

**TMMOB**  
**JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI**  
**YÖNETİM KURULU**

Behiç ÇONGAR  
Hikmet TÜMER  
Yılmaz SOYSAL  
İsmail YİĞİTEL  
Ethem ATASOY  
Mesude AYDAN  
Şanver İSMAİLOĞLU

Başkan  
II. Başkan  
Yazman  
Sayman  
Mesleki Uygulamalar ve Yayın Üyesi  
Sosyal İlişkiler Üyesi  
Üye

**KURULTAY**  
**DÜZENLEME KURULU**

Başkan  
Başkan Yrd.  
Başkan Yrd.  
Yazman  
Yazman Yrd.  
Sayman  
Sergi-Reklam  
Sergi-Reklam  
Film-Slayt-Fotoğraf  
Emek Ödülleri  
Emek Ödülleri  
Sosyal-Kültürel  
Sosyal-Kültürel  
Basım İşleri  
Basım İşleri  
Protokol  
Salon Görevlisi  
Salon Görevlisi  
Kayıt İşleri  
Kayıt İşleri

Prof. Dr. Güler TANER  
Dr. Tuncay ERCAN  
Sadık AÇAN  
Halil TÜRKMEN  
Aydın Bülent BAŞ  
Hayrettin KADIOĞLU  
Rıfki BİLGİN  
Feridun YÜKSEL  
Hamdi MENGİ  
Güngör ÇAMLIYURT  
Erkan KİRAZOĞLU  
Hale BAYSAL  
Erçin TÜRKEL  
Hüseyin ÖZCAN  
Kemal TÜRELİ  
Dr. Zeynel DEMİREL  
Metin YILMAZ  
Kenan KAYA  
Nermin COŞAR  
Cumhur GAZİĞLU

AÜFF  
MTA  
ALFA A.Ş.  
MTA  
AFET  
MTA  
MTA  
ETİBANK  
MTA  
İLLER  
MTA  
MTA  
DSİ  
MTA  
MTA  
MTA  
DSİ  
TCK  
MTA  
DSİ

**Yazışma Adresi:**

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası  
P.K. 464 Kızılay ANKARA / TURKEY

## JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI BİLİMSEL ve TEKNİK KURULU

Başkan	Prof. Dr. Vedat DOYURAN	ODTÜ
Başkan Yrd.	Günay TUZCU	DSİ
Başkan Yrd.	Dr. Neşat KONAK	MTA
Yazman	Dr.H.Yavuz HAKYEMEZ	MTA
Üye	Vedat OYGÜR	MTA
Üye	Dr. Erdal ŞEKERCİOĞLU	DSİ
Üye	Sadık AÇAN	ALFA AŞ
Üye	Mehmet UTKU	ANIT MÜH.
Üye	M.Şener TEOMAN	MTA
Üye	Diñçay ÖZ	MTA
Üye	Dr. Fuat ŞAROĞLU	MTA
Üye	A.Sami DERMAN	TPAO
Üye	Ali İŞCAN	MTA
Üye	Dr. Sönmez SAYILI	AÜFF

## KURULTAY DANIŞMA KURULU

### Üniversiteler

• Prof.Dr. Mehmet AKARTUNA	IÜMF
• Prof.Dr. Osman YILMAZ	IÜMF
• Prof.Dr. Vedia TOKER	AÜFF
• Doç.Dr. Ergün GÖKTEN	AÜFF
• Prof.Dr. Erdoğan YÜZER	İTÜ
• Prof.Dr. Yücel YILMAZ	İTÜ
• Prof.Dr. Vedat DOYURAN	ODTÜ
• Prof.Dr. Ayhan ERLER	ODTÜ
• Prof.Dr. Remzi DİLEK	KTÜ
• Prof.Dr. Türker ÖZSAYAR	KTÜ
• Prof.Dr. Yavuz ERKAN	HÜ
• Prof.Dr. Berkin SALANCI	HÜ
• Prof.Dr. Erol İZDAR	DB
• Prof.Dr. Eran NAKOMAN	DEÜ
• Prof.Dr. Faruk ÇALAPKULU	DEÜ
• Prof.Dr. Fikret KURTMAN	SÜ
• Prof.Dr. İhsan SEYMEN	SÜ
• Prof.Dr. Yusuf TATAR	FÜ
• Doç.Dr. Erdal KEREY	FÜ
• Prof.Dr. Aziz ERTUNÇ	ÇÜ
• Prof.Dr. Cavit DEMİRKOL	ÇÜ
• Prof.Dr. Ali ÖZTÜRK	CÜ
• Doç.Dr. Selim İNAN	CÜ
• Prof.Dr. Atasever GEDİKOĞLU	Ak.Ü.
• Prof.Dr. Ali ŞAHINCI	Ak.Ü.

### Uygulayıcı Kuruluşlar

• Prof.Dr. Orhan BAYSAL	YÖK
• Dr.Ziya GÖZLER	MTA
• Cavit BULUT	DSİ
• Dursun AÇIKBAŞ	TPAO
• Hasan OKTAY	Petrol İşl.
• Aydın KIRMACIOĞLU	EİE
• Feridun YÜKSEL	Etibank
• Aydın BALTA	İLLER
• Emin APAK	TCK
• Aykut İŞCAN	Afetler
• İhsan ERBİL	Köy.Hiz
• Turay İLDİZ	KBİ
• Rasih KORMALI	DÇİ
• Şerafettin DAĞLI	Yapı.İşl.
• Ayhan KÖSEBALABAN	TKİ
• Kaler SÜMERMAN	İnsitü
• Saim KALE	Sial
• İhsan SEZER	Esan
• Dr. Yılmaz ALTUN	Demir Exp.

## İÇİNDEKİLER (CONTENTS)

*İSTANBUL BOĞAZI OTURUMU*

İSTANBUL BOĞAZI ÇEVRESİNİN JEOLJİK ANAÇİZGİLERİ. OUTLINE GEOLOGY OF THE SURROUNDINGS OF BOSPHORUS, ISTANBUL Orhan KAYA..... 1

İSTANBUL BOĞAZI GÜNEYİ VE HALIÇ DİP ÇÖKELLERİNİN (HOLOSEN) FORAMİNİFER TOPLULUĞU VE ÇÖKELME ORTAMININ EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ. THE FORAMINIFERAL ASSEMBLAGE AND ECOLOGICAL PROPERTIES OF THE DEPOSITIONAL ENVIRONMENT OF THE SOUTHERN BOSPHORUS AND GOLDEN HORN (ISTANBUL) BOTTOM SEDIMENTS (HOLOCENE) Engin MERİÇ, Mehmet SAKINÇ..... 2

İSTANBUL BOĞAZI PELECYPOD-GASTROPOD VE BRYOZOA FAUNASI İLE MOLLUSK KAVKILARININ ESR YÖNTEMİNE DAYANARAK TARİHLENDİRİLMESİ. THE PELECYPOD AND GASTROPOD FAUNA FROM BOSPHORUS AND THE AGING OF THE MOLLUSK SHELLS DEPENDING ON ESR METHOD Güler TANER, İsmail ÜNSAL, Ay Melek ÖZER, Yeter GÖKSU..... 4

İSTANBUL BOĞAZI VE HALIÇ GENÇ (HOLOSEN) ÇÖKELLERİNİN SEDİMENTOLOJİK ÖZELLİKLERİ VE ORTAMSAL YORUMU. SEDIMENTOLOGICAL FEATURES AND ENVIRONMENTAL INTERPRETATION OF YOUNG (HOLOSEN) SEDIMENTS OF THE GOLDEN HORN AND MARMARA ENTRANCE OF THE BOSPHORUS A. Sami DERMAN..... 5

İSTANBUL BOĞAZI TÜP TUNEL GÜZERGAHI ZEMİN SONDAJLARI VE DEĞERLENDİRİLMESİ. SOIL DRILLINGS AND THEIR INTERPRETATION FOR THE BOSPHORUS RAILROAD TUBE TUNNEL ALIGNMENT Saim KALE..... 6

*JEOTERMAL OTURUMU*

BÜYÜK MENDERES GRABENİNİN JEOTERMAL ENERJİ OLANAKLARI. THE GEOTHERMAL ENERGY POTENTIAL OF THE BÜYÜK MENDERES GRABEN REGION, WESTERN ANATOLIA, TURKEY Metin YAZMAN Coşkun NAMOĞLU Nuri TERZİOĞLU..... 7

AFYON JEOTERMAL SAHASININ ENERJİ POTANSİYELİ VE KULLANIM OLANAKLARI. GEOTHERMAL ENERGY POTENTIAL AND USAGE POSSIBILITIES OF THE AFYON GEOTHERMAL AREA Ö. Faruk TAMGAÇ, Zeynel DEMİREL, Bilge ERİŞEN, Ö. Faruk UZEL, İsmail KALKAN, Nizamettin ŞENTÜRK..... 8

NEVŞEHİR - KOZAKLI JEOTERMAL ALANININ ETÜDÜ VE DEĞERLENDİRİLMESİ. THE SURVEY AND EVALUATION OF NEVŞEHİR - KOZAKLI GEOTHERMAL AREA Toros ÖZBEK..... 9

JEOTERMAL KAYNAKLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ. EVALUATION OF GEOTHERMAL RESOURCES Orhan MERTOĞLU..... 10

TÜRKİYE'DE MİNERALİZE TERMAL SULARIN TERMAL TURİZMDE DEĞERLENDİRİLMESİNDE KARŞILAŞILAN SORUNLAR. EVALUATION PROBLEMS OF TURKEY'S MINERALISED THERMAL WATERS SOURCES IN THERMAL TOURISM Toros ÖZBEK..... 11

*DENİZ JEOLJİSİ OTURUMU*

İSTANBUL HALIÇI'NIN GÜNCEL ÇÖKELLERİNE GENEL BİR BAKIŞ. A REVIEW OF MODERN SEDIMENTATION IN THE GOLDEN HORN ESTUARY Mustafa ERGİN, Vedat EDİGER, Mehmet N. BODUR, Mahmut OKYAR..... 12

MARMARA DENİZİNİN KUZEYDOĞU VE GÜNEYBATI KITA SAHANLIKLARI İLE ÇANAKKALE VE İSTANBUL BOĞAZLARININ DİP

- ÇÖKELLERİNİN DAĞILIMI. DISTRIBUTION OF BOTTOM SEDIMENTS IN THE NORTHEASTERN AND SOUTHWESTERN PARTS OF THE SEA OF MARMARA AND THE STRAITS OF ISTANBUL (BOSPHORUS) AND ÇANAKKALE (DARDANELLES) Mustafa ERGİN, Mehmet N. BODUR, Vedat EDİGER, Mahmut OKYAR... 13
- İZMİT KORFEZİNDE YÜZEYSEL DİP ÇÖKELLERİN YAPISI VE DAĞILIMI. DISTRIBUTION AND TEXTURE OF THE SURFICIAL BOTTOM SEDIMENTS IN THE İZMİT BAY Mustafa ERGİN, Rıza YÖRÜK..... 14
- GÜNEY KARADENİZ'İN KİTA SAHANLIĞI VE KİTA YAMACI ÜZERİNDEKİ GÜNCEL ÇÖKELLERİN AĞIR METAL JEOKİMYASI. HEAVY METAL GEOCHEMISTRY OF RECENT SEDIMENTS FROM THE CONTINENTAL SHELF AND SLOPE OF THE SOUTHERN BLACK SEA Fulya YÜCESOY, Mustafa ERGİN..... 15
- MERSİN KÖRFEZİNDE KİTA SAHANLIĞININ İÇ VE ORTA KESİMLERİNDEKİ GEÇ KUVATERNER SEDİMENTLERE AİT TABAKALAŞMA DURUMUNUN YÜKSEK AYIRIMLI SÜREKLİ SİSMİK KAYITLARLA SAPTANMASI. STUDY OF THE LATE-QUATERNARY STRATIGRAPHY OF THE INNER AND MIDDLE SHELF OF THE MERSİN BAY USING CONTINUOUS HIGH-RESOLUTION SEISMIC PROFILES Mustafa ERGİN, Kemal TİMUR, Mahmut OKYAR..... 16
- KARMA JEOLJİ OTURUMU*
- JEOLJİ FELSEFESİ VE BİR ÖRNEK. PHILOSOPHY OF GEOLOGY AND A CASE STUDY Ayhan Sol..... 17
- ORTA SİNA'PTAKİ YENİ BİR TRAGOREAS TÜRÜ (TRAGOREAS SİNA'PENSİS TEKKAYA). A NEW SPECIES OF TRAGOREAS (TRAGOREAS SİNA'PENSİS TEKKAYA) IN THE MIDDLE SİNA'P İbrahim TEKKAYA..... 18
- TÜRKİYE MİOGYPSİNİDAE'LERİNİN STRATİGRAFİK YAYILIMLARI VE EVRİMİ. THE STRATIGRAPHIC RANGE AND THE EVOLUTION OF MİOGYPSİNİDAE IN TURKEY Sefer ÖRÇEN..... 19
- UZAKTAN ALGILAMA TEKNİKLERİ KULLANARAK ESKİŞEHİR YÖRESİ SEPIOLİT SAHALARININ AYIRDEDİLEBİLİRLİĞİNİN SAPTANMASI INVESTIGATION INTO THE DETERMINATION OF ESKİŞEHİR-REGION SEPIOLITE LOCATIONS BY USING REMOTE SENSING TECHNIQUES Can AYDAY Rifat BOZKURT, Sevgi ÇOLAK..... 20
- KUZAY ANADOLU FAY ZONUN'DA SÜREKLİ KRİP ÖLÇÜMLERİ. CONTINUOUS CREEP MEASUREMENT ALONG THE NORTH ANATOLIAN FAULT Coşkun ALTAY, Halit SAV..... 21
- MAGMATİZMA OTURUMU*
- ALT MESOZOYİK YAŞLI DÖRT KUZAY KAROLİNA DİYABAZ DAYKINDA İZLENEN KİMYASAL VE PETROGRAFİK DEĞİŞİMLER CHEMICAL AND PETROGRAPHIC VARIATIONS ACROSS TRANSVERSE PROFILES OF FOUR EARLY MEZOZOIC DIABASE DIKES FROM NORT CAROLINA Ayhan SOL 22
- BOLU-ÇANKIRI (KÖROĞLU DAĞLARI) ARASINDAKİ NEOJEN YAŞLI VOLKANİTLERİN STRATİGRAFİSİ VE PETROLOJİSİ. STRATIGRAPHY AND PETROLOGY OF THE NEOGENE VOLCANICS BETWEEN BOLU AND ÇANKIRI (KÖROĞLU MOUNTAINS) Ahmet TÜRKECAN, Ali DİNÇEL, Nedim HEPŞEN, İbrahim PAPAĞ, Bünyamin AKBAŞ, Mustafa SEVİN, İskender B. ÖZGÜR, Yavuz BEDİ, Göksel MUTLU, Dilek SEVİN, Engin ÜNAY, Gerçek SARAÇ, Sedat KARATAŞ..... 23
- KARS - ARPAÇAY DOLAYININ JEOLJİSİ VE NEOJEN-KUVATERNER YAŞLI VOLKANİTLERİN PETROLOJİSİ. GEOLOGY OF THE VICINITY OF KARS - ARPAÇAY AND PETROLOGY OF NEOGENE - QUATERNARY AGED VOLCANİTES H.Tahsin AKTİMUR, M. Ender TEKİRLİ, M. Emin YURDAKUL, Tuncay ERCAN, Mustafa KEÇER, B. Müfit ÜRGÜN, Mustafa GÜRBÜZ, Bülent CAN, Talia YAŞAR..... 24

