11,1 ppb ve Br 103 ppb gibi yüksek değerlerde gözlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Şişelenmiş sular, su kalitesi, hidrokimya, iz element konsantrasyonu.

ABSTRACT

In the last decade, in parallel with consumer habits, the bottled water industry has made substantial growth and today the bottled water industry is in the world-wide marked that rapidly evolves. In many developed countries, bottled water, eliminating the need for a drink of water from being perceived as one of the most important parts of a healthy life. Today, in many developing countries, bottled water is considered as an alternative to tap water for more hygienic. In our country, especially in urbanized areas, consumption of packaged water increases faster. The quality of bottled water consumed by a wide audience impact the public health closely. Initial chemical composition of the natural spring water are related with the water-rock interaction in geological formations. Some parameters related to the physico-chemical composition of the water are on the labels of the bottles. However, there is no stability on the selection of these parameters. Ions affected the chemical composition are present in the water at various concentrations. Ion composition also affects the using of the water. In this study, 17 bottled spring water, 5 of which produced in the Eastern Black Sea Section, hydrochemical properties were determined, waters are evaluated according to the Turkish Drinking Water Standard. pH and EC values of water were taken from their labels and other chemical properties were analyzed. According to the bottle label, pH values are between 6.2 and 8.25, EC values are between of 52 and 227 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Bottled waters usually belong to the Ca-HCO_3 type, but two water are mixed water type. In the majority of the water, minor and trace element concentrations of water are below the limit values given in regulation, but in the one bottled water Cd, Pb, Zn concentrations are above the limit value. While Al (1-15 ppb) and Sb (0,12-0,49 ppb) have low values, Pb (19.6 ppb), Cd (13.2 ppb), Cu (11.1 ppb) and Br (103 ppb) have high values in waters.

Key words: Bottled waters, water quality, hydrochemistry, trace element concentration.

TARIMSAL FAALİYETLERDE KULLANILAN PESTİSİTLERİN SU KİRLİLİĞİNE ETKİSİ

The Effect of Pesticides Used in Agricultural Operations to Water Pollution

İsmail ŞİMŞEK, Özcan ORUÇ

Aksaray Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü, Aksaray

ÖZET

Dünya nüfüsündeki hızlı artış fazla besin ihtiyacını da beraberinde getirmiştir. Bu yüzden birim alandan daha fazla ürün elde edebilmek için modern teknoloji uygulamalarının yanı sıra tarımsal ürünlerin hastalık ve zararlılardan korunması gerekmektedir. Tüm dünya ülkelerinde olduğu gibi ülkemizde de tarımsal mücadelede bitki koruma ürünleri (pestisitler) kullanılmaktadır. Molekül yapıları sebebiyle kalıcı olan pestisitlerin faydalarına rağmen etkin denetimden yoksun aşırı miktarda uygulanması besinlerin kirlenmesine ve ekosistemlerin zarar görmesine yol açmaktadır. Pestisitlerin en önemli olumsuz etkileri de sular üzerine olmaktadır. Bu çalışmada da tarımsal faaliyetlerde kullanılan pestisitlerin yüzeysel ve yeraltı suları ile çevreye olan etkileri literatür kapsamında incelenmiştir. 2001-2011 yılları arasında kullanılan pestisitlerin birim tarım alanı başına yıllara göre dağılımları verilmiştir. Ülkemiz ve Aksaray ilindeki bazı su kaynaklarında yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre; kalıntı pestisit konsantrasyonları belirlenerek bu konsantrasyonların su kaynaklarındaki müsaade edilebilir limit değerleri açısından karşılaştırmaları yapılmıştır. Ayrıca pestisitlerin zararlı etkilerinin azaltılması veya ortadan kaldırılması için alınması gereken önlemler belirtilmiştir.

Anahtar kelimeler: Pestisit, su kaynakları, çevre, kirlilik.

ABSTRACT

The rapid increase in world population has increased the demand more food. In order to obtain more product per unit area, as well as modern technology applications, agricultural products must be protected from diseases and pests. In our country agricultural plant protection products (pesticides) are used as well as all the world countries. Pesticides that are persistent due to molecular structures, deprived an effective auditing and the implementation of the excessive amounts lead to contamination of foods and damage on ecosystems. The most important adverse effects of pesticides on water. In this study, pesticides which are used in agricultural activities, researched with in the scope of the literature the effects of surface, underground waters and the environment. Between the years 2001-2011 the distribution of pesticides used per unit agriculture area are given. Studies on some water resources in our country and the Aksaray province, the results of pesticide residue within the environmental standarts are investigated. In addition to, necessary precautions are determined for reduce or eliminate the harmful effects of pesticides.

Key words: Pesticide, water resources, environment, pollution.

NAFTALİN SÜLFONATIN ALICI ORTAMA ETKİSİ VE ARITIMI

The Effect of Naphthalene Sulphonate to Receiving Environment and Treatment

Serden BAŞAK¹, Dilek ÖZGÜN², Özer ÇINAR³

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş

²Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Biyomühendislik ve Bilimleri, Kahramanmaraş

³Uluslararası Saraybosna Üniversitesi Biyolojik Bilimler ve Biyomühendislik Programı, Bosna-Hersek

ÖZET

Naftalin sülfonatlar ve formaldehit bileşikler, yaygın kullanımları ve aniyonik karaktere sahip olmaları nedeniyle alıcı ortam için önemli kirleticilerdendir. Bu ürünler genellikle tekstil endüstrisinde kullanılan azoboyar maddelerde, farmasötik üretiminde ve inşaat sektöründe beton plastikleştirici olarak kullanılmaktadır. Ürünlerin yıllık ortalama tüketimi ise 150 bin tondur. 2000/60 no'lu Avrupa Birliği Direktifi doğal su kaynaklarının her türlü dış etkenden ve kontaminasyondan korunmasını amaçlamaktadır. Bu nedenle birçok endüstride kullanılan, üretimi veya işlenmesi sırasında alıcı ortamı kontamine edebilecek naftalin sülfonat ve bileşiklerinin etkilerinin bilinmesi su kaynaklarının korunması için büyük önem taşımaktadır. Bu bileşiklerin daha çok tekstil endüstrisinde kullanımıyla ilgili toksisite çalışmaları yapılmıştır. Ancak beton üretim prosesindeki etkisi ve toksisitesi ise son yıllarda çalışılmaya başlanmıştır. Naftalin sülfonatlar ve bileşikler, düşük biyolojik çözünürlüğe sahip oldukları için standart biyolojik arıtma sırasında tam olarak parçalanamamakta ve alıcı ortama deşarj edilmektedir. Bu çalışma naftalin sülfonatların sanayi için önemini, üretim prosesi ve kullanımı sırasında alıcı ortama muhtemel etkilerini ve arıtma tekniklerini içermektedir.

Anahtar kelimeler: Naftalin sülfonat, toksisite, arıtım, alıcı ortam.

ABSTRACT

Naphthalene sulfonates and formaldehyde compounds are important pollutants for receiving environment due to widespread using and anionic characteristics. These products are generally used as azo dyes agents in the textile industry, pharmaceutical manufacturing and concrete plasticisers in the construction industry. The annual consumption average of these products is of 150.000 tons. The European Union Directive 2000/60 aims to protect natural water sources from all kinds external factors and contamination. Therefore, knowledge of the effects of the naphthalene sulfonate and their compounds is of great importance for the protection of water resources. As it is used in many industries, contamination risk to the environment is high during manufacturing or processing. Toxicity studies were made mostly on the use of these compounds in textile industry. However, the effect of concrete production process and toxicity started to be studied in the recent years. Naphthalene sulfonates and their compounds are discharged into the receiving environment due to low biological solubility in the conventional biological treatment. In this study, activity of important industrial naphthalene sulfonates during the production and usage process is analyzed. Also, their effects on the receiving environment and possible treatment techniques are addressed.

Key words: Naphthalene, sulfonate, toxicity, treatment, receiving environment.

REAKTİF MAVİ 181 BOYASININ FENTON PROSESİ İLE GİDERİMİ

Decolorization of Reactive Blue 181 by Fenton Process

Emine BAŞTÜRK, Mustafa KARATAŞ

Aksaray Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü, Aksaray

ÖZET

Alıcı ortamlarda estetik açıdan istenmemesi ve güneş ışınlarının suyun derinliklerine ulaşmasını engellemesi gibi çeşitli problemler oluşturduğundan su kirliliğinde önemli bir yere sahip olan tekstil endüstrisi atıksularından renk giderimi oldukça önemlidir. Bu çalışmada, ticari olarak kullanılan antrakinon boyalardan Reaktif Mavi 181(RM181) boyar maddesinin fenton prosesi ile renk giderimi araştırılmıştır. 50 mg/L boyar madde (UV630=0,482) ile sentetik olarak hazırlanmıştır. Demir dozu (Fe^{2+}), hidrojen peroksit (H_2O_2) dozu, pH değeri ve optimum süre gibi işletme parametrelerinin etkisi incelenmiştir. Buna göre optimum demir dozu: 30 mg/L, hidrojen peroksit dozu: 50 mg/L, pH 6 (sentetik atıksuyun orijinal pH değeri) ve süre 5 dakika olarak tespit edilerek maksimum giderim verimi % 68 olarak bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Su kirliliği, reaktif mavi 181 (RM181), fenton prosesi, renk giderimi.

ABSTRACT

The decolorization of textile industry effluents which has an important role in water pollution, is very important issue cause of variety problems such as aesthetically undesirable for receiving environment and prevent sun's rays to reach the depth of the water. In this work, the decolorization of C.I. Reactive Blue 181 (RB181), a commercially important anthraquinone dye, by Fenton processes was investigated. 50 mg/L RB181 dye (UV635=0.482) was prepared synthetically. The effects of operating parameters, such as Fe^{2+} dosage, H_2O_2 dosage, pH value and reaction time were examined. According to the results, maximum decolorization efficiency (%68) were achieved 30 mg/L Fe^{2+} , 50 mg/L H_2O_2 and pH 6 (original pH value for dye solution) for 5 min reaction time.

Key words: Water pollution, reactive blue 181 (RB181), fenton process, decolorization.

ZEYTİN KARASUYUNUN KOAGÜLASYONLA ÖNARITIMI VE FENTON PROSESİ

Pre-Treatment of Olive Mill Effluents by Coagulation and Fenton Process

Alper ALVER, Ahmet KILIÇ, Mustafa KARATAŞ

Aksaray Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü, Aksaray

ÖZET

Ham zeytin karasuyunun koagülasyonla ön arıtımı sonunda ileri oksidasyon yöntemlerinden demir bazlı fenton prosesi kombinasyonu ile arıtımı araştırılmıştır, çalışmalar kesikli reaktörde yürütülmüştür. pH, H₂O₂ ve Fe²⁺ dozları işletme koşullarının yanısıra [Fe²⁺]/[H₂O₂] oranının fenton prosesi üzerine etkisi araştırılmıştır. pH 3'de 6000 mg/L koagülant dozunda optimum kimyasal oksijen ihtiyacı giderimi (KOİ, %50,3±1,0), toplam organik karbon giderimi (TOK, %46,1) ve toplam azot giderimi (TA, %80,9) olarak bulunmuştur. Organik madde içeriğinin ve fenolik bileşiklerin parçalanabilirliğini arttırmak için Fe²⁺ bazlı koagülasyon H₂O₂ ile birleştirildi böylece fenton reaksiyonu oluşturuldu. [Fe²⁺]/[H₂O₂] oranı 3 olduğunda pH 3'de ve 20 dakika reaksiyon süresi sonunda KOİ giderimi yaklaşık %58,4'e ve fenolik bileşiklerin giderimi %82,6'ya yükseltilmiştir.

Anahtar kelimeler: Karasu, koagülasyon, fenton, arıtılabilirlik, fenol.

ABSTRACT

The combined pre-treatment of raw olive mill effluents (OMEs) by coagulation with the advanced oxidation processes as Fe²⁺ based Fenton was investigated, which was carried out in a batch reactor (BR) at a lab scale. The effect of operating conditions such as pH, H₂O₂ and Fe²⁺ dosages, as well as [Fe²⁺]/[H₂O₂] ratio on the efficacy of Fenton's process was investigated. The optimum removal of chemical oxygen demand (COD, 50.3±1.0%), total organic carbon (TOC, 46.1%) and total nitrogen (TN, 80.9%) by coagulation was achieved at pH 3 for 6,0 g/L coagulant dosage. To enhance organic matter and phenolic contents degradation, iron-based coagulation was coupled with H₂O₂, thus simulating a Fenton reaction and thus increased COD reduction to about 58.4% and removal of phenolic content 82.6% at the [Fe²⁺]/[H₂O₂] ratio of 3 and pH 3 for 20 min reaction time.

Key words: Karasu, coagulation, fenton, treatment, phenol.

YÜZEYSUYU KİRLİLİĞİNİN ÖNLENMESİ VE ALT YAPI YATIRIMLARI ARASINDAKİ İLİŞKİLER: ZONGULDAK ÖRNEĞİ

Relations Between Surface Water Pollution Prevention and Infrastructure Investment: A Case Study of Zonguldak

Bekir Fatih KAHRAMAN, Ömer GÜNGÖR, Gülçin DEMİREL, Süreyya ALTIN, Ahmet ALTIN

Bülent Ecevit Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü, 67100, Zonguldak

ÖZET

Batı Karadeniz'in önemli sahil kentlerinden biri olan Zonguldak, akarsu kaynakları bakımından ciddi bir potansiyele sahiptir. Bölge, 1223 kg/m² yıllık toplam yağış miktarına sahip olup bu değer Türkiye ortalamasının üzerindedir. Su potansiyeli yüksek olmasına rağmen yerleşim bölgesine yakın yerlerde konumlanmış yüzeysel suların su kalitesi istenen düzeyde değildir. Özellikle altyapının yetersiz olması gibi nedenlerle yıllarca evsel ve endüstriyel atıksular akarsulara deşarj edilmiştir. Bu uygulamalar yüzey suyu kalitesinin bozulmasına neden olurken aynı zamanda Karadeniz'e yüksek kirlilik yükü taşıyıcı yoluyla deniz ekosistemini de tehdit etmektedir. Bu çalışmada, Zonguldak kent merkezinden geçerek Karadeniz'e dökülen Üzülmüş ve Kozlu Derelerinin su kalitelerindeki değişimler ortaya konmuş, kirliliğe neden olan aktivitelerin belirlenmiş ve yakın zamanda başlanan altyapı çalışmalarının su kalitesine olan etkileri değerlendirilmiştir. Bu amaç doğrultusunda Üzülmüş ve Kozlu derelerine olan önemli evsel ve endüstriyel deşarj noktalarından (10 adet) ve deşarjların su kalitesine etkisinin de izlenebileceği şekilde belirlenmiş 18 adet örnekleme noktasından, 2012 ve 2013 yılları arasında yağışlı ve kurak dönemlerde atıksu ve yüzey suyu örneklemeleri yapılmıştır. Atıksu örnekleri üzerinde pH, iletkenlik, AKM, KOİ, TOC, TC, TN ve orto-fosfat; yüzey sularında ise pH, iletkenlik, Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K⁺, Alkalinite, Cl⁻, SO₄²⁻, TOC, TC, TN ve orto-fosfat analizleri gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçları, SKKY hükümlerince tanımlanmış kalite sınıflarının belirlenmesi için kullanılmıştır. Altyapı yatırımlarının su kalitesine etkilerinin belirlenmesi için yatırımların tamamlanma aşamasını müteakip su kalitesinde gerçekleşen değişimler irdelenmiş ve yatırım maliyetleriyle derelerdeki kirlilik yükünün azalması arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Buna göre şehirde halen tüm atıksu deşarj noktalarının kanalizasyon sistemine bağlantılarının tamamlanmamış olmasına rağmen, yüzey sularına yakın bölgelerde yapılan altyapı çalışmalarının su kalitesinde kayda değer iyileşmelere neden olduğu ortaya konmuştur.

