

İÇİNDEKİLER

JEOTEKNİK ETÜTLER ve SONDAJ ÇALIŞMALARI, 1

1.1. BÜRO ÇALIŞMALARI, 1

1.1.1. Literatür Araştırması, 2

1.1.2. Jeoloji/Mühendislik Jeolojisi Haritalarının ve Jeofiziksel Ölçümlerin İncelenmesi,

1.1.3. Sondaj Çalışmalarının İncelenmesi, 3

1.1.4. Topografya, İklim, Ulaşım Şartları ve Uydu Fotoğraflarının İncelenmesi, 3

1.1.5. Jeoteknik Etüdün Planlanması, 4

1.2. ARAZİ ÇALIŞMALARI, 4

1.2.1. Jeolojik Etütler, 5

1.2.2. Jeofizik Etütler, 5

1.2.3. Jeoteknik Sondajlar ve Arazi Deneyleri, 6

1.2.3.1. Sondajların Dizilimi, Sıklığı ve Derinliği, 7

1.2.3.1.1. Binalar, 7

1.2.3.1.1.1. Münferit(Tekil) Temeller(Küçük Sığ Yapılar), 7

1.2.3.1.1.2. Büyük Yapılar, 8

1.2.3.1.2. Otoyol ve Demiryolları, 9

1.2.3.1.3. Dolgu ve Toprak Setler, 9

1.2.3.1.4. İstinat Yapıları, 10

1.2.3.1.5. Boru Hatları, 10

1.2.3.1.6. Rezervuarlar, 10

1.2.3.1.7. Tüneller, 10

1.2.3.1.8. Barajlar, 11

1.2.3.2. Sondajların Kontrolü, 11

JEOTEKNİK SONDAJLARDA KULLANILAN EKİPMANLAR ve STANDARTLARI, 14

2.1. JEOTEKNİK SONDAJ EKİPMAN STANDARTLARI, 14

2.1.1. DCDMA Standardı, 14

2.1.2. BSI 4019 Standardı Kısım 1,15

2.1.3. ISO 3551 Standardı, 15

2.1.4. ISO 3552 Standardı, 15

2.1.5. ISO 10097 Standardı, 16

2.1.6. ISO 10098 Standardı, 16

2.2. JEOTEKNİK SONDAJLARDA KULLANILAN EKİPMANLAR, 16

2.2.1. Sondaj Makinaları, 17

2.2.1.1. Kızaklı Tip Sondaj Makinaları, 17

2.2.1.1.1. Güç Kaynağı, 19

2.2.1.1.2. Güç Aktarma Organları, 21

2.2.1.1.3. Sondaj Aksamı, 21

2.2.1.1.3.1. Tambur, 22

2.2.1.1.3.2. Morset, 23

2.2.1.1.3.3. Kedibaşı, 27

2.2.1.1.4. Kızak, 27

2.2.1.1.5. Kule, 29

2.2.1.1.6. Wire-Line Vinç, 30

2.2.2. Takım, 31

2.2.2.1. Su Başlığı, 31

2.2.2.2. Tijler, 33
2.2.2.2.1. TSE-ISO 3551 ve TSE-ISO 3552 Standardı Tijler, 34
2.2.2.2.1.1. TSE-ISO 3551 Standardı Tijler, 34
2.2.2.2.1.2. TSE-ISO 3552 Standardı Tijler, 35
2.2.2.2.1. TSE-ISO 10097 Standardı VVire-Line Tijler, 36
2.2.2.3. Karotiyer, 37
2.2.2.3.1. Tek Tüplü Karotiyerler, 38
2.2.2.3.1.1. G-Serisi Tek Tüplü Karotiyerler, 38
2.2.2.3.1.2. B-Serisi Tek Tüplü Karotiyerler, 39
2.2.2.3.2. Çift Tüplü Karotiyerler, 40
2.2.2.3.2.1. M-serisi Döner Kafalı Çift Tüplü Karotiyerler, 40
2.2.2.3.2.2. T-Serisi Döner Kafalı Çift Tüplü Karotiyerler, 42
2.2.2.3.3. VVire-Line Karotiyerler, 43
2.2.2.3.4. Segman, 48
2.2.2.4. Portkron, 49
2.2.2.5. Matkap, 50
2.2.3. Sirkülasyon Pompası, 50
2.2.4. Yardımcı Ekipmanlar, 51
2.2.4.1. Muhafaza Boruları, 51
2.2.4.1.1. VV-Serisi Manşonsuz Muhafaza Boruları, 53
2.2.4.1.2. Metrik Seri Manşonsuz Muhafaza Boruları, 54
2.2.4.1.3. Sol Dişli Muhafaza Boruları, 55
