Projenin Sahibinin Adı:	SOUTH STREAM TRANSPORT B.V.
Adresi:	PARNASSUSWEG 809, 1082 LZ AMSTERDAM, HOLLANDA www.south-stream-offshore.com contact@south-stream-transport.com
Telefon Numarası:	+31 (20) 262 45 00
Faks Numarası:	+31 (20) 524 12 37
Projenin Adı:	GÜNEY AKIM AÇIK DENİZ DOĞALGAZ BORU HATTI - TÜRKİYE BÖLÜMÜ
Proje Bedeli:	10,557,036,000 TL (22 Mayıs 2013 tarihli döviz kuruna göre)
Proje İçin Seçilen Konumların Adresi (İl, İlçe, Mevki):	KARADENİZ TÜRKİYE MÜNHASIR EKONOMİK BÖLGESİ
Proje İçin Seçilen Konumun Koordinatları ve Bölgesi: *(Ayrıntılı koordinat listesi EK-1.C'de verilmiştir.)*	**Datum**: WGS-84 (UTM-6^0) **Projeksiyon**:Transvers merkator **DOM**: 27-33-39 **Zon**: 35-36-37 **X :Y** 1. 303755.02E, 4743775.02N 2. 299280.78E, 4740554.26N 3. 760345.32E, 4812678.84N 4. 765070.40E, 4810459.69N **Datum**: WGS-84 **Projeksiyon**:Transvers merkator **DOM**: 27-33-39 **Zon**: 35-36-37 **Boylam, Enlem** 1. 30°35'57.6"E, 42°49'16.9"N 2. 30°32'44.9"E, 42°47'28.5"N 3. 36°12'57.9"E, 43°25'18.4"N 4. 36°16'23.8"E, 43°24'0.6"N
Projenin ÇED Yönetmeliği Kapsamındaki Yeri (Sektörü, Alt Sektörü):	26939 sayılı ve 17 Temmuz 2008 tarihli Resmi Gazete'de yayınlanan ÇED YÖNETMELİĞİ EK - I; "MADDE 30- PETROL, DOĞALGAZ VE KİMYASALLARIN 40 KM'DEN UZUN, 600 MM VE ÜZERİ ÇAPLI BORULARLA TAŞINMASI."
ÇED Dosyasını Hazırlayan Kuruluşun Adı:	ELC GROUP MÜŞAVİRLİK VE MÜHENDİSLİK A. Ş.
ÇED Dosyasını Hazırlayan Kuruluşun Adresi, Telefon ve Faks Numaraları:	Rüzgarlı Bahçe Mah. Cumhuriyet Cad. Energy Plaza No: 2/6 34805 Kavacık/İstanbul Türkiye TEL: +90 216 4659130 FAKS: +90 216 4659139
Yeterlik Belgesi Nosu ve Tarihi	138- 28 Mayıs 2011
Nihai ÇED Dosyasının Sunum Tarihi (Gün, Ay, Yıl):	09 Mayıs 2014

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1. PROJENİN GENEL ÖZELLİKLERİ 1

1.1. GÜNEY AKIM BORU HATTI PROJESİNİN GENEL ÖZELLİKLERİ 1
1.2. GÜNEY AKIM AÇIK DENİZ (TÜRKİYE KESİMİ) DOĞALGAZ BORU HATTININ GENEL ÖZELLİKLERİ 1
1.3. PROJE SAHİBİNİN TANITIMI 3
1.3.1. OAO Gazprom, Rusya (%50) 3
1.3.2. Eni S.p.A., İtalya (%20) 3
1.3.3. EDF Group, Fransa (%15) 3
1.3.4. Wintershall Holding GmbH, Almanya (%15) 4
1.4. PROJENİN YÜRÜTÜLMESİ İÇİN YAPILAN ANLAŞMALAR 4
1.5. PROJE SÜRECİNİN KAPSAMI 4
1.5.1. Tasarım ve Temel Mühendislik Çalışmaları 4
1.5.2. İnşaat Aşaması 5
1.5.2.1 İnceleme 6
1.5.2.2 Açık Denizde Boru Döşeme İşlemi 6
1.5.3. İşletme Aşaması 11
1.5.3.1 İşletmeye Alma 11
1.5.3.2 İşletme Aşaması 11
1.5.4. İşletmeden Çıkarma Aşaması 12
1.6. PROJENİN TANIMI 12
1.6.1. Öngörülen Boru Hattı Güzergâhı 15
1.6.2. Boru Hattı Kapasitesi 15
1.6.3. Proje Uygulama Programı 15
1.6.4. Projenin Ömrü 17
1.6.5. Boru Hattı Uzunluğu ve Çapı 17
1.6.6. Boru Hattı Malzemesi ve Et Kalınlığı 17
1.6.6.1 Paslanmaya Karşı Koruma Sistemi 18
1.6.6.2 Paslanma Önleyici Kaplama 18
1.6.6.3 İç Akıtmalı Kaplama 18
1.6.6.4 Saha Ek Yeri Kaplaması 18
1.6.6.5 Bükülme Önleyiciler 19
1.6.7. Doğalgazın Özellikleri 19
1.6.8. Proje Sürecinde Çalıştırılacak Personel 19
1.6.9. Proje Sürecinde Kullanılacak Gemi, Makine ve Teçhizat 20
1.7. BORU HATTI TASARIM ESASLARI 22
1.7.1. Tasarım Ömrü 22
1.7.2. Tasarım Emniyet Faktörleri 22
1.7.2.1 İnşaat, Yerleştirme ve İşletme Güvenliği 23
1.7.2.2 Boru Hattı Kapatma ve Yeniden Başlatma Süreci 24
1.7.2.3 Yeniden Başlatma Prosedürü 26
1.7.3. Tasarım Basınçları ve Sıcaklıkları 27
1.7.4. Özel Geçişlerin Tasarımı 27
1.7.5. Hidrolik Tasarım 27
1.8. BORU HATTININ BAKIMI 27
1.8.1. Boru Hattının İç Gözetimi 28
1.9. PROJENİN RUSYA VE BULGARİSTAN KESİMLERİ 28
1.9.1. Rusya Kesimi Genel Özellikleri 28
1.9.2. Bulgaristan Kesimi Genel Özellikleri 29
1.10. İNŞAAT YÖNTEMİ DEĞİŞİKLİKLERİ (BORU DÖŞEME ALTERNATİFLERİ) 34
1.11. DİĞER HUSUSLAR 34

BÖLÜM 2. ÇEVRESEL ETKİ DEĞERLENDİRMESİ YAKLAŞIMI 36

2.1. TÜRKİYE'DE ÇED SÜRECİ 36

2.1.1 Başvuru ... 37
2.1.2 Halkın Görüşünün Alınması ... 37
2.1.3 Kapsam ve Özel Format Belirleme ... 38
2.1.4 Rapor Sunumu ... 38
2.1.5 ÇED Raporu'nun İncelenmesi ve Değerlendirilmesi ... 39
2.1.6 ÇED Kararı ... 39
2.2. PROJE İÇİN ÇED KAPSAMI ... 40
2.2.1 Ön İnceleme ... 41
2.2.2 Kapsam Belirleme ... 44
2.2.2.1. Masa Başı Çalışmalar - Mevcut Durum Bilgilerinin İncelenmesi ... 44
2.2.2.2. Alıcıların Tanımlanması ... 45
2.2.2.3. Alternatiflerin Değerlendirilmesi ve Proje Optimizasyonu ... 45
2.3. MEVCUT VERİ TOPLANMASI ... 45
2.4. ETKİ DEĞERLENDİRMESİ YÖNTEMİ ... 46
2.5. ETKİLERİN TANIMLANMASI ... 47
2.5.1 Çevresel Etkiler ... 47
2.5.1.1. Çevresel Etkiler İçin Önem Kriterleri ... 47
2.5.1.2. Deniz Tabanı Jeolojisi Üzerine Etkileri ... 48
2.5.1.3. Deniz Suyu Üzerine Etkileri ... 48
2.5.1.4. Hava Kalitesi Üzerine Etkileri ... 48
2.5.1.5. Gürültü ve Titreşim ... 48
2.5.1.6. Deniz Trafiği Üzerine Etkileri ... 48
2.5.1.7. Kültürel Miras Öğeleri Üzerine Etkileri ... 49
2.5.2 Ekolojik Etkiler ... 49
2.5.2.1. Ekolojik Etkiler İçin Önem Kriterleri ... 49
2.5.3 Sosyal Etkiler ... 49
2.5.3.1. Sosyal Etkiler için Önem Kriterleri ... 49
2.5.4 Bölgedeki Diğer Projeler Üzerine Etkileri (TPAO Arama Faaliyetleri) ... 50
2.5.5 Beklenmeyen Olaylar Sonucunda Meydana Gelecek Etkiler ... 50
2.5.6 Etki Azaltıcı Önlemler ve Faydaların Arttırılması ... 50
2.5.7 Gerekli Etki Azaltıcı Önlemler Alındıktan Sonra Geriye Kalan Etkiler ... 50
2.5.8 Kümülatif Etkiler ... 51
2.6. DİĞER HUSUSLAR ... 51
2.6.1 Sınıraşan Etkiler ... 51

BÖLÜM 3. YASAL, POLİTİK VE İDARİ ÇERÇEVE ... 52

3.1. ULUSLARARASI (IGA DAHİL) MEVZUAT, STANDARTLAR VE REHBER DOKÜMANLAR ... 53
3.2. ULUSAL MEVZUAT, STANDARTLAR VE REHBER DOKÜMANLAR ... 59
3.3. FİNANS KURULUŞLARININ STANDARTLARI VE REHBER DOKÜMANLARI ... 60
3.4. GÜNEY AKIM PROJE STANDARTLARI ... 61
3.5. ÜLKENİN KURUMSAL GEREKSİNİMLERİ ... 70
3.6. DİĞER HUSUSLAR ... 70

BÖLÜM 4. GÜZERGAH SEÇİMİNİN NEDENLERİ VE ALTERNATİFLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ ... 71

4.1. PROJENİN GERÇEKLEŞTİRİLMEMESİ ALTERNATİFİ ... 71
4.2. GAZ TAŞIMA YÖNTEMLERİ ... 72
4.3. GÜZERGAH ALTERNATİFLERİ ... 72
4.3.1. Alternatif Güzergah Seçenekleri ... 72
4.3.2. Türkiye Münhasır Ekonomik Bölge'sindeki Alternatif Güzergah Seçenekleri ... 73
4.4. GÜZERGAH SEÇİMİNDE DİKKATE ALINMASI GEREKEN KONULAR ... 75
4.4.1. Abisal Düzlük ... 75
4.4.2. Deniz Trafiği ... 76
4.4.3. Derin Deniz Kablo Sistemleri ... 76
4.4.4. Mevcut Açık Deniz Boru Hatları ... 76
4.4.5. Sondaj Yerleri ve Arama Blokları ... 77

4.4.6. Askeri Alanlar ve Patlamamış Mühimmat Alanları ... 77
4.5. DİĞER HUSUSLAR ... 77

BÖLÜM 5. HALKLA (PAYDAŞLARLA) İLİŞKİLER ... 78

5.1. HALKIN (PAYDAŞLARIN) KATILIMI SÜRECİNİN BAŞLATILMASI ... 78
5.2. PROJE GRUPLARININ (PAYDAŞLARIN) TANIMLANMASI ... 79
5.2.1. Paydaşlar ile İletişim ... 79
5.2.2. Paydaşların Takibi ... 79
5.3. HALKIN KATILIM TOPLANTISI ... 81
5.4. PAYDAŞLARIN GÖRÜŞLERİNİN ALINMASI YÖNTEMLERİ ... 81
5.5. DİĞER HUSUSLAR ... 82

BÖLÜM 6. FİZİKSEL ÇEVRENİN DEĞERLENDİRİLMESİ ... 83

6.1. METEOROLOJİK VE İKLİMSEL ÖZELLİKLER ... 84
6.1.1. Karadeniz'in ve Karadeniz Bölgesi'nin Genel İklim Koşulları ... 84
6.1.1.1. Basınç ... 84
6.1.1.2. Sıcaklık ... 85
6.1.1.3. Yağış ... 88
6.1.1.4. Nem ... 88
6.1.1.5. Buharlaşma ... 90
6.1.1.6. Rüzgâr ... 90
6.1.1.7. Sis ... 91
6.1.2. Proje Alanının Genel ve Lokal İklim Koşulları ... 91
6.1.2.1. Basınç ... 92
6.1.2.2. Sıcaklık ... 92
6.1.2.3. Yağış ... 93
6.1.2.4. Nem ... 93
6.1.2.5. Buharlaşma ... 94
6.1.2.6. Rüzgâr ... 95
6.1.2.7. Sis ... 102
6.1.3. Proje Kapsamında Yapılacak İş ve İşlemler Sırasında Yerel ve Bölgesel İklimde Oluşabilecek Meteorolojik ve İklimsel Etkiler ile Etkilerin Kontrolü ve Azaltılmasına İlişkin Tedbirler (İnşaat, İşletme ve İşletme Sonrası) ... 102
6.1.3.1. İnşaat Aşaması Etkileri ... 103
6.1.3.2. İşletme Aşaması Etkileri ... 103
6.1.3.3. İşletme Sonrası Etkiler ... 104
6.1.3.4. Acil Durumlardan Kaynaklanacak Etkilerler ... 104
6.1.3.5. Etki Azaltma Önlemleri ... 104
6.2. DENİZ TABANI JEOLOJİK ÖZELLİKLERİ ... 104
6.2.1. Karadeniz'in Genel Jeolojik Özellikleri ... 104
6.2.1.1. Sedimantasyon ... 104
6.2.1.2. Batimetri ... 110
6.2.1.3. Faylar, Depremsellik ve Sismik Riskler ... 112
6.2.2. Proje Alanı Deniz Tabanı Jeolojisi ... 117
6.2.2.1. Kullanılan Cihaz ve Sistemler ... 117
6.2.2.2. Sedimantasyon ... 119
6.2.2.3. Batimetri ... 123
6.2.2.4. Faylar, Depremsellik ve Sismik Riskler ... 124
6.2.2.5. Sedimentasyon Dağılımı ... 126
6.2.2.6. Proje Alanı Batimetrik Özellikleri ... 128
6.2.2.7. Sonar Çalışmaları ... 132
6.2.2.8. Proje Kapsamında Yapılacak İş ve İşlemler Kapsamında Jeolojik Etkiler İle Etkilerin Kontrolü ve Azaltılmasına İlişkin Tedbirler (İnşaat, İşletme ve İşletme Sonrası) ... 136
6.3. HİDROGRAFİK, OŞİNOGRAFİK VE HİDROLOJİK ÖZELLİKLER ... 138
6.3.1. Karadeniz'in Genel Hidrografik, Oşinografik ve Hidrolojik Özellikleri ... 138
6.3.1.1. Karadeniz Deniz Suyunun Kimyasal Özellikleri ... 141
6.3.1.2. Karadeniz Akıntı Sirkülasyonu ve Mevsimsel Döngüler ... 147
6.3.2.1. Deniz Suyunun Kimyasal Özellikleri ... 153
6.3.2.2. Akıntı Sirkülasyonu ve Mevsimsel Döngüler ... 157

6.3.3. Proje Kapsamında Yapılacak İş ve İşlemler Kapsamında Etkiler ile Etkilerin Kontrolü ve Azaltılmasına İlişkin Önlemler (İnşaat, İşletme ve İşletme Sonrası) ... 165
6.3.3.1. İnşaat Aşaması Etkileri ... 166
6.4. BALIKÇILIK VE SU ÜRÜNLERİ ... 167
6.4.1. Balık Göç Yolları ve Beslenme Alanları ... 167
6.4.2. Balık Türleri ve Yıllık Miktarları ... 170
6.4.3. Proje Kapsamında Yapılacak İş ve İşlemler Kapsamında Etkiler ile Etkilerin Kontrolü ve Azaltılmasına İlişkin Önlemler (İnşaat, İşletme ve İşletme Sonrası) ... 177
6.4.3.1 İnşaat Aşamasının Etkileri ... 180
6.4.3.2 İşletme Aşamasının Etkileri ... 183
6.4.3.3 Hizmetten Çıkarmanın Etkileri ... 183
6.4.3.4 Beklenmeyen Olaylar ve Acil Durumların Etkileri ... 183
6.5. KORUMA ALANLARI ... 184
6.6. DEVLETİN YETKİLİ ORGANLARININ HÜKÜM VE TASARRUFU ALTINDA BULUNAN ARAZİLER (ASKERİ YASAK BÖLGELER, KAMU KURUM VE KURULUŞLARINA BELİRLİ AMAÇLARLA TAHSİS EDİLMİŞ ALANLAR, 7/16349 SAYILI BAKANLAR KURULU KARARI İLE "SINIRLANDIRILMIŞ ALANLAR" VB.) ... 185
6.7. BÖLGEDEKİ DİĞER PROJELER ÜZERİNDEKİ ETKİLER (TPAO ARAMA FAALİYETLERİ) ... 186
6.8. PROJE ALANINDA OLUŞTURULACAK GÜVENLİK ŞERİDİ ... 188
6.9. DENİZ TRAFİĞİ ... 188
6.10. KÜLTÜREL VARLIKLAR ... 191
6.10.1 Genel Durum ... 191
6.10.2 Orta Taş Çağı Dönemi (c. 10,000'den 6800 MÖ'ye) ... 193
6.10.3 Cilalı Taş Çağı Dönemi (c. 6800'den 5000 MÖ'ye) ... 193
6.10.4 Geç Cilalı Taş / Bakır Taş Çağı Dönemi c. 5000'den 3200 MÖ'ye) ... 193
6.10.5 Bronz Çağı (c. 3200'den 1200 MÖ'ye) ... 194
6.10.6 Demir Çağı (c. 1200'den 200 MS'ye) ... 194
6.10.7 Antik dönem (c. MÖ 700'den 395 MS'ye) ... 194
6.10.8 Orta Çağ (MS 395'ten 1475'e) ... 195
6.10.9 Orta Çağ Sonrası (MS 1475'ten 1922'e) ... 196
6.10.10 Modern Dönem (1922'den günümüze) ... 196
6.11. PROJE ALANINDAKİ KÜLTÜREL VARLIKLAR İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR (EK: SONAR ÇALIŞMALARININ KAYITLARI- ÖNEMLİ BATIK ENKAZ VS.) ... 197
6.11.1 Kültürel Miras Öğelerine Etkiler ... 201
6.11.1.1 İnşaatın Etkileri ... 202
6.11.1.2 İşletmenin Etkileri ... 203
6.11.1.3 Hizmetten Çıkarmanın Etkileri ... 203
6.11.1.4 Beklenmeyen Olaylar / Acil Durumların Etkileri ... 203
6.12. DİĞER KONULAR ... 203

BÖLÜM 7. BİYOLOJİK ÇEVRENİN DEĞERLENDİRİLMESİ ... 205

7.1. KARADENİZ'DEKİ DOĞAL ÇEVRENİN TANIMLANMASI ... 207
7.1.1. Karadeniz Biyoçeşitliliği ... 207
7.1.2. Balıklar ... 208
7.1.3. Diğer Su Ürünleri ... 210
7.1.4. Deniz Kuşları ... 211
7.1.5. Diğer Kuşlar ... 214
7.1.6. Deniz Memelileri ... 215
7.1.7. Bitkisel Planktonlar ... 218
7.1.8. Hayvansal Planktonlar ... 219
7.2. PROJE ALANINDAKİ DOĞAL ÇEVRENİN TANIMLANMASI VE MEVCUT DURUM DEĞERLENDİRMESİ ... 219
7.2.1. Karadeniz Biyoçeşitliliği ... 219
7.2.2. Balıklar ... 220
7.2.3. Diğer Su Ürünleri ... 226
7.2.4. Deniz Kuşları ... 226
7.2.5. Diğer Kuşlar ... 229

7.2.6. Deniz Memelileri ... 231
7.2.7. Bitkisel Planktonlar ... 233
7.2.8. Hayvansal Planktonlar ... 235
7.3. PROJE KAPSAMINDA YAPILACAK İŞ VE İŞLEMLER KAPSAMINDA BİYOLOJİK ÇEVREYE ETKİLER İLE ETKİLERİN KONTROLÜ VE AZALTILMASINA İLİŞKİN ÖNLEMLER (İNŞAAT, İŞLETME VE İŞLETME SONRASI) ... 237
7.3.1. Balıklar ... 240
7.3.1.1 İnşaatın Balıklar Üzerindeki Etkisi ... 241
7.3.1.2 Faaliyetlerin Balıklar Üzerindeki Etkileri ... 243
7.3.1.3 Hizmetten Çıkarma Aşamasının Balıklar Üzerindeki Etkileri ... 243
7.3.1.4 Planlanmamış Olayların / Acil Durumların Balıklar Üzerindeki Etkileri ... 243
7.3.1.5 Balıklar için Etki Azaltma Önlemleri ... 243
7.3.2. Kuşlar ... 244
7.3.2.1 İnşaatın Kuşlar Üzerindeki Etkisi ... 244
7.3.2.2 Faaliyetlerin Kuşlar Üzerindeki Etkileri ... 244
7.3.2.3 Hizmetten Çıkarma Aşamasının Balıklar Üzerindeki Etkileri ... 245
7.3.2.4 Planlanmamış Olayların / Acil Durumların Balıklar Üzerindeki Etkileri ... 245
7.3.2.5 Kuşlar için Etki Azaltma Önlemleri ... 245
7.3.3. Deniz Memelileri ... 245
7.3.3.1 İnşaat Faaliyetlerinin Memeliler Üzerindeki Etkisi ... 246
7.3.3.2 Boru Hattının İşletiminin Deniz Memelileri Üzerindeki Etkisi ... 247
7.3.3.3 Hizmetten Çıkarma Faaliyetlerinin Deniz Memelileri Üzerindeki Etkisi ... 247
7.3.3.4 Planlanmamış Olayların / Acil Durumların Deniz Memelileri Üzerindeki Etkileri ... 247
7.3.3.5 Deniz Memelileriyle ilgili Etki Azaltma Önlemleri ... 248
7.3.4. Plankton ... 248
7.3.4.1 İnşaatın Plankton Üzerindeki Etkileri ... 248
7.3.4.2 Faaliyetlerin Plankton Üzerindeki Etkileri ... 248
7.3.4.3 Hizmetten Çıkarmanın Plankton Üzerindeki Etkileri ... 249
7.3.4.4 Planlanmamış Olayların / Acil Durumların Plankton Üzerindeki Etkileri ... 249
7.3.4.5 Plankton için Etki Azaltma Önlemleri ... 249
7.4. DİĞER HUSUSLAR ... 249

BÖLÜM 8. SOSYO-EKONOMİK ÇEVRENİN DEĞERLENDİRİLMESİ ... 250

8.1 EKONOMİK DURUM ... 251
8.1.1 Deniz Taşımacılığı ve Limanlar ... 252
8.2 BALIKÇILIKTA EKONOMİK KOŞULLAR ... 255
8.2.1 Genel Bilgiler ... 255
8.2.2 Balıkçılık Altyapısı ... 257
8.2.3 Balıkçılıkta Üretim Miktarları ... 260
8.2.4 Balıkçılığın Ekonomik Değeri ... 261
8.3 BALIKÇILIKTA İSTİHDAM KOŞULLARI ... 262
8.4 PROJENİN BALIKÇILIK ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ ... 264
8.5 KÜLTÜREL MİRAS VE ARKEOLOJİ ... 265
8.5.1 Türkiye Münhasır Ekonomik Bölgesinde (MEB) Kültürel Miras ve Arkeoloji ... 265
8.6 NÜFUS ... 265
8.7 İSTİHDAM ... 268
8.8 EĞİTİM ... 269
8.9 SAĞLIK ... 271
8.10 SANAYİ ... 273
8.11 PROJENİN EKONOMİK ÖMRÜ ... 275
8.12 PROJENİN FAYDA-MALİYET ANALİZİ ... 275
8.13 DİĞER HUSUSLAR ... 275

BÖLÜM 9. PROJE KAPSAMINDAKİ FAALİYETLERİN DEĞERLENDİRMESİ ... 276

9.1. SU KULLANIMI VE BERTARAFI ... 278
9.1.1. İnşaat Aşamasında Su Kullanımı ... 278
9.1.2. İşletme Aşamasında Su Kullanımı ... 278
9.1.3. Hizmetten Çıkarma Aşamasında Su Kullanımı ... 279

9.1.4. İnşaat Süresince Oluşacak Evsel Atık Su Miktarları ve Bertarafı ... 279
9.1.5. İşletme Aşamasında Oluşacak Evsel Atık Su Miktarları ve Bertaraf Metotları ... 281
9.1.6. Hizmetten Çıkarma Aşamasında Oluşacak Evsel Nitelikli Atık Su Miktarları ve Bertaraf Metotları ... 281
9.1.7. İnşaat ve İşletme Aşamalarında Gemilerde Oluşacak Atık Su Miktarları ve Bertaraf Metotları ... 281
9.2. ENERJİ VE YAKIT TEMİNİ ... 282
9.3. OLASI KAYNAK KULLANIMLARI ... 283
9.4. HAVA KALİTESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ ... 283
9.4.1. Emisyon Hesapları ve Emisyonların Yönetimi ... 283
9.4.2. Modelleme ... 284
9.4.3. Değerlendirme ... 284
9.5. GÜRÜLTÜ VE TİTREŞİM ... 285
9.6. DENİZ TRAFİĞİ ... 286
9.7. ATIK ÜRETİMİ VE ATIK YÖNETİMİ ... 288
9.7.1. Atık Türleri, Miktarları ve Bertaraf Yöntemleri (İnşaat, İşletme ve İşletme Sonrasında olmak üzere) ... 289
9.7.1.1 Katı Atıklar ... 290
9.7.1.2 Tehlikeli Atıklar ... 291
9.7.1.3 Atık Yağlar ... 292
9.7.1.4 Ambalaj Atıkları ... 292
9.7.1.5 Tıbbi Atıklar ... 293
9.8. RİSK ANALİZİ ... 293
9.8.1. Giriş ... 293
9.8.2. Petrol Dökülmesi Riskleri, Sonuçları ve Etki Azaltıcı Önlemler ... 293
9.8.3. Gemi Çarpışmaları Riski ... 294
9.9. BEKLENMEYEN OLAYLAR (KAZA DURUMUNDA ZARARLARIN TAZMİNİ) ... 296
9.10. GÖRSEL ETKİLER ... 296
9.11. IŞIK ETKİSİ ... 296
9.12. KOKU ... 297
9.13. DİĞER KONULAR ... 297

BÖLÜM 10. KÜMÜLATİF ETKİ DEĞERLENDİRMESİ ... 299

10.1. PROJENİN DİĞER BİLEŞENLERİ OLAN RUSYA VE BULGARİSTAN KESİMLERİ İLE ETKİLEŞİM ... 299
10.1.1. Sualtı Gürültüsü ... 302
10.1.2. Hava Kalitesi ... 302
10.1.3. Atık Oluşumu ... 303
10.1.4. Beklenmeyen Olaylar ve Acil Durumlar ... 303
10.2. MEVCUT VEYA PLANLANAN DİĞER BORU HATLARI İLE ETKİLEŞİMLER ... 304
10.3. SINIR AŞAN ETKİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ ... 305
10.3.1. Sualtı Gürültüsü ... 305
10.3.2. Hava Kalitesi ... 306
10.3.3. Atık Oluşumu ... 306
10.3.4. Beklenmeyen Olaylar ve Acil Durumlar ... 306
10.4. KÜMÜLATİF ETKİ DEĞERLENDİRMESİNİN SONUÇLARI ... 307

BÖLÜM 11. ÇEVRESEL VE SOSYAL YÖNETİM SİSTEMİ ... 308

11.1 ÇEVRESEL VE SOSYAL YÖNETİM SİSTEMİNİN BİLEŞENLERİ ... 308
11.2 ÇEVRESEL VE SOSYAL YÖNETİM PLANLARI (İNŞAAT, İŞLETME VE İŞLETME SONRASI) ... 308
11.2.1 Acil Durum Planı ... 316
11.2.2 Kirlilik Önleme Planı ... 317
11.2.3 Atık Yönetimi Planı ... 317
11.2.4 Kültürel Miras Öğeleri Yönetim Planı ... 317
11.2.5 Gemi Trafiği Yönetim Planı ... 317
11.3 İNŞAAT VE İŞLETME DÖNEMİ İZLEME PLANI ... 318

BÖLÜM 12. SONUÇLAR 320

12.1. PROJENİN TEKNİK OLMAYAN ÖZETİ 320
12.2. BAŞLICA ÇEVRESEL ETKİLERİN ÖZET DEĞERLENDİRİLMESİ 323
12.2.1. Deniz Tabanı Jeolojisi 323
12.2.2. Su Kalitesi 324
12.2.3. Hava Kalitesi 324
12.2.4. Gemi Trafiği 325
12.2.5. Kültürel Miras 325
12.2.6. Deniz Ekolojisi 325
12.2.7. Sosyo-Ekonomik 326
12.2.8. Kümülatif Etkiler 327
12.2.9. Sınır Aşan Etkiler 327
12.3. ETKİ AZALTICI ÖNLEMLERİN ÖZET DEĞERLENDİRMESİ 327

TABLOLAR

Tablo 1.1	Fizibilite Aşamasında Türkiye MEB'inde Gerçekleştirilen İncelemeler
Tablo 1.2	İşletmeden Çıkarma Seçenekleri
Tablo 1.3	Proje için Öngörülen Program
Tablo 1.4	32 inçlik Boruların Boru Hattı Boyut Verileri
Tablo 1.5	32 inçlik Borular Hakkında İlave Bilgiler
Tablo 1.6	Toplam Anot Kütlesi ve Türkiye'de Açık Deniz Boru Hattında Gerekli Olan Anot Sayısı
Tablo 1.7	Gaz Birleşimi
Tablo 1.8	Boru Hattına Göre Açık Denizde Seyredecek Gemi Filosu
Tablo 1.9	Tehlike Tanımlama Araçları
Tablo 1.10	Kapatma Süreci
Tablo 1.11	Hasar Kategorilerine Genel Bakış
Tablo 1.12	Boru Hattı Hasar Kategorileri
Tablo 1.13	Sistem Basınçlarının ve Sıcaklıklarının Özeti
Tablo 1.14	Boru Hatları için Öngörülen Kontrol İncelemeleri
Tablo 1.15	Güney Akım Açık Deniz Doğal Gaz Boru Hatları için Önerilen Kontrol İncelemeleri
Tablo 1.16	Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı Rusya ve Bulgaristan Bölümleri
Tablo 2.1	Ön İnceleme Matrisi
Tablo 2.2	Proje Faaliyetleri
Tablo 2.3	Etki Değerlendirme Terminolojisi
Tablo 3.1	Uluslararası Sözleşmeler
Tablo 3.2	Proje ile İlgili Ulusal Mevzuat
Tablo 3.3	ÇED Çalışması Kapsamında Projeye Uygulanan Sayısal Standartlar
Tablo 4.1	Açık Deniz Boru Hattı Güzergahı Alternatifi
Tablo 5.1	Halkın Katılımı Toplantısı Sırasında Gündeme Getirilen Görüşler, Sorular ve Değerlendirmeleri
Tablo 6.1	Karadeniz Bölgesi Kıyısı İçin Aylık Ortalama Sıcaklıklar
Tablo 6.2	Meteorolojik Veri Simülasyonu Yapılan Noktaların Koordinatları
Tablo 6.3	Proje Alanı Boyunca Atmosfer Basıncı Değerleri
Tablo 6.4	Proje Alanı Boyunca Ortalama Sıcaklık Değerleri
Tablo 6.5	Proje Alanı Boyunca Ortalama Yağış Değerleri
Tablo 6.6	Samsun ve Sinop Meteoroloji İstasyonları, Nem Oranları
Tablo 6.7	Samsun ve Sinop Meteoroloji İstasyonlarından Alınan Yüzey Buharlaşma Oranları
Tablo 6.8	Proje Alanının Doğu Noktasında Rüzgâr Frekansları (%)
Tablo 6.9	Proje Alanının Orta Noktasında Rüzgâr Frekansları (%)

Tablo 6.10	Proje Alanının Batı Noktasında Rüzgâr Frekansları (%)
Tablo 6.11	Proje Alanının Doğu Noktasında Bütün Rüzgâr Yönleri İçin Uzun Dönem (Çok Yıllık) Ortalama Rüzgâr Hızları
Tablo 6.12	Proje Alanının Orta Noktasında Bütün Rüzgâr Yönleri İçin Uzun Dönem (Çok Yıllık) Ortalama Rüzgâr Hızları
Tablo 6.13	Proje Alanının Batı Noktasında Bütün Rüzgâr Yönleri İçin Uzun Dönem (Çok Yıllık) Ortalama Rüzgâr Hızları
Tablo 6.14	Proje Aşamaları ve Faaliyetler
Tablo 6.15	Tasarım Kontrolleri
Tablo 6.16	Sedimanlarda Kimyasal Konsantrasyon (mg / kg)
Tablo 6.17	Tespit Edilen Akustik Veriler Kataloğu Örneği
Tablo 6.18	Abisal Düzlükte Tespit Edilen Nesnelerin Toplam Miktarı
Tablo 6.19	Proje Aşamaları ve Faaliyetleri
Tablo 6.20	Tasarım Kontrolleri
Tablo 6.21	Karadeniz'de Toplam Petrol Hidrokarbonların Maksimum ve Ortalama Yoğunluğu (mg/L)
Tablo 6.22	Maksimum ve Ortalama Pestisit Yoğunluğu (ng/L) ve Karadeniz Sularında 1992 - 2005 Yılları Arasında Yapılan Gözlemlerin Sayısı
Tablo 6.23	Farklı Mevsimlerde Dalgalanma Frekansı
Tablo 6.24	Meteorolojik ve Oşinografik Veri Toplama Programı
Tablo 6.25	Sıcaklık ve Tuzluluk Ölçümleri
Tablo 6.26	Gözlenen Maksimum Akıntı Hızı, Farklı Akıntı Dönemlerine Ait Tahmini Değerler ve Deniz Akıntılarının Yönlere Göre Yinelenmesi. 8 Numaralı İstasyon (Derinlik 2167 m)
Tablo 6.27	Gözlenen Maksimum Akıntı Hızı, Farklı Akıntı Dönemlerine Ait Tahmini Değerler ve Deniz Akıntılarının Yönlere Göre Yinelenmesi. 10 Numaralı İstasyon (Derinlik 2075 m)
Tablo 6.28	Gözlenen Maksimum Akıntı Hızı, Farklı Akıntı Dönemlerine Ait Tahmini Değerler ve Deniz Akıntılarının Yönlere Göre Yinelenmesi. 11 Numaralı İstasyon (Derinlik 2026 m)
Tablo 6.29	Gözlenen Maksimum Akıntı Hızı, Farklı Akıntı Dönemlerine Ait Tahmini Değerler ve Deniz Akıntılarının Yönlere Göre Yinelenmesi. 12 Numaralı İstasyon (Derinlik 1974 m)
Tablo 6.30	2011 Mayıs - Aralık Ayları Arasında Minimum ve Maksimum Deniz Seviyesleri.
Tablo 6.31	Proje Aşamaları ve Faaliyetler
Tablo 6.32	Tasarım Kontrolleri
Tablo 6.33	Karadeniz'in Türkiye Sularında En Çok Yakalanan 10 Tür
Tablo 6.34	Proje Faaliyetleri ve Etkileri
Tablo 6.35	Balıklar İçin Tasarım Kontrolleri
Tablo 6.36	İnşaat Takvimi ve Balık Göçü
Tablo 6.37	Sualtı Gürültü Değerlendirme Sonuçlarının Özeti
Tablo 6.38	İstanbul ve Çanakkale Boğazlarında (2007'den 2013'e) gemi geçişi
Tablo 6.39	Karadeniz'in Orta Bölgesinin Tarih Çizelgesi
Tablo 6.40	Deniz Kültür Varlığı ve Arkeolojisi İncelemeleri
Tablo 6.41	Proje Alanındaki Akustik Hedefler ve Kültürel Miras Öğeleri
Tablo 6.42	Boru Hattı Güzergâhının 150 m dahilindeki Kültürel Miras Öğeleri ve Arkeoloji Kaynaklarının Envanteri
Tablo 6.43	Proje Faaliyetleri ve Kültürel Miras Öğelerine Etkileri

Tablo 6.44	Kültürel Miras Öğeleri için Tasarım Kontrolleri

Tablo 7.1	Deniz Ekolojisi İncelemeleri (2009 ve 2011)
Tablo 7.2	Karadeniz'in Türkiye Sularında En Çok Avlanan 10 Tür
Tablo 7.3	Türkiye'nin Karadeniz Kıyılarındaki Faklı Bölgelerde Bentik Alg ve Makrofit Çeşitliliği
Tablo 7.4	2009 ve 2011 Araştırmaları Sırasında Karşılaşılan Kuş Türlerinin Listesi ve Toplam Kuş Sayısı
Tablo 7.5	Karadeniz Bölgesindeki Kuş Türü Grupları
Tablo 7.6	Karadeniz'deki Deniz Memelisi Türleri
Tablo 7.7	Karadeniz'de Tırtak Bolluk Düzeyleri
Tablo 7.8	Karadeniz'in Orta Kısımlarında Afalina Bolluk Düzeyi
Tablo 7.9	İhtiyoplankton Trollerinde Yakalanan Karadeniz Pelajik Balık Türlerinin Dağılımı (2009)
Tablo7.10	Orta Karadeniz'de Türkiye MEB'inde Eylül-Ekim 2011'de Gerçekleştirilen Dikey Çekmelerde Elde Edilen Verilere Göre İhtiyoplanktonun Kompozisyonu, Görülme Sıklığı ve Ortalama Bolluk Düzeyi
Tablo 7.11	Orta Karadeniz'de Türkiye MEB'inde Eylül-Ekim 2011'de Gerçekleştirilen Yatay Çekmelerde Elde Edilen Verilere İhtiyoplanktonun Kompozisyonu, Görülme Sıklığı ve Ortalama Bolluk Düzeyi
Tablo 7.12	Türkiye MEB'inde Bulunma İhtimali Olan Balık Türlerinin Özellikleri
Tablo 7.13	2011 Yılında Gerçekleştirilen İncelemeler Sırasında Karşılaşılan Kuş Türleri Ve Sayıları
Tablo 1.14	2009 ve 2011 İncelemelerinde Gözlemlenen ve Deniz Kuşu Olmayan Kuş Türleri
Tablo 7.15	Kesitler Boyunca Deniz Memelileri, 2009
Tablo 7.16	İstasyonlarda Deniz Memelileri, 2009
Tablo 7.17	2011 Sonbaharında İstasyonlarda Elde Edilen Deniz Memelileri Gözlem Sonuçları
Tablo 7.18	2011 Sonbaharında Kesitlerde Elde Edilen Deniz Memelileri Gözlem Sonuçları
Tablo 7.19	2009 ve 2011 Yıllarında Gözlemlenen Deniz Memelisi Türleri ve Toplam Sayıları
Tablo 7.20	2009 ve 2011 Yıllarında Gerçekleştirilen Plankton Saha Çalışmaları
Tablo 7.21	Proje Faaliyetleri ve Etkiler
Tablo 7.22	Tasarım Kontrolleri
Tablo 7.23	Sualtı Gürültü Değerlendirmesinin Özeti - Balık
Tablo 7.24	Sualtı Gürültü Değerlendirmesinin Özeti – Memeliler

Tablo 8.1	1998-2012 Arasında Türkiye'de Kişi Başına Düşen GSYİH
Tablo 8.2	Türkiye'nin Karadeniz Kıyısındaki Önemli Limanlar
Tablo 8.3	Karadeniz Ülkelerinin Avladığı Balık Miktarlarının Karşılaştırması
Tablo 8.4	Balık Stoklarının Yönetimine Yönelik Çok Taraflı ve Tek Taraflı Anlaşmalar
Tablo 8.5	Türkiye'nin Karadeniz Kıyısındaki Balıkçı Barınakları
Tablo 8.6	2012 Yılı İtibariyle Karadeniz'de Mevcut Balıkçılık Filosunun Özelliklerinin Karşılaştırması
Tablo 8.7	2007-2011 arasında Karadeniz'de Su Ürünleri (Ton) Miktarı
Tablo 8.8	Ekonomik Değerine Göre Karadeniz'deki İlk 10 Tür
Tablo 8.9	Üretim Bölgesine Göre Balıkçılık Sektörü Çalışanları, 2011
Tablo 8.10	Faaliyet Gösteren Gemi Türüne Göre Balıkçılık Sektörü Çalışanları, 2011
Tablo 8.11	Balıkçılık Sektörü Çalışanlarının Yaş Grubu, Çalışma Süresi ve Deniz Ürünleri Bölgelerine göre Dağılımı,2011

Tablo 8.12	Balıkçılık Sektörü Çalışanlarının Yaş Grubu, Çalışma Süresi ve Faaliyet Türüne göre Dağılımı, 2011
Tablo 8.13	Nüfus, 2012
Tablo 8.14	Yıllık Nüfus Artış Hızı
Tablo 8.15	Toplam Net Göç, 1975-2012
Tablo 8.16	İller Bazında Temel İşgücü Göstergeleri, 2011
Tablo 8.17	Çalışan Nüfus ve Ekonomik Faaliyet Türüne Göre İstihdam Oranları, 2011
Tablo 8.18	2012-2013 Eğitim Yılı İçin Okula Gitme Oranları (%)
Tablo 8.19	Türkiye'nin Karadeniz Kıyısı İllerindeki Hastane Sayısı (Hastane Türüne göre) ve Hastane Yatağı Sayısı, 2011
Tablo 8.20	Sağlık Personeli Başına Hasta Sayısı, 2011
Tablo 8.21	Karadeniz Kıyısı İllerde Sanayi

Tablo 9.1	İnşaat Aşaması ve İlişkili Faaliyetler
Tablo 9.2	Dört Boru Hattı için İnşaat Süresince Su Tüketimi Tahmini
Tablo 9.3	İşletme Aşamasında Tahmini Su Tüketimi
Tablo 9.4	Dört Boru Hattı için İnşaat Süresince Atık Su Oluşumu Tahmini
Tablo 9.5	Dört Boru Hattı için İşletme Aşamasında Evsel Atık Su Üretimi Tahmini
Tablo 9.6	Dört Boru Hattı için İnşaat Aşaması Sırasında Sintine Suyu Oluşumu Tahmini
Tablo 9.7	İşletme Aşamasında Tahmin Edilen Sintine Suyu Oluşumu
Tablo 9.8	Gemi Filosu ve Uygulama Programına Göre Filodan Kaynaklanan Emisyon Değerleri (ton/yıl)
Tablo 9.9	Modelleme Çalışmalarıyla Hesaplanan Modellenmiş Azami Zemin Seviyesi Konsantrasyonları
Tablo 9.10	Atıkların Sınıflandırılması ve Öngörülen Oluşum Miktarları
Tablo 9.11	Katı Atık Oluşumu (atık kodları, türleri, miktarları)
Tablo 9.12	Tehlikeli Atık Oluşumu (atık kodları, türleri, miktarları)
Tablo 9.13	Atık Yağ Oluşumu (atık kodları, türleri, miktarları)
Tablo 9.14	Ambalaj Atığı Oluşumu (atık kodları, türleri, miktarları)
Tablo 9.15	Tıbbi Atık Oluşumu (atık kodları, türleri, miktarları)
Tablo 9.16	2001-2011 sırasında İstanbul Boğazında Kaydedilen CRG Kazaları

Tablo 10.1	Türkiye, Rusya ve Bulgaristan Bölümlerindeki Açık Denizde Gerçekleştirilecek İnşaat Faaliyetleri
Tablo 10.2	Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattının Rusya, Türkiye ve Bulgaristan Bölümleri için Öngörülen İnşaat Programı

Tablo 12.1	Tasarım Kontrolleri

ŞEKİLLER

Şekil 1.1	Güney Akım Doğalgaz Boru Hattı Sistemi
Şekil 1.2	Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı
Şekil 1.3	S Tipi Boru Döşeme Yönteminin Şematik Gösterimi
Şekil 1.4	Tipik Derin Deniz S Tipi Boru Döşeme Gemisi
Şekil 1.5	J Tipi Boru Döşeme Yönteminin Şematik Gösterimi
Şekil 1.6	Tipik Derin Su J Tipi Boru Döşeme Gemisi
Şekil 1.7	Projenin Konumu
Şekil 1.8	Proje Alanında Seyredecek Gemi Filosu
Şekil 1.9	Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattının Rusya Bölümünün Kıyı, Kıyıya Yakın ve Açık Deniz Bölümleri
Şekil 1.10	Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattının Bulgaristan Bölümünün Kıyı, Kıyıya Yakın ve Açık Deniz Bölümleri
Şekil 1.11	Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattının Rusya Bölümündeki Kıyı Yaklaşım Bölümü
Şekil 1.12	Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattının Bulgaristan Bölümündeki Kıyı Yaklaşım Bölümü
Şekil 2.1	ÇED Süreci
Şekil 2.2	Etki Tanımlama ve Değerlendirme Süreci
Şekil 4.1	Boru Hattı Güzergah Seçenekleri
Şekil 5.1	Halkın Katılımı Toplantısının Gazete Duyurusu
Şekil 5.2	Sinop'taki Halkın Katılımı Toplantısından Fotoğraflar
Şekil 6.1	Karadeniz ve Çevresindeki Alanlar
Şekil 6.2	Hidro-Meteorolojik İstasyonlarda hektopaskal (hPa) Cinsinden Aylık Ortalama Atmosfer Basıncı
Şekil 6.3	Karadeniz Bölgesi Kıyısı İçin Aylık Ortalama Sıcaklıklar (0C) (1960-2012 Yılları)
Şekil 6.4	Karadeniz'de Şubat (a) ve Ağustos'ta (b) Ortalama Hava Sıcaklığı (0C)
Şekil 6.5	Ortalama Aylık Sıcaklık (0C)
Şekil 6.6	Karadeniz'de Şubat (a) ve Ağustos (b) Boyunca Ortalama Aylık Yağış, (mm/ay)
Şekil 6.7	a) Kısmi Su Buharı Basıncı (hPa) ve b) Bağıl Nem İçeriği (%) Yıllık Trendleri
Şekil 6.8	Ortalama Aylık Rüzgâr Hızı, (m/s)
Şekil 6.9	Proje Alanı Boyunca Ortalama Atmosfer Basıncı Değerlerinin Grafiksel Gösterimi
Şekil 6.10	Proje Alanı Boyunca Ortalama Sıcaklık Değerlerinin Grafiksel Gösterimi
Şekil 6.11	Proje Alanı Boyunca Toplam Yağış Değerlerinin Grafiksel Gösterimi
Şekil 6.12	Samsun Meteoroloji İstasyonu Nem Oranlarının Grafiksel Gösterimi
Şekil 6.13	Sinop Meteoroloji İstasyonu Nem Oranlarının Grafiksel Gösterimi
Şekil 6.14	Samsun Meteoroloji İstasyonu Yüzey Buharlaşma Değerlerinin Grafiksel Gösterimi
Şekil 6.15	Sinop Meteoroloji İstasyonu Yüzey Buharlaşma Değerlerinin Grafiksel Gösterimi
Şekil 6.16	Uzun Dönem (Çok Yıllık) Rüzgar Yönü Frekanslarının Şeması

Şekil 6.17	Proje Alanı Boyunca Bahar Aylarında Uzun Dönem Rüzgar Frekanslarının Şeması
Şekil 6.18	Proje Alanı Boyunca Yaz Aylarında Uzun Dönem Rüzgar Frekanslarının Şeması
Şekil 6.19	Proje Alanı Boyunca Sonbahar Aylarında Uzun Dönem Rüzgar Frekanslarının Şeması
Şekil 6.20	Proje Alanı Boyunca Kış Aylarında Uzun Dönem Rüzgar Frekanslarının Şeması
Şekil 6.21	Doğu Noktası - Aylık bazda Uzun Dönem (Çok Yıllık) Rüzgar Gülü Şemaları
Şekil 6.22	Orta Nokta - Aylık Bazda Uzun Dönem (Çok Yıllık) Rüzgar Gülü Şemaları
Şekil 6.23	Batı Noktası - Aylık Bazda Uzun Dönem (Çok Yıllık) Rüzgar Gülü Şemaları
Şekil 6.24	Bütün Rüzgâr Yönleri için Uzun Dönem (Çok yıllık) Ortalama Rüzgar Hızlarının Şeması
Şekil 6.25	Karadeniz Havzasına Yıllık Bazda Sediman Malzemesi Akış Miktarı
Şekil 6.26	Modern Karadeniz Sedimanlarının Genel Türleri
Şekil 6.27	Bazı Karot Örneklerinin Sediman Profili
Şekil 6.28	Sondaj Konumları
Şekil 6.29	Sondaj Deliklerinden Elde Edilen Kesit
Şekil 6.30	Karadeniz'in Ana Fizyografik Özellikleri
Şekil 6.31	Karadeniz'in Genel Batimetrisi
Şekil 6.32	Karadeniz Bölgesi Tektonik Haritası
Şekil 6.33	Karadeniz Yapısal ve Tektonik Sınıflandırma Şeması
Şekil 6.34	Karadeniz'in Orta ve Doğu Kesimlerinde Değişken Şiddetteki Depremlerin Tekrarlanma Periyodunun Harita Şemaları
Şekil 6.35	Karadeniz Bölgesi Çevresindeki Alanlar İçin GSHAP Uluslararası Projesi Kapsamında Oluşturulan Sismik Tehlike Haritasının Parçası.
Şekil 6.36	Karadeniz'deki Çamur Volkanizmasının Özellikleri
Şekil 6.37	Türkiye MEB'indeki İnceleme Konumları
Şekil 6.38	Sedimanların Tane Boyutu Dağılımı
Şekil 6.39	Tane Boyutu Dağılımı
Şekil 6.40	Sedimanlardaki Organik Karbon İçeriği (%)
Şekil 6.41	Sedimanlardan Tuz Ekstraktının pH değeri
Şekil 6.42	Sediman Kimyasal Konsantrasyonları
Şekil 6.43	İnceleme Alanı Konumu Abisal Düzlük
Şekil 6.44	Proje Alanının Büyütülmüş Batimetrik Profili
Şekil 6.45	Abisal Düzlüğün Topografik Betimlemesi
Şekil 6.46	Abisal Düzlüğün Topografik Ayrıntıları
Şekil 6.47	Güncel Faylarda DTM (Eğim Açısı Maksimum 30) Akustik Profil
Şekil 6.48	Kanal Setindeki Mikro Graben (Kırmızı Oklar)
Şekil 6.49	Proje Alanında Mikro Faylar (Kırmızı Noktalı Çizgi Ve Kırmızı Ok)
Şekil 6.50	Deniz Sismik Kaydı Yamaç Eteği Eğiminin Abisal Düzlüğe Dönüştüğü Alanda Kuvaterner 1.Birim Yapısını Temsil Etmektedir
Şekil 6.51	Deniz Sismiği Boru Hattı Güzergâhı Kuban Nehri Yelpazesinin Çıkıntı Kanallarından (Üst Yelpaze)
Şekil 6.52	Akustik Açıdan Şeffaf Sedimanlar ve Anormal Yüksek Genişlikte Yansımalara Sahip Altta Yer Alan Sedimanter Birim
Şekil 6.53	Gömülü Yoğunluk Akıntı Birikintileri

Şekil 6.54	İzleri Gösteren Proje Alanı Yan Tarama Sonar Resmi
Şekil 6.55	Küçük, Rastgele Dağılmış Ancak Göreceli Olarak Daha Güçlü Hedeflerin Gösterildiği Yan Taramalı Sonar Verisi
Şekil 6.56	Tuna Yelpazesi Kanal Seti Kompleksinin Yan Kanadı Üzerindeki Sediman Dalgaları
Şekil 6.57	Tuna Yelpazesi Kanal Seti Kompleksi Kanadı Üzerindeki Doğrusal Geri Dağılım Kuşağı, Bulanık Akıntıların Biriktirdiği Sedimanların Özellikleri
Şekil 6.58	Tuna Yelpazesinden Oldukça Uzakta Bulanan Çökelme Alanındaki Kanalın Bir Bölümünü Gösteren Yan Tarama Sonar Datası (Sol) Ve Batimetri (Sağ)
Şekil 6.59	Şekil 6.58'de Verilen Kanalın 3D Batimetrik Görünümü
Şekil 6.60	Proje Alanında Sığ Deniz Tabanı Çöküntüsünde Yer Alan Küçük, Güçlü Yan Tarama Sonar Hedefleri Kümesi
Şekil 6.61	Serbest Kümeler Şeklinde Küçük Yan Tarama Sonar Hedefleri
Şekil 6.62	Doğrusal Gruplar Halinde Sıralanmış Küçük Yan Tarama Hedefler Kümesi
Şekil 6.63	Yüksek Geri Yansıma Parçaları İle Bağlantılı Küçük Yan Tarama Sonar Hedef Kümeleri
Şekil 6.64	Karadeniz Coğrafi Düzen, Ana Nehirler ve Batimetrik Özellikler
Şekil 6.65	Karadeniz'in Beş Bölmeli Kutu Modeli Simgesinin Şematik Görünümü ve Su ve Tuz Varlıklarına Göre Hesaplanmış Temel Bölmeler Arası Akışlar
Şekil 6.66	Farklı Aylar Boyunca İç Havzanın Farklı Dikey Yapı Tiplerini Temsil Eden Farklı Konumlarında Dikey Sıcaklık T (OC) ve Yoğunluk (Sigma-T, Kg/m3) Değişimleri
Şekil 6.67	Tabakalı Sistem Katmanları
Şekil 6.68	(a) Üst 150 m Su Sütunu İçin Yoğunluk Derinlik Profili, (b) O2, HS-, NH4+, NO3-,NO2-, S0 Profilleri ve (c) MnO2, Mn, PO4 Profilleri
Şekil 6.69	Karadeniz'in 1924 - 2000 Yıllarına Ait Tüm Veriler Kullanılarak Standart Seviyelerde Ortalaması Alınan pH Profili
Şekil 6.70	Karadeniz'de 2000-2002 ve 2004 Yıllarında Görülen Petrol Dökülmesi Anormalliklerinin Avrupa ERS-2 ve Envisat Uydularının Sentetik Açıklıklı Radarları (SAR'lar) İle Çekilen Resimlere Dayanarak Çıkarılan Kompozit Haritası
Şekil 6.71	Karadeniz'deki Akıntıların Şematik Diyagramı
Şekil 6.72	Topex-Poseidon ve ERS-I,II Altimetre Verilerinin 1,5 Katman İndirgenmiş Yerçekimi Modelinde Birleştirilmesiyle Hesaplanan Günlük Dolaşım Alanları Ortalamasına Göre Altı Yıllık (1993-1998) Olarak Yapılandırılmış (a) Şubat Ortası, (b) Temmuz Ortası, (c) Ekim Ortası Üst Katman Dolaşım Haritaları
Şekil 6.73	(A) 200 m, (B) 750m ve (C) 1550 m Derinliklerinde Hız Bileşenlerinin Zamansal Gelişimi.
Şekil 6.74	1982-2000 Dönemine Ait Uydudan Alınmış Yüzey Sıcaklığı Alanları Ortalaması
Şekil 6.75	9 Numaralı İstasyonda Dikey Sıcaklık, Tuzluluk Ve Yoğunluk Dağılımı
Şekil 6.76	3 ve 9 Numaralı İstasyonlarda Su Sütununda pH Değişimi
Şekil 6.77	Su Katmanlarında Çözünmüş Oksijen Dağılımı (mg O2/dm3)
Şekil 6.78	Su Sütununda Hidrojen Sülfür Dağılımı (mg/dm3)
Şekil 6.79	Boru Hattı Güzergâhında ABS Konumları ve CTD-Profilleme Noktaları
Şekil 6.80	Proje Alanı Boyunca ABS Yapılandırması
Şekil 6.81	Hamsinin Karadeniz'deki Göç Yolları, Yumurtlama Yatakları ve Beslenme Yatakları
Şekil 6.82	Çaça Balığının Karadeniz'deki Dağılımı, Göç Yolları, Yumurtlama ve Beslenme Yatakları
Şekil 6.83	Karadeniz İstavritinin Karadeniz'deki Dağılımı, Göç Yolları, Yumurtlama ve Beslenme Yatakları
Şekil 6.84	2011 Yılında Karadeniz'de Avlanan Balıkların Tür Kompozisyonu

Şekil 6.85	Türkiye'nin Karadeniz'de Avladığı Hamsi ve Diğer Türler Arasındaki Dağılımı
Şekil 6.86	Türkiye'nin Karadeniz'de Yakaladığı Hamsi Balığının ve Diğer Balık Türlerinin Dağılımı, 1996-2011
Şekil 6.87	Karadeniz'de Yakalanan Hamsi Miktarı 1970 – 2012 (Türkiye)
Şekil 6.88	1970 İle 2011 Yılları Arasında Türkiye'de ve Diğer Karadeniz Ülkelerinde Yakalanan Çaça Balığı Miktarının Dağılımı
Şekil 6.89	Karadeniz'de Yakalanan Çaça Avı Verileri 1993 – 2012 (Türkiye)
Şekil 6.90	Karadeniz'de 1970'ten 2012'ye Türkiye Tarafından Yakalanan Sarıkuyruk İstavrit Miktarı
Şekil 6.91	1998 İle 2012 Yılları Arasında Türkiye Tarafından Karadeniz'de Yakalanan Palamut Miktarı
Şekil 6.92	TPAO Arama Ruhsatı Alanları
Şekil 6.93	Türkiye MEB'indeki Kablo Güzergâhları
Şekil 6.94	Karadeniz Deniz Taşımacılığı ve Seyir Güzergâhları
Şekil 6.95	İstanbul ve Çanakkale Boğazlarını Kullanan Gemi Türleri