Anahtar kelimeler: Su kirliliği, su kalite standartları, altyapı yatırımları, Zonguldak.

ABSTRACT

Zonguldak, one of the major cities in the western Black Sea coast, has a significant potential in terms of water resources. The total annual rainfall to the region is 1223 kg/m² and this value is higher than the average of Turkey. Despite the high potential of water, water quality of surface waters located near the settlement is not at the desired level. Especially for reasons such as insufficient infrastructure, municipal and industrial wastewaters have been discharged into rivers that pass through the city center for years. These applications cause deterioration of surface water quality, while at the same time, the Black Sea marine ecosystem is also threatened by transport of high pollution load. In this study, the changes in water qualities of Üzülmüş and Kozlu streams have been revealed, set of activities that cause pollution are determined and the effects of infrastructure investments on water quality are evaluated. For this purpose, wastewater and surface water samples were collected during 2012 and 2013 years for wet and dry periods from the major domestic and industrial discharges to Üzülmüş and Kozlu streams (10 points) and 18 surface water sampling points that also enables tracking of the effects of discharges on water quality. pH, conductivity, TSS, COD, TOC, TC, TN and ortho-phosphate analyses were conducted on the wastewater samples and pH, conductivity, Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K⁺, alkalinity, Cl⁻, SO₄²⁻, TOC, TC, TN and ortho-phosphate analyses were conducted on the surface water samples. Results were used to determine water quality classes defined by Water Pollution Control Regulations (WPCR). In order to determine the effects of investments in infrastructure on water quality, water quality changes that had taken place after the completion of the investments were examined and the relationships between investment costs and pollution load reduction were studied. Eventually, it is revealed that infrastructure investments in areas close to surface waters have led to significant improvements in water quality even though connections of all of the wastewater discharge points to the city sewer system have not been completed yet.

Key words: Water pollution, water quality standards, infrastructure investments, Zonguldak.

AVRUPA BİRLİĞİ'NİN SU ÇERÇEVE DİREKTİFİ VE TÜRKİYE'NİN UYUM SORUNU (SU YASASI'NIN DEĞERLENDİRİLMESİ)

European Union's Water Framework Directive and Turkey's Adaptation Problem (Evaluation of Water Law)

Selma AYTÜRE

Aksaray Üniversitesi, ŞUTİYO, Şereflikoçhisar, Aksaray

ÖZET

22 Kasım 2000 tarihinde yürürlüğe giren EC/2000/60 Sayılı Direktif Avrupa çapında entegre su yönetimine bir çerçeve oluşturmak amacı ile var olan direktifleri birleştirmiş, suyun entegre olarak yönetilmesi anlayışını getirmiştir. Su Çerçeve Direktifi (SÇD)'nin getirdiği en yeni unsur nehir havzası yönetimidir, bu yönetim ile farklı bölge, il ve ülkeler arası işbirliği anlayışı getirilmiştir. Suyun korunması ve savunulması gereken bir kamu kaynağı olduğu düşüncesini temel alan SÇD'nin hedefleri: Sucul ekosistemler ve bunlara bağlı diğer ekosistemlerin daha fazla tahribatını önlemek; Sucul çevrenin iyileştirilmesini sağlamak; Var olan su kaynaklarının uzun vadeli korunması temel alınarak sürdürülebilir kullanımı teşvik etmek; Yeraltı suyu kirliliğini azaltmaktır. Yüzey suları, yeraltı suları ve koruma alanları için 2015 yılına kadar çevresel hedefler belirlenmiştir. Türkiye'nin, su yönetimi konusunda AB hedefleri ve gerekliliklerini yerine getirmek için, kurumsal ve yasal düzenlemeleri uygulaması gerekmektedir. Entegre su yönetimi kurumlar arası işbirliği gerektirmektedir. 2008 Ulusal Programı "Çevre" Başlığında, "Alt Öncelik 27.3.6 Su Yönetimi" başlığı altında, 2000/60/AT sayılı Direktifin Türk Müktesebatına "Çerçeve Su Kanunu" olarak aktarılacağı, ilgili AB mevzuatına tam üyelik perspektifi çerçevesinde 2011 yılından sonra uyum sağlanacağı belirtilmiştir. Bu çerçevede 2012 yılında Orman ve Su İşleri Bakanlığınca, "Su Kanunu Taslağı" hazırlanmış ve kurum görüşlerine açılmıştır. Bu bildiri hazırlanan tasarının AB ile uyum durumunu incelemeyi ve Türkiye'nin müzakere sürecine katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

Anahtar kelimeler: AB, su çerçeve direktifi, su yasası, uyum.

ABSTRACT

Directive entered into force on 22 November 2000 in Europe with the aim of creating a framework for integrated water management, combining the existing directives, introduced the concept of integrated water management. The Water Framework Directive (WFD), brought the river basin management as the new element. A spirit of cooperation between different regions, provinces, and countries has been established with this management. Protection and defense of the idea that water is a public resource to be based on the objectives of the WFD: to prevent aquatic ecosystems and other ecosystems are attached to them further destruction, to improve the aquatic environment, to promote sustainable use of water resources, to reduce ground water pollution. Environmental objectives have been identified by the year 2015 for surface waters, groundwaters and protected areas. Turkey's EU aspirations and the requirements on water management, need to implement the institutional and legal arrangements. Integrated water management requires inter-agency cooperation In the 2008 National Programme, at the "Environment" title, under the title of "Sub Priority 27.3.6 Water Management", the Directive 2000/60/EC will be transfer to the Turkish Legislation as a "Framework Law on Water", compliance in the EU legislation will be provided after 2011 within the framework of full membership are written. In this context, "Draft Law on Water" was prepared by the Ministry of Water Affairs and Forestry in 2012 and circulated for opinion of the institutions. This paper aims to examine compliance with the EU of the prepared Law, and to contribute to the negotiation process of Turkey.

Key words: EU, water framework directive, adaptation.

LİBYA VE MİSİR'İN SU POLİTİKALARI HAKKINDA BAZI DEĞERLENDİRMELER

SOME ASSESSMENTS ABOUT THE WATER POLICY IN LIBYA AND EGYPT

C. Sencer İMER

Aksaray Üniversitesi Kamu Yönetimi Bölümü, Kampüs, 68100, Aksaray

ÖZET

Libya yağış miktarının az olması ve artan nüfusunun yanı sıra kuyulardan çekilen su miktarının artması ile deniz suyu karşısında düşen hidrostatik basınç dolayısıyla deniz suyunun kara iç kısımlarına kadar yeraltısuyunun tuzlanması ile karşı karşıya kalmıştır. Libya'nın öldürülen lideri M. Gadhafi'nin izlediği su politikaları sonucunda Büyük Sahra'nın altındaki yeraltısuyu kaynakları -200 m'ye kadar derinlikten çıkarılan yeraltı suları büyük borular ile doğuda "Kufra" baseninden ve batıda "Marzuk" baseninden doğuda sahilindeki "Bingazi" kentine batı sahilinde ise "Trablusgarp" kentine taşınmış ve bu iki boru sistemi Akdeniz Sahiline paralel olarak birleştirilmiştir. Libya'nın önümüzdeki 200 yıl için su sorununu çözen bu dev proje "Yapay Nehir projesi" adını taşımaktadır. Bu projenin siyasi, ekonomik ve sosyal boyutları bu çalışmada tartışılmaktadır. Mısır Nil Nehri sayesinde vardır ve Nil nehrinden bütün Nil kıyıdaşları arasında en fazla faydalanan ülkedir. Şu anda nüfusu 82 milyon olan Mısır'ın 2050'de nüfusunun 115 milyon olması beklenmektedir. Şu anda su sıkıntısı çeken Mısır gelecekte daha büyük su sıkıntıları ile karşı karşıya olacaktır. Mısır'ın düşürülen devlet başkanı H. Mübarek görevinden alınmadan 6 ay önce Rusya ile büyük sayıda nükleer santral kurmak için anlaşmıştır. Mübarek'in 2011 Şubat'ında görevden ayrılmasından 2 ay sonra Nil nehrinin en büyük kolu olan Etiyopya'dan doğan ve Nil'e karışan "Mavi Nil" üzerinde Etiyopya tarafından dünyanın en büyük barajlarından biri olacak olan "Rönesans El-Nahda" barajının temeli atıldı. Bu barajın kurulması Mısır'ın en büyük endişe kaynağı olmayı sürdürüyor. Mısır'ın ve diğer bazı Afrika ülkelerinin su politikası bu çalışmada değerlendirilmektedir.

Anahtar kelimeler: Su politikası, yapay nehir projesi, Nil nehri, Libya, Mısır.

ABSTRACT

Libya has not sufficient rainfall, has growing population and has been confronted with the infiltration of the land with salty sea water due to the falling hydro-static pressure against sea water because of the water drawn from the wells. The killed former leader of Libya M. Gadhafi developed a water policy to draw the underground water under the Great Desert of Sahara from -200 m deepness in the east "the Kufra Basin" and in the west "the Marzug Basin" to transport the water by pipes in the east to the city "Benghazi" and in the west to the city "Tripoli" and to connect the two water pipe systems parallel to the Mediterranean Sea. This giant project solves the water problem of Libya for the coming 200 years and is called 'the great man-made river project'. The political, economic and social dimensions of this project is discussed in this article. Egypt exists due to the river Nile and profits from the Nile mostly among the other riparians of this river. The population of Egypt is 82 million at the moment and will be expected 115 million in 2050. Egypt is at the moment under water stress and will be more under water poverty in the future. The former fallen President of Egypt H. Mubarak made an agreement with Russian government to install many nuclear power plants in Egypt by the Russians 6 months before he went. Two months later after President Mubarak had to leave from his position in February 2011, that is April 2011, the Ethiopian government started to build one of the greatest dams of the world "Renaissance-Al Nahda dam" on the Blue Nile which is the biggest contributor of the river Nile. The building of this dam is the most problematic issue for Egypt. The water politics of Egypt and some other African countries will be evaluated in this study.

Key words: Water management policy, great man-made project, river Nile, Libya, Egypt.

KÜRESEL ISINMANIN SU KAYNAKLARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

The Effects of Global Warming on Water Resources

Mustafa IŞIK

Aksaray Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü, Aksaray

ÖZET

Atmosferdeki gazlar, yeryüzündeki ısının bir kısmını tutar ve yeryüzünün ısı kaybına engel olur. Atmosferdeki gazların ısıyı tutma özelliğine sera etkisi denir. İnsanlar tarafından yapılan faaliyetler ve atmosfere salınan gazların sera etkisini artırması ile dünya yüzeyinde ortalama sıcaklığın artmasına neden olan ısı artışına küresel ısınma ismi verilmektedir. Küresel ısınmanın günümüzde ve gelecekte iklim ve su kaynakları üzerindeki etkileri günümüz bilim insanları tarafından açık bir şekilde bildirilmiştir. Bunlar arasında şunlar sayılabilmektedir: Yağışların miktarı, şiddeti, sıklığı ve çeşidi değişmiştir. Bazı yerlerde, toplam yağış miktarı az olmasına rağmen, çok şiddetli yağışlar gözlenmiştir. Subtropik bölgelerde yağışlar azalacak, subpolar enlem ve bazı ekvatorial bölgelerde yağışlar artacaktır. Genellikle kurak olan yerler daha kurak, yağışlı olan yerler daha yağışlı olacaktır. 1950'li yıllardan itibaren küresel olarak soğuk gün ve gecelerin sayıları azalmıştır. Gelecekte sıcak günlerin sayısı artacak, çok daha az soğuk günler olacaktır. Siklonların sayısı azalsa da, siklonların rüzgâr hızı artacaktır. İklim değişikliklerinin su kaynakları üzerindeki etkisi; sıcaklık, deniz seviyeleri, buzulların erimesi ve yağışların miktarlarındaki değişimlerinden kaynaklanmaktadır. Deniz seviyesindeki yükselme tatlı yer altı su ve haliç su kaynaklarına tuzlu su girişine neden olur. Tatlı su kaynakları üzerindeki etki özellikle Akdeniz bölgesi, Batı Amerika, Güney Afrika, Kuzey Doğu Brezilya gibi kurak ve yarı kurak bölgelerde daha etkili olacaktır. Küresel ısınma ile sahiller su altında kalacak, kıta ortaları daha kurak olacaktır. Nehir taşkınları, seller, kıyı yerleşimlerin su altında kalması ve kuraklık büyük göçlere neden olacaktır. Bu çalışmada küresel ısınmanın nedenleri ve özellikle dünya ve ülkemiz üzerindeki su kaynakları üzerindeki etkileri açıklanarak, olumsuz etkilerinden korunmak için alınması gerekli önlemler tartışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Sera etkisi, küresel ısınma, su kaynakları, Türkiye.

ABSTRACT

Gases in the atmosphere keep a portion of the earth heat and prevent earth's heat loss. The character of heat keeping of gases in the atmosphere is called greenhouse effect. The increase in the average temperature of the earth's surface is known as global warming as a result of increasing the effect of the greenhouse gases emitted into the atmosphere by human activities. Present and future effects of global warming on climate and water resources clearly reported today by scientists. These include as followings: Rainfall amount, intensity, frequency and type have been changed. Very heavy rainfall was observed in some regions despite the total amount of rainfall decreased. Rainfall will reduce in subtropical regions, and rainfall will increase in some equatorial regions and subpolar latitudes. Typically arid places will become more arid, rainy places will be more rainy. The number of cold days and nights has been decreasing since 1950s globally. In the future, the number of hot days will increase and the number of cold days will decrease. Although cyclones will decline in the number, wind speed of cyclones will increase. The effect of climate changes on water resources are arisen from the change of the temperatures, sea levels, melting of glaciers, and the amount of rainfall. Sea level rise cause the interference of salt water to fresh ground water and the estuary water resources. The impact on fresh water resources in arid and semi-arid regions such as the Mediterranean, Western America, South Africa, and the North East of Brazil will be more effective. Beaches will inundate, and the mid-continental areas will be more arid with the effects of global warming. River flooding, flood, inundation of coastal settlements and drought will cause great migrations. In this study, the causes of global warming, and the effects of global warming on water resources on earth and specifically in our country is explained, and the necessary precautions against the adverse impacts of the global warming is discussed.