2.2.4.1.4. Muhafaza Borusu Elmaslı Matkabı, Elmaslı ve Vidyeli Çarıklar, 56
2.2.4.1.5. Kravat, 57
2.2.4.2. Manevra Başlığı, 57
2.2.4.3. Tij Freni, 58
2.2.4.4. Bağlantı Elemanları (Redüksiyonlar), 59
2.2.4.5. Anahtarlar, 59
2.2.4.5.1. Morset Anahtarı, 59
2.2.4.5.2. Karotiyer Anahtarları, 60
2.2.4.5.3. Zincirli Boru Anahtarları, 60
2.2.4.5.4. Standart Boru Anahtarları, 60
2.2.4.6. Halatlar, 61
2.2.4.6.1. Çelik Halatlar, 61
2.2.4.6.2. İp (Kendir) Halatlar, 63
2.3. ÜLKEMİZDE JEOTEKNİK SONDAJLARDA REFERANS ALINAN STANDARTLAR VE UYGULAMADAKİ BAZI SORUNLAR, 63

JEOTEKNİK SONDAJLARDA KULLANILAN MATKAPLAR, 65

3.1. ELMASLI MATKAPLAR, 65
3.1.1. Elmaslı Matkapların Yapısı, 65
3.1.1.1. Elmas Taneleri, 65
3.1.1.1.1. Elmasların Fiziksel Özelliklen, 66
3.1.1.1.2. Elmas Kalitesi, 66
3.1.1.1.3. Elmas Taş İriliği, 67
3.1.1.1.4. Elmas Taş Ağırlığı, 68
3.1.1.2. Gövde, 68
3.1.1.3. Matris, 68

- 3.1.2. Elmaslı Matkap İmalatı, 69
- 3.1.3. Elmaslı Matkap Tipleri, 71
 - 3.1.3.1. Yüzeyden Taneli Elmaslı Matkaplar, 71
 - 3.1.3.1.1. Yüzeyden Taneli Elmaslı Matkaplarda Matris Sertlikleri, 72
 - 3.1.3.1.2. Yüzeyden Taneli Elmaslı Matkaplarda Matris Profilleri, 73
 - 3.1.3.1.3. Yüzeyden Taneli Elmaslı Matkaplarda Su Kanalları, 73
 - 3.1.3.2. Emprenye Elmaslı Matkaplar, 74
 - 3.1.3.2.1. Emprenye Elmaslı Matkaplarda Matris Sertlikleri, 75
 - 3.1.3.2.2. Emprenye Elmaslı Matkaplarda Matris Profilleri, 75
 - 3.1.3.2.3. Emprenye Elmaslı Matkaplarda Su Kanalları, 76
- 3.1.4. Elmaslı Matkapların Delme Mekanizmaları, 76
- 3.1.5. Elmaslı Matkap Seçimi, 78
- 3.1.6. Elmaslı Matkaplar için Baskı ve Dönüş Hızı Değerleri, 79
 - 3.1.6.1. Baskı, 79
 - 3.1.6.1.1. Jeoteknik Sondaj Makinalarında Baskı Sistemi, 79
 - 3.1.6.1.2. Matkabın Kesme Yüzeyine Uygulanan Baskı, 82
 - 3.1.6.1.3. Elmas Tanesinin Kayaca Batması İçin Gereken Baskı, 82
 - 3.1.6.1.4. Tek Elmas Taş Üzerine Uygulanması Gereken Baskı, 83
 - 3.1.6.2. Dönüş Hızı, 84
 - 3.1.6.2.1. Jeoteknik Sondaj Makinalarında Dönüş Sistemi, 84
 - 3.1.6.2.2. Matkap Dönüş Hızları, 84
- 3.1.7. Elmaslı Matkapların Yıpranma Durumları, 86
 - 3.1.7.1. Elmas Tanelerinin Yıpranması, 87
 - 3.1.7.1.1. Elmas Tanelerinin Yanması, 87
 - 3.1.7.1.2. Elmas Tanelerinin Dökülmesi, 87
 - 3.1.7.1.3. Elmas Tanelerinin Farklı Sürelerde Yıpranması, 87
 - 3.1.7.1.4. Erken Yıpranma, 87
 - 3.1.7.2. Matris Yıpranması, 87
 - 3.1.7.3. Gövde Yıpranması, 87
- 3.1.8. Elmaslı Matkapların Yeniden Kazanımı, 90
- 3.1.9. Elmaslı Matkapların Kullanılması Sırasında Dikkat Edilecek Hususlar, 90
- 3.2. VİDYELİ MATKAPLAR, 92
- 3.3. ÜÇ KONİLİ MATKAPLAR, 93
- 3.4. DİĞER MATKAPLAR, 97