Şekil 7.1	2009 ve 2011 İncelemelerindeki Örnekleme Bölgeleri
Şekil 7.2	Akdeniz / Karadeniz Göç Yolu
Şekil 7.3	2011 yılında Karadeniz'de Avlanan Balıkların Tür Dağılımı
Şekil 7.4	Hamsinin (Engraulis encrasicolus) Karadeniz'deki Göç Yolları, Yumurtlama ve Beslenme Alanları
Şekil 7.5	2011 Yılının Sonbaharında Yapılan İncelemelerde Gözlemlenen Kara Sırtlı Martı (Larus Fuscus) ve Kara Gerdanlı Dalgıç (Gavia Arctica)
Şekil 7.6	2011 Yılının Sonbaharında Yapılan İncelemede Gözlemlenen Karadeniz Kırmızı Veri Kitabı Türleri
Şekil 7.7	Eylül/Ekim 2011'de Yapılan İncelemelerde Kaydedilen Bitkisel Planktonun Taksonomik Özellikleri
Şekil 7.8	2011 Yılının Sonbaharında İstasyonlarda Kaydedilen Bitkisel Plankton Topluluklarının Sayı (Hücre/L) ve Biyokütle (mg/m^3) Cinsinden Kümelenme Analizi
Şekil 7.9	Hayvansal Planktonun 2011 Sonbaharında Kaydedilen Hakim Türlerinin ve Gruplarının Toplam Biyokütledeki Yüzdeleri
Şekil 7.10	Hayvansal Planktonun Kümelenme Benzerliklerinin Bray-Curtis Dendrogramı, Sonbahar 2011

Şekil 8.1	Türkiye Haritası (kırmızı Marmara Bölgesi; yeşil Karadeniz Bölgesi)
Şekil 8.2	İstanbul Boğazındaki gemi trafiği (Ocak 2009 - Nisan 2013)
Şekil 8.3	Karadeniz'de Deniz Taşımacılığı ve Seyir Güzergahları
Şekil 8.4	Türkiye, İstanbul ve Diğer Karadeniz İlleri için Eğitim Düzeyi Karşılaştırması (2012)

Şekil 9.1	Karadeniz'de Ana Tanker Seyir Güzergâhları
Şekil 9.2	Karadeniz'de Ham Ürün ve Atık Malzeme Seyir Güzergâhları
Şekil 9.3	Boğazlarda Ham Ürün ve Atık Malzeme Seyir Güzergâhları

Şekil 10.1	Projenin MEB Sınırları ve Karadeniz Kıyı Şeritlerine Olan Mesafeleri

Şekil 11.1	SSTTBV Yönetim Planları
Şekil 11.2	Çevresel ve Sosyal Yönetim Planlarının Girdileri
Şekil 11.3	Çevresel ve Sosyal İzleme Programının Yapısı

Şekil 12.1	Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı
Şekil 12.2	Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı – Türkiye Bölümü
Şekil 12.3	Örnek Boru Döşeme Gemisi

EKLER

EK-1.A	Boru Hattı Güzergahını ve Çevresini Gösteren 1/25.000 Ölçekli Haritaları
EK-1.B	Dış İşleri Bakanlığından Rusya Federasyonu Türk Büyükelçiliği'ne Gönderilen 28Aralık 2011 Tarihli Resmi Yazı
EK-1.C	Boru Hatlarının Koordinatları
EK-3.A	Dışişleri Bakanlığı ile Rusya Federasyonu Büyükelçiliği Arasında 6 Ağustos 2009 Tarihinde İmzalanan Protokol
EK-5.A	Resmi Kurumlara Ait ÇED Görüşleri
EK-6.A	Hava Emisyon Dağılım Modellemesi
EK-6.B	Deniz Tabanı İncelemelerinde Kullanılan Ekipmanların Teknik Özellikleri
EK-6.C	Deniz Tabanı Zemin Test Lokasyonları ile Karot Logları ve Veriler
EK-6.D	Jeoteknik Çalışmalar İçin Alınan Numune Konumlarını Gösteren 1/200.000 Ölçekli Haritalar
EK-6.E	Batimetri İnceleme Sonuçları 1/10.000 Ölçekli Haritalar
EK-6.F	Jeolojik Tehlike Haritaları
EK-6.G	Deniz Sismiği ve Yan Taramalı Sonar Çalışmaları (SBP-SSS) Sonucunda Elde Edilen Sediman Dağılımları ile Proje Alanının Batimetrik Özellikleri
EK-6.H	Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı Türkiye Bölümü Hidrografik, Oşinografik, Jeolojik ve Jeofizik Etüd Raporu
EK-6.I	Deniz Suyunun Hidrolojik ve Hidrokimyasal Parametreler Açısından Değerlendirmelerini İçeren 1/2.000.000 Ölçekli Haritalar
EK-6.J	Arkeolojik Buluntu Tablosu
EK-6.K	Arkeolojik Buluntu Haritası
EK-7.A	Balıkçılık Mevcut Durum Raporu
EK-7.B	Sualtı Gürültüsü Etki Değerlendirmesi Raporu
EK-9.A	Çarpışma Risk Analizi

KISALTMALAR

3LPP	Üç katmanlı polipropilen
AB	Avrupa Birliği
ACCOBAMS	Mücavir Atlantik Deniz Bölgesi, Akdeniz ve Karadeniz'deki Deniz Memelilerinin Korunmasına Dair Sözleşme
ALARP	Makul olarak gerçekleştirilebilir en düşük düzey
API	Amerikan Petrol Enstitüsü
As	Arsenik
ASNT	Amerikan Tahribatsız Muayene Topluluğu
ASTM	Uluslararası Amerikan Malzeme ve Test Derneği (eski ismi ile ASTM- Test ve Malzemeler Amerikan Birliği)
AUV	Otonom Sualtı Araçları
bcm	milyar metreküp
birey/km^2	Birey / Kilometrekare
bir./m^3	Birey / Metreküp
birey/km^2	Birey / Kilometrekare
BOİ	Biyolojik Oksijen İhtiyacı
BOTAŞ	Boru Hatları İle Petrol Taşıma Anonim Şirketi
BSI/BS	İngiliz Standartları Enstitüsü
BUNKER	Gemi Yakıtlarından Kaynaklanan Petrol Kirliliği Zararının Hukuki Sorumluluğu Hakkında Uluslararası Sözleşme
BWM	Balast Suyu Yönetimi
^{o}C	Santigrat derece
CFC	Kloroflorokarbonlar
Cl	Klor
Cd	Kadmiyum
CO	Karbon Monoksit
CO_2	Karbondioksit
Cr	Krom
Cu	Bakır
ÇED	Çevresel Etki Değerlendirmesi
ÇSED	Çevresel ve Sosyal Etki Değerlendirmesi
ÇSG	Çevre, Sağlık ve Güvenlik
ÇSYP	Çevresel ve Sosyal Yönetim Planı
ÇSYS	Çevresel ve Sosyal Yönetim Sistemleri
ÇŞB	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı

DİB	Dışişleri Bakanlığı
DNV	Det Norske Veritas
DK	Dinamik Konumlandırma
EP	Ekvator Prensipleri
ESD	Acil Durum Kapatma
Fe	Demir
GSP	Grup Servicii Petroliere
g/kWh	gram/kilowatt saat
g/m^2	Gram / Metrekare
GT	Gros ton
H2S	Hidrojen sülfür
HAZCON	İnşaat Tehlikesi
HAZID	Tehlike Tanımlaması
HAZOP	Tehlike ve İşletilebilirlik
HBFC	Hidrobromoflorokarbonlar
HCFC	Hidrokloroflorokarbonlar
Hg	Cıva
H_2S	Hidrojen Sülfür
hücre/l	Hücre/Litre
Hz	Hertz
IFC	Uluslararası Finans Kurumu
IMO	Uluslararası Denizcilik Örgütü
IPIECA	Uluslararası Petrol Endüstrisi Çevresel Koruma Birliği
ISO	Uluslararası Standardizasyon Örgütü
ITUR	İtalya-Türkiye-Ukrayna-Rusya
İSG	İş Sağlığı ve Güvenliği
IUCN	Uluslararası Doğal Hayatı Koruma Birliği
JSA	İş emniyeti analizi
KAFOS	Karadeniz Fiber Optik Sistemi
kg	Kilogram
kg/m^3	Kilogram/metre küp
km	Kilometre
KMÖ	Kültürel Miras Öğeleri
KOİ	Kimyasal Oksijen İhtiyacı
kW	Kilowatt

LNG	Sıvılaştırılmış Doğal Gaz
m	metre
m^3	metreküp
MARPOL 73/78	Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesine Dair Uluslararası Sözleşme
MBSC	Ana Karadeniz Akıntısı
MEB	Münhasır Ekonomik Bölge
MEPC	Deniz Çevresini Koruma Komitesi
mg/l	Miligram/litre
mg/m^3	Miligram / Metreküp
mm	Milimetre
mmscm	Milyon metrik küp standardı
mmscm/g	Günde milyon metrik küp standardı
Mn	Mangan
Mo	Molibden
mol%	Mol yüzdesi
MPa	Mega Pascal
MTA	Maden Tetkik ve Arama
mtep	Milyon ton eşdeğer petrol
N_2	Azot gazı
NACE	Ulusal Korozyon Mühendisleri Birliği
NDE	Tahribatsız Muayene
Ni	Nikel
NH_4	Amonyak
NM	Deniz mili
NO_2	Azot Dioksit
NO_3	Azot Trioksit
NOx	Azot oksitler
O_2	Oksijen
OBİ	Organoklorlu böcek ilaçları
OECD	Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü
Otomatik Kumandalı Araç (ROV)	Uzaktan Kumandalı Araç
OECD	Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü
OPRC	Petrol Kirliliğine Karşı Hazırlıklı Olma, Müdahale ve İşbirliği ile İlgili Uluslararası Sözleşme
OTİM	Ozon Tabakasını İncelten Maddeler

OUT	Otomatik Ultrasonik Test
ÖMT	Ön Mühendislik ve Tasarım
Pb	Kurşun
PCB	Poliklorlu bifeniller
PIG	Boru Hattı Muayene Ölçüm Ekipmanı
PIMS	Boru Hattı Sağlamlığı Yönetim Sistemi
PS	Performans Standartları
PO_4	Fosfat
ppm	Milyonda bir
PVC	Polivinil Klorür
ROV	Uzaktan Kontrollü Araç
ROTV	Uzaktan Kumandalı Çekilen Araçlar
rpm	Dakikada devir sayısı
SAR	Denizde Arama ve Kurtarma Uluslararası Sözleşmesi
SAWL	Boyuna Tozaltı Ark Kaynağı
SCADA	Veri Tabanlı Kontrol ve Gözetleme
Se	Selenyum
SEÇ	Sağlık, Emniyet ve Çevre
SEGÇ	Sağlık, Emniyet, Güvenlik ve Çevre
SEÇG-EYS	Sağlık, Emniyet, Çevre ve Güvenlik – Entegre Yönetim Sistemi
SIMOPS	Eşzamanlı operasyonlar
SO_2	Kükürt Dioksit
SO_x	Kükürt Oksitler
SOLAS	Denizde Can Güvenliği Uluslararası Sözleşmesi
SOPEP	Gemide Petrol Kirliliğini Önleme Acil Planı
STCW	Gemi Adamlarının Eğitim, Belgelendirme ve Vardiya Tutma Standartlarına İlişkin Uluslararası Sözleşme
STK	Sivil Toplum Kuruluşları
TAKM	Toplam Askıda Katı Maddeler
TCS	Telekomünikasyon Sistemi
TPAO	Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı
UFK	Uluslararası Finans Kurumu
UGS	Birleşik Gaz Dağıtım Şirketi
UNCLOS	Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi
UNEP IE	Birleşmiş Milletler Çevre Programı Endüstri ve Çevre
UXO	Şüpheli veya patlamamış patlayıcı madde

Zn	Çinko
µm	Mikrometre
%	Yüzde
~	Yaklaşık
<	Küçüktür
±	Artı veya Eksi
%	Yüzde
‰	Binde Bir Parça

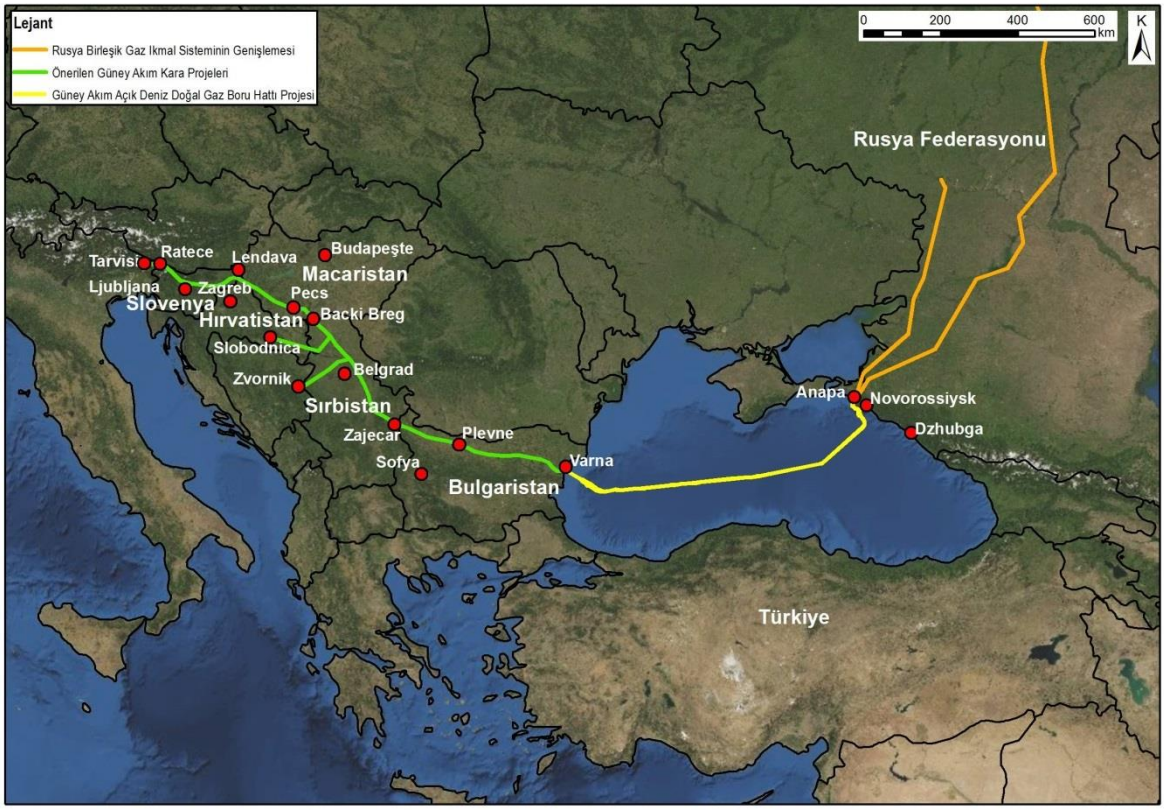
BÖLÜM 1
PROJENİN GENEL ÖZELLİKLERİ

BÖLÜM 1. PROJENİN GENEL ÖZELLİKLERİ

Bu Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) Raporu, South Stream Transport B.V. (South Stream Transport) tarafından kurulup işletilmesi planlanan Güney Akım Doğalgaz Boru Hattı Sistemi'nin, "Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı - Türkiye Bölümü (Proje)" için hazırlanmıştır.

1.1. Güney Akım Doğalgaz Boru Hattı Projesinin Genel Özellikleri

Güney Akım Doğalgaz Boru Hattı Sistemi, Rusya'dan Orta ve Güney Doğu Avrupa ülkelerine Karadeniz üzerinden gaz tedariği sağlayarak, gaz tedariğinin uzun vadeli güvenilirliğini artıracak yeni bir güzergâh oluşturacaktır. Boru hattı, yılda 63 milyar metreküp (bcm) tasarım kapasitesine sahip olacak ve 2.300 kilometreden (km) uzun bir hat boyunca uzanacaktır (**Şekil 1.1**).



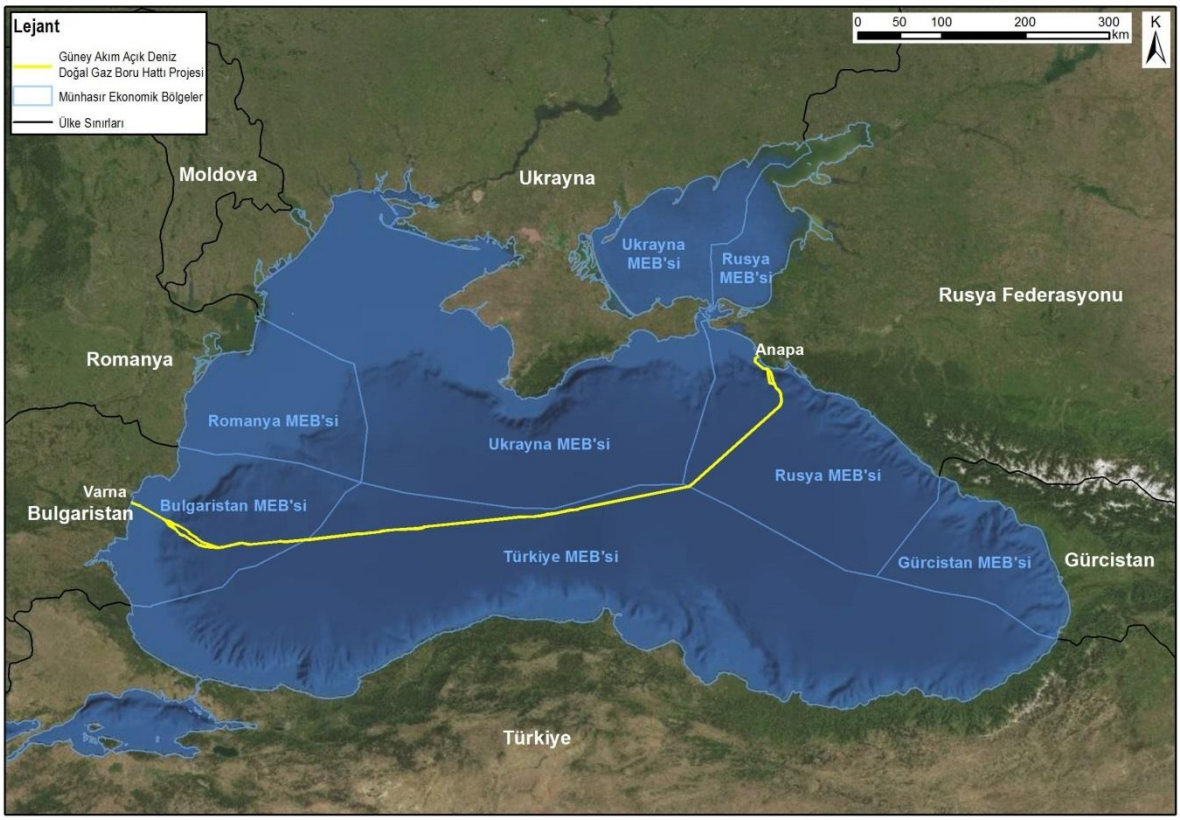
Şekil 1.1: Güney Akım Doğalgaz Boru Hattı Sistemi

Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı, Güney Akım Doğalgaz Boru Hattı Sistemi'nin açık deniz bölümüdür ve Rusya'nın Anapa kıyılarından başlayıp, Türkiye Münhasır Ekonomik Bölgesi (MEB) içinden geçip, Bulgaristan kıyısındaki Varna'ya kadar Karadeniz boyunca yaklaşık 931 km boyunca, 813 milimetre (32 inç) çaplı yan yana dört adet boru hattından oluşması planlanmaktadır. (**Şekil 1.2**). Boru hattı Türkiye MEB'inde kalan bölümünü ve çevresini gösteren 1/25.000 ölçekli haritaları **EK-1.A**'da verilmiştir.

1.2. Güney Akım Açık Deniz (Türkiye Kesimi) Doğalgaz Boru Hattının Genel Özellikleri

Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı'nın Türkiye MEB'inden geçen kısmı, 'Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı –Türkiye Bölümü' olarak bilinmektedir ve bu ÇED

Raporu içinde 'Proje' olarak anılacaktır. Ayrıca bu ÇED Raporunda ‘Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı’ ifadesiyle, her üç ülkeyi de kapsayan (Rusya, Türkiye ve Bulgaristan) Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı'nın tamamı kast edilmektedir.



Şekil 1.2: Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı

Yapılması planlanan Proje, 813 mm'lik (32 inç) dört adet su altı çelik boru hattının, Türkiye MEB’i içinde 470 km'lik bir mesafe boyunca inşa edilerek hizmete alınmasını, işletilmesini ve hizmetten çıkarılmasını kapsamaktadır. Boru hatları, 2 km genişliğindeki bir inceleme koridoru içinde doğrudan deniz tabanına döşenecektir.

Proje alanında, deniz tabanında herhangi bir kazı veya dolgu yapılmayacaktır. Türkiye Bölümü içinde herhangi bir kıyı yaklaşım tesisi olmayacaktır.

ÇED Raporunun amaçları doğrultusunda, Türkiye MEB’inde boru hattı aksının her iki tarafında yaklaşık 470 km boyunca doğuda Rusya MEB’inden batıda Bulgaristan MEB’ine kadar 1’er km'lik geçici bir alan “Proje Alanı” olarak tanımlanmaktadır. Bu tanım, inşaat aşamasında, inşaat emniyetini sağlamak için boru döşeme gemisinin çevresinde geçici olarak girişe kapalı olacak bölge esas alınarak belirlenmiştir.

Projenin İnşaat aşaması başlamadan önce, Türk MEB’indeki boru hattı güzergahı boyunca, deniz tabanı üzerine yerleştirilecek boru hatlarının en dışında yer alan boruların her iki tarafında işletme güvenlik bölgesi belirlenecektir. İşletme güvenlik bölgesi, ilgili Resmi Kurumlar ile koordineli olarak, Türk mevzuatı gerekliliklerine ve ilgili endüstriyel standartlara uygun biçimde, gerekli izinler alınarak belirlenecektir. Öngörülen güvenlik bölgeleri hakkında daha fazla bilgi, **Bölüm 6.8**'de verilmektedir.

South Stream Transport, Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı'nın tüm aşamalarında, çevresel ve sosyal performansla ilişkili olarak İyi Uluslararası Sanayi Uygulamalarını

(GIIP) uygulamayı ve finans kurumlarının standartları ve yönergelerini takip etmeyi taahhüt etmektedir.

Ekvator Prensipleri (EP'ler) ve Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü'nün (OECD) Ortak Yaklaşımları ve Uluslararası Finans Kurumu Performans Standartları (IFC PS), bu yönergelere dahildir.

1.3. Proje Sahibinin Tanıtımı

Projenin üç bölümünü de kapsayan (Rusya, Türkiye ve Bulgaristan) Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı, Karadeniz'den geçen açık deniz doğalgaz boru hattının planlanması, inşaatı ve daha sonra işletilmesi için 14 Kasım 2012'de Hollanda'nın Amsterdam şehrinde kurulan bir uluslararası ortak girişim olan South Stream Transport B.V. tarafından geliştirilmektedir. South Stream Transport B.V., Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı projesinin yönetimini, Ekim 2011'den Kasım 2012'ye kadar yöneten South Stream Transport AG'den devralmıştır. Proje, Ekim 2011 öncesinde OAO Gazprom tarafından geliştirilmiştir. South Stream Transport B.V. şirketinde, Rus şirketi OAO Gazprom %50, İtalyan şirketi Eni S.p.A. %20 hisse sahibidir ve Fransız enerji şirketi Électricité de France (EDF Group) ve Alman şirketi Wintershall Holding GmbH (BASF Group) de %15'er hisseye sahiptir.

1.3.1. OAO Gazprom, Rusya (%50)

Dünyanın en büyük doğalgaz tedarikçisi olan OAO Gazprom, 2012 itibariyle küresel gaz üretiminin yaklaşık %15'ini karşılamaktadır. 1993 yılında bir anonim şirket olarak kurulmuştur ve kısmen Rus devleti (%50) mülkiyetindedir. Şirketin temel faaliyetleri, hidrokarbon arama, üretim, nakliye, depolama ve pazarlanmasının yanı sıra, ısı ve elektrik enerjisi üretimi ve pazarlamasını da içermektedir.

Gazprom, Rus gaz rezervlerinin yaklaşık %70'ini kontrol etmektedir ve toplam Rus doğalgazının %78'ini ve elektriğin %17'sini üretmektedir. Gaz boru hatlarının inşaatı ve işletimi konusunda lider bir şirket olarak, yılda yaklaşık olarak 660 milyar metreküp gaz taşıyan, 161.700 km'lik bir gaz boru hattı ağını kontrol etmektedir.

1.3.2. Eni S.p.A., İtalya (%20)

Merkezi İtalya'da bulunan Eni, dünyanın en büyük entegre enerji şirketlerinden biridir. Petrol ve gaz, elektrik üretimi ve satışı, petrol sahası servis inşaatı ve mühendislik endüstriyel sektörlerinde faaliyet göstermektedir. Eni, gaz tedarik zincirinin tüm aşamalarında yer almaktadır. Bunlar, gaz tedariği, ticareti ve pazarlaması, altyapı işleri ve Sıvılaştırılmış Doğalgaz (LNG) tedariği ve pazarlamasıdır. Ürettiği gazın %60'ından fazlasını İtalya dışına satan Eni, Avrupa gaz piyasasında önde gelen bir konuma sahiptir. Doksan ülkede faaliyet gösteren Eni 78.000 çalışana sahiptir ve sürdürülebilirlik ilkesini benimsemiştir.

1.3.3. EDF Group, Fransa (%15)

Avrupa enerji pazarının liderlerinden olan EDF Group, enerji üretimi, iletimi, dağıtımı, tedariği ve ticareti gibi sektörün her alanında faaliyet gösteren bir entegre enerji şirketidir. Grup, Avrupa'nın en büyük elektrik üreticisidir. Fransa'da temel olarak sahip olduğu nükleer ve hidroelektrik santrallerinde üretilen elektrik, %96,5 oranında karbondioksitten (CO_2) muaftır.

EDF'nin, Fransa'daki iletim ve dağıtım kuruluşları 1.285.000 km'lik düşük ve orta gerilim elektik havai ve yeraltı elektrik hatlarıyla birlikte, yaklaşık 100.000 km'lik yüksek ve çok yüksek

gerilim şebekelerini işletmektedir. Grup, yalnızca Fransa'da 27,9 milyondan fazla insana enerji ve hizmet sunmaktadır.

1.3.4. Wintershall Holding GmbH, Almanya (%15)

Kassel, Almanya merkezli Wintershall Holding GmbH, Ludwigshafen merkezli BASF'ın yüzde yüz sahibi olduğu bir alt kuruluştur. Şirket, ham petrol ve doğal gaz arama ve üretimi alanlarında 80 yıldır faaliyet göstermektedir. Wintershall Avrupa, Kuzey Afrika, Güney Amerika gibi çeşitli temel bölgelerin yanı sıra Rusya ve Hazar Denizi bölgesinde de faaliyet göstermektedir. Bu faaliyetlere, şirketin Basra Körfezi'nde giderek artan arama faaliyetleri de eşlik etmektedir. Bugün, dünya genelinde 40'tan fazla ülkede 2.000'den fazla personele sahip olan şirket, Almanya'nın en büyük ham petrol ve doğal gaz üreticisidir.

1.4. Projenin Yürütülmesi için Yapılan Anlaşmalar

Türkiye Cumhuriyeti Devleti ile Rusya Federasyonu arasında gaz alanında bir İşbirliği Protokolü iki devlet arasındaki işbirliğini artırmak amacıyla 6 Ağustos 2009'da imzalanmıştır (**EK-3.A**).

28 Aralık 2011'de, Türkiye Cumhuriyeti Dışişleri Bakanlığı, Rusya Federasyonu Büyükelçiliği'ne, belirli koşulların, yasal ve teknik gerekliliklerin karşılanması halinde, Projenin inşaatı için izin verileceğine dair olumlu kararını bildiren bir resmi yazı göndermiştir (**EK-1.B**).

Bu anlaşmalar hakkında daha fazla bilgi Raporun **3.Bölüm**ünde (Yasal Politik ve İdari Çerçeve), ilgili yazışmalar ise, **EK-1.B**'de sunulmaktadır.

1.5. Proje Sürecinin Kapsamı

1.5.1. Tasarım ve Temel Mühendislik Çalışmaları

Tasarım ve temel mühendislik çalışmaları, Fizibilite ve Geliştirme olmak üzere iki aşamadan oluşmaktadır. Fizibilite Aşaması, OAO Gazprom tarafından başlatılmıştır. Bu aşama, çeşitli doğal gaz boru hattı güzergâhlarının ve kıyı yaklaşım seçeneklerinin değerlendirildiği ve bir ön mühendislik (kavramsal) tasarımının da geliştirildiği fizibilite çalışmalarının hazırlanmasını içermiştir. Projenin bu aşamadaki mühendislik açısından ve çevresel kısıtlamalarını tespit etmek için yürütülen çalışmalar **Tablo 1.1**'de verilmektedir.

Tablo 1.1: Fizibilite Aşamasında Türkiye MEB'inde Gerçekleştirilen İncelemeler

İnceleme	Numune alınan istasyon sayısı	Parametre
Ekolojik İncelemeler (2009)		
Plankton	10	Bakteriyel-, fito-, zoo- ve ihtiyoplanktonlar
Deniz Kuşları	10 istasyon 6 hat	Numune alma istasyonlarında ve seyir hatları boyunca deniz kuşu gözlemleri yapılmıştır
Deniz Memelileri	10 istasyon 6 hat	Numune alma istasyonlarında ve seyir hatları boyunca deniz memelisi gözlemleri yapılmıştır
Ekolojik İncelemeler (2011)		
Oşinografi	15	Sıcaklık, tuzluluk, bulanıklık, akıntı hızı ve yönü, deniz seviyesi, su sıcaklığı, dalgalar
Hidrokimyasal	15	Koku, renk, pH, çözünmüş oksijen, Hidrojen Sülfür (H_2S), Biyolojik Oksijen İhtiyacı (BOİ), fosfor, nitratlar, nitritler, silikon, Amonyum Azotu (N-NH4), Toplam ve Organik Azot, Silikat Alkalinite
Plankton	15	Bakteriyel-, fito-, zoo- ve ihtiyoplanktonlar

İnceleme	Numune alınan istasyon sayısı	Parametre
Su Kalitesi (Kirlilik)	5	Kadmiyum (Cd), Cıva (Hg), Kurşun (Pb), Çinko (Zn), Bakır (Cu), Nikel (Ni), Arsenik (As), Mangan (Mn), Demir (Fe), Krom (Cr), Selenyum (Se), Molibden (Mo), Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ), Yüzey Aktif Maddeler, Fenoller, Askıda Katı Maddeler, Organoklorik Pestisitler (OCP)
Dip Sedimanları	4	Cd, Hg, Pb, Zn, Cu, Ni, As, Mn, Fe, Cr, Se, Mo, petrol hidrokarbonları, yüzey aktif maddeler, fenoller, organik karbon, tane boyutu, pH
Deniz Kuşları	12 istasyon 11 hat	Çeşitli numune alma istasyonlarında ve gözlem kesitleri boyunca deniz kuşu gözlemleri yapılmıştır
Deniz Memelileri	12 istasyon 11 hat	Çeşitli numune alma istasyonlarında ve gözlem kesitleri boyunca deniz memelisi gözlemleri yapılmıştır
Jeofiziksel/Jeoteknik İncelemeler (2010-2012)		
Batimetri ve deniz tabanı morfolojisi	2 km genişliğindeki koridorda (bazı alanlarda daha geniş)	Çok hüzmeli yankı iskandili (ekosonder), yan taramalı sonar
Sediman dağılımı	1,2 km genişliğindeki koridorda (bazı alanlarda daha geniş)	Dip altı profilleyici
Sediman özelliklerinin belirlenmesi	Yaklaşık 50 sediman örneği ve 30 kimyasal örnek	Sediman karotiyer, graviteli karotiyer, İletkenlik-Basınç-Sıcaklık, pistonlu karotiyer, kutu karotiyer
Jeo-tehlike analizi	Tespit edilen fay hatları	2D yüksek çözünürlüklü sismik inceleme
Jeolojik anomalilerin analizi	Yan taramalı sonar ölçümleri sırasında 20 hedef tespit edilmiştir	Yan taramalı sonarla tespit edilen ve tanımlanamayan sonar bulguları/jeolojik anomaliler Uzaktan Kumandalı Araçlar (ROV) ile araştırılmıştır.

Geliştirme Aşaması, South Stream Transport tarafından yürütülmektedir. Bu Aşama, Ön Mühendislik ve Tasarım ile birlikte ulusal izin şartlarının sağlanması için ÇED Raporunun hazırlanmasını da kapsamaktadır.

Geliştirme Aşaması, İyi Uluslararası Sanayi Uygulamaları (GIIP) doğrultusunda ve finans kurumlarının projeye uygulanabilen standartlarını ve yönergelerini karşılamak amacıyla bir Çevresel ve Sosyal Etki Değerlendirmesi (ÇSED), Çevresel ve Sosyal Yönetim Sistemi (ÇSYS) ve Çevresel ve Sosyal Yönetim Planı (ÇSYP) geliştirilmesini de içermektedir. Daha fazla bilgi **3.Bölüm**de (Yasal, Politik ve İdari Çerçeve) sunulmaktadır.

1.5.2. İnşaat Aşaması

Türkiye'deki İnşaat ve İşletim Öncesi aşaması, tüm inşaat faaliyetlerini ve işletim öncesi faaliyetlerini içerecektir.

Bu bölümde, Projenin İnşaat Aşamasında gerçekleştirilecek faaliyetler açıklanmaktadır. Projenin boru döşeme çalışmasına, Rusya ile Türkiye MEB'lerinin sınırından başlanması planlanmaktadır ve bu aşama Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı – Rusya Bölümü inşaatının devamı olacaktır.

Projenin Türkiye bölümünün inşaatı Türkiye ile Bulgaristan MEB'lerinin sınırında sona erecektir. İnşaat aşamasındaki ana faaliyetler aşağıdaki bileşenlerden oluşmaktadır:

- Boru hattı güzergâhının boru döşeme öncesi ve boru döşeme sürecinin incelenmesi; ve
- Açık denizde boru döşeme faaliyeti.

1.5.2.1 İnceleme

Boru hattının tüm engellerden uzak, doğru güzergâh üzerinde olduğundan ve hatasız olarak döşendiğinden emin olmak için boru hattının yerleştirilmesi sırasında ve sonrasında çeşitli önemli incelemeler yapılması gerekecektir.

Boru Döşeme Öncesi İncelemeler

Her bir boru hattı güzergâhı üzerinde boru döşeme çalışmalarının başlamasından yaklaşık 45 gün önce, daha önceki güzergâh incelemelerini Fizibilite ve Geliştirme Aşamaları sırasında yapılan incelemeleri doğrulamak ve boru hattı güzergâhlarının belirlenmesine yardım etmek üzere döşeme öncesi incelemeler yapılacaktır.

Bu inceleme, çeşitli jeofiziksel inceleme tekniklerini ve Uzaktan Kumandalı Araç (ROV) veya Uzaktan Kumandalı Çekilen Araç (ROVT) kullanılarak yapılan bir dizi görsel incelemeyi içerecektir.

Bu incelemeler, ayrıca büyük kaya kütlelerinin, kayaların veya potansiyel patlamamış (şüpheli) patlayıcı maddelerin (UXO) kaldırılması gerekliliği ve kaldırma yönteminin belirlenmesini de kesinleştirecektir. Türkiye MEB'indeki inceleme alanında seçilen alanlarda bugüne kadar gerçekleştirilen incelemelerde potansiyel patlayıcı madde (UXO) tespit edilmemiştir.

Ancak döşeme öncesi incelemelerle patlamamış (şüpheli) patlayıcı maddelerin (UXO) tespit edilmesi halinde, bu maddelerden boru hattı döşenirken kaçınılacak veya kaldırılması için ilgili kurum ve kuruluşlarla irtibata geçilecektir. Gerekmesi halinde, patlayıcı madde (UXO) kaldırma planı ilgili mercilerle yakın iletişim halinde hazırlanacaktır.

Tüm inceleme sonuçları Dışişleri Bakanlığı (DİB), Türk Deniz Kuvvetleri Komutanlığı, Seyir Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı, Sahil Güvenlik Komutanlığı'na bağlı Karadeniz Bölge Komutanlığı (Samsun) ve ilgili diğer kurum ve kuruluşlar, (Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Bölge Müdürlükleri ve/veya Liman Başkanlıkları gibi) ile paylaşılacaktır.

Zemin İncelemeleri ve Boru Döşeme İncelemeleri

Boru döşeme işlemi sırasında, boru hattının doğru yerleştirildiğinden, gerekli yatay aralığa (güvenlik mesafesi) sahip olduğundan ve engellerden kaçınıldığından emin olmak için gerçek zamanlı olarak zemin izlemesi yapılacaktır. Boru hatları deniz tabanına döşendikten sonra ilk döşeme incelemesi yapılacaktır. Bu inceleme boru hattının döşendiği konumu ve durumu (yatay ve düşey olarak) belirleyecektir. Batimetrik incelemeler, Uzaktan Kumandalı Araçlar (ROV) ve diğer tüm ölçüm algılayıcıları ile görsel olarak gerçekleştirilecektir.

1.5.2.2 Açık Denizde Boru Döşeme İşlemi

Proje için yüklenici sözleşmeleri henüz mevcut değildir. Bu nedenle, malzeme, ekipman ve işgücü temininin yanı sıra kullanılacak gemiler de daha sonra belirlenecektir. Projenin uygulanmasında kullanılacak boruların Rusya, Avrupa, Japonya ve/veya Hindistan'da bulunan ve teknik yeterliliğe sahip olan bir boru fabrikasından gelmesi öngörülmektedir.

Türkiye'de depolama yapılmayacağından depolama istasyonu bulunmayacaktır. Proje için kullanılacak malzeme ve ekipmanlar, Bulgaristan veya Rusya'daki depolama istasyonlarına tren veya hava yoluyla teslim edilecektir. Deniz yoluyla teslim edilirse, ayda 36.000 ton kapasiteli 5 adede kadar bir dökme yük gemi filosunun kullanılması öngörülmektedir. Bu gemiler Karadeniz'e İstanbul Boğazı'ndan girecektir. Malzeme ve ekipmanlar, depolama istasyonlarına proje süresince 2014'ün 4. çeyreğinden 2017'nin 3. çeyreğine kadar taşınacaktır.

Her bir boru hattı doğu-batı yönünde ve (birinci boru hattı en kuzeyde olmak kaydıyla) sıralı olarak kuzeyden güneye döşenecektir. İkinci boru hattının döşenmesine birinci boru hattının tamamlanmasından bir ay sonra başlanacaktır. İkinci boru hattı Türkiye MEB'inden ayrılırken, Rusya'da açık deniz bölümünde üçüncü boru hattının döşenmesine başlanacaktır; üçüncü boru hattı Türkiye bölümünden ayrılırken de Rusya bölümünde dördüncü boru hattının inşaatına başlanacaktır. Türkiye sularında herhangi bir zamanda birbirleriyle çakışan inşaat faaliyeti olmayacaktır.

İnşaat sözleşmelerinin nihai hale getirilmemiş olmasına rağmen, genel bilgi sağlaması amacıyla tipik bir boru hattı döşeme düzeni aşağıda tanımlanmaktadır.

Açık deniz boru döşeme işlemi, boru parçalarının boru döşeme gemisinde art arda sıralanması, kaynak yapılması ve suya indirilmesi yoluyla gerçekleştirilir. Boru döşeme işlemi S tipi veya J tipi boru döşeme tekniğiyle gerçekleştirilebilir; seçilen yöntem esas olarak su derinliğine ve/veya gemi maliyetine/mevcudiyetine bağlıdır. Nihai seçim, yeterlik sahibi yüklenicilerin yer aldığı rekabetçi bir ihale sürecini takiben inşaat sözleşmelerinin imzalanmasından sonra yapılacaktır. Bu nedenle, boru döşeme için kullanılacak teknik daha sonra belirlenecektir, her iki tekniğin de Proje için kullanılabileceği varsayılmaktadır. Proje için kullanılabilecek iki gemi tipi ve yöntem **Bölüm 1.10**'da değerlendirilmektir.

Boru döşeme sırasında, boru parçaları gemi vinçleri kullanılarak boru döşeme gemisinin güvertesine dikkatle yığılır ve ardından kaynak için hazırlanmak üzere boru pahlama (yiv açma) istasyonuna taşınır. Boru parçaları, kök paso ve sıcak paso kaynakları[1]da dahil olmak üzere çeşitli otomatik kaynak yapma teknikleri kullanılarak, birbirine kelepçelenerek birleştirilecekleri birinci kaynak istasyonuna taşınır. Kaynak işlemi tamamlandıktan sonra, kaynak yapılan boru parçası muayene istasyonuna taşınarak, kaynağın gerekli şartname değerlerini karşıladığından emin olmak için görsel muayene ve Otomatik Ultrasonik Test gerçekleştirilerek Tahribatsız Muayene (NDE) işlemine tabi tutulur. Gerekli şartları karşılamayan tüm kaynaklar, kaynağı içeren boru silindiri kesilerek çıkarılır. Ardından boru yeniden kaynak yapılır ve yeniden Otomatik Ultrasonik Test işlemine tabi tutulur. Kaynak testinin başarılı olmasının ardından, boru parçaları kaplama istasyonlarına taşınır.

Kaplama istasyonu sayısı kullanılacak boru döşeme gemisine bağlıdır. Kaplama istasyonlarında, paslanmaya karşı kaynaklara saha ek yeri kaplaması (field joint coating) uygulanır. Kaplama konusu **Bölüm 1.6.6.1**'de ele alınmaktadır.

Boru döşeme gemisi, geminin konumunu koruması veya ileri hareket etmesi için geminin iticilerine (yönlendirilebilir pervaneleri) güç veren bilgisayar kumandalı bir sistemdir.

Boru parçaları boru döşeme gemisinden çıktıktan sonra, gemi hareket etmeyi durdurur ve bir sonraki boru parçalarının kaynakla birleştirilmesine başlanır.

Her bir boru hattı döşendikten sonra, boru hatlarının işletim gereksinimlerini karşıladığından emin olunması için işletim öncesi faaliyetler adıyla bilinen çeşitli faaliyetler yürütülür. Bu faaliyetlerin temel amacı boru hattının herhangi bir hata olmadan döşendiğinden ve gaz taşımak için hazır olduğundan emin olunmasıdır. İşletim öncesi faaliyetler arasında, yerleştirilmiş boru hatlarının temizlenmesi, ölçümlerin yapılması, hidrostatik test[2] uygulaması ve boruların kurutulması yer almaktadır.

Temizleme, ölçüm ve kurutma işlemleri (hidrostatik test hariç) Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı boyunca ve dolayısıyla Türkiye Bölümü için de gerçekleştirilecektir. Boru hattı sistemi Det Norske Veritas (DNV) OS F101 tasarım yönetmeliğine uygun olarak tasarlandığından

[1] Kök paso kaynaklar, çok katmanlı bir kaynağın ilk katmanıdır. Sıcak paso kaynaklar, kök paso kaynaklardan kalan tüm kalıntıları temizleyen ikinci katmandır.
[2] Boru hattının su ile test edilmesi.

Türkiye MEB'inde herhangi bir hidrostatik teste gerek yoktur. Ayrıca, DNV, 30 m'den derin sularda döşenen borular için bir DNV muafiyeti vermiştir. Proje Alanı bu türdeki işletim öncesi faaliyetlerden etkilenmeyecektir.

S tipi boru döşeme tekniği (**Şekil 1.3**) 12 m'lik boru parçalarının boru döşeme gemisine yüklenmesini ve boru parçalarının kaynakla yatay olarak birleştirilmesini gerektirir. Boru parçaları, gemi ileriye hareket ederken, boru hattı gemiden çıkış noktasından deniz tabanındaki yerleştirme noktasına bir "S" şekli oluşturacak şekilde, geminin pupasında yer alan boru döşeme platformu üzerinden denize bırakılır. S tipi boru döşeme işlemi sırasında kaynaklanmış boru parçalarının aşırı gerilmesini önlemek için yeterli gerilim uygulanması gereklidir. Bu gerilim, borunun bükülmesini önlemek için gergi silindirleri ve kumandalı bir ileri iticiyle sağlanır. S tipi boru döşeme tekniği için ortalama boru döşeme hızı, hava koşullarına bağlı olarak günde (24 saatlik bir dönemde) yaklaşık 2,75 km olması beklenmektedir. **Şekil 1.4**'te bir S tipi boru döşeme gemisi gösterilmektedir.

J tipi boru döşeme tekniği (**Şekil 1.5**) derin sularda (>600 m) boru döşenmesi için geliştirilmiştir. J tipi boru döşeme yönteminde, boru hattı bölümleri, örneğin 48 m veya 24 m aralıklarla, dörtlü veya çift ek yerlerine sahiptir. J tipi boru döşeme tekniğinde kaynak işlemlerinin bir kısmı Bulgaristan veya Rusya'da yer alan kıyıdaki depolama istasyonlarında yapılacaktır. Kaynak işleminin ardından, boru parçaları, boru döşeme gemisinin ortasına veya kenarına dikilen bir kule üzerinde dikey olarak bir araya getirilir ve kaynakla birleştirilir.

Boruyu kulenin içinden aşağı indirmek için bir boru gergi veya destek şasisi kullanılır. Boru döşeme gemisi ileri hareket ederken, boru hattı J biçimi oluşturacak şekilde deniz tabanına indirilir. J tipi boru döşeme tekniğini kullanarak ortalama boru döşeme hızının, hava koşullarına bağlı olarak günde (24 saatlik bir dönemde) yaklaşık 2,75 km olması beklenmektedir. **Şekil 1.6**'da bir J tipi boru döşeme gemisi gösterilmektedir.

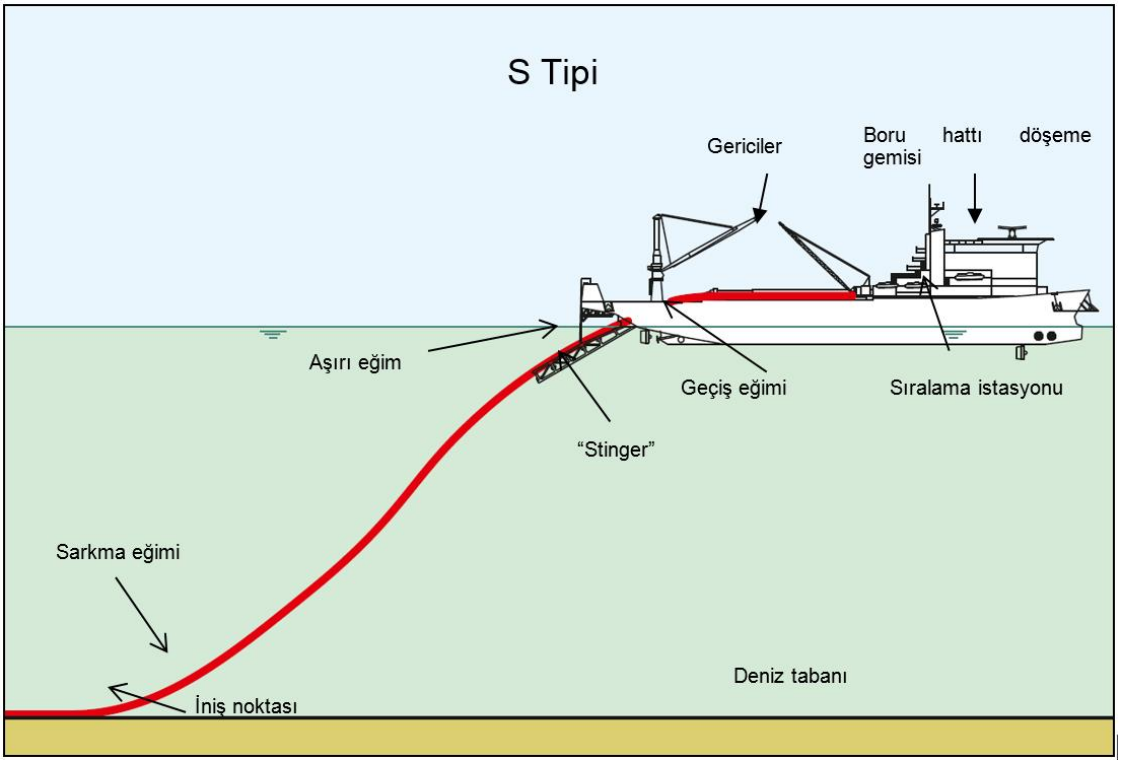
Her iki teknikte de, boru hattının ağırlığı, boru hattının deniz tabanına çökmesine ve tabandaki sedimanın üzerine yerleşmesine neden olur. Boru hattını deniz tabanına sabitlemek için herhangi bir sabitleme mekanizması kullanılmayacaktır.

Boru hatları için hafriyat veya dolgu malzemelerinden bir düzleme platformu oluşturmanın gerekli olmayacağı öngörülmektedir. **Bölüm 6.2.2.3** ve **6.2.2.6**'da sunulan batimetri verilerine dayanarak, Proje alanı boyunca deniz tabanının düz olduğu ve belirgin bir niteliğinin olmadığı anlaşılmaktadır. Bu nedenle, boru hatlarının doğrudan deniz tabanının üzerine döşenmesi amaçlanmaktadır.

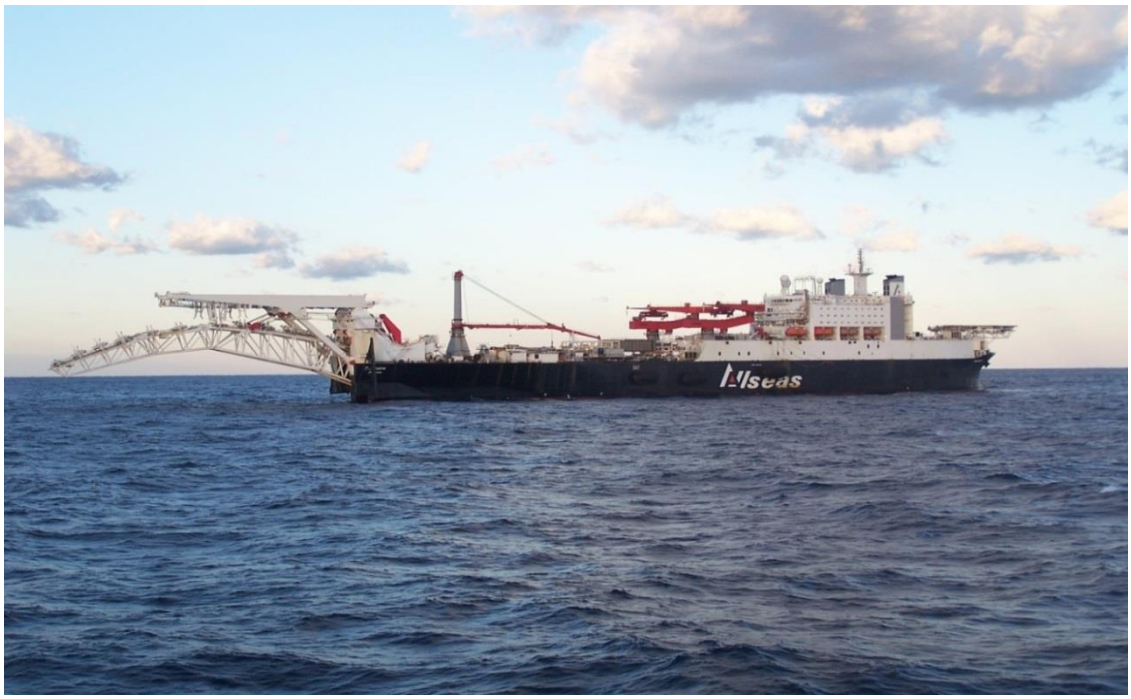
Boru döşeme işlemiyle ilgili gemilerin sayısı, tipi ve teknik özellikleri ile personelin (gemiyle veya helikopterle) taşınmasıyla ilgili gereklilikler, inşaat ana yüklenicilerinin belirlenmesinden sonra kesinleşecektir. ÇED Raporunun amaçları doğrultusunda, inşaat gemileri, makineleri ve ekipmanlarının tipik bir dizilimi varsayılmıştır; ayrıntılar **Bölüm 1.6.9**, **Tablo 1.8** ve **Şekil 1.7**'de verilmektedir.

İnşaat aşamasında herhangi bir işaretleme öngörülmemiştir. Boru hattı gemisi ve diğer tüm gemiler denizcilik mevzuatına uygun olarak aydınlatılacaktır. Tüm gemiler Sahil Güvenlik yetkilileriyle iletişim halinde olacaktır. Gemilerin konumları bilinecek ve deniz trafiğindeki diğer gemiler tarafından algılanabilecektir.

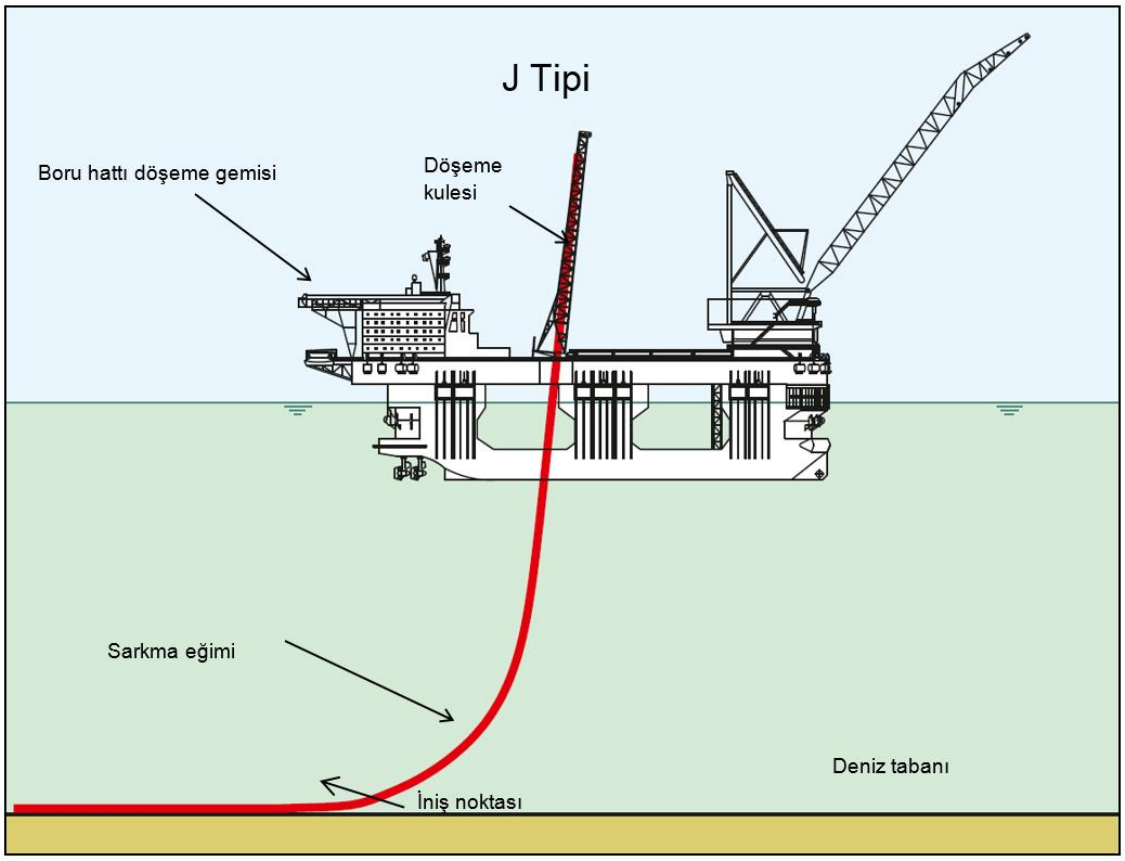
Bölüm 6.8'de açıklandığı üzere inşaat sırasında boru döşeme gemisinin çevresinde 2 km yarıçapında girişe kapalı geçici bir bölge oluşturulacaktır.