Keywords: Greenhouse effect, global warming, water resources, Turkey.

BATMAN ÇAYI'NIN İLİN YERLEŞİM ALANLARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Impact on Residential Areas of the Province of Batman Stream

Yakup ANIT, Ali YALÇIN

Aksaray Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Aksaray

ÖZET

Uygun yerleşim yeri seçimi, ülkelerin bölgesel veya yerel açıdan ekonomik, sosyal refah seviyesini üst düzeylere çıkarmayı, can ve mal kaybına sebep olabilecek doğal felaketleri en aza indirmeyi sağlar. Batman ili ekonomik ve sosyal seviyesinin iyileşmesi ve endüstrileşmesinin artmasıyla hem iç hem de dış göçe maruz kalmaktadır. Bu durum düzlük alanı yüksek olan Batman'da plansız, dengesiz ve tehlikeli boyutlara varabilecek yerleşimlere yol açmaktadır. Batman'ın çarpık ve plansız, doğal felaket tehlikeleri düşünülmemiş bir kentleşme olgusundan kurtulması için gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir. Bu çalışmada, Batman'ın uygun yerleşim yerlerinin tespitine yönelik Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tabanlı uygulamalar kullanılmıştır. Litoloji, eğim, bakı, arazi örtüsü gibi konumsal veri katmanları sayısal hale getirilmiştir. Özellikle Batman Çayı'nın yerleşim yerleri üzerindeki etkisi analiz edilmiştir. Tüm bu veriler raster formatına dönüştürülerek CBS analizleri yapılmıştır. Her bir katman ve alt faktörleri uygun yerleşim yeri seçimi yönünden değerlendirilmiş ve analizleri analitik hiyerarşi yöntemi (AHY) kullanılarak yapılmıştır. Sonuç olarak Batman'ın yerleşime uygunluk haritası üretilmiştir.

Anahtar kelimeler: CBS, Analitik Hiyerarşi Yöntem, yerleşime uygunluk, Batman.

ABSTRACT

The determination of the appropriate residential areas aims for raising economical and social welfare levels of the countries in terms of regional and local context to higher levels, minimising the effects of the natural disasters that bring about the loss of lives and properties. The Batman province faces both emigration and immigration together with the improvement of the economical and social levels and with that of the increase in the industrialization. This results in unplanned, unbalanced and to an extent dangerous settlement in Batman, the level terrains of which take place in high altitudes. Precautions are vital to take in Batman to avoid the urbanization fact that the natural disastrous could not be predetermined. In this study, the determination of the appropriate residential areas were decided utilizing the Geographic Information System. Locational data layers such as lithology, slope, aspect and land cover were converted into numeric datum and then were gathered in the database. All those datum were converted into raster data and were made usable in GIS analyse. The analyses for each layer and subvalue in terms of determining the convenient residential areas were computed through Analytic Hierarchy Method (AHM). The masses of all layers were calculated separately via analyses, and analysed in GIS. In this manner, the map for the appropriate residential areas for Batman was produced.

Key words: GIS, Analytic Hierarchy Method; residence appropriation, Batman.

CBS İLE TAŞKIN TEHLİKE ANALİZİ: TRABZON FOL DERESİ ÖRNEĞİ

GIS Based Flood Hazard Analysis: Sample of Trabzon Fol Creek

Selçuk REİS, Süleyman Sefa BİLGİLİOĞLU, Ozan ÖZTÜRK

Aksaray Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Harita Mühendisliği Bölümü, Aksaray

ÖZET

Önlenmesi insan eliyle olmayan ve ülkemizde can ve mal kayıplarına sebep olan en önemli doğal afetlerden biride seldir. En küçük akarsu türü olan derelerde akan ve genellikle düzensiz olan sular taşkınlara neden olabilir. Farklı periyotlara sahip taşkınların modellenmesi ve etki edeceği alanların önceden belirlenmesi, ileriye dönük sorunların çözümüne önemli katkıda bulunacaktır. Taşkınların modellenmesinde en etkili yöntemlerden biri, hidrolik modellerle uyumlu çalışan Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) uygulamalarıdır. Bu çalışmada CBS kullanılarak Trabzon Vakfıkebir İlçesi Fol Deresinde muhtemel taşkın tehlike senaryoları üretilmiştir. Çalışma alanının ülkenin en çok yağış alan bölgesi olan Doğu Karadeniz Bölgesi'nde bulunması ve havzanın büyüklüğü, meydana gelebilecek taşkın debilerinin oldukça yüksek olmasına neden olmaktadır. Bu çalışma kapsamında arazi modellemesi ve sonuçların sunumu ArcGIS ve HEC-RAS yazılımları ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında 3 boyutlu modelleme için 1/1000 ölçekli halihazır harita ile hidrolik modelleme için de DSİ'nden alınan AGİ verileri kullanılmıştır. Çalışmada Fol Deresi Havzası üzerinde oluşabilecek muhtemel taşkınlar için belli periyotlarda değişik senaryolar uygulanmak suretiyle tehlike analizleri gerçekleştirilmiştir. Fol deresinin maksimum debiye çıkması durumunda meydana gelecek taşkınların, dere boyunca doğal ve yapay yapılara büyük oranda zarar verebileceği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Coğrafi Bilgi Sistemi, taşkın modelleme, Vakfıkebir, Trabzon.

ABSTRACT

Flood is one of the natural disasters that could not be prevented and causes casualties and property damage in our country. Water running erratically in creeks, which are the smallest type of river, may cause flooding. Modelling floods with different frequencies and predicting their area of effect will provide significant contribution to future problems. One of the most effective methods for modelling floods is Geographic Information System (GIS) applications which run compatible with hydraulic models. In this study, possible flooding hazard scenarios were produced for Fol Creek in Trabzon Vakfıkebir District. Because the study area is located in East Black Sea Region, the wettest region in our country, and due to the size of the basin, flow of possible floods may be significantly high. In this study, land modelling and the presentation of the results were created with ArcGIS and HEC-RAS software. A current 1:1000 scale map and the AGI data acquired from State Water Works were used for 3D modelling and hydraulic modelling, respectively. In this study, hazard analyses were conducted by applying different scenarios at specific periods for possible floods in Fol Creek Basin. It was concluded that floods happening when Fol Creek reaches the maximum flow may severely damage the natural and man-made structure along the creek.

Key words: Geographic Information System, flood, modelling, Vakfıkebir; Trabzon.

YABANI HAYVANLARDA SUSUZLUĞUN DÖL VERİMİ ÜZERİNE ETKİSİ

The Effect of Lack of Drinking Water on Fertility in Wild Animal

Faruk ARAL¹, Semra Sezen ARAL²

¹Niğde Üniversitesi Ulukışla Meslek Yüksekokulu, Ulukışla, Niğde

²Konya il Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Konya

ÖZET

Su hayvanların yaşamı için gerekli bir maddedir. Evcil hayvanların su ihtiyacı her zaman karşılanmasına rağmen, doğadaki tüm hayvanlar her zaman suyu bulamamaktadır. Özellikle kurak mevsimlerde susuzluk çeken hayvanlarda vücut fonksiyonlarının etkilendiği gözlenmiştir. Değişik hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalar kurak geçen mevsimlerde susuzluğun döl verimini etkilediğini göstermektedir. Bu etkiyi glukokortikoidler ve gonadotropinler aracılığıyla meydana getirdiği belirtilmektedir. Bu derlemede, susuzluğun yabani hayattaki hayvanlarda üreme sistemini nasıl etkilediği incelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Döl verimi, içme suyu, yabani hayvanlar.

ABSTRACT

Water is the essential ingredient for life animals. While water is always given to livestock animals, wild animals cannot find water all the time in nature, especially dry season. Previous studies indicated that lack of drinking water in the dry season was decreased the fertility in wild animals. This effect caused by glucocorticoids and gonadotropins was shown. In this review, wildlife in wild animal, how it affects the reproductive system were investigated.

Keywords: Fertility, drinking water, wild animals.

SU KAYNAKLARININ KİRLLENMESİNDE HAYVANSAL ATIKLARIN ETKİSİ

The Effects of Animal Waste on Water Resources Pollution

İlker KILIÇ

Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bursa

ÖZET

Hayvancılık işletmeleri dünya genelinde en fazla büyüme gösteren sektörlerin başında gelmektedir. Nüfus artışına paralel olarak artan hayvansal protein açığının kapatılması ve bu alanda gerçekleşen teknolojik gelişmeler hayvancılık işletmelerinin sayısında ve kapasitelerinde önemli artışlar yaratmıştır. Buna ek olarak, ülkemizde gerek devlet tarafından hayvancılık işletmelerine verilen teşvikler gerekse üreticileri bilgilendirme eğitimlerinin sonucunda hayvancılık işletmelerinde ekstansif yetiştiricilikten entansif işletmelere geçişler meydana gelmiştir. Bu türden değişimler üreticiler için ekonomik olarak olumlu sonuçlar ortaya çıkarmasına karşın çevresel etki anlamında olumsuz sonuçlar doğurabilmektedir. Hayvancılık işletmelerinden kaynaklanan atıkların en önemlisi hayvan gübresidir. Gübre, kirletici gaz salımları ile hava kirliliğine, yüzey akış ve derine sızma ile yer üstü ve yer altı su kaynaklarının kirlenmesine neden olmaktadır. Hayvan gübresi içerdiği azot (N) ve fosfor (P) gibi besin elementleri ile bitkisel üretim için önemli bir kaynak olmasına rağmen, aynı besin elementleri su kaynakları için ötrofikasyon, nitrit ve nitrat kirliliği gibi sorunlara yol açmaktadır. Gübre içerisindeki N ve P konsantrasyonları yetiştiriciliği yapılan hayvan türüne göre değişmekle birlikte, ortamın sıcaklığı, gübrenin pH'sı gibi farklı çevre koşulları ile de değişkenlik göstermektedir. Yapılan bir çalışmada yılda bir besi sığırları gübresinden 51 kg N, 18 kg P, bir süt sığırları gübresinden 105 kg N, 16 kg P ve bir tavuğun gübresinden 0,6 kg N, 0,13 kg P ortaya çıktığı belirtilmiştir. Hayvan gübresi N ve P besin elementlerinin yanı sıra, bakteri, virüs, parazit ve zararlı organizmalar da içerebilir. Bu çalışmada, hayvan gübresinin temiz su kaynakları üzerinde yarattığı kirlilik problemleri üzerinde durulmuş ve bu problemleri önlemeye yönelik çeşitli stratejiler öneri olarak sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Su kaynakları, hayvan gübresi, kirlilik, ötrofikasyon, nitrit ve nitrat.

ABSTRACT

Livestock production is one of the sectors showing the most growth enterprises in the worldwide. The increase in lack of animal protein parallel with population increase and technological developments in livestock sector created important advance in number and capacity of animal feeding operations. In addition, transitions from extensive production to intensive production were occurred through with governmental supports and training of livestock producer. Such transitions have economical positive results for producers besides environmental impacts of livestock sector are increased by this transition. Animal manure is most important waste from animal feeding operations. Manure causes air pollution through pollutant gas emissions and ground and surface water pollutions through runoff and infiltration. The nutrition, especially Nitrogen (N) and Phosphorus (P), in manure occur some problems for water resources such as eutrophication, nitrite and nitrate pollutions. N and P concentrations in manure change depend on animal type, indoor temperature and manure's pH. The one of studies in literature indicated that yearly N and P productions from animal manure are 51 kg N, 18 kg P for a beef, 105 kg N, 16 kg P for a dairy and 0.6 kg N, 0.13 kg P for a chicken. Animal manure can also include bacteria, virus, parasite and harmful organism. This study focused on impacts of animal manure on freshwater resources and suggested mitigation techniques to prevent water resources pollution.

Key words: Water resources, manure, pollution, eutrophication, nitrites, nitrate.

AŞIRI SU TÜKETİMİNDE HAYVANCILIĞIN AYAK İZLERİ

Animal Production Footprint in Excessive Water Consumption

İlker KILIÇ

Uludağ Üniversitesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bursa

ÖZET

Gelecek yıllarda, hayvansal ürünlere olan talepteki artışlar hayvancılığın dünya temiz su kaynakları üzerinde baskı oluşturabilecek düzeylere ulaşmasına neden olacaktır. Bu nedenle farklı hayvan türlerine, yem tüketimlerine ve farklı yetiştiricilik sistemlerine göre hayvancılığın su tüketimine ilişkin olarak kapsamlı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Dünya çapında yapılmış birçok çalışmada tarımdaki su tüketiminin yaklaşık üçte birinin hayvancılıkla ilişkili olduğu tahmin edilmektedir. Ayrıca, benzer besinsel değere sahip bitkisel ve hayvansal ürünlerin karşılaştırılması sonucunda, hayvansal ürünleri elde etmek için daha fazla suya ihtiyaç duyulduğu ortaya çıkarılmıştır. Bir besi sığırının aldığı her bir kalori yem için ortalama su tüketimi tahıl üretimi için gerekli su ihtiyacından 20 kat daha fazladır. Süt, yumurta ve tavuk eti için gerekli her bir gram protein için su tüketimi, baklagillerden 1,5 kat daha fazladır. Bu durum hayvanlardaki yem dönüşüm oranının düşük olmasına bağlanmaktadır. Yoğun yerleşim sıklığına sahip barınaklarda yetiştirilen hayvanlar, mera ve ekstansif sistemlerde yetiştirilen hayvanlara oranla daha fazla yem tüketir. Literatürde verilen çalışmalarda mera sisteminden elde edilen hayvansal ürün eldesin de endüstriyel yetiştiricilik sistemlerine oranla daha az mavi ve gri su tüketilir. Hayvancılık işletmelerinde su, içme ve kullanma suyu olarak kullanılmaktadır. Hayvanlarda içme suyu gereksinimi hayvanın türüne, ağırlığına ve sıcaklık gibi iç ortam çevre koşullarına göre farklılık göstermektedir. Dünya Gıda ve Tarım Örgütü'nün son rakamlarına göre ülkemizin de içinde bulunduğu bölgedeki toplam hayvancılığın toplam içme suyu ihtiyacı 1,43 km³, kullanma suyu ihtiyacı 0,2 km³ olarak tahmin edilmektedir. Bu çalışmada, aşırı su tüketiminde hayvancılığın etkileri üzerinde durulmuş ve hayvanların su tüketimleri ile ilgili çeşitli öneriler getirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Aşırı su tüketimi, içme suyu, kullanma suyu, hayvancılık, hayvansal ürünler.