4. SONDAJ HİDROLİĞİ, JEOTEKNİK SONDAJLARDA KULLANILAN POMPA VE YARDIMCI EKİPMANLARI İLE SONDAJ SIVILARI, 98

- 4.1. SONDAJ HİDROLİĞİ, 98
- 4.2. POMPALAR, 99
- 4.3. YARDIMCI EKİPMANLAR, 102
- 4.4. SONDAJ SIVILARI, 103
 - 4.4.1. Sondaj Çamurunun Tanımı ve Tarihçesi, 104
 - 4.4.2. Jeoteknik Sondaj Çalışmalarında Çamur Kullanılmasının Nedeni, 104
 - 4.4.3. Sondaj Çamurunun Görevleri, 105
 - 4.4.4. Sondaj Çamurunun Bileşenleri, 108
 - 4.4.4.1. Su, 108

- 4.4.4.2. Killer, 108
- 4.4.4.2.1. Bentonit, 108
- 4.4.4.3. Sondaj Çamuru Katkı Maddeleri, 109
- 4.4.4.3.1. Viskozite Artırıcılar, 109
- 4.4.4.3.2. Su Kaybı Azaltıcılar, 110
- 4.4.4.3.3. Dolaşım Kaybı(Kaçak) Önleyiciler, 110
- 4.4.4.3.4. İncelticiler, 110
- 4.4.4.3.5. Asitlik ve Tuzluluk Ayarlayıcılar, 110
- 4.4.4.3.6. Ağırlaştırıcılar, 110
- 4.4.5. Sondaj Çamurunun Hazırlanması, 110
- 4.4.6. Sondaj Çamurunun Ölçülebilen Özellikleri, 112
- 4.4.6.1. Sondaj Çamurunun Akışkanlık Özellikleri ve Ölçümü, 112
- 4.4.6.1.1. Viskozite ve Ölçümü, 112
- 4.4.6.1.2. Jelleşme ve Ölçümü, 113
- 4.4.6.1.3. Akma Değeri ve Ölçümü, 113
- 4.4.6.2. Sondaj Çamurunun Su Kaybı ve Ölçümü, 114
- 4.4.6.3. Yoğunluk ve Ölçümü, 115
- 4.4.6.4. Katı Madde Miktarı ve Ölçümü, 116
- 4.4.6.5. Asitlik(Ph Değeri) ve Ölçümü. 116