KAMAN (KIRŞEHİR) VE YOZGAT YÖRELERİNDE KIRŞEHİR MASIFI MAGMATİK KAYAÇLARININ PETROLOJİSİ VE JEOKİMYASI. PETRO- LOGY AND GEOCHEMISTRY OF THE MAGMATIC ROCKS OF THE KIRŞEHİR MASSIF IN THE KAMAN (KIRŞEHİR) AND YOZGAT REGIONS Ayhan ERLER, Orhan AKI- MAN, Coşkun UNAN, Filiz DALKILIÇ, Behzat DALKILIÇ, Akın GEVEN, Pırl ÖNEN.....	25
KARACADAĞ VOLKANİTLERİNİN JEOLJİSİ VE PETROLOJİSİ. THE GEOLOGY AND PETROLOGY OF THE KARACADAĞ VOLCANITES Tuncay ERCAN, Fuat ŞAROĞLU, Necati TURHAN, Jun-Ichi MATSUDA, Tadahide UI, Tatsuya FUJİTANI, Kenji NOTSU, Selami BAĞIRSAKÇI, Süheyla AKTİMUR, Bülent CAN, Ömer EMRE, Ali. E. AKÇAY, Ergün MANAV, Hanefi GÜRLER.....	26
<i>MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ OTURUMU -I-</i>	
TAHTALI BARAJ YERİ MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ VE ALÜVYONUN GEÇİRİMSİZLİĞİ İÇİN YAPILAN ÇALIŞMALAR. ENGINEERING GEOLOGY AND IMPERMEABILITY OF ALLUVIUM WORKS IN TAHTALI DAM LOCATION, Hasan BAYKAL, Arif URAN.....	28
TRAKYA OTOYOLUNDA HEYELAN ÖNLEME ÇALIŞMALARI. WORKS IN THE THRACIAN MOTORWAY FOR PREVENTING THE LANDSLIDE Tanju KÖKEN...	29
HAVUZLU (ARTVİN - YUSUFELİ) HEYELAN SAHASINDA YAPILAN JEOTEKNİK ÇALIŞMALAR. GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS CARRIED OUT AT THE HAVUZLU (ARTVİN - YUSUFELİ) LANDSLIDE AREA A. Hamdi TAŞLICA, H. Hüseyin ÇOĞALAN.....	30
POZANTI-TARSUS AYRIMI OTOYOLU HEYELAN ÖNLEME PROJESİ. LANDSLIDE STABILIZATION PROJECT FOR POZANTI-TARSUS MOTORWAY Erman AŞÇIOĞLU, Ünal İLKER.....	31
HEYELANLARIN JEOTEKTRİK YÖNTEMLERLE ARAŞTIRILMASI. STUDY OF THE LANDSLIDES BY GEOELECTRIC METHODS Ergün TÜRKER.....	32
<i>ÇEVRE JEOLJİSİ OTURUMU</i>	
ÇEVRE İLE İLGİLİ MEVCUT KURUMSAL YAPININ YETERSİZLİKLERİ VE EKSİKLİKLERİ. Güneş GÜRSELER.....	33
JEOLJİ BİLİMİ ÇEVRE İLE OLAN İLİŞKİSİNİ MUTLAKA DÜŞÜNMELE VE KURMALIDIR. GEOLOGY SHOULD CONSIDER AND ESTABLISH ITS RELATIONSHIP WITH THE ENVIRONMENT Muzaffer M. Evirgen.....	34
DOĞAL KAYNAKLARIN KULLANIMINDA KORUMA-KULLANMA DENGESİ VE ÇEVRESEL ETKİ DEĞERLENDİRMESİ. PROTECTION- UTILITY BALANCE IN UTILIZATION OF NATURAL RESOURCES AND ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT A. Öznur ÖZER, A.Runa ORHON, Muzaffer M.EVİRGEN.....	35
EYMİR VE MOGAN GÖLLERİNDE YAPILAN ÇALIŞMALAR VE GELECEK İÇİN ÖNERİLER. PREVIOUS STUDIES IN THE LAKES OF EYMİR AND MOGAN AND RECOMENTATIONS FOR THE FUTURE A. Runa ORHON, A. Aynur ÖZER, Muzaffer M. EVİRGEN.....	36
ASİT YAĞMURLARI ve TÜRKİYE. ACID RAINS AND TURKEY Ferda ÖNER, Türkey ONACAK, Muzaffer M. EVİRGEN.....	37
<i>HİDROJEOLJİ OTURUMU-I-</i>	
KAZANPINARI KARST KAYNAĞININ HİDROJEOLJİSİ. HİDROGEOLOGICAL PROCESSES IN KAZANPINARI KARSTIC SPRING Önder YAZICI, Ataman ALTINTAŞ.....	38
AKİFERLERDE KUYULARARASI DEVİR-DAİMLİ TRASER TESTLERİNİN ANALİZİ. ANALYSIS OF TRACER TESTS WITH RECIRCULATION İbrahim KOCABAŞ, Atasever GEDİKOĞLU.....	39

URFA HARRAN ve CEYLANPINAR OVALARININ HİDROJEOLJİK DEĞERLENDİRİLMESİ. THE HYDROGEOLOGICAL EVALUATION OF ŞANLIURFA HARRAN and CEYLANPINAR PLAINS Behiç ÇONGAR.....	40
EKİNLİK ADASI YERALTISUYU ARAŞTIRMASI; Marmara Adaları GROUNDWATER PROSPECTING OF EKİNLİK ISLAND'S Marmara Sea Island Groups, Turkey Ahmet ERCAN.....	41
<i>KONFERANS'LAR OTURUMU</i>	
BATI VE KUZEYBATI ANADOLU'DA OFİYOLİTİK VE İLGİLİ KAYALAR ÜZERİNE YENİ JEOLJİK VERİLER. NEW GEOLOGICAL ASPECTS OF THE OPHIOLITIC AND RELATED ROCKS OF THE WESTERN AND NORTHWESTERN ANATOLIA, TURKEY, Orhan KAYA.....	43
BATI VE KUZEYBATI ANADOLU'NUN İZOİK KUŞAKLARI. IZOPIC ZONES OF WESTERN AND NORTHWESTERN ANATOLIA Orhan KAYA.....	44
MARMARA GÜNEY VE GÜNEYDOĞUSUNDA YER ALAN BÖLGELERİN EVRİMİ-METODOLOJİK BİR YAKLAŞIM. GEOLOGICAL EVOLUTION OF THE REGIONS LOCATED TO THE SOUTH AND SOUTHEAST OF MARMARA-A METHODOLOGICAL APPROACH Ergüzer BİNGÖL, Şükrü GENÇ.....	45
ANADOLU'NUN KENET KUŞAKLARI SUTURES OF ANATOLIA Metin ŞENGÜL.....	47
<i>MADEN YATAKLARI OTURUMU-I-</i>	
TÜRKİYE'NİN MİNERAL KAYNAKLARI POTANSİYELİNİN YILLIK BÖLGESEL DEĞER YAKLAŞIMI İLE DEĞERLENDİRİLMESİ. EVALUATION OF THE MINERAL RESOURCE WEALTH OF TURKEY USING THE ANNUAL UNIT REGIONAL VALUE APPROACH, Abdel Rahman EL-SOBİHY, Ayhan ERLER.....	48
KOP YÖRESİNDEKİ GÜLLÜDAĞ OFİYOLİTİNDE MİLONİTİZE ZON İÇERİSİNDEKİ KROM CEVHERLERİNİN OLUŞUMU. GENESIS OF THE CHROME ORES IN THE MYLONITIZED ZONE IN THE GÜLLÜDAĞ OPHIOLITE KOP REGION EASTERN TURKEY Özkan BAŞTA.....	49
ALAÇAYIR (Refahiye-ERZİNCAN) KROM YATAĞININ MİNERALOGİSİ-JEOKİMYASI VE KÖKENİ MINERALOGY-GEOCHEMİSTRY AND ORIGIN OF THE ALAÇAYIR (Refahiye-ERZİNCAN) CHROMİTE DEPOSIT Ali DEMİR, Ahmet GÖKCE.....	50
TÜRKİYE'NİN BOR YATAKLARI İLE ABD BOR YATAKLARI ARASINDAKİ OLUŞUM VE İŞLETME BAKIMINDAN KARŞILAŞTIRMA. COMPARISON BETWEEN TURKİSH AND USA BORATE DEPOSITS WITH REGARD TO THEIR FORMATION AND MINING OPERATION Cahit HELVACI.....	51
<i>GENEL JEOLJİ OTURUMU</i>	
DOĞU PONTİD (KD TÜRKİYE) ARK GERİSİ BASENDE ENSİYALİK OFİYOLİT OLUŞUMU. ENSİYALIC OPHIOLITE FORMATION IN THE BACK-ARC BASIN OF THE EASTERN PONTIDE (NE TURKEY) Osman BEKTAŞ.....	53
ÇAYKARA (TRABZON) GÜNEYİNİN JEOLJİSİ. GEOLOGY OF THE SOUTH OF ÇAYKARA (TRABZON) Fikri BULUT Fikret TARHAN.....	55
NİZİP-YAVUZELİ-ARABAN-BELVEREN DOLAYININ JEOLJİSİ-SENOZOYİK YAŞLI VOLKANİK KAYAÇLARIN PETROLOJİSİ VE BÖLGESEL YAYILIMI. GEOLOGY OF THE NİZİP-YAVUZELİ-ARABAN-BELVEREN DISTRICT (GAZİANTEP, S.E. ANATOLIA) AND PETROLOGY AND REGIONAL DISTRIBUTION OF THE CENOZOIC VOLCANIC ROCKS Ümit ULU, Tuncay ERCAN, Şükrü GENÇ, Yüksel METİN, Erdem ÇÖREKÇİOĞLU, Sefer ÖRÇEN, Mustafa KARABIYIKOĞLU, Talia YAŞAR Suat GİRAY.....	56

- "TOROSLAR'DA HADİM (KONYA) ve GÜNEYBATISININ STRATİGRAFİSİ VE TEKTONİĞİ". "THE STRATIGRAPHY AND TECTONIC OF HADİM (KONYA) AND SOUTHWEST OF HADİM IN THE TAURIDES" Ahmet TURAN..... 58
- BATI TOROSLARDAKİ YAVUZ BASENİNİN EVRİMİ VE YAKIN BİRLİKLERLE İLİŞKİSİ. GEOLOGIC EVOLUTION OF THE YAVUZ BASIN AND THE RELATION BETWEEN THE NEIGHBORING UNITS IN THE WESTERN TAURUS REGION Beşir ERAKMAN, Sait BÖLÜKBAŞI..... 60
- MADEN YATAKLARI OTURUMU-II-*
- ANADOLU'DA TARİHLENEN ESKİ YERALTI MADEN İŞLETMELERİ. THE ANCIENT UNDERGROUD MINES DATED IN ANATOLIA Ergun KAPTAN..... 61
- PONTİDLERİN JEOKİMYASAL EVRİMLERİ VE MASİF SÜLFİT YATAKLARININ JENEZİ. GEOCHEMICAL EVOLUTION OF PONTIDS AND GENESIS OF THE MASSIVE SULPHIDE DEPOSITS Selçuk TOKEL..... 63
- BELENKÖY (FEKE - ADANA) PALEOZOİK BİRİMLERİNDE BARYUM ANOMALİSİ. BARIUM ANOMALIES IN PALEOZOIC UNITS OF BELENKÖY (FEKE-ADANA) M. Gürhan YALÇIN, Servet YAMAN..... 64
- HEKİMHAN DOĞU VE GÜNEY KESİMİNDEKİ ÜST KRETASE-TERSİYER YAŞLI SEDİMANTER BİRİMLERİN MİNERALojİSİ VE JEOKİMYASİ. MINERALOGY AND GEOCHEMISTRY OF UPPER CRETACEOUS-TERTIARY SEDIMENTARY UNITS IN THE EASTERN AND SOUTHERN PART OF HEKİMHAN Ömer BOZKAYA, Hüseyin YALÇIN..... 65
- MERSİN OFİYOLİTİ ULTRAMAFİK ZON KROM YATAKLARINDA PLATİN GRUBU ELEMENT DAĞILIMI (GÜNEY TÜRKİYE). DISTRIBUTION OF PLATINIUM GROUP ELEMENTS OF CHROMITE DEPOSITS WITHIN THE ULTRAMAFIC ZONE OF MERSİN OPHIOLITE (SOUTH TURKEY) Servet YAMAN, Myse OHNENSTETTER..... 66
- KARMA JEOLojİ OTURUMU-II-*
- ORTA ANADOLU ERCİYES DAĞI VOLKANİZMASI'nın TARİHİ ve YENİ ARAŞTIRMALARINA BİR BAKIŞ. A RETROSPECTIVE ON HISTORICAL AND INVESTIGATIONS OF MT. ERCİYES VOLCANISM IN CENTRAL ANATOLIA Bahattin AYRANCI..... 67
- PITZER DENKLEMLERİNİN TRONA VE DİĞER İLİŞKİLİ TUZ MİNERALLERİNİN DOYGUNLUKLARININ TESPİTİNDE KULLANIMI. THE USE OF THE PITZER EQUATIONS TO DETERMINE SATURATION OF TRONA AND OTHER ASSOCIATED SALINE MINERALS Halim MUTLU..... 69
- BİGA YARIMADASI (ÇANAKKALE) VOLKANİK KAYAÇLARIN ÇİMENTO HAMMADDESİ-TRAS ÖZELLİĞİ YÖNÜNDEN ETÜD VE DEĞERLENDİRİLMESİ. INVESTIGATIONS INTO VOLCANIC ROCKS OF BİGA PENINSULA (ÇANAKKALE) AS CEMENT RAW MATERIAL-TRASS Bektaş UZ, Recep H. EREN, Fazlı ÇOBAN, Fahri ESENLİ, Halis MANAV..... 70
- DİVRİĞİ VE CİVARININ TEMEL STRATİGRAFİSİ VE YAY ARDI HAVZA GELİŞİMİ. THE BASEMENT STRATIGRAPHY OF THE DİVRİĞİ AROUND AND DEVELOPMENT OF THE BACK ARC BASIN Hüseyin ÖZTÜRK..... 71
- İHDROJEOLojİ OTURUMU-II-*
- BOĞSAK KARST KAYNAĞI (MERSİN-TAŞUCU) DOLAYININ KARST VE KARSTLAŞMA ÖZELLİKLERİ. THE KARST AND KARSTIFICATION FEATURES OF THE SURROUNDING AREA OF BOĞSAK KARST SPRING (MERSİN-TAŞUCU) Turgut ÖZTAŞ..... 72