ABSTRACT

In the coming years, the increases of demand for animal products will result to reach critical level of animal production pressure on freshwater resources. For this reason, comprehensive studies are needed about animal water consumption depend on animal species, feed consumption and production systems. Several studies in literature estimated that animal water consumption is approximately one third of water consumption in agricultural production. In addition, as a result of comparison of crops and animal products with a similar nutritional value of was found more water is needed to obtain animal products. The average water consumption of beef cattle for each feed calories consumed is 20 times higher than water demand of plant production. The water consumption of each gram of protein needed for Milk, eggs and chicken meat production 1.5 times greater than leguminous. This is attributed to lower feed conversion rate of animals. Animals housed in intensive barns with the high density consume more feed than animals housed pasture, and extensive systems. Studies in the literature indicated that less blue and gray water are consumed for animal products obtained from pasture system than industrial farming systems. Water in livestock production systems is used as drinking and uses water. Animal's drinking water requirement varies according to animal species, weight, and environmental conditions such as indoor temperature. World Food and Agriculture organization estimated as 1.43 km³ and 0.2 km³ of drinking and uses water requirements for total animal production in the region include our country, respectively In this study, impacts of animal production systems on excessive water consumption were explained and some techniques were recommended to decrease freshwater consumption of animals.

Key words: Excessive water consumpton, drinking water, uses water, livestock production, animal products.

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE PLANSIZ ŞEHİRLEŞMENİN GİRESUN ŞEHRİNDE YOL AÇTIĞI SEL FELAKETLERİ

Flood Disasters Caused by Climate Change and Unplanned Urbanization in Giresun

Recep YURT

Giresun Üniversitesi Coğrafya Bölümü 28100, Giresun

ÖZET

Bu çalışmada Giresun şehrinde son yıllarda meydana gelen sel olaylarının oluşturduğu risklerin artmasında plansız şehirleşmenin etkisi ve küresel iklim değişikliği ile sağanak yağışlar arasındaki bağlantı incelenerek değerlendirilecektir. Bu değerlendirmeyi yapabilmek için Giresun Meteoroloji Müdürlüğü verileri, uydu görüntüleri ve ARGIS 9.3 CBS programı ile arazi çalışmalarından faydalanılmıştır. Araştırma sonucunda, Giresun şehrinde geçmiş yıllarda sel tehlikesini ve riski düşük iken, küresel iklim değişikliği, plansız şehirleşme ve yanlış arazi kullanımı nedeniyle yerleşmede sel kaynaklı zararlar gün geçtikçe arttığı gözlemlenmiştir (Örneğin, 2009 yılı). Meydana gelen sel ve taşkın Giresun Şehir merkezinde can ve mal kayıplarının artırmıştır. Yaşam kalitesinin azalmasına, ulaşım, sağlık ve eğitim sektörlerinde büyük zararlara yol açmıştır. Doğal afetler, insanların ve kurumların yanlış ve plansız faaliyetleri nedeniyle beşeri kökenli felaketlerin sayısını ve etkisini artırmıştır. Giresun şehrinin iklim verileri ve şehrin plansız gelişimi CBS ortamında detaylı olarak incelenmiştir. Örneğin iklim değişikliğine bağlı olarak özellikle 2009 yılı temmuz ayında meydana gelen aylık yağış miktarı 525 mm'dir. Temmuz ayı yağışı toplam yıllık yağışın % 44'ünü oluşturmuştur (1222 mm). İklim değişikliği ve plansız şehirleşmenin Giresun'da meydana gelen sel olayları ile bağlantıları ortaya konulmuştur. Akarsu yatakları yakını ve akarsu havzalarının yerleşim alanına açılmaması, kırsal alandan şehre göçün azaltılması, kurumlar arası işbirliğinin artırılması ivedilikle yapılmalıdır.

Anahtar kelimeler: Şehirleşme, küresel iklim değişikliği, planlama, taşkın, Giresun.

ABSTRACT

In this study, increasing risks of flooding in the recent years in Giresun will be examined and assessed in terms of the relation between the global climate change, unplanned urbanization and downpours in Giresun. In order to make this evaluation the data from Giresun Meteorology Administration, satellite images, and ARGIS9.3 CBS software and field work were used. As a result of this study it has been observed that the flooding risks and its damages depending on global climate change, unplanned urbanization and land misusing were increased comparing with the past years. (e.g in 2009) The flood caused loss of life and property in the city center. It has badly influenced the life standards, transportation, education and health services. Natural disasters ended in suffering incidents since people and governmental institution did not obey the rules in terms of unplanned and lack of foresighted settlement. The data of climate features and unplanned settlement of Giresun have been examined detailed with CBS and the amount of rain has been measured as 525 mm. The amount the rainfall in July consisted %44 of the total annual rainfall (1222 mm).It has been concluded that the climate change and unplanned urbanization mainly related with flooding in the city center. It can be argued that the waterways and its surroundings must not be allowed for settlement, rural-urban migration should be controlled and the coordination among the authorities should be enhanced in term s of avoiding such kind of disasters.

Key words: Urbanization, global climate change, planning, Giresun.

AKSU ÇAYI (ISPARTA-ANTALYA)'NIN HİDROJEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ VE SU KALİTESİNİN İNCELENMESİ

Hydrogeochemical Properties of Aksu Stream (Isparta-Antalya) and Investigation of Water Quality

Şehnaz ŞENER¹, Erhan ŞENER², Ayşen DAVRAZ¹

¹Süleyman Demirel Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Isparta

²Süleyman Demirel Üniversitesi Uzaktan Algılama Araştırma Merkezi, Isparta

ÖZET

Bu çalışmada sulama amaçlı kullanılan Aksu Çayı'nın hidrojeokimyasal özellikleri incelenerek mevcut durumdaki su kalitesi araştırılmıştır. Aksu Çayı sularından Antalya ili içme suyu alımının da planlanması nedeniyle içme suyu olarak kullanılabilirlik özellikleri de incelenmiştir. Yaklaşık olarak 145 km'lik akış yoluna sahip olan Aksu Çayı Isparta il sınırları içerisinde Akdağ'dan doğar ve Antalya-Aksu ilçe sınırından Akdeniz'e dökülür. Çalışmada, akış yolu boyunca seçilen 17 lokasyondan Mayıs-2011 döneminde alınan su örneklerinin fiziksel ve kimyasal analizleri değerlendirilmiştir. Aksu çayı sularının pH değeri 7,73-8,5; elektriksel iletkenliği 430-1685 $\mu\text{S}/\text{cm}$; sıcaklığı 11,9-22,5 °C, çözünmüş oksijen değeri ise 2,51-9,3 mg/l arasında değişmektedir. Sertlik değeri 36-204 °F arasında olup genel olarak sert-çok sert sular sınıfında yer almaktadır. Aksu Çayı sularının Piper diyagramına göre genel olarak "Mg-Ca-SO₄-HCO₃" ve "Mg-Ca-HCO₃" su tipine sahip olduğu ve bölgesel ölçekte "Mg-Ca-SO₄-Cl" ve "Mg-Ca-HCO₃-SO₄" su tiplerine de rastlandığı görülmektedir. Suların SAR değeri 0,12-2,32; % Na değeri ise 1,34-33,5 arasında değişmekte, ABD Tuzluluk diyagramına göre C₂S₁ ve C₃S₁ sınıfında, Wilcox diyagramına göre ise "çok iyi" ve "iyi kullanılabilir" sular sınıfında yer almaktadır. Analiz sonuçları 'Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'nde belirtilen limit değerler ile karşılaştırıldığında, çay sularının çözünmüş oksijen, Cl, SO₄, nitrit, toplam fosfor ve KOİ parametreleri bakımından IV. kalite su sınıfında, inorganik kirlenme parametreleri bakımından ise I. kalite su sınıfında olduğu belirlenmiştir. İçmesuyu Elde Edilen veya Elde Edilmesi Planlanan Yüzeysel Suların Kalitesine Dair Yönetmelik' ile belirlenen A1, A2 ve A3 kategorilerine ait zorunlu ve kılavuz limit değerlere göre ise Cl, KOİ ve çözünmüş oksijen doygunluk oranı (%) bakımından sınır değerlerin üzerindedir. Sonuç olarak Aksu Çayı'nın çevresel kirleticilerden olumsuz etkilendiği, bu nedenle mevcut ve geleceğe yönelik kullanım alanları dikkate alınarak gerekli koruma önlemlerin alınması zorunlu görülmektedir.

Anahtar kelimeler: Aksu Çayı, hidrojeokimya, su kalitesi, kirlilik.

ABSTRACT

In this study, hydrogeochemical properties of Aksu stream using as irrigation water and water quality were investigated. In addition, the usability characteristics as drinking water of stream water were also investigated due to planning of intake drinking water for Antalya province. The Aksu stream by flowing about 145 km is fed from Akdağ which is situated within Isparta province and discharged Mediterranean from Antalya- Aksu border. In this study, physical and chemical analyses of water samples which are taken from 17 locations through flow path of the stream were investigated. pH, EC, temperature, dissolved oxygen contents are ranged 7.73-8.5, 430-1685 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 11.9-22.5 °C and 2.51-9.3 mg/l, respectively. Hardness of stream water is ranged between 36 and 204 oF, and it is classified as 'hard-very hard water' class. According to Piper diagram, stream water is generally Mg-Ca-SO₄-HCO₃ and Mg-Ca-HCO₃ facies and as locally Mg-Ca-SO₄-Cl and Mg-Ca-HCO₃-SO₄ facies. SAR and the sodium percent (Na%) are calculated between 0.12-2.32 and 1.34-33.5 respectively. Stream water samples are fall in C₂S₁ and C₃S₁ fields in the US Salinity Laboratory diagram. According to Wilcox diagram, it also falls in 'very good –good irrigation water' class. According to 'Water Pollution Control Regulation', stream water is IV. water quality class point of view dissolved oxygen, Cl, SO₄, nitrite, total phosphor and COD parameters, and it is I. water quality class in terms of inorganic contamination parameters. In addition, Cl-, COD and dissolved oxygen saturation ratio of stream water samples exceed limit values according to mandatory and quite limit values of A1, A2, A3 categories which is determined with the regulation quality of surface water obtained or planning drinking water. Consequently, Aksu Stream water is negatively affected by environmental pollutants. Therefore, necessary protection precautions should be taken taking into consideration planned usage aims for stream.

Key words: Aksu Stream, hydrogeochemistry, water quality, pollution.

ANFIS METODU İLE ELEVİYAN BARAJI'NDAN BIRAKILACAK SU MİKTARININ BELİRLENMESİ

Estimation of Water Management in Eleviyan Dam by Means of ANFIS Method

Mehmet Ali HINIS¹, Mohammad Taghi SATTARI², Kadri YÜREKLİ³

¹Aksaray Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, Aksaray

²Tebriz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Mühendisliği Bölümü, İran

³Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Yapıları ve Sulama Bölümü, Tokat

ÖZET

Hidrolojik çalışmalarda, eksik verilerin tamamlanması, ölçüm yapılmayan yerlerde veri tahmini ve geleceğe yönelik veri tahmini üzerinde en çok çalışılan konulardır. Bu amaçla ileri sürülen yöntemler arasında bulanık mantık yöntemi ve ANFIS yöntemi son yıllarda sıkça kullanılmaktadır. Bu çalışmada bir baraja giren ve barajdan bırakılacak olan akım miktarının tahmin edilmesinde ANFIS yöntemi kullanılarak elde edilen sonuçlar klasik olarak kullanılan çoklu doğrusal regresyon yöntemi ile karşılaştırılmıştır. Bu amaçla, kuzey doğu İran'da bulunan Eleviyan barajına ait günlük ölçüm verileri kullanılmıştır. Bu baraja ait Ekim 1997 ve Eylül 2007 tarihleri arasındaki 3559 adet günlük baraja giren (Q), depolanan (S) ve bırakılan (R) su miktarları modellemede kullanılmıştır. Geçmiş değerleri de içine alan 5 adet model geliştirilmiş ve bunlar arasındaki en iyi performansın belirlenmesi için belirleme katsayısı, karesel ortalama hata, Nashcutcliffe ve mutlak hata ortalaması kriterleri kullanılarak en iyi model belirlenmiştir. Modelleme sonucunda ANFIS yönteminin ve bulanık mantık ve çoklu doğrusal lineer regresyon yöntemine göre daha iyi sonuç verdiği ve en iyi modelin $R(t) = f[Q(t), Q(t-1), S(t), S(t-1)]$ modeli olduğu bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: ANFIS, Eleviyan barajı, modelleme.

ABSTRACT

Completion of incomplete data in ungauged sites and data forecasting are the main research areas in recent hydrological studies. ANFIS (adaptive neurofuzzy inference system) is one of the most preferred method among many methods offered in the literature. In the present study, ANFIS method is used to estimate the amount of flow to be released from a dam based on the inflow and stored data and results are compared with classical multiple linear regression technique. In order to achieve this aim, daily data of Eleviyan dam which is located in North east of Iran is used. Daily data belong to Inflow (Q), Stored (S) and Released (R) values between October 1997 and September 2007 (total 3559 data) was used in the modeling. 5 models including the past data are constructed and the best fit was obtained by using five criteria namely: Determination coefficient, mean square error, Nashcutcliffe and absolute mean error. ANFIS method was superior to the multiple linear regression method and fuzzy method as a result and the best model was found as $R(t) = f(Q(t), Q(t-1), S(t), S(t-1))$

Key words: ANFIS, Eleviyan Dam, modeling.

ÇÖPLER VE KABATAŞ (İLİÇ-ERZİNCAN) MADEN SAHASINDAKİ SU KAYNAKLARININ HİDROJEOKİMYASI

The Hydrogeochemistry of Springwaters in a Mineralized Terrain Within Çöpler and Kabataş (İliç-Erzincan), Turkey

Mustafa AFŞİN¹, İlçay KUŞCU², G. Aslı ÖZÇELİK³

¹Aksaray Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kampüs, 68100 Aksaray

²Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, 48000 Kötekli, Muğla

³Partner At Ekobil Ltd., Ankara

ÖZET

Çöpler and Kabataş bölgeleri İliç (Erzincan)'in yaklaşık 4-5 km güneybatısında yer almakta olup, masif karbonat kayalar ve bunları kesen batolit şeklinde sokulum yapan erken-orta Eosen yaşlı granodiyorit ve diyoritlerle temsil edilir. Bu kayalar Türkiye'nin önemli porfiri Cu-Au yataklarından birisini ve çok sayıda karstik su kaynağını da barındırmaktadır. Söz konusu kaynaklar, kireçtaşı ile plütonik kayaların dokanalarının yanısıra kırık ve faylardan da yüzeye boşalmaktadır. Genelde kireçtaşlarından oluşmuş masif karbonat kayalar ikincil gözenekliliğe sahip olup, pratik olarak geçirimsizdir; plütonik kayalar ise geçirimsizdir. Karstik su kaynakları, çoğunlukla porfiri sistemdeki altere kayalar arasında dolmaktadır. Bu incelemenin amacı, Çöpler ve Kabataş bölgelerindeki su kaynaklarının hidrojeokimyasına alterasyon ve cevherleşmenin etkisini aydınlatmaya çalışmaktır. Her iki bölgedeki kaynakların sıcaklık, pH, EC (elektriksel iletkenlik) ve debi gibi fiziksel parametreleri sırasıyla 10,5-18°C, 4,6-8,4, 100-1000 µS/cm ve 0,01-1 L/s arasında değişmiştir. Yağış alanı yakınındaki kaynaklar daha düşük sıcaklık ve EC değerlerine (10°C, 100 µS/cm), yağış alanından uzaktakiler ise daha yüksek pH değerlerine (7-8) sahiptir. Oysa magmatik kayalarla ilişkili ve boşalım alanlarına yakın kaynaklar ise, daha yüksek sıcaklık ve EC (18°C, 1000 µS/cm) ve daha düşük pH değerlerine (4-6,7) sahiptir. Suların EC ve sıcaklık değerleri cevherli ve çok altere kuşaklarda çoğunlukla artmış, altere ve cevherli alanlara doğru bazikten asidiğe değişmiştir. Beslenme alanlarındaki karstik kaynak suları Ca²⁺ ve HCO₃⁻ iyonlarının zengin; ağır metallerce (Ag, Cu, Zn vb.) fakirdir. Tersine, cevherli ve altere kuşakların bulunduğu boşalım alanlarına yakın kaynak suları ise, Mg²⁺, SO₄²⁻ ve Cl⁻ iyonları, kirleticiler (NO₂-NO₃) ve ağır metallerce (Ag, Cu, Zn vb.) zengindir. Bu nedenle, cevherli kuşaklardan boşalan kaynaklar düşük kaliteli olup, içilemeyen sular sınıfındadır.