5. ZEMİN SONDAJLARI, 118

5.1. ZEMİN SONDAJ YÖNTEMLERİ, 118

5.1.1. Burgu ile Çamurlu Sondaj, 118

5.1.2. Sürekli Burgu ile Kuru Sondaj, 120

5.1.3. Döner Çamurlu Sondaj, 121

5.1.4. Karotlu Sondaj, 121

5.2. SONDAJ ARACILIĞIYLA ZEMİNLERDEN ÖRNEK ALIMI ve SONDAJ KUYULARINDA YAPILAN DENEYLER, 121

5.2.1. Örselenmemiş Örnek Alımı, 123

5.2.2. Örselenmiş Örnek Alımı, 127

5.2.3. Kanatlı Kesici(Vane) Deneyi, 130

5.2.4. Presiyometre Deneyi, 133 KAYA SONDAJLARI, 137

6.1. KAROTLU SONDAJ TEKNİĞİ, 137

6.1.1. Konvensiyonel Karotlu Sondaj Tekniği, 137

6.1.1.1. Konvensiyonel Karotlu Sondajın Ana İlkeleri, 137

6.1.1.2. Sondaj Plan ve Programı, 139

6.1.1.3. Sondaj Makinası Yerinin Hazırlanması, 141

6.1.1.3.1. Kamyona Bindirilmiş Sondaj Makinasının Yere Montajı, 142

6.1.1.3.2. Taşıyıcısız Kızaklı Sondaj Makinasının Yere Montajı, 142

6.1.1.4. Sondaj Ekipmanlarının Yerleştirilmesi, 143

6.1.1.5. Sondaj Suyu Temini, 144

6.1.1.6. Karot Alma İşlemi, 145

6.1.2. VVire-Line Karotlu Sondaj Tekniği, 148

6.1.3. Konvensiyonel ve VVire-Line Karotlu Sondaj Tekniklerinin Karşılaştırılması, 153

6.1.4. Karotlu Sondajlarda Delme Hızını ve Karot Yüzdesini Etkileyen Faktörler, 154

6.1.4.1. Delme Hızını Etkileyen Faktörler, 154

6.1.4.1.1. Kaya Özellikleri, 155

- 6.1.4.1.2. Elmaslı Matkap Seçimi, 159
- 6.1.4.1.3. Matkap Dönüş Hızı ve Baskı Miktarı, 161
- 6.1.4.1.4. Sondaj Sıvısı Özellikleri, Miktarı, Kuyuda Dolaşım Hızı ve Basıncı, 162
- 6.1.4.2. Karot Yüzdesini Etkileyen Faktörler, 166
- 6.1.4.2.1. Sondörün Tecrübesi ve Yetenek Derecesi, 167
- 6.1.4.2.2. Kullanılan Karotiyer ve Matkap Özellikleri, 173
- 6.1.4.2.2.1. Uygun Karotiyer Seçimi, 173
- 6.1.4.2.2.2. Elmaslı Matkap Seçimi, 175
- 6.1.4.2.2.3. Sondaj Sıvısı Tipi ve Özellikleri, 175
- 6.1.5. Karot Yüzdesini Artırma, 175
- 6.1.5.1. Kimyasal Katkı Maddesi Kullanımı, 175
- 6.1.5.2. VVire-Line Takım Kullanımı, 175
- 6.1.6. Günlük Sondaj Raporu, 176
- 6.1.7. Karotun Karotiyerden Çıkartılması, 177
- 6.1.8. Sandıklama, 177
- 6.1.9. Karotların İncelenmesi ve Jeolojik Tanımlama, 181
- 6.1.10. Jeoteknik Log, 184
- 6.1.11. Karot Fotoğraflarının Çekilmesi, 185