BOĞSAK KARST KAYNAĞI (MERSİN-TAŞUCU) ÖRNEĞİNDE BİR KARST KAYNAĞI VE AKİFERİNİN JEOHİDROLOJİK ANALİZİ. GEOHDROLOGICAL ANALYSIS OF A KARST SPRING AND ITS AQUIFER ON THE EXAMPLE OF BOĞSAK KARST SPRING (MERSİN-TAŞUCU) Turgut ÖZTAŞ.....	73
ÇUKURPINAR MAĞARASI İLE DÜDEN MENBAININ MUHTEMEL YERALTI İLİŞKİSİ (ANAMUR). Temuçin AYGEN.....	74
BEŞKONAK BARAJI VE DOLAYININ (ANTALYA) HİDROJEOLJİSİ. HYDROGEOLOGY OF BEŞKONAK DAM AND ITS VICINITY (ANTALYA) Mustafa DEĞİRMENÇİ.....	75
<i>ENERJİ HAMMADDELERİ OTURUMU</i>	
ALIDAĞ-KARAKÖPRÜ (GD ANADOLU) DOLAYLARINDA ADIYAMAN FAYI İLE İLİŞKİLİ YAPILARIN İLKSEL KONUMLARININ ARAŞTIRILMASININ PETROL ARAMALARINA ETKİSİ. IMPLICATIONS ON OIL EXPLORATION OF THE RESEARCH OF THE ORIGINAL PLACES OF STRUCTURES, RELATED TO THE ADIYAMAN FAULT, IN THE ALIDAĞ-KARAKÖPRÜ REGION, SE TURKEY. Bülent COŞKUN.....	76
AMASRA BÖLGESİNDE İŞLETİLEN KÖMÜRLERİN PETROLOJİK ÖZELLİKLERİ. PETROLOGICAL CHARACTERISTICS OF WORKABLE COAL SEAMS IN AMASRA REGION Ali İhsan KARAYİĞİT.....	77
TÜRKİYE TURBALARININ GENEL ÖZELLİKLERİ VE DEĞERLENDİRME OLANAKLARI. THE GENERAL PROPERTIES OF THE TURKISH PEAT DEPOSITS AND THEIR USES Gültekin KAVUŞAN, Dinçay ÖZ, Rahmi NARİN.....	78
ORTA VE YÜKSEK RANGLI KÖMÜRLER İÇİN ULUSLARARASI SAYISAL KODLANDIRMA SİSTEMİ İLE İLGİLİ ÖNERİLER. PROPOSAL ON THE INTERNATIONAL DIGITAL CODIFICATION SYSTEM FOR MEDIUM AND HIGH RANK COALS Ali İhsan KARAYİĞİT, Yasin AKDAĞ.....	79
AZDAVAY VE KURUCAŞİLE KÖMÜRLERİNİN MASERAL KOMPOZİSYONU VE MİNERAL MADDE İÇERİĞİNİN KOKLAŞMA ÖZELLİĞİNE ETKİSİ. THE EFFECTS OF MINERALOGIC AND MACERAL COMPOSITION OF AZDAVAY AND KURUCAŞİLE COALS ON COKING PROPERTY İhsan TOROĞLU.....	80
<i>MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ OTURUMU-II-</i>	
ÇEKMECE GÖLLERİ ARASI KENTSEL PLANLAMASI YERMÜHENDİSLİK ÖZELLİKLERİ. GEOENGINEERING STUDIES FOR CITY PLANNING BETWEEN ÇEKMECE LAKES Ahmet ERCAN.....	81
BASINÇLI SU DENEYLERİNİN BARAJ TEMEL ENJEKSİYON AÇISINDAN ÖNEMİ. IMPORTANCE OF PRESSURIZED WATER INJECTION IN TAKING PREVENTATIVE MEASURES OF DAM FOUNDATION INJECTION Remzi KARAGÜZEL.....	82
KAYAÇLARIN DENİZEL ORTAMDA YAPI MALZEMESİ OLARAK KULLANIMI. THE USE OF ROCKS AS CONSTRUCTION MATERIALS IN MARINE ENVIRONMENT Necdet TÜRK.....	83
JEOTERMAL AKIŞKANLARIN ARAŞTIRILMASI VE DEĞERLERDİRİLMESİNDE JEOLJİ MÜHENDİSİNİN YERİ VE ÖNEMİ. THE ROLE AND IMPORTANCE OF GEOLOGICAL ENGINEERS IN RESEARCH AND EVALUATION OF GEOTHERMAL FLUID. Toros ÖZBEK.....	84
BİR TORTUL İSTİFDEKİ FARKLI AŞINMA ÖZELLİĞİNİN JEOTEKNİK ARAŞTIRMALARDA ÖNEMİ. DIFFERENTIAL EROSIONAL PROPERTY IN A SEDIMENTARY SEQUENCE AND ITS IMPORTANCE IN GEOTECHNICAL INVESTIGATION İlyas YILMAZER.....	85

## İSTANBUL BOĞAZI OTURUMU

### İSTANBUL BOĞAZI ÇEVRESİNİN JEOLJİK ANAÇİZGİLERİ

#### OUTLINE GEOLOGY OF THE SURROUNDINGS OF BOSPHORUS, ISTANBUL

Orhan KAYA

D.E.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümü Bornova, İZMİR

**ÖZ:** İstanbul Boğazı çevresindeki kayalar, yaşlıdan gence, izleyen şekilde sınıflanabilir: Ordovisiyen karasal feldispatik kumtaşları, ilişkin çamurkayaları ve çakıltaşları, sığ denizel kuvars kumtaşı-litik kumtaşı-şeyl birliği; Silüriyen-Jediniyen yama resifi birliği ve bu çatı içinde kuvarso-feldispatik kumtaşları; Sijeniyen-Emsiye sahanlık tipi çamurkayaları, litik kumtaşı ve kireçtaşları; Eifelien-Fameniye yarı pelajik yumrulu kireçtaşları ve lidit; Turnesiye lidit, Vizeen türbiditik kumtaşı-şeyl, yersel döküntü akması çakıltaşları ve sığ sahanlık kireçtaşları; olasılıklı Namuriye türbiditik kumtaşı-şeyl, silisli şeyl; Skitiye karasal kırmızı kırıntılıları; Anisiye-Ladiniye platform karbonatları; Ladiniye ammonitico rosso tipi kireçtaşları; Karniye Halobial şeylleri; Erken Kretase kireçtaşı çakıllı çakıltaşı ve çamurkayaları; Geç Kretase mafik volkanik kayalar, çamurkayaları ve sahanlık kireçtaşları; Orta Miyosen lagüner kumları, çamurkayaları, Mactralı kireçtaşları ve yersel linyit; Pliosen kum ve çakıl oluşukları; sondajlarla tanımlenen yaklaşık 7000 yıl öncesine ait denizel çamurkayaları.

Silüriye-Namuriye kayaları Ordovisiye üzerinde transgressif aşmalı bir istif oluşturur. Yaklaşık K gidişli, Büyükada'da burun şeklinde biten bir Ordovisiye yapısal yükseltisinin (Kocaeli Yükseltisi) her iki yanındaki çöküntülerde (Boğaz ve Gebze Çöküntüleri) Silüriye-Namuriye süresince kalın bir tortul (yaklaşık 3 km) birikmiştir. Paleozoyik, Triyas ve Alt Kretase bir yapısal-stratigrafik bütünlük gösterir; Kretase ortasında (Kuzey Anadolu Fayının atası olan) bir bindirme fayı ile Batı Anadolu Orta Triyas-Alt Kretase yapısal-stratigrafik topluluğuna eklenmiştir. İstanbul Paleozoyik-Alt Kretase istifi Erken Tersiyerde kuzeye taşınarak Üst Kretase üzerine bindirmiştir. Bindirmeyi izleyerek birörnek dağılım gösteren KD, KB ve K gidişli düşey faylar açınmıştır. K gidişli fay ve kıvrımlar bir bölümüyle Kaledoniye yapının yansımasıdır. KD- KB ve K gidişli faylar bölgenin ve özellikle Boğaz'ın morfolojik evrimini Geç Tersiyerden günümüze kadar denetlemiştir.

**ABSTRACT:** Paleozoic of Istanbul consists of Ordovician continental red beds of feldspathic sandstones and related mudrocks and conglomerates, shallow marine quartz sandstone-lithic sandstone-shale association; Silurian-Gedinnian patch reef association with quartzo-feldspathic sandstones; Sigenian-Emsian shelf-type mudrocks, lithic sandstones, limestones; Eifelian-Famennian semi-pelagic nodular limestones, lydite; Tournaisian lydite; Vissean turbiditic sandstone-shale, debris-flow deposits and minor inner shelf limestones; probable Namurian turbiditic sandstone-shale; Scythian red beds; Anisian-Ladinian platform-type carbonates; Ladinian ammonitico rosso-type nodular limestone; Carnian Halobia-Shale; Early Cretaceous limestone pebble conglomerate and mudrocks; Middle Miocene lagoonal sands, mudrocks, Mactra-limestones and minor lignite; Pliocene sand and pebble deposits; and, subsurface Holocene marine mudrocks.

Silurian-Namurian rocks represent an onlap sequence on the Ordovician strata. A nearly 3 km thick Silurian-Namurian sedimentary pile has been deposited in the structural depressions (Bosphorus and Gebze depressions) bounding an Ordovician structural high (Kocaeli uplift) which extends nearly in N-S strike and terminates around Büyükada. The Paleozoic-Triassic-Lower Cretaceous rocks form a structural-stratigraphic entity which was attached to the Middle-Triassic-Lower Cretaceous terrane of western Anatolia through the ancestral North Anatolian fault in overthrust sense during the mid-Cretaceous time. The Istanbul Paleozoic-Lower Cretaceous was thrust northward onto the Upper Cretaceous in the Early Tertiary time. Subsequent to thrusting NE, NW and N-trending vertical faults developed with a uniform distribution in the region. The N-trending set of faults was also contributed by the Caledonian structural grain.

## İSTANBUL BOĞAZI GÜNEYİ VE HALIÇ DİP ÇÖKELLERİNİN (HOLOSEN) FORAMİNİFER TOPLULUĞU VE ÇÖKELME ORTAMININ EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ

THE FORAMINIFERAL ASSEMBLAGE AND ECOLOGICAL PROPERTIES OF THE DEPOSITIONAL ENVIRONMENT OF THE SOUTHERN BOSPHORUS AND GOLDEN HORN (ISTANBUL) BOTTOM SEDIMENTS (HOLOCENE)

Engin MERİÇ İTÜ, Maden Fakültesi, Jeoloji Müh. Böl., Maslak, İSTANBUL  
Mehmet SAKINÇ İTÜ, Maden Fakültesi, Jeoloji Müh. Böl., Maslak, İSTANBUL

**ÖZ:** Bilindiği gibi Akdeniz, Çanakkale Boğazı-Marmara Denizi-İstanbul Boğazı yolu ile Karadenizle bağlantılıdır. Farklı ortamsal koşulların egemen olduğu her iki denizin ekolojik bağlantılarının ne zaman ve nerede gerçekleştiği, Haliç (Unkapanı-Azapkapı; Eminönü-karaköy) ve İstanbul Boğazı (Sarayburnu-Üsküdar) güneyinde yapılan bir dizi sondaj ile kesilen ve yaşı ESR (Elektron Spin Rezonans) yöntemiyle 7.400-5.700 b.P. yılı olarak belirlenen çökellerin paleontolojik değerlendirilmesi ile açıklığa kavuşmuştur.

Her iki bölgede de Paleozoyik (Karbonifer) temel üzerinde uyumsuz olarak yeralan genç çökeller, Haliç'te ortalama 35-56 m, Boğaz'da; Sarayburnu kesiminde 20-38 m., Kızkulesi-Üsküdar'da 7.40-24 m. dir. Her iki kesim arasında yeralan TB-112, TB-113, TB-103 ve TB-117 sondajlarında temel kayaya ulaşılmamıştır.

Haliç ve boğaz çökelleri foraminiferlerin çeşitli cins ve türlerini içerir. Bu topluluğun yanı sıra, faunada pelacypoda, gastropoda, ostracoda, bryozoa, nannoplankton, spor-pollen'lere ait formlar yaygın olarak bulunur.

Haliç çökelleri dört farklı düzeyden oluşur. İstif, temelin üzerinde fluvial çakıl içeren düzeyler ile başlar. Bunun içindeki kumlu kil merceklerinde, acısu ortamını belirleyen *Ammonia beccarii* (Linnè), *Elphidium crispum* (Linnè), *Astrononion sidebottomi* Cushman-Edwards, *Aubignyniana perlucida* (Heron-Allen-Earland) gibi formların denizel ortamı simgeleyen *Textularia aglutinans* d'Orbigny, *Quinqueloculina colomi* le Calvez, *Pyrgo elengate* (d'Orbigny), *P. williamsoni* (Silvestri) ile birlikte bulunması yöreyi denizin ilk kez 7.400 yıl önce etkilediğini göstermektedir. Bu düzeyin üzerindeki jipsli koyu renkli çamurlar içinde, *Textularia aglutinans* d'Orbigny, *Quinqueloculina colomi* le Calves, *Pyrgo williamsoni* (Silvestri), *Bulimina marginata* d'Orbigny ve *Rectuvigerina phlegri* le Calvez gibi denizel formların yaygınlaşmasının aksine acı su formlarındaki azalma, Akdenizin daha tuzlu sularının yörede etkin olmaya başladığının kanıtlarıdır.

Üçüncü düzey içinde yeralan çamurlu düzeylerde *Textularia alborensis* (Colom), *Pyrgo elongata* (d'Orbigny), *Triloculina adriatica* le Calvez, *Amphycorina scalaris* (Batsch), *Lagena interrupta* Williamson, *Guttulina communis* d'Orbigny, *Bulimina aculeata* d'Orbigny, *Rosalina bradyi* (Cushman), *Cibicides lobatulus* (Walker-Jacob) ve *Planorbulina mediterraneensis* d'Orbigny gibi Akdeniz formlarının yoğun olması, tuzlu suların bütünüyle bölgeyi etkilediğini açıklamaktadır.

Dördüncü düzeyde ise, kömür kırıntılı, gri-siyah çamurlarda aynı topluluğun daha az sayıdaki fertlerinden oluşan fauna yer alır.

Sarayburnu-Üsküdar kesiminde Holosen yaşlı istif tabanda çamurlu, kumlu ve çakıllı düzeyler ile başlar. Fosil içermeyen bu düzeylerin üzerinde ince kum ve kaba çakıllı kumlardan oluşan mercekler bol olarak mollusk kavkısı içerir. Bu istif, boğazın her iki kenar kesiminde (Sarayburnu-Üsküdar), havzanın orta kısmına nazaran daha incedir. Kumların at düzeyleri acısu ve denizel ortamı simgeleyen *Textularia alborensis* (Colom), *Pyrgo williamsoni* (Silvestri), *Ammonia beccarii* (Linnè), *A. gaimardi* (d'Orbigny), ve *Aubignyniana perlucida* (Heron-Allen-Earland) ile üst düzeyleri *Textularia alborensis* (Colom), *Quinqueloculina colomi* le Calvez, *Lenticulina orbicularis* (d'Orbigny), *Dentalina cuvieri* d'Orbigny, *Marginulina glabra* (d'Orbigny), *Bolivina alata* Seguenza, *Bulimina marginata* d'Orbigny, *Planorbulina mediterraneensis* d'Orbigny, *Sphaerogypsina globulus* (Reuss), deniz kestanesi dikenli, kırmızı alg, sünger spikülü ve bryozoonlardan oluşan bir topluluk ile temsil edilmiştir.

**ABSTRACT:** As is known that the Mediterranean Sea and Black Sea connected by a sea-way via Dardanelles, Sea of Marmara and Bosphorus.

The time and the conditions of this connection which joined two environmentally different sea-basins have been clarified by the paleontological investigation of the deposits drilled at Golden Horn (Unkapanı-Azapkapı, Eminönü-Karaköy) and at the south of Bosphorus (between Sarayburnu-Üsküdar). The age of these deposits determined by ESR (Electron Spin Resonance) to be 7.400-5.700 b.P.

These sediments lying unconformably on the Paleozoic (Carboniferous) basement in the two locations, have a thickness varying 35-56 ms. In Golden Horn 20-38 ms in the Sarayburnu area of Bosphorus and 7.40-24.00 ms in the Kızkulesi-Üsküdar area. The basement was reached in boreholes TB-112, TB-113, TB-103, TB-117 located between Üsküdar and Sarayburnu.

The Golden Horn and Bosphorus Holocene sediments contain various genera and species of the Foraminifera. In addition this foraminiferal association, various bivalvia, gastropoda, ostracoda, bryozoa, nannoplankton and spore-pollen forms are seen abundantly in the fauna.

The Golden Horn sequence is formed by four different levels. Here, the sequence starts with fluvial gravels on the basement. There are various sandy clay lenses within this facies. In these lenses brackish forms of *Ammonia beccarii* (Linnè), *Elphidium crispum* (Linnè), *Astrononion sidebottomi* Cushman-Edwards and *Aubignyniana perlucida* (Heron-Allen-Earland) are found together with marine forms of *Textularia aglutinans* d'Orbigny, *Quinqueloculina colomi* le Calvez, *Pyrgo elongate* (d'Orbigny), *P. williamsoni* (Silvestri) indicating that the first sea ingression was realized in the region 7.400 years ago. The second horizon is composed of dark coloured and gypsiferous muds containing more abundant marine forms such as *Textularia aglutinans* d'Orbigny, *Quinqueloculina colomi* le Calvez, *Pyrgo williamsoni* (Silvestri), *Bulimina marginata* d'Orbigny, *Rectuvigerina phlegri* le Calvez than the brackish forms. In other words, in the second unit, brackish forms decrease where the marine forms increase in amount implying that more salty waters of Mediterranean origin become increasingly and effectively in the region.