Anahtar kelimeler: Karstik kaynak, su kalitesi, su kirliliği, cevherleşme, Çöpler, Kabataş, İliç, Erzincan, Türkiye.

ABSTRACT

The Çöpler and Kabataş regions located at about 4-5km southwest of İliç (Erzincan-Turkey), are characterized by a thick-massive carbonate rocks intruded by a stock to batholithic bodies of granodiorite and diorite Early-Middle Eocene in age. These rocks are host to one of the major porphyry Cu-Au deposits of Turkey. The spring waters in this area are mainly circulated through the altered rocks of the porphyry system. The carbonate rocks are mainly of limestones that have secondary porosity, and are practically permeable, whereas the plutonic rocks are impermeable. The karstic springs mainly discharge from the contacts between limestone and plutonic rocks, and through the fractures and faults. This work is aimed at understanding of effects of alteration and mineralization on the hydrogeochemistry of the spring waters within the Çöpler and Kabataş regions. The physical parameters such as temperature, pH, EC (electrical conductivity) and rate of flow of springs in both regions range between 10.5-18°C, 4.6-8.4, 100-1000 µS/cm and 0.01-1 L/s., respectively. The springs close to precipitation area have lower temperature and EC values (10°C, 100 µS/cm), whereas higher pH values (7-8). In contrast, the springs associated with and emerge from the magmatics close to discharge areas have higher temperature and EC values (18°C, 1000 µS/cm) and lower pH values (4-6.7). In general, the EC and temperature values of the waters increase in the mineralized and highly altered zones, besides, the nature of waters changes from basic to acidic towards the altered-mineralized areas. The karstic spring waters in recharge areas are rich in Ca²⁺ and HCO₃⁻ ions, and poor in heavy metals (Ag, Cu, Zn etc.). Whereas, the springs close to discharge areas within the mineralized and alteration zones are rich in Mg²⁺, SO₄²⁻, Cl⁻ ions, and pollutants (NO₂-NO₃) and heavy metals (Ag, Cu, Zn etc.). Therefore, the waters flowing through the mineralized zones are poor in quality, and could be classified as non drinkable.

Key words: Karstic spring, water quality, water pollution, mineralization, Çöpler, Kabataş, İliç, Erzincan, Turkey.

ZİGA JEOTERMAL ALANININ YAPISAL VE HİDROJEOLOJİ İNCELEMESİ, AKSARAY, ORTA ANADOLU

Structural and Hydrogeological Study of Ziga Geothermal Field, Aksaray, Central Anatolia, Turkey

Mustafa YILDIZ, Mustafa AFŞİN

Aksaray Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 68100 Kampüs, Aksaray

ÖZET

Bu çalışmada Ziga jeotermal alanının (ZJA) yapısal ve hidrojeolojik özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır. ZJA'da Alt Pliyosen yaşlı Selime tüfü, üzerinde uyumlu olarak Alt Pliyosen yaşlı Kızılıkaya ignimbriti, Kuvaterner yaşlı Hasandağı külleri ve traverten çökellerinden oluşan kayalar yüzeylenmiştir. ZJA'da KD-GB ve KB-GD yönlü faylar ile fayların genel konumuna uyumlu kırık-çatlak sistemleri gelişmiştir. Bunlardan biri tektonik kökenli Selime tüfleri içerisinde, diğeri ise, Kızılıkaya ignimbritleri içerisinde gelişmiş tektonik kökenli olmayan soğuma çatlaklarıdır. Traverten çökeltten sıcak sular tektonik kökenli çatlakları çıkış kanalı olarak kullanmıştır. Sıcak su kanallarının konumları da fayların ve çatlak sistemleri ile uyumludur. ZJA'da yer alan kayalar farklı hidrojeoloji özelliklerine sahiptir. Bu kayalar görelî olarak geçirimli, az geçirimli ve geçirimsiz olarak sınıflandırılabilir. Sıcak ve mineralli kaynak alanlarında gözlenemediği için yayılımı tespit edilemeyen Bozçaldağ metakarbonatının, kırıklı-çatlaklı ve karstik mermerli seviyeleri iyi bir akifer özelliklidir. Düşey yönde oluşmuş soğuma çatlaklarını içeren Kızılıkaya ignimbritleri, kırıklı-çatlaklı akifer özellikli olup, yağış sularının dolaşımı genelde düşey yöndedir. Birimin taban seviyelerine doğru çatlaklı yapının azalması ve altta yer alan Selime tüflerinin geçirimsiz olması nedeniyle kontak zonundan düşük debili soğuk su kaynakları boşalmaktadır. ZJA'da geniş bir alanda yayılım gösteren Hasandağı Külleri, gerek konumları gerekse litolojileri bakımından örtü kaya özelliğindedir. ZJA'da yer alan jeotermal kaynakların yaklaşık sıcaklık, debi ve toplam çözülmüş madde (TDS) değerleri sırasıyla Ziga (36-53°C, 7 L/s, 4324 mg/l); Yaprakhisar 36°C, 1,5 L/s, 3445 mg/l; Belisırma'da 24°C, 0,3 L/s, 375 mg/l; İhlara'da 34°C, 2,5 L/s 3700 mg/l ve Ilısu'da 37°C, 1 L/s, 486 mg/l olarak ölçülmüştür.

Anahtar kelimeler: Jeotermal su, traverten, İhlara, Ziga, Aksaray.

ABSTRACT

In this study, it is aimed to examine the hydrogeological and structural characteristics of the Ziga geothermal field (ZJA). In the study area, the formations are made up of Selime tuff (Lower Pliocene), Kızılıkaya ignimbrite (Lower Pliocene), Hasandağı ashes and travertine deposits (Quaternary). NE-SW and NW-SE trending fault and fracture-crack system are developed in ZJA. Fracture-crack systems are compatible with the general position of the fault systems. There are two fracture-crack systems in the study area. Tectonic origin fractures are observed in the Selime tuff, while non-tectonic columnar fractures are defined in the Kızılıkaya ignimbrites. Tectonic origin fracture-crack system was used as output channels by thermal waters precipitating travertine. Positions of channels are in agreement with the position of the fault and fracture-crack systems. Rocks of ZJA have different hydrogeological features. These rocks can be relatively classified as permeable, less permeable and impermeable. Bozçaldağ metacarbonate, which is not seen as outcrop around the thermal water springs, can be regarded as good aquifer with fracture-crack and karstic marble levels. Kızılıkaya ignimbrite with vertical cooling joints has fracture-crack aquifer features. In generally circulation of the meteoric water is vertical direction. Due to decrease of the fractures and cracks towards the lower levels of Kızılıkaya ignimbrite and the underlying impermeable Selime tuff, sources of low-flow cold water springs discharged from the contact zone between Kızılıkaya ignimbrite and Selime tuff. Hasandağı ashes covering the wide areas, show caprock characteristics in terms of lithological feature and stratigraphic position. The approximate temperature, discharge flow and total dissolved solids of geothermal waters in ZJA were measured as follows, respectively: 36-53°C, 7 L/s, 4324 mg/l in Ziga; 36°C, 1.5 L/s, 3445 mg/l in Yaprakhisar; 24°C, 0.3 L/s, 375 mg/l in Belisırma; 34°C, 2.5 l/s 3700 mg/l in İhlara; and 37°C, 1 L/s, 486 mg/l in Ilısu.

Key words: Geothermal water, travertine, İhlara, Ziga, Aksaray.

ZENOBIYOTİKLERİN TOKSİKOLOJİK ETKİLERİNİN QSAR İLE MODELLENMESİ

Modeling of the Toxicological Effects of Xenobiotics with QSAR

Serden BAŞAK¹, Dilek ÖZGÜN², Özer ÇINAR³

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş

²Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Biyomühendislik ve Bilimleri, Kahramanmaraş

³Uluslararası Saraybosna Üniversitesi Biyolojik Bilimler ve Biyomühendislik Programı, Bosna-Hersek

ÖZET

Zenobiyotikler, özellikle sentetik olarak üretilen ve canlılara yabancı organik bileşikler olarak tanımlanmaktadır. Bu kapsamda zenobiyotikler; kimyasallar, petrokimyasal maddeler, pestisitler, plastikler, yüzey aktif maddeler, koruyucular, solventler, kokular, tatlandırıcılar, endokrin sistemi bozucu maddeler ve ilaçlar gibi organikler olarak gruplanmaktadır. Günümüzde, bu gruplarda yer alan 100.000'den fazla kimyasal bileşik bulunmaktadır. Zenobiyotiklerin 70.000 kadarı insan ve hayvan sağlığını olumsuz yönde etkileyen toksik ve kanserojen etkiye sahiptir. Bu maddeler yüksek dayanıklılıkları nedeniyle çevreyi giderek daha fazla tehdit etmektedirler. Avrupa Birliği'ndeki kanunlara göre kullanılan kimyasalların toksikolojik değerlendirilmelerinin yapılması gerekmektedir. Kantitatif yapı-etki ilişkileri (QSAR) ile kimyasal bir maddenin moleküler özellikleri ve biyolojik aktivitesi arasındaki ilişkiler, fiziko-kimyasal özellikleri arasındaki ilişkiler ile kimyasalların çevresel ve toksikolojik davranışlarının incelenmesi gerçekleştirilebilmektedir. Ayrıca QSAR modelinin kullanımı ile daha kısa zamanda, etkileri tam olarak bilinmeyen bir kimyasalın toksikolojik etkilerinin belirlenmesi mümkün olabilmektedir.

Anahtar kelimeler: QSAR, toksikoloji, zenobiyotik, modelleme.

ABSTRACT

Xenobiotics are specially defined as produced synthetically and foreign organic compounds to the living. They are grouped as chemicals, petrochemicals, pesticides, plastics, surface active agents, preservatives, solvents, odors, flavors, and pharmaceuticals. Nowadays, in these groups more than 100000 chemical compound have been found. An estimated 70000 xenobiotics are known to have toxic and carcinogenic effects, affecting adversely human and animal health. These substances are increasingly threatening the environment due to the high durability. Toxicological evaluation of the used chemicals was performed as required by the European Union law. The investigation of the molecular, physico-chemical properties and biological activity of a chemical substance, can show the potential for harmful environmental effects. The toxicology of chemicals can be realized with quantitative structure-activity relationships (QSAR). Also, the determination of toxicological effects of a chemical is possible in shorter time with the use of QSAR models.

Key words: QSAR, toxicology, xenobiotics, modeling.

LEMNA MİNOR (SU MERCİMEĞİ) BİTKİSİ KULLANARAK SULARDAN Nİ VE AS GİDERİMİ

Ni and As Removal from Waters by Lemna Minor (Duckweed) Plants

Melayib BİLGİN, İsmail ŞİMŞEK, Şevket TULUN, Merve ESEN

Aksaray Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü, Aksaray.

ÖZET

Bu çalışmada Lemna minor (su mercimeği) bitkisi kullanarak sulardan Ni^{2+} ve As^{5+} giderim verimleri araştırılmıştır. 150 mL'lik kesikli sistemde farklı konsantrasyonlarda Ni^{2+} ve As^{5+} (Ni^{2+} : 0,01- 72 mg/L; As^{5+} : 0,01-10 mg/L) içeren sentetik atıksuya ıslak ağırlıkları 5 g olan lemna minorler konularak eşit ışık şiddetti alacak şekilde inkübasyona bırakılmıştır. 24 saat aralıklarla 120 saat boyunca sudan alınan örneklerde yapılan ölçümlerde Ni^{2+} gideriminde düşük konsantrasyonlarda %100 'e yakın giderim verimi elde edilirken, yüksek konsantrasyonlarda bu değer %50 dir. As^{5+} ile yapılan çalışmada ise %30 civarında giderim verimi elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Ağır metal, su kirliliği, su mercimeği, doğal arıtım.

ABSTRACT

In this study, Ni^{2+} and As^{5+} removal efficiency were investigated from waters using the Lemna minor (duckweed). 5 g wet weight Lemna minor placed in synthetic wastewater which containing different concentrations Ni^{2+} and As^{5+} (Ni^{2+} : 0.01 to 72 mg / L; As^{5+} : 0.01-10 mg / L) at 150 mL batch system and incubated to receive equal light intensity. The measurements of water samples which are taken 24 hour intervals for 120 hours, removal efficiency of Ni^{2+} is approximately 100% at low concentrations although at high concentrations that value 50%. The study of As^{5+} removal efficiency is around 30%.

Key words: Heavy metal, water pollution, duckweed, natural treatment.

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE KONVANSİYONEL OLMAYAN SU KAYNAKLARI

Climate Change and Non-Conventional Water Resources

Can AKBULUT, Cüneyt GÜLER

Mersin Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 33343 Çiftlikköy, Mersin

ÖZET

Bilimsel çalışmalar sonucunda elde edilen bulgular, çeşitli doğal olaylar ve antropojenik kaynaklı nedenlerle dünya ikliminin değişmekte olduğunu göstermektedir. Sanayi devriminden bu yana fosil yakıt kullanımında görülen artış, ormansızlaşma ve diğer insan faaliyetleri doğal dengenin bozulmasına neden olmuştur. Gerekli önlemler alınmadan bu faaliyetlerin devam etmesi halinde, iklim değişikliğine bağlı olarak su kaynaklarında azalma, doğal afet olaylarında artma, tarımsal üretimde ve gıda güvenliğinde azalma olabileceği, halk sağlığının olumsuz etkileneceği, kara ve deniz ekosistemlerinde bozulma olacağı öngörülmektedir. Gelecekteki iklim değişikliklerine ve artan nüfusa bağlı olarak kişi başına düşen su miktarının azalacağı düşünülürse, yüzey ve yeraltı suları gibi konvansiyonel kaynakların yanında, sis/yağmur suyu toplama, sarnıçlar ve su depoları, deniz suyunun tuzdan arındırılması ve atık suların tekrar kullanılması gibi konvansiyonel olmayan yöntemlerin gelecekte kullanımının yaygınlaşacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Küresel ısınma, iklim değişimi, su kaynakları, su kıtlığı.