Şekil 1.3: S Tipi Boru Döşeme Yönteminin Şematik Gösterimi



Şekil 1.4: Tipik Derin Deniz S Tipi Boru Döşeme Gemisi
(*Bu görsel Allseas, İsviçre'nin izniyle kullanılmıştır)*



Şekil 1.5: J Tipi Boru Döşeme Yönteminin Şematik Gösterimi

Şekil 1.6: Tipik Derin Su J Tipi Boru Döşeme Gemisi
(*Bu görsel Saipem'in izniyle kullanılmıştır)*

1.5.3. İşletme Aşaması

Her bir boru hattı, tüm kontrol ve gözlem çalışmalarının tamamlanmasından sonra ayrı ayrı işletmeye alınacak ve işletilecektir. Bu konu **Bölüm 1.5.3.2**'de detaylandırılmıştır. İlk boru hattı, 2015'de Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı'nın İşletim Aşamasına tamamen geçilmesiyle, tüm dört boru hattının işletmeye alınması ise 2017 yılı sonunda gerçekleşecektir. Boru hattı sisteminin 50 yıl boyunca işletilmesi planlanmaktadır.

1.5.3.1 İşletmeye Alma

Proje, Rus gaz şebekesinden Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı'nın Rusya, Türkiye ve Bulgaristan Bölümleri üzerinden Bulgaristan'daki kıyı yaklaşım tesislerine gaz verilmesiyle işletmeye alınacaktır.

İşletime alınmadan önce her bir boru hattındaki gaz, ihracat için gerekli kaliteyi karşıladığından emin olunması amacıyla Bulgaristan'daki kıyı yaklaşım tesisinde analiz edilecektir. Bu durumun analiz sonuçları ile doğrulanmasından sonra, gaz havalandırılacak ve Bulgaristan kıyı yaklaşım tesisindeki vanalar kapatılarak boru hattının basınçlandırılmasına başlanabilecektir. Her bir boru hattının gazla dolmasının yaklaşık olarak on gün ve işletmeye alma faaliyetlerinin tamamlanmasının da yaklaşık olarak iki hafta süreceği öngörülmektedir. İşletmeye alma için tahmin edilen zaman aralığı **Tablo 1.3**'de gösterilmektedir.

İşletme esnasında herhangi bir sızıntı olmadığının doğrulanması için, hem Rusya hem de Bulgaristan'daki kıyı yaklaşım tesislerinde sıcaklık, akış hızı ve basınç ölçümleri sürekli olarak yapılacaktır. Gaz sızıntılarını tespit etmek ve mühürlemek için kullanılan tüm ekipmanlar üzerinde de ayrıca denetimler gerçekleştirilecektir.

1.5.3.2 İşletme Aşaması

Güney Akım Açık Deniz Doğal Gaz Boru Hattı, kullanım ömrü boyunca, sürekli bir gaz stoğuna sahip olma, diğer bir deyişle boru hattında her zaman gaz bulundurma ilkesini koruyacaktır. Sistemin emniyetli ve güvenilir olmasını sağlamak için Boru Hattı stok sınırları dahilinde işletilecektir.

Rusya'daki Kompresör İstasyonu ve Bulgaristan'daki Kabul Terminali normal işletim sırasında gazın Boru Hattındaki akışını, basıncını ve sıcaklığını belirleyecektir. Bu tesisler Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı'nın bir parçası değildir. Gaz talebinde bir düşüş olması durumunda, işletilen boru hatlarının sayısını azaltmak veya buna alternatif olarak gaz basıncını dört boru hattında birden düşürmek mümkündür.

Basınç, sıcaklık, akış ve gaz birleşimi her ikisi de Amsterdam'da bulunan, bir Merkezi Kontrol Odasından ve bir Yedek Kontrol Odasından uzaktan izlenecektir. Bunlar Güney Akım Açık Deniz Doğal Gaz Boru Hattı'nın bir parçası olacaktır. Bu faaliyet, basınç, sıcaklık, akış hızları ve gaz birleşiminin, Veri Tabanlı Kontrol ve Gözetleme (SCADA) sistemi üzerinden sürekli olarak gerçek zamanlı izlenmesiyle gerçekleştirilecektir.

Boru Hattı Performans Sistemi (çevrimiçi simülatör) üzerinden her bir boru hattındaki gaz miktarını ölçmek amacıyla yukarıda bahsedilen parametreler izlenecektir. Bu gözlemler South Stream Transport tarafından gerçekleştirilirken, kontrol işlemi, Rusya'daki Kompresör İstasyonunda ve Bulgaristan'daki Kabul Terminalinde gerçekleştirilecektir.

Rusya ve Bulgaristan'daki kıyı yaklaşım tesisleri bir Telekomünikasyon Sistemi ile donatılacaktır. Telekomünikasyon Sistemi, Rusya ve Bulgaristan'daki kıyı yaklaşım tesislerini birbiriyle ve Merkezi Kontrol Odası ile bağlayacaktır. Rusya ve Bulgaristan'daki kıyı yaklaşım

tesislerini ve Merkezi Kontrol Odası ile Yedek Kontrol Odasını birbirlerine bağlayan özel bir destek hattı da sağlanacaktır. Bu hat, Telekomünikasyon Sisteminden ve yerel telefon şebekesinden bağımsız olacaktır.

1.5.4. İşletmeden Çıkarma Aşaması

Güney Akım Açık Deniz Doğal Gaz Boru Hattı 50 yıl boyunca işletilmek üzere tasarlanmıştır, ancak izlemeye tabi olmak kaydıyla kullanım ömrü uzatılabilecektir. Teknolojik seçeneklerin ve boru hatlarını işletmeden çıkarmak için tercih edilen yöntemlerin 50 yıl sonra farklı olacağı öngörülmektedir. İşletmeden çıkarma aşamasında boru hattının durumu seçilen işletmeden çıkarma yöntemlerini de etkileyecektir.

İşletmeden çıkarma faaliyetleri, faaliyetlerin gerçekleştirileceği dönemde geçerli olacak uluslararası ve ulusal mevzuat ile ilgili yönetmeliklere, çevresel ve diğer potansiyel etkilere yönelik Uluslararası İyi Sanayi Uygulamalarına uygun olarak yürütülecektir.

Boru hatlarının açık deniz boru hattı kısmının işletmeden çıkarılmasına yönelik geçerli uygulamalar, ya boru hatlarının kaldırılmasını ya da diğer deniz kullanıcılarının emniyetini sağlamak amacıyla planlı bir izleme programı takip edilerek, boru hatlarının temizlenmesinden ve suyla doldurulmasından sonra deniz tabanında bırakılmasını içermektedir.

Boru hatlarının yerinde bırakılmasının, gemi kullanımı gerektirmeyeceği ve deniz tabanına hasar vermeyeceği düşünüldüğünden en az çevresel etkiyle sonuçlanması beklenebilir. Bu iki seçeneğe ilişkin faaliyetler **Tablo 1.2**'de açıklanmaktadır.

Tablo 1.2: İşletmeden Çıkarma Seçenekleri

Seçenek	İlgili olabilecek Faaliyetler
Boru hatlarını yerinde (olduğu yerde) bırakmak	Boru hattının yıkanarak temizlenmesi ve bu amaçla kullanılan suyun boşaltılması ve bertarafı; Boru hattının suyla doldurulması; Kapatılması; ve İşletmeden çıkarmayı takiben periyodik incelemelerin yapılması
Boru hatlarının deniz tabanından kaldırılması	Boru hattı geri çıkarılırken deniz tabanının ve ortamının yapılan çalışmalardan etkilenmesi; Deniz tabanına müdahale çalışmaları; Gemi faaliyetleri inşaat aşaması için gerekli olanlarla benzerdir; Boruların sökülmesi, geri dönüştürülmesi ve bertarafı; ve Açık denizde ve kıyıdan lojistik desteği.

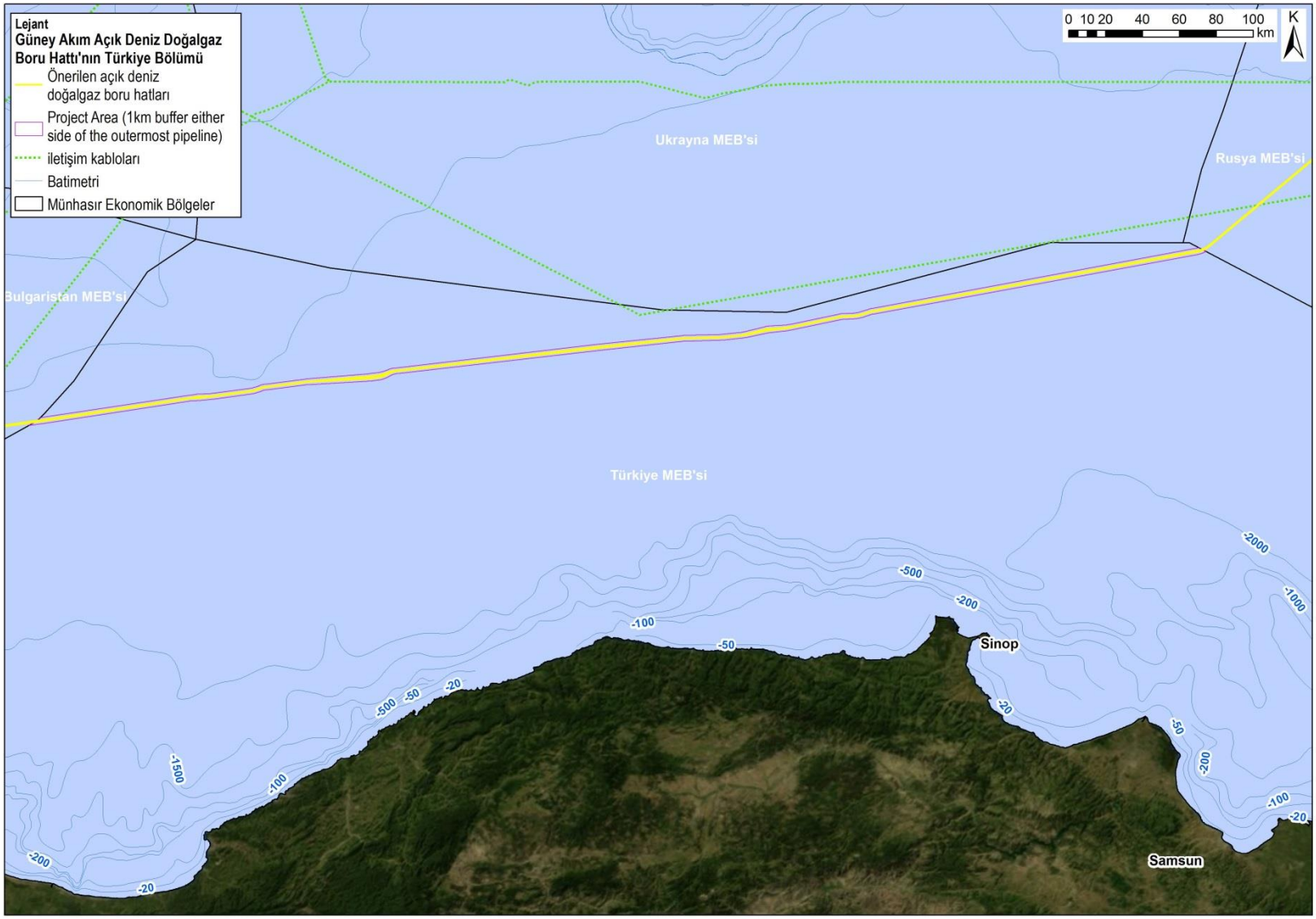
1.6. Projenin Tanımı

Bu bölümde, Proje Alanının bir tarifi de dahil olmak üzere Projenin genel hatları verilmektedir. Boru hattı güzergâhı, boru hattı malzemeleri ve doğalgazın nitelikleri açıklanmakta, projenin inşaat programı ve ömrü ele alınmaktadır.

Boru hattının uzunluğu yaklaşık 470 km'dir ve doğuda Rusya MEB'inin sınırından batıda Bulgaristan MEB'inin sınırına dek Karadeniz boyunca uzanması planlanmaktadır (**Şekil 1.7**). Türkiye MEB'i içinde boru hatları yaklaşık olarak 2.000 m - 2.200 m arasında değişen derinliklerde doğrudan deniz tabanına döşenecektir. Proje, Türkiye anakarasına en yakın konum olan Sinop İlinden yaklaşık 110 km uzaklıktadır.

Projenin Fizibilite ve Geliştirme Aşamalarının bir parçası olarak 2009-2012 arasında çeşitli jeoteknik, jeofiziksel ve ekolojik incelemeler yürütülmüştür. Bu incelemeler boru hattı güzergâhı hakkında detaylı bilgileri sağlamak ve Proje Alanının mevcut çevresel durumu hakkında bilgilendirme sağlamak amacıyla yürütülmüştür.

Yapılan incelemeler, raporun **6.** (Fiziksel Çevrenin Değerlendirilmesi) ve **7.** (Biyolojik Çevrenin Değerlendirilmesi) **Bölüm**lerinde detaylı olarak ele alınmaktadır.



Şekil 1.7: Projenin Konumu

1.6.1. Öngörülen Boru Hattı Güzergâhı

Proje için önerilen güzergâh, **4. Bölüm**de (Güzergâh Seçiminin Nedenleri ve Alternatiflerin Değerlendirilmesi) açıklanan alternatif güzergâh değerlendirme sürecinden sonra seçilmiştir.

Genel olarak boru hatları, toplam boru hattı uzunluğunu en aza indirmek için Ön Mühendislik ve Tasarım aşamasında tespit edilen boru hattı güzergâhını takip eden, olabildiğince düz bir çizgi üzerinde birbirine paralel olarak 420 m'lik bir koridor içinde döşenecektir. (Dış İşleri Bakanlığının 25 Nisan 2014 tarihli yazısına ve TPAO'nun 07 Mayıs 2014 tarihli nihai görüş yazısına istinaden- bkz. **EK.6-A**)

Bu koridor dışında değişiklik yapılması öngörülmemekle birlikte, gerekmesi durumunda yapılacak tüm değişiklikler Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na (ÇŞB) bildirilecek ve Bakanlığın görüşü alınacaktır. Boru hatları arasındaki mesafenin, boru hatlarının aksından yaklaşık 100 m olacaktır. Her bir boru hattına ait koordinatlar **EK-1.C**'de verilmektedir.

1.6.2. Boru Hattı Kapasitesi

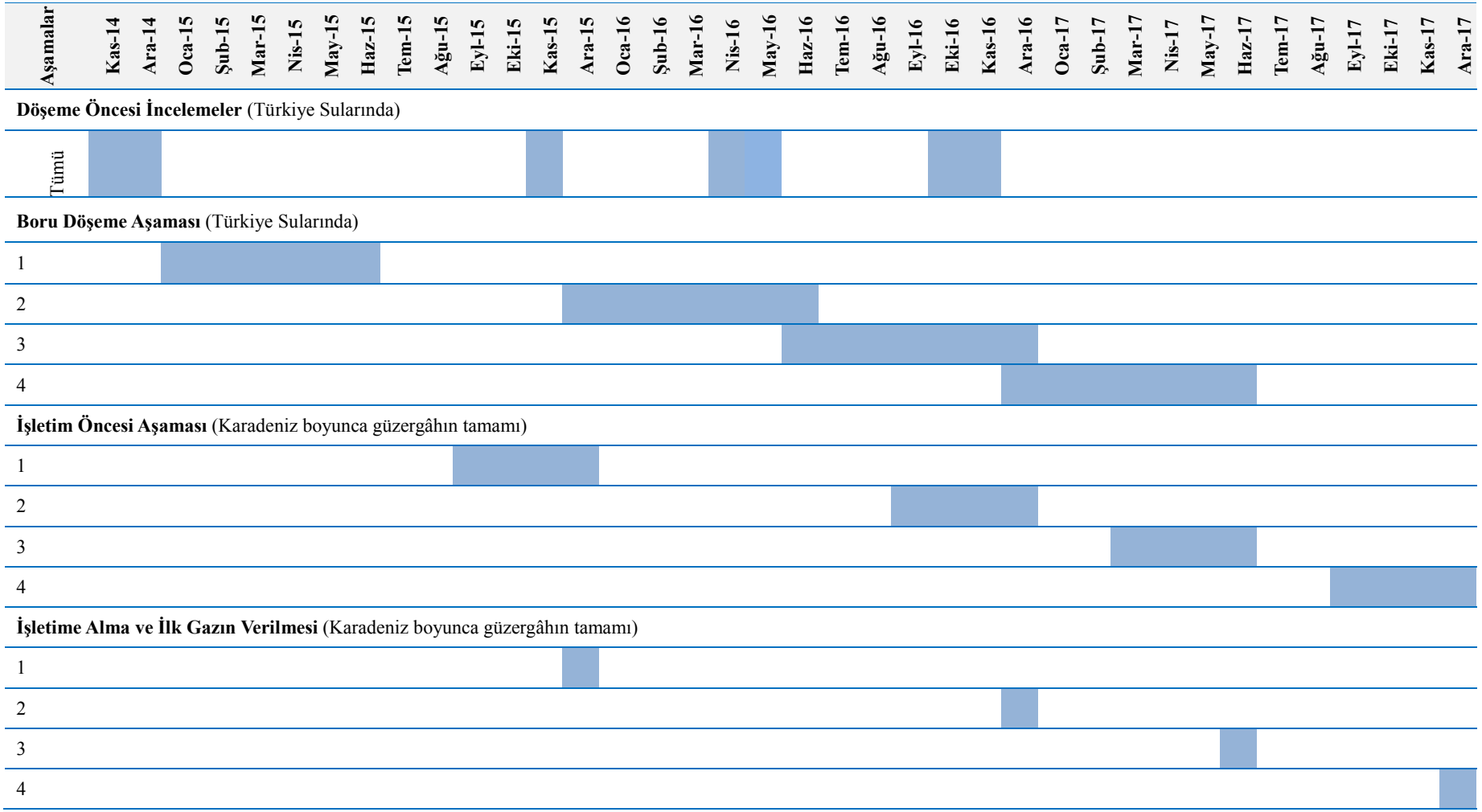
Normal işletim sırasında, her bir boru hattındaki gaz miktarının 104 ve 111 milyon metrik standart kübik metre (mmscm) arasında değişiklik göstereceği hesaplanmıştır.

Normal işletim koşullarında her bir boru hattının taşıyabileceği azami gaz miktarı günde 47,9 mmscm'dir. Dört boru hattının birlikte yıllık azami olarak 63 milyar metreküp (bcm) gaz taşıması ve boru hatlarının haftada yedi gün, günde 24 saat işletilmesi planlanmaktadır.

1.6.3. Proje Uygulama Programı

Proje için öngörülen program **Tablo 1.3**'te sunulmaktadır.

Tablo 1.3: Proje için Öngörülen Program (İnşaat Aşamasından itibaren, dört boru hattı için ilk gazın verilmesine kadar)



1.6.4. Projenin Ömrü

Proje, 50 yıllık bir işletme ömrüne sahip olacaktır.

1.6.5. Boru Hattı Uzunluğu ve Çapı

Boru hatlarının boyutları **Tablo 1.4**'de sunulmaktadır.

Tablo 1.4: 32 inçlik Boruların Boru Hattı Boyut Verileri

Parametre	Değer
Borunun nominal dış çapı	812,8 mm (32 inç)
Borunun nominal iç çapı	734,8 mm
Uzunluk (her bir boru hattı için)	470 km (Türkiye Bölümü)
Boru parçaları (her bir boru hattı için)	12 m uzunlukta parçalar (toplamda 40.000 parça) (J Tipi için 4x12 m olacaktır.)

1.6.6. Boru Hattı Malzemesi ve Et Kalınlığı

Boru hatları, hem içten hem de dıştan kaplamalı olacak şekilde çelik boru parçalarından inşa edilecektir. Projede kullanılacak boru hatlarının özellikleri ve et kalınlıkları **Tablo1.5**'de özetlenmektedir.

Tablo 1.5: 32 inçlik Borular Hakkında İlave Bilgiler

Parametre	Değer
Et kalınlığı	39 mm
İç veya dış paslanma payı	0 mm
Et kalınlığı imalat toleransı	±1 mm
Üç-katmanlı-polipropilen (3LPP) dış kaplamanın kalınlığı	4 mm - 4,5 mm
İç akıtma kaplaması (epoksi boya)	100 mikrometre (µm)
Saha ek yeri kaplaması	5 mm - 8 mm
Çelik yoğunluğu	7.850 kilogram / metreküp (kg/m^3)
Young Modülü	207 Mega Pascal (MPa)
Poisson oranı	0,3
Malzeme sınıfı (DNV OS-F101'e göre)	Boyuna Toz Altı Ark Kaynağı (SAWL) 450
Belirtilen Asgari Akma Gerilmesi (SMYS)	450 MPa
Tasarımda kullanılan akma gerilmesi	447 MPa

Aşağıdaki bölümde boru hatlarının iç ve dış kaplama koruma sistemi ele alınmaktadır. Boruların dış yüzeyinde herhangi bir paslanma veya çürüme önleyici boya/kimyasal kullanılmasının önerilmemektedir.

1.6.6.1 Paslanmaya Karşı Koruma Sistemi

Boru hattına paslanmaya karşı koruma sistemi uygulanması, yerleştirme ve işletim aşamalarında boru hattı sisteminin sağlamlığından emin olmak için önemlidir.

Paslanmaya karşı ana koruma, paslanma önleyici bir dış kaplamayla (üç katmanlı polipropilen - 3LPP) ve bağlantılı olarak saha ek yeri kaplamalarının yapılmasıyla sağlanacaktır. Boru hatlarının işletme tasarım ömürleri boyunca sağlamlığını sağlamak amacıyla katodik koruma adı verilen ikincil paslanma önleyici koruma, boru hattı boyunca düzenli aralıklarda yerleştirilen, çinko malzemeden yapılmış katodik anotlarla sağlanacaktır.

Açık deniz boru hattının katodik koruma tasarımı, önerilen uygulama tasarım kodu DNV-RP-F103'e uygun olarak gerçekleştirilecektir. Türkiye için gerekli olan anot sayısı **Tablo 1.6**'da gösterilmektedir.

Tablo 1.6: Toplam Anot Kütlesi ve Türkiye'de Açık Deniz Boru Hattında Gerekli Olan Anot Sayısı

Zorunlu Tutulan Anot Sayısı	Toplam Anot Kütlesi (kilogram (kg))
1.650	620.000

1.6.6.2 Paslanma Önleyici Kaplama

Boru hatlarına harici paslanmaya karşı korumak amacıyla ek olarak üç katmanlı polipropilen (3LPP) dış kaplama uygulanacaktır. 3LPP kaplama güçlü ve (105 ºC'ye kadar) ısıya dayanıklıdır ve ayrıca kimyasal etkisine veya katodik yapışma kaybına karşı yüksek düzeylerde direnç göstermektedir.

Uzun bir kullanım ömrüyle birlikte Karadeniz'in yoğun hidrojen sülfürlü (H_2S) ve anoksik ortamı gibi çok zorlu ortamlara karşı güvenirlikli koruma sağlamak amacıyla, dış kaplamanın kalınlığı nominal 4,5 mm ve asgari 4,0 mm olarak belirlenmiştir.

1.6.6.3 İç Akıtmalı Kaplama

Gaz akışının verimliliğini geliştirmek için boru hatlarının iç yüzeyine epoksi boyayla iç yüzey kaplaması uygulanacaktır. Buna akıtmalı kaplama denilmektedir ve bu işlem, kaplama tarafından daha az su emileceğinden boru hattı iç yüzeyinin kuru kalmasına da yardımcı olacaktır. Önerilen iç akıtmalı kaplama, asgari 100 mikrometre (µm) kalınlığında, iki bileşenli epoksi boyadır.

1.6.6.4 Saha Ek Yeri Kaplaması

Kaynak tamamlandıktan sonra kaynak alanının saha ek yeri kaplaması, paslanmaya karşı iyi bir koruma sağlaması açısından boru hattı koruma sisteminin önemli bir parçasıdır. Karadeniz'in kendine has kimyasal özellikleri nedeniyle (derin suları anoksik ve H_2S ile doygundur), kaynak alanını, etkilere ve paslanmaya karşı koruma sağlayan saha ek yeri kaplamasının normal işlevlerinin ötesinde korumak önemlidir.

Seçilen saha ek yeri kaplama sistemi, füzyonla eklenen epoksi tabakanın üzerine enjeksiyon kalıplı polipropilen kaplamadır. Saha ek yeri kalınlığı, doğrudan eklem üzerine uygulanan ısı büzüşmeli bir kılıftan oluşacaktır. Bu kalınlık kaynak üzerinde en az 5 mm ve boru hatlarının bağlantıları boyunca en az 8 mm olacaktır.

1.6.6.5 Bükülme Önleyiciler

Bükülme önleyiciler, boru hatlarının yerleştirilmesi sırasında bükülmesini önlemek amacıyla kullanılacaktır. Yaklaşık 4 m uzunluğa ve 74 mm et kalınlığına sahip olan (39 mm'ye kadar gittikçe incelen) bir dahili halkalı[3] bükülme önleyici önerilmektedir. 2.000 m aralıkla bükülme önleyici kullanılması önerilmektedir.

Ayrı boru hatlarının oluşturulması için tüm boru parçaları kaynak yapılarak birleştirilecektir. Yalnızca boru parçası malzemesiyle aynı birleşime benzer ve uygun elektrotlar, kablolar ve eritkenler gibi malzemeler kullanılacaktır. Kaynak özellikleri, boru parçalarına eşdeğer asgari çelik sınıfına sahip olacaktır. Kaynak işlemi sırasında herhangi başka bir malzeme kullanılmayacaktır.

1.6.7. Doğalgazın Özellikleri

Boru hattından taşınacak gaz, "kuru" olacak (22 °C @ 65 bar su ve hidrokarbon yoğuşma ısısına sahip olacak) şekilde işlemden geçirilmiş olacaktır. Gaz, yaklaşık olarak %97 metan içerecek ve en fazla CO_2 içeriği %0,41 olacaktır. Gaz yoğunluğunun basınç ve sıcaklığın bir fonksiyonu olarak yaklaşık 60 ve 250 kg/m^3 arasında değişkenlik göstermesi öngörülmektedir.

Tablo 1.7'da gazın muhtemel birleşimine ilişkin bir özet sunulmaktadır. Bu gaz özellikleri yalnızca tasarım değerleri olarak geçerli olduğundan, doğal gazın özellikleri tabloda gösterilenlerden değişiklik gösterebilir. Ancak, herhangi bir değişiklik çok küçük olacak ve ana Proje bileşenlerinin boyutunu ve tasarımını etkileyecek sonuçlara yol açmayacaktır.

Tablo1.7: Gaz Birleşimi

Bileşen	Mol%	Bileşen	Mol%
Metan	97,5389	n-pentan	0,0171
Azot gazı (N_2)	0,9305	Heksan	0,0205
Karbondioksit (CO_2)	0,4101	Heptan	0,0033
Etan	0,8800	Oktan	0,0004
Propan	0,1399	Nonan	0,0001
i-bütan	0,0150	Su	0,0014
n-bütan	0,0249	Metanol	0,0005
i-pentan	0,0171	Hidrojen Sülfür (H_2S)	0,0003

1.6.8. Proje Sürecinde Çalıştırılacak Personel

Projenin İnşaat ve İşletim Öncesi Aşamaları için istihdam edilecek çalışan sayısı, ÇED Raporunun hazırlanması sırasında tam olarak bilinmemekle birlikte, inşaat faaliyetlerinin zirvesinden yoğun olduğu dönemde Proje için istihdam edilecek personel sayısının yaklaşık 1.000 kişi olması öngörülmektedir. İşgücü sayıları hakkında bilgiler inşaat yüklenicilerinin atanması ve inşaat çalışmasının başlamasının ardından elde edilebilecektir. Bu tahmin, **Tablo 1.10**'da belirtilen gemiler için gerekli ortalama mürettebat sayısına dayanmaktadır. İnşaat Aşaması sırasında çalışmaların günde 24 saat ve haftada yedi gün yürütülmesi öngörülmektedir. Projenin Türkiye

[3] boru hattıyla aynı iç çaplı ve boru hattından daha büyük dış çaplı dayanıklı çeper halkası

Bölümü için İşletme (İşletmeye Alma dahil) Aşaması sırasında hiçbir tam zamanlı çalışan istihdam edilmeyecektir.

Tedarik, inşaat, yerleştirme kurulum ve işletmeler için İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) konuları; ayrıntılı çalışma prosedürleri, iş güvenliği analizlerini, iş güvenliği toplantılarını vb. kapsayacak şekilde South Stream Transport ve ilgili yükleniciler tarafından yönetilecektir.

Projede çalışacak işgücünün İş Sağlığı ve Güvenliğinin güvence altına alınması için uluslararası kabul görmüş yöntemler benimsenecek ve bunları uygulamak için gerekli ekipmanlar ve eğitimler sağlanacaktır.

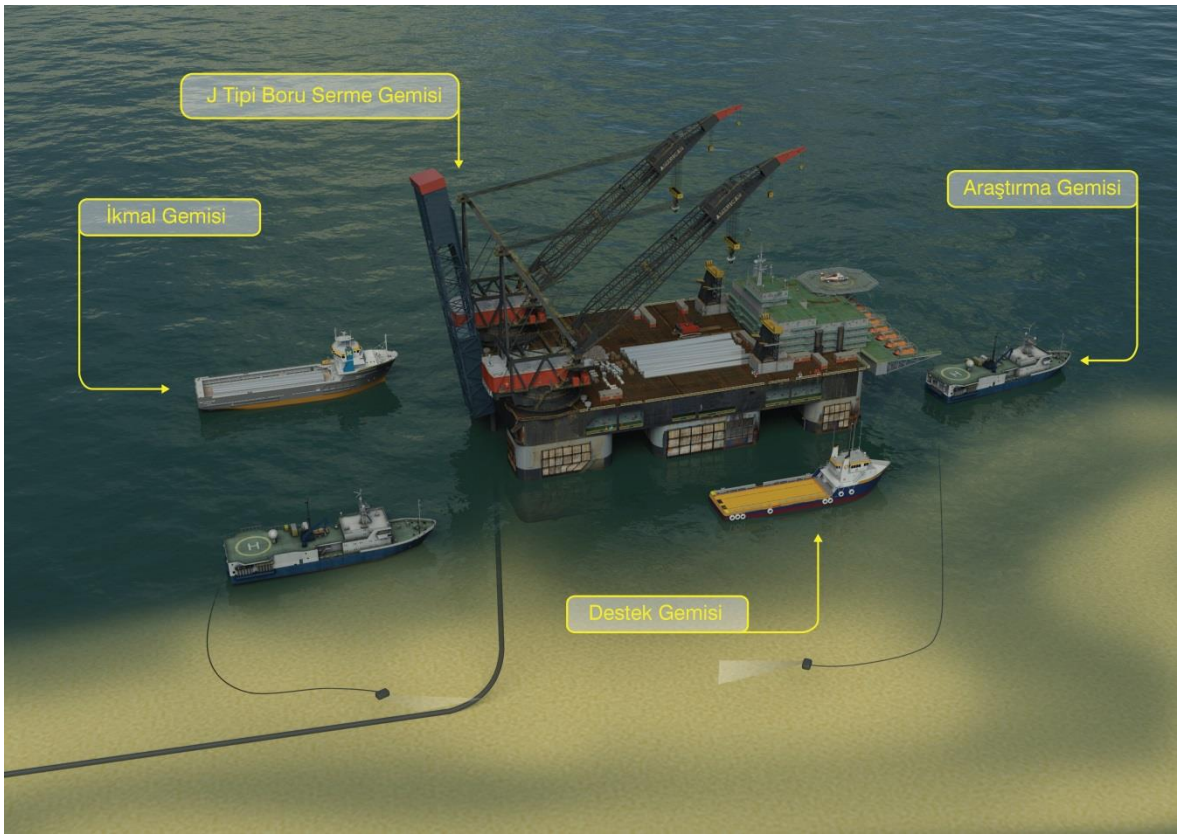
1.6.9. Proje Sürecinde Kullanılacak Gemi, Makine ve Teçhizat

Açık deniz boru hatlarının döşenmesiyle ilişkili inşaat faaliyetleri belirli bir sayıda gemi gerektirecektir. Ana gemi, boru döşeme gemisi olacaktır. Boru döşeme faaliyetlerine katılan diğer gemiler, destek gemilerini (inceleme, mürettebat değişimi) ve tedarik gemilerini (borular, yakıt ve erzak) içerecektir. Henüz inşaat sözleşmeleri imzalanmadığından, gemilerin kesin tipi/adı bilinmemektedir. **Tablo 1.8'**de kullanılması öngörülen gemi tipleri ve sayılarının yanı sıra Proje için (sadece Türkiye sularında) ne kadar süreyle gerekli olacaklarının bir özeti sunulmaktadır.

Burada verilen rakamlar boru hattı başına süreye dayanmaktadır. Proje alanında seyredecek gemi filosu **Şekil 1.8**'de gösterilmektedir.

Gemide gemi vinci, kaynak, Tahribatsız Muayene (NDT) ve saha ek yeri istasyonları, dinamik konumlandırma sistemi (iticiler dahil) ve dizel jeneratörler bulunması öngörülmektedir.

Gemi işleticileri, ilgili tüm faaliyet izinlerini inşaattan en az altı ay önce almış olacaktır.



Şekil 1.8: Proje Alanında Seyredecek Gemi Filosu

Tablo 1.8: Boru Hattına Göre Açık Denizde Seyredecek Gemi Filosu

İnşaat Faaliyeti	Gemi Türü	Görev	Gemi Sayısı	Gemi başına süre (gün)	Personel Sayısı	Kullanım (%)
Açık Sularda Boru Döşeme >600m su derinliği	Derin deniz boru döşeme gemisi	Derin denizde boru döşeme	1	170 (Mesafeye ve geminin hızına bağlı olarak)	725	40
	Römorkörler	Genel destek	1	170 (Mesafeye ve geminin hızına bağlı olarak)	40	60
	Derin deniz borusu döşeme tedarik gemisi (PSV)	Boru döşeme gemisine boru tedariki	5	170 (Mesafeye ve geminin hızına bağlı olarak)	16	60
	İnceleme Gemisi	Boru döşeme gemisinin önü ve arkasında deniz tabanını inceler	2	170 (Mesafeye ve geminin hızına bağlı olarak)	62	60
	MSV (Çok Hizmetli Gemi)	ROV desteği, Dalış desteği, Erzak desteği, Yakıt ikmali, Levazım desteği, Su desteği	2	170 (Mesafeye ve geminin hızına bağlı olarak)	70	60
	Mürettebat gemileri, sürat tekneleri	Mürettebat değişimleri	1	5 (Örneğin 10 kez yarım günlük geziler)	70	60
	Bakım gemisi	Yedek parça / ekipman sevkiyatı	1	9	16	60
	Yakıt / atık su toplama gemisi	Atık su toplama gemisi	1	9	5	60
	Kurtarma gemisi	Güvenlik ve kurtarma işleri	1	Yalnızca acil durumlarda gereklidir	23	60

1.7. Boru Hattı Tasarım Esasları

Proje, boru hattı endüstri standartlarına göre tasarlanmıştır. DNV OS-F101 'Deniz Altı Boru Hattı Sistemleri 2010' standardının belirlediği kurallar tasarımın temelini oluşturmaktadır ve gerekli görüldüğünde, DNV OS-F101, Amerikan Petrol Enstitüsü (API), Amerikan Tahribatsız Muayene Topluluğu (ASNT), eski Amerikan Malzeme ve Test Derneği (ASTM) olarak bilinen ASTME Uluslararası, İngiliz Standartları Enstitüsü (BSI/BS), ISO ve Ulusal Korozyon Mühendisleri Birliği'nin (NACE) kural ve standartları ile diğer kabul görmüş kural ve standartlar tarafından desteklenmektedir.

ISO 9000 ve 9001:2008 (Kalite Yönetim Sistemi) kalite standartları da tasarım esasları için geçerlidir. Proje için geçerli herhangi bir ulusal tasarım standardı yoktur. Boru hatları en kuzeydeki hat birinci hat olmak üzere, kuzeyden güneye doğru sıralı olarak döşenecektir. Türkiye MEB'indeki tüm boru hatlarının döşenmesine doğudan başlanacak, boru hatları doğu- batı yönünde döşenecektir.

1.7.1. Tasarım Ömrü

Boru hatları, Proje için öngörülen 50 yıllık ömre göre tasarlanmıştır. Tasarım ve geliştirmeden hizmetten çıkarmaya kadar Projenin ömrüne genel bir bakış **Bölüm 1.5**'te verilmektedir.

1.7.2. Tasarım Emniyet Faktörleri

İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) ve Çevre Entegre Yönetim Sistemi; Uluslararası İyi Sanayi Uygulamaları (GIIP) ile uyumlu ve ISO 14001:2004 (Çevre Yönetim Sistemi) ve OHSAS 18001:2007 (İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi) gerekliliklerine uygun bir şekilde geliştirilecektir.

Bölüm 1.5.2'de açıklandığı üzere boru hattı sistemi Det Norske Veritas (DNV) OS F101 30 m'den derin sularda hidrotest gerekmediğini belirten tasarım koduna uygun şekilde tasarlandığı için, Türkiye MEB'inde hidrostatik test yapılmasına gerek görülmemiştir. Boru hattının tasarımı, tasarım faktörleri ve imalat toleranslarının katılığı sayesinde, boru hattının son derece sağlam olmasını sağlayacaktır.

Boru hatları arasındaki mesafe, boru hatlarının aksından itibaren yaklaşık 100 m olacaktır. Her bir boru hattı döşendikten sonra, boru hatlarının işletim gerekliliklerini karşıladığından emin olunması için "işletme öncesi faaliyetler" adıyla bilinen çeşitli faaliyetler yürütülecektir.

Bu faaliyetlerin temel amacı, boru hattının herhangi bir önemli hata olmadan döşendiğinden ve gaz taşımak için doldurulmaya uygun durumda olduğundan emin olunmasıdır. Temizleme, ölçüm ve kurutma işlemleri boru hattı boyunca ve dolayısıyla Türkiye MEB'inde de gerçekleştirilecektir.

İşletme öncesi faaliyetler gerçekleştirilirken tüm Güney Akım Açık Deniz Boru Hattı faaliyetlerine boru hatlarının temizlenmesi, ölçümlerin yapılması, hidrostatik test uygulaması ve boruların kurutulması da dahildir. 30 m'den daha derine döşenmiş boru hatları için "hidrostatik test muafiyeti" sağlandığından, Türkiye MEB'inde herhangi bir hidrostatik teste gerek yoktur.

Hidrostatik test faaliyetleriyle ilişkili boşaltımlar, Rusya ve Bulgaristan'da yaklaşık 30 m su derinliğinde gerçekleştirilecektir. Boşaltımlar, yaklaşık olarak 12.000 litre oksijen tutucu (sodyum bisülfat) içeren, arıtma işleminden geçirilmiş su içerecektir. Ancak, Türkiye Bölümü'nde Proje Alanı boşaltım alanlarının Türkiye MEB'inden 200 km'den fazla uzakta olması nedeniyle herhangi bir hidrostatik test çalışmasından etkilenmeyeceği öngörülmektedir.

1.7.2.1 İnşaat, Yerleştirme ve İşletme Güvenliği

Güvenlik, Proje için inşaat ve işletim aşamaları boyunca yüksek öneme sahip bir önceliktir. Bu doğrultuda, riskleri "makul olarak gerçekleştirilebilir en düşük düzeye" (ALARP) indirmek için SEÇ-G –EMS'nin bir parçası olarak bir güvenlik yönetim planı hazırlanacaktır.

Tasarım tehlikeleri, Ön Mühendislik ve Tasarım süreci boyunca uluslararası kabul görmüş araçlar kullanılarak değerlendirilmektedir. **Tablo 1.9**'da açıklanan bu araçlara şunlar dahildir:

- Tehlike Tanımlama (HAZID) çalışması;
- Çevresel ve Sosyoekonomik Etkilerin Tanımlanması (ENVIID) çalışması;
- Tehlike ve İşletilebilirlik (HAZOP) analizi;
- Tehlike İnşaat (HAZCON) çalışması; ve
- Bowtie Analizi.

Tablo 1.9: Tehlike Tanımlama Araçları

Araç	Açıklama
HAZID	HAZID, Ön Mühendislik ve Tasarım çalışması için Projenin erken aşamalarında kullanılan bir güvenlik tehlike analizi aracıdır. Tanımlanan riskler, risklerin gerçekleşme olasılıklarını veya sonuçlarını (veya her ikisini birden) azaltmayı amaçlayan önlemlerle birlikte ele alınacaktır. Tanımlanan riskler niceliksel olarak değerlendirilmiş ve bu değerlendirmeyi gerekli görüldüğü şekilde tasarım, inşaat, yerleştirme ve eşzamanlı faaliyetleri (SIMOPS) kapsayan genel bir risk değerlendirmesi takip etmiştir.
ENVIID	Çevresel ve Sosyoekonomik Etkilerin Tespiti, Ön Mühendislik ve Tasarım Çalışmasını bilgilendirmek için Projenin erken aşamalarında kullanılan, çevresel ve sosyoekonomik riskleri tespit ve analiz etmek için kullanılan bir araçtır. Çevresel ve Sosyoekonomik Etkilerin Tespiti süreci, Projenin önemli etkilerinin ve ilgili etkileri ortadan kaldırmak veya azaltmak için tasarıma uygulanması gereken ilgili denetimlerin ve önlemlerin tespit edilmesinde Ön Mühendislik ve Tasarım çalışmasına yardımcı olur.
HAZOP	Tehlike ve İşletilebilirlik (HAZOP), bir tesisin veya altyapının tasarımındaki ve işletimindeki süreç tehlikelerini tespit etmek için kullanılan bir araçtır. Bu değerlendirme, tasarıma dahil edilen güvenlik önlemlerinin, boru hatlarının olağanüstü koşullarda ya da sıradışı/beklenmeyen durumlarda bile güvenli bir şekilde işletilmesini sağlamak için yeterli olup olmadığını belirlemek üzere boru hattı tasarımının incelenmesini kapsamaktadır.
HAZCON	İnşaat tehlikesi (HAZCON), inşaat başlamadan önce tehlikeleri tespit etmek ve değerlendirmek için yapılan bir güvenlik çalışmasıdır. HAZCON 1, genellikle projenin erken aşamalarında, inşaat öncesinde, müşteri ve yüklenici personelinin, saha ziyaretçilerinin ve genel halkın maruz kalabileceği büyük tehlikeleri tespit etmek için yürütülür. HAZCON 2, daha detaylı tasarım bilgileri temelinde inşaat tehlikelerinin daha detaylı bir değerlendirmesini sağlamak için yürütülür.
Bowtie Analizi.	Önemli risklerin tespitinin ve yönetiminin bir parçasını oluşturan Bowtie analizi risk denetimlerini, bu denetimlerin etkinliğini ve gerekli düzeltici eylemleri tespit etmek için kullanılır. Analiz kapsamında hangi alanlara odaklanılacağını tanımlamadan önce, önemli risk alanları diğer risk değerlendirmeleri ve risk kayıtları üzerinden tespit edilir.

Ön Mühendislik ve Tasarım sürecinde, personelin (hem inşaat, hem de işletim aşamalarında) karşı karşıya olduğu riski en aza indiren tasarım yaklaşımları ve yöntemleri, çeşitli risk değerlendirme çalışmalarının sonuçlarına dayanarak geliştirilmiştir.

Ön Mühendislik ve Tasarım/Teknik Risk Kayıt Listesi, tüm önemli İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) tasarım risklerinin yanı sıra Ön Mühendislik ve Tasarım çalışmasında tespit edilen inşaat ve operasyonlarla ilişkili teknik riskleri de kaydetmek için kullanılır. Bu kayıt listesi, South Stream Transport tarafından Ön Mühendislik ve Tasarım aşamasındaki yükleniciden alınan Ön Mühendislik

ve Tasarım riskleriyle ilgili girdiler kullanılarak oluşturulur, yönetilir, saklanır ve genel Proje Risk Kayıt Listesinin bir parçasını oluşturur.

Artan gemi trafiği, tehlikeli maddelerin taşınması, atık su boşaltımı, katı atık bertarafı, gibi Projenin inşaatından ve işletiminden kaynaklanan Büyük Kaza Tehlikelerini yönetme çalışmaları, South Stream Transport ve ilgili Proje yüklenicileri tarafından yürütülecektir. Uygulanacak çeşitli Proje yönetim planları hakkında daha fazla bilgi **11. Bölüm**de (Çevresel ve Sosyal Yönetim Planı) verilmektedir.

1.7.2.2 Boru Hattı Kapatma ve Yeniden Başlatma Süreci

Boru hattının işletimi sırasında Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı'ndaki bir veya daha fazla boru hattının zaman zaman kapatılma gerekliliği ortaya çıkabilir. Farklı boru hattı kapatma uygulamaları mevcuttur. Bu uygulamalar aşağıda listelenmekte ve **Tablo 1.10**'da açıklanmaktadır:

- Gaz akışının durdurulmasına karşılık gelen Olağan Kapatma (harici Acil Durum Kapatma vanalarının kapatılması); ve
- Acil Durum Kapatma, yalnızca yangın ve gaz tespiti senaryolarında geçerlidir (harici ve dahili Acil Durum Kapatma vanalarının kapatılması).

Tablo 1.10: Kapatma Süreci

Kapatma Süreci	Detay
Olağan Kapatma	Programlanmış bakımları veya kontrolleri gerçekleştirmek için Acil Durum Kapatma gerekli olabilir ve planlı bir süreç olduğundan kontrol edilen koşullarda gerçekleştirilecektir. Bu kapama işlemi Russkaya Kompresör İstasyonunda ve Bulgaristan Alım Terminalinde gerçekleştirilebilir. Kapatma işlemi, gaz akışını kademeli olarak gerekli akış hızını yavaşlatarak veya Rusya'daki Kompresör İstasyonu'nda veya Bulgaristan'daki Kabul Terminali'nden sisteme giriş veya sistemden çıkış akışını tamamen kapatarak yapılır.
Acil Durum Kapatma	Kıyı yaklaşım tesislerinde yerel Acil Durum Kapatma ve güvenlik sistemleri olacaktır. Bir beklenmeyen olay gerçekleşmesi durumunda, Acil Durum Kapatma sistemi tetiklenerek boru hatlarının kıyı yaklaşım tesislerinde Acil Durum Kapatma vanalarının kapatılmasını sağlayacaktır. Ardından boru hatlarındaki gaz hacmi kıyı yaklaşım tesislerinden otomatik olarak giriş ve çıkış Acil Durum Kapatma vanalarını kapatacak, ve böylece açık deniz boru hatlarından sabit bir gaz akışı elde edilecektir.

Gaz akışı gerekliliklerinin düşük ve yüksek hacim bantlarından (örneğin en yüksek üretimde 104 ve 111 mmscm) emin olunması için kıyı yaklaşım tesisine düşük ve yüksek alarmlar kurulacaktır.

Herhangi bir düzensizlik (veya oynama) olması durumunda, bu bilgiler kıyı yaklaşım tesisinden, operatörlerin dengeleme faaliyetlerini yürütebileceği, örneğin gaz akışını azaltabileceği veya yükseltebileceği ve böylece Boru Hattına gaz tedariğini durdurmaya yönelik bir işletim kararı alabileceği Merkezi Kontrol Odasında, Rusya'daki Kompresör İstasyonu'na ve Bulgaristan'daki Kabul Terminali'ne iletilecektir.

Gaz basınçlarındaki ve sıcaklıklardaki farkları saptamak için alarmlar devreye alınacaktır. Alarm sistemlerine ek olarak, kıyı yaklaşım tesislerinde kontrol sistemlerinin önüne geçecek kapan sistemleri kurulacaktır. Kapan sistemleri, veri tabanlı kontrol ve gözetleme (SCADA) sistemi ile gaz

basıncı, sıcaklık veya akışlar için en düşük ve en yüksek tasarım standartları tespit edilirse boru hattı sistemini otomatik olarak kapatacak şekilde tasarlanacaktır.

Onarımlar

Kazaların neden olduğu hasarın hafif veya önemli düzeyde olmasına bağlı olarak çeşitli onarım seçenekleri mevcuttur. Güney Akım Doğalgaz Boru Hattı'nın devre dışı kalmasına neden olabilecek muhtemel hasarlar ve bu hasarlar sonucu ortaya çıkabilecek arıza türleri; küçük hasarlar, büyük hasarlar, çoklu büyük hasarlar ve dolaylı olarak etki edecek hasarlar olarak **Tablo 1.11**'de görüleceği üzere dört grupta sınıflandırılmıştır.

Tablo 1.11: Hasar Kategorilerine Genel Bakış

Hasar Kategorisi	Tanım
Küçük hasarlar	Boru hattının herhangi bir bölümünde değişim gerektirmeyen hasar. Bir gereklilik olmamasına rağmen, sistem kesintisi olmadan müdahale, tercih edilen senaryodur. Küçük hasarlar boru hattının bütünlüğünü ve/veya işletilebilirliğini doğrudan etkilememektedir. Hasar genellikle ya bir geometrik deformasyon, ya da küçük bir sızıntıdan meydana gelmektedir.
Büyük hasarlar	Büyük hasarlar, boru hattının bir bölümünde[4] (en fazla 5 boru ek yeri hasar gördüğünde) değişim/onarım gerektiren hasarlardır. Boru hattının zarar gören bölümünden doğal gaz uzaklaştırılıp, hasarlı bölge izole edildiğinde onarım gerçekleştirilebilir.
Çoklu büyük hasarlar	Hasarın etkisi o kadar geniş çaplıdır ki normal bir onarım (en fazla 5 boru ek yeri) boru hattı hasarını gidermek için yetersizdir. Boru hattının zarar gören bölümünden doğalgaz uzaklaştırılıp, hasarlı bölge izole edildiğinde onarım gerçekleştirilebilir.
Dolaylı olarak etki eden hasarlar	Hasar boru hattının bütünlüğünü doğrudan etkilememekle birlikte işletilebilirliği üzerinde etkisi olabilir. Dolaylı hasarların sonuçları genellikle daha sonraki bir tarihte kendini göstermektedir. Dolaylı hasarlar sadece özel onarım yöntemleri kullanılarak giderilebilir. Kaplama hasarları, hidratlar ve tıkanıklık (PIG veya hidrat oluşumu) dolaylı olarak etki eden hasarlar olarak kabul edilir.

Boru hattı hasarlarının tipik nedenleri ve ilgili hasar kategorileri **Tablo 1.12**'de sunulmuştur.

Tablo 1.12: Boru Hattı Hasar Kategorileri

Hasar Tipi	Küçük Hasarlar	Büyük Hasarlar	Çoklu büyük hasarlar	Dolaylı olarak etki eden hasarlar
Hidrat tıkanması*				X
Tıkanma^				X
Bükülme^		X	X	
Çatlama^	X	X	X	
Metal kaybı*		X	X	
Çökme^	X			
Kaplama hasarı^				X
İnce sızıntı^	X	X		
Kaçak^		X	X	
Delinme^		X	X	

[4] Önceden imal edilmiş ve birleştirilmiş olan kuruluma hazır durumdaki boru hattı parçası

Hasar Tipi	Küçük Hasarlar	Büyük Hasarlar	Çoklu büyük hasarlar	Dolaylı olarak etki eden hasarlar
Sıyrılma^	X			

* Sadece işletme aşamasında
^ İnşaat ve işletme aşamalarında

Boru hattının her bölümü için, bulunduğu yerel ortam göz önünde bulundurularak, teknik açıdan uygun onarım ekipmanı ve yöntemler araştırılmıştır. Teknik açıdan seçeneklerin uygulanabilirliğini değerlendirmek, seçenekleri elemek veya önceliklendirmek için seçim kriterleri kullanılmıştır. Bunun sonucu olarak, her hasar kategorisi için ve boru hattının her bölümü için onarım yöntemleri belirlenmiştir.

Her hasar kategorisi ve boru hattının her bölümü için en az bir onarım metodu önerilmiştir. Uygun olan diğer onarım metotları yedek metot olarak seçilmiş ancak önerilmemiştir. Önerilen her onarım metodu için yüksek düzeyde yöntemler geliştirilmiş ve bunlar için fonksiyonel ve uygun teknik özelliklere sahip donanım belirlenmiştir.

Açık denizde gaz sızıntısı olması durumunda, Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı boyunca gazın dışarı çıkamayacağı bazı yerler bulunmaktadır. Türkiye sularında Güney Akım Açık Deniz Boru Hattındaki normal işletme basıncı, her zaman onu çevreleyen deniz suyu basıncından daha yüksek olacaktır; bu durum özellikle boru hattının Türkiye MEB'i bölümünün üçte birlik (batı) kısmı boyunca ortaya çıkabilir.

Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı'nın devreye alınması sırasında, boru hattının büyük kısmında, basınç düşük seviyede olacağı için, gaz sızıntısı riski taşıyan bölümler sınırlı olacaktır. Bu nedenle Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı'ndan denize gaz sızıntısı olup olmayacağı, hasarın Karadeniz'in neresinde meydana geldiğine bağlıdır. Boru hattının hasar görmesi durumunda, gaz bir veya her iki kara tesisinden onarım sırasında borudaki gaz miktarını azaltmak amacıyla dışarı salınacaktır.

1.7.2.3 Yeniden Başlatma Prosedürü

Bir Olağan Kapatma veya Acil Durum Kapatma işleminden sonra yeniden başlatma prosedürü izole edilen boru hatlarının içindeki basınç düzeylerine göre değişiklik gösterecektir. Kıyı yaklaşım tesislerine kurulan baypas (bypass) sistemlerini kullanarak sistemlerde basıncın eşitlenmesi planlanmaktadır.

Yeniden başlatma işlemi aşağıdaki koşullarda yapılabilir:

- Olağan Kapatma işleminin nedeni saptanmıştır;
- Düzeltici faaliyetler tamamlanmıştır (sonraki onarımlar ve kabul testi dahil); ve
- Güvenlikle ilgili tüm koşullar karşılanmış veya daha fazlası yapılmıştır.

Gaz taşımaya başlanabilmesi için Rusya ve Bulgaristan'daki kıyı yaklaşım tesislerindeki Acil Durum Kapatma vanalarının yeniden açılması gerekmektedir. Basınç dengesinin yaklaşık olarak üç gün içinde oluşacağı ve Acil Durum Kapatma vanasının da yeniden açılmaya üç gün sonra başlanabileceği düşünülmektedir.

1.7.3. Tasarım Basınçları ve Sıcaklıkları

İşletme basıncı boru hattının uzunluğu boyunca, özellikle de boru hattının çevresindeki ortam sıcaklığına bağlı olarak değişiklik gösterecektir. Sistem işletim verileri **Tablo 1.13**'de özetlenmektedir.

Tablo 1.13: Sistem Basınçlarının ve Sıcaklıklarının Özeti

Parametre	Değer
Tasarım Basıncı	+ 180 m referans yüksekliğinde 300 bar
Türkiye MEB'indeki işletim basıncı	Rusya/Türkiye MEB sınırında yaklaşık 280-284,5 bar ve Türkiye/Bulgaristan MEB sınırında 178-186 bar.
Tasarım Sıcaklığı; en fazla en az	 55^0C -10^0C
Türkiye MEB'indeki işletim sıcaklığı	8^0C - $8,7^0$C

1.7.4. Özel Geçişlerin Tasarımı

Proje alanında herhangi bir boru hattı veya kablo geçişi yoktur. South Stream Transport, gelecekte Proje ile kesişecek boru hatları veya kablolarla ilgili olarak geçiş anlaşmalarının yapılması için Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO) ve/veya diğer ilgili kuruluşlarla işbirliği yapacaktır.

1.7.5. Hidrolik Tasarım

Boru hatlarının akış hızları **Bölüm 1.6.2**'de ele alınmaktadır ayrıca basınç ve sıcaklıkla ilgili bilgiler de **Bölüm 1.7.3**'te verilmektedir. Bu başlık altında ele alınacak herhangi bir ek konu bulunmamaktadır.

1.8. Boru Hattının Bakımı

Katodik koruma sisteminin durumu da dahil olmak üzere açık deniz boru hattının dış yüzeyinin durumu (bkz. **Bölüm 1.6.6**) **Tablo 1.14**'de açıklandığı gibi Otomatik Kumandalı Araçlar (ROV) veya Otonom Sualtı Araçları (AUV), sonar tarayıcıları ve gemiden idare edilen görsel (kamera) kontroller dahil olmak üzere çeşitli kontrol teknolojileriyle izlenecektir.

Tablo 1.14: Boru Hatları için Öngörülen Kontrol İncelemeleri

Dış Kontrol	Kontrol Yöntemi	Önerilen Kontrol Sıklığı	Süre (boru hattı başına)
Boru Hattı Güzergâhının Tamamının İncelenmesi	Otomatik Kumandalı Araç (ROV)	Başlangıçtan önce veya işletimin başlamasından 1 yıl önce	60 gün
	AUV	Her 5 yılda bir	23 gün
Katodik Koruma İncelemesi	Otomatik Kumandalı Araç (ROV)	Başlangıçtan önce veya işletimin başlamasından 1 yıl önce İşletime başlanmasından 5 yıl sonra Her 10 yılda bir	60 gün

1.8.1. Boru Hattının İç Gözetimi

İşletme öncesi testlerinin tamamlanmasından sonra, Boru Hattı Kontrol Ölçüm Ekipmanları (PIG) kullanılarak yapılan boru hatlarının içlerinin muayenesinin ilk başlangıç ve işletimden sonra yaklaşık beş yıl gerekli olmayacağı beklenmektedir. Testlerin sıklığı daha önceki kontrol sonuçlarına, inceleme bilgilerine ve yönetmelik gerekliliklerine göre artırılabilir veya azaltılabilir. Önerilen iç kontrol sıklığı **Tablo 1.15**'de gösterilmektedir.