The third unit is again formed of muds containing abundant Mediterranean forms such as *Textularia alborenensis* (Colom), *Pyrgo elongata* (d'Orbigny), *Triloculina adriatica* le Calvez, *Amphycorina scalaris* (Batsch), *Lagena interrupta* Williamson, *Guttulina communis* d'Orbigny, *Bulimina aculeata* d'Orbigny, *Rosalina bradyi* (Cushman), *Cibicides lobatulus* (Walker-Jacob), *Planorbulina mediterraneensis* d'Orbigny that means, the Mediterranean salty waters have been wholly effected the region.

The fourth level is made up of grey-black coloured and with abundant coal fragments also containing the similar faunal association but in lesser amounts.

The Holocene sequence of Sarayburnu-Üsküdar area starts similarly with muddy, sandy and gravelly deposits on the basement. No fossils have been detected in this unit. It continues by fine sands with numerous pebbly coarse sand lenses often containing abundant mollusc shells. This unit becomes thinner at the margins and gets thicker in the central parts of the basin. In the lower horizons of these sands, the brackish and the marine forms such as *Textularia alborenensis* (Colom), *Pyrgo williamsoni* (Silvestri), *Ammonia beccarii* (Linnè), *A. gaimardi* (d'Orbigny), *Aubignyniana perlucide* (Heron-Allen-Earland) are found in association, in the upper parts however, a solely marine faunal association of Mediterranean origin such as *Textularia alborenensis* (Colom), *Quinqueloculina colomi* le Calvez, *Lenticulina orbicularis* (d'Orbigny), *Dentalina cuvieri* d'Orbigny, *Marginulina glabra* (d'Orbigny), *Bolivina alata* Seguenza, *Bulimina marginata* d'Orbigny, *Planorbulina mediterraneensis* d'Orbigny, *Sphaerogypsina globulus* (Reuss) and echinoid spines, red algae, spongia spicules and bryozoa are observed in the similar lenses.

**İSTANBUL BOĞAZI PELECYPOD-GASTROPOD VE BRYOZOA FAUNASI İLE MOLLUSK KAVKILARININ ESR YÖNTEMİNE DAYANARAK TARİHLENDİRİLMESİ**

THE PELECYPOD AND GASTROPOD FAUNA FROM BOSPHORUS AND THE AGING OF THE MOLLUSK SHELLS DEPENDING ON ESR METHOD

Güler TANER

İsmail ÜNSAL

Ay Melek ÖZER

Yeter GÖKSU

Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji Müh. Bölümü, ANKARA

İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, İSTANBUL

ODTÜ Fen-Edebiyat Fakültesi, ANKARA

GSF/Ins. für Strahlenschutz, ALMANYA

**ÖZ:** Haliç ve kuzeyi ile Sarayburnu-Üsküdar yöresinde yapılan sondajlardan elde edilen Pelecypod ve Gastropoda'ya ait cins ve türlerin sistematik, paleocografik, stratigrafik ve paleoekolojik özellikleri dikkate alındığında Haliç faunası ile Boğaz faunasının önemli bir ayrıcalık göstermediği görülür. Gerek Haliç ve gerekse Sarayburnu-Üsküdar yöresinde saptanan fauna tatlısu-acısu ve bu ortamı belirli zamanlarda etkisi altına alan denizel koşulları karakterize etmektedir. Faunanın paleocografik yayılımı, saptanan cins ve türlerin büyük bir bölümünün Ponto-Kaspik Havza, küçük bir kesiminin de Akdeniz Faunası özelliği taşıdığı sonucu çıkmaktadır. Stratigrafik yayılımları ele alındığında ise bu cins ve türler arasında Neojen'den itibaren gelen formlar mevcutsa da topluluğun yaşı Geç Kuaterner (Holosen)- Günceldir. Kuzey Haliç sondajlarından elde edilen topluluk ise bunların Akçagilyeni temsil ettiğini ve Kaspik Havza'ya ait olduğunu kanıtlamaktadır.

Ayrıca, paleontolojik-stratigrafik çalışmalarımızın yanında genç çökellerin yaşını saptamak amacıyla Mollusk kavkılarının ESR yöntemi ile tarihlendirilmesi yapılmış ve belli değerler saptanmıştır. Şöyleki:

Karaköy'e ait sondajın 38.70 metresindeki Mollusk'lerin yaşı  $7400 \pm 1300$  yıl, 20.20 bulunanların  $6100 \pm 1300$  yıl, 14.20 m derindekilerin ise  $5700 \pm 1800$  yıl, Sarayburnu-Üsküdar yöresine ait sondajlarda ise 17.40-16.60 m ler arasında  $6100 \pm 1300$ , 15.20-14.80 m lerde  $5100 \pm 2200$  yıl, 13.40 -13.00 m lerde ise  $5600 \pm 1900$  yıl olarak saptanmıştır.

Sondajlardan elde edilen Bryozoa topluluğu da Mollusk'leri destekler durumdadır. Holosen çökellerinde temelden itibaren ilk 20 metrede Bryozalara rastlanılmamakla beraber daha üst seviyelerde zengin bir topluluk saptanmıştır. Bu durum çalışılan yörenin başlangıçta belirgin bir denizel özellik taşımadığını belirtmektedir. Bryozoa'ya ait cins ve türlerin normal tuzlu denizel (% 0 23 den fazla) Akdeniz kökenli olduğu sonucu çıkmaktadır. Karadeniz'de yaşayan birtek tür de bu topluluk içerisinde yer almaktadır.

**ABSTRACT:** Drillings in Haliç, Sarayburnu and Üsküdar have similarities about Pelecypod and Gastropod fauna. They characterise the conditions of freshwater and brackish and sometimes marina character. Most of the fauna takes place Ponto-Caspic area and the rest in the Mediterranean fauna. Their stratigraphic spreadigs are Holocene.

Nort Golden Horn examples belong Caspic areas belonging to Aktschagylian.

Mollusks shells aging was made by ESR method and we learn that the examples from Karaköy are between 38.70-14.20 m deep and at the age of between 7.400, 1.300 and 5.700-1.800 years. The examples from Üsküdar has the same results as those examples from Kadıköy.

The Holocene sediments do not consist of Bryozoa fauna from the base instead the upper parts are full of Bryozoa. This improves that this area do not have a marina characterics at the beginning. The large amount of Bryozoa is from Mediterranean. These is only one part which is from Blacksea.

**İSTANBUL BOĞAZI VE HALIÇ GENÇ (HOLOSEN) ÇÖKELLERİNİN SEDİMENTOLOJİK ÖZELLİKLERİ VE ORTAMSAL YORUMU****SEDIMENTOLOGICAL FEATURES AND ENVIRONMENTAL INTERPRETATION OF YOUNG (HOLOCENE) SEDIMENTS OF THE GOLDEN HORN AND MARMARA ENTRENCE OF THE BOSPHORUS**

A. Sami DERMAN TPAO Genel Müdürlüğü, ANKARA

**ÖZ:** Haliç ve İstanbul Boğazı girişi dip tortullarından elde edilen sedimentolojik veriler, İstanbul Boğazı ve Haliç'in gelişim tarihi hakkında önemli ipuçları sunmaktadır. Haliç ile Sarayburnu-Üsküdar arasında mühendislik amaçlı 21 adet sondajdan alınan yaklaşık 200 adet tortul örneğinin incelenmesinden, Boğaz girişinde üstte alttan üste doğru ortam enerjisinin azaldığını gösteren sedimentolojik veriler vardır. Buna karşılık Haliç alanında karasaldan sınırlı su ortamına değişim ve acı su ortamının devamı gözlenmiştir. Daha önceleri Karadeniz dip tortullarında yapılan çalışmalar son buzul devrinde Karadenizin bir tatlı su gölü olduğunu ve günümüzden yaklaşık 7000 yıl önce denizli ilk bağlantının sağlandığını göstermiştir. Bu çalışmadan elde edilen veriler daha önceki çalışmalarda elde edilen verilerle birleştirildiğinde aşağıdaki sonuçlar çıkarılabilir. Son buzul devrinde Karadenizdeki su seviyesinin düşüşüne paralel olarak gelişen akarsu ağı buzul devrinin sona ermesi ve dünya ölçeğinde deniz seviyesinin yükselmesine bağlı olarak önce Çanakkale Boğazı yoluyla su ile kaplanmış olan Marmara Denizi alanını Karadenize birleştirmiştir. Daha sonra deniz seviyesinin yükselmeye devam etmesi sonucunda Boğazlar bugünkü konumlarına kavuşmuşlardır. Karadeniz'in Akdeniz ile bağlantısının günümüzden yaklaşık 7000 yıl öncesinde gerçekleştiği düşünülürse bu açılıma insanlığın taahhüt etmiş olması gerekir.

**ABSTRACT:** Sedimentological data obtained from young deep sediments of the Golden Horn and Marmara entrance of the Bosphorus present important evidences on the evolution of the Golden Horn and the Bosphorus. Examination of approximately 200 sediment samples gathered from 21 drill holes for an engineering projects related to the Tube Tunnel, Metro of the Golden Horn and the New Galata Bridge, indicate that a deepening upward sequence was deposited during Holocen at the Marmara entrance of the Bosphorus while continental to restricted brackish water sediments were being deposited in the Golden Horn area. Previous studies on the deep sediments of the Black Sea indicate that first flooding of marine water after the last glaciation occurred 7000 years before present. When this data are combined with the present findings, following conclusion can be drawn: A drainage system was developed due to the lowering of sea level during the last glaciation. After the end of the last glaciation and during the rise of sea level due to the warming the area have been flooded. First Marmara area is covered by a brackish water. Then this water advanced toward the Black Sea using old drainage system developed during the last glaciation which is now known as Bosphorus. As the sea level continued to rise The Golden Horn and the Bosphorus were established present condition about 2000-3000 years ago. It is a very recent event considering the time involved.

## İSTANBUL BOĞAZI TÜP TUNEL GÜZERGAHI ZEMİN SONDAJLARI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

### SOIL DRILLINGS AND THEIR INTERPRETATION FOR THE BOSPHORUS RAILROAD TUBE TUNNEL ALIGNMENT

Saim KALE

SİAL Ltd. Şti., Çankaya ANKARA

**ÖZ:** İstanbul boğazı altından Asya-Avrupa demiryolu bağlantısını yapacak olan Tüp Tünel geçişi için yapılan projelerin hazırlanmasına esas olmak üzere, güzergah boyunca açılan zemin araştırma sondajlarının uygulaması, zorlukları ve alınan sonuçların değerlendirilmesi bu çalışmada verilmiştir. Boğaz altından, raylı bir sistem ile, iki kıtayı bağlamasının yanında esas olarak saatte 47.000 yolcuyu taşıyabilecek kapasitedeki sistemin, İstanbul ulaşımına çözüm getirmesi esas olacaktır. İstanbul ulaşım projesi açısından geniş kapsamlı olan çalışmanın burada sadece Boğaz altı geçiş kısmı anlatılmıştır.

Deniz derinliği, 0-52 m arasında değişmekte olup, deniz tabanından itibaren sondaj derinlikleri ise 8.90 - 73.00 m arasındadır. 185 adet SPT deneyi yapılmış ve 24 adet örselenmemiş örnek alınmıştır. Bunların haricinde, ayrıca ara seviyelerin temizlenmesi sırasında da örnekler alınmıştır. Kayada ise, karot alınarak ilerleme yapılmıştır. Toplam 46 örnek üzerinde de lab deneyleri yapılmıştır.

Öngörülen sondaj lokasyonlarına, karadaki 3 topografik röperlerden, distomat aracılığıyla sondaj platformu (duba), denizdeki yerine demirlenmiş ve takiben hassas nokta yerleşimi yapılmıştır. Daha sonra, içinden sondajın yapılacağı muhafaza borusu, deniz tabanına kadar indirilmiştir. Morset, dubanın salınım etkisinden kurtulmak için, muhafaza borusunun üzerine monte edilmiş ve Morset'e güç, dubadaki motordan hidrolik bağlantılar ile sağlanmıştır. Karada yapılan sondajlardan farklı olarak, dalga, sis, Boğaz trafiği, su kesiminde zıt yönde iki akıntının olması ve deniz tabanındaki zeminin çok gevşek özelliği ilave zorluk ve sıkıntılar getirmiştir.

Yapılan çalışmalar sonucunda, Sarayburnu - Üsküdar arasında, zemin kesidi, yerli kaya sınırı ve zeminin mühendislik özellikleri önemli oranda belirlenmiştir. Başlıca, kumun çeşitli boyutlarının kavkı karışımı ile, sadece kavkı seviyeleri veya aynı dane boyutlu seviyeler kesilmiştir. Bu birimin kalınlığı 45.75 m den daha fazla olup, diğer bir taraf ile -89.75 m kotundan daha derine inmektedir. Bunun altındaki yerli kaya ise, Trakya Formasyonudur.

**ABSTRACT:** Geological investigation by soil drillings were made for the Bosphorus Railroad Tube Tunnel project that will connect Asia and Europe under the Bosphorus. Method, difficulties and interpretations of soil drillings are described in this study. Railroad connection under the Bosphorus is expected to transfer 47.000 passenger per hour and it will offer a slution for the Istanbul Traffic.

Depth of the sea on this alignment changes between 0-52 m. Depth of drilling in the soil change between 8.90 - 73.00 m. 185 SPT test were made and 24 no's undisturbed sample were taken. In addition sediment samples were taken duiring the hole cleaning. Cores were recorvered in the rock zone. Lab test carried out on 46 no's samples.

The drilling platform is fixed according to 3 benchmarks on land. Rotary head is mounted on the casing. This is satisfactory for the core sampling in rock which is uneffected my the barge muvemonts due to the waves. Also, contrary to the land drillings, there were difficulties due to waves, fog, heavy Sea traffic, two opposite currents in Bosphorus and very loose sea bed structure.

As a result of these field studies the soil profile, depth of the bed rock and engineering properties of the same are determined. Diffrent size of sand mixed with small shells is predominant. Also, some shell deposits were identified. Fill material is thicker than 45.75 m and it continues more than -89.75 m elevation. Under of which is Trakya (Thrace) Formation as bed rock.

## JEOTERMAL OTURUMU

### BÜYÜK MENDERES GRABENİNİN JEOTERMAL ENERJİ OLANAKLARI

THE GEOTHERMAL ENERGY POTENTIAL OF THE BÜYÜK MENDERES GRABEN REGION,  
WESTERN ANATOLIA, TURKEY

Metin YAZMAN                      TPAO, Arama Grubu ANKARA  
Coşkun NAMOĞLU                TPAO, Arama Grubu ANKARA  
Nuri TERZİOĞLU                  TPAO, Arama Grubu ANKARA

**ÖZ:** Bu çalışma, bölgenin jeotermal enerji potansiyelini ortaya koymak amacı ile jeolojik ve jeokimyasal çalışmaların bir sonucudur. Batı Anadolu'da özellikle Menderes Bloğu'nun iki kenarında Türkiye'nin en önemli jeotermal sahalarının yer aldığı E-W uzanımlı Büyük Menderes ve Gediz Grabenleri bulunmaktadır. Büyük Menderes Grabeni'nin kuzey kenarında bulunan yönlü faylarla, yeniden aktivite kazanmış NW ve NE yönlü fayların kesişme noktalarında, çeşitli sıcaksu, buhar ve gaz çıkışları ile hidrotermal alterasyon ve mineralizasyon zonları belirlenmiştir.

Jeolojik, hidrojeolojik, jeofiziksel ve jeokimyasal verilerin ışığında, bölge genç tektonizma ile ilgili olarak gelişen "Forced Convective" bir jeotermal sistem özelliğine sahip olup, dört adet jeotermal sahaya ayrılarak incelenmiştir. Jeotermal sahaların, aynı ekonomik değerde olması nedeniyle, yüksek jeotermal enerji potansiyelinin sadece Germencik-Ömerbeyli sahası (ortalama rezervuar sıcaklığı 230°C) için geçerli olduğu saptanmıştır. Bozköy Sahasının orta-yüksek jeotermal enerji potansiyeline sahip olduğu (ortalama rezervuar sıcaklığı 185°C) belirlenerek, Salavatlı, (ortalama rezervuar sıcaklığı 145°C) ve Aydın-İmamköy (ortalama rezervuar sıcaklığı 160°C) sahalarının ise diğer sahalardan daha düşük bir jeotermal enerji potansiyeline yani düşük entalpili bir sisteme sahip oldukları düşünülmektedir.