ABSTRACT

The results of scientific studies have shown that the world's *climate* is changing due to a variety of natural events and anthropogenic factors. The increase in the use of fossil fuel since the industrial revolution, deforestation and other human activities have caused deterioration of the natural balance. If these activities continue without taking the necessary precautions, it is anticipated that decrease in water resources, increase in natural disasters, decrease in agricultural production and food security, decline in public health, and deterioration of land and marine ecosystems will be inevitable. Considering the amount of water per capita will decrease due to the future climate changes and increasing population, besides conventional sources such as surface and groundwater, use of non-conventional methods such as fog/rain harvesting, cisterns and water tanks, sea water desalination and reuse of wastewater will become widespread in the future.

Key words: Global warming, climate change, water resources, water shortage.

AKSARAY İLİ İÇME SUYU KAYNAKLARININ ARITMA ÖNCESİ ORGANİK MADDE MİKTARI BAKIMINDAN İNCELENMESİ

Investigation and Evaluation of Organic Matter in Raw Drinking Water Resources of Aksaray Province

Melek HİNİS¹, Hatim ELHATİP², İbrahim KARATAŞ³

¹Saray Tuz Fabrikası

²Aksaray Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Aksaray

³Selçuk Üniversitesi Kimya Bölümü, Konya

ÖZET

Su kirliliğini kısaca, antropojen etkiler sonucunda ortaya çıkan, kullanımı kısıtlayan veya engelleyen ve ekolojik dengeleri bozan kalite değişimleri olarak tanımlanır. Suya karışan maddeler, suların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini değiştirerek “su kirliliği”ni meydana getirirler. Söz konusu değişimler, aynı zamanda sulara yaşayan canlı varlıkları da etkiler. Böylece su kirlenmesi, sudaki canlıların etkilenmesine, dengelerin bozulmasına ve giderek doğadaki tüm suların sahip oldukları kendi kendini temizleme kapasitesinin azalmasına veya yok olmasına yol açabilir. Su kalite kriterleri, sulara bulunacak çeşitli kirlenme unsurlarının insan ve canlı yaşamı üzerindeki etkilerini, hangi derişimlerde ve hangi koşullar altında ne tür zararların oluşabileceğini belirleyen bilgilerdir. Bu bilgilerin konuya ilişkin yeni bilimsel sonuçlar elde edildikçe revize edilmesi gerekir. Bu çalışmada Aksaray ili'nin içme suyunu sağlayan kaynakların organik kirlenme parametrelerinin tespit edilmesi ve elde edilen parametreler sonucunda bu kaynakların su kalite kriterlerine uygunluğu araştırılmıştır. Aksaray ili içme suyu kaynakları organik madde miktarı bakımından analiz edilip, kirlenme parametreleri açısından su kalitesi incelenmiştir. Bu amaçla bölgeden 2006 yılında iki ayrı dönemde (Nisan-Mayıs döneminde ve Temmuz-Ağustos döneminde) 11 ayrı noktadan (Bağlıköy yer altı suyu ve Helvadere göleti, Mamasun Barajı ve bu barajı besleyen Melendiz ve Karasu Çayları'ndan) numuneler alınmıştır. Analizler neticesinde bu kaynakların su kalitesi; fiziksel, kimyasal, organik madde ve pestisit miktarı bakımından belirlenmiştir. Çalışma sonucunda belirlenen numune noktalarında özellikle yağışların en yoğun olduğu dönem olan Nisan-Mayıs döneminde tarımsal faaliyetlerin yoğun olmasından ve yerleşim yerlerinin bu kaynaklara yakın olmasından dolayı organik kirlilik görülmüştür. Ayrıca yapılan pestisit analizleri sonucu ham içme suyunda, bazıları belirlenen maksimum limitlere yakın olan pestisit miktarları bulunmuştur. Bu kaynakların yakınlarında endüstriyel faaliyetlerin olmaması sebebiyle kirlenme kaynaklarının; tarımsal faaliyetler, evsel atıklar ve jeolojik formasyon olarak değerlendirilmesine yol açmıştır.

Anahtar kelimeler: İçme suyu kaynağı, suyun fiziksel-kimyasal özellikleri, organik madde miktarı, pestisit miktarı, Aksaray.

ABSTRACT

Water pollution, in short, can be described as water quality change due to anthropogenic influences which prevent or restrict the use of water and upsets the ecological balance. Substances in the water change the physical, chemical and biological properties of water and constitute water pollution. These changes also affect the living creatures in the water. Therefore the water pollution affects the lives in water, deteriorate the balance in nature and may lead the reduction or even extinction of self-cleaning capacity. Water quality criteria determine the variety of effects of contamination on human and biologic life, and the kind of damage at which concentration and under what conditions. This information is subject to the revision as new scientific results emerged. In this study, raw drinking water resources of Aksaray city was investigated to quantify the organic matter and to determine the water quality for pollution parameters. 11 sampling points were designated and samples were taken from these points in two periods in 2006 and analyzed. First period was April-May period which has a high runoff due to rain and snow melting, and second period was July-August period which is in a dry climate due to drought. Several analysis were carried out to determine the water qualities of raw water resources of Aksaray city such as the physical, chemical, organic matter and pesticides analyses. Results of analysis show that there is an organic pollution in the study area especially during the April-May period and it was related a dense urban settlement and high agricultural activity in this area. Moreover, pesticide analysis indicated that there are pesticides present in the samples taken although amount of some pesticides were close to the maximum limit set by regulations and has no threat for human consumption yet, presents of pesticides bring up for consideration of the water quality as questionable.

Key words: Drinking springs, physical and chemical properties of water, organic matter, pesticides, Aksaray.

GAZİANTEP'TE BAZI TARIM ALANLARININ SULANMASINDA KULLANILAN EVSEL VE SANAYİ ATIK SULARININ ÇEVREYE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

The Investigation of the Effect of Household and Industrial Waste Water for Irrigation of Some Agricultural Lands in Gaziantep

Feyza Nur KAFADAR, Emrah YILMAZ

Gaziantep Üniversitesi Biyoloji Bölümü Botanik Anabilim Dalı, Gaziantep.

ÖZET

Bu çalışmada, Gaziantep ili ve çevresinde bazı tarım alanlarının sulanmasında kullanılan evsel ve sanayi atık sularının çevreye etkilerinin araştırılması amacıyla, bu sulardan su örnekleri alınarak Ca, Cr, Fe, Mg, Na, Co, Cu, K, Ni, Zn, Al ve Mn gibi inorganik elementlerin derişimleri yaş yakma metodu ile atomik absorpsiyon spektrofotometresi kullanılarak ölçülmüştür. Bu amaçla 14 istasyon belirlenerek, istasyonlara dört mevsim arazi çıkışları yapılarak örnekler toplanmıştır. Su örnekleri değerlendirildiğinde, Ca, Fe, K ve Al derişimlerinin yaz mevsiminde diğer mevsimlerden yüksek olduğu belirlenmiştir. Na, Zn ve Mn derişimlerinin özellikle sonbahar ve kış mevsiminde diğer mevsimlere göre bu örneklerde daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca bu metallerin toksisite düzeylerinin araştırılması amacıyla APHA referans değerleriyle karşılaştırılmıştır. Buna göre; yaz mevsiminde sulardaki Mg derişimleri ise sınır değerleri geçmiştir. Sulardaki Co ve Mn derişimi ise; oldukça yüksektir. Cu derişimine bakıldığında, özellikle bazı istasyonlarda elementlerin miktarlarının önerilen değerlerin üzerinde bulunmuştur. Alınan su örneklerinin incelenen bazı inorganik element derişimleri ise yüksek bulunmuştur. Sulardaki Ni ve Zn derişiminin, sınır değerlerin oldukça üzerinde olduğu görülmektedir. Bazı mevsim ve istasyonlarda Al derişimi ise yüksek bulunmuştur. Bu sonuçlara göre incelenen elementlerin toksik değerlere ulaştığı çevre ve yetiştirilen bitkiler açısından kirliliğe neden olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak; bu atık sulardan ağır metaller toprağa ve yetiştirilen bitkilere geçmekte ve ağır metal akümülyasyonuna neden olmaktadır. Burada yetişen tarım bitkileri insanlar tarafından tüketilmekte ve dolayısıyla bu metaller insan sağlığı için riskler oluşturmaktadır. Bu nedenle acil tedbirlerin alınması gerekmekte, tarımla uğraşanların ve halkımızın bilinçlendirilmesi gerekmektedir.

Anahtar Sözcükler: Atık sular, inorganik kirleticiler, toksisite, Gaziantep.

ABSTRACT

In this study, environmental effect of household and industrial waste that used for water some agricultural lands in Gaziantep is investigated. Some water sample is taken to research the concentration of inorganic elements such as Ca, Cr, Fe, Mg, Na, Co, Cu, K, Ni, Zn, Al and Mn by wet decomposition method with absorption spectrometry. 14 specific areas are determined and water samples are collected from these areas. This result is obtained, the concentration of Ca, Fe, K and Al of water examples that are taken in summer are more than the concentration of water examples that are taken in other seasons when we evaluate the water examples. In particular, the concentrations of Na, Zn and Mn of these water examples that are taken in autumn and winter are more than concentrations of water examples that are taken in other seasons. Furthermore, the values of toxicity of these metals are compared with the values of APHA to investigate toxicity of these metals. Comparisons show that the concentration of Mg is higher than its normal value. Also the concentration of Co and Mn is quite much. In particular, concentration of Cu is higher than its normal value when checked some specific areas out. Concentrations of some inorganic elements that are investigated are higher than normal values in water examples. Concentration of Ni and Zn are found out quite higher than maximum values in water examples. Concentration of Al is found higher in some specific areas and seasons. According to this results, elements that are examined induce environmental pollution and harmful to plants if they reach toxic level. As a result, heavy metals transfer to soil and plants from waste water and induce accumulation of heavy metal. Therefore, measures should be taken immediately and should make people and farmers gain consciousness.

Key words: Waste waters; inorganic pollutants; toxicity, Gaziantep.

TÜRKİYE'NİN SU POTANSİYELİ

Water Potential of Türkiye

Beste Yalçın ÇELİK

Artvin Çoruh Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü, Artvin

ÖZET

Hızlı bir büyüme süreci içerisinde olan Türkiye’de, endüstriyel, kentsel ve tarımsal faaliyetlerin yol açtığı su kirliliği ve su ihtiyacı giderek artmaktadır. Su kaynakları giderek azalmakta, buna paralel olarak su sorunu giderek artmaktadır. Dünya üzerinde su kaynakları eşit olarak dağılmamıştır. Türkiye’nin de içinde bulunduğu Ortadoğu bölgesinde su kaynakları ve yağış oranları dünya ortalamasının altında kalmaktadır. Kişi başına düşen yıllık su miktarına göre ülkemiz su azlığı yaşayan bir ülke konumundadır. Kişi başına düşen yıllık kullanılabilir su miktarı 1519 m^3 civarındadır. Bu nedenle, mevcut su kaynaklarının korunması önem arz etmektedir. Bu çalışmada, Türkiye’nin su potansiyelinin mevcut durumu genel hatlarıyla tartışılmıştır. Yaşamsal kaynağımız olan suyun ülkemizdeki ortalama potansiyeli mevcut verilerden yararlanılarak irdelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Su, su potansiyeli, su kaynakları, Türkiye.

ABSTRACT

In Turkey, which is in the process of rapid growth, have been increasing caused water pollution and water demand by of the industrial, urban and agricultural activities. Water resources is gradually decreasing, additional water problem is increasing in parallel. Water resources are not evenly distributed over the globe. In the Middle East including Turkey, water resources and rainfall rates below the world average. According to the amount of water per capita, Turkey is a country that suffering from water scarcity. The amount of water available per capita is about 1519 m^3 . Therefore, it is important to protect existing water sources. In this study, in general have been discussed current state of Turkey's water potential the mean potential examined using the available data.

Key words: Water, water potential, water resources, Turkey.

NIKSAR (TOKAT) HAVZASI'NIN JEOTEKTONİĞİ VE ÇÖKELİM TARİHİ

Geotectonics and Depositional History of Niksar Basin, Tokat, Turkey

SYED Mobasher Aftab¹, Baki CANİK²

¹401-9740 82 Ave. NW, Edmonton, AB, T6E 1Y5, Canada

²Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100 Tandoğan, Ankara.

ÖZET

Özet Niksar (Tokat) havzası Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ)'nda yer almakta olup, doğu-batı yönlü üç alt zonla karakterize edilir. Bunlar a) Ladik-Niksar-Bereketli Fay Zonu (LNBZF), b) Hanyeri-Gökçebel Fay Zonu (HGFZ) ve c) Kelkit Vadisi Fay Zonu (KVFZ)'dur. 500 m'den fazla derinliğe sahip Niksar Vadisi, kuzey ve güneyde LNBZF ve KVFZ ile sınırlanmıştır. KAFZ, sağ yönlü doğrultu atımlı Arap Bloğu'nun batıya doğru hareketiyle Ege-Anadolu Bloğu'nun kayması sonucu gelişmiştir. KVFZ'nin kuzey ve güney bölümlerindeki kaya birimleri, Pontid ve Anatolid olarak isimlendirilen litostratigrafik ve yapısal paternlerle temsil edilirler. Bu kayalar Paleozoyik yaşlı şistlerdir. Alt Jura'da riftleşme ve blok faylanma sonucu Kuzey Neotetis açılmış ve çakıltası ve kumtaşından ibaret kalın bir sedimanter istif ve sin sedimanter volkanitler çökelmiştir. Bu istifin üzerine, derin açık denizel ortamda Üst Jura-Alt Kretase yaşlı kireçtaşları çökelmiştir. Üst Kretase yaşlı killi kireçtaşı, andezitik tüflerle ara katmanlı olarak pelajik bir ortamda depolanmıştır. Üst Maestrihtiyen yaşlı pelajik marn ve çamurtaşı, Üst Maestrihtiyen-Alt Paleosen esnasında kırıntılı kireçtaşının çökelmiş olduğu yerde depolanmıştır. Son litolojik istifin çökelişi, fliş daha yaşlı formasyonların üzerine uyumsuz olarak depolanması sırasında Alt Lütasiyen'de başlamıştır. Daha sonar, Üst Lütasiyen yaşlı andezitik ve bazaltik kayalar flişi örtmüştür. Anatolid'de, Niksar'ın güneyinde Paleozoyik yaşlı şistler Kretase yaşlı ofiyolitik serilerin üzerine bindirmiştir. Alt Lütasiyen yaşlı fliş ofiyolilerin üzerinde uyumsuz olarak çökelmiştir. Volkanik breş, Üst Lütasiyen sırasında daha yaşlı birimlerin tamamını örtmüştür.