Tablo 1.15: Güney Akım Açık Deniz Doğal Gaz Boru Hatları için Önerilen Kontrol İncelemeleri

İç Kontrol	Kontrol Yöntemi	Önerilen Kontrol Sıklığı
Et kalınlığı ölçümü	Akıllı PIG	Başlangıçtan önce veya işletimin başlamasından 1 yıl önce Her 5 yılda bir
Boru hattının konumu	XYZ Eşleştirme PIG'i	Başlangıçtan önce veya işletimin başlamasından 1 yıl önce Her 5 yılda bir
Boru hattı geometrisi	Boru Hattı Muayene Ölçüm Ekipmanı (PIG)	Başlangıçtan önce Kalınlık ölçümü araçlarını veya akıllı PIG'leri kullanmadan önce
	Boru Hattı Kontrol Kalınlık Ölçüm Ekipmanı	Başlangıçtan önce Her 5 yılda bir

Boru hatlarında taşınacak kuru gazın birleşimi nedeniyle işletim sırasında boru hattının iç temizliğinin yapılmasının gerekmeyeceği öngörülmektedir. Gaz birleşimi ve özellikleri **Bölüm 1.6.7**'de verilmektedir. Ancak yine de temizlik yapılması gerekirse, bu işlem Boru Hattı Kontrol Ölçüm Ekipmanları (PIG) kullanılarak gerçekleştirilecektir. Ayrıca, sistemin çalışması sırasında sürekli izleme / bakım için, özellikle paslanma kontrolüne odaklanan bir Boru Hattı Sağlamlığı Yönetim Sistemi (PIMS) geliştirilecektir. Bakım faaliyetleri, Türkiye Bölümünü de içeren açık deniz boru hattında yaklaşık %60'lık gaz akışı ile gerçekleştirilecektir.

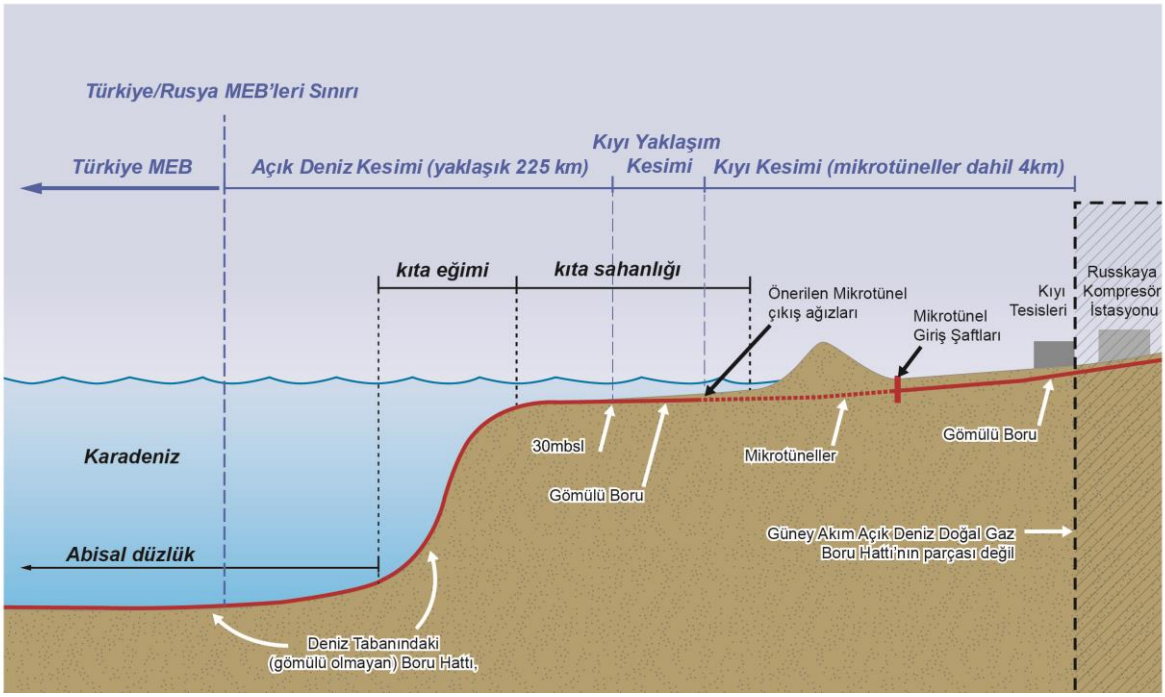
Bir arıza olması halinde yapılacak düzenlemeler **Bölüm 1.7.2.2**'de belirtilmektedir.

1.9. Projenin Rusya ve Bulgaristan Kesimleri

Bölüm 1.1'de açıklandığı üzere Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı, Rusya, Bulgaristan ve Türkiye Bölümlerinden oluşmaktadır. Rusya ve Bulgaristan Bölümleri kısa kara kesimindeki boru hattı ile, kıyı yaklaşım tesislerini de içerecektir.

1.9.1. Rusya Kesimi Genel Özellikleri

Rusya Bölümünün proje alanı: Kıyı, Kıyıya Yakın, Açık Deniz Bölümleri olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır (**Şekil 1.9**).



Şekil 1.9: Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattının Rusya Bölümünün Kıyı, Kıyıya Yakın ve Açık Deniz Bölümleri

Kıyı yaklaşım kesimi 3,9 km uzunluğundadır ve bir ölçüm tesisi, Boru Hattı Kontrol Ölçüm Ekipmanları, PIG tutma tesisleri ve Acil Durum Kapatma vana istasyonları da dahil olmak üzere kalıcı kıyı yaklaşım tesislerini içermektedir. Tüm boru hatları 2,5 km boyunca gömülü olarak ilerleyecek ve 1,4 km boyunca denizden karaya çıkarken mikrotüneller içinde olacaktır. Rusya'daki kıyı yaklaşım tesisleri, 2,5 km uzunluğunda dört adet kıyı boru hattı üzerinden Russkaya Kompresör İstasyonu'na bağlanacaktır. Russkaya Kompresör İstasyonu ve dört adet bağlantı boru hattı Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı'nın bir parçası değildir. Bunlar, Gazprom tarafından geliştirilen ve "*"Güney Akım boru hattına gaz sağlamak için UGS'nin (Rusya Birleşik Gaz Tedarik Sistemi) genişletilmesi*" adıyla bilinen projenin bir parçası olarak tasarlanacak ve kurulacaktır (**Şekil 1.11**). Russkaya istasyonuna yapılacak eklemenin yanı sıra, yukarıda bahsedilen Rusya genişletme projesi kapsamında on dört adet ilave kompresör istasyonu daha gerekebilir. Bu aşamada boyut ve konumları bilinmemektedir.

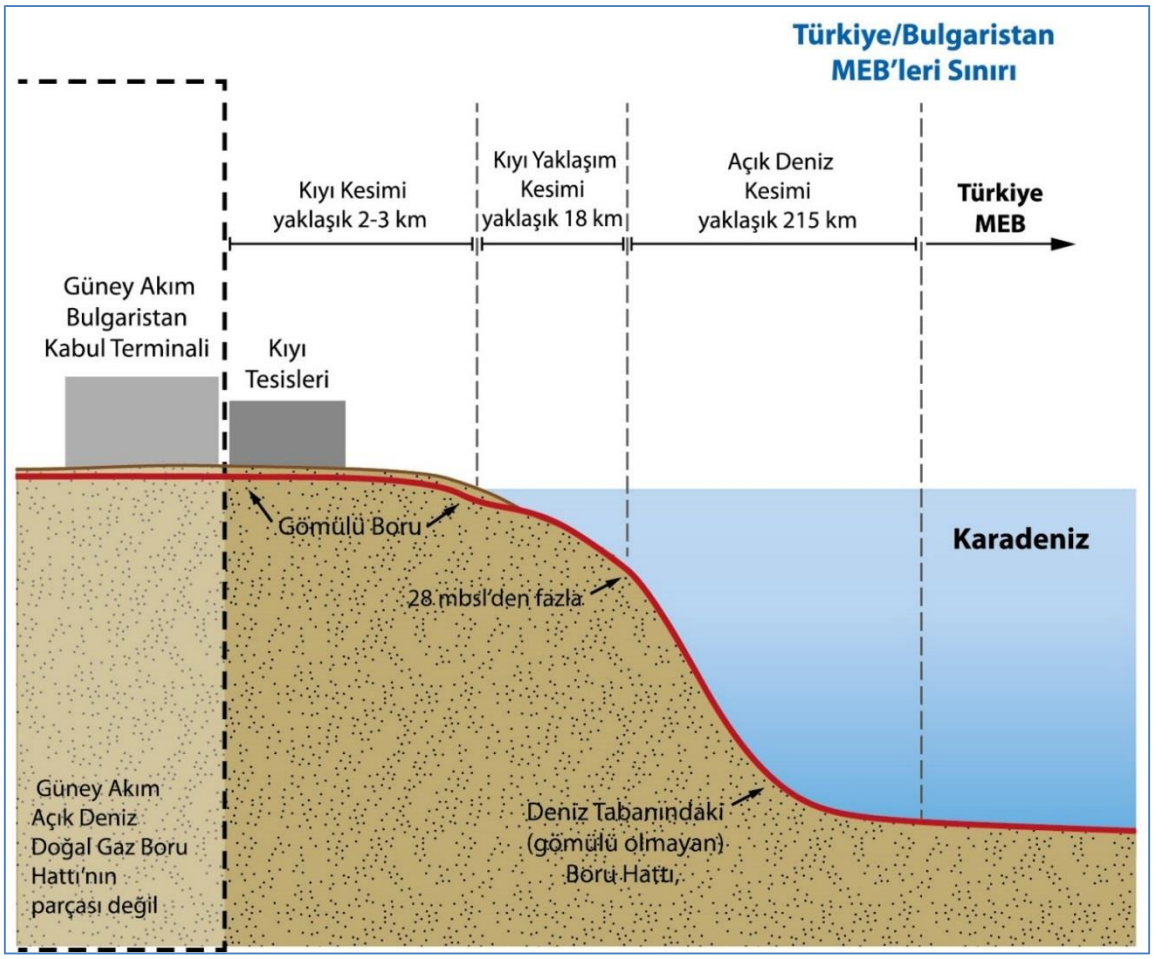
Kıyıya yakın kesim, dört adet gömülü boru hattı içermektedir ve sahile yaklaşık 400 m uzaklıkta bulunan mikrotünellerdeki çıkış noktasından, yaklaşık 23 m su derinliğinden başlamaktadır. Bu kesim 30 m su derinliğine ulaşmaktadır. Sahile yakın kesimde, boruları gömmek için sualtında bir miktar kazı yapmak gerekecektir.

Açık deniz kesiminde, her biri 225 km uzunluğunda dört adet boru hattı, Rusya ve Türkiye MEB sınırı arasında en fazla 30 m su derinliğinden döşenecektir. Bu dört boru hattı, boru döşeme gemileri kullanılarak, Türkiye MEB'i sularında döşenen boru hatlarıyla aynı biçimde, doğrudan deniz tabanına döşenecektir.

Rusya'da gerçekleştirilecek çalışmaların bir özeti **Tablo 1.16**'da verilmektedir.

1.9.2. Bulgaristan Kesimi Genel Özellikleri

Bulgaristan Bölümünün proje alanı: Kıyı, Kıyıya Yakın, Açık Deniz Bölümleri olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır (**Şekil 1.10**).



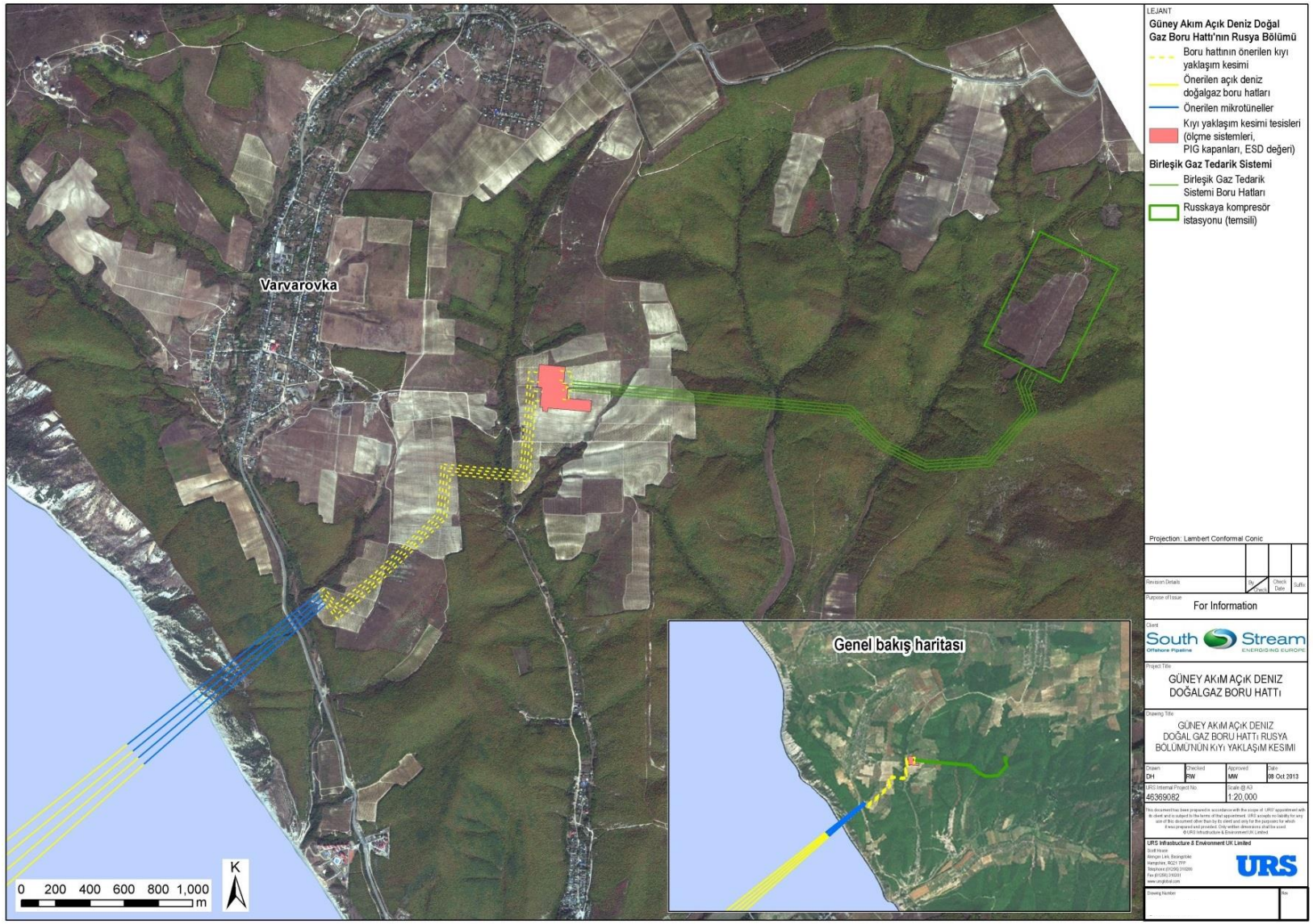
Şekil 1.10: Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattının Bulgaristan Bölümünün Kıyı, Kıyıya Yakın ve Açık Deniz Bölümleri

Açık deniz bölümü yaklaşık 210 km uzunluktadır ve Türkiye ve Bulgaristan MEB'leri sınırından Bulgaristan sahiline doğru yaklaşık 35 m'lik su derinliğine (kıyıdan yaklaşık 23 km uzakta) ulaşılana kadar uzanmaktadır. Bu dört boru hattı, boru döşeme gemileri kullanılarak, Türkiye MEB sularında döşenen boru hatlarıyla aynı biçimde, doğrudan deniz tabanına döşenecektir.

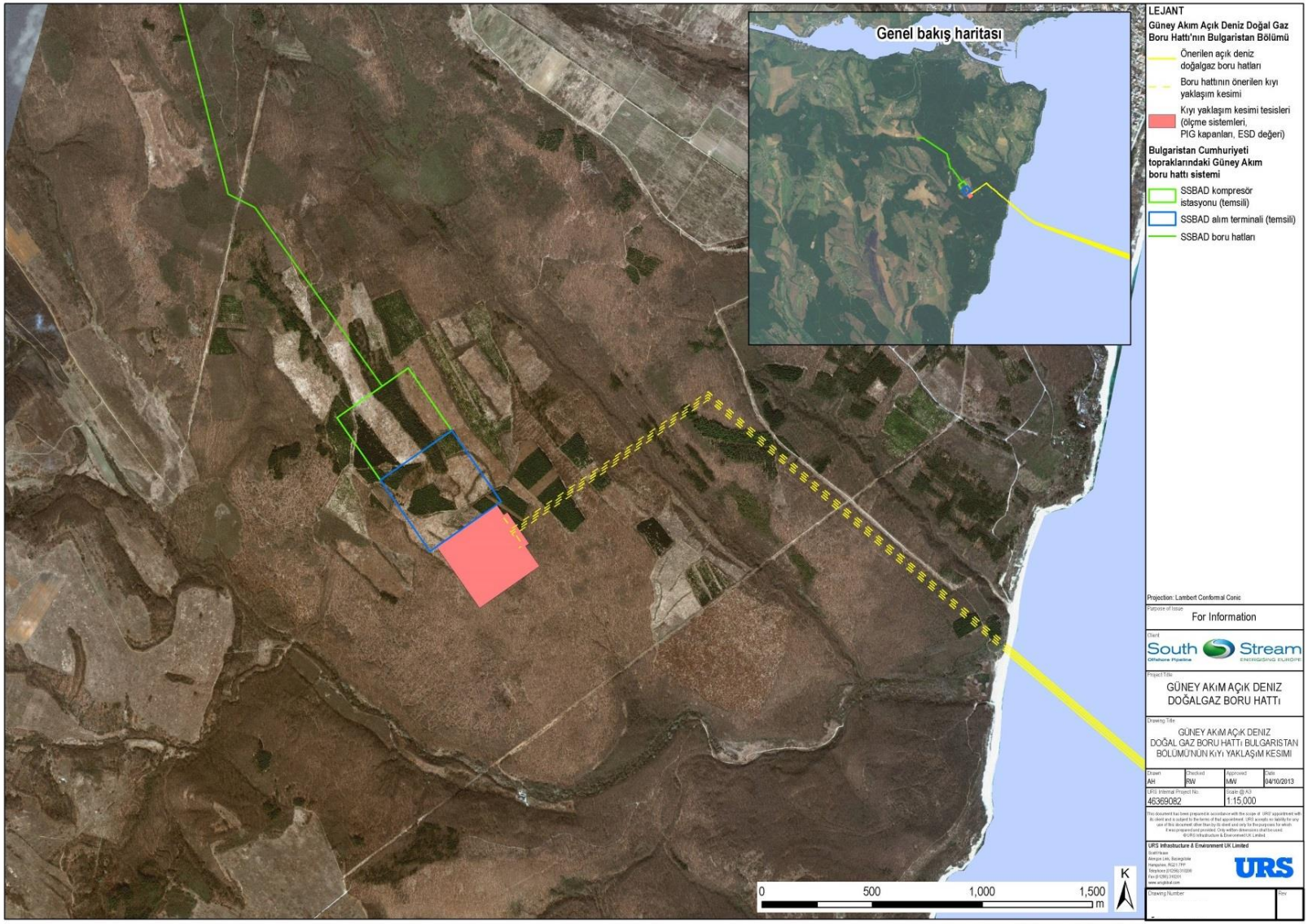
Kıyıya yakın bölüm kıyıdan yaklaşık 23 km önce başlamakta ve önerilen Paşa Dere Sahili'ne yakın sahil kesitine kadar uzanmaktadır. Açık deniz bölümünün tam tersine, boru hattının kıyıya yakın bölümü, boru hattının dış hasarlara karşı korunması ve boru hatlarının herhangi bir plaj veya su kullanıcılarını etkilemediğinden emin olunması için deniz tabanının altına, yaklaşık 2,5 m derinliğe gömülecektir. Kıyıya yakın bölümde boru hatlarını gömmek için sualtında bir miktar kazı yapılacaktır.

Kıyı yaklaşım bölümü 2,9 km uzunlukta olacak ve Paşa Dere Plajı'ndaki sahil kesiminden kıyı yaklaşım tesisine uzanan dört adet gömülü boru hattını içerecektir. Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı'nın Bulgaristan kıyı yaklaşım kesimi bir kabul terminaline bağlanacaktır. Kabul terminali, Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı'nın bir parçası değildir, ancak Bulgaristan topraklarında South Stream Bulgaria AD tarafından "*Bulgaristan Cumhuriyeti topraklarındaki Güney Akım Doğalgaz Boru Hattı'nın*" bir parçası olarak tasarlanacak ve kurulacaktır (**Şekil 1.12**). Dört kompresör istasyonunun yukarıda bahsedilen Bulgaristan projesinin bir parçası olarak projeye dahil edilmesi muhtemeldir. Bu istasyonların boyutları ve konumları Bulgaristan Bölümü için hazırlanan ÇED raporunda verilmektedir.

Bulgaristan'da gerçekleştirilecek çalışmaların bir özeti **Tablo 1.16**'da verilmektedir.



Şekil 1.11: Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattının Rusya bölümündeki Kıyı Yaklaşım Bölümü



Şekil 1.12: Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattının Bulgaristan bölümündeki Kıyı Yaklaşım Bölümü

Tablo 1.16: Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı Rusya ve Bulgaristan Bölümleri (Ekim 2013 verilerine göre)

Bölüm	Detaylar
Rusya	

Kıyı Yaklaşım	• Yaklaşık 3,9 km'lik kara boru hatlarının, 2,5 km'si gömülecek ve 1,4 km'si mikrotüneller içinde yer alacaktır. Mikrotünellerin çıkış noktası kıyıya yaklaşık 400 m mesafede ve su yüzeyinden 23 m derinlikte olacaktır; ve
	• Çitle çevrelenmiş kıyı yaklaşım tesisleri temel olarak aşağıdakileri içerecektir:
	  • İşletmeye yönelik ölçüm ekipmanı;
	  • Dört adet Boru Hattı Kontrol Ölçüm Ekipmanı (PIG) yakalama tesisleri (her boru hattı için bir adet);
	  • Sekiz adet Acil Durum Kapatma vanası (boru hattı başına iki adet);
	  • Sekiz blok vana (boru hattı başına iki adet);
	  • Elektrikli ve ölçüm ekipmanlarını muhafaza eden prefabrik konteyner; ve
	  • Bir adet havalandırma bacası.

Kıyıya Yakın	• Yaklaşık 425 m uzaklıkta ve 30 m'lik su derinliğine uzanan mikrotünellerin çıkış noktasında başlayan dört adet boru hattı. Mikrotünel çıkış noktasından sonra boru hatları yaklaşık 170 m mesafeyle gömülecektir.
Açık Deniz	• Her biri 225 km olan dört boru hattı kıyıya yakın bölümden Rusya ve Türkiye MEB'lerinin sınırına kadar Karadeniz boyunca doğrudan deniz tabanına döşenecektir.
Depolama istasyonları	• Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı'nın Rusya'daki açık deniz, kıyıya yakın ve kıyı yaklaşım bölümlerinin inşaatı için gerekli olacak boruları ve ekipmanları depolamak ve Türkiye MEB'ine boru sağlamak amacıyla konumları daha sonra belirlenecek olan iki depolama istasyonu yapılması düşünülmektedir.
Bulgaristan	
Açık Deniz	• Her biri yaklaşık 214 km uzunluğunda olan dört adet boru hattı, Türkiye ve Bulgaristan MEB'lerinin sınırından kıyıya yaklaşık 19 km mesafede, yaklaşık 30 metrelik su derinliğinde doğrudan deniz tabanına döşenecektir.
Kıyıya Yakın	• Açık deniz bölümünün kenarından başlayan ve Paşa Dere Plajı'ndaki sahil kesimine kadar uzanan dört boru hattı olacaktır. Boru hatları, kıyıdan yaklaşık 2,1 km açıktan sahil kesimine kadar bir kanala gömülecektir.

Kıyı Yaklaşım	• Kara boru hattı yaklaşık 3 km'dir. Boru hatları açık kazı inşaat teknikleri kullanılarak gömülecektir; ve
	• Çitle çevrelenmiş kıyı yaklaşım tesisleri temel olarak aşağıdakileri içerecektir:
	  • İşletimsel ölçüm ekipmanı;
	  • Dört adet Boru Hattı Kontrol Ölçüm Ekipmanı (PIG) yakalama tesisleri (her boru hattı için bir adet);
	  • Sekiz adet Acil Durum Kapatma vanası (boru hattı başına iki adet);
	  • Sekiz blok vana (boru hattı başına iki adet);
	  • Elektrikli ve ölçüm ekipmanları muhafaza eden prefabrik konteyner; ve
	  • Bir adet havalandırma bacası.

Depolama istasyonları	• Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı'nın Bulgaristan'daki açık deniz, kıyıya yakın ve kıyı yaklaşım bölümlerinin inşaatı için gerekli olacak boruları ve ekipmanları depolamak ve Türkiye MEB'ine boru sağlamak amacıyla konumları daha sonra belirlenecek olan iki adet depolama istasyonunun yapılması planlanmaktadır.

Rusya ve Bulgaristan'daki açık deniz inşaat faaliyetleri **Bölüm 1.5.2**'de açıklandığı şekilde Türkiye MEB sularında gerçekleştirilen çalışmalara benzer olacaktır.

1.10. İnşaat Yöntemi Değişiklikleri (Boru Döşeme Alternatifleri)

ÇED Başvuru Dosyasında "4 x 1" ve "1+2+1" olarak anılan, iki farklı boru hattı inşaat stratejisi öngörülmüştür. Birinci strateji birbirinden bağımsız sıralı dört adet boru hattından oluşmaktadır. İkinci strateji ise ikinci ve üçüncü boru hattı inşaatının çakıştırılmasını içermektedir. South Stream Transport 4x1 stratejisini benimsememiş ve ikinci ve üçüncü boru hattı inşaatının birbiri ile çakıştığı 1+2+1 stratejisini geliştirmiştir. Ancak, Türkiye MEB'inde herhangi bir boru hattı inşaatı çakışması olmayacaktır. Sonuç olarak Türkiye MEB'indeki inşaatın yaklaşık olarak 2,5 yıl süreceği öngörülmektedir.

1.11. Diğer Hususlar

ÇED Raporu hazırlanırken, aşağıdaki resmi kurumlarla ve akademisyenlerle işbirliği yapılmıştır;

- Dış İşleri Bakanlığı;
- Kültür ve Turizm Bakanlığı, Sinop İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü;
- İç İşleri Bakanlığı, Sahil Güvenlik Komutanlığı, (Karadeniz Bölge Komutanlığı);
- Türk Deniz Kuvvetleri Komutanlığı (Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi);
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, ÇED, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü;
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (MTA Genel Müdürlüğü, Transit Petrol Boru Hatları Dairesi Başkanlığı, BOTAŞ Genel Müdürlüğü ve TPAO Genel Müdürlüğü);
- Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı (Su Ürünleri Genel Müdürlüğü) ve Sinop Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü);
- Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı (Tersaneler ve Kıyı Yapıları Genel Müdürlüğü, Deniz ve İçsular Düzenleme Genel Müdürlüğü, Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü);
- Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi ve Aydın Üniversitesi Denizcilik Fakültesi; ve
- Boğaziçi Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Fakültesi.

BÖLÜM 2
ÇEVRESEL ETKİ DEĞERLENDİRMESİ YAKLAŞIMI

BÖLÜM 2. ÇEVRESEL ETKİ DEĞERLENDİRMESİ YAKLAŞIMI

Bu bölüm, Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) sürecini incelemeyi ve ÇED sürecinin hedeflerini açıklamayı amaçlamaktadır. Proje için uygulanan ÇED sürecinin ÇED Yönetmeliğinin gerekliliklerini nasıl karşıladığı da ana hatlarıyla belirtilmektedir.

Bu bölümde; etkilerin öngörülmesi, değerlendirilmesi ve gerekli olduğunda olumsuz etkileri azaltıcı önlemlerin nasıl geliştirildiği ile bağlantılı olarak, Proje için benimsenen etki değerlendirme metodolojisi sunulmaktadır. Ayrıca, ÇED Raporu'nda değerlendirilen tanımlanmış etkiler de özet olarak verilmektedir.

ÇED Süreci, bir projenin çevresel ve sosyal etkilerinin tanımlanmasını ve gerektiğinde herhangi bir etkiye yönelik olarak uygulanacak etki azaltma, yönetim ve izleme önlemlerinin açıklanmasını kapsayan sistematik bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım, etkilenmesi olası paydaşlara ÇED izni sürecine katılım fırsatı sağlarken, konuyla ilgili yetkili mercilerin projenin geliştirilmesine ilişkin önerilerine dair kararlarını -bilgilendirilmiş olarak- almasına da olanak sağlar.

2.1. Türkiye'de ÇED Süreci

Projeye uygulanacak ÇED sürecinde, 7 Şubat 1993 tarihinde yürürlüğe giren ve 23 Haziran 1997'de ve 6 Haziran 2002'de revize edilen, son değişikliği ise 85/337/EEC (Ref. 2.1) ve 97/11/EC (Ref. 2.2) sayılı Avrupa Birliği (AB) Direktifleri ile uyum sağlayacak şekilde 17 Temmuz 2008'de Resmi Gazetede yayınlanan ÇED Yönetmeliği (Ref. 2.3) referans alınmıştır.

Yukarıda bahsi geçen ÇED Yönetmeliği, 03 Ekim 2013 tarihinde, 28784 no ile Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren yeni ÇED Yönetmeliği ile yürürlükten kaldırılmış olsa da;

"GEÇİCİ MADDE 1 – (1) Bu Yönetmeliğin yürürlük tarihinden önce, ÇED Başvuru Dosyası/Proje Tanıtım Dosyası Valiliğe ya da Bakanlığa sunulmuş projelere başvuru tarihinde yürürlükte olan Yönetmelik hükümleri uygulanır." Maddesine istinaden Projeye 17 Temmuz 2008 tarihli yönetmelik hükümleri uygulanacaktır. Rapor içinde bu ÇED yönetmeliği "İlgili ÇED Yönetmeliği" olarak anılacaktır.

Proje ilgili ÇED Yönetmeliği'nin EK-I'i kapsamında, aşağıdaki şekilde yer almaktadır "Çevresel Etki Değerlendirmesi Uygulanacak Projeler Listesi": *"30- Petrol, doğalgaz ve kimyasalların 40 km'den uzun ve 600 mm ve üzeri çaplı borularla taşınması"*

ÇED süreci, idari ve teknik ilke ve prosedürleri düzenleyen ÇED Yönetmeliği'ne tabidir. İlgili ÇED Yönetmeliği aşağıdakileri kapsamaktadır:

- Projeler için ÇED Başvuru Dosyası , ya da Proje Tanıtım Dosyası sunulmasının gerekli olup olmadığının değerlendirilmesi;
- Projelerin inşaat süresince ve sonrasında izlenmesi ve denetlenmesi;
- ÇED sürecinde uygulanacak idari ve teknik usul ve esasları; ve
- Kapsam ve Özel Format Belirleme toplantısının (**Bölüm 2.1.3)** düzenlenmesi ile, İnceleme ve Değerlendirme Komisyonunun (İDK) (**Bölüm 2.1.1**) oluşturulması.

ÇED'in ana hedefleri şunlardır:

- Projenin tüm aşamalarında, olumlu veya olumsuz tüm çevresel etkileri kapsayacak şekilde, olası etkileri tanımlamak ve değerlendirmek; ve
- Mümkünse potansiyel olumsuz etkileri önlemek ya da etki önlenebilir değilse en aza indirmek için önlemler geliştirmek.

2.1.1 Başvuru

İlgili ÇED Yönetmeliği Ek-I listesi'nde yer alan projeler için Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na (ÇŞB), ÇED Yönetmeliği'nin EK-III'üne uygun şekilde hazırlanmış bir ÇED Başvuru Dosyası sunulur.

ÇED Başvuru Dosyası sunulduğunda, projeye ÇŞB'de görevli bir ÇED sorumlusu atanır. ÇŞB, ÇED Başvuru Dosyasını EK-III ile uyumlu olup olmadığını belirlemek üzere uygunluk açısından inceler. Uygun hazırlanmadığına karar verilen dosya, uygunluğun sağlanarak yeniden sunulması için proje sahibine iade edilir.

ÇŞB, ÇED Başvuru Dosyasının uygun şekilde hazırlandığına karar verirse, ÇED Başvuru Dosyası içinde sunulan bilgiler göz önünde bulundurularak bir İnceleme ve Değerlendirme Komisyonu (İDK) oluşturur. İDK, proje hakkında görüş belirtmesi gerekli görülen kurumların yanı sıra, potansiyel etkiler ve olumsuz etkileri azaltıcı önlemler hakkında uzman görüşü sağlayacak kurumların temsilcilerinden oluşur.

İDK genellikle aşağıdaki kurumların temsilcilerinden oluşur:

- ÇŞB'nın ilgili Genel Müdürlükleri ve İlgili Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü (Müdürlükleri;
- ÇŞB tarafından görevlendirilmiş, Proje ile ilgili kurum ve merciler ve/veya bu kurumların yerel yönetimleri (örn. Kültür ve Turizm İl Müdürlüğü); ve
- Belediyeler ve diğer ilgili kurum ve kuruluşlar.

ÇŞB, gerekli görmesi halinde toplantılara, üniversiteler, enstitüler, araştırma veya meslek kuruluşları, meslek odaları, sendikalar, ticaret birlikleri veya Sivil Toplum Kuruluşlarından (STK) temsilcileri İDK üyesi olarak davet edebilir.

ÇŞB, ÇED Başvuru Dosyasını İDK üyelerine sunar, Halkın Katılımı (**Bölüm 2.1.2**) ve Kapsam ve Özel Format Belirleme (**Bölüm 2.1.3**) toplantılarının tarihleri ve yerlerini komisyon üyelerine bildirilir.

2.1.2 Halkın Görüşünün Alınması

İlgili ÇED Yönetmeliğine göre, Halkın Katılımı toplantısı/toplantıları, halkı yapılması planlanan proje hakkında bilgilendirmek, görüş ve önerilerini almak üzere Kapsam ve Özel Format Belirleme toplantısından önce proje alanında (ya da ÇŞB tarafından belirlenmiş başka bir alanda) proje sahibi ve ÇED firması (ÇED Raporu'nu hazırlayacak olan kuruluş) tarafından organize edilir. Toplantı tarihi/tarihleri ÇŞB tarafından belirlenir.

Halkın Katılımı toplantısı yerine/yerlerine karar verilirken, projeden en çok etkilenecek yerel halkın ulaşım kolaylığı göz önünde bulundurulur.

Proje sahibi, Halkın Katılımı toplantısının tarihini, saatini, yerini ve konusunu belirten ÇŞB tarafından belirlenen formattaki ilanı, bir ulusal ve bir yerel gazetede toplantı tarihinden en az on gün önce yayınlatır.

Halkın Katılımı toplantısı/toplantıları Çevre ve Şehircilik İl Müdürü'nün ya da görevlendireceği bir yetkilinin başkanlığında yapılır. Toplantı tutanakları Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü tarafından kayıt altına alınır.

Projeden kaynaklanan olası etkiler incelenerek, ilgili halkın ve doğal yaşamın nasıl etkilenebileceğini belirlemek üzere bir değerlendirme yapılması gerekmektedir. Halkla müzakere süreci aşağıdaki adımları içerir:

- Halkın Katılımı toplantısı yerinin/yerlerinin seçimi;
- Halkın Katılımı toplantısı yeri/yerleri hakkında ÇŞB/Çevre Şehircilik İl Müdürlüğü'nden görüş alınması;
- Halkın Katılımı toplantısı/toplantıları sırasında broşür gibi tanıtıcı materyaller kullanılarak halka bilgi aktarılması;
- Halkın Katılımı toplantısı/toplantıları sırasında notlar alınması;
- Bir görüş/öneri bildirme yönteminin oluşturulması (telefon veya e-posta yoluyla);
- Üniversiteler, akademiler ve STK'lar gibi diğer ilgili paydaşlarla müzakereler;
- Halkın Katılımı toplantısı/toplantıları sırasında elde edilen görüş ve önerilerin Kapsam ve Özel Format Belirleme toplantısında (**Bölüm 2.1.3**) değerlendirilmesi; ve
- Görüş bildirme prosedürüyle halktan veya diğer paydaşlardan alınan görüşlerin ÇED Raporu'na dahil edilmesi.

2.1.3 Kapsam ve Özel Format Belirleme

İlgili ÇED Yönetmeliğine göre, kapsam belirlemenin amacı, ÇED sürecinin bir parçası olarak değerlendirilmesi gereken çevresel ve sosyal başlıkların belirlenmesidir.

Özel Format olarak adlandırılan ÇED kapsamının belirlenmesi, ilgili ÇED Yönetmeliğinin Ek-III'üne uygun şekilde yapılır ve olası önemli çevresel etkiler göz önünde bulundurur. ÇED Raporu'na dahil edilecek konular Kapsam ve Özel Format Belirleme toplantısı sırasında İDK tarafından ele alınır.

ÇŞB ve/veya İl Müdürlüğü, Halkın Katılımı toplantısının/toplantılarının sonuçları hakkında İDK'yı bilgilendirir. İDK üyeleri proje hakkında, Özel Formatın belirlenmesi esnasında görüş ve önerilerini sunarlar.

Halkın Katılımı toplantısından/toplantılarından sonraki bir (1) hafta içinde ÇŞB tarafından oluşturulan İDK üyeleri görüşlerini yazılı olarak verirler. Toplantı tutanakları ÇŞB tarafından kayıt altına alınır. İnceleme ve Değerlendirme Komisyonu üyeleri görüşlerini bildirmeden önce, proje sahibinden proje hakkında daha ayrıntılı bilgi talep edebilirler. Bu süreçte görüşlerini sunmayan komisyon üyeleri görüşlerini daha sonra da ÇŞB'ye iletebilir.

İDK üyelerinin talepleri ve görüşleri doğrultusunda belirlenen Özel Format, ÇŞB tarafından, ÇED Raporu'nun konu başlıklarının bir listesi olarak proje sahibine sunulur.

2.1.4 Rapor Sunumu

Proje sahibi ÇED Raporu'nu, Özel Formatın verilmesinden itibaren bir (1) yıl içinde ÇŞB'ye sunmakla yükümlüdür.

Raporun sunulmasını takip eden 3 gün içerisinde ÇŞB, ÇED Raporu'nun Özel Formata uygunluğunun ve belirlenen çalışma grubunda yer alan ÇED Danışmanının uzmanları tarafından hazırlanıp hazırlanmadığını inceler.

İncelemenin ardından, ÇED Raporu'nun ÇED Danışmanının uzmanlarınca hazırlanmadığı ve/veya Özel Formata uygun olmadığı saptanırsa, bu hususların düzeltilmesi için rapor proje sahibine iade edilir.

Revize edilmiş ÇED Raporu'nun incelemeyi takiben üç ay içinde sunulmaması halinde ÇED başvurusu geçersiz sayılır.

ÇED Raporu'nun Özel Formata uygun olması ve uygun kişilerce hazırlanmış olduğunun teyidi durumunda ÇED Raporu komisyon üyelerinin sayısı kadar çoğaltılarak ÇŞB'ye komisyon üyelerine dağıtılmak üzere sunulur.

2.1.5 ÇED Raporu'nun İncelenmesi ve Değerlendirilmesi

ÇŞB ve İl Müdürlüğü tarafından inceleme ve değerlendirme sürecinin başladığı ve ÇED Raporu'nun halkın erişimine açıldığı duyurulur. ÇED Raporu'nu incelemek isteyen paydaşlar, ilan edilen süre içerisinde görüşlerini bildirmek üzere, ÇŞB'de ya da Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nde bu incelemeyi yapabilirler. İl Müdürlüğüne bildirilen görüşler Bakanlığa iletilir, inceleme ve değerlendirme sürecinin tamamlanmasından sonra bildirilen görüşler dikkate alınmaz.

ÇED Raporu:

- Rapor ve eklerinin yeterli ve uygun olup olmadığı;
- Yapılan inceleme, hesaplama ve değerlendirmelerin doğruluğu ve yeterli düzeyde veri ve bilgiye dayanıp dayanmadığı;
- Projenin olası çevresel etkilerinin kapsamlı bir şekilde incelenip incelenmediği;
- Çevre üzerinde oluşabilecek olumsuz etkilerin azaltılabilmesi için gerekli etki azaltıcı önlemlerin tanımlanıp tanımlanmadığı; ve
  Halkın Katılımı toplantıları sırasında ve ÇED süreci boyunca dile getirilen sorunlara dair çözümlerin dahil edilip edilmediği, hususları yönünden değerlendirilir.

İDK üyelerinin, temsil ettikleri kuruluşun görüşlerini belirttikleri bir inceleme ve değerlendirme toplantısı düzenlenir. Toplantı başkanı toplantı tutanağı ile görüşleri yazılı olarak talep eder. İDK yapılan değerlendirmelere ilişkin toplanan tüm talepleri ÇED çalışması boyunca proje sahibinden isteyebilir. Herhangi bir konuda gerek görülmesi ve talep edilmesi halinde Proje Alanı ziyaret edilebilir, numune alınabilir ve ÇED Raporu'nu gözden geçirmek üzere başka uzmanlar davet edilebilir. Raporda önemli eksikler ve yanlışların olması halinde İDK, eksik bilgiler tamamlanıncaya ya da gerekli düzeltmeler yapılıncaya kadar incelemesini durdurur.

İnceleme ve değerlendirme süreci, raporda bir eksiklik olmaması durumunda, inceleme ve değerlendirme toplantısını takip eden on iki (12) iş günü içerisinde tamamlanır.

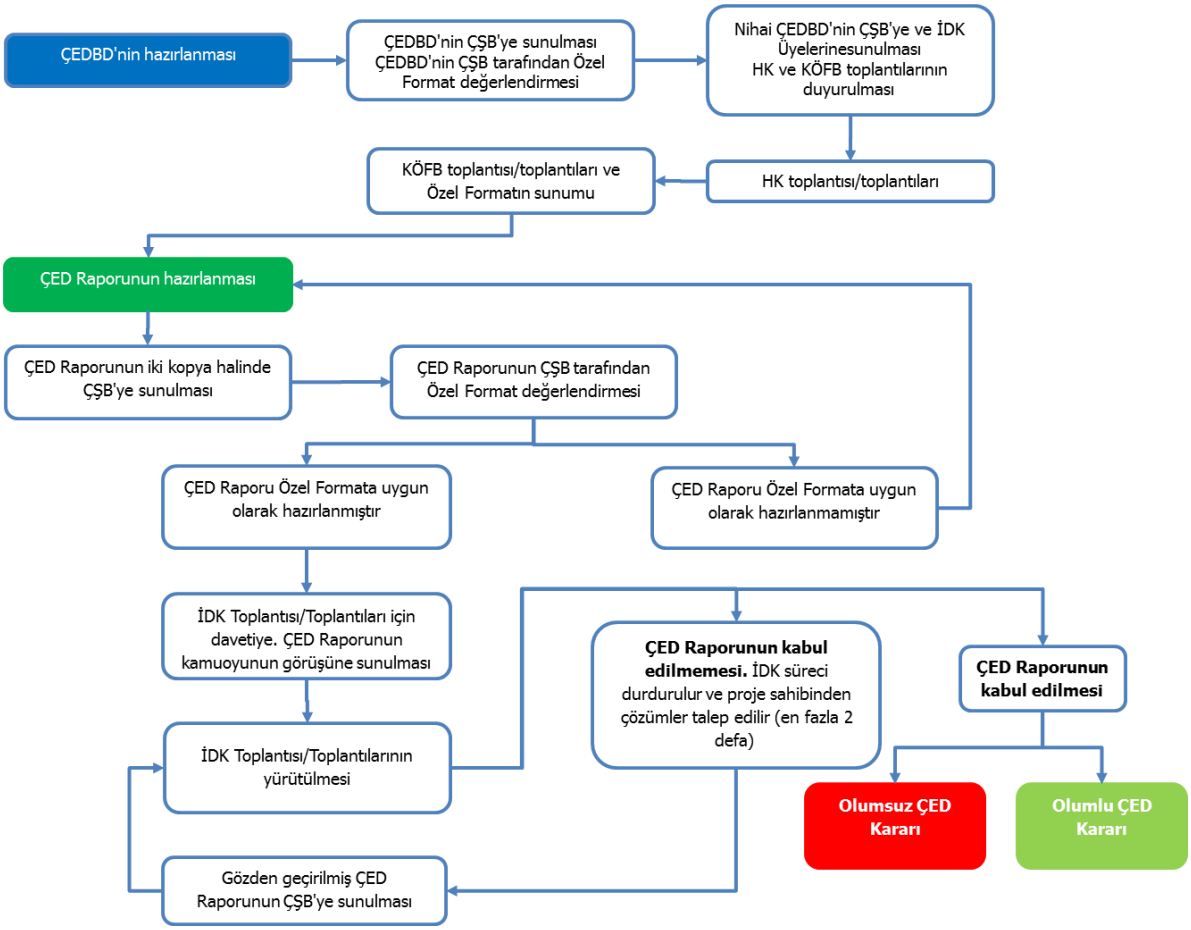
Proje sahibi, inceleme ve değerlendirme toplantısının nihai tutanakları kendisine ulaştıktan sonra beş iş günü içinde nihai ÇED Raporu'nu ÇŞB'ye sunar. Proje sahibi, nihai ÇED Raporu ve eklerinin kendi sorumlulukları altında olduğunu noter onaylı bir taahhütname ile taahhüt eder. ÇED Raporu ve taahhütnamenin, öngörülen süre içinde ve gecikme bildirimi yapılmaksızın sunulmaması durumunda ÇED Raporu geçersiz sayılır.

2.1.6 ÇED Kararı

ÇŞB, nihai ÇED raporunun sunulmasını takip eden beş iş günü içinde, İDK tarafından hazırlanan inceleme ve değerlendirme toplantısı tutanaklarını dikkate alarak "ÇED Olumlu" ya da "ÇED Olumsuz" kararı verir. ÇŞB, proje sahibini ve ilgili kurum ve kuruluşları, bu kararı hakkında yazılı olarak bilgilendirir. İlgili İl Müdürlüğü kararı gerekçeleriyle birlikte halka duyurur.

"ÇED Olumlu" kararı alınan projelerin inşaatına, kararı takiben yedi (7) yıl içinde başlanması zorunludur; aksi halde olumlu karar geçersiz sayılır. "ÇED Olumsuz" kararı verilen bir proje için, projenin reddedilmesine neden olan tüm eksikliklerin/kısıtların giderilmesi halinde, yeniden başvuru yapılabilir.

Yasal ÇED süreci **Şekil 2.1**'de özetlenmiştir.



Şekil 2.1: ÇED Süreci

2.2. Proje İçin ÇED Kapsamı

Projenin ÇED süreci, **Bölüm 2.1**'de belirtilen ilgili ÇED süreciyle uyumlu olarak yürütülmüştür. Sağlıklı bir etki değerlendirme çalışması yapılabilmesi amacıyla, Projenin ÇED süreci aşağıdaki aşamalardan oluşmaktadır:

- **Ön İnceleme** (**Bölüm 2.2.1**): Proje faaliyetleri ile çevresel ve sosyal alıcılar arasındaki olası etkileşimlerin, başlangıç aşamasındaki ön tanımlaması;
- **Kapsam Belirleme** (**Bölüm 2.2.2**): Projenin doğasını, ön incelemenin ve uygulanabilir yasal gerekliliklerin sonuçlarını göz önünde bulundurarak, hazırlanacak ÇED raporunun altyapısını oluşturan ÇED Başvuru Dosyasının hazırlanması ve Kapsam ve Özel Format Belirleme toplantısı düzenlenmesi. Bu aşamanın kapsamı aşağıdaki gibidir:
    - Masa başı çalışmaları: Mevcut çevresel ve sosyal verilerin incelenmesi ve daha fazla mevcut durum verisi elde edilmesinin ya da eldeki verilerin teyit edilmesinin gerektiği durumları tespit etmek amacıyla boşluk analizi yapılması;

- Alıcılar: Proje tarafından etkilenebilecek potansiyel fiziksel, biyolojik ve sosyo-ekonomik alıcıların tanımlanması; ve
- Alternatifler: Projenin, alternatif güzergâhlar ve yöntemler gibi teknik alternatiflerinin değerlendirilmesi.

- **Sahada gerçekleştirilen mevcut durum çalışmaları** (**Bölüm 2.3**): Saha çalışmaları, Ön İnceleme Aşaması öncesinde ve Kapsam Belirleme Aşamasının bir parçası olarak gerçekleştirilen boşluk analizini takip edecek şekilde yürütülmüştür. Bu incelemeler, var olan bilgileri tamamlamak ve etki değerlendirmesine temel oluşturacak mevcut durum koşullarını ortaya koymak için gerçekleştirilmiştir.
- **Etki değerlendirmesi** (**Bölüm 2.4**): Bu aşama aşağıdakileri kapsamaktadır:
  - Etki Değerlendirmesi: Etkinin türü, doğası ve büyüklüğü gibi özelliklerini de kapsayacak şekilde, olası etkilerin tanımlanması ve değerlendirilmesi;
  - Sınıraşan ve kümülatif etkiler: Etki değerlendirmesinin sonuçlarından yararlanılarak, Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattının hem Rusya ve Bulgaristan bölümlerinin Türkiye'nin yetki alanındaki sınırları dahiline genişleyen potansiyel etkilerine, (Sınıraşan Etkiler, **Bölüm 2.5.9**) hem de Projenin etkilerinin mevcut ya da planlanan diğer projelerle ve Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı Projesi'nin farklı bölümleriyle bağlantılı diğer etkilerle birleşme potansiyeline (Kümülatif Etkiler, **Bölüm 2.5.8**) ilişkin özel değerlendirmelerin gerçekleştirilmesi.

- **Etki Azaltma** (**Bölüm 2.5.6**): Tüm Proje etkileri tespit edildikten sonra, olası olumsuz etkileri gidermeye ya da en aza indirmeye/azaltmaya ve olası olumlu etkileri arttırmaya yönelik önlemlerin önerilmesi;
- **Kalan etkilerin değerlendirmesi** (**Bölüm 2.5.7**): Olumsuz etkileri azaltma önlemleri dikkate alınarak, kalan etkilerin (yani, bu önlemlerin uygulanması sonrasında geriye kalan Proje etkilerinin) değerlendirmesi;
- **Çevresel ve Sosyal Yönetim Planı (ÇSYP)**: South Stream Transport tarafından, Sağlık, Emniyet, Çevre ve Güvenlik (SEÇ-G) Entegre Yönetim Sistemi'nin bir parçası olan ve Projenin geliştirilme sürecinde, tespit edilmiş tüm olumsuz etkileri azaltmak için uygulanabilecek önlemleri kapsayan yönetim plan ve prosedürlerinin geliştirilmesi. (Bu plan ve prosedürler **11. Bölüm**de (Çevresel ve Sosyal Yönetim Sistemi) başlığı altında sunulmaktadır);
- **Paydaş Katılımı**: Potansiyel Proje etkilerinin tespitine de yardımcı olacak şekilde ÇED'in kapsam ve içeriğinin ÇŞB ÇED Yetkilisi, komisyon üyeleri, yerel halk ve diğer paydaşlarla müzakere edilmesi. (Bu aşama, Halkın Katılımı ve Kapsam ve Özel Format Belirleme toplantılarını (**Bölüm 2.2.2**) içermektedir); ve
- **ÇED Raporu'nun Halka Açılması**: ÇED Raporu'nun, ÇED Yönetmeliği gerekliliklerine uygun şekilde ÇŞB'ye sunulması (**Bölüm 2.1.4**). İnceleme ve değerlendirme sürecinin (**Bölüm 2.1.5**) başlaması ile raporun halka açılması (**Bölüm 2.1.5**).

2.2.1 Ön İnceleme

Ön İnceleme, ÇED sürecindeki ilk aşama olup Proje ile mevcut fiziksel, biyolojik ve sosyo-kültürel alıcılar arasındaki olası etkileşimleri tespit etmek üzere gerçekleştirilmiştir. Ön incelemenin ÇED sürecinin ilk aşamalarında gerçekleştirilmesi aynı zamanda, Proje tasarımının geliştirilmesinde göz önünde bulundurulan çevresel ve sosyal hususların da dikkate alınmasını kolaylaştırmıştır.

Ön İnceleme süreci aşağıdaki temel adımlardan oluşmaktadır:

- Proje faaliyetlerinin tanımlanması; proje faaliyetleri, 3 ana proje fazı olan, İnşaat ve İşletim Öncesi, İşletmeye Alma ve İşletim ile Hizmetten Çıkarma aşamaları için, rutin (planlı) faaliyetler, rutin olmayan planlı faaliyetler (bakım gibi) ve beklenmeyen olaylar (kazalar gibi) olarak tanımlanmıştır;
- Mevcut çevresel ve sosyal koşullara dair veriler ve uzmanların değerlendirmeleri temel alınarak, olası fiziksel, biyolojik ve sosyo-ekonomik alıcıların saptanması;
- İlgili ulusal ve uluslararası yasal gerekliliklerin incelenmesi; ve
- Fiziksel, biyolojik ve sosyo-ekonomik alıcılar üzerinde etki oluşturma olasılığı en yüksek olan Proje faaliyetlerinin potansiyel etkileşimlerini gösteren bir ön inceleme matrisi oluşturulması.

Ön inceleme matrisi **Tablo 2.1**'de sunulmaktadır.

Tablo 2.1: Ön İnceleme Matrisi

Proje Faaliyetleri / Etki Alıcıları	İnşaat ve İşletim Öncesi Faaliyetler	İşletim Faaliyetleri	Hizmetten Çıkarma Faaliyetleri
Fiziksel			
Su Kalitesi	✓		✓
Sedimanlar ve Jeoloji	✓		✓
İklim / Hava Kalitesi	✓		✓
Biyolojik			
Plankton	✓		✓
Deniz Memelileri	✓		✓
Su Kuşları	✓		✓
Balıklar	✓		✓
Sosyo-Ekonomik			
Arkeoloji	✓		✓
Deniz Kullanıcıları	✓	✓	✓

Tüm Proje faaliyetlerinin tanımlanması sonrasında faaliyetler, deşarj, emisyon gibi çevreyle etkileşime yol açma potansiyellerinin belirlenebilmesi amacıyla değerlendirilmiştir. Proje aşamaları ve ilgili faaliyetlerin özeti aşağıda **Tablo 2.2**'de listelenmektedir.

Tablo 2.2: Proje Faaliyetleri

Aşama	Faaliyet
İnşaat ve İşletim Öncesi	Gemilerin inşaat alanına gelip gitmesi, inşaat koridoru içindeki gemi hareketleri ve boru hattının döşenmesi sırasında Dinamik Konumlandırma kullanılması.
	Boru döşeme işlemi sırasında, öncesinde ve sonrasında yapılan incelemeler ve Uzaktan Kumandalı Sualtı Aracı (ROV) incelemeleri gibi kontrollerin yapılması.
	İkmal gemileri tarafından, boru döşeme gemilerine yakıt, boru ve diğer malzemelerin sevkiyatının yapılması. (Güverte üzerinde boru taşıma vinçleriyle boruların hizalanması bu çalışmaya dahil edilmiştir.)
	Yakıt ve diğer tehlikeli maddelerin depolanması.
	Gemi, tesis ve makinelere yakıt ikmali.
	Personel değişimi için helikopter faaliyetleri.
	Tesis ve makinelerin bakımı.
	Gemi faaliyetleri: atık üretimi.
	Gemi faaliyetleri: Tatlı su üretimi/tuzdan arındırma ünitesi ve suyla gemi soğutma sisteminin kullanımı. (Her gemide olduğu gibi, soğutma suyu gemi motorlarının ısısından kaynaklanan sular olup herhangi bir ısıl işlemden ya da prosesten kaynaklanmamaktadır.)
	Gece çalışması.
	Kaynak yapma, kaynak kontrolü ve boru parçalarının kaplanması.
	Kurtarma başlığının boru hattına kaynakla sabitlenmesi ve boru hattının yükseltilmesi/ alçaltılması (Bırakma ve Kurtarma operasyonları (hava ve acil durum koşullarına göre gerekli olması halinde).
İşletme (Hizmete alma dahil)	Gemilerin boru hattı güzergahına gelip gitmesi ve boru hattı güzergahı boyunca gemi hareketleri (Boru hattı kontrolü ve onarımlar)
	Boru hatlarının bakımı / onarımı (örn. genişlik düzeltmesi) Boru hattının durumunun gözlenmesi için incelemeler ve onarımlar.
	Boru hattının işletilmesi
Hizmetten çıkarma (yerinde / olduğu yerde bırakma seçeneği)	Boru hattının yıkanarak temizlenmesi ve bu amaçla kullanılan suyun boşaltılması ve bertarafı.
	Boru hattının deniz suyuyla doldurulması ve kapatılması.
	Kontrol çalışmalarıyla ilgili gemi faaliyetleri.
Hizmetten çıkarma (boru hatlarının sökülmesi seçeneği)	Boru hattının deniz tabanından kaldırılması.
	Gemi hareket ve operasyonları ve buna bağlı atık üretimi. (buradaki faaliyetler İnşaat ve İşletim Öncesi faaliyetler ile benzer olacaktır)

Not: İşletim Öncesi ve İşletme aşamalarındaki faaliyetlerin Türkiye'de herhangi bir etkisinin olması beklenmemektedir.