**ABSTRACT:** The E-W trending Büyük Menderes and Gediz Grabens are located on the two sides of the Menderes Massifs in the Western Anatolia, Turkey. The geological and geochemical exploration studies have been done to find and determine the geothermal energy potential of the Region which has several geothermal fields.

There are many geothermal manifestations such as hot waters, steams and gases, and hydrothermal alteration and mineralization zones which are located on the intersection areas between the E-W trending faults that have been active since Upper Miocene and the reactivated NW and or NE trending faults that are along the north side of the Büyük Menderes Graben.

The Region have been subdivided to determine into four geothermal areas by the using of the geological, hydrogeological, geophysical and geochemical data, So that it has a "Forced Convective" geothermal system that is related with the young tectonism of the Western Anatolia.

As a high enthalpy geothermal field the Germencik Area has a very good potential with an average reservoir temperature of 230°C. The Bozköy geothermal field has a moderately high geothermal energy potential with an average reservoir temperature of 185°C. The Aydın-İmamköy Field that has an average reservoir temperature of 160°C and the Salavatlı Field that has an average reservoir temperature of 145°C are found as the low enthalpy fields.

## AFYON JEOTERMAL SAHASININ ENERJİ POTANSİYELİ VE KULLANIM OLANAKLARI

### GEOTHERMAL ENERGY POTENTIAL AND USAGE POSSIBILITIES OF THE AFYON GEOTHERMAL AREA

Ö. Faruk TAMGAÇ	MTA Genel Müdürlüğü Enerji Dairesi, ANKARA
Zeynel DEMİREL	MTA Genel Müdürlüğü Enerji Dairesi, ANKARA
Bilge ERİŞEN	MTA Genel Müdürlüğü Enerji Dairesi, ANKARA
Ö. Faruk UZEL	MTA Genel Müdürlüğü Enerji Dairesi, ANKARA
İsmail KALKAN	MTA Genel Müdürlüğü Enerji Dairesi, ANKARA
Nizamettin ŞENTÜRK	MTA Genel Müdürlüğü Enerji Dairesi, ANKARA

**ÖZ:** Afyon jeotermal sahasındaki Ömer-Gecek, Gazlıgöl ve Heybetli jeotermal alanları önemli sıcak akışkan potansiyeline sahiptir.

Afyon kentine uzaklıkları 15-30 km. arasında değişen bu alanlarda açılan 125-905 m. derinlimli toplam 14 sıcaksu kuyusundan, 51-97 C sıcaklık ve 0.4-110 lt/sn debili sıcak akışkan üretilmiştir.

75-460 m. derinliklerde bulunan kristalize kireçtaşı (mermer) kuvarsit, kuvarslı şist ve bunları kesen fay zonlarından üretilen akışkanın yüzeylenmesi sonucunda beliren kabuklaşma sorunu (CaCO<sub>3</sub> kabuklaşması) ısı eşanjörü ve inhibitör (aktipas-620) uygulamaları ile giderilerek ısıtımada başarı sağlanmıştır.

Özellikle Ömer-Gecek jeotermal alanında ısıtımada ve termal turizm entegre olarak uygulanabilir. Bu kullanım sırasında yüksek debide akışkan çekilmesi halinde rezervuar parametrelerini olumsuz yönde etkilememesi ve atık suyun çevre sorunu yaratmaması gerekmektedir.

Bu amaçla yapılan korunma alanları etüd çalışmaları sonucunda sondajlar etrafında ve çevrede belirlenen korunma zonları sınırlarında alınması gerekli önlemler tespit edilmiştir.

**ABSTRACT:** Ömer-Gecek, Gazlıgöl and Heybetli geothermal areas, which are in Afyon geothermal area, has important hot fluid potentials.

In the areas, where between 15-30 km, away from Afyon, total 14 of hot water wells which their depths between 125-905 m., temperatures 51-97 C, discharges 0.4-110 lt/s are tapped.

Between 75-460 meters cristalized limestone (marble) quartzite, schist with quartzite units are encountered via surfaced fault zones where the geothermal fluid prodoced; that area subjected to scaling (CaCO<sub>3</sub> scaling). This problem has deterred by using he at exchanger and chemical substance (actibos-620), so heating in this area applied successfully.

Especially, at Ömer-Gecek geothermal area heating and thermal turizm can be applied consummately.

It is necessary to take measures, during excess pumping, not to effect reservoir parameters negatively and not to cause the enviromental pollution. Result of protection area studies, necessary measures are shown around wells and surroundings.

**NEVŞEHİR - KOZAKLI JEOTERMAL ALANININ ETÜDÜ VE DEĞERLENDİRMESİ****THE SURVEY AND OF EVALUATION OF NEVŞEHİR - KOZAKLI GEOTHERMAL AREA**

Toros ÖZBEK

Turizm Bakanlığı, ANKARA

**ÖZ:** Nevşehir Kozaklı ilçesinin 3 km güney doğusunda bulunan kaplıca ve yöresinin 1/25.000 ölçekli jeoloji haritası ile detay hidrojeolojisi etüdü yapılmıştır.

Paleozoyik yaşlı şistler ile kuvarsit ve mermerler en yaşlı formasyonları oluştururlar. Üzerlerinde diskordan olarak Eosen (Lütesiyen) yaşlı gre ve kireçtaşları gelmektedir. Eosen yaşlı formasyonlar üzerine ise Oligosen yaşlı, kırmızı renkli silt ve marnlar gelmekte olup bu formasyonlar; Jips, tuz, konglomera ve gre ara bantları içerirler.

Traverten ve alüvyonlar kaplıca vadisinde geniş bir alan kaplamaktadır. Kaplıcanın bulunduğu alan tektonizma ile faylanmış ve bir graben teşekkül etmiştir. Sıcak sular için rezervuar kayaç Paleozoyik yaşlı mermerler ile Lütesiyen yaşlı kireçtaşı ve greleridir.

Erciyes Volkanizması ile ilgili olan ve henüz ısısını kaybetmemiş bir mağma cebi vasıtası ile akifer zonlarındaki yeraltı suları ısınarak faylanmalar vasıtası ile yüzeye yükselip sıcak su kaynaklarını meydana getirirler. Bu sular geçtikleri formasyonlarda bulunan mineralleri eriterek iyonca zenginleşirler. Sıcak sulara muhtemelen derinlerden gelen sıcak sularda karışmaktadır.

Kaplıca kaynak sularının toplam debileri yaklaşık 94.4 lt/sn. dir. Sıcaklıkları ise 42-92°C arasında değişmekte olup radyoaktiviteleri 30,9 Eman'dır.

Kaplıca kaynak suları mevcut tesisler ile Kozaklı İlçesinin Jeotermal Enerji ile ısıtılmasına yetecek kapasitededir.

Şehir ısıtmacılığı, Termal Turizm, Seracılık konusunda çalışmalar halen devam etmektedir.

**ABSTRACT:** Detailed hydro geological survey and 1/25.000 scaled geological map have been completed in the area of hot spring and in the vicinity which is located 3 km. east of Nevşehir-Kozaklı Town.

Paleozoic schists and quartzite marbles construct the oldest formation. Eosen (Lutesiyen) limestones and sandstones overlie as discordance. Oligosen red silt stone and marn cover the formations and comprising gibbsite, salt, conglomerate and sand stone bands.

Travertine and alluvium extend in a very large area. The area where the hot springs occurred and faulting by tectonism a graben has formed. Reservuar for the thermal waters is Paleozoic marble and lutesiyen limestone and sand stone.

Hot spring resources are occurred by the underground waters within the aquifer zones heated by magma pocket which is uncooled and related to the Erciyes volcanizm.

These thermal waters are enriched in ions by dissolving the minerals they passed through.

Total discharge of the hot spring is approximately 94,4 lt/sec and temperature changes between 42°C and 92°C and radioactivity is 30.9 eman.

Source waters are sufficient for heating the present buildings in Kozaklı Town.

Studies for the city heating, thermal tourism and greenhouse are still going on.

**JEOTERMAL KAYNAKLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ****EVALUATION OF GEOTHERMAL RESOURCES**

Orhan MERTOĞLU Orme Jeotermal A.Ş., ANKARA

**ÖZ:** Yeryüzüne çeşitli yollarla çıkarılan jeotermal akışkanlar içerdikleri kimyasallar ve ısı enerjisi (sıcaklıkları) nedeniyle;

- A) Elektrik enerjisi üretiminde,
- B) Genel Maksatlı ısıtmada (Şehir, sera, ev vb.)
- C) Soğutmada (Air Condition'de)
- D) Kimyasal madde üretiminde (Karbondiyoksit, kuru buz, çeşitli asitler, tuzlar, gübre vb.)
- E) Kaplıca maksatlı olarak;  
Kullanılırlar, değerlendirilirler.

Tebliğde ısıtma ve kaplıca maksatlı değerlendirmelere ağırlık verilecek ve bunlarla ilgili yeni teknolojiler açıklanacaktır. Dünya ve Türkiye'deki uygulamalar özetlenip bu değerlendirmeler teknik ve ekonomik açıdan irdelenecektir.

Jeotermal kaynakların ısıtmada kullanılması ile hava kirliliği önlenmekte ve büyük bir ekonomi sağlanmaktadır. Son yıllarda dünyada ve Türkiye'de ısıtmada kullanım bu nedenle ağırlık kazanmaya başlamış ve büyük gelişmeler olmuştur. Dünyada son yıllardaki jeotermal kullanım büyüme oranı ortalaması % 10'un üzerindedir. Ayrıca Türkiye'de kaplıca maksatlı kullanım (Termalizm) kullanımını çağdaş özellikler göstermemektedir. Yine son bir kaç yıl içerisinde jeotermal akışkanların termalizm maksatlı kullanımındaki gelişmeler ile bu konudaki Türkiye'de halkın kaplıca talebi ve bu tür tesislere rağbet termalizm maksatlı kullanımları zorlamakta ve artırmaktadır.

**ABSTRACT:** The geothermal fluid obtained by several methods to be consumed on earth, may be evaluated in many ways such as in some cases mentioned below. It is observed that usage many differ depending to the chemical structure and the heat energy they own. As pointed out above the common usage fields can be defined under the followig topics:

- A- Electricity Production
- B- Space Heating (Home, green-house..etc...)
- C- Refrigeration (Air conditioning)
- D- In Production of chemical Materials (Carbondioxide, dry, ice, variety of acids, salts, fertilesers ..etc..)  
- In many industries (Food dryning, canning, leather)
- E- Healt Purposes (Balneological Baths and Thermal Tourism)

In our exposed study, the subject is limited due to the concentration on heating and healt purposes. The importance of the matter is meant to be pointed out and the new tecnologies are aimed to be defined. Besides general approach to the explanations, practices involved in Turkey and the rest of the world will be summarised in order to receive objective results. Then these should be evaluated I believe from two perspectives; both by the techiques adopted and economic means.

## TÜRKİYE'DE MİNERALİZE TERMAL SULARIN TERMAL TURİZMDE DEĞERLENDİRİLMESİNDE KARŞILAŞILAN SORUNLAR

### EVALUATION PROBLEMS OF TURKEY'S MINERALISED THERMAL WATERS SOURCES IN THERMAL TOURISM

Toros ÖZBEK

Turizm Bakanlığı, ANKARA

**ÖZ:** insan sağlığına önem veren gelişmiş ülkeler mineralize termal suların tedavi özelliklerinden yararlanmak amacı ile kurdukları termal kür merkezlerinde modern anlamdaki tesisler ve teknik, tıbbi uygulamalar sayesinde halk sağlığına büyük bir etkinlik sağlamaktadır. Sonuç olarak sağlık ve termal turizm uygulaması sonunda ülke ekonomisine önemli katkıda bulunmaktadır.

Yurdumuzda, 625 adet sıcak ve soğuk mineralize kaynak ile içmece kaynağı grubu bulunmaktadır. Üç tarafı denizlerle çevrili ve doğal güzellikleri, tarihi eserleri diğer turizm etkinlikleri ile termal kaynakları bakımından Türkiye büyük bir potansiyele sahiptir. Mineralize termal sularımız nitelik ve nicelik bakımından diğer ülkelere nazaran üstün olup büyük bir etkinliğe sahiptir. Ancak termal suların değerlendirildiği kür tesisleri (kaplıca tedavi tesisleri) amaca yönelik olmayıp iptidai düzeydedir. Yurdumuzdaki kanun ve yönetmeliklerin yeterli olmayışı, termal suların ve kaplıcaların asıl sahibinin belirgin olmayışı, yetki ve sorumlulukların farklı kurum ve kuruluşlarda toplanması, kamu yetkilileri ile işletmecilerin konu ile ilgili bilgi ve deneyimlerinin yeterli olmayışı, mineralize termal suların ve kaplıcaların kamu tarafından işletilmesi, gerekli koordinasyon ve takibin olmayışı, yatırımcı özel sektörün işin başında termal su ve araziye güvenceli bir şekilde temin edememesi gibi olumsuz pek çok hususlar nedeni ile mineralize termal sular yeterince değerlendirilemeyerek boşa akmaktadır. Amaçtan uzak olarak yapılmış olan tesisler, insan sağlığına olumsuz olarak etki etmekte olup halk bu tesislerden başka yerlerden yararlanamadığı gibi rekabeti oluşturacak alternatif tesislerde henüz yaratılamamıştır. Sağlık turizminin ayrılmaz bir parçası olan termal turizm bu yüzden ülkemizde gelişmemiş olup yurt ekonomisinde hak ettiği yeri bulamamıştır. Yurdumuzda termal turizm açısından büyük bir iç ve dış turizm potansiyeli bulunmaktadır. Bildiride, etkin konular, potansiyel, olumsuzluklar, ilişkin yasaların etkinlikleri ile öneriler açıklanacaktır.

**ABSTRACT:** Most of the world's leading nations pay great attention to human health and try to maximise utility of the citizens by obtaining best usage out of the curing characteristics of thermal sources. The structural base formed by thermal curing organisations are quite modern and efficient in serving human health. Consequently health and thermal tourism programs has taken its right place in the process of better economic development improving labour force and building up capital, causing high effectiveness in such economies.

According to our research 625 mineralised springs including both hot and cold water are identified. No doubt such resources are to be granted of great value with their potential in the process of production. It is a sur-plus to be counted on in the field of tourism besides the historical aspects and natural superiorities of the country. However, although Turkey is one of the luckiest nations enriched naturally with geothermal resources, the inefficient legislative inadequate information technical and administrative obstacles that exist and some other problems in occurrence, limit the studies by means and aims to give chance for the needed development. From this side of the view it should be remarked that geothermal resources are not yet to be evaluated efficiently in our country but unfortunately wasted. The organisational structure is rather poor and it is hard to declare that some progress has been obtained in Turkish Thermal Tourism.

## *DENİZ JEOLojİSİ OTURUMU*

### İSTANBUL HALIÇI'NIN GÜNCEL ÇÖKELLERİNE GENEL BİR BAKIŞ

#### A REVIEW OF MODERN SEDIMENTATION IN THE GOLDEN HORN ESTUARY

Mustafa ERGİN	ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü, İÇEL
Vedat EDİGER	ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü, İÇEL
Mehmet N. BODUR	ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü, İÇEL
Mahmut OKYAR	ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü, İÇEL

**ÖZ:** İstanbul Haliçi'nden alınan askı yükü ve dip çökellerinin analizlerinden elde edilen ilk sonuçlar, bunların tür ve dağılımında hidrografik etkenlerin geniş yer tuttuğunu göstermektedir.

Baskın olarak silt tane boyundaki malzemeleri içeren, en az karbonatlı (% 9-14 CaCO<sub>3</sub>) ve organikçe zengin (% 3.17-5.49 Corg) olan siyah çamur Haliç boyunca yaygın bir şekilde dağılmıştır. Haliç'te varlığını sürdüren yatay akıntı hızları (5-10 sm/san) ve silt boyutundaki taneciklerin tipik çökme hızı ile arasındaki hidrodinamik ilişkilerin önemi gösterilmiştir.