Anahtar kelimeler: Pontid, Anatolid, litostratigrafik ve yapısal patern, Niksar, Tokat, Türkiye.

ABSTRACT

The Niksar Basin of Tokat District, located in the middle part of North Anatolian Fault Zone (NAFZ), is characterized by three east-west trending fault sub-zones. They are a) Ladik-Niksar-Bereketli Fault Zone (LNBZF), b) Hanyeri-Gokcebel Fault Zone (HGFZ) and c) Kelkit Valley Fault Zone (KVFZ). More than 500 meters deep Niksar Valley Depression is bounded by LNBZF and KVFZ to the north and south respectively. The NAFZ was developed due to shifting of Aegean-Anatolian Block toward west in respect of Arab Block with right lateral strike slip displacement. The rock units in the northern and southern parts of KVFZ represent two distinct lithostratigraphic and structural patterns namely Pontid and Anatolid respectively. These rock units were deposited on Palaeozoic schists basement. In Pontid during Lower Jurassic the North Neo-Tethys opened due to rifting and block faulting and a thick sedimentary sequence of conglomerate, sandstone and synsedimentary volcanics were deposited. Above this sequence, limestone of Upper Jurassic - Lower Cretaceous deposited in deep open marine environment. The Upper Cretaceous clayey limestone, interbedded with andesitic tuff deposited in pelagic environment. In Upper Maastrichtian pelagic marl and mudstone deposited where as detrital limestone deposited during Upper Maastrichtian - Lower Palaeocene. Deposition of the last lithological sequence started in Lower Lutetian during which flysch unconformably deposited over the older formations. Later andesitic and basaltic rocks of Upper Lutetian cover the flysch. In Anatolid, to the south of Niksar the Palaeozoic schists were thrust over the Cretaceous Ophiolitic Series. Lower Lutetian flysch deposited unconformably over the ophiolites. The volcanic breccia covered all the older formations during Upper Lutetian. Key words: Pontid; Anatolid; lithostratigraphic and structural pattern, Niksar basin; Tokat

Key words: Pontid, Anatolid, lithostratigraphic and structural pattern, Niksar, Tokat, Turkey.

ÇEVRE SORUNLARI VE MERSİN AKKUYU NÜKLEER ENERJİ-GÜÇ SANTRALİ İLİŞKİLERİ

Environmental Problems and Mersin Akkuyu Nuclear Power Plant Relations

Halil KUMBUR, Gamze KOYUNCU, Habibe Elif GÜLŞEN

Mersin Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü, 33343 Yenişehir, Mersin

ÖZET

Enerji, insanların sağlıklı ve rahat bir yaşam sürmesi için gerekli olan, sanayileşme, kentleşme ve hızlı nüfus artışına paralel olarak teknoloji kullanımını da zorunlu kılan tüketimi durmadan artan temel bir ihtiyaçtır. Günümüzde enerji tüketimi ülkelerin gelişmişlik düzeyinin bir göstergesidir. Dünya’da enerji tüketiminin % 90’ı fosil yakıtlar olarak adlandırdığımız kömür, doğal gaz ve petrolden karşılanmaktadır. Fosil yakıtların rezervlerinin sonlu olması, üretimlerinin pahalı olması, hava, su vb. yoğun çevre sorunları yaratması, hava kirletici gazların salınımlarının küresel ısınma ve iklim değişikliğine neden olması, yenilenebilir ve alternatif enerji kaynaklarının üretimini, kullanımını ve sürdürülebilirliğini zorunlu hale getirmektedir. Bu araştırmada; Enerji kaynaklarının Dünya ve Türkiye’deki potansiyelleri, enerji sektöründen kaynaklanan çevre sorunları, Nükleer enerji ve Mersin Akkuyu’ya yapılmakta olan nükleer güç santralının çevre ve canlılar üzerindeki olası etkileri ve kısa, orta, uzun vadede yapılması gerekenler ortaya konulmuştur.

Anahtar kelimeler: Nükleer santral, çevre, insan sağlığı, yenilenebilir enerji.

ABSTRACT

Energy is necessary for people to take a healthy and comfortable life, industrialization, urbanization and in parallel rapid population growth, in the use of technology is a basic need which requires an ever-increasing consumption. Today, energy consumption is an indicator of the level of development of countries. 90% of energy consumption in the World are met by fossil fuels which is called such as coal, natural gas and oil. Because of having an end of fossil fuel reserves, expensive production, creating intensive environmental problems for air, water etc., air pollutant emissions of gases that cause global warming and climate change, production, use and sustainability of renewable and alternative energy resources are imperative. In this study, the potential of energy resources in Turkey and in the world, environmental problems resulting from the energy sector, potential impacts on the environment and living organisms of nuclear energy and Mersin Akkuyu nuclear power plant which is in under construction and needs to be done in the short, medium and long-term basis have been introduced.

Key words: Nuclear power plants, environment, human health and renewable energy.

SU KAYNAKLARININ KİRLİLİK ETMENLERİ VE KİRLİLİĞİ ÖNLEME STRATEJİLERİ

Pollution Factors and Pollution Prevention Strategies of Water Resources

Melike YALILI KILIÇ

Uludağ Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü, 16059-Görükle-BURSA

ÖZET

Yeryüzünün büyük bir kısmını oluşturan su, yaşamın temel öğelerinden biridir. Hayatın ve canlılığın sürdürülebilirliği suyun varlığına bağlıdır. Su kaynakları, insan ve ekosistem sağlığı, kullanımı, ekonomik kalkınma, enerji üretimi, ulusal güvenlik için oldukça önemli ve vazgeçilmezdir. Su, atmosfer içinde sürekli bir döngü halindedir. İnsanlar, ihtiyaç duyduklarında suyu bu doğal döngüden alıp kullanırlar ve tekrar aynı döngüye geri verirler. Bu doğal süreç içerisinde suya her türlü zararlı madde karışarak, suyun fiziksel, kimyasal, bakteriyolojik, radyoaktif ve ekolojik özelliklerini olumsuz yönde değiştirerek su kirliliğine neden olurlar. Dünya üzerindeki su kaynaklarının ancak %2,5'i tatlı su olup, bu su kaynaklarının sonsuz bir kaynak gibi kullanılarak kirlenilip tüketilmesi, önemli oranlarda azalmasına sebep olmaktadır. Hızla artan nüfus, suyu bilinçsiz kullanma, plansız kentleşme, kentsel, tarımsal ve endüstriyel kirlilik ve küresel ısınmayla birlikte su kaynakları üzerindeki baskı her geçen gün artmaktadır. Su kaynaklarındaki kirlenme, suların içme veya kullanma gibi amaçlarla kullanılması sonucunda, insan sağlığı ve beraberinde hayvan ve bitki sağlığı tehlikeye girmekte, çevre estetiği olumsuz yönde etkilenmektedir. Birçok bulaşıcı ve salgın hastalığın kaynağı, patojen içeren su kaynaklarıdır. Bu nedenle patojenlerin uzaklaştırılabilmesi için sular dezenfekte edilmektedir. Dezenfeksiyon işleminin yapılmaması ya da yetersiz kalması durumunda çeşitli salgın hastalıklar insan sağlığını tehdit etmektedir. Arıtma tesislerinin kurularak, işletilmesi, nüfus artışının sınırlandırılması, insanların bilinçlendirilmesi, su kaynaklarının korunması için iyi politikaların geliştirilmesi gibi su kaynaklarının kirlenmesini önleyecek tedbirlerin alınması ile, sınırlı bir doğal kaynak olan suyun, kirlenmeden verimli ve etkin bir şekilde kullanılması sağlanmış olacaktır. Bu çalışmada, su kaynaklarının kirlenme nedenleri incelenmiş ve su kaynaklarının kirlenmesinin sonuçları üzerinde durulmuştur. İlave olarak, su kaynaklarının kirlenmesini önleyici tedbirler ele alınmıştır.

Anahtar kelimeler: Kirlenme, kirliliği önleme, su kaynakları, strateji.

ABSTRACT

Water is one of fundamental mutual elements for life, covers a large part of the earth. Sustainability of life and liveliness depend on the existence of water. Water resources are considerably significant and necessary for people and ecosystem health/usage, economic development, energy generation and national security. Water is in a continuous loop in the atmosphere. People get and use water from this loop when they need and give back to the same loop. All kinds of harmful substances mingle to the water and cause the water pollution by changing physical, chemical, bacteriological, radioactive and ecological features of water in this natural process. The fresh water is 2,5% of water resources on earth and usage and pollution of this fresh water as an endless source cause to reduction of significant proportions. The pressure on water resources have increased by rapidly increasing population, unconscious water using, unplanned urbanization, municipal, agricultural and industrial pollution, global warming day by day. The pollution of water resources give hazard to the human, animal and plant health and cause the negative impacts on environment. The source of many infectious and epidemic diseases is water resources which containing the pathogens. Therefore, water is disinfected for the removal of pathogens. The various epidemic diseases threaten the human health due to the inadequate disinfection. The water can be used efficiently by taking the measures, such as establishment and operation of treatment plants, limiting the population growth, awareness of people, development of better policies for the protection of water resources. In this study, the causes of contamination of water resources and the of this pollution are examined. In addition, the water pollution prevention measures are discussed.

Key words: Pollution, pollution prevention, water resources, strategy.

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SU KAYNAKLARI ÜZERİNE ETKİSİ

Climate Change Effects on Water Resources

Emrah YILMAZ, Feyza Nur KAFADAR, Abdurrahman ESEN, Bayram Kağan BAL

Gaziantep Üniversitesi Biyoloji Bölümü, Gaziantep

ÖZET

Bu çalışmada suyun önemi üzerinde durulmuş, küresel ısınma ve iklimin su kaynakları üzerindeki etkisinin vurgulanması amaçlanmıştır. Su canlıların vazgeçilmez ihtiyaçlarının başında gelir. İnsanoğlu için her zaman önemini korumuştur. Su ile iklim birbiriyle yakın ilişki içinde olup, belirli yöreler, bazı yıllar kuraklık yaşarken bazen de yağışlı dönemler geçirmiştir. İklimin yağışlı dönemlerinde su kaynakları artış gösterip, kurak dönemlerinde ise azalma göstermektedir. Dünyayı tehdit eden küresel ısınma, farklı bölgelerde farklı şekillerde kendini hissettirmeye başlamıştır. Sağlık ve besin üretimi yanında, endüstri ve sürdürülebilir ekosistemler için vazgeçilemez olan su kaynaklarına küresel ısınmanın etkide bulunması kaçınılmazdır. Küresel ısınma su kaynaklarının önemini arttırmakta ve dünyanın pek çok bölgesi çölleşme riski ile karşı karşıya geleceğinden suyun önemi daha da artmaktadır. Küresel ısınmanın en önemli sonuçlarından biri olan su kaynaklarının azalması, sürdürülebilir yaşamı engelleyecek boyutlara ulaşmaktadır. Yaşam için vazgeçilmez doğal kaynak olan ve önemi artarak stratejik kaynak haline gelen su olmadan canlıların hayatlarını devam ettirmeleri olanaksızdır. Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin en önemli sonuçlarından olan su kaynaklarının azalması, çevresel etki yanında sürdürülebilir yaşamı engelleyecek boyutlara ulaşmaktadır. Su kaynaklarına doğrudan ve dolaylı etkide bulunan küresel ısınma, su ve su kaynaklarının önemini daha da arttırmaktadır. Küresel ısınma sonucu su kaynaklarında ciddi sorunlar yaşanmakta olup tarım ve orman ürünlerinde azalışa, enerji sıkıntısına, kıyı kesimlerden iç kısımlara doğru nüfus hareketine neden olması beklenmektedir. Sonuç olarak; su canlıların yaşamını devam ettirebilmeleri için hayati önem taşımaktadır. Su kaynaklarının korunması ve bu konuda acil tedbirlerin alınması gerekmekte ve halkımızın bu konuda bilinçlendirilmeleri gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Küresel ısınma, su kaynakları, kuraklık, iklim.

ABSTRACT

This study focuses on the importance of water, and to emphasize the effect of global warming on water resources and climate. Water is the one of indispensable need for live. It has always maintained its importance for mankind. Water is in closely connected with climate, some specific regions have sometimes dry period, and sometimes rainy period. Water resources increase during rainy periods, inversely decrease during the dry period. Global warming which is threatened the world, began to show itself in different ways in different regions. Besides health and food production, it is inevitable that global warming effect on water resources which is essential for ecosystem. Global warming increases the importance of water resources and many regions in the world faced with the risk of becoming desert. Thus, the importance of water will be increasing in the future. Depletion of water resources which is one of the most destructive consequences of global warming, is preventing sustainable life. Organisms can not continue their live without water which is indispensable to life and increasing the importance that become strategic resource. Depletion of water resources impact on sustainable life beside impact on environment. The direct and indirect impacts of global warming on water resources, increase the importance of water and water resources. It is expected that serious problems with water resources and depletion of agricultural lands, forests, energy shortage and immigration to inland from coast as a result of global warming. As a result, water is vital to keep on living. Water resources need to be protected. Therefore, precautions should be taken immediately and people should be made aware about it.

Key words: Global warming, water resources, drought, climate.

SU KİRLİLİĞİNİN ÇEVRE VE İNSAN SAĞLIĞINA ETKİLERİ

The Effects of Water Pollution on Human Health and Environment

Emrah YILMAZ, Feyza Nur KAFADAR, Abdurrahman ESEN

Gaziantep Üniversitesi Biyoloji Bölümü, Gaziantep

ÖZET

Bu çalışmada su kirliliği ve su kirliliğe neden olan faktörler belirtilerek, su kirliliğinin insan sağlığı üzerindeki etkilerinin vurgulanması amaçlanmıştır. Yeryüzündeki sular, güneşin sağladığı enerji ile sürekli bir döngü içinde bulunur. İnsanlar, ihtiyaçları için, suyu bu döngüden almakta ve kullandıktan sonra tekrar aynı döngüye iade etmektedirler. Bu süreç sırasında suya karışan maddeler, suyun fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini değiştirmekte ve “su kirliliği” olarak adlandırılan durum ortaya çıkmaktadır. Su kirlenmesi, su kaynağının fiziksel, kimyasal, bakteriyolojik, radyoaktif ve ekolojik özelliklerinin olumsuz yönde değişmesiyle olmaktadır. Ayrıca; doğada ve suda doğal olarak var olan kalsiyum, sodyum, demir, manganez gibi minerallerin derişiminin aşırı artışı da kirlilik nedeni olarak görülmektedir. Su kirliliği, küresel olarak büyük bir sorun olduğu gibi, birçok ölüm ve salgın hastalık olaylarının nedeni olarak görülmektedir. Günde 14.000 insan doğrudan veya dolaylı olarak su kirliliğinin nedeni olduğu hastalıklar sonucunda yaşamını yitirmektedir. Suların kirlenmesi, insanları, hayvanları, bitkileri ve çevre estetiğini olumsuz yönde etkilemektedir. Kirli sularla insan ve hayvan sağlığı tehlikeye girmekte, bitkilere hayat tanımamaktadır. Su kirliliği, çeşitli amaçlarla kullanılmasıyla insan sağlığını olumsuz etkilemektedir. Birçok bulaşıcı ve salgın hastalığın kaynağı patojen içeren su kaynaklarıdır. Bu nedenle patojenlerin uzaklaştırılabilmesi için sular dezenfekte edilmektedir. Dezenfeksiyon işleminin yapılmaması ya da yetersiz kalması durumunda çeşitli salgın hastalıklar insan sağlığını tehdit etmektedir. Sonuç olarak; su canlıların yaşamını devam ettirebilmeleri için hayati önem taşımaktadır. Suların kirliliğinin önlenmesi ve bu konuda acil tedbirlerin alınması gerekmekte ve halkımızın bu konuda bilinçlendirilmeleri gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Su kirliliği, çevre, insan sağlığı, dezenfeksiyon.