Tablo **Tablo 2.2**'de ana hatlarıyla verilen Proje aşamalarının gerçekleştirilmesi sırasında, aşağıda belirtilen konuları kapsayan planlanmamış durumların ortaya çıkma olasılığı da mevcuttur (acil durumlar gibi):

- Gemilerden kimyasal madde ya da yakıt dökülmesi;
- Yabancı ve istilacı türlerin ekosisteme girmesi;
- Gemi kazaları; ve
- Boru hattının zarar görmesi sonucu gazın muhafaza edilememesi.

2.2.2 Kapsam Belirleme

Ön İnceleme Aşamasını takiben, Projenin çevresel ve sosyal etkilerinin tanımlanması kapsam belirleme süreci ile sağlanmıştır. Bu aşamada, ön inceleme aşamasında gerçekleştirilenden daha detaylı mühendislik çalışmalarından ve mevcut durum verilerinden yararlanılmıştır. Kapsam belirleme süreci, etkilerin tutarlı ve sağlıklı bir şekilde tanımlanmasını sağlamayı amaçlamaktadır.

Kapsam Belirleme Aşaması, ilgili ÇED Yönetmeliği'ne uygun olarak ÇED Başvuru Dosyasının hazırlanmasını içermektedir. ÇED Başvuru Dosyası, 22 Mayıs 2013 tarihinde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na sunulmuştur.

Paydaş katılımı, Sinop'ta 2 Temmuz 2013 tarihinde gerçekleştirilen Halkın Katılımı toplantısı ile, ÇED gerekliliklerine uygun olarak yürütülmüştür. Proje Alanı kıyıdan 110 km açıkta olduğundan, halkın etkilenme ihtimalinin söz konusu olmayacağı düşünülmektedir. Sinop, Proje Alanına coğrafi olarak en yakın halkın yaşadığı yerleşim alanı olduğu için Halkın Katılım Toplantısı yeri olarak ÇŞB tarafından seçilmiştir.

ÇŞB, ilgili ÇED Yönetmeliği gereklilikleri uyarınca, Proje için gerçekleştirilecek Kapsam ve Özel Format Belirleme toplantısı için İDK'yı 4 Temmuz 2013 tarihinde toplamıştır. Bu ÇED Raporunun ana başlıklarını oluşturan Özel Format, 23 Temmuz 2013 tarihinde South Stream Transport'a sunulmuştur.

Halkın Katılımı toplantısı sırasında katılımcılardan ve Kapsam ve Özel Format Belirleme toplantısı sonrasında paydaşlardan alınan görüşler, ÇED Raporu'nun ilgili bölümlerinde değerlendirilmiştir.

2.2.2.1. Masa Başı Çalışmalar - Mevcut Durum Bilgilerinin İncelenmesi

Kapsam belirleme sürecinin önemli bileşenlerinden biri, mevcut koşulların tanımlanmasıdır (örn. Projenin potansiyel etkilerinin karşılaştırılarak değerlendirileceği mevcut koşulları oluşturan çevresel ve sosyal özellikler). Mevcut koşullar öncelikli olarak, mevcut çevresel ve sosyal verilerin incelenmesiyle tanımlanmıştır. Mevcut bilgilerin ve veriler, aşağıdaki kaynaklardan yararlanılarak elde edilmiştir:

- Devlet kurumlarının ve diğer grupların (örn. TUİK, STK'lar) hazırladığı istatistikler ve raporlar;
- Üniversiteler, ilgili paydaşlar ve İDK üyelerinden talep edilen veriler;
- Bilimsel dergiler/yayınlar ve basılı kaynaklar; ve
- 2009-2012 yılları arasında OAO Gazprom tarafından inşaat koridorunda gerçekleştirilen çalışmalardan elde edilen çevresel verilerin ve bunlar üzerine yapılan analizlerin (Ref. 2.4) incelenmesiyle elde edilen proje alanına özgü veriler.

Proje için gerçekleştirilmiş olan incelemeler, aşağıdaki mevcut durum verilerinin elde edilmesinde kullanılmıştır:

- Su kuşları ve deniz memelilerinin gözlemleri;
- Plankton örneklemesi;
- Hidrografik ve jeolojik (uzaktan algılama yöntemi ile gerçekleştirilen) ölçümler;
    - Çok hüzmeli yankı iskandili (ekosonder);
    - Yan taramalı sonar; ve
    - Deniz tabanı profilleyici.
- Hidrokimyasal, su ve sediman kalitesi; ve
- Tanımlanamayan sonar bulgularının ve jeolojik anomalilerin, Uzaktan Kumandalı Sualtı Araçları ile araştırılması.

Elde edilen mevcut durum bilgileri etki değerlendirmesinde kullanılan mevcut durum bilgilerinin ve bu ÇED Raporunun çekirdeğini oluşturmuştur. ÇED Raporu'nda kullanılan mevcut durum verilerinin ve önemli belgelerin kaynakları, **6. Bölüm**ü (Fiziksel Çevrenin Değerlendirilmesi), **7. Bölüm**ü (Biyolojik Çevrenin Değerlendirilmesi) ve **8. Bölüm**ünde (Sosyo-Ekonomik Çevrenin Değerlendirilmesi) sunulmaktadır.

2.2.2.2. Alıcıların Tanımlanması

Alıcılar, Proje tarafından olumlu ya da olumsuz şekilde etkilenebilecek çevre bileşenleri (ekosistem); deniz canlıları, insanlar veya kültürel miras öğeleridir. Potansiyel alıcılar, gerek masa başında, gerekse sahada gerçekleştirilen mevcut durum çalışmalarıyla ve olası Proje etkilerinin belirlenmesiyle tanımlanmıştır. Mevcut bilgiler üzerinde gerçekleştirilen inceleme temel alınarak Proje için üç önemli alıcı kategorisi tanımlanmıştır:

- Fiziksel (hava kalitesi, deniz suyu kalitesi, deniz sedimanları ve jeoloji gibi cansız çevre bileşenleri);
- Biyolojik (deniz flora ve faunası); ve
- Sosyo-ekonomik (balıkçılık yapılan alanlar, kültürel miras).

2.2.2.3. Alternatiflerin Değerlendirilmesi ve Proje Optimizasyonu

Alternatiflerin değerlendirilmesi süreci ve sonuçları daha detaylı olarak **4. Bölüm** (Güzergah Seçiminin Nedenleri ve Alternatiflerin Değerlendirilmesi)'de ele alınmıştır.

2.3. Mevcut Veri Toplanması

Gerçekleştirilen boşluk analizi, ikincil verilerin bu raporun amacı açısından yetersiz ya da elverişsiz (örn. güncelliğini yitirmiş, dar kapsamlı, vb.) olduğu noktaları belirlemiş, var olanlara ek birincil verilerin toplanması için saha incelemesi yapılması ihtiyacını doğurmuştur. Eylül 2012'de gerçekleştirilen bu çalışmalar Proje Alanının jeofiziksel ve jeoteknik bir incelemesini de içermektedir (Ref. 2.6). Proje Alanında var olabilecek bentik habitatların değerlendirilmesi amacıyla, yayınlanmış literatürün incelemesinin yanı sıra, söz konusu jeofiziksel verilerin analizi de gerçekleştirilmiştir (Ref. 2.7). Buna ek olarak, balıklar ve balıkçılık yapılan alanlara dair değerlendirme, yayınlanmış verilerin incelenmesiyle ve balıkçılık örgütleriyle müzakereler ile yapılmıştır (Ref. 2.8).

Gerçekleştirilen incelemenin tüm detayları (zaman, konum, yöntemler ve sonuçlar), masa başı veri inceleme süreçlerinden elde edilen bilgilerle birlikte **6. Bölüm**ü (Fiziksel Çevrenin Değerlendirilmesi), **7. Bölüm**ü (Biyolojik Çevrenin Değerlendirilmesi) ve **8. Bölüm**ünde (Sosyo-Ekonomik Çevrenin Değerlendirilmesi) sunulmaktadır.

2.4. Etki Değerlendirmesi Yöntemi

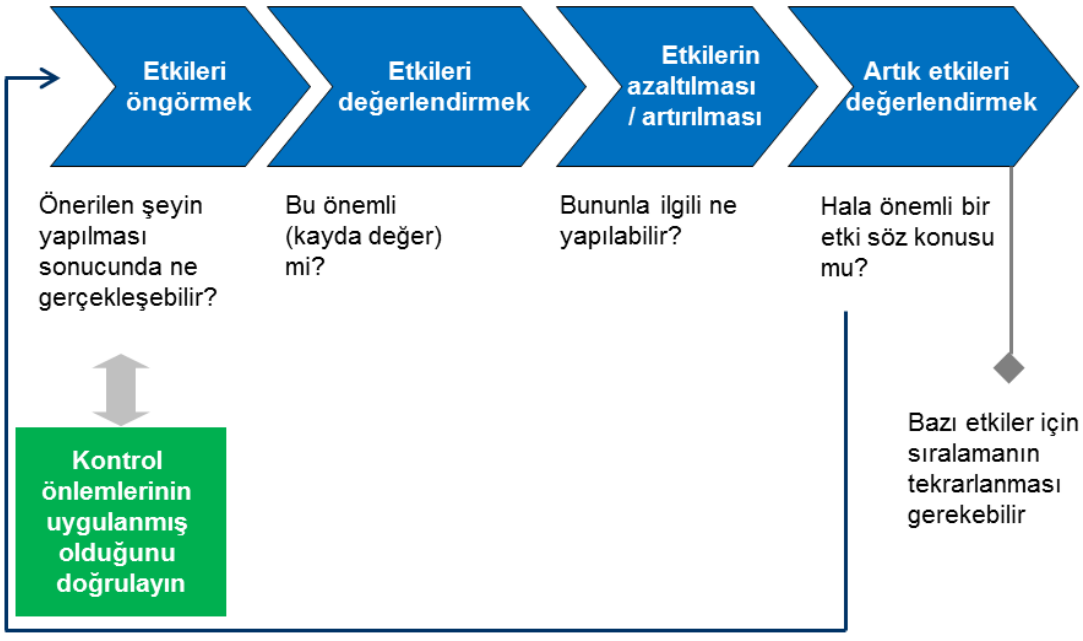
Etki değerlendirmesi, Projenin çevre üzerindeki olası etkilerini tanımlamak üzere bilimsel verilerden ve uzman görüşlerinden faydalanarak, Proje gerçekleştirildiğinde oluşabilecek etkileri açıklamaktadır. Etki tanımlaması, Proje tasarımının bir parçası olan tüm kontrol önlemleri hesaba katılarak yapılmıştır ve "tasarım kontrolleri" olarak tanımlanmıştır. "Etki azaltıcı önlemler" ise gerekli veya uygun olan yerlerde, etkileri azaltmaya ya da kontrol etmeye yönelik olarak belirlenmiştir. (**Bölüm 2.5.7**). Projenin amacına uygun olarak, bu metodoloji İnşaat, İşletim Öncesi, İşletim (Hizmete Alma dahil) ve Hizmetten Çıkarma aşamalarında ortaya çıkabilecek tüm etkilere uygulanmıştır.

ÇED süreci boyunca, planlanan durumlarla ilişkili etkiler ve planlanmayan (acil durumlar dahil) olaylarla ilişkili etkiler değerlendirmeye alınmıştır.. Planlanan durumların etkileri, tanım olarak, rutin proje faaliyetlerinden ya da rutin olaylardan kaynaklanan etkilerin yanı sıra, proje faaliyetlerinin sonucunda ortaya çıkabilecek rutin olmayan olayların (bakım gibi) etkilerini de kapsamaktadır. Planlanmamış etkiler, Proje faaliyetlerinin normal seyrinde ortaya çıkması öngörülmeyen olaylardan (gemi çarpışması gibi) kaynaklanan etkilerdir.

Projenin mevcut durum verilerinin derlenmesi ve Proje Faaliyetlerinin tanımlanmasından sonra, Projeyle ilişkili potansiyel etkiler tanımlanmış ve değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmenin sonuçları, **6. Bölüm**ü (Fiziksel Çevrenin Değerlendirilmesi), **7. Bölüm**ü (Biyolojik Çevrenin Değerlendirilmesi) ve **8. Bölüm**ünde (Sosyo-Ekonomik Çevrenin Değerlendirilmesi) sunulmaktadır.

Etkilerin değerlendirilmesinde izlenen süreç **Şekil 2.2**'de gösterildiği gibi aşağıdaki unsurları dikkate alan bir metodolojidir:

- ***Tahmin*** – Bu Projenin sonucunda çevreye ne gibi etkiler olabilir? (Proje faaliyetlerinin tanımlanması)
- ***Değerlendirme*** – Bu etki faydalı mı yoksa olumsuz bir etki mi? Değişimin ne büyüklükte olması bekleniyor? Etkilenen alıcılar için önem derecesi nedir?
- ***(Olumsuz) Etki Azaltma*** – Yüksek boyutlu bir etkiyi önlemek, en aza indirmek ya da telafi etmek için herhangi bir şey yapılabilir mi? Ya da potansiyel faydaları artırmak için bir şey yapılabilir mi?
- ***Kalan Etki Değerlendirmesi*** – Azaltılmasından sonra hâlâ etkin mi?



Şekil 2.2: Etki Tanımlama ve Değerlendirme Süreci

Bazı etki türleri için, potansiyel etkinin önemini belirlemekte, deneye dayalı ve nesnel kriterler kullanılmıştır (örn. bir standardın ihlal edilmesi). Bununla birlikte, değerlendirme kriterlerinin projeye özgü olması durumunda, uzman görüşüne başvurulmasını gerektirir. Etkilerin değerlendirilmesinde kullanılan kriterler **Bölüm 2.5.1'**de verilmektedir.

Etki değerlendirme metodolojisi etkinin doğasını, türünü ve büyüklüğünü hesaba katar. Kullanılan metodoloji, geçmiş deneyimlerle ve ÇŞB tarafından yayınlanan ÇED El Kitabı'nın gerekliliklerıyle uyumludur (Ref. 2.5).

Bir etkinin olumlu ya da olumsuz olarak değerlendirilmesi (etkinin doğası) ve Proje ile ne şekilde ilişkili olduğu (etki türü, örn. doğrudan, dolaylı) değerlendirmede göz önünde bulundurulur. Olumsuz bir etkinin, etki azaltıcı önlemlerle ne derece yönetilebilir ya da değiştirilebilir olduğu söz konusu etkinin türüne bağlıdır.

Etkinin türü ve doğasının yanı sıra etki büyüklüğü de değerlendirme sırasında ele alınır. Bir etkinin büyüklüğü, proje faaliyetleri sonucunda mevcut durumdaki koşulların ne derece değişim gösterdiği ile ölçülür.

Etki türü, doğası ve büyüklüğüne ilişkin sınıflandırma **Tablo2.3**'de verilmektedir.

Tablo 2.3: Etki Değerlendirme Terminolojisi

Terim	Tanım
Etkinin Doğası	
Olumsuz Etki	Mevcut koşullarda olumsuz bir değişikliğe ya da istenilmeyen bir faktörün ortaya çıkmasına neden olabileceği düşünülen etki.
Faydalı Etki	Mevcut koşullarda bir iyileşmeye ya da istenilen bir faktörün ortaya çıkmasına neden olabileceği düşünülen etki.
Etkinin Türü	
Doğrudan Etki	Bir proje faaliyeti ile alıcı ortam arasındaki doğrudan etkileşimden kaynaklanan etki.
Dolaylı Etki	Projenin doğası gereği gerçekleştirilmesi muhtemel diğer faaliyetlerden kaynaklanan etki.
İkincil Etki	Proje ile alıcı çevre arasındaki birincil etkileşimlerin ardından, devam eden süreçlerde meydana gelen etkileşimlerin sonucu oluşan etki.
Etkinin Büyüklüğü	
Kapsam	Bir etkinin mekansal tanımı/ büyüklüğü (örn. etkilenen alan) veya nüfus boyutu (örn. etkilenen nüfusun oranı).
Süre	Etkinin, alıcı çevreyle ne kadar süreyle etkileşime gireceği.
Sıklık	Etkinin ne sıklıkta gerçekleşeceği.

2.5. Etkilerin Tanımlanması

2.5.1 Çevresel Etkiler

Bu bölümde, Projenin potansiyel etkilerinin bir ön değerlendirmesi ve etkilerin Raporda ne şekilde değerlendirildiği anlatılmaktadır.

2.5.1.1. Çevresel Etkiler İçin Önem Kriterleri

Fiziksel çevre için kullanılan kriterler, mevcut olduğu durumlarda, geçerli ulusal ve uluslararası mevzuatı temel almaktadır.

Bu kriterler, **3. Bölüm**de (Yasal, Politik ve İdari Çerçeve) belirtilen ilgili ulusal ve uluslararası mevzuata uygun şekilde değerlendirilmiştir. Geçerli standartların olmadığı durumlarda uzman görüşlerinden yararlanılmıştır.

2.5.1.2. Deniz Tabanı Jeolojisi Üzerine Etkileri

İnşaat sırasında boru hatlarının deniz tabanına yerleştirilmesi potansiyel olarak sediman hareketine yol açabilir. Yürürlükte olan ulusal veya uluslararası mevzuat bulunmadığından, uzman görüşü temel alınmıştır. İşletme (Hizmete Alma dahil) Aşamasında, sediman hareketine neden olabilecek herhangi bir çalışma olması beklenmemektedir.

2.5.1.3. Deniz Suyu Üzerine Etkileri

İnşaat aşamasındaki faaliyetler, atık su oluşumu, yemek artıkları gibi deşarjlar ya da gemilerden kaza sonucu hidrokarbon ya da kimyasalların dökülmesi sonucunda, potansiyel olarak su kalitesinde bozulmaya yol açabilir. Projenin, İşletim (Hizmete alma dahil) Aşamasında su kalitesine etkinin, inşaat aşamasındakiyle benzer, fakat kullanılacak bakım gemilerinin periyodik deşarjlarıyla sınırlı olması beklenmektedir. Deniz suyu üzerine etkiler ve önerilen tüm etki azaltıcı önlemler, **3. Bölüm**de (Yasal, Politik ve İdari Çerçeve) belirtilen ilgili ulusal ve uluslararası mevzuata uygun şekilde değerlendirilmiştir.

Denize deşarj edileceği öngörülen günlük atık miktarı, kullanılan tipik gemilere göre belirlenmiştir.

2.5.1.4. Hava Kalitesi Üzerine Etkileri

İnşaat faaliyetleri, boru döşeme gemileri, ikmal ve destek gemileri ve helikopterlerden havaya egzoz salınmasına yol açacaktır. İşletim aşamasında ise bu faaliyetler bakım ve onarım gemilerinin periyodik kullanımından kaynaklanan egzoz emisyonlarıyla sınırlı kalacaktır. Gemilerden havaya salınan gaz miktarı, motor türü ve günlük yakıt tüketimi temel alınarak modellenmiştir. Modelleme çalışması **EK-6.A**'da verilmektedir. Hava kalitesi üzerine etkiler ve önerilen tüm etki azaltıcı önlemler, **3. Bölüm** (Yasal, Politik ve İdari Çerçeve)'de belirtilen ilgili ulusal ve uluslararası mevzuata uygun şekilde değerlendirilmiştir.

2.5.1.5. Gürültü ve Titreşim

Gemilerin motorları ve inşaat faaliyetlerine katılan helikopterlerdeki makineler, gürültü ve titreşim emisyonları üretecektir. Bu emisyonlar hem hava ile taşınan, hem de su altında yayılan gürültü ve titreşimlere sebep olabilir. Bunlar balık türleri ve deniz memelileriyle ilişkili olduğundan su altı gürültü modellemesi gerçekleştirilmiştir. Söz konusu modelleme **EK-7.B**'de verilmektedir. Gürültü ve titreşim etkileri ve önerilen tüm etki azaltıcı önlemler, **3. Bölüm** (Yasal, Politik ve İdari Çerçeve)'de belirtilen ilgili ulusal ve uluslararası mevzuata uygun şekilde değerlendirilmiştir. İşletme faaliyetleri esnasındaki gürültü ve vibrasyon, bakım ve onarım gemilerinin çalışması ile sınırlı olacaktır.

2.5.1.6. Deniz Trafiği Üzerine Etkileri

İnşaat faaliyetleri esnasında, Proje'nin neden olacağı gemi trafiği nedeniyle oluşturulacak geçici kapalı alanlar deniz kullanıcılarının hareketlerinin kısıtlanmasına yol açabilir. İşletme (Hizmete alma dahil) Aşamasında, gemi trafiği rutin ve seyrek işleyen bakım gemileriyle sınırlı kalacaktır. Deniz trafiği üzerindeki etki, Projede kullanılacak gemi sayısı ve Proje Alanındaki rotaları

ile sefer yoğunluğu temel alınarak değerlendirilmiştir. Belirli rotaları kullanan gemilerin sayıları, türleri ve büyüklükleri ilgili yetkililerden temin edilmiştir. Deniz trafiğine etkiler ve önerilen tüm etki azaltıcı önlemler, **3. Bölüm**de (Yasal, Politik ve İdari Çerçeve) belirtilen ilgili ulusal ve uluslararası mevzuata uygun şekilde değerlendirilmiş, nümerik değerlendirme yapılabilmesi amacı ile çarpışma risk analizi yapılmıştır. Çarpışma Risk Analizi **EK-9.A**'da verilmektedir.

2.5.1.7. Kültürel Miras Öğeleri Üzerine Etkileri

Proje Alanındaki Kültürel Miras Öğeleri, potansiyel olarak, İnşaat ve İşletim Öncesi Aşamasındaki boru döşeme faaliyetlerinden doğrudan ya da dolaylı olarak etkilenebilir. Projenin İşletme (Hizmete Alma dahil) Aşamasının, kültürel miras öğeleri üzerinde herhangi bir etkisi olmayacağı öngörülmektedir. Kültürel miras öğeleri üzerindeki etkiler ve önerilen tüm etki azaltıcı önlemler, **3. Bölüm** (Yasal, Politik ve İdari Çerçeve)'de belirtilen ilgili ulusal ve uluslararası mevzuata uygun şekilde değerlendirilmiştir.

2.5.2 Ekolojik Etkiler

2.5.2.1. Ekolojik Etkiler İçin Önem Kriterleri

İnşaat gemilerinin ve makinelerin faaliyeti, deniz çevresini etkileme potansiyeline sahip olan gürültü ve titreşim etkileri oluşturacaktır. En fazla dokuz geminin bulunacağı inşaat bölgesi, özellikle Dinamik Konumlandırma sırasında kullanılan gemi pervaneleri nedeniyle su altı gürültüsü yaratacaktır. Su altı gürültüsünün etkileri, Proje Alanının dışına yayılabilecek, yapılan faaliyetlere ve kullanılan makinelere bağlı olacaktır. Su altı gürültüsünün etkilerinin önemi, öncelikle bu alanda balıkların ve deniz memelilerinin varlığıyla bağlantılıdır. Gürültü, potansiyel olarak, iletişim becerilerinin aksamasına neden olarak deniz memelilerini ve gürültü kaynağının yakınlarındaki balık türlerini etkileyebilir. Su altı gürültüsünün balık türleri ve deniz memelilerine etkisi, su altı ses yayılımının ağırlıklı ve ağırlıksız metrik analizleri ve deniz türlerinin sesi algılama hassasiyetleri hesaba katılarak modellenmiştir (**EK-7.B**). İşletmeyle ilgili gürültü ve titreşim etkilerinin bakım ve onarım gemilerinin periyodik faaliyetleriyle sınırlı olacağı öngörülmektedir.

İnşaat ve Ön İşletim faaliyetleri sırasında inşaat bölgesinin ve İşletme aşamasında ise bakım gemilerinin fiziksel varlığı, potansiyel olarak denizdeki canlı türlerini alandan uzaklaştırabilir. Bunun dışında, gemilerden yapılabilecek deşarjlar su kalitesini ve dolayısıyla deniz ekolojisini sınırlı olarak etkileme potansiyeline sahiptir. Deniz ekolojisi üzerindeki etkiler ve önerilen tüm etki azaltıcı önlemler, **3. Bölüm**de (Yasal, Politik ve İdari Çerçeve) belirtilen ilgili ulusal ve uluslararası mevzuata uygun şekilde değerlendirilmiştir.

2.5.3 Sosyal Etkiler

2.5.3.1. Sosyal Etkiler için Önem Kriterleri

Sosyo-ekonomik etkiler, inşaat ve işletme faaliyetlerinin Proje Alanı yakınında bulunan deniz kullanıcılarına etkileri temel alınarak değerlendirilmiştir (balıkçılık ve gemicilik gibi). İnşaat bölgesinin, diğer deniz kullanıcılarının deniz kaynaklarına erişimini ve rotaların kullanımını geçici olarak kısıtlama potansiyeli söz konusudur. Sosyo-ekonomik etkiler ve önerilen tüm etki azaltıcı önlemler, **3. Bölüm**de (Yasal, Politik ve İdari Çerçeve) belirtilen ilgili ulusal ve uluslararası mevzuata uygun şekilde değerlendirilmiştir.

2.5.4 Bölgedeki Diğer Projeler Üzerine Etkileri (TPAO Arama Faaliyetleri)

Projenin gerçekleştirilmesi, Proje Alanı içinde petrol ve gaz arama ve mineral çıkarma faaliyetlerini engelleyebileceğinden, Proje Alanında TPAO ve diğer deniz kullanıcılarıyla ilgili bir kısıtlama potansiyeline sahiptir. Diğer projeler üzerindeki etkiler ve önerilen tüm etki azaltıcı önlemler, diğer projelerin sıklığı, mevsimselliği, faaliyetleri ve Proje ile olan potansiyel etkileşimleri dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Konu ile ilgili detaylar **Bölüm 6.6 ve 6.7**'de verilmektedir.

2.5.5 Beklenmeyen Olaylar Sonucunda Meydana Gelecek Etkiler

Projenin tüm aşamalarında, beklenmeyen olayların gerçekleşme potansiyeli vardır (kazalar ve acil durumlar gibi). İstilacı yabancı türlerin kazara deniz ortamına girmesi, gemilerden dökülme veya sızıntı olması, ya da boru hattında koruma kaybına yol açacak bir delinme/yırtılma gerçekleşmesi söz konusu olabilir. Karadeniz'e giren gemilerin Karadeniz'in deniz habitatlarına yönelik bir tehdit oluşturabilecek yabancı ve istilacı türleri, karinalarında (gövdelerinde) ya da balast sularında bu bölgeye taşımaları potansiyeli mevcuttur. Dökülme ya da sızıntılar, tüm deniz çevresine etki edebilir.

Beklenmeyen olaylar sonucu ortaya çıkan durumların neden olabileceği etkiler ve önerilen tüm etki azaltıcı önlemler, **3. Bölüm**de (Yasal, Politik ve İdari Çerçeve) belirtilen ilgili ulusal ve uluslararası mevzuata uygun şekilde değerlendirilmiştir.

2.5.6 Etki Azaltıcı Önlemler ve Faydaların Arttırılması

Önerilen bir faaliyetin potansiyel olumsuz etkilerini azaltmaya ve faydalı etkileri arttırmaya yönelik bir etki azaltıcı önlemler hiyerarşisi oluşturulmuştur. Etkileri azaltmaya yönelik olarak odaklanılan nokta, etkinin mümkün olduğu ölçüde azaltıldığını göstermektir. Olumsuz etkileri azaltıcı önlemlerin uygulanmasında, ilgili tüm ulusal ve uluslararası mevzuat da dikkate alınmaktadır.

Proje için tanımlanmış olan olumsuz bir etki için etki azaltıcı önlemler geliştirilirken aşağıdaki seçenekler hiyerarşisi göz önünde bulundurulmuştur:

- **Kaynakta önleme** – etkinin kaynağını ortadan kaldırmak;
- **Kaynakta azaltma** – etkinin kaynağını azaltmak;
- **Hafifletme** – etkiyi alıcıya ulaşmadan azaltmak;
- **Alıcıda hafifletme** – etkiyi alıcıya ulaştıktan sonra azaltmak;
- **İyileştirme** – hasar meydana geldikten sonra onarmak; ve
- **Tazmin ya da telafi** – farklı bir yer veya eşit değere sahip farklı bir kaynakla ikame etmek.

Potansiyel etkilerin önemini azaltmaya yönelik uygulanabilir etki azaltıcı önlemler, etki değerlendirme sürecinin bir parçası olarak tanımlanmış ve Projeye dahil edilmiştir. Gerekli görülmesi halinde, olumsuz etkileri azaltıcı önlemler izleme faaliyetleriyle desteklenecektir.

2.5.7 Gerekli Etki Azaltıcı Önlemler Alındıktan Sonra Geriye Kalan Etkiler

Kalan etki, tüm önleme tasarım ve yönetim tedbirleri alındıktan sonra geriye kalan veya azaltılmış olan etkidir. Önerilen tüm etki azaltıcı önlemlerin uygulanmasının ardından geride kalması öngörülen etkilerin seviyelerinin değerlendirmesi gerektiğinde, ana hatları **Bölüm 2.4**'de verilen süreç kullanılmıştır.

2.5.8 Kümülatif Etkiler

Kümülatif Etkilerin tanımlanması için aşağıda belirtilen ve AB Kılavuzları (Ref. 2.8) içinde yer alan kümülatif etki tanımı benimsenmiştir.

"Geçmiş, mevcut ve öngörülebilen diğer faaliyetlerin Proje ile birlikte sebep olduğu eklenerek artan değişimlerden kaynaklanan etkiler."

Kümülatif etkiler, kalan etkilerle (etki azaltıcı önlemler sonrasında) alandaki diğer faaliyetlerden kaynaklanan etkilerin, karşılıklı etkileşimi sonucu ortaya çıkabilir. Diğer bir deyişle, kümülatif etki değerlendirmesi, Proje ile diğer proje ve faaliyetlerin, tek başlarına ya da bir arada (örn. kümülatif olarak) önemli bir etkiye yol açabilecek birleşik etkilerini tanımlamaktadır. Kümülatif etkiler, ilgili tüm ulusal ve uluslararası mevzuata uygun olarak değerlendirilmiş ve **10. Bölüm**de (Kümülatif Etki Değerlendirmesi) detaylandırılmıştır.

Kümülatif etki değerlendirmesi, önerilen Projenin çevresindeki geçmiş, mevcut ya da olası çalışmaların incelemesi, bu çalışmalarla Projenin etkileşiminden kaynaklanabilecek kümülatif etki potansiyelinin tanımlanması için gerçekleştirilmiştir. Buna ek olarak, Proje faaliyetlerinin yanı sıra, Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı'nın Rusya ve Bulgaristan bölümlerinde yürütülen açık deniz/kıyı faaliyetleri de değerlendirilmiştir.

2.6. Diğer Hususlar

2.6.1 Sınıraşan Etkiler

Sınıraşan etki, Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı'nın Rusya ve Bulgaristan Bölümlerinden Türkiye'nin yetkisi ve/ya tasarrufu altında bulunan sınırlar dâhiline ulaşabilecek çevresel ya da sosyal etkiler olarak tanımlanmıştır. Sınıraşan etki değerlendirmesi için kullanılan sınıraşan etki alanının sınırları, Karadeniz'deki Türkiye MEB'i sınırlarıyla tanımlıdır. Türkiye MEB'indeki mevcut koşullarda, Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı'nın Rusya ve Bulgaristan Bölümlerinden kaynaklanan herhangi bir değişim, sınıraşan bir etki olarak kabul edilir.

BÖLÜM 3
YASAL, POLİTİK ve İDARİ, ÇERÇEVE

BÖLÜM 3. YASAL, POLİTİK ve İDARİ ÇERÇEVE

Bu bölüm, Projeyle ilgili yasal, politik ve idari çerçeveye ilişkin genel bir bakış sunmaktadır. Projeyle ilişkili mevzuat gereklilikleri aşağıda sıralanmış ve ilerleyen bölümlerde detaylandırılmıştır:

- Uluslararası (Devletler Arası Anlaşmalar dahil- IGA) Mevzuat, Standartlar ve Rehber Dokümanlar: (Karadeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması Sözleşmesi gibi) **Bölüm 3.1**'de ele alınmaktadır;
- Ulusal Mevzuat, Standartlar ve Rehber Dokümanlar: (ÇED Yönetmeliği gibi) **Bölüm 3.2**'de ele alınmaktadır;
- Finans Kurumlarının Standartları ve Rehber Dokümanlar: (Uluslararası Finans Kurumu Performans Standartları (IFC PS'leri), Ekvator Prensipleri (EP)gibi): **Bölüm 3.3**'te ele alınmaktadır;
- South Stream Transport B.V. Proje Standartları: **Bölüm 3.4**'te ele alınmaktadır; ve
- Ulusal Kurumsal Gereklilikler**: Bölüm 3.5**'te ele alınmaktadır.

Proje Türk MEB'i içinde yer aldığından, projede Türkiye'nin ulusal mevzuatı, standartları ve rehber dokümanları uygulanmaktadır. Proje, 86-11264 sayılı ve 5 Aralık 1986 tarihli Bakanlar Kurulu Kararnamesi eki olarak yürürlüğe giren "Türkiye Münhasır Ekonomik Bölgesi Hakkında Karar" kapsamında yer alan yasal gerekliliklere tabidir.

Türkiye'nin bu bölgedeki hakları anılan Bakanlar Kurulu Kararının 2. maddesinde düzenlenmiştir. Bu maddeye göre;

"Madde 2- 2) Keza Türkiye aynı bölgede:

Denize ilişkin bilimsel araştırmalar yapma, bunlara izin verme, bunları düzenleme ve yürütme;

Deniz çevresini korumak, muhafaza etmek ve deniz kirliliğini önlemek, azaltmak ve kontrol altına almak üzere gerekli düzenlemeleri ve kontrolleri yapma konularında münhasır haklara ve yetkiye sahiptir.

3)Yukarıda sayılan hakların ve yetkilerin kullanımı ile ilgili düzenlemeler bu Karar ve diğer ilgili Türk mevzuatının öngördüğü esas ve usullere tabi olacaktır.

Diğer devletlerin hakları ise Bakanlar Kurulu Kararının 3. maddesinde düzenlenmiştir. Bu maddeye göre;

Madde 3- Karadeniz'de Türk Münhasır Ekonomik Bölgesinde diğer devletlere ait gemiler seyrüsefer serbestisinden ve uçaklar üst-geçiş serbestisinden yararlanırlar. Keza, diğer devletler, mezkûr Bölgede denizaltı kabloları ve boru hatları döşeme serbestisinden de yararlanabilirler. Ancak, bu serbestilerin kullanılmasında Türk Mevzuatı ile genel uygulamaya riayet edilecektir."

Ulusal gerekliliklere ek olarak, South Stream Transport, tüm Proje aşamalarında çevresel ve sosyal performansıyla ilişkili olarak İyi Uluslararası Sanayi Uygulamalarına (GIIP) bağlı kalmayı taahhüt etmektedir.

3.1. Uluslararası (IGA dahil) Mevzuat, Standartlar ve Rehber Dokümanlar

3.1.1. Gaz Alanında İşbirliği Protokolü (IGA)

Türkiye Cumhuriyeti Dış İşleri Bakanlığı (DİB) ile Rusya Federasyonu Büyükelçiliği arasında 6 Ağustos 2009 tarihinde Ankara'da imzalanan protokolün (**EK-3.A**) 2. Maddesine göre:

"Taraflar, 1 Kasım 2010 tarihinden önce Rusya Federasyonu doğalgaz kaynaklarının, Karadeniz deniz sahasından taşınmasına yönelik olarak yapılan fizibilite çalışmasının sonuçlarını esas alarak, yeni bir doğal gaz boru hattının engellenmeden inşası için gerekli tüm koşulları ve izinleri sağlayacaklardır."

"Bu amaçla Türk tarafı, halka açık bir şirket olan Gazprom tarafından yetkilendirilmiş bir firmanın talebi doğrultusunda, Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı'nın Türkiye Münhasır Ekonomik Bölgesi içinde gerçekleştirilecek olan inşaatıyla ilgili olarak, özellikle, 1 Kasım 2009 tarihinden önce bu hattın güzergâhı boyunca deniz araştırmaları ve çevresel etüd çalışmalarına izin ve yetki verilmesini sağlayacaktır."

DİB, Rusya Federasyonu Büyükelçiliği'ne aşağıda verilen resmi yazıları ileterek, Proje ile ilgili alınması gereken izinleri ve Projenin karşılaması gereken koşulları ve teknik gereklilikleri bildirmiştir. Türkiye Cumhuriyeti DİB'den Ankara'daki Rusya Federasyonu Büyükelçiliği'ne gönderilen 28 Aralık 2011 tarih ve 3515751 sayılı resmi yazıda (**EK-1.B**); aşağıdakileri ifade etmektedir: *"Türkiye Cumhuriyeti DİB Rusya Federasyonu Büyükelçiliği'ne saygılarını sunmakta ve Büyükelçiliğe Türkiye Hükümeti'nin Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı Projesi'nin Türkiye'nin Karadeniz'deki Münhasır Ekonomik Bölgesi dâhilinde inşasına izin verme hususundaki olumlu kararını bildirmekten onur duymaktadır."*

Türkiye Cumhuriyeti DİB'den Ankara'daki Rusya Federasyonu Büyükelçiliği'ne gönderilen, 15 Ekim 2012 tarih, ve 2012/ESGY/4564285 sayılı resmi yazı ile Projenin aşağıda belirtilen Türk Mevzuatına uygun bir şekilde hayata geçirilmesi talep edilmektedir:

- 2872 sayılı Çevre Kanunu (Resmi Gazete, Tarih: 11Ağustos 1983 ve No: 18132);
- Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (Resmi Gazete, Tarih: 31 Aralık 2004 ve No: 25687);
- Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (Resmi Gazete, Tarih: 26 Aralık 2004 ve No: 25682);
- 5312 Sayılı Deniz Çevresinin Petrol ve Diğer Zararlı Maddelerle Kirlenmesinde Acil Durumlarda Müdahale ve Zararların Tazmini Esaslarına Dair Kanun (Resmi Gazete, Tarih: 11 Mart 2005 ve No: 25752);

Söz konusu resmi yazılar ile DİB aynı zamanda South Stream Transport'tan, Türk Mevzuatı gereklilikleri ve teamüller (yapılageliş) çerçevesinde, aşağıdaki koşulları ve teknik gereklilikleri yerine getirmesini talep etmektedir:

- 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu ve ilgili Yönetmelikleri çerçevesinde su ürünleri istihsal alanlarına herhangi bir hasar verilmeyecektir;
- Çalışmayı gerçekleştirecek gemiler, ekipmanlar ve mürettebat hakkında kesin bilgiler 6 ay öncesinden DİB'e sunulacak ve gemilerde gerçekleştirilecek her bir faaliyet için tüm izinler ayrı ayrı alınacaktır;
- Boru hattının koordinatları 5 mil aralıklarla DİB'e bildirilecektir;
- Kültürel Miras Ögelerine ilişkin bulgular zamanında ve yazılı olarak DİB'e bildirilecektir;
- Boru hattı güzergâhı boyunca kültürel miras ögelerine rastlanması hâlinde, bu ögeler 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu, Madde 35 uyarınca ve 24 Eylül 2001 tarihli ve 24533 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Kültürel Miras Ögeleri olarak işlem görecektir;

- Boru hattı güzergâhından herhangi Kablo geçişi olmadığından emin olunmalıdır. 420 48’ 21”K- 0300 34’ 37”D; 430 07’ 31”K- 0340 14’ 08”D; 430 25’ 09”K- 0360 13’ 20”D noktalarını birleştiren güzergahı etkileyebilecek herhangi bir deniz altı boru hattı veya UXO (cephane gömü alanı) tehlikesi bulunmamaktadır. ITUR Uluslararası su altı fiber optik kablo sistemi 43 11,8N; 033 27,2E ve 43 14,4N; 034 03,8E koordinatlarından geçmektedir. ITUR ve KAFOS deniz altı kablo sistemleri Türkiye MEB’i içinde proje güzergahı ile çakışmamaktadır. Proje ile kesişen bir kablo geçişi olması halinde, kablo sahipleriyle kablo geçişi anlaşması yapılacaktır;
- Çakışma potansiyeli olan planlanmış faaliyetlerle ilgili olarak Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO) ile yakın iletişim halinde olunacaktır; ve
- Türk Deniz Kuvvetleri Seyir Hidrografi ve Oşinografi Dairesi, Sahil Güvenlik Komutanlığı ve Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı’na bağlı Denizcilik ve İç Sular Düzenleme Müdürlüğü (eski adı ile Denizcilik Müsteşarlığı) ile Projenin inşaatının güvenli olarak gerçekleştirilmesini sağlamak amacıyla işbirliği halinde olunacaktır.

3.1.2. Uluslararası Sözleşmeler ve Anlaşmalar

Türkiye Cumhuriyeti, Projeyle ilişkisi olan, çevre koruma ve sürdürülebilir kalkınmayla ilgili çeşitli uluslararası sözleşmeleri onaylamış veya imzalamıştır. Ayrıca Türkiye Cumhuriyeti tarafından imzalanmayan, ancak South Stream Transport tarafından gönüllü olarak uygulanması kabul edilen bazı uluslararası sözleşmeler bulunmaktadır. **Tablo 3.1**’de ilgili tüm uluslararası sözleşmeler hakkında bilgi verilmektedir.

Tablo 3.1: Uluslararası Sözleşmeler

Sözleşme	Amaç	Durum (Türkiye)
Hava Kalitesi		
Uzun Menzilli Sınır Ötesi Hava Kirliliği (CLRTAP) Sözleşmesi (Cenevre, 1979) (Resmi Gazete, Tarih: 23 Mart 1983)	Karadeniz'de MEB sınırlarını aşabilecek sınır ötesi hava kirliliğini kontrol etmek ve azaltmak için bir çerçeve sağlamak.	Kabul Edildi
Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (1997) (Resmi Gazete, Tarih: 18 Aralık 2003)	İklim değişikliğinin getirdiği sorunları yenmek amacıyla hükümetler arası çalışmalar için bir çerçeve sağlamak. Bu Sözleşme, iklim sis teminin paylaşılan bir kaynak olduğunu ve bu kaynağın endüstri kaynaklı ve diğer karbondioksit gazı emisyonlarının ve diğer sera gazlarının atmosfere salınmasından etkilenebileceğini kabul etmektedir.	Katılım sağlandı
Ozon Tabakasının Korunmasına Dair Viyana Sözleşmesi (Viyana 1985) (Resmi Gazete, Tarih: 08 Eylül 1990)	Ozon Tabakasının korunması için küresel işbirliği sağlamak. İnsan kaynaklı olan ve ozon tabakasını incelten maddeleri azaltmayı ve nihai olarak tamamen ortadan kaldırmayı amaçlar.	Katılım sağlandı
Biyoçeşitlilik		
Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi (Rio, 1992) (Resmi Gazete, Tarih: 03 Eylül 1996)	Bu Sözleşme, biyolojik çeşitliliğin korunmasını ve bileşenlerinin sürdürülebilir kullanımını desteklemektedir.	Kabul Edildi
Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi (Bern, 1979) (Resmi Gazete, Tarih: 20 Şubat 1984)	Doğal flora ve fauna türlerini ve bunların habitatlarının korunmasını sağlamak. Eklerde belirtilen nesli tehlike altında olan ve tehlike altına girebilecek göçmen türler de dahil olmak üzere nesli tehlike altında olan ve hassas (tehlike altına girebilecek) türlere özellikle önem verilmektedir.	Katılım sağlandı
Mücavir Atlantik Deniz Bölgesi, Akdeniz ve Karadeniz'deki Deniz Memelilerinin Korunmasına Dair Sözleşme (ACCOBAMS 1996)	Akdeniz'de ve Karadeniz'deki deniz biyo-çeşitliliğinin korunmasına yönelik bir işbirliği sağlamak. Sözleşmenin amacı, Akdeniz ve Karadeniz sularındaki deniz memelilerine karşı tehditleri azaltmak ve bu hayvanlar hakkındaki bilgileri arttırmaktır.	İmzalanmadı
Kuşların Korunmasına Dair Uluslararası Sözleşme (Paris, 1950) (Resmi Gazete, Tarih: 17 Aralık 1966)	Bilimsel menfaatler, doğanın korunması ve her bir ülkenin ekonomisi temel alınarak, tüm kuşların ilkesel olarak korunması gerektiği yaklaşımıyla, kuşları yaban hayat ortamlarında korumak.	Kabul Edildi
Deniz Koruma		
Karadeniz'in Kirlenmeye Karşı Korunması Sözleşmesi (Bükreş, 1992) (Resmi Gazete, Tarih: 06 Mart	Anlaşmanın çerçevesini üç özel Protokol oluşturur: (1) Karasal kirlilik kaynaklarını kontrol etmek; (Karadeniz Deniz Çevresinin Kara Kökenli Kaynaklardan Kirlenmeye Karşı Korunmasına Dair	Kabul Edildi

Sözleşme	Amaç	Durum (Türkiye)
1994)	Protokol, 1992) (2) Atık deşarjını kontrol etmek (Karadeniz Deniz Çevresinin Boşaltmalar Nedeniyle Kirlenmesinin Önlenmesine Dair Protokol, 1992) ve (3) Kaza durumlarında (petrol dökülmesi gibi) ortak hareket etmek (Acil Durumlarda Yapılacak İşbirliğine Dair Protokol,1992)	
Atıkların ve Diğer Maddelerin Boşaltılması ile Deniz Kirliliğinin Önlenmesi Sözleşmesi (Londra, 1972)	Denize boşaltma yoluyla oluşan deniz kirliliğini kontrol etmek ve bu Sözleşmeye ek oluşturacak bölgesel anlaşmaları teşvik etmek. EK I ve II'de boşaltılması yasaklanan ve kısıtlanan maddeler listelenmektedir.	İmzalanmadı
Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesine Dair Uluslararası Sözleşme (MARPOL-73 Sözleşmesi), Sözleşmeyi Tadil Eden Protokol (MARPOL-78 Protokolü) ve anılan Protokole İlişkin I,II ve V numaralı ekler ve değişiklikleri, (Resmi Gazete, Tarih: 24 Haziran 1990; 1978 Protokolü İle Değişik 1973 Tarihli Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesine Dair Uluslararası Sözleşmenin III ve IV üncü Ekleri (Resmi Gazete, Tarih, 29 Mayıs 2013) 1978 Protokolü ile Değişik 1973 Tarihli Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesine Dair Uluslararası Sözleşmeyi Değiştiren 1997 Protokolü (Resmi Gazete, Tarih: 15 Mart 2013)	MARPOL 73/78 Sözleşmesi denizlerin gemilerin işletilmesi ve kazalar sonucu kirlenmesinin önlenmesini kapsamaktadır. *Ek I*, Petrolden Oluşan Kirlenmenin Önlenmesi için uygulanacak kuralları içermektedir ve bunlara uymak zorunludur. *Ek II*, Dökme Zehirli Sıvı Maddelerden Oluşan Kirlenmenin Kontrolü için uygulanacak kuralları içermektedir. *Ek III*, Paketlenmiş olarak taşınan Zehirli Sıvı Maddelerden oluşan Kirlenmenin kontrolü için uygulanacak kuralları kapsamaktadır. *Ek IV*, Gemi Atık Sularından Kaynaklanan Pis Sulardan oluşan Kirlenmenin Kontrolü için uygulanacak kuralları kapsamaktadır. *Ek V*, Gemilerden Kaynaklanan Atıklardan Kirlenmenin Önlenmesi için uygulanacak kuralları içermektedir. *Ek VI*, Gemi Baca Gazlarından Kaynaklanan Hava Kirliliğinin önlenmesini ele almaktadır.	Ek I, II ve V Kabul Edildi, diğer ekler III, IV ve VI Kabul Aşamasında
Gemilerdeki Zararlı Çürüme Önleyici Sistemlerin Kontrolü Hakkında Uluslararası Sözleşme, 2001	Sözleşme, gemilerde kullanılan çürüme önleyici boyalarda bulunan zararlı organotinleri yasaklamayı ve gelecekte çürüme önleyici sistemlerde diğer zararlı maddelerin potansiyel kullanımını önlemeyi amaçlamaktadır. Sözleşme 17 Eylül 2008 tarihinde yürürlüğe girmiştir.	İmzalanmadı
Gemi Balast Suyu ve Sedimanlarının Kontrolü ve Yönetimi Hakkında Uluslararası Sözleşme, 2004	2004 yılında kabul edilen Balast Suyu Yönetimi Sözleşmesi, gemilerin balast suları ve sedimanlarının yönetimi ve kontrolü için standartlar ve prosedürler belirleyerek, zararlı sucul organizmaların bir bölgeden diğerine yayılmasını önlemeyi amaçlamaktadır. Henüz yürürlüğe girmemiştir.	İmzalanmadı
Gemi Yakıtlarından Kaynaklanan Petrol Kirliliği Zararının Hukuki Sorumluluğu Hakkında	Gemilerde yakıt olarak taşınan petrolün dökülmesi sonucu zarar gören kişilerin zararlarının uygun, hızlı ve etkili bir şekilde karşılanmasını sağlamak. Bu Sözleşme, karasuları da dahil olmak üzere ilgili	Kabul edildi

Sözleşme	Amaç	Durum (Türkiye)
Uluslararası Sözleşme (BUNKER 2001) (Resmi Gazete, Tarih: 27 Temmuz 2013)	ülkenin topraklarında oluşan zararlar ve Devlet Taraflarının münhasır ekonomik bölgeleri için geçerlidir.	
Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi (UNCLOS 1994)	Ulusların dünyadaki denizlerin kullanımı için haklarını ve sorumluluklarını tanımlamak ve işletmeler, çevre ve doğal deniz kaynaklarının yönetimi için yönergeler belirlemek.	İmzalanmadı
Diğer		
Kalıcı Organik Kirleticiler (POP's) Sözleşmesi (Stokholm, (Resmi Gazete, Tarih: 30 Temmuz 2009)	Kalıcı organik kirleticilerden kaynaklanan kirliliğin sınırlanmasını sağlamak. Söz konusu maddeleri ve bu maddelerin üretimi, ithalatı ve ihracatını düzenleyen kuralları tanımlarken, yeni maddelerin de eklenebileceğine yönelik açık kapı bırakır.	Kabul Edildi
Enerji Şartı Anlaşması (imza tarihi: 17 Aralık 1994) (Resmi Gazete, Tarih: 12 Temmuz 2000)	Bu anlaşma, enerji işbirliği için çok taraflı bir çerçeve sağlar ve enerji güvenliğini desteklemek için tasarlanmıştır. Üye devletler tarafından enerji verimliliğinin desteklenmesi ve enerji kullanımının çevre üzerindeki olumsuz etkilerinin azaltılması beklenmektedir. – ("Kirleten öder" ilkesi ve potansiyel etkilerin azaltılması gereksinimi nedeniyle, bu anlaşma Proje için geçerlidir.)	Kabul Edildi
Deniz Güvenliği		
Denizde Can Güvenliği Uluslararası Sözleşmesi (SOLAS 1974) (Resmi Gazete, Tarih: 25 Mayıs 1980) 1974 Denizde Can Emniyeti Uluslararası Sözleşmesine İlişkin 1978 Protokolü, (Resmi Gazete, Tarih: 31 Ocak 2013)	Gemilerin inşası, ekipmanları ve işletimiyle ilgili asgari standartları güvenlikleriyle uyumlu bir biçimde belirlemek. Bayrak Devletleri kendi bayrakları altındaki gemilerin bu gerekliliklere uymasını sağlamakla yükümlüdür ve bunun yapıldığının kanıtı olacak çeşitli sertifikalar Sözleşme tarafından şart koşulmaktadır.	Kabul Edildi
Denizde Arama ve Kurtarma Uluslararası Sözleşmesi (SAR 1979) (Resmi Gazete, Tarih: 24 Mart 1986)	Uluslararası bir SAR planı geliştirerek, kaza nerede olursa olsun, denizde felakete uğrayan insanların kurtarılmasının bir SAR organizasyonu tarafından koordine edilmesini ve gerekli olduğunda, komşu SAR organizasyonları arasında işbirliği yapılmasını sağlamak.	Katılım sağlandı
Gemi Adamlarının Eğitim, Belgelendirme ve Vardiya Tutma Standartlarına İlişkin Uluslararası Sözleşme (STCW 1978) (Resmi Gazete, Tarih: 29 Eylül 2003)	Gemi adamlarının eğitim, belgelendirilme ve vardiya tutmasına ilişkin temel gereklilikleri uluslararası bir düzeyde belirlemek. Bu Sözleşme, gemi adamlarının eğitim, belgelendirme ve vardiya tutmasına ilişkin ülkelerin uyması veya aşması gereken minimum standartları belirler.	Katılım sağlandı

Sözleşme	Amaç	Durum (Türkiye)
Kültürel Miras		
Sualtı Kültürel Mirasının Korunması Sözleşmesi (2001)	Sualtı kültürel mirasını insanlık adına korumayı ve gerekli eylemleri almayı taahhüt etmek. Kültürel eserleri asıl yerinde tutmak ve onları ticari kullanıma karşı korumak.	İmzalanmadı
Arkeolojik Mirasın Korunmasına İlişkin Avrupa Sözleşmesi (Valletta Anlaşması, 1992)(Resmi Gazete, Tarih: 08 Ağustos 1999)	Arkeolojik mirasın korunması için hükümetlerin uygulaması gereken yasal sistemi açıklar.	Kabul Edildi
Dünya Kültürel ve Doğal Mirasının Korunmasına Dair Sözleşme (Paris, 1972) (Resmi Gazete, Tarih: 14 Şubat 1983)	Bu sözleşme dünyanın kültür ve tabiat mirasının korunmasını tasdik etmektedir.	Kabul Edildi
Beklenmeyen Olaylar		
Petrol Kirliliğine Karşı Hazırlıklı Olma, Müdahale ve İşbirliği ile İlgili Uluslararası Sözleşme (OPRC 1990) (Resmi Gazete, Tarih: 18 Eylül 2003)	Tüm gemilerin, gemide uygulanacak şekilde petrol kirliliğine yönelik bir acil müdahale planına sahip olmasına ve kirlenme olaylarının kıyı yetkililerine bildirilmesine ilişkin gereklilikleri belirlemek ve sonrasında uygulanacak eylemleri ayrıntılı olarak tanımlamak. Bu sözleşme; dökülmeyle mücadele ekipmanlarının istiflenmesini, dökülmeyle mücadele tatbikatları yapılmasını ve kirletme olaylarıyla başa çıkmak için ayrıntılı planların geliştirilmesini teşvik etmektedir.	Katılım sağlandı
BM/AEK Endüstriyel Kazaların Sınır Aşan Etkileri Sözleşmesi (Helsinki, 1992)	İnsanları ve çevreyi endüstriyel kazalara karşı koruyacak önlemleri belirlemek ve taraflar arasında bu tür kazalardan önce, bu tür kazalar sırasında ve sonrasında uluslararası düzeyde aktif bir işbirliğini desteklemek.	İmzalanmadı
Atıklar		
Tehlikeli Atıkların Sınırötesi Taşınması ve Bertaraf Edilmesinin Kontrolüne İlişkin Basel Sözleşmesi (Basel, 1989) (Resmi Gazete, Tarih: 30 Aralık 1993	Tehlikeli atıkların sınırötesine taşınmasını düzenlemek ve ilgili Taraflara bu tür atıkların çevresel olarak uygun biçimde yönetimini ve bertarafını sağlayacak yükümlülükler vermek.	Kabul Edildi

3.2. Ulusal Mevzuat, Standartlar ve Rehber Dokümanlar

Proje için geçerli olacak önemli çevresel standartlar ve gereklilikler ulusal mevzuata göre belirlenmiştir ve yasal tüm gerekliliklere uyulacaktır. Proje ile ilgili tüm ulusal mevzuat konu başlıklarına göre ana gruplara ayrılmış olarak aşağıda **Tablo 3.2**'de verilmektedir.