Yüzey sularında bulunan kil boyundaki malzemelerin varlığı çok düşük yoğunluğa sahip olan organik maddelerle birlikte taşınımını gösterirken, Haliç başlangıcındaki aşırı kil depolanması bunların fizikokimyasal özelliklerine bağlı olarak topaklanması (flocculation) sonucunda oluşmuştur.

Haliç suyundaki askı yüklerinde üç tür fasiyes tesbit edilmiştir: 1) Silt ve organikçe zengin kil, 2) fekal peletik silt ve 3) pelesipodlu, diatomeli ve dinofilagelatlı silt. Biyojenik ve karasal malzemelerin tür ve miktarlarındaki bu farklılıklar mevsimsel değişimlerin varlığını ifade etmektedir. Kentsel ve endüstriyel (antropojenik) kökenli organik ve anorganik malzemeler Haliç'teki hem askı yüklerinde hem de dip çökellerinde mevcuttur.

**ABSTRACT:** Preliminary results from analysis of modern surface sediments and suspended solids collected from the Golden Horn estuary revealed the large influence of the particular hydrographic factors on the types and modes of distribution of suspended solids and bottom sediments in this estuary.

Low-carbonate (9-14 % CaCO<sub>3</sub>), organic-rich (3.17-5.49 % Corg) black mud with dominant silt was widely distributed along the estuary. The importance of the hydrodynamic relations between the prevailing horizontal current velocities in the estuary (5-10 cm/s) and typical settling velocities for silt particles are shown.

Favoured accumulation of clays at the head of estuary must result from the flocculation of clays due to their physicochemical properties, whilst their presence in the outflowing surface layers indicates transportation along with organic substances of much lower density.

Three sedimentary facies are recognized in the suspended materials of the estuary: 1) silty and organic-rich clay, 2) fecal-pelletic silt, and 3) pelecypodal-diatomeaceous-dinoflagellate silt, suggesting seasonal variations in the species and abundances of both terrigenous and biogenic materials. Anthropogenic substances are present in both suspended materials and bottom sediments and are represented by organic and inorganic materials of varied origin.

**MARMARA DENİZİNİN KUZEYDOĞU VE GÜNEYBATI KITA SAHANLIKLARI İLE ÇANAKKALE VE İSTANBUL BOĞAZLARININ DİP ÇÖKELLERİNİN DAĞILIMI**

DISTRIBUTION OF BOTTOM SEDIMENTS IN THE NORTHEASTERN AND SOUTHWESTERN PARTS OF THE SEA OF MARMARA AND THE STRAITS OF İSTANBUL (BOSPHORUS) AND ÇANAKKALE (DARDANELLES)

Mustafa ERGİN ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü, İÇEL  
 Mehmet N. BODUR ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü, İÇEL  
 Vedat EDİGER ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü, İÇEL  
 Mahmut OKYAR ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü, İÇEL

**ÖZ:** Marmara Denzinin kuzeydoğu ve güneybatı kıta sahanlıklarından alınan dip çökelleri, bölgedeki farklı topografik, hidrografik ve biyolojik etkenleri yansıtmaktadır. Kuvvetli dip akıntılarının hakim olduğu İstanbul ve Çanakkale Boğazlarının kanallarında, taban çoğunlukla iri taneli (Kum ve çakılca zengin) çökellerden oluşmaktadır. Buna rağmen suyun taşıma enerjisinin az olduğu bölgeler kil miktarı açık denize doğru artan çökelleri ihtiva etmektedir. İstanbul Boğazında kuvvetli dip akıntılarının taban üzerindeki şekillendirici rolü sonograflardaki asimetric kum dalgacıklarının varlığı ile de kanıtlanmaktadır.

Her ne kadar, karasal kökenli (terrijenik) çamur Çanakkale ve İstanbul Boğazları kanyonlarında önemli bir çökel türü isede, çökellerdeki ortalama tane boyu kanyon içlerinden kıyıya doğru irileşmektedir.

Genellikle sığ sularda rastlanan kalkerli, mercan algleri (*Lithothamnium calcareum*) bölgede özel bir dağılım göstermektedir. Çökellerdeki organik karbon miktarları genellikle Ege Denizinden Karadenize doğru bir artış göstermektedir ki, bununda Kardenizdeki birincil organik üretimin daha yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

**ABSTRACT:** Surficial sediment samples collected from the northeastern and southwestern shelf regions of the Sea of Marmara indicate marked variations in sediment compositions resulting from differences in topographical, hydrological and biological conditions. In the strait channels of the Dardanelles and Bosphorus, where strong undercurrents prevail, the floor was covered mostly by coarse-grained sediments (rich in sand and gravel). However, in areas of relatively low energy conditions, sediments contained appreciable amounts of mud, with a tendency towards an increase in the amount of clay towards the open sea. The effects of the strong undercurrents on the bedforms was also apparent on the sonographs revealed the presence of asymmetrical sand ripples.

Although terrigenous mud is the principal sediment type in the two canyons of the Çanakkale and İstanbul Straits, the mean grain sizes of the sediments increase from the inner canyon towards the shores.

In particular, the calcareous, coralline algae shows a distinct distribution pattern in the shallow waters of the region. The organic carbon contents of the sediments generally increase from the Aegean Sea towards the Black Sea; it is believed that the high rates of primary organic production in the Black Sea must be responsible for this.

**İZMİT KORFEZİNDE YÜZEYSEL DİP ÇÖKELLERİN YAPISI VE DAĞILIMI****DISTRIBUTION AND TEXTURE OF THE SURFICIAL BOTTOM SEDIMENTS IN THE İZMİT BAY**

Mustafa ERGİN  
Rıza YÖRÜK

ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü, İÇEL  
ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü, İÇEL

**ÖZ:** 1987 yıl yaz mevsiminde "Bilim" araştırma gemisi ile İzmit Körfezinde kepçe örnekleyicisi kullanılarak 31 istasyondan alınan yüzeysel dip çökel örneklerinde, tane boyu analizi ile karbonat ve organik karbon tayinleri yapılmıştır.

Çoğunluğu silt tane boyu malzemelerden oluşan, az karbonatlı (% 2-45 CaCO<sub>3</sub>) terrijenik (karasal kaynaklı) çamur İzmit Körfezi tabanını örten önemli bir çökel türüdür. Kum ve çakıl bolluklu çökeller umumiyetle körfezdeki biyojenik ve topografyaya bağlı hidrodinamik koşulların etkin olduğu dar ve sığ bölgelerde hakimdir. Karbonatların büyük bir kısmı kalkerli organizma kalıntularından kaynaklanmaktadır.

Organik karbon miktarlarının (% 0.35 - 1.62) çoğunlukla körfezdeki yüksek birincil üretimden kaynaklandığı düşünülmektedir. Böylece, sudaki birincil üretim ve dip çökellerindeki organik karbon değerlerinden 1000 yılda 70 sm'ye varan çökel birikim hızı hesaplanabilir.

**ABSTRACT:** Thirty-one surficial sediment samples were collected from the floor of Izmit Bay with a grab onboard the R/V Bilim in Summer 1987 and analyzed for their grain size, total carbonate, and organic carbon distribution.

Low calcareous-terrigenous mud (2-45 % CaCO<sub>3</sub>) with relatively high silt percentages was the principal sediment type found on the floor of Izmit Bay. Sediments rich in sand and gravel usually occur in the narrow and shoal areas of the bay, where biogenic and topography-related hydrodynamic conditions are affective. Organic carbon concentrations of the sediments (0.35 - 1.62 %) are probably associated with the high sedimentation in the Izmit Bay can be calculated up to 70 cm/1000 years using sedimentary organic carbon and primary productivity data.

## GÜNEY KARADENİZ'İN KITA SAHANLIĞI VE KITA YAMACI ÜZERİNDEKİ GÜNCEL ÇÖKELLERİN AĞIR METAL JEOKİMYASI

HEAVY METAL GEOCHEMISTRY OF RECENT SEDIMENTS FROM THE CONTINENTAL SHELF AND SLOPE OF THE SOUTHERN BLACK SEA

Fulya YÜCESOY ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü, İÇEL  
Mustafa ERGİN ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü, İÇEL

**ÖZ:** 1988-1989 yıllarında "Bilim" Araştırma Gemisi ile güney Karadeniz'in kıta sahanlığı ve Üst kıta yamacı üzerinde yapılan oşinografik çalışmalar esnasında bir kepçe örnekleycisi ile 47 durak noktasından (8 m-445 m arası derinliklerinden) dip çökel örnekleri alınarak; tane boyu, karbonat, organik karbon ve ağır metal analizine tabi tutulmuştur.

İncelenen çökeller, miktarları < %1 ile %58 arasında değişen kil, < %1-%64 silt, < %1-%94 kum ve < %1-%78 oranında çakıl tane boyu malzemelerden oluşmaktadır. Ortalama % 20'den az olan, fakat %1 ile % 39 arasında değişebilen toplam karbonat (CaCO<sub>3</sub>) miktarlarının büyük bir kısmının kum ve çakıl tane guruplarında sıkça rastlanan kalkerli organizma kavkı ve kalıntılarından kaynaklandığı mikroskopik incelemelerden anlaşılmaktadır. Toplam organik miktarları %0.13 ila %3.09 arasında (ortalama %1) değişmekte ve genellikle denizsel organizmaların parçalanmasından veya ayrışmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bununla beraber, bazı örneklerde ölçülen yüksek organik karbon değerleri erozyonla denize taşınan karasal ağaç ve bitki parçacıklarından kaynaklanmaktadır.

Bu çalışmada ölçülen ağır metal miktarları demir için ortalama %3.28'dir; manganez 570 ppm, krom 110 ppm, kobalt 11 ppm, nikel 77 ppm, bakır 49 ppm, çinko 87 ppm, kurşun ise 34 ppm dir. Güney Karadeniz'in doğu kısımlarındaki çökeller, krom, nikel ve bakırca daha zengindirler. Örneğin, en yüksek krom (183-224 ppm), nikel (119-202 ppm), ve bakır (49-82 ppm) miktarları güneybatı Karadeniz'in kıta kenarında rastlanmıştır. Güneybatı Karadeniz'de ölçülen metal değerleri ise daha azdır. (13-179 ppm Cr, 11-124 ppm Ni, ve 15-73 ppm Cu). Bu yüksek metal değerlerinin nedeni, zengin maden yataklarının bol olduğu kuzeydoğu Anadolu topraklarının erozyonla denize taşınması yanısıra yüksek kil veya çamur içeren çökelin metal tutma özelliğinin olmasıdır. Diğer taraftan, kurşun ve çinko değerlerinin pozitif ilişki göstermesi bu iki metalin aynı tür kaynaklardan taşındığını yansıtırken, metal miktarlarının organik karbon değerleriyle pozitif bir ilişki içinde olması, organik malzemelerin bu iki metalin zenginleşmesinde etken olduğunu göstermektedir. Bu konudaki çalışmalar halen sürdürülmektedir.

**ABSTRACT:** Bottom sediment samples were taken at 47 stations (8-445 m water depths), using a grab sampler during the oceanographic cruises of R/V Bilim on the continental shelf and upper slope of the southern Black Sea in the years 1988-1989 and the samples were subjected to grain size, carbonate, organic carbon and heavy metal analysis.

The sediment samples are composed of < 1-58 % clay-, < 1-64 % silt-, < 1-94 % sand-, and < 1-78 % gravel-sized materials, Microscopic studies reveal that the total carbonate contents ranging from 1 to 39: CaCO<sub>3</sub> (avg. 20%) must be derived from the calcareous organism remains frequently occurring in the sand and gravel fractions. Total organic carbon contents vary between 0.13% and 3.09% (avg. 1%) and are believed to be resulted widely from the decay of organic matter of marine origin. However, the measured high organic carbon values are attributed to the presence of wood and plant remains in some samples, from the terrigenous influxes due to the erosion on land.

The measured heavy metal concentrations are, on the average, 3.28% for Fe, for Mn 570 ppm, for Cr 110 ppm, for Co 11 ppm, for Ni 77 ppm, for Cu 49 ppm, for Zn 87 ppm, and for Pb 34 ppm. The sediments from the southeastern Black Sea margin show markedly high Cr (183-224 ppm), Ni (119-202 ppm), and Cu (49-82 ppm) concentrations, as compared with those from the southwestern margin (13-179 ppm for Cr, 11-124 ppm for Ni, and 15-73 ppm for Cu). The high contents of these metals are related to the erosion of mineral deposits which commonly occur on the Anatolian hinterland of southeastern Black Sea, as well as, to the presence of high clay/mud fractions of sediments capable of carrying of large quantities of the metals. On the other hand, the presence of positive and significant correlation between the lead and zinc contents may suggest similar sources for these two metals, whilts a significant correlation of organic carbon with these metals should be indicative of favoured metal enrichment in the organic fraction of sediments. Further investigations are now in progress.

## MERSİN KÖRFEZİNDE KITA SAHANLIĞININ İÇ VE ORTA KESİMLERİNDEKİ GEÇ KUVATERNER SEDİMENTLERE AİT TABAKALAŞMA DURUMUNUN YÜKSEK AYIRIMLI SÜREKLİ SİSMİK KAYITLARLA SAPTANMASI

STUDY OF THE LATE-QUATERNARY STRATIGRAPHY OF THE INNER AND MIDDLE SHELF OF THE MERSİN BAY USING CONTINUOUS HIGH-RESOLUTION SEISMIC PROFILES

Mustafa ERGİN ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü, İÇEL  
 Kemal TİMUR ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü, İÇEL  
 Mahmut OKYAR ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü, İÇEL

**ÖZ:** Mersin Körfezinde yüksek ayırmalı, sığ-sismik refleksiyon sistemi ile elde edilen sürekli kayıtlara göre, kıta sahanlığının iç ve orta kesimlerini örten katmanlar, üstten alta doğru, başlıca üç sismostratigrafik seriden (C, B ve A) oluşmaktadır.

Üstte güncel deniz tabanı ile sınırlanan C serisi, alttaki B serisinden düzensiz ve engebeli bir yüzey (R) ile ayrılmakta ve Holosen dönemine ait olduğu tahmin edilmektedir. Sismik kayıtlarla C serisini oluşturan sediment kalınlığı ise, Seyhan Nehri ağzında maksimum değere ulaşmakta olup, ağız noktasından itibaren bütün yönlerde doğru uzaklaşırken bu kalınlık azalmaktadır. Bu sediment serisi de sismik kayıtlara göre kendi içinde iki ayrı birimden (Üst-1 ve Alt-2) oluşmaktadır. Üst birim (1) oldukça düzenli ve ince yatay paralel yansıma tabakaları içermekte iken, alt birime (2) ait kayıtlarda karmaşık, yer yer eğimli ve düzensiz tabakalaşma izleri görülmektedir.

Körfezin batı kıyılarında ise özellikle dar bir sahil şeridi içinde kıyından deniz tabanına doğru sediment kaymalar, kütleli düşme ve akmlar ve cephe dolguları gibi aktif bir güncel sediment oluşumu sismik kayıtlara göre ortaya çıkmaktadır.

Sismik kayıtlarda saptanan ve Pliyo-Pleyistosen döneminde oluştuğu yorumlanan ikinci sediment serisi (B) Geç Pleyistosen/Holosen sınırındaki düzensizliklere benzer şekilde en az iki veya üç devreyi içermekte olup, bu durum, özellikle Pleyistosen dönemindeki iklimsel değişiklikler ve deniz seviyesindeki alçalıp-yükselmeler nedeniyle tekrarlanan sedimentasyon olgusunu belirlemektedir.

Mersin Körfezinin kayalık batı kıyılarının açığındaki sismik profillerde ise üçüncü bir seri (A) görülmektedir. Bu serinin, gerek karada mostra vermiş jeolojik oluşumlara göre ve gerekse kıyılarda yapılmış çeşitli karasal sondajlara ait litolojik loglara göre Pliyo-Kuvaterner öncesi döneme ait kumtaşı, marn, ve kireçtaşından oluştuğunu kabaca değerlendirmek mümkündür.