7. JEOTEKNİK SONDAJLARDA BORULAMA, ÇİMENTOLAMA, YERALTISUYU SEVİYESİ ÖLÇÜMÜ ve SU TECRÜBELERİ, 188

- 7.1. JEOTEKNİK SONDAJ KUYULARINDA BORULAMA İŞLEMLERİ, 188
- 7.1.1. Jeoteknik Sondaj Kuyularının Borulanmasında Kullanılan Yöntemler, 189
- 7.1.1.1. Çakma Yöntemi ile Borulama, 189
- 7.1.1.2. Döndürme Yöntemi ile Borulama, 189
- 7.1.1.3. Kuyunun Üç Konili Matkapla Kuyunun Genişletilerek Borulanması, 190
- 7.1.1.4. Kuyu Çapını Küçültmek için Borulama, 190
- 7.2. JEOTEKNİK SONDAJ KUYULARININ ÇİMENTOLANMASI, 191
- 7.2.1. Çimentolama Yöntemleri, 192
- 7.2.1.1. Kuyu Ağızından Çimento Şerbetinin Dökülmesi, 192
- 7.2.1.2. Tek Tapalı Çimentolama, 193
- 7.2.1.3. Çift Tapalı Çimentolama, 193
- 7.2.1.4. Enjeksiyon Yöntemi ile Çimentolama, 194
- 7.3. YERALTISUYU SEVİYESİ ÖLÇÜM ve GÖZLEMLERİ, 194
- 7.3.1. Yeraltısuyu Seviyesi Ölçümleri, 194
- 7.3.2. Yeraltısuyu Gözlemleri, 195
- 7.4. SU TECRÜBELERİ, 195
- 7.4.1. Basıncılı Su Deneyi, 195
- 7.4.2. Basıncısız Su(permeabilite) Deneyi, 197

8. JEOTEKNİK SONDAJLARDA FORMASYON VE UYGULANAN SONDAJ YÖNTEMİ KAYNAKLI BAZI İLERLEME GÜÇLÜKLERİ VE BU GÜÇLÜKLERİN ÇÖZÜMLERİNE YÖNELİK YAKLAŞIMLAR, 198

- 8.1. TAHLİSİYE(KURTARMA) İŞLEMLERİ, 199
- 8.1.1. Tahlisiye Aletleri, 199
- 8.1.1.1. Erkek Tahlisiye Aleti, 200
- 8.1.1.2. Dişi Tahlisiye Aleti, 201

- 8.1.1.3. Koçboynuzu Tahlisiye, 201
- 8.1.1.4. Mıknatıslı Tahlisiye, 201
- 8.1.1.5. Gül Matkap, 202
- 8.1.1.6. Mum Tahlisiye, 203
- 8.1.1.7. Mekanik veya Hidrolik Krikolar, 203
- 8.1.1.8. Şahmerdan, 204
- 8.1.2. Sondaj Poblemleri ve Uygulanacak Tahlisiye İşlemleri, 205
 - 8.1.2.1. Takım Sıkışması, 205
 - 8.1.2.1.1. Yıkıntı Nedeniyle Takım Sıkışması, 205
 - 8.1.2.1.2. Şişme Nedeniyle Takım Sıkışması, 207
 - 8.1.2.1.3. Kalın Çamur Keki Nedeniyle Takım Sıkışması, 208
 - 8.1.2.1.4. Kırıntı Çökmesi Nedeniyle Takım Sıkışması, 209
 - 8.1.2.1.5. Karot Bloklaması Nedeniyle Takım Sıkışması, 210
 - 8.1.2.1.6. Tij Bağlantı Yerlerinden Aşırı Miktarda Su Sızması Nedeniyle Takım Sıkışması,
 - 8.1.2.1.7. Takım Elemanlarının veya Muhafaza Borularının Çözülmesi, 211
 - 8.1.2.1.8. Takım Kesilmesi(Kopması), 213
 - 8.1.2.1.9. Metal Parçaları veya Sert Cisimlerin Kuyuya Düşürülmesi, 213
 - 8.1.2.1.10. Tambur Halatının veya Wire-line Halatın Kuyu İçerisine Düşmesi, 21
 - 8.1.2.1.11. Kuyu Sapması, 215
 - JEOTEKNİK SONDAJ ÇALIŞMALARINDA GÜVENLİK, 218

9.1. SONDAJ ŞANTİYELERİNDE GENEL GÜVENLİK TEDBİRLERİ, 218

SONDAJCILIKLA İLGİLİ ELEKTRONİK KAYNAKLAR, 220

KAYNAKLAR, 223

EKLER, 228

EK-A. JEOTEKNİK SONDAJ EKİPMANLARINDA İSTENİLEN MEKANİK ÖZELLİKLER, 228

EK-B. JEOTEKNİK HİZMETLER VE MÜHENDİSLİK ÇALIŞMALARINDA

KULLANILAN BİRİMLER VE DÖNÜŞTÜRME KATSAYILARI, 229

YAZARLARIN ÖZGEÇMİŞİ, 234