Tablo 3.2: Proje ile İlgili Ulusal Mevzuat

Konu Başlığı	İlgili Ulusal Mevzuat
Genel	- 2872 sayılı Çevre Kanunu (Resmi Gazete, Tarih: 11 Ağustos 1983 ve No: 18132); - ÇED Yönetmeliği (Resmi Gazete Tarih: 17 Temmuz 2008 ve No: 26939); (03.10.2013 tarihli, 28784 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan yeni ÇED Yönetmeliği ile yürürlükten kaldırılmış olmakla birlikte proje için uygulanacak olan yönetmeliktir.- Bkz. **Bölüm 2.1**) - Çevre Kanununca Alınması Gereken İzin ve Lisanslar Hakkında Yönetmelik (Resmi Gazete, Tarih: 29 Nisan 2009 ve No: 27214); - 618 sayılı Limanlar Kanunu (Resmi Gazete, Tarih: 20 Nisan 1925 ve No: 95); ve - 5 Aralık1986 tarihli ve 86-11264 sayılı Kararnamenin eki Türk Münhasır Ekonomik Bölgesi Hakkında Karar (Tarih: 17 Aralık 1986 ve No: 19314). - 2565 sayılı Askeri Yasak Bölgeler ve Güvenlik Bölgeleri Kanunu (Resmi Gazete, Tarih: 22 Aralık 1981 ve No: 17552); - Askeri Yasak Bölgeler ve Güvenlik Bölgeleri Yönetmeliği (Resmi Gazete, Tarih: 30 Nisan 1983 ve No: 18033); - Denizlerde ve Yurt Yüzeyinde Görülen Patlayıcı Madde ve Şüpheli Cisimlere Uygulanacak Esaslara İlişkin Kanun (Resmi Gazete, Tarih: 27 Şubat 2000 ve No:23977) - 1738 sayılı Seyir ve Hidrografi Hizmetleri Kanunu (Resmi Gazete, Tarih: 7 Haziran 1973 ve No: 14557); - Kimyasalların Envanteri ve Kontrolü Hakkında Yönetmelik (Resmi Gazete, Tarih: 26 Aralık 2008 ve No: 27092) - Bazı Tehlikeli Maddelerin Müstahzarların ve Eşyaların Üretimine, Piyasaya Arzına ve Kullanımına İlişkin Kısıtlamalar Hakkındaki Yönetmelik (Resmi Gazete, Tarih: 26 Aralık 2008 ve No: 27092) - Tehlikeli Maddelerin ve Müstahzarların Sınıflandırılması, Ambalajlanması ve Etiketlenmesi Hakkında Yönetmelik (Resmi Gazete, Tarih: 26 Aralık 2008 ve No: 27092) - Tehlikeli Maddeler ve Müstahzarlara İlişkin Güvenlik Bilgi Formlarının Hazırlanması ve Dağıtılması Hakkında Yönetmelik (Resmi Gazete, Tarih: 26 Aralık 2008 ve No: 27092)
Su Kalitesi ve Atıklar	- Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (Resmi Gazete, Tarih: 31 Aralık 2004 ve No: 25687); - Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik (Resmi Gazete, Tarih: 05 Temmuz 2008 ve No: 26927); - Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (Resmi Gazete, Tarih: 14 Mart 2005 ve No: 25755); - Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (Resmi Gazete, Tarih: 14 Mart 1991 ve No: 20814); - Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği (Resmi Gazete, Tarih: 30 Temmuz 2008 ve No: 26952); - Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği (Resmi Gazete, Tarih: 31 Ağustos 2004 ve No: 25569); - Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (Resmi Gazete, Tarih: 22 Temmuz 2005 ve No: 25883); - Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği (Resmi Gazete, Tarih: 24 Ağustos 2011 ve No: 28035); - Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (Resmi Gazete, Tarih: 26 Aralık 2004 ve No: 25682); - Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği (Resmi Gazete, Tarih: 19 Nisan 2005 ve No: 25791); - Tehlikeli Maddelerin Su ve Çevresinde Neden Olduğu Kirliliğin Kontrolü Yönetmeliği (Resmi Gazete, Tarih: 26 Kasım 2005 ve No: 26005); ve

Konu Başlığı	İlgili Ulusal Mevzuat
	- SOLAS ve MARPOL 73/78 Sözleşmelerine göre Bildirimlere İlişkin Yönetmelik (Resmi Gazete, Tarih: 11 Ağustos 2006 ve No: 26256).
Hava Kalitesi	- Ozon Tabakasını İncelten Maddelerin Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik (Resmi Gazete, Tarih: 12 Kasım 2008 ve No: 27052); ve - Bazı Akaryakıt Türlerindeki Kükürt Oranının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik (Resmi Gazete, Tarih: 06 Ekim 2009 ve No: 27368).
Gürültü	Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği (Resmi Gazete, Tarih: 07 Mart 2008 ve No: 26809)
Ekoloji	- 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu (Resmi Gazete, Tarih: 04 Nisan 1971 ve No: 13799) ve ilgili Yönetmelikler; ve - Su Ürünleri Yönetmeliği (Resmi Gazete, Tarih: 10 Mart 1995 ve No: 22223).
Kültürel Miras	- 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu (Resmi Gazete, Tarih: 23 Temmuz 1983 ve No: 18113) ve ilgili Yönetmelikler; - Su Altında Korunması Gerekli Kültür ve Tabiat Varlıkları Hakkında Bakanlar Kurulu Kararı (Resmi Gazete, Tarih: 24 Eylül 2001 ve No: 24533);
Sosyo-Ekonomi	- 815 sayılı Türkiye Sahillerinde Nakliyatı Bahriye (Kabotaj) ve Limanlarla Kara Suları Dahilinde İcrayı Sanat ve Ticaret Hakkında Kanun (Kabotaj Kanun)(Resmi Gazete, Tarih: 29 Nisan 1926 ve No: 359); - 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu (Resmi Gazete, Tarih: 04 Nisan 1971 ve No: 13799) ve ilgili Yönetmelikler; - Su Ürünleri Yönetmeliği (Resmi Gazete, Tarih: 10 Mart 1995 ve No: 22223). - SOLAS ve MARPOL 73/78 Sözleşmelerine göre Bildirimlere İlişkin Yönetmelik (Resmi Gazete, Tarih: 11 Ağustos 2006 ve No: 26256); ve - 854 sayılı Deniz İş Kanunu (Resmi Gazete, Tarih 29 Nisan 1967 ve No. 12586)
Beklenmeyen Olaylar	- Deniz Çevresinin Petrol ve Diğer Zararlı Maddelerle Kirlenmesinde Acil Durumlarda Müdahale ve Zararların Tazmini Esaslarına Dair 5312 Sayılı Kanun, (Resmi Gazete, Tarih: 11 Mart 2005 ve No: 25752); - Büyük Endüstriyel Kazaların Kontrolü Hakkında Yönetmelik (Resmi Gazete, Tarih: 18 Ağustos 2010 ve No:27676); ve - Deniz Çevresinin Petrol ve Diğer Zararlı Maddelerle Kirlenmesinde Acil Durumlarda Müdahale ve Zararların Tazmini Esaslarına Dair Kanunun Uygulama Yönetmeliği (Resmi Gazete, Tarih: 21 Ekim 2006 ve No: 26326).

3.3. Finans Kuruluşlarının Standartları ve Rehber Dokümanları

Proje, belirli ulusal ve ilgili uluslararası standartlara ve en iyi uygulamalara yönelik rehber dokümanlara uygun şekilde yürütülecektir. Bunlar:

- Ekvator Prensipleri III (EP);
- Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü'nün (OECD) Ortak yaklaşımları; ve
- Uluslararası Finans Kuruluşu Performans Standartları 2012 (IFC PS) ve IFC Çevre ve İş Sağlığı Tüzükleri.

Proje için, kabul edilmiş uluslararası standartlarla ve rehber dokümanlarla uyumlu ayrı bir Çevresel ve Sosyal Etki Değerlendirmesi (ÇSED) hazırlanmaktadır. ÇSED çalışması ayrıca, bu ÇED Raporu'nu temel almaktadır ve ÇED Raporu'nun bulguları ile tutarlıdır.

IFC Performans Standartları (PS), proje sahiplerine, risklerin ve etkilerin nasıl tanımlanacağı hakkında rehberlik etmek üzere geliştirilmiştir. Bu standartlar, sürdürülebilirlik ilkesi ile hareket ederek, Proje için paydaş katılımı ve kamuya açıklama zorunlulukları da dahil olmak üzere, risklerden ve olumsuz etkilerden kaçınılmasına, bunların azaltılmasına ve yönetilmesine yardımcı olması için tasarlanmıştır.

Benzer şekilde, Ekvator Prensipleri (EP) de çeşitli global finans kurumları tarafından gönüllü olarak kabul edilen ve projenin finansman koşulu olarak uyulması gereken on adet çevresel

ve sosyal standarttan oluşmaktadır. IFC PS'lerine dayanan ve bunların doğrultusunda belirlenen EP'ler, Projenin çevresel ve sosyal standartlarına ve sorumluluklarına odaklanmaktadır.

OECD'ye üye devletler, hükümetler tarafından resmi destekli ihracat kredileri verilmesi sırasında çevresel ve sosyal boyutların göz önünde bulundurulmasını sağlayan bir ortak yaklaşım üzerinde anlaşmışlardır.

Uluslararası anlaşmalar ve sözleşmelere dâhil olacak şekilde, resmi olarak desteklenen ihracat kredileriyle ilişkili politikalar ve çevre koruma politikaları arasındaki uyumun desteklenmesi ve böylece sürdürülebilir gelişmeye katkıda bulunulması, bu ortak yaklaşımların hedefleri arasında yer almaktadır.

Ancak, ÇED Raporunun amacına uygun olarak, etki değerlendirme metodolojisini ve sonuçlarını etkilemediğinin görüldüğü durumlarda, Türkiye'deki ÇED sürecinde özellikle burada bahsi geçen uluslararası standartlara ilişkin gereklilikler detaylı olarak ele alınmayacaktır.

Projenin Çevresel ve Sosyal Yönetim Planlarının geliştirilmesine yönelik olarak uygulanacak çevresel standartlarla ilgili daha fazla bilgi, **11. Bölüm**de (Çevresel ve Sosyal Yönetim Sistemi) sunulmaktadır.

3.4. Güney Akım Proje Standartları

Proje standartları, Projenin sürekli geliştirilmesi için bilgi sağlamak, rehberlik etmek ve özellikle ÇED Raporunun geliştirilmesi sırasında ulusal yönetmeliklerin gerekliliklerileyle uyum sağlanması amacıyla kullanılmaktadır. Ayrıca uluslararası anlaşmalar ve kılavuzlar da finansman sağlama (kredilendirme) amacıyla kullanılmaktadır.

Projenin Sağlık Emniyet Çevre ve Güvenlik – Entegre Yönetim Sistemi (SEÇ-G EYS) South Stream Transport Proje Standartları'nın bir parçasıdır. Proje Standartları dış gerekliliklere ve proje gerekliliklerine göre değiştirilerek ve güncellenerek geliştirilebilir.

South Stream Transport tarafından uyulacak ulusal mevzuat **Bölüm 3.2**'de verilmektedir. Bu mevzuat, South Stream Transport tarafından gerçekleştirilen Güney Akım Projesi Standartları ile uyumlu olacaktır. Ulusal mevzuatın bulunmadığı koşullarda, South Stream Transport gönüllü olarak, yürürlükteki uluslararası standartları uygulayacaktır. Bu standartlar **Bölüm 3.1.2**'de verilmektedir. Ulusal veya uluslararası olmasına bakılmaksızın, aksi belirtilmediği sürece veya gerekçesi belirtilmediği takdirde, en katı standartlar benimsenecektir. **Tablo 3.3**'de Proje kapsamında bu ÇED Raporunun amaçları dahilinde dikkate alınan sayısal standartlar ve bu standartların seçilme nedenleri açıklanmaktadır.

Tablo 3.3: ÇED Çalışması Kapsamında Projeye Uygulanan Sayısal Standartlar

Konu Başlığı	Ulusal	Uluslararası Standartlar/ Kredi Kuruluşlarının Rehber Dokümanları/ Standartlar		Kabul Edilen Proje Standardı
		IFC Performans Standartları	**Diğer**	
Ozon Tabakasını İncelten Madde Emisyonları	*[Ozon Tabakasını İncelten Maddelerin Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik]* Montreal Protokolü uyarınca ozon tabakasını incelten maddelerin kullanımının azaltılmasına yönelik kılavuz ilkeleri sağlar. 14. Madde uyarınca, yönetmeliğin 5. Maddesinde belirtilen herhangi bir maddenin kullanımı laboratuvar veya zorunlu kullanımlar hariç olmak üzere yasaktır. Yönetmeliğin 6. Ekinde "Kontrol Altındaki Maddeler" verilmektedir. Ek 7'de "Kullanımı Yasak Maddeler" verilmektedir. Sayısal standart/limit bulunmamaktadır.	*[IFC Genel ÇSG Rehber Dokümanları]* İlgili sayısal standart yoktur ('Kloroflorokarbonlar (CFC'ler), halonlar, 1, 1, 1-trikloretan, karbon tetraklorür, metil bromür veya Hidrobromoflorokarbonlar (HBFC'ler) kullanan herhangi bir yeni sistem veya süreç devreye alınmamalıdır). Hidrokloroflorokarbonlar (HCFC'ler) yalnızca ev sahibi ülkenin taahhütleri ve yönetmeliklerince belirlenen geçici / köprü kurucu alternatifler olarak düşünülmelidir. *[IFC ÇSG Deniz Taşımacılığı Rehber Dokümanları]* CFC'ler içeren yangınla mücadele veya soğutma sistemlerinin kurulumundan yürürlükteki kademeli hizmetten çıkarma gerekliliklerine uygun şekilde kaçınılmalıdır (Bkz. MARPOL 73/78 EK VI- Kural 12) Bakım faaliyetleri sırasında ortaya çıkan Ozon Tabakasını İncelten Maddeler geri kazanılmalı ve atmosfere kasıtlı olarak Ozon tabakasını inceltici madde bırakılması önlenmelidir.	*[MARPOL 73/78 Ek VI, Kural 12]* Ozon tabakasını incelten maddelerin kasıtlı emisyonları yasaktır. 1 Ocak 2020 tarihine kadar izin verilen HCFC'ler içeren yeni teçhizatlar hariç olmak üzere ozon tabakasını incelten maddeler içeren yeni teçhizatlar tüm gemilerde yasaktır. (Temmuz 2010 tarihli güncelleme) 400 groston (GT) ve üzeri tüm gemilerde, Ozon Tabakasını İncelten Madde kayıt defteri ve kullanılan, kaybedilen, kaldırılan, tedarik edilen ve deşarj edilen maddelerin miktarının (kg) kaydıyla birlikte, Ozon tabakasını incelten madde içeren ekipmanların bir listesi bulunmalıdır.	*Tümü geçerlidir* – Ozon tabakasını inceltici maddelerin kullanımından kaçınılacaktır.
Sera gazı (GHG) emisyonları	İlgili sayısal standart bulunmamaktadır.	*[IFC Performans Standartları]* Yılda 25.000 tondan fazla CO_2 eşdeğeri üreten veya üretmesi beklenen tüm projeler önemli olarak değerlendirilir ve bu nedenle bu	*[EP III]* EPIII, işletim aşamasında yılda 100.000 tondan fazla CO_2 salınımına yol açan projeler için GHG	*[IFC Performans Standartları]* Yılda 25.000 tondan fazla CO_2 eşdeğeri üreten veya üretmesi beklenen tüm projelerin önemli olduğunu değerlendirir ve bu

Konu Başlığı	Ulusal	Uluslararası Standartlar/ Kredi Kuruluşlarının Rehber Dokümanları/ Standartlar		Kabul Edilen Proje Standardı
		IFC Performans Standartları	**Diğer**	
		projelerin emisyonlarını sayısallaştırmasını şart koşar	salınımlarının kamuoyuna açık biçimde raporlanmasını gerektirir. *[OECD Ortak Yaklaşımları]* OECD Ortak Yaklaşımları, yıllık salınımların yalnızca ilgili salımlar işletim aşaması sırasında eşiği aştığında raporlanmasını gerektirir. 25.000 tondan fazla CO_2 salınımına yol açan projelerin kamuoyuna açık raporlama yapması teşvik edilmektedir.	projelerin emisyonlarını sayısallaştırmasını şart koşar
Gemi motoru emisyonları	İlgili sayısal standart bulunmamaktadır.	*IFC ÇSG Deniz Taşımacılığı Rehber Dokümanları]* Bkz. MARPOL 73/78	*[MARPOL 73/78 Ek VI]* *[Kural 13]* Azot oksit (NO_x) sınırları: n,(*) dakikada 130 devirden (rpm) daha düşük olduğunda saatte 17,0 gram/kilowatt (g/kWh); n, 130 veya daha fazla ancak 2000 rpm'den düşük olduğunda 45,0 x n-0,2 g/kWh; n, 2000 rpm veya daha yüksek olduğunda 9,8 g/kWh.*[Kural 14]* Gemilerde kullanılan akaryakıtların kükürt içeriği aşağıdaki sınırları aşmayacaktır: - Ocak 2012'den önce %4,5 - Ocak 2012'den sonra %3,5 -Ocak 2020'den sonra %0,5 Alternatif olarak, eşdeğer miktarda Kükürt (SOx) emisyonu salınmasını sağlamak için bir gaz temizleyici (veya benzeri) kullanılabilir. (*) n = ölçülen motor hızı (dakikada krank mili devri).	*[MARPOL 73/78 Ek VI]* *[Kural 13]* NOx sınırları: n, 130 rpm'den düşük olduğunda 17,0 g/kWh; n, 130 veya daha yüksek, ancak 2000 rpm'den düşük olduğunda 45,0 x n-0,2 g/kWh; n, 2000 rpm veya daha yüksek olduğunda 9,8 g/kWh.
Gemi atık yakma fırını (İnsineratör) emisyonları	İlgili sayısal standart bulunmamaktadır.	*[IFC ÇSG Deniz Taşımacılığı Rehber Dokümanları]*	*[MARPOL Ek VI Kural 16]* Ek I, II ve III kargo kalıntılarının, Poliklorlu bifenillerin (PCB'ler), ağır metal ve halojen bileşikler içeren	*[MARPOL Ek VI Kural 16]* Ek I, II ve III kargo kalıntılarının, PCB'lerin, ağır metal ve halojen bileşikler içeren inceltilmiş petrol

Konu Başlığı	Ulusal	Uluslararası Standartlar/ Kredi Kuruluşlarının Rehber Dokümanları/ Standartlar		Kabul Edilen Proje Standardı
		IFC Performans Standartları	**Diğer**	
		IFC, 850°C'den yüksek bir yanma sıcaklığı ve diğer işletim kontrollerini belirlemiştir. MARPOL Ek VI ve Stockholm Kalıcı Organik Kirleticiler Sözleşmesi, 5. Bölüm, 5. Madde ve Ek C ile uyumlu hava gazı temizleme aygıtları kullanılmalıdır.	inceltilmiş petrol ürünlerinin eser miktarlarından daha fazlasını içeren atıkların yakılması her zaman yasaktır. Bir atık yakma fırını (insineratör) haricinde gemide atık yakmak yasaktır, ancak geminin limanda veya kıyıda demirli olmadığı zamanlarda pis su çamurları ve yağ sıyırıcısıyla (filtresiyle) ayrılmış atık yağlar ana veya yedek elektrik santralinde veya kazanında yakılabilir. Deniz Çevresini Koruma Komitesi'nin (MEPC) 59(33) veya MEPC 76(40) kararları uyarınca onaylı tipte gemi atık yakma fırınları (insineratörler) hariç olmak üzere polivinil klorürlerin (PVC'ler) yakılması yasaktır. 850 ^{0}C'den yüksek bir yanma sıcaklığı gereklidir.	ürünlerinin eser miktarlarından daha fazlasını içeren atıkların yakılması her zaman yasaktır. Bir atık yakma fırını haricinde gemide atık yakmak yasaktır, ancak geminin limanda veya kıyıda demirli olmadığı zamanlarda pis su çamurları ve yağ sıyırıcısıyla ayrılmış atık yağlar ana veya yedek elektrik santralinde veya kazanında yakılabilir. Deniz Çevresini Koruma Komitesi'nin (MEPC) 59(33) veya MEPC 76(40) kararları uyarınca onaylı tipte gemi atık yakma fırınları (insineratörler) hariç olmak üzere PVC'lerin yakılması yasaktır. 850 ^{0}C'den yüksek bir yanma sıcaklığı gereklidir.
Akaryakıtların kükürt içeriği (gemilerde)	*[Bazı Akaryakıt Türlerindeki Kükürt Oranlarının Azaltılmasına Dair Yönetmelik]* Madde 5 – (1) Kükürt içeriği kütlece %0,1'i geçen a) orta damıtık akaryakıtlar, b) I. Grup deniz motorini kullanılamaz. MADDE 6- (1) Türkiye Cumhuriyeti deniz yetki alanları ve kirlilik kontrol alanları içerisinde yer alan SOx Emisyon Kontrol Alanlarında kükürt içeriği kütlece %1,5'i geçen denizcilik yakıtlarının kullanılmaması için gerekli tüm tedbirler alınır. Bu hüküm, seferine Türkiye Cumhuriyeti deniz yetki alanları dışında başlamış gemileri de	*[IFC ÇSG Deniz Taşımacılığı Rehber Dokümanları]* Bkz. MARPOL 73/78	*[MARPOL 73/78 Ek VI]* *[Yönetmelik 14]* Gemilerde kullanılan yakıtların kükürt içeriği aşağıdaki sınırları aşmayacaktır: - Ocak 2012'den önce %4,5 - Ocak 2012'den sonra %3,5 - Ocak 2020'den sonra %0,5	Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Deniz ve İç Sular Genel Müdürlüğü'nün 31 Ocak 2014 tarih ve 866 sayılı görüş yazısına (**EK-5.A**) istinaden MARPOL 73/78 Ek VI kuralları gereği kükürt oranı %3,5 olarak uygulanacaktır. Yine aynı görüş yazısında belirtildiği gibi gemilerin Türk limanlarını kullanma zorunluluğunun oluşması durumunda ise Bazı Akaryakıt Türlerindeki Kükürt Oranlarının Azaltılmasına Dair Yönetmelik kapsamında kükürt miktarı kütlece %0,1'i aşan yakıt kullanımı yasaktır.

Konu Başlığı	Ulusal	Uluslararası Standartlar/ Kredi Kuruluşlarının Rehber Dokümanları/ Standartlar		Kabul Edilen Proje Standardı
		IFC Performans Standartları	Diğer	
	İçerecek şekilde bayrağına bakılmaksızın her gemiye uygulanır. (2) Uluslararası Denizcilik Örgütü tarafından "MARPOL Sözleşmesi Ek-VI'da tanımlanan SOx Emisyon Kontrol Alanlarında seyreden tüm Türk bayraklı gemiler kükürt içeriği kütlece %1,5'i geçen denizcilik yakıtı kullanamaz. (4) Ülkemiz limanlarına bir giriş şartı olarak bayrağına bakılmaksızın tüm gemiler yakıt değişim operasyonlarını da içeren gemi jurnal kayıtlarını düzenli ve doğru olarak tutmak zorundadır. (5) Birinci fıkra hükümleri; a) Türk bayraklı gemilere, b) Türkiye Cumhuriyeti'nin SOx Emisyon Kontrol Alanlarına sınır olduğu durumlarda bayrağına bakılmaksızın Türkiye Cumhuriyeti limanlarında bulunan her gemiye, uygulanır. Uluslararası deniz hukuku uyarınca diğer gemilere yönelik olarak ilave yaptırımlar uygulanabilir.			
Gemilerden denize su boşaltımı: Petrol atıkları (Petrol türevleri ile bunlarla bulaşık sintine suları, kirli balast suları, yağ ve benzeri atıksular,)	*[Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği]* Madde 23 - Bu Yönetmeliğin 6 ncı maddesinde verilen kirletici etkileri doğuran her türlü deniz ve kıyı suyu kullanımı ile boşaltımlar tamamen yasaklanmış veya izne bağlanmıştır. Türkiye'nin karasularına doğrudan yapılacak deşarj ve atık boşaltımlarının izinsiz yapılmasına getirilen yasaklama hükümleri, ülkenin ekonomik kullanım hakkı olan sulara dışardan gelecek dolaylı etkileri de ihtiva eder. Bu tür	*[IFC ÇSG Deniz Taşımacılığı Rehber Dokümanları]* MARPOL 73/78 hükümleri uyarınca arıtılmış suyu denize boşaltabilecek, sertifikalı yağlı su ayırıcıları (yağ filtreleme ekipmanı) olan gemiler hariç, tüm sintine suları ve slaç liman atık kabul tesislerine verilmelidir. Özel alanlar dışında gemiler, milyonda 15 parçadan (ppm) düşük	*[MARPOL 73/78, Ek I]* Atık suların seyreltilmemiş yağ içeriği 15 ppm'den düşük değilse veya yağlı karışım yağ filtreleme ekipmanında işlenmemişse, gemilerden denize yağ veya yağ karışımlarının boşaltılması yasaktır.	Özel sular için MARPOL 73/78 hükümleri geçerlidir; özellikle Ek I (Petrol Kirliliği) kapsamında Karadeniz, Özel Alan olarak değerlendirilmektedir.

Konu Başlığı	Ulusal	Uluslararası Standartlar/ Kredi Kuruluşlarının Rehber Dokümanları/ Standartlar		Kabul Edilen Proje Standardı
		IFC Performans Standartları	Diğer	
	durumlarda İdare, bu etkileri yaratan veya yaratma tehdidini oluşturanlara karşı gerekli tedbirleri alır. Buna göre; a) Hiç kimse gerekli izni almadıkça yukarıda belirlenmiş sulara veya bu suları etkileyebilecek yakın sulara yasaklanmış veya izne tabi kılınmış maddeleri, Türkiye'den veya Türkiye dışından getirerek boşaltamaz ve atamaz. b) Türkiye'nin hükümranlık bölgesine giren denizlerde; gemilerden atık, petrol ve petrol türevleri ile bunlarla bulaşık sintine suları, kirli balast suları, slaç, slop, yağ ve benzeri katı ve sıvı atıkların, her türlü kargo artıklarının ve bu denizler üzerindeki hava sahasında seyreden uçakların atıklarının boşaltılması yasaktır. Gemilerden kaynaklanan atıklar lisanslı atık kabul tesislerine ve/veya lisanslı atık alma gemilerine verilir. Gemilerden evsel nitelikli atıksu boşaltımı tüm gemiler için 24/6/1990 tarihli ve 20558 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesine Ait Uluslararası Sözleşmenin Ek-IV hükümlerine tabidir. Hassas alan niteliğindeki koy ve körfezlerde, gemide arıtma cihazı olsa dahi gemilerden evsel nitelikli atıksu boşaltımı yasaktır. d) Petrol ve türevlerini işleyen, doldurup-boşaltan, depolayan işletmeler kaza sonucu ve istenmeyen özel durumlar nedeniyle su ortamlarına petrol boşalması ihtimali göz önünde	yağ içeriklerini, seyreltmeden, seyir halindeyken boşaltabilir. Not: MARPOL 73/78 koşulları geçerlidir ve bu koşullar incelenmelidir.		

Konu Başlığı	Ulusal	Uluslararası Standartlar/ Kredi Kuruluşlarının Rehber Dokümanları/ Standartlar		Kabul Edilen Proje Standardı
		IFC Performans Standartları	Diğer	
	bulundurularak, gerekli acil müdahale planlarını yapmakla, personel, ekipman ve malzemeyi her an hazır bulundurmakla yükümlüdürler. e) Kaza nedeniyle yangın tehlikesinin bulunduğu durumlar hariç olmak üzere, Bakanlığın uygun görüşü alınmadan su ortamına dağılmış petrolün dibe çöktürülmesi veya kimyasal dispersant kullanılarak seyreltilmesi yasaktır. f) Hafriyat artıkları, moloz, arıtma ve proses artığı çamurlar ve benzeri atıkların bertaraf amacıyla deniz ve kıyı sularına boşaltımı yasaktır.			
Gemilerden denize su boşaltımı: sıcaklık	*[Su Ürünleri Yönetmeliği]* Ek-5: Sıcaklık: Su ürünleri istihsal yerlerine deşarj edilen, sıcaklığı ortam sıcaklığını, deniz ve içsularda 2^0C'den fazla, bir (1) saatlik zaman aralığında yapılan ölçümlerde ise, $0,5^0$C'den fazla değiştiren atık sular alıcı suya verilemez.			
Gemilerden denize su boşaltımı: Pis su (Evsel Nitelikli Atıksu)	*[Su Ürünleri Yönetmeliği]* Ek-5: İçsulara ve Denizlerdeki Su Ürünleri İstihsal Yerlerine boşaltılması yasak olan Zararlı Maddeler listesi; ve Alıcı Ortamlar için Kabul Edilebilir Değerler. C- Renk: Gün ışığının en az %10'unun 5 metre (m) derinliğe geçmesine mani olan atıklar alıcı suya verilemez. E-pH: Alıcı suyun pH değerini 6,5–8,5 değerleri dışına çıkaran atıklar alıcı suya verilemez. F- Oksijen: Alıcı suyun çözünmüş oksijen miktarını 6,0 mg/lt'den aşağı düşüren atıklar alıcı suya verilemez.	Gemiler, yağlar / makine yağları ve pis sular için MARPOL 73/78 Sözleşmesi Ek I ve Ek IV'te belirtilen atık su standartlarına uymalıdır.	*[MARPOL 73/78 Ek I]* Denize boşaltım durumunda, atık suların seyreltilmemiş yağ içeriği milyonda 15 parçayı aşmamalıdır. *[MARPOL 73/78 Ek IV]* Pis su arıtma tesislerine ve arıtılmış pis suların ne zaman/nereye boşaltılabileceği koşullarına kısıtlamalar getirir Test işleminde elde edilmesi gereken pis su arıtma standartları: Toplam Askıda Katı Maddeler (TSS): 35mg/l (yıkama suyu TSS içeriğinin üzeri)	MARPOL 73/78, Türkiye standartlarının en sıkı birleşimi.

Konu Başlığı	Ulusal	Uluslararası Standartlar/ Kredi Kuruluşlarının Rehber Dokümanları/ Standartlar		Kabul Edilen Proje Standardı
		IFC Performans Standartları	Diğer	
	G- Askıda Katı Madde: Alıcı suyun askıda katı madde miktarını 30 mg/lt'den daha yüksek değere çıkaran atıklar alıcı suya verilemez. H- Çamur: İşletme faaliyeti sonucu ve artıma işleminden sonra oluşan atık su çamuru alıcı suya verilemez. I- Radyoaktif maddeler: Ne surette olursa olsun radyoaktif maddelerle bulaşmış atıklar alıcı suya verilemez.		Koliform: 100/100ml Biyolojik Oksijen İhtiyacı (BOİ): 25mg/l Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ): 125mg/l pH: 6 – 8.5	
Gemilerden Atık Boşaltımı: Sintine çamuru (slaç) dahil	İlgili sayısal standart bulunmamaktadır.	*[IFC ÇSG Deniz Taşımacılığı Rehber Dokümanları]* MARPOL 73/78 (Ek-I) geçerlidir. MARPOL 73/78 hükümleri uyarınca arıtılmış suyu denize boşaltabilecek, sertifikalı yağlı su ayırıcılarla (yağ filtreleme ekipmanı) donatılan gemiler hariç olmak üzere tüm sintine çamuru liman atık kabul tesislerine boşaltılmalıdır (bkz. Deniz kıyısında gemilerden su boşaltımı: Pis su).	*[MARPOL 73/78. Ek I]* Gemi atıkları sahilde lisanslı atık kabul tesislerine ve/veya lisanslı atık alma gemilerine gönderilecektir. MARPOL 73/78 hükümlerine (1 Ocak 2013'te yürürlüğe giren MEPC.201(62)) kararı) uygun gıda atıkları hariç güverteden boşaltım yapılamaz) Sahilden olabildiğince uzakta; ancak en yakın karadan en az 12 deniz mili uzaklıkta.	*[MARPOL 73/78. Ek I]* Gemi atıkları sahilde lisanslı atık kabul tesislerine ve/veya lisanslı atık alma gemilerine gönderilecektir. MARPOL 73/78 hükümlerine (1 Ocak 2013'te yürürlüğe giren MEPC.201(62) kararı) uygun gıda atıkları hariç güverteden boşaltım yapılamaz.
Açık denizde atıkların yakılması	İlgili sayısal standart bulunmamaktadır.		*[MARPOL 73/78. Ek VI]* Aşağıdaki maddelerin gemide yakılması yasaktır: Belirli kargo artıkları, PCB'ler, ağır metaller içeren atıklar, halojenler ve gemi bordası üzerinde üretilmeyen pis su çamuru (slaç) ve egzoz gazı temizleme sistemi kalıntıları. Teknik Kod uyarınca (Kural 13 Ek VI MARPOL 73/78) limanlarda ve haliçlerde atık yakma fırınında (insineratör) atık yakmak yasaktır. Atıkların yakılmasından kaynaklanan küller Özel Alanlara atılamaz.	*[MARPOL 73/78, Ek VI]*

Konu Başlığı	Ulusal	Uluslararası Standartlar/ Kredi Kuruluşlarının Rehber Dokümanları/ Standartlar		Kabul Edilen Proje Standardı
		IFC Performans Standartları	**Diğer**	
Gemilerden Evsel atıklarının boşaltılması	İlgili sayısal standart bulunmamaktadır.	*[IFC ÇSG Deniz Taşımacılığı Rehber Dokümanları]* MARPOL 73/78 geçerlidir. [IFC ÇSG Açık Deniz Petrol ve Doğal Gaz Projeleri Rehber Dokümanları] Organik (gıda) atıklar asgari olarak yeterli düzeylerde yumuşatılarak MARPOL 73/78 hükümlerine uygun olarak denize boşaltılmalıdır.	*[MARPOL 73/78 Ek V Kural 13]* Evsel atıklarının denize boşaltımı karadan olabildiğince uzakta yapılmalı ve hiçbir durumda en yakın karaya 12 deniz milinden yakın bir mesafede gerçekleştirilmemelidir. MARPOL 73/78 Ek-V'e göre; - Sentetik halatlar, sentetik balık ağları,plastik atık çuvalları dahil bütün plastik maddelerin denize atılması yasaktır. - Gıda atıkları ve kağıt eşyaları paçavraları, cam, madeni şişeler, tabak kırıkları ve benzeri bütün diğer atıklar; parçalayıcı ve öğütücüden geçmek koşulu ile 12 mil içinde 3 milden daha az olmamak koşulu ile 25 mm. den daha geniş olmayan süzgeçten geçebilecek kadar parçalandıktan sonra atılabilir. - Özel Alanlarda; Sadece gıda atıklarının 12 milden sonra atılmasına izin verilir. Diğerleri yasaktır.	*[MARPOL 73/78 Ek V Kural 13]* Karadeniz MARPOL 73/78 Ek-V'e göre özel alan kategorisindedir. En katı standart uygulanacaktır.

3.5. Ülkenin Kurumsal Gereksinimleri

Şu anda Proje tarafından benimsenebilecek, projeye uygulanabilecek, Türkiye'de herhangi bir kurum tarafından belirlenmiş/geliştirilmiş bir gereklilik bulunmamaktadır.

3.6. Diğer Hususlar

Bu bölümde ele alınacak başka bir konu yoktur.

BÖLÜM 4
GÜZERGAH SEÇİMİNİN NEDENLERİ ve ALTERNATİFLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

BÖLÜM 4. GÜZERGAH SEÇİMİNİN NEDENLERİ ve ALTERNATİFLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı Projesi Türkiye Bölümü (Proje), Karadeniz'den geçen Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı'nın bir parçası ve Güney Akım Boru Hattı Sisteminin bir bölümüdür. Güney Akım Boru Hattı Sisteminin amacı, Karadeniz üzerinden Orta ve Güney-Doğu Avrupa ülkelerine Rusya'dan gaz ihracatı amacıyla güvenli bir yol sağlamak ve yeni bir gaz tedarik hattı oluşturmaktır.

Proje, tüm Güney Akım Boru Hattı Sistemi bileşenleri (ve Rusya Birleşik Gaz Tedarik Sistemi) ile bir bütün oluşturmaktadır. Sonuç olarak, Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı'nın tamamı ve Proje (Türkiye Bölümü), Güney Akım Boru Hattı Sistemi'nin güzergah seçiminden önemli ölçüde etkilenmektedir.

Bu bölüm, Gazprom tarafından alınan kararların ve alternatif değerlendirmelerinin dikkate alındığını ve bir ölçüde Proje tasarımının önceden yapıldığını göstermektedir. Rusya ve Bulgaristan'daki kıyı yaklaşım tesislerinin yaklaşık yerleşimi (Boru Hattı Sistemi için alınan kararlara göre belirlenmiş) ve Karadeniz üzerinden geçen boru hattının rotası örnek olarak verilebilir.

Bu Bölümde, Projenin tasarımı nasıl temsil ettiği ana hatları ile gösterilirken, genel anlamda çevresel ve sosyal etkileri minimize ederek, teknik ve mali açıdan da uygulanabilirliği açıklanmaktadır. Proje sonucunda ortaya çıkacak etkilerin değerlendirilmesi ile birlikte uygun önlemlerin belirlenmesi, **6. Bölüm** (Fiziksel Çevrenin Değerlendirmesi), **7. Bölüm** (Biyolojik Çevrenin Değerlendirilmesi ve **9. Bölüm**de (Proje Kapsamındaki Faaliyetlerin Değerlendirilmesi) Bölümlerde yer almaktadır.

Teknik ve güzergâh alternatifleri; Projenin Fizibilite ve Geliştirme (Ön Mühendislik ve Tasarım dahil) aşamalarında yürütülmüş mühendislik, çevre ve sosyal optimizasyon çalışmaları ile analiz edilmiş ve bu bölümde açıklanmıştır. Bu bölümde açıklanan alternatiflerin analizi mantıksal bir dizi adım içeren bir 'daralma (tümden gelim) yaklaşımı' takip edecek şekilde yapılandırılmıştır.

Bu yaklaşım, tüm Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı ile ilgili üst düzey alternatifleri ve tasarım kararlarını dikkate alarak başlar (örneğin "Projenin gerçekleştirilmemesi" alternatifi), Ön Mühendislik ve Tasarım işlemlerinin (örneğin güzergah kararlarının) bir parçası olarak, Projeye özgü alternatiflerin daha ayrıntılı bir tanımlaması ile devam eder. Bu yaklaşıma göre yapılan alternatif analizine göre, alternatifler aşağıdaki sırayla dikkate alınmıştır:

- "Projenin Gerçekleştirilmemesi" alternatifi;
- Alternatif taşıma yöntemleri (boru hattı veya gemi); ve
- Açık deniz güzergâhı.

4.1. Projenin Gerçekleştirilmemesi Alternatifi

Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı'nın "Projenin Gerçekleştirilmemesi" alternatifi, Projeden vazgeçileceği varsayımına dayanmaktadır.

Tüm boru hattı sistemi için projenin gerçekleştirilmemesi alternatifinin, Türkiye kıyılarına, Türkiye Karasularına veya Türkiye MEB'ine olumlu yada olumsuz herhangi bir etkisi olmayacaktır.

4.2. Gaz Taşıma Yöntemleri

Gazın Karadeniz boyunca yeni bir güzergâh üzerinden aktarılacağı varsayımından hareketle, gazın taşınmasının boru hattından farklı bir yolla açık denizden taşınması fikri ele alınabilir. Bu bakış açısı, yalnızca Projeyle değil, Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı'nın tamamıyla ilgilidir. Rusya'dan Orta ve Güney Doğu Avrupa ülkelerine Karadeniz üzerinden doğalgaz taşınması için boru hatlarının ilk alternatifi, Rusya'nın Karadeniz'deki bir limanında doğalgazın sıvılaştırılması ve Sıvılaştırılmış Doğalgazın (LNG), LNG Tankerleri vasıtasıyla aşağıdaki varış noktalarından birine taşınmasıdır:

- Batı Karadeniz kıyısındaki bir liman; veya
- Güney Avrupa'da, Türkiye Boğazlarının (İstanbul ve Çanakkale) ötesindeki bir liman.

Bu alternatiflerin değerlendirilmesinde aşağıdaki faktörler dikkate alınmıştır;

Gazın sıvılaştırılması ve LNG'nin gaz pazarlarına tankerlerle taşınmasına, çoğunlukla gaz kaynağının pazarlardan çok uzak ve izole olduğu ve bu sebeple boru hattıyla taşımanın ekonomik olmadığı durumlarda başvurulur. Gazprom'un dünyanın en uzun gaz boru hattı ağını işlettiği göz önüne alınırsa, Gazprom'un gazı Avrupa'ya boru hatlarıyla taşıması daha pratik ve verimli olacaktır.

Sıvılaştırma için, Rusya kıyısında bir sıvılaştırma tesisi kurulması gerekecektir. Bir Sıvılaştırılmış Doğalgaz (LNG) tesisinin inşası ve işletilmesine bağlı olarak karada ortaya çıkacak çevresel etkiler, boru hattı sisteminin çevresel etkilerinden daha az olacaktır. Bu alternatif için, gazı alan ülkenin kıyısında bir yük boşaltma iskelesi veya açık deniz şamandırası ve yeniden gazlaştırma fabrikası gerekecektir. Bu ve benzeri tesisler için gereken arazinin büyüklüğü ve ilişkili potansiyel çevresel ve sosyal etkilerin ışığında, batı Karadeniz'in sahil bölgelerinde bir yeniden gazlaştırma fabrikasının kurulması tercih edilmemektedir.

LNG'nin taşınması, yılda 63 milyar metreküp doğalgazın taşınması için yaklaşık 600 ilâ 700 tam dolu LNG tankeri seferi gerektirecektir. Bu da, İstanbul Boğazı'nda yoğun nüfuslu alanları da içeren Türkiye boğazlarından yaklaşık olarak günde ortalama iki LNG tankeri geçişi anlamına gelmektedir. Yükün tehlikeli madde olmasından dolayı, Türk boğazlarındaki mevcut yüksek yoğunluklu deniz trafiği ve İstanbul Boğazı etrafındaki nüfus yoğunluğu dikkate alındığında, söz konusu gemi geçişi sayısı Türk Boğazlarında, özellikle İstanbul Boğazı'nda güvenlik riskini artırma potansiyeline sahiptir. Yukarıda verilen bilgilerin ışığında, Sıvılaştırılmış Doğalgaz (LNG) alternatifi üzerinde daha fazla durulmamıştır.

4.3. Güzergah Alternatifleri

4.3.1. Alternatif Güzergah Seçenekleri

Bu ÇED Raporu, Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı'nın Türkiye Bölümü, yani Proje ile ilgili olsa da, Türkiye MEB'inden geçen güzergah alternatifleri Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı'nın ve daha kapsamlı olarak Güney Akım Boru Hattı Sistemi'nin diğer öğeleri için alınan kararlara bağımlıdır. Aşağıda verilen güzergâh alternatifleri, Karadeniz geçişi için Türkiye MEB'i üzerinden geçecek güzergâha karar verilmeden önceki seçenekleri dikkate almaktadır.

Anapa yakınlarında bir kıyı yaklaşım noktasının seçilmesinin ardından, Beregovaya'dan başlayan diğer alternatif elenmiştir. Bu nedenle açık deniz doğalgaz boru hattı güzergâhı, Anapa kıyı yaklaşım noktasından başlayarak Karadeniz'i geçecek şekilde incelenmiştir (bkz. **Tablo 4.1**). **Şekil 4.1** güzergâh alternatiflerini göstermektedir.

Tablo 4.1: Açık Deniz Boru Hattı Güzergahı Alternatifi

	Kıyı yaklaşım (Rusya)	Kıyı yaklaşım (G. Avrupa)	Transit Münhasır Ekonomik Bölgeler (MEB'ler)	Toplam Açık Deniz Güzergah Uzunluğu (km)	Türkiye Bölümünün Uzunluğu (km)
1	Anapa	Varna	Rusya, Türkiye, Bulgaristan	940,3	520
2	Anapa	Varna	Rusya, Ukrayna, Romanya, Bulgaristan	928,4	-
3	Anapa	Constanta	Rusya, Ukrayna, Bulgaristan	933,2	-
4	Anapa	Constanta	Rusya, Türkiye, Bulgaristan, Romanya	931,3	449

Bu dört koridordan ikisi, Türkiye MEB'inden (1. ve 4. seçenek) ve diğer ikisi Ukrayna MEB'inden (2. ve 3. seçenek) geçecektir. 2. ve 3. seçenekler olması gereken zaman aralığı içinde araştırılamadığından kapsam dışı tutulmuştur. Daha derinlemesine teknik araştırmalar 1. ve 4 seçenekler için yapılmıştır. Güney Avrupa'nın Karadeniz kıyısında, Bulgaristan ve Romanya'da da çeşitli alternatif kıyı geçiş alanları değerlendirilmiştir.

Bu değerlendirmelerde, biri Bulgaristan'ın Varna limanının yakınlarında, diğeri de Romanya'nın Köstence limanı yakınlarında olmak üzere tercih edilen iki kıyı geçiş alanı belirlenmiştir. Sonuç olarak, Güney Akım Doğalgaz Boru Hattı Sistemi için Karadeniz'e kıyısı olan ülkeler arasından tercih edilen kıyı transit geçiş ülkesi olarak Bulgaristan seçilmiş ve tercih edilen açık deniz doğalgaz boru hattı güzergâhı olarak Seçenek 1 tercih edilmiştir.

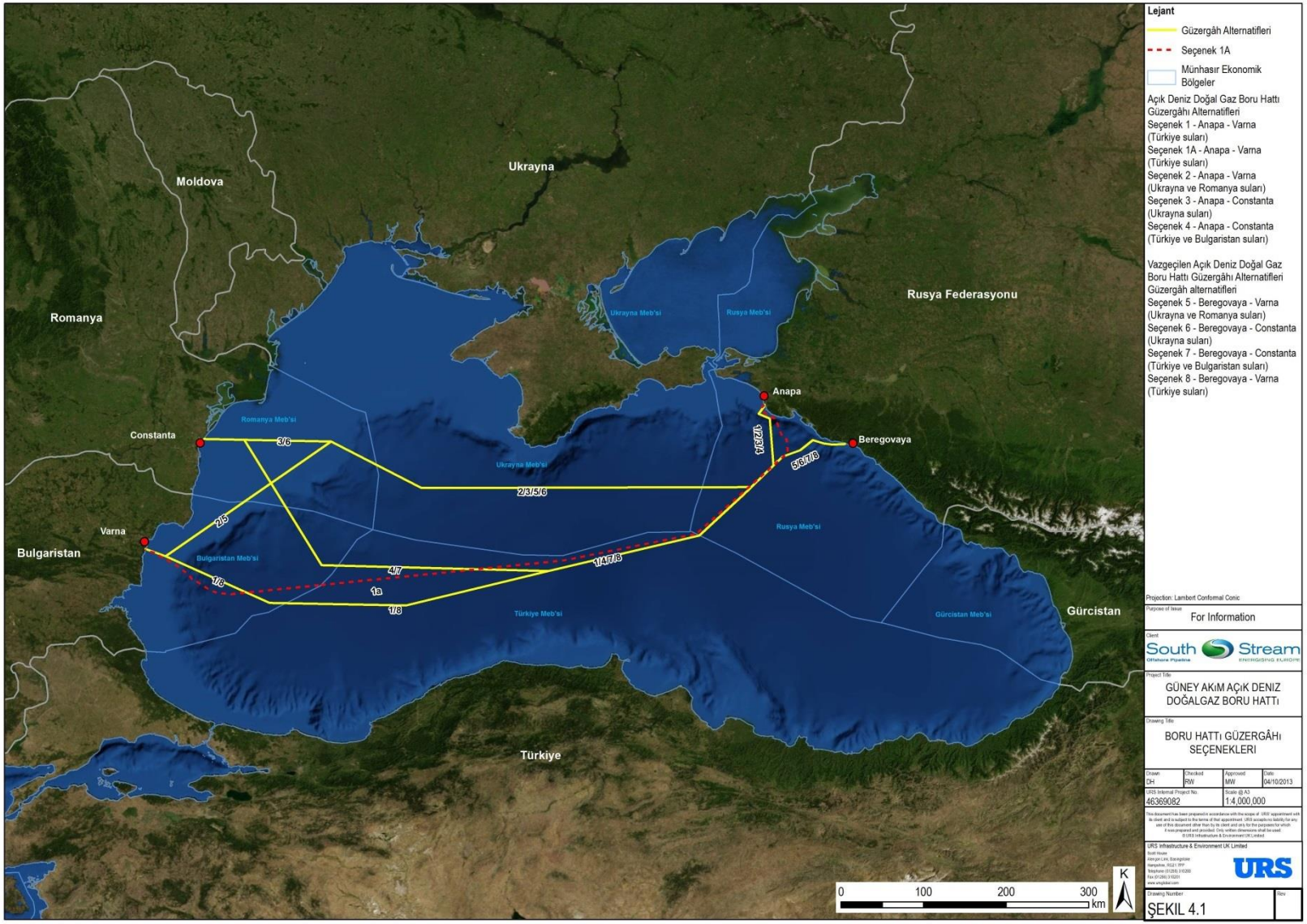
4.3.2. Türkiye Münhasır Ekonomik Bölge'sindeki Alternatif Güzergah Seçenekleri

Rusya ve Bulgaristan MEB'lerinde en uygun kıta sahanlığı geçiş konumlarının seçilmesinin ardından, Türkiye MEB'indeki abisal düzlük (deniz tabanının derin kısmı) boyunca tercih edilen açık deniz güzergahı için çevresel ve teknik konuların ele alınması gerekmiştir. Bu araştırma, Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı'nın Rusya ve Bulgaristan MEB'lerindeki alanları da içeren daha geniş abisal düzlük araştırmasının bir parçasıdır.

Bulgaristan ve Rusya MEB'lerinde kıta sahanlığı geçişi için gerekli konumlar, boru hattının Türkiye MEB'indeki kısmı bu iki kıtasal yamaç geçişleriyle birleşeceğinden, boru hattının nereye döşeneceği üzerinde kısıtlayıcı olmaktadır.

Seçenek 1, başlangıçta önerilen güneye doğru sapma yerine, Türkiye MEB'inde düz bir güzergah (Seçenek 1a) dikkate alınarak güzergah en uygun hale getirilmiştir. 1. Seçenekteki güneye doğru sapma, Tuna deltasının sediman yelpazesinin güney ucunun potansiyel etkilerinden kaçınmak için dahil edilmiştir[5], ancak ileri mühendislik araştırmalarının ardından, yelpazenin daha dış denizaltı bölümünün düşük rölyefi ve aktif olmayan çökelme niteliği nedeniyle Tuna Deltası yelpaze sisteminin sediman çökelmesiyle ilişkili etkilerin düşük olacağı sonucuna varılmıştır.

[5] Sediman yelpazesi, akarsuların geçtiği ve yelpaze veya koni şeklinde oluşturduğu sediman çökelleridir. Tuna yelpaze sistemi, Karadeniz deniz tabanının kuzey batı bölümündeki relikt sediman özelliğidir.



Şekil 4.1: Boru Hattı Güzergah Seçenekleri

Bu nedenle, **Şekil 4.1**'de 1a Seçeneği olarak gösterilen ve boru hattının Tuna yelpazesinin güney ucundan geçtiği düz güzergâh benimsenmiş ve daha fazla çevresel ve kültürel miras hassasiyetleri için dikkate alınmıştır (bkz. **6. Bölüm** (Fiziksel Çevrenin Değerlendirmesi), **7. Bölüm** (Biyolojik Çevrenin Değerlendirilmesi ve **8. Bölüm** (Sosyo-Ekonomik Çevrenin Değerlendirilmesi).

Tercih edilen seçeneğin (Seçenek 1a) seçilmesinin önemli gerekçelerinden biri, alternatif güzergahlardan daha kısa olmasıdır. Boru hattı güzergahının toplam açık deniz uzunluğunu boru hattı başına yaklaşık 20 km ve Türkiye bölümünün uzunluğunu boru hattı başına yaklaşık 50 km kısaltarak Projenin izdüşümünü en aza indirmektedir.

Özetle, Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı'nın açık deniz güzergah alternatifinin seçim süreci, Rusya ve Bulgaristan sularındaki mühendislik ve çevresel faktörlerle büyük ölçüde kısıtlanmıştır. Kıyı yaklaşım seçenekleri ve kıta sahanlığı geçişi, Türkiye ile Rusya ve Bulgaristan MEB'lerinin sınır geçişini önemli ölçüde etkileyerek boru hattının Türkiye MEB'inde nasıl ilerleyeceğini ve böylece Projenin konumunu da belirlemiştir.

4.4. Güzergah Seçiminde Dikkate Alınması Gereken Konular

Boru hattı güzergahı, tercih edilen seçeneğin (Seçenek 1a) koridorunda yürütülen açık deniz araştırmalarının ardından gerçekleştirilen mühendislik çalışmalarına dayanılarak tanımlanmıştır. Boru hattı güzergahının seçilmesinde analiz edilen ve hesaba katılan potansiyel kısıtlamalar aşağıda belirtilmiştir.

4.4.1. Abisal Düzlük

Nihai güzergah; jeofizik, çevre ve kültürel miras araştırmalarına dayanılarak seçilmiştir. Koridorun tamamı haritalanmış ve jeolojik, batimetrik ve kültürel özellikler daha fazla analiz için kaydedilmiştir.

Özellikle, mikrobik örtüler gibi biyolojik öneme sahip özelliklerin ve kültürel miras öğelerinin mevcut olup olmadığını belirlemek için deniz tabanı özelliklerinin ayrıntılı bir incelemesi (Ref. 4.1 ve 4.2) yürütülmüştür.

Bu incelemenin bulguları **EK-7.A**'da Balıkçılık Mevcut Durum Raporunda yer almaktadır ve aşağıda özetlenmiştir. Türkiye MEB'indeki su derinliği 2.000 m'den fazladır. Yüksek hidrojen sülfür (H_2S) konsantrasyonları ve anoksik koşullar dikkate alındığında, Karadeniz'in abisal düzlüğünde bentik topluluklar bulunması ihtimali çok düşüktür veya kemosentetik (H_2S veya metanla beslenen bakteriler) topluluklarla sınırlıdır.

Abisal düzlüğün Türkiye MEB'inin doğu kısmı en derin kısmıdır ve genel olarak düzdür. Batı kısmının topografyası daha düzensizdir ve bu da, bölgeden geçen kanal set sistemleri karışımından kaynaklanmaktadır. Bu durum asıl abisal düzlüğün yaklaşık 50 m üzerine yükselmiş bir sırt oluşturmakta ve Tuna Yelpazesinin distal kısmını temsil etmektedir (Ref 4.2).

Abisal düzlüğün en derin, doğu kısmında büyük ölçekli herhangi bir özellik bulunmamaktadır. Abisal düzlüğün batı kısmında, deniz tabanı kanal set alanının kanadına doğru hafifçe yükselir. Batimetri verilerinde, kanal seti kompleksi içinde boru hattını kesen altı kanal belirlenmiştir. Bunların çoğunun yan tarama sonarı verilerindeki izi oldukça belirsizdir ve kısmen gömülü oldukları açıktır.

Bu nedenle aktif olmadıkları (derin vadi boyunca taşınan sediman akışlarına, bulanıklık akımlara tabi olmadıkları) sonucuna varılabilir. Güzergah koridorunun jeolojik özellikleri hakkında daha fazla bilgi **Bölüm 6.2**'te verilmektedir.

2011 ve 2012 yılında yürütülen jeofizik saha araştırmalarında (Ref. 4.3 ve 4.4), güzergah koridorunun aksından her iki tarafa birer km uzaklıktaki 2 km içinde 76 adet potansiyel Kültürel Miras Öğesi bulunmuştur. 2012 yılında tercih edilen koridorda gerçekleştirilen jeoteknik araştırmaların bir parçası olarak bu hedefler, diğer sonar anomalileri gibi Uzaktan Kumandalı Araçlar (ROV) ile görsel incelemeye tabi tutulmuştur.

Nesnelerin sonar görüntüsündeki büyüklüğü (5 m'den uzun), şekli, deniz tabanından yüksekliği ve akustik yansıtma özellikleri dikkate alınarak bunlar ön değerlendirmede olası Kültürel Miras Öğeleri olarak tanımlanmıştır. Bu öğeler metal ya da ahşap gemi enkazları, bunlara ait enkaz molozları ya da benzer insan kaynaklı öğeler (örn. uçak kalıntıları) olabilir. İlk boru hattı güzergahının 150 m çevresinde belirlenen anomalilerden yalnızca ikisinin Kültürel Miras Öğesi olarak ön tespiti yapılmıştır. Bunun üzerine, boru hattı güzergahı bu Kültürel Miras Öğelerinden en az 150 m kaçınılacak şekilde yeniden düzenlenmiştir. Araştırmalar sırasında gözlemlenen Kültürel Miras Öğeleri hakkında daha fazla bilgi **Bölüm 6.10 ve 6.11**'de sunulmaktadır.

4.4.2. Deniz Trafiği

Karadeniz, kıyısındaki ülkeler için önemli bir taşımacılık rotasıdır. Güzergâh koridoru üzerinden geçen gemi trafiği hakkında toplanan verilere göre, Türkiye MEB'i üzerindeki deniz taşımacılığının güzergâh seçimiyle ilişkili olarak önemli bir kısıtlama oluşturmadığı anlaşılmıştır.