**ABSTRACT:** High-resolution shallow-seismic profiles obtained in the inner and mid shelf areas of the greater Mersin Bay showed that the sedimentary column is comprised of, from top to bottom, three major seismo-stratigraphic sequences (C, B, and A).

The upper sequence C, which is bordered at the top by the present sea-floor and separated from the lower sequence B by an irregular and erosional surface (R), is believed to be representing the Holocene time. The Holocene sequence C reaches a maximum thickness off the mouth of Seyhan river and thins in all directions away from this point. The sedimentary sequence C can be divided into two further units (1 and 2). The upper unit (1) shows parallel/divergent to sigmoidal facies, whilst the lower unit (2) of sequence C is marked by sigmoidal-oblique to wavy/hummocky reflection patterns.

Slumping, mass-flow, and front-fill processes are active along the bottom, especially on the narrow shelves west of Mersin Bay.

The lower sedimentary sequence B is interpreted to be representative of the Plio-Pleistocene deposits and shows, at least, two or three orders of sedimentary cycles similar to Late-Glacial/Holocene unconformities, indicating repetitive sedimentation patterns due to climatic fluctuations and oscillating sea-level changes mostly in Pleistocene.

The investigation of soil borings and paleogeographic reconstructions on land coupled with seismo-stratigraphic results reveal the existence of a third sequence (A), which is roughly corresponds to the pre-Plio/Quaternary sequences (mainly limestones and marls) and are only observable in seismic profiles from the nearshore environments off the rocky coasts west of Mersin.

## KARMA JEOLojİ OTURUMU

### JEOLojİ FELSEFESİ VE BİR ÖRNEK

#### PHILOSOPHY OF GEOLOGY AND A CASE STUDY

Ayhan Sol

MTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüd ve Arama Dairesi, ANKARA

**ÖZ:** Bu çalışmanın amacı "Jeoloji felsefesi nedir?", "Jeolojinin kendi yasa ve teorileri var mıdır?", ve " Jeoloji tarihsel bir bilim olarak düşünülduğünde ne anlaşılmalıdır?" gibi bazı genel soruları tartışmaya açmak ve sonrada jeoloji felsefesi konusunda bir örnek çalışma önermektir. Bu çalışma Steno'nun tabakalı kayaçların göreceli yaşlarını saptamaya yarayan ve jeolojinin en temel ilkesi kabul edilebilecek birinci aksiyomunun incelenmesidir.

Steno'nun birinci aksiyomu "herhangi bir şekilde yerinden oynatılmamış bir tabaka serisinde en yaşlı tabaka en altta bulunur ve bunun üzerinde ardışık olarak gelen diğer tabakalar daha gençtir" şeklinde ifade edilebilir. Her ne kadar bu ilkedeki akıl yürütme sezgisel olarak doğru gibi görünse de tabakaların oluştuktan sonra yerlerinden oynatılmış olup olmadıkları şeklindeki bir koşulun saptanıp saptanamıyacağı sorusu ortada kalmaktadır.

Bu soruya yanıt verebilmek için kayaçların pozisyonlarını saptamaya yarayan çeşitli yöntem ve ilkeler tüketici bir şekilde irdelenmiştir. Bu irdeleme sonucunda kayaçların oluşumlarından sonra yerlerinden oynatılıp oynatılmadığının saptanamıyacağı ortaya çıkmaktadır; bu durumda Steno'nun birinci aksiyomu hiç bir olası uygulaması olmayan, felsefi olarak boş bir ilke olarak gözükmektedir.

**ABSTRACT:** The purpose of this study is to raise several questions such as "What is philosophy of geology?", "Does geology have laws and theories of its own?" and "What is to be understood when geology is called historical science?". We will, then, present a case study which is on Steno's first axiom regarding the determination of the relative ages of different strata.

Steno's first axiom, also known as "Principle of Superposition", states that in an undisturbed sequence of strata, the oldest strata lie at the bottom and successively higher strata are progressively younger. Although the reasoning in the principle seems correct, the question remains whether disturbance/undisturbance state of strata can be determined.

In order to answer this question, different types of methods and principles regarding the determination of the position of rocks are analyzed exhaustively. As a result of this analysis, it is concluded that disturbance/undisturbance state of strata cannot be determined; therefore, Steno's first axiom is philosophically an empty principle without any possible application.

### ORTA SİNAP'TAKİ YENİ BİR TRAGOREAS TÜRÜ (TRAGOREAS SİNAPENSİS TEKKAYA)

A NEW SPECIES OF TRAGOREAS (TRAGOREAS SINAPENSIS TEKKAYA) IN THE MIDDLE SİNAP

İbrahim TEKKAYA MTA Genel Müdürlüğü, Tabiat Tarihi Müzesi, ANKARA

**ÖZ:** Yassıören ve Kayıncak lokalitelerindeki orta Sinap, orta ve üst seviyelerinde birçok Bovidae mandibula'sı ele geçmiştir. Bu mandibula'lardan bir kısmı *Tragoreas sinapensis* TEKKAYA türüne aittir. Bu türün yanak dişlerinin altına rastlayan ikinci foramen mentale yoktur. P<sub>3</sub>'de, Paraconide ve Parastylide kaynaşmıştır. Metaconide ise, Entoconide doğru meyleder. Metaconide'nin ön tarafındaki oyuk, arkasındaki oyuktan hem derin ve hem de geniştir. P<sub>4</sub>'ün Paraconide'si, Parastylide ile birleşmiştir. bu tüberkül aynı zamanda geriye doğru gelişmiştir. Bu dişteki Metaconide'nin ucu paraconide doğru dönmüştür. Buccal yüzde Hypoconide bir sulcus'la ayrılmış olup oldukça geniş bir çıkıntı teşkil eder. M<sub>1</sub>'in çok az gelişmiş bir Protostylide'si vardır. Bu dişin Metaconide ve Hypoconide'yi meydana getiren ikinci lob'u, Paraconide ve Protoconide'yi teşkil eden birinci lob'undan daha fazla gelişmiştir. Lingual yüzdeki Parastylide hissedilmeyecek derecede zayıftır. Bu durum Metastylide'de görülür. Bu dişte en gelişmiş stylide, Entostylide'dir. M<sub>2</sub>'de Ectostylide ve Protostylide çok zayıftır. Diğer stylide'ler gelişmiştir. M<sub>3</sub>'de ise bütün stylide'ler gelişmiştir. Talon oldukça gelişmiş olup hafif bir hilâl biçimi gösterir. M<sub>3</sub>'ün en gelişmiş lob'u birincisidir. Fossa anterior'ün ön kısmı gelişmemiştir. Bütün bu özellikleriyle *Tragoreas sinapensis* TEKKAYA, diğer *Tragoreas* türlerinden ayrılmaktadır.

**ABSTRACT:** Many mandibles of Bovidae were discovered in the Middle and Upper levels of Middle Sinap at Yassıören and Kayıncak localities. Some of them belong to *Tragoreas sinapensis* TEKKAYA. There is absent the second foramen mentale which is situated under the cheek-teeth on the corpus mandible. Paraconide and Parastylide had been fused with each other on P<sub>3</sub>. Metaconide tends to Entoconide and the anterior groove is dip and wide than the posterior groove of Metaconide on P<sub>3</sub>. Paraconide and Parastylide come together on P<sub>4</sub> and same time, this cusp developes to the back side of this tooth. The end of Metaconide turns to the Parconide on P<sub>4</sub>. Hypoconide which has enough widely protuberance, had been separated by the sulcus on the buccal surface of P<sub>4</sub>. There is a rarely developed Protostylide of M<sub>1</sub>. The second lobe which has Metaconide and Hypoconide, is more developed than the first lobe hantian Paraconide and Protoconide on this tooth. Parastylide is unseen rarely weak on lingual surface. The form of Metastylide is also same. Entostylide is well developed stylide on this tooth. Ectostylide and Protostylide of M<sub>2</sub> are very weak. The other stylides of M<sub>2</sub> haven't develop. But, the all stylides of M<sub>3</sub> are also well developed. Talon is a rather development and it has a weakly cresecent form. The first lobe of M<sub>3</sub> is well developed. Infront part of Fossa anterior is not develop. all these characters of *Tragoreas sinapensis* TEKKAYA are different to the other species of *Tragoreas*.

**TÜRKİYE MIOGYPSİNİDAE'LERİNİN STRATİGRAFİK YAYILIMLARI VE EVRİMİ****THE STRATIGRAPHIC RANGE AND THE EVOLUTION OF MIOGYPSİNİDAE IN TURKEY**

Sefer ÖRÇEN

MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etüdüleri Dairesi, ANKARA

**ÖZ:** Bugüne kadar yapılan incelemelerde Türkiye'de Miogypsinidae'lerin yaş konaklarının, Üst Oligosen? - Alt Miyosen geçişinden başlayarak Orta Miyosen'e kadar stratigrafik bir yayılım gösterdiği bilinmektedir. Biyostratigrafik veriler değerlendirilerek Türkiye'de Miogypsinidae'lerin ilk ortaya çıkışlarının Şattiyen ile Akitaniyen'in geçişi (Üst Oligosen ile Alt Miyosen geçişi)'nde, Miogypsinoides complanatus türü ile olduğu sonucuna varılmıştır. Tanımlamaları yapılan diğer Miogypsinidae'lerden; Miogypsinoides dehaartii Burdigaliyen, Miogypsina cf. gunteri Akitaniyen, Miogypsina irregularis - Mioypsina intermedia Burdigaliyen yaş konaklarını karakterize etmektedirler.

Türkiye'deki Miogypsinidae'lerin evrimini, birbiri ardı sıra gelen filozonları ile 2 ana soy dizisine dayanarak ortaya koymak olanaklıdır: 1. Miogypsinoides complanatus-Miogypsinoides sp. - Miogypsinoides dehaartii. 2. Miogypsina cf. gunteri - Miogypsine irregularis - Mioypsina intermedia.

**ABSTRACT:** In Turkey Miogypsinidae made their first appearances with the species Miogypsinoides complanatus in the Chattian - Aquitanian transition. This family is represented by two lineages: 1. Miogypsinoides complanatus - Miogypsinoides sp. - Miogypsinoides dehaartii. 2. Miogypsina irregularis - Miogypsina intermedia.

Of the Miogypsinidae species described in Turkey Miogypsina cf. gunteri is found in Aquitanian. Whereas Miogypsinoides dehaartii, Miogypsina irregularis and Miogypsina intermedia are found in Burdigalian. The family disappeared at the Middle Miocene.

### UZAKTAN ALGILAMA TEKNİKLERİ KULLANARAK ESKİŞEHİR YÖRESİ SEPIOLİT SAHALARININ AYIRDEDİLEBİLİRLİĞİNİN SAPTANMASI

INVESTIGATION INTO THE DETERMINATION OF ESKİŞEHİR-REGION SEPIOLITE LOCATIONS BY USING REMOTE SENSING TECHNIQUES

Can AYDAY Anadolu Üniversitesi, Mühendislik Fak. Maden Mühendisliği Böl., ESKİŞEHİR  
Rıfat BOZKURT Anadolu Üniversitesi, Mühendislik Fak. Maden Mühendisliği Böl., ESKİŞEHİR  
Sevgi ÇOLAK Anadolu Üniversitesi, Mühendislik Fak. Maden Mühendisliği Böl., ESKİŞEHİR

**ÖZ:** Bu güne kadar uzaktan algılama teknikleri ve TM (Thematic Mapper) görüntüleri ile çok değişik amaçlara yönelik araştırmalar yapılmıştır. Türkiye'de bu tip çalışmalar oldukça yeni ve azdır. Bu çalışmada ise uzaktan algılama tekniklerinden ve TM görüntülerinden jeoloji alanındaki araştırmalar için faydalanılmıştır. Çok geniş alanların gözlenebilmesi, gelişen teknolojinin beraberinde getirdiği ayırtlama gücünün artması kaya birimleri ve maden sahalarının saptanmasında geniş olanaklar getirmiştir. Teknolojinin önümüzdeki yıllar içinde bu hızla gelişeceği düşünüldüğünde uzaktan algılama konusundaki gelişmelerin artacağı ve yapılan çalışmaların hassasiyetinin yerden yapılan gözlemlere yaklaşacağı beklenmektedir. Bu çalışmanın amacı, Eskişehir yöresinde çıkan lületaş (SEPIOLİT) adlı endüstriyel hammaddenin uzaktan algılama teknikleri ve Landsat TM verileri yardımı ile saptanması, ayırtlanması, oluşumla ilgili tektoniğin ortaya çıkartılması ve olası yeni sahaların araştırılmasıdır.

X-ışınları tanımlanmasıyla kimyasal bileşimi  $\text{Si}_{12}\text{Mg}_9\text{O}_{30}(\text{OH})_6(\text{OH}_2)_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  olarak bilinen sepiolit Eskişehir'in KD'da bulunmaktadır. Bölgede irili ufaklı birçok saha işletilmektedir. İşletilen bu sahalardan çıkartılan sepiolit yumruları elde işlenerek pipo ve süs eşyası şeklinde değerlendirilmektedir. Yörede geniş sahalar kaplayan ultrabazik kaya türü ile ilişkili bulunan sepiolit oluşumunun bölgede etkin olan tektonik ile bağlantılı olduğu gözlenmiştir.

**ABSTRACT:** Up to date, various investigations directed to different purposes has been made by using remote sensing techniques and Thematic Mapper (TM). These kind of investigations are relatively new for Turkey, and there are few reported studies related with subject. In this study, remote sensing and TM images have been used for geological investigation purposes. The efficient detecting means of the improved technology has been made it possible to examine rock lithology and determine potential mining areas on a broader scale. If it can be assumed that the present level of this technology will further improve in the future, it should be expected that the accuracy of such observations will be close to that of site observations.

This study is concerned with the use of remote sensing techniques and Landsat TM data for the determination of Eskişehir-region sepiolites (meerschaum), as well as its tectonics and potential areas.

Sepiolites which are located at the NE of Eskişehir, are chemically identified as  $\text{Si}_{12}\text{Mg}_9\text{O}_{30}(\text{OH}_2)_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  by X-ray analysis. The raw material brought out of a number of pits is mainly used for the hand made production of pipes and handy crafts. It has been observed that the sepiolite occurrence is closely related to the ultrabasic rock units and tectonics of the region.

## KUZey ANADOLU FAY ZONUN'DA SÜREKLİ KRİP ÖLÇÜMLERİ

## CONTINUOUS CREEP MEASUREMENT ALONG THE NORTH ANATOLIAN FAULT

Coşkun ALTAY

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Jeoloji Etüdleri Dairesi ANKARA

Halit SAV

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Jeoloji Etüdleri Dairesi ANKARA

**ÖZ:** Asismik kayma hareketi olan "Krip", çoğunlukla doğrultu atımlı diri faylarda görülür. Son 20-25 yıl içerisinde California'daki San Andreas ve Hayward Faylarında ayrıntılı olarak incelenmiştir. Aynı benzer özellikleri taşıyan Kuzey Anadolu Fayı'nda, ilk olarak krip belirtilerine rastlanmış ve jeodezik ölçümler yapılmıştır.

KAF'da ilk kez sürekli krip ölçümlerine 1980 yılından itibaren MTA ve MIT (Massachusetts Institute of Technology) işbirliği ile başlanmıştır. KAF'nın İsmetpaşa'dan batıya doğru 175 km'lik bölümünde 4 adet "Kripmetre" sırasıyla İsmetpaşa-Kapaklı-Yenice ve Yongalık yörelerine yerleştirilmiştir.

Bu çalışmada, aletlerin yerleştirme ve çalışma yöntemleri ile 1982-1990 yılları arasında alınan kayıtlardan elde edilen ölçüm değerlerinin bazı sonuçları anlatılacaktır.