ABSTRACT

This study focuses on effects of water pollution on human health by indicating water pollution and factors that cause of pollution. Water on earth is in a continuous loop with the energy provided by the sun. People get water in this loop for their needs and then give back after using. During this process substances that mixed with water changes physical, chemical and biological features of water and water pollution occurs. Water pollution occurs by having adverse change in its physical, chemical, bacteriological, radioactive and ecological properties. Additionally, increment of concentration of minerals like calcium, sodium, iron, manganese that are exist in nature is cause of pollution. Water pollution is a major problem globally, and cause of many deaths and epidemics. Every day 14000 people die because of diseases due to water pollution directly or indirectly. Water pollution has negative effect on people, animals, plants, and the aesthetics of the environment. Polluted waters imperil human and animal health does not let the plants live. Polluted water has negative impact on human health by using for variety of purposes. Pathogenic resources of water source are reason of infectious and epidemic disease. For this reason, water is disinfected to clean the pathogens up. Various epidemics are serious threat to human health if water does not disinfect or deficient in disinfection. As a result, water is a vital to keep on living for living beings. Water pollution prevention and emergency measures must be taken and in this regard, people should be made aware about it.

Key words: Water pollution, environmental, human health, disinfection.

ÇİMENTO VE BETONUN ÇEVREYE ETKİSİ

The Effects of Cement and Concrete to Environment

Dilek ÖZGÜN¹, Serden BAŞAK², Özer ÇINAR³

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Biyomühendislik ve Bilimleri, Kahramanmaraş

²Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş

³Uluslararası Saraybosna Üniversitesi Biyolojik Bilimler ve Biyomühendislik Programı, Bosna-Hersek

ÖZET

Beton; agregat (kum ve çakıl karışımı), çimento ve su içeriğinden oluşmaktadır. Kalker taşlarının ve kilin yüksek sıcaklıkta ısıtılıp öğütülmesiyle ortaya çıkan çimento ise beton yapımında bağlayıcı madde olarak kullanılmaktadır. Günümüzde gelişen yaşam koşullarıyla birlikte altyapı ve üstyapı gereksinimi, beton ve çimento kullanımını artırmıştır. Ancak çimento ve betonun üretimiyle gürültü, atık gazlar, toz, toksik ve alerjen maddeler açığa çıkabilmekte, kullanımları sırasında ise çimento ile beton alıcı ortama karışabilmekte ve dolayısıyla çevreye zarar verebilmektedir. Teknolojinin hızla ilerlediği günümüzde, insanlık için önem arz eden çimento ve betonun üretimi ile kullanımı sırasında çevreye zarar vermemesi için ihtiyaç duyulan önlemlerin alınması gerekmektedir. Alınacak önlemler çimento ve betonun çevreye muhtemel etkilerinin en aza indirilmesinde büyük katkı sağlayacaktır.

Anahtar kelimeler: Beton, çimento, su kirliliği, hava kirliliği, çevre.

ABSTRACT

Concrete consists of aggregate (sand and gravel), cement and water. The cement, which arises from grinding and heating in high temperature of limestone and clay, is used as the binder substance in the concrete production. In recent years, the requirement for better living conditions generated a need for aerial and underground structures. This increased the usage of concrete and cement. However, the production of cement and concrete produces noise, waste gases and dust and toxic and allergenic substances. The usage of cement and concrete may cause serious environmental damage. In the present time, essential precautions are elementary while working with cement and concrete, which are important for humanity, in order to prevent harm to the environment. These precautions will surely contribute greatly towards reducing the possible harmful effects of cement and concrete to the environment.

Key words: Concrete, cement, water pollution, air pollution, environment.

BİRLEŞİK KANALİZASYON ŞEBEKESİ VE ÇEVRESEL ETKİLERİ

Combined Sewerage System and Its Environmental Effects

Serdar KARATAŞ¹, Nurtaç KARATAŞ², İbrahim YENİGÜN³

¹Dicle Üniversitesi, Diyarbakır

²Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Mühendislik Bölümü, Elazığ

³Dicle Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu, Diyarbakır

ÖZET

Halk sağlığı bakımından atıksuların yerleşim alanlarından uzaklaştırıldığı atıksu kanalizasyon şebekelerinin, yağışlı mevsimlerde işletimi araştırılmıştır. Kanalizasyon şebekeleri, işlevsel olarak ayırık ve birleşik kanalizasyon şebekesi olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Yapılan araştırma neticesinde, birleşik kanalizasyon şebekelerinin özellikle yağışlı mevsimlerde, yerleşim alanlarında, kanalizasyon şebekesinde, atıksu arıtma tesislerinde ve alıcı su ortamlarında çeşitli problemlere neden olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Birleşik kanalizasyon şebekesi, yağmur suyu, alıcı su ortamları.

ABSTRACT

The operation of waste water sewerage Networks that removed of waste water from residential areas in terms of public health was investigated during the rainy season. Sewer networks functionally divided into discrete and combined sewerage system. As a result of there search made the following determinations. Combined sewerage networks in the residential areas, in the sewerage networks, in the waste water treatment plant and in the receiving water environments leads to problems especially during the rainy season.

Key words: Combined sewerage system, rain water, receiving water environments.

URMU GÖLÜ'NÜN KURUMASININ YERLEŞİM ALANLARI ÜZERİNE ETKİSİ

The Effects of Drying up of Urmu Lake on Residential Fields

Mehdi Ebrahimi VAYEGHAN

İstanbul Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Bilişim Enstitüsü, Ayazağa Kampüsü, Maslak-34469, İstanbul

ÖZET

Dünyanın ikinci tuzlu gölü olarak kabul edilen Urmu Gölü İran'ın kuzeybatısında yer almaktadır. Göl elliden fazla adaya ve nadir balık türlerine ev sahipliği yapmaktadır. Son yıllarda, Urmu Gölü üzerine bir köprü inşa edilmiş ve bölgedeki şehirlerin elektrik ihtiyacını sağlamak için, göle yakın nehirler üzerinde seksenden fazla baraj ve hidroelektrik santral yapılmıştır. Jeomorfolojik açıdan yapısal hasarlar incelendiğinde, bu bölgede yer altı katmanlarının çöküşü sonucu Urmu Gölü'nün giderek sığlaştığı ve kurumak üzere olduğu gözlenmiştir. Bu sunumda, Urmu Gölü'nün kurummasının bölgedeki şehirlere ve konutlara zararlı etkileri tartışılacaktır.

Anahtar kelimeler: Urmu Gölü'nde kuruma etkisi, hidroelektrik santral, yerleşim alanı, İran.

ABSTRACT

The effect of drying up of Urmu Lake on residential regions. Urmu Lake, considered as the world's second salty lake, is located in the northwest of Iran. It has more than fifty islands and is a home for rare fish species. During the last years, a bridge was built over Urmu Lake and with the purpose of supplying the electricity needs of the regional cities, more than eighty dams and hydroelectric power plants have been made across the rivers flowing into the lake. Geo-morphologically looking into the structural damages, it could be seen that underground layers in this region are faced with collapse and Urmu Lake is gradually becoming shallower and is about to dry up. In this article, the harmful effects of drying up of Urmu Lake on regional cities are discussed.

Key words: Dry up effect in the Urmu lake, hydroelectrical power plant, residential field, Iran.

KİTRELİ (NİĞDE) JEOTERMAL SULARININ HİDROJEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Hydrogeochemical Investigation of Kitreli (Niğde) Geothermal Waters

M. Yılmaz EMRE¹, İbrahim ÇOPUROĞLU², Mustafa AFŞİN³

¹Yıldızlar SSS Holding Metalik Madenler Genel Müdürlüğü, Ankara

²Niğde Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kampüs, 51240 Niğde

³Aksaray Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kampüs, 68100 Aksaray

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Kitreli jeotermal alanı (Niğde) (KJA) ve çevresindeki jeotermal suların hidrojeokimyasal özelliklerini açıklamaktır. Bu kapsamda, KJA'da tektonizma ve volkanizmaya bağlı olarak açığa çıkmakta olan soğuk ve sıcak sulardan örnekler alınmış olup, suların pH, sıcaklık, elektriksel iletkenlik (EC) ve CO₂ gazı değerleri su noktalarında ölçülmüştür. İnceleme alanında bulunan jeolojik birimler genel olarak magmatik kayalardan meydana gelmektedir. Söz konusu örneklerin kimyasal analiz sonuçları farklı grafikler yardımıyla değerlendirilmiştir. İnceleme alanındaki suların tipleri Kitreli jeotermal ve soğuk sularında Ca-Na-SO₄ tipinde, Kırkgözler, Melendiz çayı, Ilısu soğuk suyunda Ca-Na-HCO₃; Ilısu sıcak suyunda ise Na-Ca-HCO₃ biçimindedir.

Anahtar kelimeler: Jeotermal sular, hidrojeokimya, su tipi, Kitreli, Niğde.

ABSTRACT

The purpose of this study explains the hydrogeochemical properties of the thermal waters in Kitreli geothermal area (Niğde) (KJA) and the surrounding area. In this context, examples of cold and hot waters have been taken depending on the tectonics and volcanism in an emerging KJA, water pH, temperature, electrical conductivity (EC) and the values of CO₂ measured at the water points. Geological units in the study area generally consists of magmatic rocks. The results of chemical analysis of the Examples was evaluated with different graphs. Types of Kitreli geothermal waters and cold waters of the study area is Ca-Na-SO₄ type; Kırkgözler, Melendiz tea, Ilısu cold water is in the form of Ca-Na-HCO₃; Ilısu hot water is in the form of Na-Ca-HCO₃.

Key words: Geothermal waters, hydrogeochemistry, water type, Kitreli, Nigde.

ÜLKEMİZİN SU POTANSİYELİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Evaluation of Water Potential of Turkey

Melike YALILI KILIÇ

Uludağ Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü, 16059-Görükle-BURSA

ÖZET

Yaşamsal faaliyetlerin gerçekleşmesi için gerekli olan su, canlıların en temel ihtiyaçlarından biridir. Bu faaliyetlerin sürdürülmesi ise, herşeyden önce yeterli, temiz ve kesintisiz su kaynaklarına sahip olmakla mümkündür. Birleşmiş Milletler Çevre Programı'na göre, dünyada 1,4 milyar km^3 su bulunmaktadır. Bu suyun %97,5'i deniz ve okyanuslardaki tuzlu su, %2,5'i ise nehir ve göllerdeki tatlı sudur. Tatlı suların %79'unu (tüm suların %2,39'u) buzullar, %20'sini (tüm suların %0,6'sı) yeraltı suları ve %1'ini (tüm suların %0,03'ü) yerüstü ve atmosferdeki sular oluşturmaktadır. Kullanılabilir su miktarının sınırlı oluşu ve su kaynaklarının dengesiz dağılımı, dünya üzerindeki su potansiyelinin yeterli olmadığını göstermektedir. Türkiye'nin toplam yenilenebilir su potansiyeli brüt 234 milyar m^3 olup, tüketilebilir yeraltı suyu potansiyeli 14 milyar m^3 , yerüstü su potansiyeli 98 milyar m^3 olmak üzere, yıllık ortalama toplam 112 milyar m^3 'tür. Bu miktarın 40.1 milyar m^3 'ü 2003 yılı itibarıyla kullanıma açılmış olup, bu suyun %74'ü sulama sektöründe, %15'i içme suyu sektöründe ve %11'i ise sanayide kullanılmaktadır. Yılda kişi başı 1000 m^3 'ün altında su kullanan ülkeler "su fakiri", 1000-3000 m^3 arasında su kullananlar "su kısıtı" çeken ülkeler, 10000 m^3 'ün üzerinde su tüketenler ise "su zengini" ülkeler olarak nitelendirilmektedir. Buna göre kişi başına düşen kullanılabilir yıllık su miktarı 1519 m^3 olan Türkiye, su azlığı yaşayan bir ülke konumundadır. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre, Türkiye nüfusunun 2030 yılında 100 milyon olacağı öngörülmüş ve kişi başına düşen kullanılabilir su miktarının 1120 m^3 /yıl olacağı ileri sürülmüştür. Bu çalışmada, Türkiye'nin su potansiyeli verilmiş ve ülkemizdeki su sıkıntısının nedenleri üzerinde durulmuştur. İlave olarak su sıkıntısının etkisini azaltma yolları incelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Su kaynakları, su sıkıntısı, su potansiyeli, Türkiye.

ABSTRACT

The water, one of the most basic thing to live, is required for the vital activities. Adequate, clean and uninterrupted water resources is required for the continuation of these activities. According to the United Nations Environment Programme, there is 1.4 billion km^3 water in the world. The 97.5% of this amount in sea and oceans as saline water and 2.5% of this amount are located in streams and lakes as fresh water. 79% (2.39% of all water), 20% (0.6% of all water) and 1% (0.03% of all water) of fresh water are located in glaciers, groundwater and water surface and the atmosphere, respectively. The limited amount of available water and the uneven distribution of water resources show that there is inadequate water potential in the world. The total gross renewable water potential of Turkey is 234 billion m^3 , the consumed groundwater potential, the surface water potential and the yearly average total potential are 14 billion m^3 , 98 billion m^3 , 112 billion m^3 , respectively. 40.1 billion m^3 water of this amount was opened for using in 2003 and 74%, 15% and 11% of water have been used in irrigation, drinking and industry sectors. It has been defined the countries that used under 1000 m^3 of water per person per year as "water poor", from 1000 to 3000 m^3 of water per person per year as "water restriction" and 10000 m^3 of water per person per year as "water-rich" countries. Accordingly, Turkey is in the scarcity of water with the annual available water amount of 1519 m^3 per capita. According to the data of Turkish Statistical Agency (TSA), the population of Turkey has been predicted as 100 million in 2030 and the amount of available water per capita has been asserted as 1120 m^3 /year. In this study, the water potential and the causes of water shortage of Turkey are given. In addition, the ways to decrease the water shortage impacts are investigated.

Key words: Water resources, water shortage, water potential, Turkey.