4.4.3. Derin Deniz Kablo Sistemleri

Türkiye MEB'inden üç adet uluslararası ve bölgesel kablo geçtiği bilinmektedir. Bunlar, Rostelecom tarafından işletilen İtalya-Türkiye-Ukrayna-Rusya (ITUR) kablo sistemi, Vivacom tarafından işletilen Karadeniz Fiber Optik Sistemi (KAFOS) ve Caucasus Online tarafından işletilen Kafkasya Kablo Sistemi'dir. Bunların hiçbiri Türkiye MEB'inde seçilen boru hattı güzergahından geçmemektedir.

Türkiye Cumhuriyeti DİB'ndan Ankara'daki Rusya Federasyonu Büyükelçiliği'ne gönderilen, 15 Ekim 2012 tarih, ve 2012/ESGY/4564285 sayılı resmi yazıya (**EK-5.A**) göre; 42^0 48' 21"K- 030^0 34' 37"D; 43^0 07' 31"K- 034^0 14' 08"D; 43^0 25' 09"K- 036^0 13' 20"D noktalarını birleştiren güzergahı etkileyebilecek herhangi bir deniz altı boru hattı veya UXO (cephane gömü alanı) tehlikesi bulunmamaktadır. ITUR Uluslararası su altı fiber optik kablo sistemi 43^0 11,8N; 033^0 27,2E ve 43^0 14,4N; 034^0 03,8E koordinatlarından geçmektedir. ITUR ve KAFOS deniz altı kablo sistemleri Türkiye MEB'i içinde proje güzergahı ile çakışmamaktadır. Proje ile kesişen bir kablo geçişi olması halinde, kablo sahipleriyle kablo geçişi anlaşması yapılacaktır.

4.4.4. Mevcut Açık Deniz Boru Hatları

Tercih edilen boru hattı koridorundan, halihazırda herhangi bir açık deniz boru hattı geçmemektedir. Bu nedenle güzergah seçiminde mevcut açık deniz boru hatları, değerlendirilmemiştir.

4.4.5. Sondaj Yerleri ve Arama Blokları

Güzergah seçimi sırasında, güzergah koridorunun TPAO sondaj ve arama alanlarından etkilendiği bilindiğinden, Türkiye MEB'inde planlanan faaliyetleri kontrol etmek için programlar ve ilerleme raporları ile ilgili olarak South Stream Transport TPAO ile irtibata geçmiştir. TPAO alanları ile potansiyel etkileşim hakkında detaylı bilgi **Bölüm 6.7**'de verilmiştir.

4.4.6. Askeri Alanlar ve Patlamamış Mühimmat Alanları

Bulgaristan MEB'indeki bitişik bir atış tatbikat alanı hariç olmak üzere, proje alanına yakın bir kalıcı belirlenmiş askeri eğitim alanının olmadığı anlaşılmaktadır. Bu atış tatbikat alanının kesin konumu bilinmemektedir. Projenin yürütülmesi esnasında Türkiye Münhasır Ekonomik Bölgesinde (MEB) gerçekleşebilecek herhangi bir askeri tatbikatla çakışmanın engellenmesinden emin olmak için, inşaat öncesinde ve inşaat sırasında, ilgili Türk makamları ile iletişim içerisinde bulunulacaktır. Tercih edilen güzergah boyunca şu ana kadar yürütülmüş açık deniz araştırmalarında patlamamış askeri mühimmat (UXO) tespit edilmemiştir.

4.5. Diğer Hususlar

Bu Bölümle ilişkili olarak ele alınacak başka bir konu yoktur.

BÖLÜM 5
HALKLA (PAYDAŞLARLA) İLİŞKİLER

BÖLÜM 5. HALKLA (PAYDAŞLARLA) İLİŞKİLER

Bu Bölümde, Proje için yürütülen ÇED çalışması kapsamında gerçekleştirilen halkın katılımı faaliyetleri ele alınmaktadır. Bu faaliyetler, halkın katılımı sürecinin başlatılması, Projeyle ilgili paydaş gruplarının tanımlanması ve bu paydaşlarla iletişim kurulmasını kapsamaktadır. Bu Bölümde ayrıca, Halkın Katılımı Toplantısı ve paydaşların görüşlerinin alınma ve değerlendirilme yöntemleri incelenmektedir.

ÇED sürecinde halkın katılımına ilişkin çalışmalar, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB) ve Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü tarafından yürütülmektedir. Halkın katılımı faaliyetleri, Projenin Türkiye kıyılarından (kıyıya en yakın olduğu noktada) 110 km açıkta yer alması ve Türkiye'de herhangi bir kıyı yaklaşım tesisi bulunmaması göz önünde bulundurularak gerçekleştirilmiştir. Bu çerçevede, Projenin halk üzerindeki etkilerinin son derece sınırlı olacağı düşünülmektedir.

Ancak, halkın katılımı çalışması ÇED sürecinin bir gerekliliği olup, Proje ile ilgisi bulunan veya Projeden etkilenmesi muhtemel olan paydaşların sürece katılmasını ve Proje hakkında görüş ve önerilerini dile getirmesini sağlamayı amaçlamaktadır. Halkın görüşleri, ÇŞB'nin özel format belirleme sürecine de katkı sağlamaktadır. ÇED süreci boyunca paydaşlar, Projeyle ilgili sorunlarını veya endişelerini dile getirme ve Projenin potansiyel etkileri ve etki azaltma önlemleri hakkında görüş bildirme imkanı bulmaktadır. Bu görüşler ÇED Raporunun geliştirilmesinde dikkate alınmıştır. Ayrıca komisyon üyelerinin proje ile ilgili görüşleri de **EK-5.A**'da verilmektedir.

5.1. Halkın (Paydaşların) Katılımı Sürecinin Başlatılması

ÇŞB, Türkiye'nin Karadeniz kıyısındaki Projeye en yakın kara noktası olan Sinop'ta bir Halkın Katılımı Toplantısı düzenlenmesini uygun görmüştür.

ÇŞB tarafından ÇED Başvuru Dosyasının değerlendirilmesi ve toplantı yeri olarak Sinop'un seçilmesinin ardından, ÇED Başvuru Dosyasının birer kopyası İnceleme ve Değerlendirme Komisyonu üyelerine ve Sinop Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'ne gönderilmiştir.

Aşağıdaki duyurunun Sinop Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nün internet sitesinde 12 Haziran 2013 tarihinde yayınlanmasıyla birlikte, halkın görüş ve önerilerini bildirebileceği süreç resmi olarak başlatılmıştır:

"Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Sinop Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nden Duyurulur:

Türkiye'de Karadeniz Münhasır Ekonomik Bölge sınırları içerisinde, South Stream Transport B.V. tarafından gerçekleştirilmesi planlanan "Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı-Türkiye Bölümü" projesi ile ilgili Bakanlığımıza sunulmuş olan ÇED Başvuru Dosyası uygun bulunmuş ve ÇED süreci başlamıştır:

- Başvuru dosyasını incelemek isteyenler, Bakanlık merkezinde veya Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğünde inceleyebilirler.
- Proje ile ilgili soru, görüş ve önerilerinizi Çevresel Etki Değerlendirmesi süreci tamamlanana kadar Valiliğimize veya Bakanlığımıza bildirebilirsiniz.

İlanen halkımıza duyurulur."

ÇED Başvuru Dosyası, aynı zamanda Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın[6] ve Sinop Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nün[7] internet sitelerinde de yayınlanmıştır.

[6] http://www.csb.gov.tr/db/ced/editordosya/karadenizTRmayis2013.pdf adresinden erişilebilir.
[7] http://www.csb.gov.tr/iller/sinop/index.php?Sayfa=duyurudetay&Id=2642 adresinden erişilebilir.

5.2. Proje Gruplarının (Paydaşların) Tanımlanması

İlgili ÇED Yönetmeliği (Resmi Gazete, Tarih: 17 Temmuz 2008 ve No: 26939) uyarınca yürütülen paydaş katılım süreci, halkın ve ilgili diğer paydaşların Halkın Katılımı Toplantısı ve ÇŞB internet sitesi aracılığı ile Proje hakkında bilgi edinmesini sağlar. ÇŞB, Proje için yürütülen ÇED çalışmasının incelenmesi ve değerlendirilmesi için bir İnceleme ve Değerlendirme Komisyonu (İDK) oluşturur ve gerekli gördüğü hallerde Sivil Toplum Kuruluşlarını (STK'ları) da İDK toplantılarına üye olarak çağırabilir. Ancak, etkilerinin sınırlı olacağı öngörülen bu Proje için böyle bir gereklilik görülmemiştir.

ÇED sürecindeki en önemli paydaş halktır. Toplumun her üyesi, Proje hakkındaki görüşlerini Halkın Katılımı Toplantısında doğrudan bildirebileceği gibi, ÇŞB'nin ve Sinop Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nün internet sitelerinde yayınlanan ÇED Başvuru Dosyasını (ve sonrasında ÇED Raporunu) inceleyerek, raporlar hakkındaki görüş ve önerilerini paylaşma olanağına da sahiptir (konuyla ilgili detaylı bilgi **Bölüm 5.4**'de yer almaktadır).

5.2.1. Paydaşlar ile İletişim

Halkın Katılımı Toplantısının yapılacağı, ÇED yasal sürecine uygun olarak toplantı tarihinden en az 10 gün önce ulusal ve yerel gazetelere verilen ilanlarla halka duyurulmuştur. 21 Haziran 2013 tarihinde yapılan duyurularda; toplantının tarihi, yeri, içeriği ve proje sahibinin iletişim bilgilerinin yanı sıra, katılmak isteyen kişileri Sinop kent merkezinden toplantı yerine ulaştıracak servis aracıyla ilgili bilgilere de yer verilmiştir.

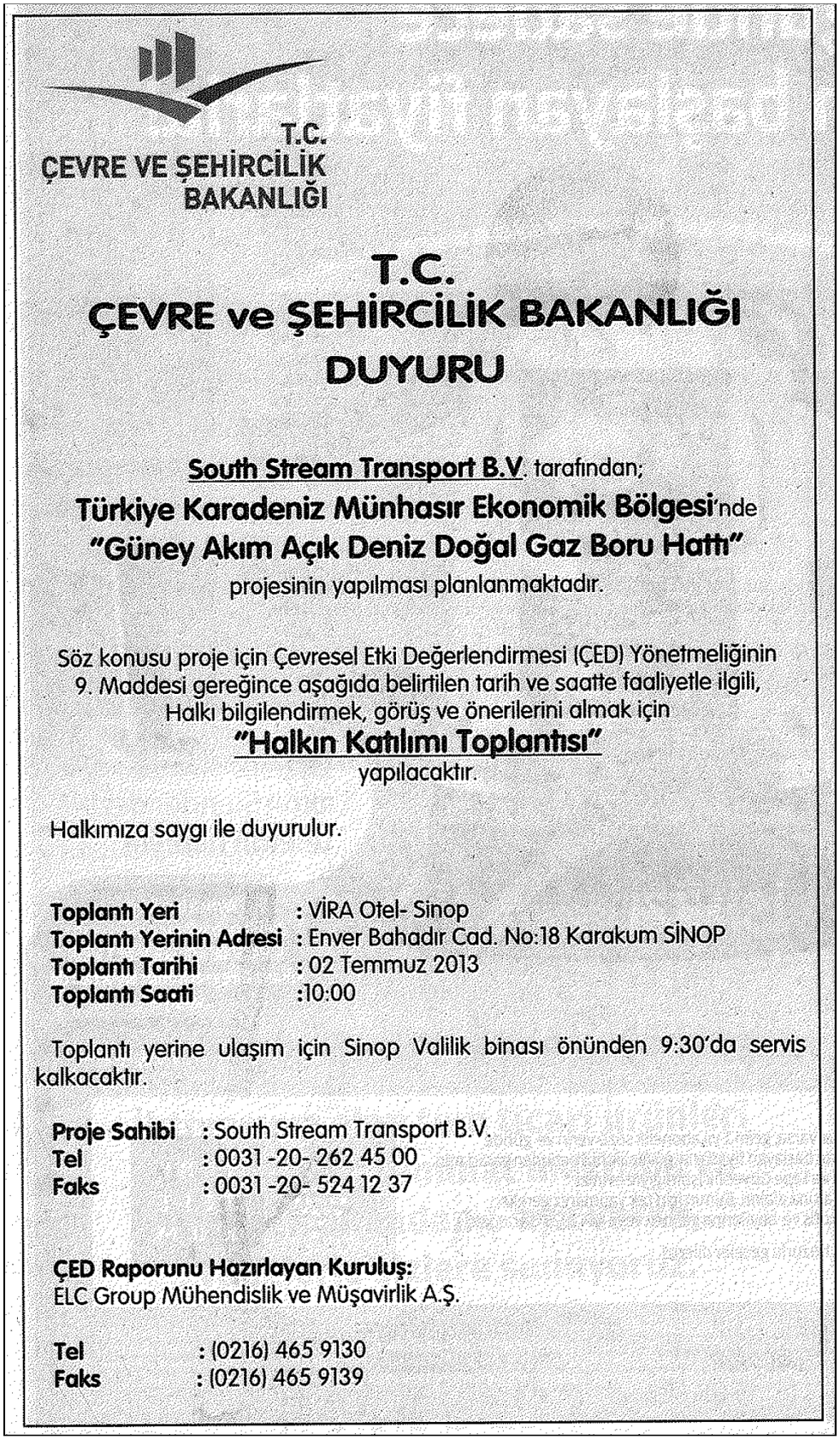
Halkın Katılımı Toplantısı duyurusu ulusal ve yerel iki gazetede yayınlanmıştır:

- Hürriyet - ulusal gazete (tiraj: yaklaşık 375.000); ve
- Bizim Karadeniz - Sinop'ta yayınlanan yerel bir gazete (tiraj: yaklaşık 1.000).

Her iki gazetede yayınlanan duyurunun bir kopyası **Şekil 5.1**'de verilmektedir. Duyuru metni ayrıca, toplantıdan on gün önce halkın görebileceği yerlere, Sinop Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü ilan panosu ve toplantının gerçekleştirileceği salonun girişine de asılmıştır.

5.2.2. Paydaşların Takibi

ÇED sürecinin bir parçası olarak paydaşlara Proje hakkında geribildirimde bulunma olanağı sunulmaktadır. Halkın Katılımı Toplantısında dile getirilen veya ÇŞB ile Sinop Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'ne gönderilen tüm görüşler, talepler veya şikayetler ÇŞB tarafından takip edilmekte ve değerlendirilmektedir.



T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

T.C.
ÇEVRE ve ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI
DUYURU

South Stream Transport B.V. tarafından;
Türkiye Karadeniz Münhasır Ekonomik Bölgesi'nde
"Güney Akım Açık Deniz Doğal Gaz Boru Hattı"
projesinin yapılması planlanmaktadır.

Söz konusu proje için Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Yönetmeliğinin 9. Maddesi gereğince aşağıda belirtilen tarih ve saatte faaliyetle ilgili, Halkı bilgilendirmek, görüş ve önerilerini almak için
"Halkın Katılımı Toplantısı"
yapılacaktır.

Halkımıza saygı ile duyurulur.

Toplantı Yeri : VİRA Otel- Sinop
Toplantı Yerinin Adresi : Enver Bahadır Cad. No:18 Karakum SİNOP
Toplantı Tarihi : 02 Temmuz 2013
Toplantı Saati :10:00

Toplantı yerine ulaşım için Sinop Valilik binası önünden 9:30'da servis kalkacaktır.

Proje Sahibi : South Stream Transport B.V.
Tel : 0031 -20- 262 45 00
Faks : 0031 -20- 524 12 37

ÇED Raporunu Hazırlayan Kuruluş:
ELC Group Mühendislik ve Müşavirlik A.Ş.

Tel : (0216) 465 9130
Faks : (0216) 465 9139

Şekil 5.1: Halkın Katılımı Toplantısının Gazete Duyurusu

5.3. Halkın Katılım Toplantısı

Projeyle ilgili olarak halkın bilgilendirilmesi, görüş ve önerilerinin alınması amacıyla 2 Temmuz 2013 tarihinde, saat 10:00'da, Sinop Vira Otel'de bir Halkın Katılımı Toplantısı yapılmıştır. Toplantı, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nün başkanlığında, ÇŞB ve İl Müdürlüğü temsilcilerinin, ÇED Raporunu hazırlayan firma yetkililerinin, proje sahibinin (South Stream Transport) ve halkın katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Toplantı yeri seçilirken, Sinop ve çevresindeki ilgili paydaşların kolaylıkla katılımına olanak sağlanması amaçlanmıştır.

Halkın Katılımı Toplantısının amacı halkı Proje hakkında bilgilendirmek ve paydaşların görüş ve önerilerini almaktır. Toplantıya katılmak isteyen paydaşların ulaşımını sağlamak için, 09:30 ile 10:15 saatleri arasında Sinop kent merkezinden kalkan servis araçları organize edilmiştir. Servis araçlarıyla ilgili detaylara Halkın Katılımı Toplantısına ilişkin gazete duyurusunda yer verilmiştir.

Toplantıya Sinop Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü yetkilileri ve personeli katılmış olup, halkın katılımı düşük seviyede olmuştur. Bunun, Projenin Türkiye kıyılarından uzaklığına (110 km) ve öngörülen etkilerin sınırlı olmasına, bunun sonucunda da genel olarak halkın ve STK'ların ilgisini çekmemesine bağlı olduğu düşünülebilir. Toplantıya ilişkin fotoğraflara **Şekil 5.2**'de yer verilmektedir.

Sinop Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, ÇED Şube Müdürü başkanlığında yapılan toplantıda, Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı Türkiye Bölümünün ÇED ve ÇSED (Çevresel ve Sosyal Etki Değerlendirmesi) süreçleri, mevcut durum bilgileri, etkilerin bir ön tanımlaması, potansiyel etki azaltma önlemleri, bazı ön sonuçlar ve ÇED sürecinin ilerleyen aşamaları hakkında detaylı bilgi veren bir slayt sunumu gerçekleştirilmiştir. Ayrıca toplantıda paydaşlara Proje hakkında bilgilendirici dokümanlar da dağıtılmıştır.

Toplantıda gerçekleştirilen sunumun ardından İl Müdürlüğü temsilcileri ve yöre halkı Projeye ilişkin görüşlerini bildirmiş ve sorular yöneltmiştir. Boru hattı güzergâhı boyunca deniz tabanı ile ilgili mevcut durum incelemelerinin yapılıp yapılmadığı, beklenmeyen olayların nasıl yönetileceği ve ÇED Raporunda belirtilen tüm taahhütlerin proje sahibi tarafından yerine getirilip getirilemeyeceği ile ilgili sorular sorulmuş ve yanıtları verilerek, toplantı bir tutanakla kayıt altına alınmıştır.

Toplantı sırasında gündeme getirilen sorular ve görüşler aşağıda **Tablo 5.1**'de özetlenmiştir ve bunların ÇED Raporunda nasıl ele alındığına dair bir açıklama da tabloda yer almaktadır.

5.4. Paydaşların Görüşlerinin Alınması Yöntemleri

ÇED çalışmasının bir parçası olarak paydaşlara Proje hakkında geribildirimde bulunmaları için çeşitli imkanlar sunulmuştur, bunlar:

- Halkın Katılımı toplantısında doğrudan görüş-öneri sunulması;
- E-posta ile iletişim; ve
- Posta kanalıyla iletişimdir.

Dile getirilen sorular, görüşler ve öneriler, ÇED Raporunun kapsamının ve içeriğinin (Özel Formatın) belirlenmesinde ÇŞB tarafından değerlendirmeye alınmıştır. Hazırlanan bu ÇED Raporu, halkın incelemesi ve görüş ve önerilerini bildirebilmesi için ÇŞB'nin internet sitesinde yer alacaktır (www.csb.gov.tr).

Tablo 5.1: Halkın Katılımı Toplantısı Sırasında Gündeme Getirilen Görüşler, Sorular ve Değerlendirmeleri

Halkın Katılımı Toplantısı sırasında gündeme getirilen Görüş / Soru	ÇED Raporu ile nasıl ilişkilendirildiği
470km'lik boru hattı boyunca herhangi bir bakım tesisi bulunup bulunmayacağı ve boru hattında meydana gelebilecek kazalara (beklenmeyen olaylara) nasıl müdahale edileceği.	Boru hattı güzergahı boyunca herhangi bir bakım tesisi bulunmayacaktır. Kazalara ve beklenmeyen olaylara yapılacak müdahaleler kıyıda bulunan tesisler vasıtasıyla yönetilecektir ve ilgili prosedürler Acil Durum Planında (**Bölüm 11**) detaylandırılmıştır.
ÇED Raporunda belirtilen tüm taahhütlerin proje sahibi tarafından yerine getirilip getirilmeyeceği.	South Stream Transport ÇED raporunda ortaya konulan tüm yükümlülükleri yerine getirmeyi taahhüt etmektedir. Çevresel ve sosyal etkilerin yönetimi ve izlenmesi ile ilgili yükümlülükler **Bölüm 11**'de detaylandırılmıştır.
Boru hattı güzergahı boyunca yürütülen araştırmaların neler olduğu	Boru hattı güzergahı boyunca çevresel, arkeolojik, meteorolojik ve oşinografik, jeofiziksel, hidrofiziksel, sismolojik, hidrografik, geoteknik araştırmalar ve mühendislik çalışmaları yapılmıştır. Boru hattı güzergahı boyunca yapılan araştırmalar **Bölüm 6 ve 7**'de detaylandırılmıştır.

Şekil 5.2: Sinop'taki Halkın Katılımı Toplantısından Fotoğraflar

5.5. Diğer Hususlar

Bu bölümde ele alınacak başka bir konu yoktur.

BÖLÜM 6
FİZİKSEL ÇEVRENİN DEĞERLENDİRİLMESİ

BÖLÜM 6. FİZİKSEL ÇEVRENİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu Bölümde, **Bölüm 1**'de (Projenin Genel Özellikleri) tanımlanan Karadeniz Bölgesinin ve Proje Alanının fiziksel çevresiyle ilgili bilgiler sunulmaktadır. Projenin inşaat aşaması, işletme aşaması ve işletme sonrası dönemiyle (hizmetten çıkarma) ilişkili olarak fiziksel çevre üzerindeki olası etkiler belirlenerek, uygun durumlarda bu etkileri azaltmaya veya ortadan kaldırmaya yönelik tedbirler önerilmektedir. Burada yapılan değerlendirmeler, **Bölüm 2**'de (Çevresel Etki Değerlendirmesi Yaklaşımı) açıklanan yöntemlere dayanmaktadır. Bu Bölümde ve ÇED raporunun diğer bölümlerinde, South Stream Transport tarafından, uzman ve sertifikalı kuruluşlara yaptırılan saha çalışmalarına ait verilerden ve saha çalışmalarının sonuçlarını içeren raporlardan, South Stream Transport B.V.'nin izni ile yararlanılmıştır. Bu veriler literatür taramaları ile örtüşmektedir.

Karadeniz, yaklaşık 420.000 km^2 yüzey alanı, 2.200 m'nin üzerindeki su derinliği ve 534.000 km^3 toplam su hacmi ile dünyadaki en büyük kapalı denizlerinden biridir (Ref. 6.1). Avrupa, Anadolu ve Kafkaslar ile çevrelenmektedir ve İstanbul Boğazı ve Çanakkale Boğazı ile Akdeniz ve Ege Denizi'ne bağlanmaktadır (bkz. **Şekil 6.1**).

Şekil 6.1: Karadeniz ve Çevresindeki Alanlar

Karadeniz'in oluşumunu anlamak, mevcut fiziksel koşullarını değerlendirmek açısından önemlidir. Büyük yer kabuğu hareketleri, Miyosen Döneminde (5 ila 7 milyon yıl önce) dağların oluşmasına ve Alpler'in, Karpat Dağları'nın, Balkan Dağları'nın ve Kafkas Dağları'nın ortaya çıkmasına yol açmıştır. Bunun sonucunda Tetis Denizi (Güney Avrupa ve Orta Asya boyunca batıdan doğuya uzanan dev okyanus havzası) küçülerek bir dizi tuzlu su havzasının oluşmasına neden olmuştur. Bu havzalardan biri olan Sarmatik Denizi, günümüzdeki Karadeniz'i, Azak Denizi'ni, Hazar Denizi'ni ve Aral Denizi'ni kapsamaktaydı. Miyosen dönemi sonunda ve Pliyosen Dönemi

başında (3-5 milyon yıl önce) Sarmatik Denizden okyanusa tekrar bir bağlantı oluşarak, tuzluluk seviyesi artmış ve yeni deniz canlı türleri ortama katılmıştır. Pliyosen Döneminde (1,5 - 3 milyon yıl önce) okyanus bağlantısı tekrar kesilmiş ve tuzlu suyun yerini neredeyse tatlı su olan Pontik Deniz-Gölü almıştır (Ref. 6.2).

Pontik Deniz-Gölü bu aşamadan sonra Hazar Denizi, Karadeniz ve Azak Denizi'nden ayrılmıştır, ancak bu dönemde denizlerle arasında çeşitli zaman aralıklarında geçici bağlantılar oluşmuştur. Gelişen Karadeniz'in tuzluluğu ve barındırdığı canlı türleri, Kuvaterner Dönem ve Kuzey Yarımküre Buzullaşması başlangıcıyla birlikte değişmeye devam etmiştir. Mindel (Elsteriyen) Buzul Dönemi sonunda (yaklaşık 400.000 – 500.000 yıl önce) buzullar erimeye başladığında, Deniz-Göl eriyen sularla dolmaya başlamış ve genel çerçevesi günümüz Karadeniz'i ve Azak Denizi'ne benzeyen Paleoksiniyan havzasına dönüşmüştür. Kuzeydoğuda bu havza, Kumo-Maniç çukuru vasıtasıyla Hazar Denizi'ne ve güney batıda İstanbul Boğazı kanalıyla Marmara Denizi'ne bağlanmıştır. Aynı zamanda Marmara Denizi'nin, Akdeniz'le bağlantısı kalmadığından tuzluluk seviyesi de düşmüştür (Ref. 6.2).

Riss-Wurm Buzullar Arası Dönem (100.000-150.000 yıl önce) Karadeniz tarihinde yeni bir safha oluşturmuştur. Karadeniz, Tetis Denizi'nin oluşumundan bu yana ilk kez Çanakkale Boğazı'nın açılması ile birlikte Akdeniz ve Atlantik okyanusuna bağlanmıştır. Yaklaşık 18.000-20.000 yıl önce, son Wurm Buzul Dönemi sonunda, deniz eriyen sularla dolmuştur. Bir kez daha okyanusla bağlantısını kaybetmiş ve tuzluluk oranı büyük ölçüde azalmıştır. Yaklaşık 7.000 yıl önce (bazı uzmanlar, yaklaşık 5.000 yıl önce olduğunu düşünmektedir), İstanbul Boğazı vasıtasıyla Akdeniz'le bağlantısı oluşmuştur. Ardından Karadeniz'in tuzluluk oranında kademeli bir artış görülmüştür ve 1.000-1.500 yıl içinde denizin tuzluluk oranının Akdeniz'deki çok sayıda deniz türünü destekleyecek yeterliliğe ulaştığı düşünülmektedir (Ref. 6.2).

6.1. Meteorolojik ve İklimsel Özellikler

6.1.1. Karadeniz'in ve Karadeniz Bölgesi'nin Genel İklim Koşulları

Karadeniz iklimi üç alt iklim bölgesine ayrılabilir; Kıyılar, dağlık kesimler ve iç iklim bölgeleri. Kış aylarında Karadeniz Bölgesi batıdan gelen alçak basınç sistemleri ve kuzeydoğudan gelen yüksek basınç sistemlerinin etkisine girer. Yaz aylarında bölge, güneyden gelen yüksek basınç sistemleri ve batıdan gelen alçak basınç sistemlerinin etkisine girer.

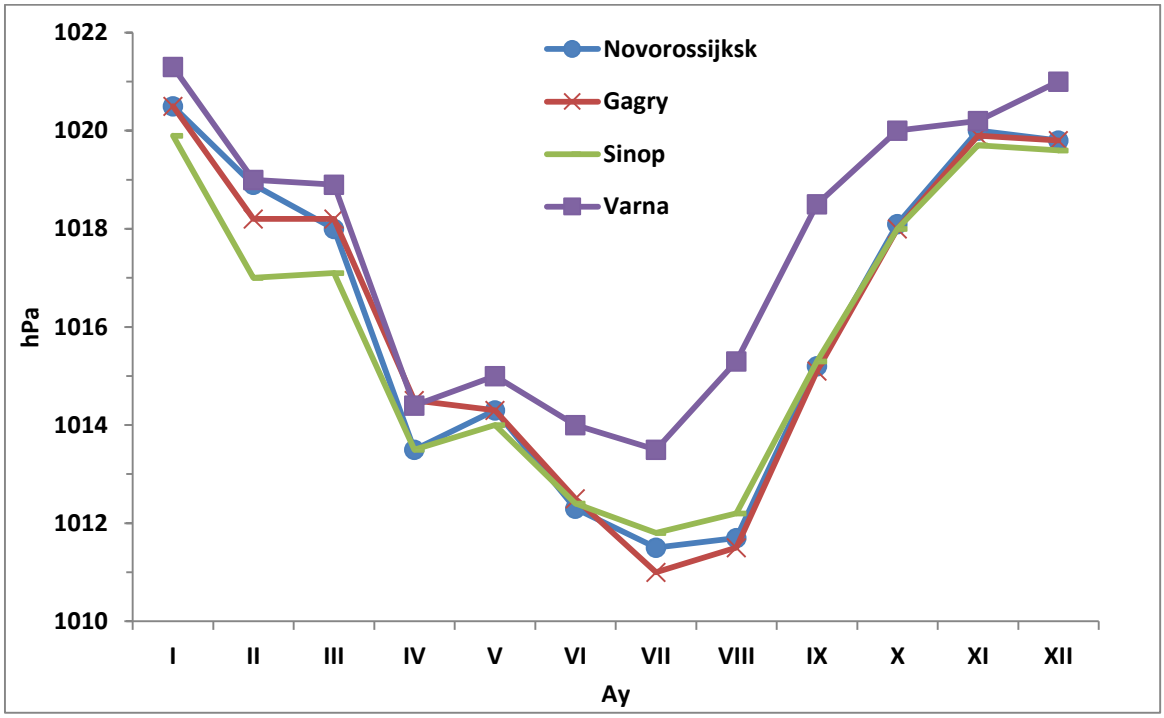
Karadeniz Bölgesi'nde yazlar ve kışlar genellikle yumuşak geçmektedir. Karadeniz boyunca hava cepheleri batıdan doğuya hızla ilerleyebilmekte ve bunun sonucunda Karadeniz'in güneydoğu bölgesindeki iklim koşulları hızla değişebilmektedir. Gürcistan'ın Kafkas Dağları, Sibirya'dan soğuk hava cephelerinin Karadeniz Bölgesi'ne ulaşmasını engellemektedir. Benzer şekilde Türkiye'nin Doğu Karadeniz Dağları (Parhar Dağları), kış aylarında soğuk cephelerin Anadolu Ovası'na (güneye) girmesini önlemektedir (Ref. 6.3).

Rüzgâr şekilleri genellikle döngüseldir; kuzeydoğudan güçlü bir şekilde esen soğuk kış rüzgârlarının yerini, Mayıs – Eylül aylarında düşük nemli ılıman rüzgârlar almaktadır. Karadeniz'in kuzey ve güney uçlarında sıcaklıklar, orta bölgedeki sıcaklıklardan büyük ölçüde farklılık gösterebilmektedir (Ref. 6.4).

6.1.1.1. Basınç

Karadeniz'de atmosfer basıncı rejimi, Azor ve Asya antisiklonlarından etkilenmektedir. Bunlar, Akdeniz üzerindeki kış zamanı siklonik aktivite ve Kuzey Afrika ve Asya üzerindeki yaz zamanı ısı düşmesi ile açıklanmaktadır. Hava ve deniz yüzey sıcaklıklarındaki mevsimsel değişimler de ilaveten basıncı etkilemektedir. Siklonlar, atmosfer basıncında ani ve periyodik değişimlere neden

olabilir. Yıllık atmosfer basıncı eğilimleri, Temmuz ve Nisan'daki belirgin alçak basınçla temsil edilmektedir (**Şekil 6.2**). Kış aylarında genel basınç geçmişi yüksektir ve tüm Karadeniz boyunca da oldukça benzerdir. Ağustos ve Eylül aylarında basınç hızla yükselir ve yüksek basınç Ocak ayına kadar devam eder ve ardından da basınç düşmeye başlar. Mayıs'tan Ekim'e kadar olan dönemde Karadeniz'in batı kısmındaki ortalama basınç değerleri doğudakilerden daha yüksektir. Diğer aylarda, Karadeniz'in orta kesiminde genellikle alçak basınç gözlemlenir. Yıl boyu atmosfer basıncı değişkenliği, Karadeniz'in kuzeyinde en yüksek ve güney doğusunda en düşüktür (Ref. 6.5).



Şekil 6.2: Hidro-Meteorolojik İstasyonlarda hektopaskal (hPa) Cinsinden Aylık Ortalama Atmosfer Basıncı

6.1.1.2. Sıcaklık

Karadeniz'de yıllık ortalama hava sıcaklığı, kuzeybatıda 10 ^{0}C'den güneydoğuda 14–15 ^{0}C'ye kadar farklılık göstermektedir. Ağustos'tan Mart'a kadar açık deniz üzerinde hava sıcaklıkları kıyı kesimlerinden daha yüksektir ve yıllık değişkenlik, kıyı bölgelerinde daha yüksektir. En büyük yıllık sıcaklık değişimleri Karadeniz'in kuzeybatı bölgesine özgüyken, orta ve güneydoğu kesimlerde en az değişiklik görülmektedir (Ref. 6.5).

En yüksek sıcaklıklar, Karadeniz'in güneydoğu ve güneybatı kesimlerinde gözlemlenmektedir. En düşük aylık ortalama sıcaklık (-1 ila -2 ^{0}C ortalama değerler) genellikle Şubat ayında kuzeybatıda gözlemlenmekte; en yüksek değerler (24 ^{0}C'ye kadar) genellikle Ağustos ayında Kafkas kıyısı açıklarında görülmektedir (**Şekil 6.3-6.4** ve **Tablo 6.1**). Karadeniz'de yıllık sıcaklık değişimi trendleri, kuzeybatıda -2 ^{0}C'den güneydoğuda 7,5 ^{0}C'ye (**Şekil 6.5**) farklılık göstermektedir. Genel olarak eksi sıcaklıklar Karadeniz'in tamamında görülmektedir; en fazla Ocak ve Şubat aylarında ve en sıklıkla denizin kuzeybatı ve kuzeydoğu kesimlerinde ve ayda 6 ila 10 gün boyunca genellikle 0 ila -5 ^{0}C arası sıcaklıklar gözlemlenmektedir. Eksi değerli hava sıcaklığı görülen gün sayısı Ocak ve Şubat aylarında 22 ila 26 güne ulaşırken, Aralık ve Mart'ta bu sayı 13 ila 15 gün arasında gerçekleşmektedir (Ref. 6.6).

En ılıman bölgeler Karadeniz'in Kafkas ve Anadolu kıyılarıdır. Bu bölgelerde hava sıcaklıkları nadiren 0 ^{0}C altına düşmektedir. Bu günlerin sayısı Ocak ve Şubat aylarında 5 ila 8

arasındayken, Aralık'ta 1 ila 2 ve Mart'ta 13 ila 15'tir. Bu bölgelerde, ortalama 10 ila 20 yılda bir -5 ^{0}C altında günlük ortalama sıcaklıklar gözlemlenmektedir (Ref. 6.6).

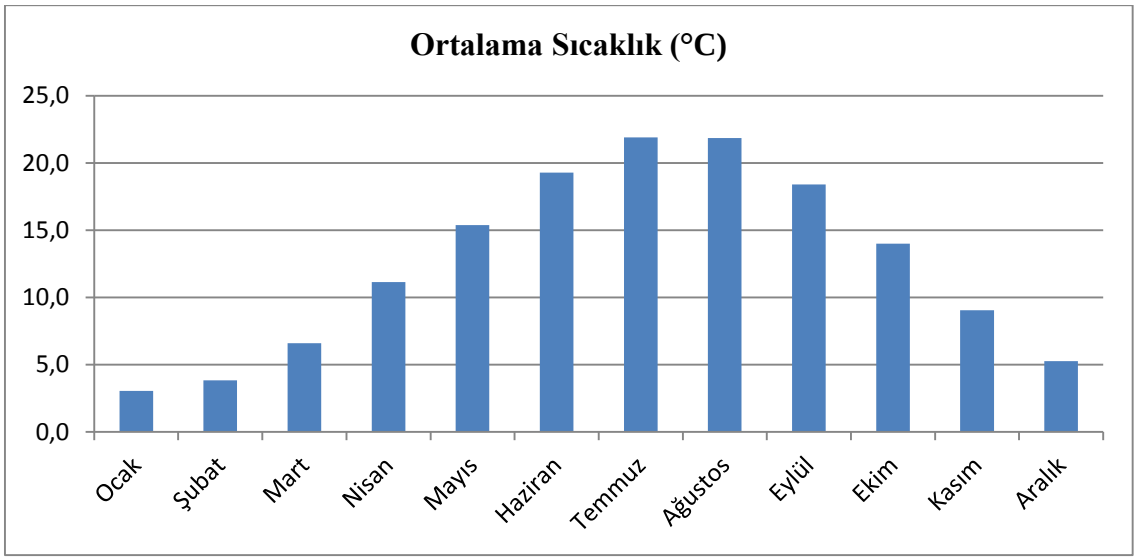
Kıyılarda ortalama hava sıcaklıklarının -10^{0}C'nin altında olduğu zamanlar düzenli olarak gözlemlenmemektedir. Bu sıcaklıklar Ocak ve Şubat'ta 7 ila 14 gün, Aralık'ta 5 ila 8 gün ve Mart'ta sadece kuzeybatı ve kuzeydoğu bölgelerinde 2 ila 3 gün gözlemlenebilmektedir. Güneyden sıcak hava akımı ile büyük sıcaklık artışları mümkündür. 20^{0}C ve üzeri ortalama günlük hava sıcaklıklarının görüldüğü dönem kuzeybatıda en kısadır ve Haziran sonundan Eylül başına kadar sürmektedir. Bu dönemin bölgedeki ortalama süresi 70 – 80 gündür; güneydoğuya doğru bu süre yılda 100 –110 güne çıkar. Karadeniz kıyısının büyük bölümünde, yaz aylarında 30 ^{0}C üzerinde günlük ortalama sıcaklıklar görülmesi mümkündür (Ref. 6.5).

Günlük ortalama sıcaklığın 20 - 25 ^{0}C arasında olduğu gün sayısı Temmuz ve Ağustos aylarında en yüksektir ve aylık ortalama 20 gündür (Anadolu'da ve Kafkas kıyılarının güney kesiminde aylık 25 güne kadardır). 25 ^{0}C'nin üzerinde günlük ortalama sıcaklık Karadeniz kıyısının kuzeyinde ayda 3 ila 9 gün görülürken, Kırım'ın güney kıyısında 10 ila 11 gün ve Kafkas kıyısının güney kısmında 2 ila 7 gün görülmektedir. 30 ^{0}C ve üzeri günlük ortalama sıcaklıklarda, en yüksek hava sıcaklığı değerleri 35 ila 40 ^{0}C'ye ulaşabilmektedir (Ref. 6.5).

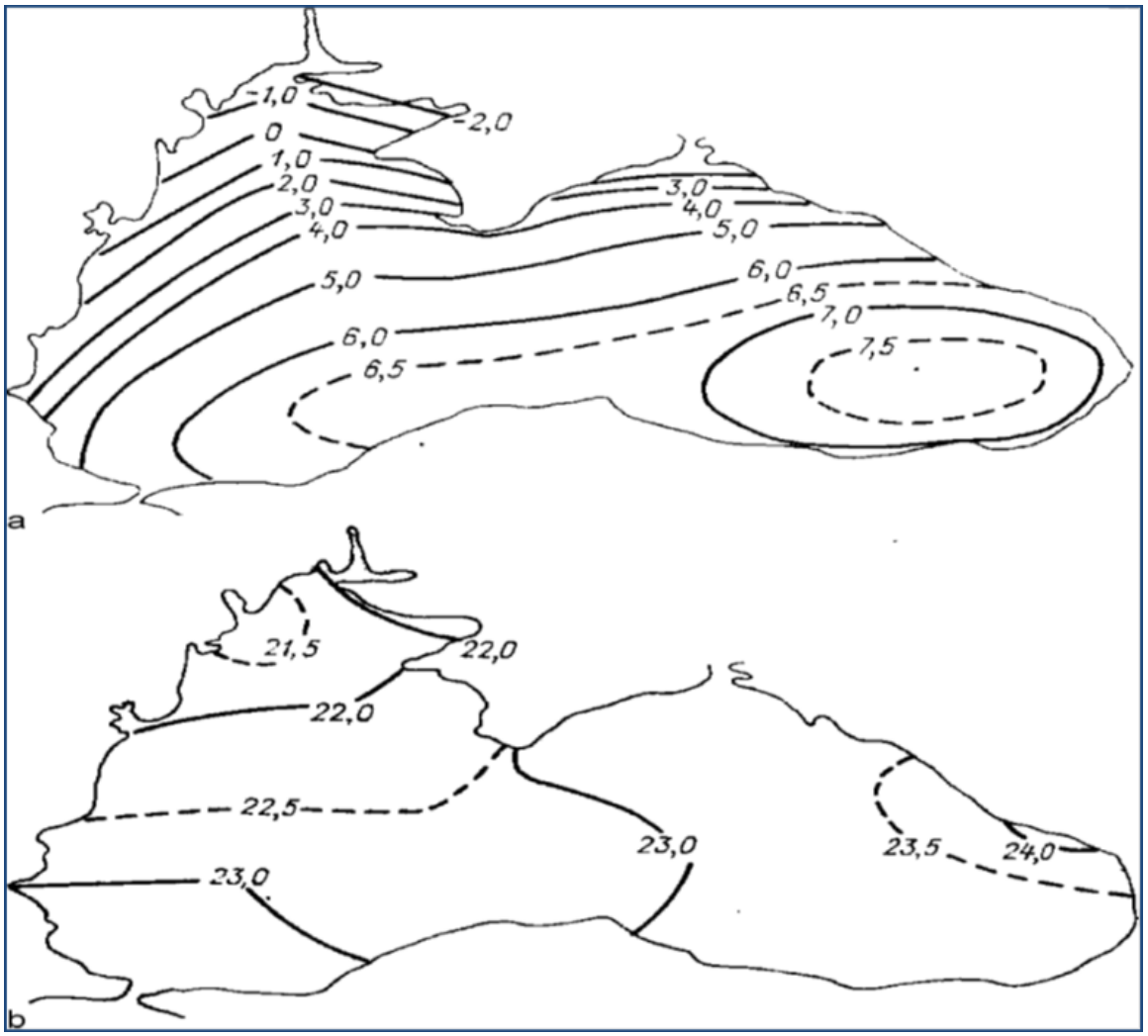
Karadeniz'in tamamında günlük hava sıcaklığı değişkenliği kış aylarında, yaz aylarına göre daha fazlayken, doğu bölgesinde günlük hava sıcaklığı en fazla sonbaharda değişkenlik göstermektedir. Günlük değişimler, güneydoğudan kuzeybatıya doğru artmaktadır. Gün içi sıcaklık değişkenliği genellikle kuzeyden güneye azalmaktadır ve kış aylarında yaza göre 2 ila 3 kat fazladır. Ortalama olarak soğuma ısınmadan daha yoğundur: Gün içi sıcaklık düşüşleri 10 ila 15 ^{0}C'ye ulaşırken, sıcaklık artışları nadiren 10 ^{0}C'yi geçmektedir.

Tablo 6.1: Karadeniz Bölgesi Kıyısı İçin Aylık Ortalama Sıcaklıklar (^{0}C) (1960-2012 Yılları)

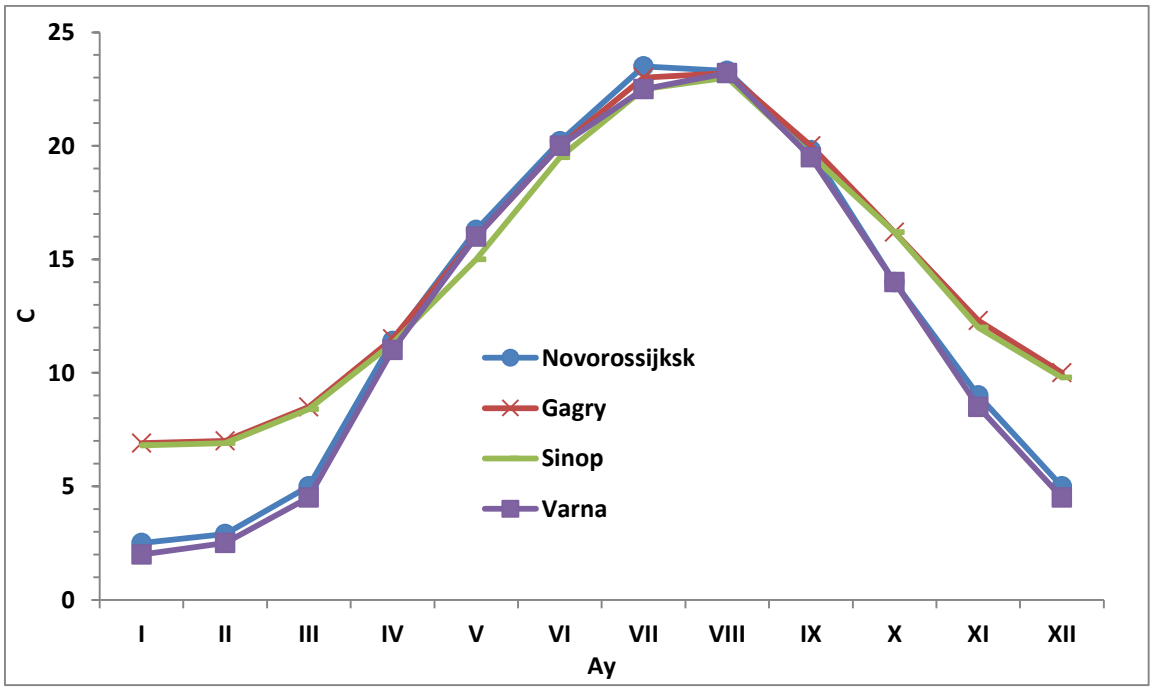
Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama Sıcaklık (°C)	3,0	3,8	6,6	11,1	15,4	19,3	21,9	21,9	18,4	14,0	9,0	5,3



Şekil 6.3: Karadeniz Bölgesi Kıyısı İçin Aylık Ortalama Sıcaklıklar (^{0}C) (1960-2012 Yılları) (Ref. 6.35)



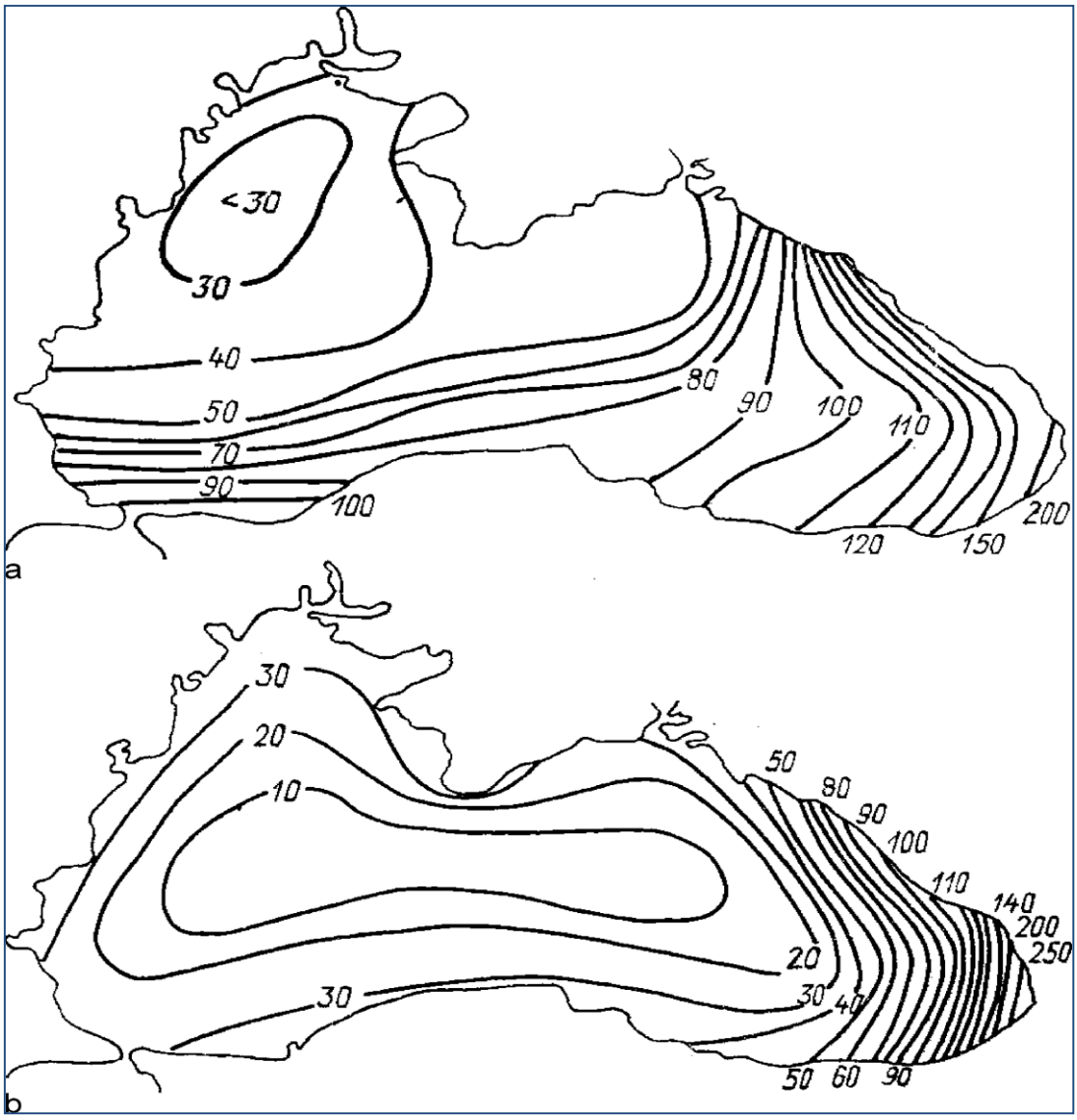
Şekil 6.4: Karadeniz'de Şubat (a) ve Ağustos'ta (b) Ortalama Hava Sıcaklığı (^{0}C)



Şekil 6.5: Ortalama Aylık Sıcaklık (^{0}C)

6.1.1.3. Yağış

Karadeniz üzerindeki yağış, çoğunlukla siklonik faaliyetle ilişkilidir. Kıyıya yakın bölgelerde ve kıyı kesimi boyunca, konvektif süreçler önemli bir rol oynamaktadır. Yıl boyunca yağış miktarı kuzeybatıda yılda 380 ila 420 mm'den güneydoğuda yılda 1.500 ila 2.500 mm'ye kadar artış göstermektedir (**Şekil 6.6**). Güneydoğuda bir yılda yağışlı geçen gün sayısı 100 ila 170 iken, kuzeybatı ve Kırım kıyılarında 100 ila 125 gün arasındadır. Yağışın yoğunluğu yaz aylarında daha fazladır. Kışları, özellikle kuzey kıyısında, yağışlar kar yağışı şeklinde görülebilmektedir. Ortalama olarak kış boyunca kuzeybatı kıyısında 25 ila 40 gün, Kırım'da 15 ila 25 gün (güneydoğu kıyısında 15 günü aşmaz), kuzeydoğuda 14 ila 17 gün ve güneydoğuda 15 günden az kar yağışı görülmektedir (Ref. 6.5).



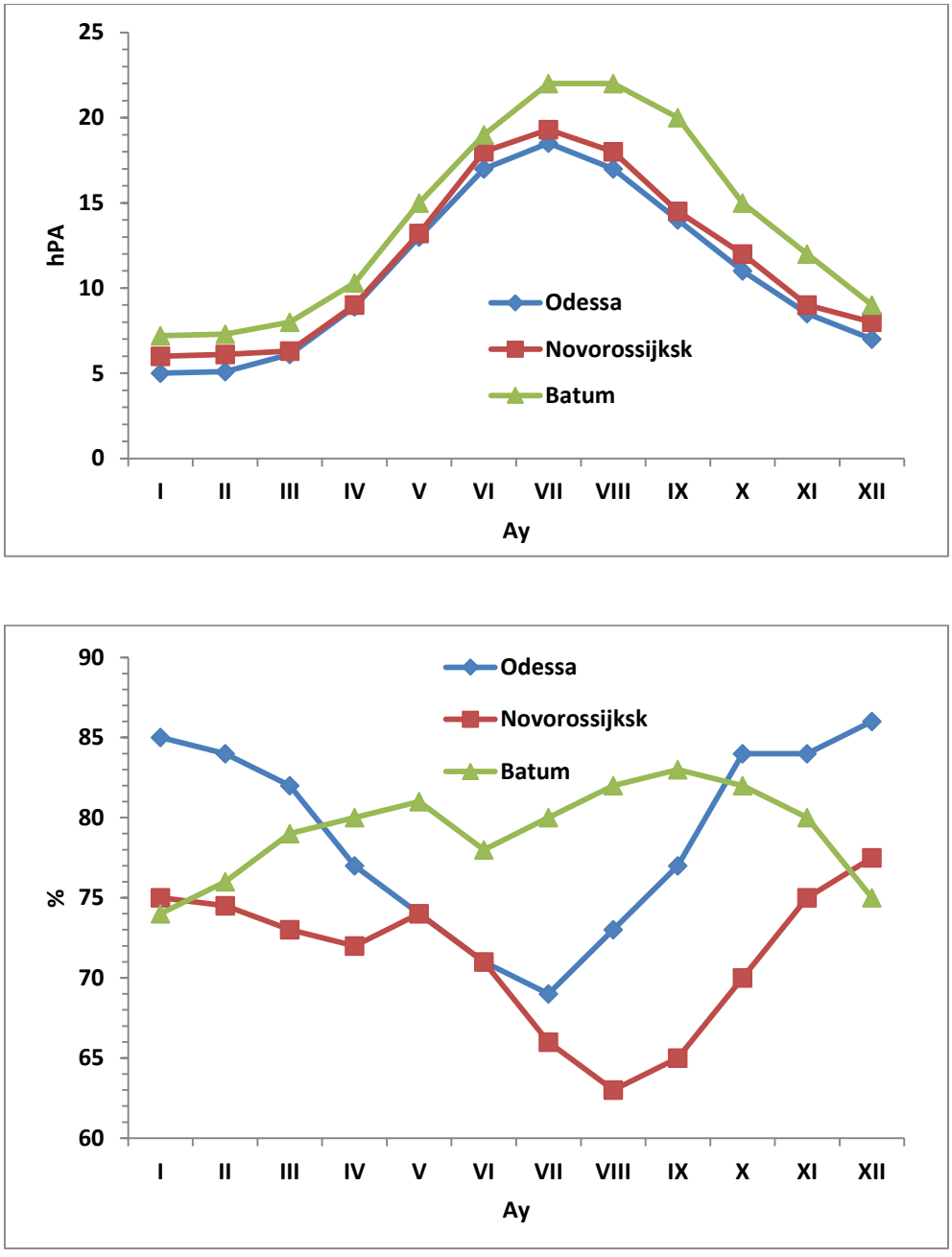
Şekil 6.6: Karadeniz'de Şubat (a) ve Ağustos (b) Boyunca Ortalama Aylık Yağış, (mm/ay)

6.1.1.4. Nem

Karadeniz'deki nem rejimi, hava ve deniz yüzeyi arasındaki etkileşim tarafından belirlenmektedir. Kıyı bölgelerinde, nem içeriğindeki günlük değişimler ayrıca rüzgâr dolaşımından da etkilenmektedir. Gündüz meltemi, denizden karaya nemli hava sağlamaktadır. Buna karşın, gece meltemi deniz yüzeyine kuru hava taşımaktadır. Yıl içindeki nem değişimleri, deniz üzerindeki hava sıcaklıklarının yıllık durumunu takip eder. En düşük değerler Ocak ve Şubat aylarında görülürken,

en yüksek değerler Temmuz ve Ağustos aylarında kaydedilir. En düşük nem değerleri, kuzeybatıda görülmektedir (kıyıda 4,7 ila 20 hPa ve denizde 5,0 ila 21,0 hPa). Nem içeriği, güneydoğuya doğru artar (kıyıda 7,2 ila 23,4 hPa ve denizde 8,0 ila 24,0 hPa) (Ref. 6.6).