Söz konusu dönemde İsmetpaşa'da fayın hareket mekanizmasına uygun (sağ yönlü) 6.67 cm kümülatif yer değiştirme saptanmıştır. Yaklaşık 7.7 mm/yıl ortalama hız, kararlı kayma üzerine binen periyodik denilebilecek aktif krip sıçramaları şeklinde gelişmiştir.

Fayın batı ucunda Yongalık Kripmetresinde ise daha değişik durumlar gözlenmiştir. Bu dönem içerisinde, sürekli olarak sağ ve sol yönlü tersine hareket eden bazen 1.5 mm ye varan kaymalara raslanmıştır.

Diğer iki Kripmetrede herhangi bir krip olayı gözlenmemiştir. Kaydedilen krip olaylarının yöreye yakın depremlerden etkilenip etkilenmediği ayrıca araştırılmıştır.

**ABSTRACT:** Creep is aseismic movement along mostly strike-slip active faults. Creeping events have been studied along the San Andreas and Hayward Faults in California in the last few decades. In Turkey, along the North Anatolian Fault (NAF), which reflects similarities with the above mentioned faults, creeping has been noticed in 1972 and geodetically studied.

Continuous creep measurements along the NAF has been started in 1980 in context of a joint study by MTA and MIT (Massachusetts Institute of Technology). Four creepmeter stations have been installed along the western part of the NAF, starting from İsmetpaşa, Kapaklı, Yenice and Yongalık thus covering a segment of 175 km.

This study aims to give information about the installation, methods and interpretation of the results of the records gathered between 1982-1990.

In this period, total, 6.67 cm displacement compatible with the right lateral movement of the faults has been observed. Stable creeping, at a rate of approximately 7.7 mm/yr, has been developed periodically.

At Yongalık station, a continuous creeping, both in right and left sense at a rate of 1.5 mm has been observed. No creep event has been observed at the other two stations. The relation of the recorded creeping events with the earthquakes occurred around has not been studied.

## MAGMATİZMA OTURUMU

### ALT MESOZOYİK YAŞLI DÖRT KUZEY KAROLİNA DİYABAZ DAYKINDA İZLENEN KİMYASAL VE PETROGRAFİK DEĞİŞİMLER

#### CHEMICAL AND PETROGRAPHIC VARIATIONS ACROSS TRANSVERSE PROFILES OF FOUR EARLY MESOZOIC DIABASE DIKES FROM NORTH CAROLINA

Ayhan SOL

MTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüd ve Arama Dairesi, ANKARA

**ÖZ:** ABD'nin Kuzey Karolina eyaletinde Rockingham yakınlarında yüzeylenen dört Mesozoyik diyabaz daykından (Ellerbe, Harrisville, Luther Mountain ve Zion Grove daykları) alınan numuneler esas ve bazı iz elementler için analiz edilmiştir. Yetmiş altı numune daykların doğrultularına dik olarak alınmıştır. Kimyasal analiz dışında 50 numune için ayrıntılı modal analiz yapılmıştır.

Ellerbe, Harrisville ve Luther Mountain dayklarından toplanan numunelerin ikisi dışında hepsi kuvars normatiftir. Luther Mountain daykının GB kantağından alınan iki numune ve Zion Grove daykından alınan numuneler ise olivin normatiftir. Kuvars-normatif dayklar benzer kimyasal bileşime sahiptir. Bütün dayklar Kuzey Amerika'nın doğusundaki Mesozoyik yaşlı diğer dayklarla aynı kimyasal gidişe sahiptir. Kuvars-normatif numunelerin kimyasal gidişi plajyoklas ve klinopiroksen ayrışması olivin-normatif numunelerinki ise olivin ayrışması göstermektedir.

Luther Mountain daykının olivin-normatif numuneleri ve Zion Grove daykının merkezine yakın kısımdaki hızlı soğuma gösteren kısımları birden fazla magma sokulumuna işaret etmektedir. Bu durum petrografik, mineralojik ve kimyasal değişimlerle de desteklenmektedir. Luther Mountain daykının kuvars-normatif kısmındaki kimyasal değişimler de başka bir magma sokulumu olduğu kanısını vermektedir. Ellerbe daykının numuneleri kristalleşme mekanizması olarak akış ayrışması (flow differentiation) izlenimini vermektedir. Fakat  $Al_2O_3$ 'teki değişim bimodal dağılım göstermektedir. Harrisville daykındaki kimyasal değişim dıştan içe doğru klasik ayrışma modeline uygun görünmektedir.

**ABSTRACT:** Major and selected trace elements were analyzed in samples from four Mesozoic diabase dikes (the Ellerbe, Harrisville, Luther Mountain, and Zion Grove dikes) cropping out near Rockingham, North Carolina, USA. Seventy-six samples were collected perpendicular to strike of the dikes all of which were analyzed chemically. In addition, detailed modal analyses were performed on 50 of the samples.

The samples collected from Ellerbe, and Luther Mountain dikes are quartz normative, except for two chill-margin samples from the SW-contact of the Luther Mountain dike, which are olivine normative as are those from the Zion Grove dike. The quartz-normative dikes have similar chemical compositions. All dike compositions follow the same similar chemical compositions. All dike compositions follow the same chemical trends as other Mesozoic diabbases of eastern North America. Trends for quartz-normative samples suggest plagioclase and clinopyroxene fractionation, while trends for olivine-normative samples suggest olivine fractionation.

Olivine-normative samples from the Luther Mountain dike and chill section near the center of the Zion Grove dike indicate multiple injection chemical of magma. This is also supported by petrographical, mineralogical, and chemical variations across the dikes. Chemical variations across the quartz-normative portion of the Luther Mountain dike also suggest another injection of magma. Variations across the Ellerbe dike suggest flow differentiation as a crystallization mechanism, although the  $Al_2O_3$  variation shows a bimodal distribution. Classical differentiation from margin inward is suggested by chemical variations in the Harrisville dike.

## BOLU-ÇANKIRI (KÖROĞLU DAĞLARI) ARASINDAKİ NEOJEN YAŞLI VOLKANİTLERİN STRATİGRAFİSİ VE PETROLOJİSİ

### STRATIGRAPHY AND PETROLOGY OF THE NEOGENE VOLCANICS BETWEEN BOLU AND ÇANKIRI (KÖROĞLU MOUNTAINS)

Ahmet TÜRKECAN	MTA Genel Müdürlüğü, ANKARA
Ali DİNÇEL	MTA Genel Müdürlüğü, ANKARA
Nedim HEPŞEN	MTA Genel Müdürlüğü, ANKARA
İbrahim PAPAK	MTA Genel Müdürlüğü, ANKARA
Bünyamin AKBAŞ	MTA Genel Müdürlüğü, ANKARA
Mustafa SEVİN	MTA Genel Müdürlüğü, ANKARA
İskender B. ÖZGÜR	MTA Genel Müdürlüğü, ANKARA
Yavuz BEDİ	MTA Genel Müdürlüğü, ANKARA
Göksel MUTLU	MTA Genel Müdürlüğü, ANKARA
Dilek SEVİN	MTA Genel Müdürlüğü, ANKARA
Engin ÜNAY	MTA Genel Müdürlüğü, ANKARA
Gerçek SARAÇ	MTA Genel Müdürlüğü, ANKARA
Sedat KARATAŞ	MAT-FEN Dersanesi, ANKARA

**ÖZ:** İnceleme alanında Neojen Volkanizması son derece etkin olup, çeşitli yaşlarda ve değişik kimyasal bileşimlerde ürünler oluşturmuştur. Alt Miyosen'de faaliyet göstermeye başlayan volkanizma kalkalkalen karakterlidir. İlk ürünleri dasitik ve riyolitik lav, tüf ve aglomeralardan oluşan Karasivri volkanitleri ile andezitik ve dasitik türden lav, tüf ve aglomeralardan oluşan Kirazdağı volkanitleri meydana getirirler. Daha sonra oluşan Ilıcadere volkanitleri bazaltik andezit ve andezit türünde olup, üste doğru andezitik ve dasitik türdeki lavları oluşturan Deveören volkanitlerine, Deveören volkanitleri de yine andezitik ve dasitik türdeki Bakacaktepe volkanitlerine geçmektedir. İnceleme alanında bütün bu volkanitlere ilişkin aglomera, volkanik konglomera ve tüfler (Uludere formasyonu) ile bunlara girik olarak bulunan eş yaşlı çökeller (Hırka formasyonu, Hüyükköyü formasyonu) yer alırlar. Üzerlerini ise Üst miyosen yaşlı Uruş formasyonu örter. Yörede çok yaygın olarak gözlenen kalkalkalen volkanizma Üst Miyosen başlarında sona ererken Alt Pliyosen'de özellikle inceleme alanının doğu ve kuzey doğusunda şoşonitik özellikler gösteren olivin bazalt türünde (Özlü bazalt) bir volkanizma faaliyete başlar. Özlü bazaltın üzerinde ise Üst Pliyosen yaşlı çökeller (İlgaz formasyonu) yer alır.

İnceleme alanındaki volkanitlerde yapılan petrokimyasal çalışmalar, kalkalkalen ürünlerin And tipi kıta kenarı volkanitleri ile benzerlik içinde olduklarını, şoşonitik volkanizmanın ise büyük olasılıkla dikleşen ve derinlere dalan okyanus kabuğu malzemesinin son ürünleri olarak meydana geldiğini göstermektedir.

**ABSTRACT:** Neogene Volcanism that formed various aged products in various chemical compositions was extremely active in the investigated area. Volcanism that began in Lower Miocene is in calc-alkalic character. The first products are the dacitic and rhyolitic lavas, tuffs and agglomerates of Karasivri volcanics and the andesitic and dacitic lavas, tuffs and agglomerates of Kirazdağı volcanics. Later, Ilıcadere volcanics were formed in basaltic andesitic and andesitic type. They transit upward the andesitic and dacitic lavas of Deveören volcanics and the andesitic and dacitic lavas of Bakacaktepe volcanics. Agglomerates and tuffs related to all volcanics in the investigated area (Uludere formation) and the same aged sediments taht interfingered with the volcanics (Hırka formation, Hüyükköyü formation) take place. They are covered by Upper Miocene aged Uruş formation. Calc-alkalic volcanism that is widespread in the region ends in the Early Upper Miocene. Olivine basaltic volcanism (Özlü basalt) that is in shoshonitic character in the east and the northeast of the investigated area started in Lower Pliocene. Özlü basalt is overlain by Upper Pliocene aged sediments (İlgaz formation).

According to petrochemical researches on the volcanics of the investigated area calc-alkalic products are similar to And type of the continental margin volcanics, and the shoshonitic volcanism was probably occurred as the last products of the material of oceanic crust that became steep and plunged to deep.

## KARS - ARPAÇAY DOLAYININ JEOLJİSİ VE NEOJEN-KUVATERNER YAŞLI VOLKANİTLERİN PETROLOJİSİ

### GEOLOGY OF THE VICINITY OF KARS - ARPAÇAY AND PETROLOGY OF NEOGENE - QUATERNARY AGED VOLCANİTES

H. Tahsin AKTİMUR	MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etüdleri Dairesi, ANKARA
M. Ender TEKİRLİ	MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etüdleri Dairesi, ANKARA
M. Emin YURDAKUL	MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etüdleri Dairesi, ANKARA
Tuncay ERCAN	MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etüdleri Dairesi, ANKARA
Mustafa KEÇER	MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etüdleri Dairesi, ANKARA
B. Müfit ÜRGÜN	MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etüdleri Dairesi, ANKARA
Mustafa GÜRBÜZ	MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etüdleri Dairesi, ANKARA
Bülent CAN	MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etüdleri Dairesi, ANKARA
Talia YAŞAR	MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etüdleri Dairesi, ANKARA

**ÖZ:** Kars, Arpaçay, Çıldır ve Digor dolaylarını kapsayan çalışma alanında, üst Miyosen'den başlayarak Kuvaterner ortalarına kadar çeşitli evrelerle etkin olan volkanizma ürünleri ve bunlarla yanal geçişli akarsu ve göl ortam koşullarında oluşmuş çökel kayaçlar yer almaktadır.

İnceleme alanında en altta sarı-boz-kırmızı renkli, jips ara tabakalı kumtaşı, kıltaşı ve çamurtaşı ardalı üst Miyosen yaşlı "Horasan formasyonu" yer almaktadır. Bunun üzerine yöredeki volkanizmanın ilk evresi ile oluşan altta aglomera-tüf, üstte andezitik lavlardan (3,7-3,6 milyon yıl) ibaret, yaklaşık 350-400 m kalınlıkta Üst Miyosen-Alt Pliyosen yaşlı "Kura volkanitleri" gelmektedir. Kura volkanitleri üzerinde kalınlıkları 50-100 m arasında değişen, sütünsal eklemlili, siyah renkli Alt Pliyosen yaşlı "Akyaka bazaltları" bulunmaktadır. Daha sonra tüf, pomza, perlit ve obsidiyen türde çoğun asidik ürünler içeren orta-Üst Pliyosen yaşlı (2,7-1,9 milyon yıl) "Dumanlıdağ piroklastikleri" gelmektedir. Bu piroklastikler üzerine de dördüncü volkanik evrede oluşmuş, boz kurşuni renkli, belirgin akma yapıları Alt Kuvaterner yaşlı (1,8 milyon yıl) "Taşköprü andeziti ile "Aküzüm ignimbiriti" gelmektedir. Bu volkanitleri siyah renkli, gaz boşluklu, yer yer curuf şeklinde Kuvaterner yaşlı (1,6-1,3 milyon yıl) "Melikler bazaltları" izlemektedir. Bölgede volkanizma tekçe küçük konilerden çıkmış, ince taneli, koyu renkli andezitik lavlar ve açık renkli tüf ve küllerle (Obruk volkanitleri) sona ermektedir.

Çalışma alanında, volkanik kayaçlarla yanal geçişli olan akarsu ve göl ortam koşullarında çökelmiş, gri-boz-beyaz-sarı-kahve renkli, ince-orta-kalın yatay tabakalı kumtaşı, çamurtaşı, marn ve konglomera ardalı "Kalkankale formasyonu" da ayrılanmıştır.

Volkanik kayaçlarda yapılan jeokimyasal çalışmalar sonucu; Çoğun kalkalkalen, yüksek potasyumlu kalkalkalen daha ender olarak hafif alkali ve toleyitik nitelikte oldukları saptanmıştır. İnceleme alanında, tüketilmiş mantodan türemiş toleyitlere özdeş olan toleyitik nitelikli lavlar ve daha az tüketilmiş kıta altı litosferden türemiş hafif alkali lavlar ile birlikte olasılıkla kıta altındaki mantonun bölümsel ergimesi ve Doğu Anadolu'da plakaların çarpışması sonucu kalınlaşmış olan kıta kabuğu içinden yer yüzüne yükselirken kabuktan özümleme ve kristallenmeyle ayrımlılaştırıp oluşturduğu kalkalkalen lavlar bir arada geniş yüzlemler vermektedirler. Volkanitlerin, plakalar arasındaki çarpışma zonunda kabuk kalınlaşması, bununla birlikte litosfer incelmesinin yarattığı genleşme kuvvetlerinin etkisiyle basınç ferahlaması ve sıg mantoda bölümsel ergimelerin oluşmalarıyla meydana geldikleri düşünülmektedir.

**ABSTRACT:** In the study area comprising Kars, Arpaçay, Çıldır and Digor there are volcanic products which were active from Upper Miocene to the middle of Quaternary with detritics deposited in fluvial and lagunar environment which are laterally transited with these volcanics.

Geochemical analysis of the volcanic rocks revealed these rock to be mostly calcalkaline, calcalkaline with high potassium and rarely alkaline and tholeiitic. In the study area tholeiitic lavas identical to thoeiites derived from spent mantle and light alkaline lavas derived from less spent subcontinental lithosphere with calcalkaline lavas formed by separation by assimilation and crystallizations from the crust rising to earth surface through the continental crust thickened by the collision of plates in the East Anatolia and probably by fractional melting of subcontinental mantle, give vast outcrops. Volcanics are considered to be formed by fractional meltings in mantle and by crust thickening in collision zone between plates together with pressure relief caused by the action of expansion forces created by lithosphere thinning.