Karadeniz'in büyük kısmında bağıl (göreceli) nemin yıllık trendi, en yüksek değerlerini yılın en soğuk zamanında ve en düşük değerlerini de en sıcak zamanında göstermektedir (**Şekil 6.5**). Doğu kıyısının nemli alt tropikal bölgeleri, en yüksek değerlerin yazın görüldüğü ve yıl içindeki değişikliklerin önemli olmadığı benzersiz bir rejime sahiptir (**Şekil 6.7**). Bağıl nem içeriğinin en düşük değerleri Karadeniz'in kuzeybatı bölgelerinde görülürken, en yüksek değerleri güneydoğuda ve güneybatıda kaydedilir. Buna karşın, kışları nemlilik güneydoğudan kuzeybatıya doğru artmaktadır (Ref. 6.5).



Şekil 6.7: a) Kısmi Su Buharı Basıncı (hPa) ve b) Bağıl Nem İçeriği (%) Yıllık Trendleri

6.1.1.5. Buharlaşma

Karadeniz bölgesindeki buharlaşma oranları, yağış oranlarının karşıtı bir süreç izlerken, en yüksek oranlar kuzey ve kuzeybatıda ve en düşük oranlar güney ve güneydoğuda görülmektedir. Karadeniz havzasının tamamında, yağış ve yüzey akışı buharlaşmadan fazladır. Bunun sonucu olarak Karadeniz, tatlı su fazlasının İstanbul ve Çanakkale Boğazlarından Ege Denizi'ne doğru aktığı bir seyreltim havzası durumundadır (Ref. 6.5).

6.1.1.6. Rüzgâr

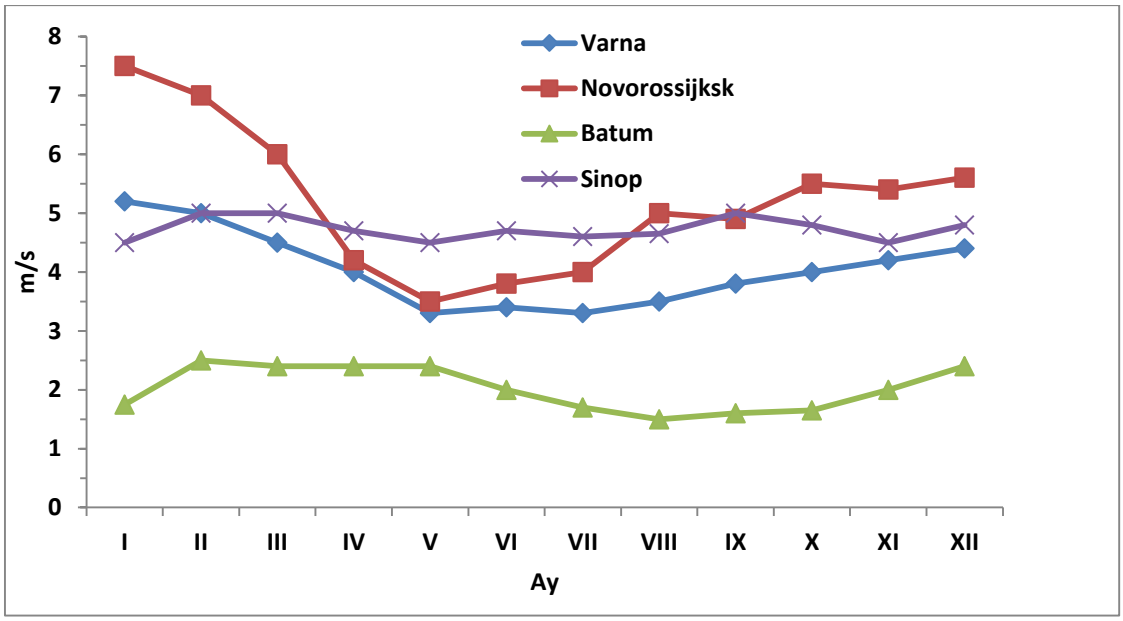
Atmosfer dolaşımı, Karadeniz üzerindeki hava kütlelerinin hareketlerini belirleyen en önemli süreçtir. Aynı enlemde bulunan batı ve doğu kesimlerdeki iklimler, sıcaklık rejimleri ve nem içerikleri bakımından farklılık göstermektedir. Batı kesiminde kış daha sıcak ve yağış daha fazladır (Ref. 6.7).

Karadeniz'in kuzeyi, Avrupa ve İskandinavya merkezli dev bir yüksek basınç merkezinin güneydoğu kesimine dahildir. Karadeniz bölgesindeki kuzeydoğu sinoptik sürecinde, yüksek hava basıncının merkezi Rusya'nın Avrupa'da bulunan kısmının batı bölgeleri üzerindedir.

Kuzey ve kuzeydoğudan soğuk hava adveksiyonuna (yatay taşınımına) bağlı olarak, Karadeniz'in doğu kısmındaki siklonik faaliyet yoğunlaşmaktadır. Karadeniz'in güney bölümü üzerinden alçak hava basınçlarının geçişine, özellikle kuzeydoğuda ve Kırım'ın batı kıyısının açıklarında güçlü doğu ve kuzeydoğu rüzgârları eşlik etmektedir. Güneydoğu ise genellikle farklı yönlerden zayıf ve ılıman rüzgârların etkisi altındadır. Doğudaki süreçler için yüksek basınç bölgesinin merkezi Rusya'nın Avrupa'da bulunan kesiminin orta bölgelerinde yer alır. Bu arada, siklonik faaliyet ayrıca Akdeniz ve Türkiye üzerinde de gelişmektedir. Bunun sonucu olarak doğudan esen rüzgârlar, Karadeniz'in güney bölgelerinde önemli ölçüde güçlenmektedir.

Kuzeyden, kuzeydoğudan ve doğudan gelen hava akımları kışları ve genellikle yıl boyunca baskın olmaktadır. Güneydoğu hava akımları, Rusya'nın Avrupa'daki kısmı ve Kazakistan üzerinde bulunan yüksek basınç alanı ile ilişkilidir. Rusya'nın Avrupa topraklarının orta kısımları üzerindeki siklonik faaliyet, Karadeniz üzerinde batıdan esen rüzgârların gelişmesine neden olmaktadır (Ref. 6.7).

Açık deniz üzerinde, yıl boyunca rüzgâr hızı Karadeniz kıyılarında olduğundan daha yüksektir. Bütün aylarda, Kırım Yarımadası'nın güneydoğu kıyıları hariç en yüksek rüzgâr hızları kuzeyde kaydedilmektedir. En düşük değerler güneydoğuda gözlemlenir. Meteoroloji istasyonlarının verilerine göre, kıyıların büyük bölümünde yıl boyunca hızı 5m/s'den düşük zayıf rüzgârlar hakimdir. Güçlü rüzgârların (>15 m/s) etkili olduğu gün sayısı, kuzeydoğu ve güneybatı kıyılarında en yüksektir (yılda 34–35 gün). Böyle günler, Kırım'ın güney kıyısı ile Kafkasya kıyılarının güneydoğu bölgelerinde en az sayıdadır (yılda 20–22 gün). Ortalama olarak, deniz üzerindeki yıllık ortalama rüzgâr hızı güneyden kuzeye doğru artmakta ve 4–6 m/s civarında olmaktadır. 100 yılda bir açık deniz üzerinde olabilecek en yüksek rüzgâr hızı 40 m/s'dir. Rüzgâr hızının yıllık trendi, Karadeniz'in büyük bölümünde kışın artmakta ve yazın azalmaktadır (**Şekil 6.8**).



Şekil 6.8: Ortalama Aylık Rüzgâr Hızı, (m/s)

6.1.1.7. Sis

Karadeniz Kıyı şeridinin meteoroloji istasyonu verilerinin incelenmesine göre, güneydoğu Karadeniz bölgesi, Türkiye Karadeniz kıyılarının en zayıf görüş mesafesine sahiptir. Yüksek nem seviyeleri ve genellikle yağışlı olan iklim, özellikle bahar aylarında önemli sis oluşumlarına neden olabilmektedir. Bu bölgedeki sis tipik olarak ılık, nemli deniz meltemlerinin daha serin olan kara yüzeyinden geçerken kıyı bölgesinde yoğuşma ve sis'e neden olduğu yatay taşınma (adveksiyon) sisidir. Yüksek yamaç sisleri de ayrıca Karadeniz'in bütün kıyı şeridinde yaygındır.

6.1.2. Proje Alanının Genel ve Lokal İklim Koşulları

Proje, Türkiye'deki hiçbir kara tesisini kullanmadan Türkiye Münhasır Ekonomik Bölgesinden (MEB) geçmektedir. Proje Alanı boyunca Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü tarafından toplanmış herhangi bir kayıt bulunmamaktadır. Bu nedenle, meteorolojik özellikleri belirlemek için meteorolojik modellerden ve literatür taramalarından faydalanılmıştır. Ayrıca, Proje Alanına en yakın iki meteoroloji istasyonundan (Samsun ve Sinop) alınan veriler Proje Alanının iklim özelliklerini belirlemek için kullanılmıştır. Bu istasyonlar, Proje Alanından 230 km mesafede yer alan 17030 numaralı Samsun Meteoroloji Bölge İstasyonu ve Proje Alanından 135 km mesafede yer alan 17026 numaralı Sinop Meteoroloji Bölge İstasyonu'dur. Türk Deniz Kuvvetleri tarafından 1991'de hazırlanan ve Karadeniz'in meteorolojik özelliklerini içeren Karadeniz Meteorolojik Atlası da bu bölümün oluşturulmasında kullanılmıştır (Ref. 6.8).

Proje Alanının meteorolojik özelliklerini belirlemek için kullanılan araçlardan biri de meteorolojik modellemedir. National Climatic Data Centre (NCDC - Ulusal İklim Veri Merkezi) tarafından geliştirilen Climate Forecast System (CFS – İklim Tahmin Sistemi) adlı yazılımın ikinci sürümü de Proje Alanında yüksek çözünürlüklü tarihi veri oluşturmak için kullanılmıştır.

ÇED Raporunda kullanılmak üzere, güzergâh üzerindeki üç bölgenin simülasyonu yapılmıştır. Seçilen yerler, boru hattı güzergahının, MEB sınırları ile kesişen uç noktaları ve orta noktası olmuştur. Nokta koordinatları aşağıda **Tablo 6.2**'de verilmiştir.

Tablo 6.2: Meteorolojik Veri Simülasyonu Yapılan Noktaların Koordinatları

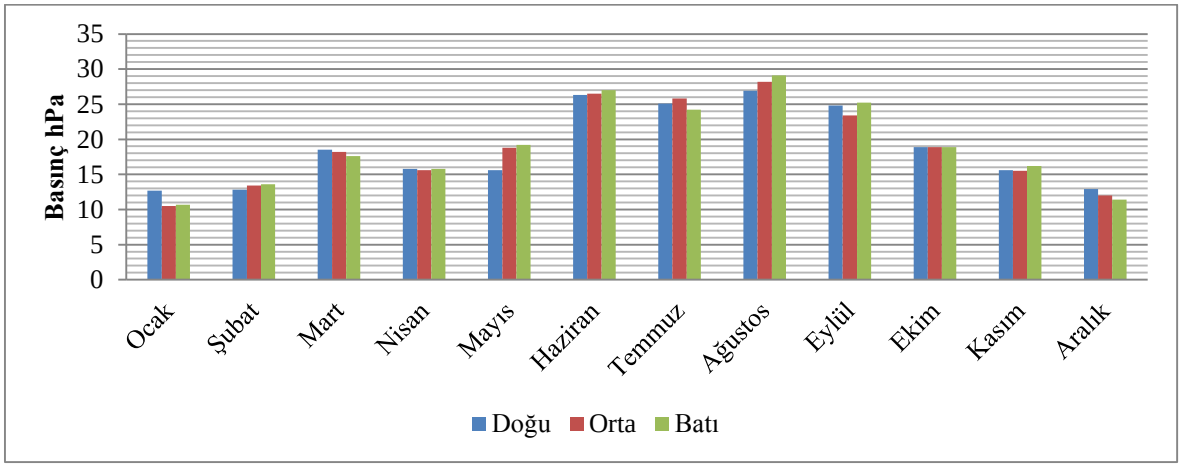
Nokta No	Yer	Koordinatlar
1	Doğu Ucu (Rusya MEB Sınırı)	30°35'57.6"E, 42°49'16.9"N
2	Orta	36°16'23.8"E, 43°24'0.6"N
3	Batı Ucu (Bulgaristan MEB Sınırı)	33°24'0.20"E, 43° 9'25.44"N

6.1.2.1. Basınç

Modelleme sonuçlarına göre, Proje Alanı boyunca yıllık ortalama atmosfer basıncının Doğu, Orta ve Batı noktalarında sırasıyla 1017,41 hPa, 1017,58 hPa ve 1017,25 hPa civarında olduğu tahmin edilmektedir. Proje Alanı boyunca atmosfer basıncı değerleri, **Tablo 6.3** ve **Şekil 6.9**'da verilmiştir.

Tablo 6.3: Proje Alanı Boyunca Atmosfer Basıncı Değerleri

Parametre	Bölge	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Atmosfer Basıncı (hPa)	Doğu	2021	1021	1017	1012	1013	1021	1012	1014	1020	1021	1017	1020	1017,41
	Orta	1023	1024	1014	1013	1014	1019	1011	1014	1016	1026	1017	1020	1017,58
	Batı	1021	1024	1015	1013	1015	1012	1011	1015	1017	1018	1022	1024	1017,25



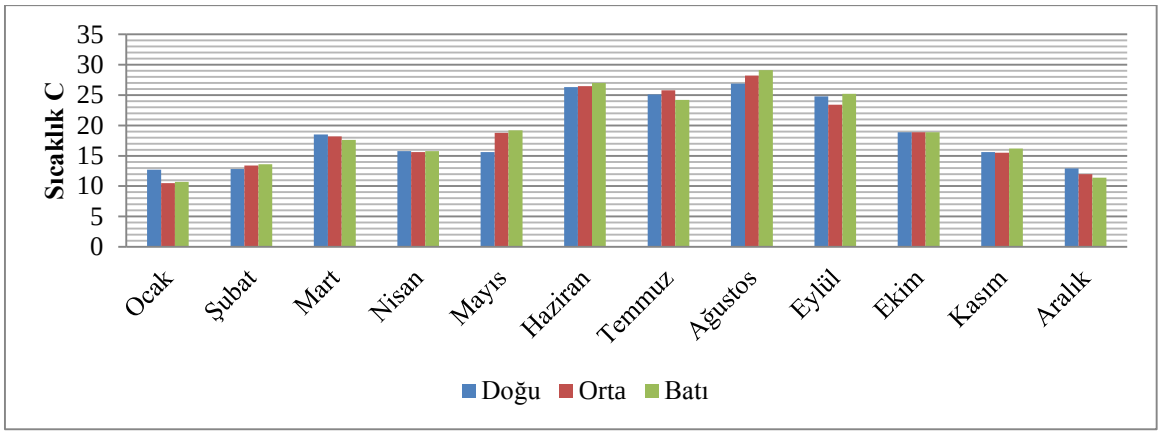
Şekil 6.9: Proje Alanı Boyunca Ortalama Atmosfer Basıncı Değerlerinin Grafiksel Gösterimi

6.1.2.2. Sıcaklık

Meteorolojik modelleme sonuçlarına göre yıllık ortalama sıcaklığın Doğu, Orta ve Batı noktalarda sırasıyla 15,61 ^{0}C, 15,47 ^{0}C ve 15,65 ^{0}C olduğu tahmin edilmektedir. Proje Alanı boyunca ortalama sıcaklık değerleri **Tablo 6.4** ve **Şekil 6.10**'da verilmiştir.

Tablo 6.4: Proje Alanı Boyunca Ortalama Sıcaklık Değerleri

Parametre	Bölge	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Atmosfer Basıncı (hPa)	Doğu	6,1	6,4	8,3	13,1	17,5	21,0	24,7	24,2	21,6	17,7	13,0	13,8	15,61
	Orta	5,5	6,7	8,7	13,2	17,4	20,3	25,1	24,2	21,0	17,6	12,7	13,3	15,47
	Batı	5,7	6,1	9,0	13,5	17,4	20,7	24,7	25,0	21,4	18,1	12,9	13,3	15,65



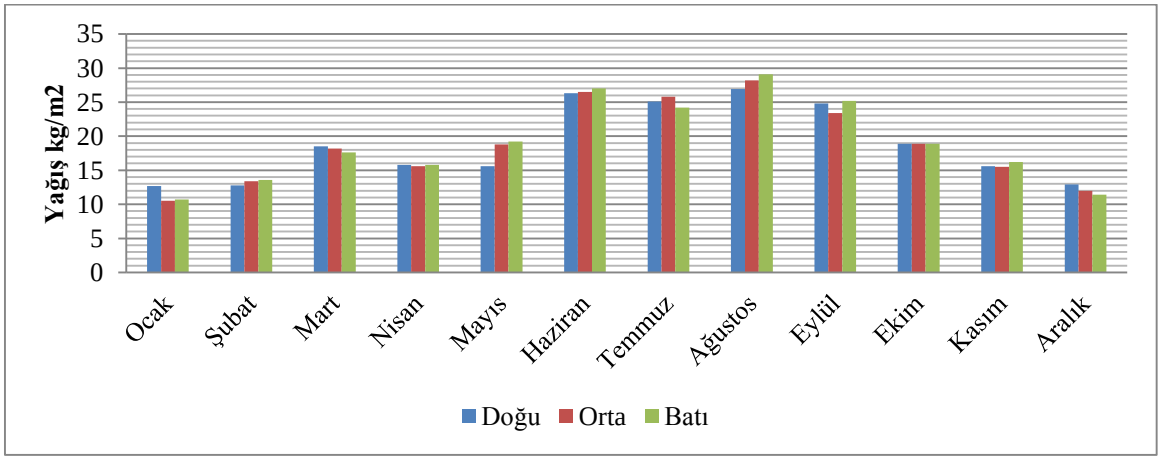
Şekil 6.10: Proje Alanı Boyunca Ortalama Sıcaklık Değerlerinin Grafiksel Gösterimi

6.1.2.3. Yağış

Meteorolojik modellemeye göre, Proje Alanının Doğu, Orta ve Batı noktalarında toplam yağış miktarının sırasıyla 18,82 kg/m^2, 18,90 kg/m^2 ve 19,07 kg/m^2 olduğu tahmin edilmektedir. Proje Alanı boyunca ortalama yağış değerleri **Tablo 6.5** ve **Şekil 6.11**'de verilmiştir.

Tablo 6.5: Proje Alanı Boyunca Ortalama Yağış Değerleri

Parametre	Bölge	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	May.	Haz.	Tem.	Ağust.	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Yağış (kgm^2)	Doğu	12,7	12,8	18,5	15,8	15,6	26,3	25,1	26,9	24,8	18,9	15,6	12,9	18,82
	Orta	10,5	13,4	18,2	15,6	18,8	26,5	25,8	28,2	23,4	18,9	15,5	12,0	18,9
	Batı	10,7	13,6	17,6	15,8	19,2	27,0	24,2	29,1	25,2	18,9	16,2	11,4	19,07



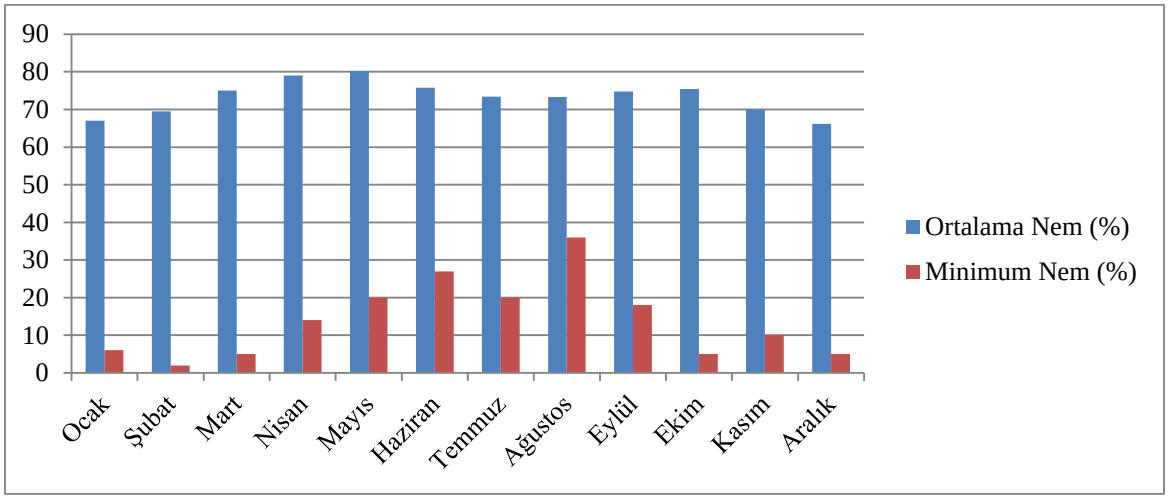
Şekil 6.11: Proje Alanı Boyunca Toplam Yağış Değerlerinin Grafiksel Gösterimi

6.1.2.4. Nem

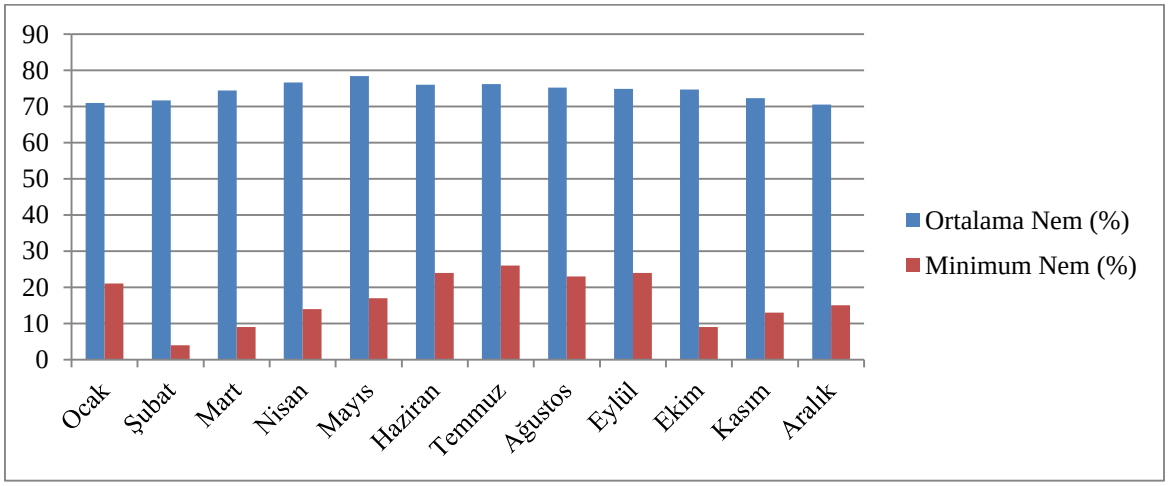
CFS Model verileri nispi nem parametresini içermediği için, bu değerler Proje Alanının koşullarını en yakın şekilde yansıtabilecek Samsun ve Sinop Meteoroloji İstasyonlarından elde edilmiştir. Samsun ve Sinop Meteoroloji İstasyonlarının gözlem kayıtlarına göre, yıllık ortalama nem oranı sırasıyla %73,3 ve %74,3'tür. Öte yandan, her ikisi de Şubat'ta kaydedilmiş olan minimum nem oranı Samsun için %10 ve Sinop için %4'tür. Samsun ve Sinop Meteoroloji İstasyonlarının nem oranları **Tablo 6.6** ve **Şekil 6.12** ve **6.13**'te verilmiştir.

Tablo 6.6: Samsun ve Sinop Meteoroloji İstasyonları, Nem Oranları

Parametre	İstasyon	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	May.	Haz.	Tem.	Ağust.	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Nem (%)	Samsun	67	69,5	75	79	80,2	75,8	73,4	73,3	74,8	75,4	69,9	66,2	73,29
	Sinop	71	71,7	74,4	76,6	78,4	76	76,2	75,2	74,9	74,7	72,3	70,5	74,325
Minimum Nem (%)	Samsun	6	2	5	14	20	27	20	36	18	5	10	5	2
	Sinop	21	4	9	14	17	24	26	23	24	9	13	15	4



Şekil 6.12: Samsun Meteoroloji İstasyonu Nem Oranlarının Grafiksel Gösterimi



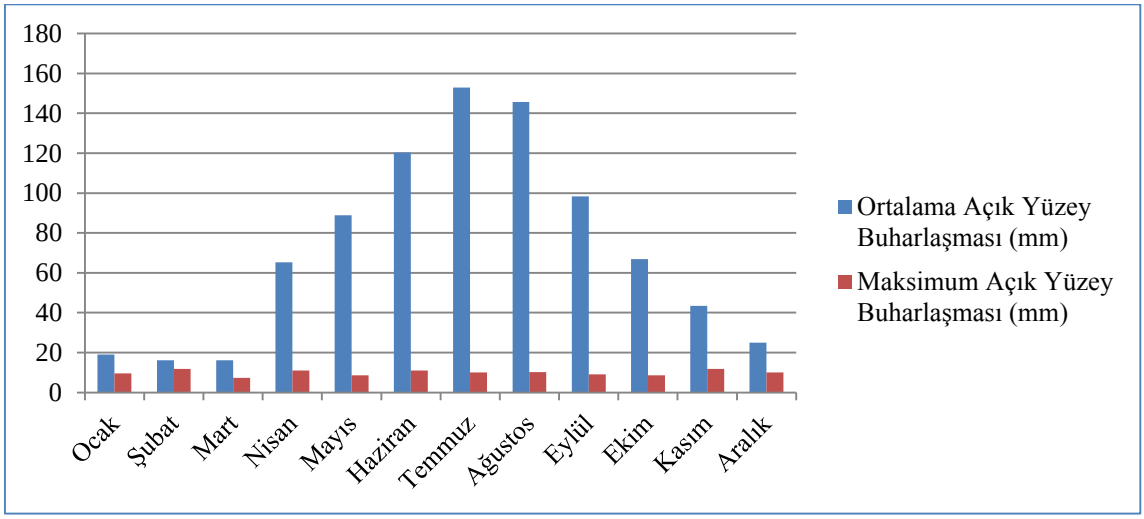
Şekil 6.13: Sinop Meteoroloji İstasyonu Nem Oranlarının Grafiksel Gösterimi

6.1.2.5. Buharlaşma

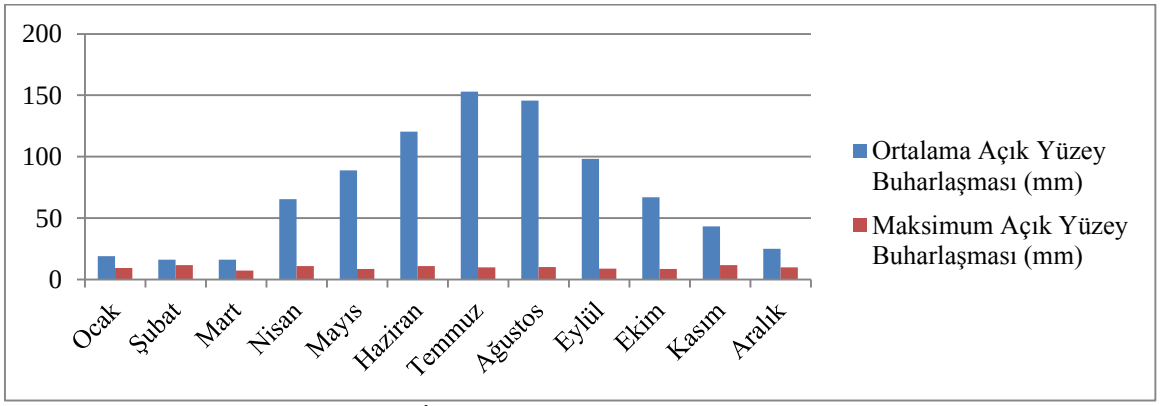
CFS Model verileri buharlaşma parametresini içermediği için, bu değerler Proje Alanının koşullarını en yakın şekilde yansıtabilecek Samsun ve Sinop Meteoroloji İstasyonlarından elde edilmiştir. Samsun ve Sinop Meteoroloji İstasyonlarından alınan verilere göre, toplam ortalama açık yüzey buharlaşma oranı sırasıyla 858 mm ve 787 mm'dir. Maksimum açık yüzey buharlaşması, Samsun İlinde Şubat ve Kasım aylarında 11,8 mm ve Sinop İlinde Temmuz ayında 12,5 mm olarak ölçülmüştür. Samsun ve Sinop Meteoroloji İstasyonlarından elde edilen yüzey buharlaşma oranları **Tablo 6.7** ve **Şekil 6.14** ve **6.15**'te verilmiştir.

Tablo 6.7: Samsun ve Sinop Meteoroloji İstasyonlarından Alınan Yüzey Buharlaşma Oranları

Parametre	İstasyon	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	May.	Haz.	Tem.	Ağust.	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Açık Yüzey Buharlaşması (mm)	Samsun	19	16.2	16.2	65.3	88.8	120.4	152.9	145.7	98.3	66.9	43.4	24.9	858
	Sinop	2.5	0.5	1.4	63.6	96.3	124.6	154.5	140.1	96.4	63.6	33.5	10.2	787.2
Maksimum Açık Yüzey Buharlaşması (mm)	Samsun	9.5	11.8	7.3	11	8.6	11	10	10.2	9	8.6	11.8	10	11.8
	Sinop	2.3	4	4	6.2	7.7	8	12.5	9.1	6.5	6.4	12.1	3.2	12.5



Şekil 6.14: Samsun Meteoroloji İstasyonu Yüzey Buharlaşma Değerlerinin Grafiksel Gösterimi



Şekil 6.15: Sinop Meteoroloji İstasyonu Yüzey Buharlaşma Değerlerinin Grafiksel Gösterimi

6.1.2.6. Rüzgâr

Uzun dönem rüzgâr frekansı verileri, Türk Deniz Kuvvetleri'nin hazırladığı Karadeniz Meteorolojik Atlası'ndan elde edilmiştir (Ref. 6.8). Proje Alanının Doğu, Orta ve Batı Noktalarında tüm yönlerden rüzgâr frekansları **Tablo 6.8**, **6.9**, **6.10**'da verilmiştir.

Tablo 6.8: Proje Alanının Doğu Noktasında Rüzgâr Frekansları (%)*

Yön	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	May.	Haz.	Tem.	Ağust.	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ortalama
K	12	5	6	5	14	15	21	23	15	15	12	17	13,3
KD	18	9	22	2	19	12	19	17	22	20	21	17	16,5
D	12	13	3	16	9	10	3	8	16	7	5	7	9,08
GD	7	12	10	17	8	5	10	4	3	4	8	8	8
G	12	20	10	8	2	6	5	2	8	5	6	15	8,25
GB	6	15	20	20	19	17	3	9	7	17	17	15	13,75
B	20	10	10	21	16	7	18	20	7	11	17	10	13,91
KB	6	6	11	4	6	18	21	17	15	7	8	7	10,5

*Hiç rüzgârın esmediği sakin saatler dahil edilmemiştir.

Tablo 6.9: Proje Alanının Orta Noktasında Rüzgâr Frekansları (%)*

Yön	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	May.	Haz.	Tem.	Ağust.	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ortalama
K	9	3	10	3	4	17	13	22	3	3	11	5	8,58
KD	13	18	20	15	30	14	20	30	20	35	15	19	20,75
D	20	18	20	18	17	9	9	12	13	22	9	19	15,50
GD	2	5	9	6	8	3	8	3	8	2	4	13	5,92
G	13	6	5	9	5	4	6	2	8	5	10	11	7,00
GB	13	17	14	15	6	20	14	4	9	7	16	21	13,00
B	17	17	12	19	18	22	7	11	14	3	16	6	13,50
KB	10	10	7	4	10	8	20	16	19	5	12	6	10,58

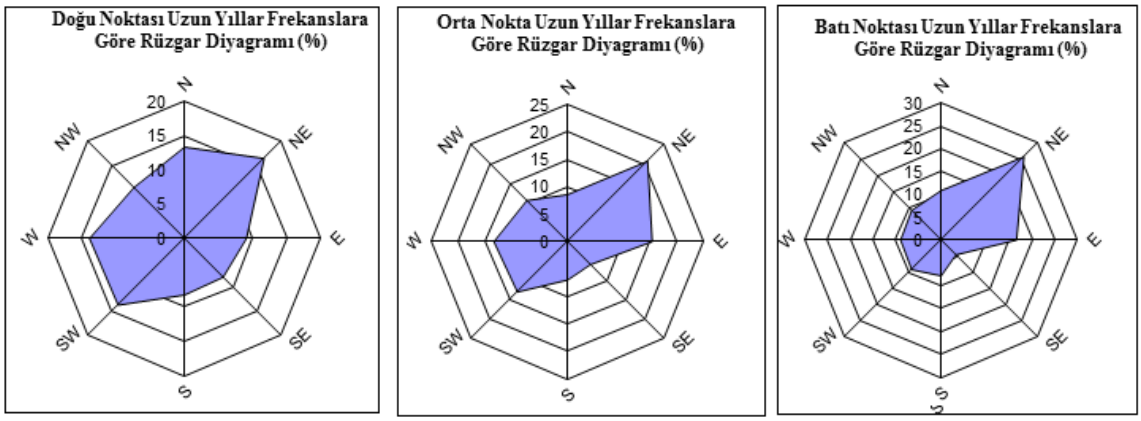
*Hiç rüzgârın esmediği sakin saatler dahil edilmemiştir.

Tablo 6.10: Proje Alanının Batı Noktasında Rüzgâr Frekansları (%)*

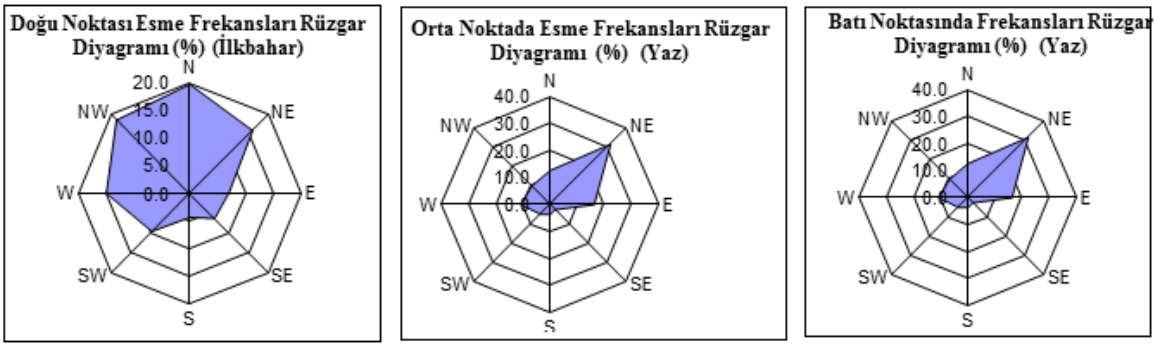
Yön	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	May.	Haz.	Tem.	Ağust.	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ortalama
K	10	8	12	2	10	10	12	16	13	16	13	8	10,83
KD	27	18	25	20	22	27	40	28	34	28	23	17	25,75
D	16	21	10	19	17	20	12	17	20	17	17	13	16,58
GD	2	3	10	7	3	6	1	1	3	3	4	12	4,58
G	10	18	8	6	8	7	2	2	2	7	9	15	7,83
GB	15	12	8	16	14	4	3	8	6	7	5	12	9,17
B	4	9	10	17	8	8	12	12	6	5	12	4	8,92
KB	15	6	9	4	7	13	12	4	8	6	11	15	9,17

*Hiç rüzgârın esmediği sakin saatler dahil edilmemiştir.

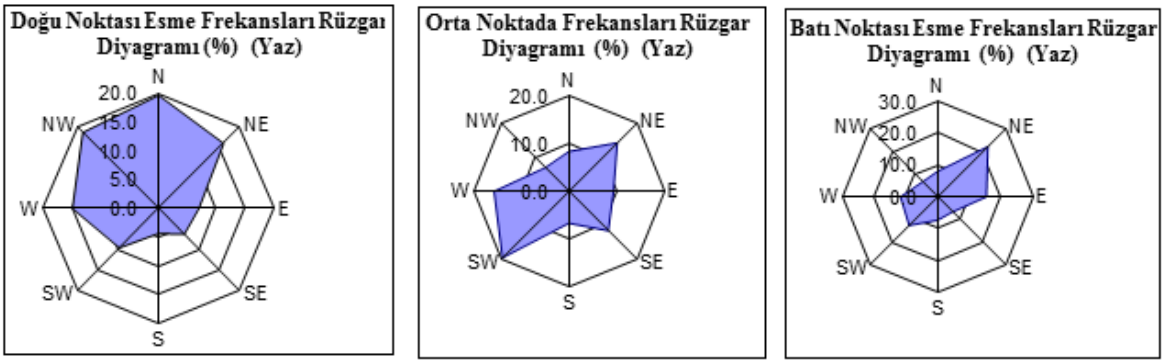
Türk Deniz Kuvvetleri'nin gözlem kayıtları (Ref. 6.8), Doğu noktası için hakim rüzgâr yönünün KD (Kuzeydoğu) ve ikinci derece hakim rüzgâr yönünün B (Batı) olduğunu göstermektedir. Orta nokta için hakim rüzgâr yönü KD (Kuzeydoğu) ve ikinci derece hakim rüzgâr yönü D (Doğu) ve Batı noktası için hakim rüzgâr yönü KD (Kuzeydoğu) ve ikinci derece hakim rüzgâr yönü D (Doğu) yönündedir. İlgili veriler, **6.16**'dan **6.24**'e kadar olan aşağıdaki şekillerde ve **Tablo 6.11**'den **6.17**'e kadar olan aşağıdaki tablolarda gösterilmiştir.



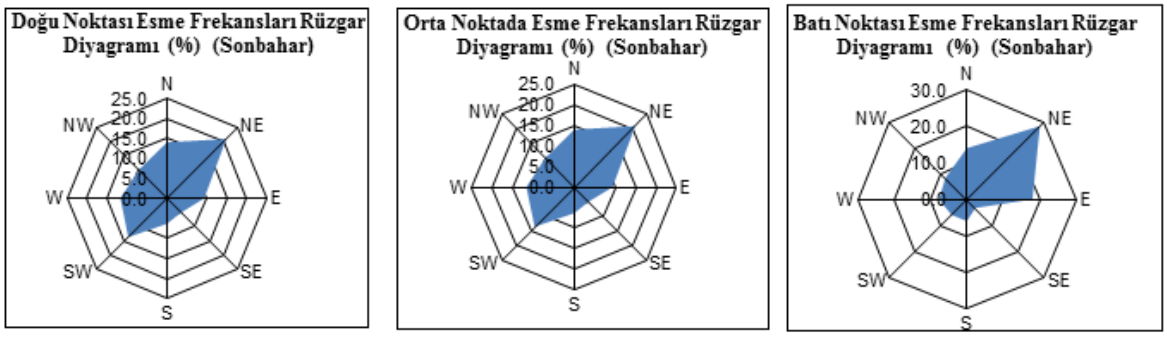
Şekil 6.16: Uzun Dönem (Çok Yıllık) Rüzgar Yönü Frekanslarının Şeması



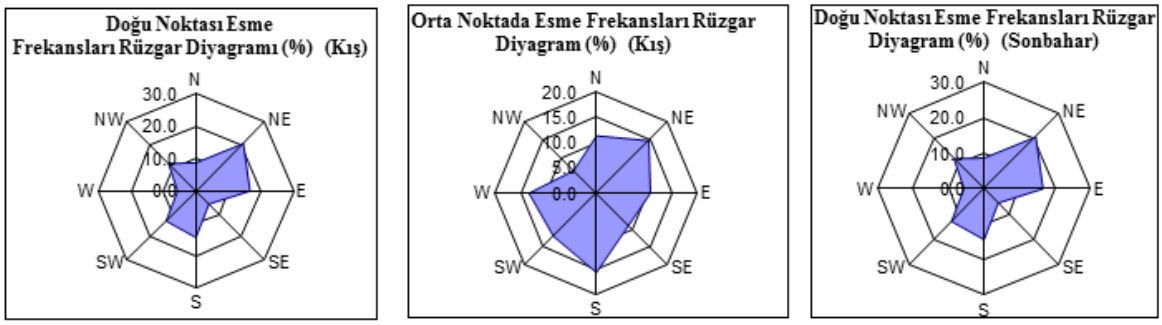
Şekil 6.17: Proje Alanı Boyunca Bahar Aylarında Uzun Dönem Rüzgar Frekanslarının Şeması



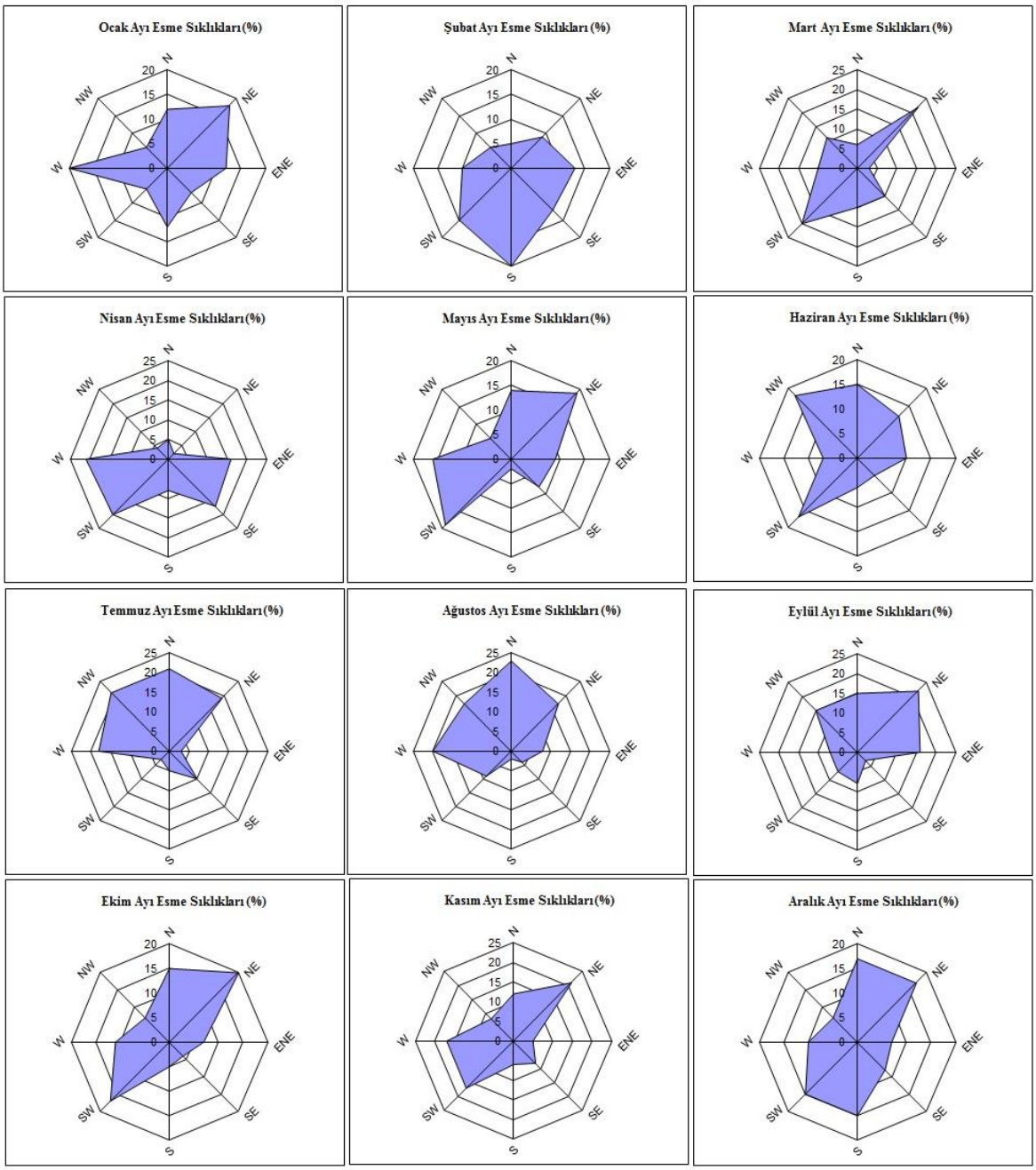
Şekil 6.18: Proje Alanı Boyunca Yaz Aylarında Uzun Dönem Rüzgar Frekanslarının Şeması



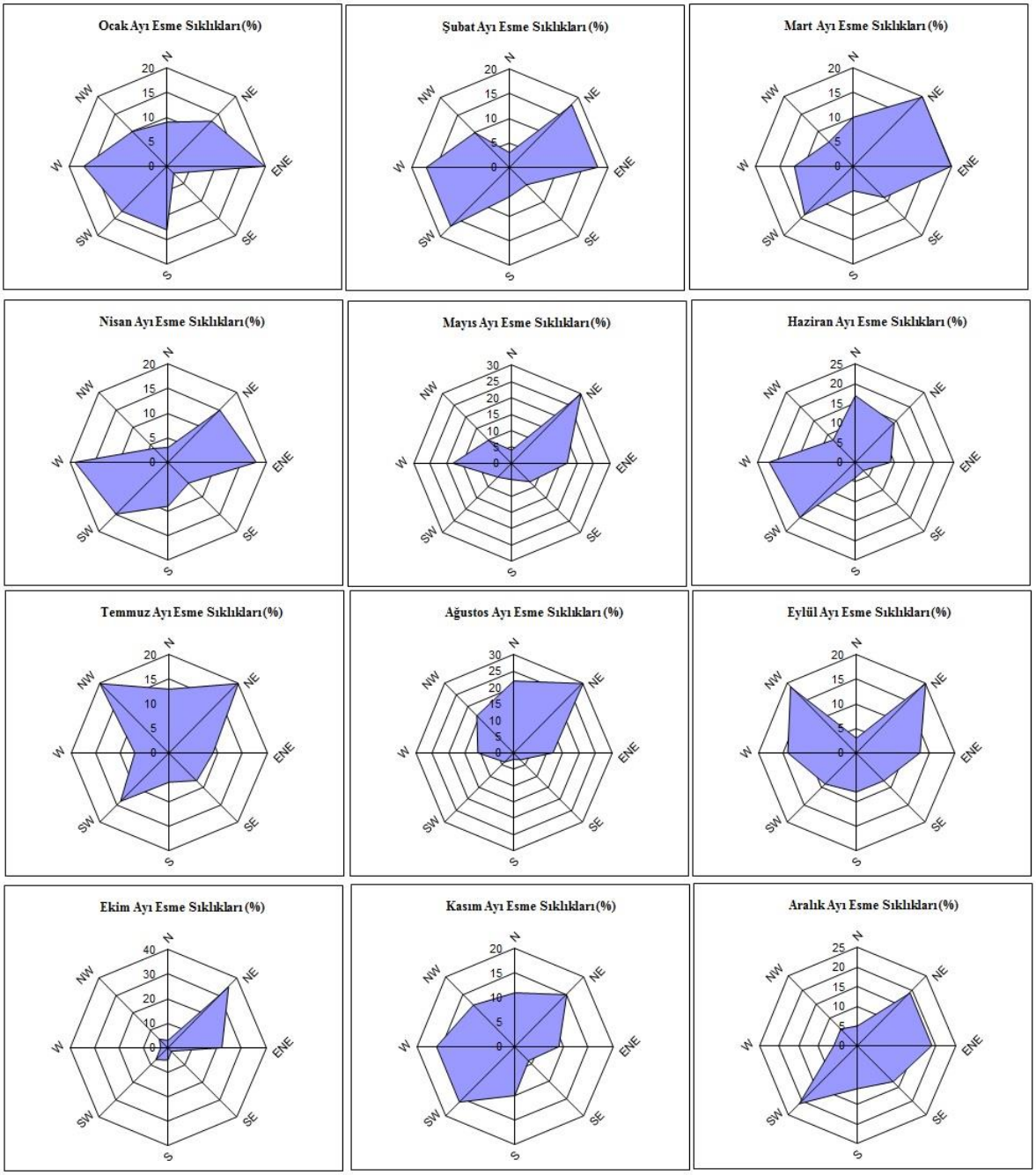
Şekil 6.19: Proje Alanı Boyunca Sonbahar Aylarında Uzun Dönem Rüzgar Frekanslarının Şeması



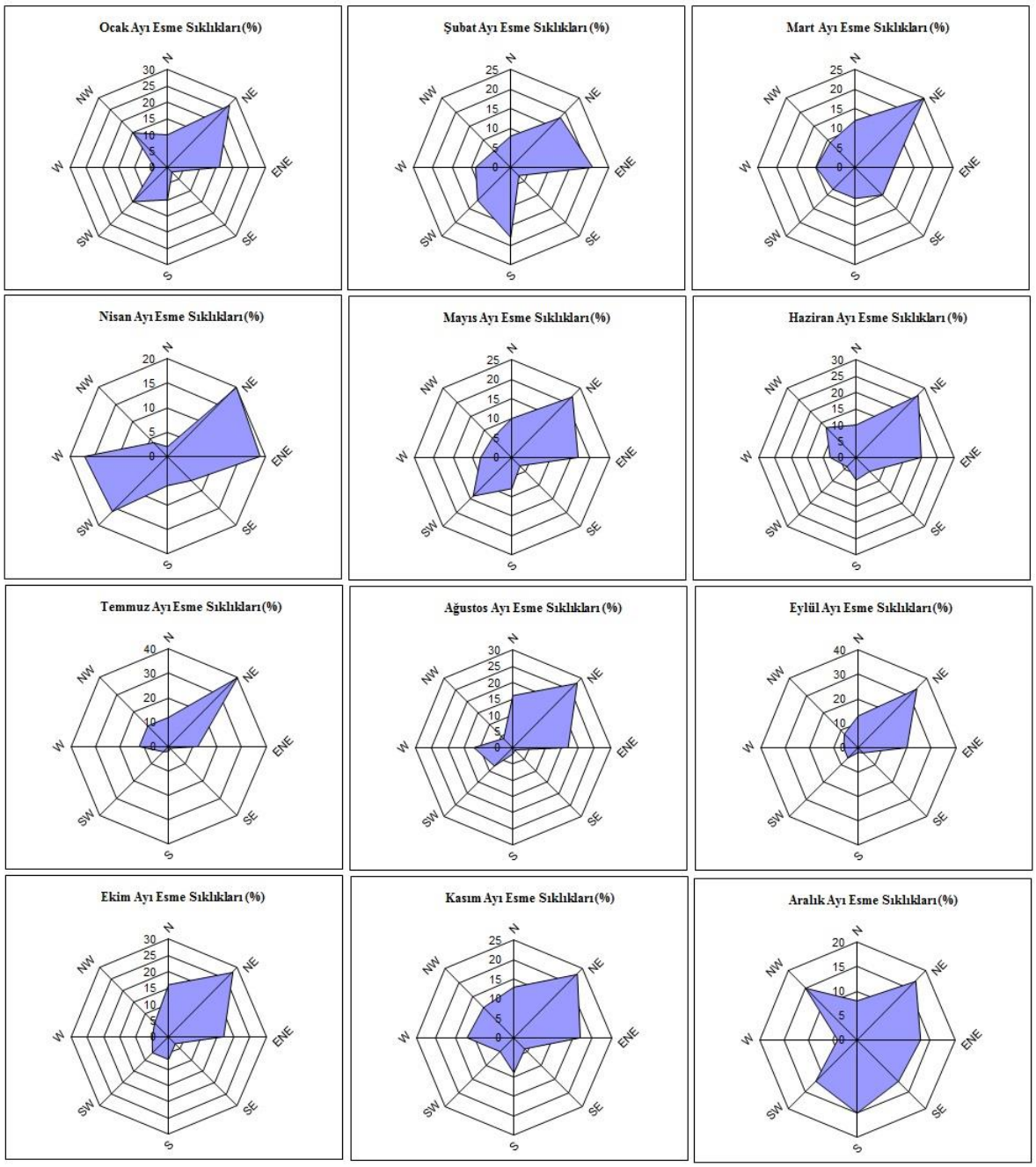
Şekil 6.20: Proje Alanı Boyunca Kış Aylarında Uzun Dönem Rüzgar Frekanslarının Şeması



Şekil 6.21: Doğu Noktası - Aylık bazda Uzun Dönem (Çok Yıllık) Rüzgar Gülü Şemaları



Şekil 6.22: Orta Nokta - Aylık Bazda Uzun Dönem (Çok Yıllık) Rüzgar Gülü Şemaları



Şekil 6.23: Batı Noktası - Aylık Bazda Uzun Dönem (Çok Yıllık) Rüzgar Gülü Şemaları

Bütün yönler için çok yıllık ortalama rüzgâr hızı değerleri, Türk Deniz Kuvvetleri'nin hazırladığı Karadeniz Meteorolojik Atlası'na göre; bütün yönler için ortalama rüzgâr hızları **Tablo 6.11- 6.13** arasındaki tablolarda gösterilmiştir ve ayrıca bütün rüzgâr yönleri için uzun dönem ortalama rüzgâr hızlarının bir şeması **Şekil 6.24**'te verilmiştir.

Tablo 6.11: Proje Alanının Doğu Noktasında Bütün Rüzgâr Yönleri İçin Uzun Dönem (Çok Yıllık) Ortalama Rüzgâr Hızları

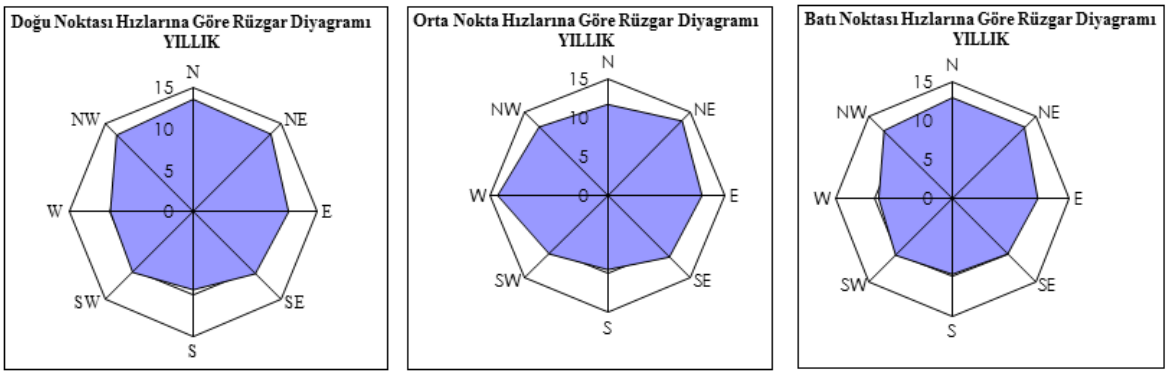
Yön	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ortalama
K	15	14	11	17	6	11	15	16	15	9	18	16	13,58
KD	22	9	19	10	13	7	11	14	12	12	13	17	13,25
D	19	14	9	11	14	10	5	9	11	6	9	21	11,50
GD	9	18	13	11	5	6	9	8	9	12	9	18	10,58
G	16	14	10	10	5	9	6	2	11	3	16	11	9,41
GB	6	12	13	11	6	9	10	8	3	7	11	18	10,33
B	13	10	13	11	9	12	11	10	6	7	10	8	10,00
KB	22	12	13	22	5	11	10	10	10	9	14	19	13,08

Tablo 6.12: Proje Alanının Orta Noktasında Bütün Rüzgâr Yönleri İçin Uzun Dönem (Çok Yıllık) Ortalama Rüzgâr Hızları

Yön	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	May.	Haz.	Tem.	Ağust.	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ortalama
K	15	16	16	13	12	10	9	6	10	11	23	14	12,92
KD	15	17	15	13	8	11	11	11	13	13	13	16	13,00
D	16	11	10	10	11	9	8	10	12	11	11	12	10,92
GD	9	10	7	10	24	9	4	11	8	8	9	11	10,00
G	13	12	10	6	7	11	3	11	8	6	14	15	9,67
GB	14	11	7	13	9	7	17	4	9	7	11	14	10,25
B	15	11	8	10	9	9	8	4	10	9	12	8	9,42
KB	17	11	11	13	10	9	10	9	14	10	20	14	12,33

Tablo 6.13: Proje Alanının Batı Noktasında Bütün Rüzgâr Yönleri İçin Uzun Dönem (Çok Yıllık) Ortalama Rüzgâr Hızları

Yön	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	May.	Haz.	Tem.	Ağust.	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ortalama
K	15	14	11	17	6	11	15	16	15	9	18	16	13,58
KD	22	9	19	10	13	7	11	14	12	12	13	17	13,25
D	19	14	9	11	14	10	5	9	11	6	9	21	11,50
GD	9	18	13	11	5	6	9	8	9	12	9	18	10,58
G	16	14	10	10	5	9	6	2	11	3	16	11	9,41
GB	16	12	13	11	6	9	10	8	3	7	11	18	10,33
B	13	10	13	11	9	12	11	10	6	7	10	8	10,00
KB	22	12	13	22	5	11	10	10	10	9	14	19	13,08



Şekil 6.24: Bütün Rüzgâr Yönleri için Uzun Dönem (Çok yıllık) Ortalama Rüzgar Hızlarının Şeması

6.1.2.7. Sis

Karadeniz'in ortasına doğru hâkim atmosfer koşullarından dolayı sis oluşumu, Türkiye'nin Karadeniz kıyı şeridinde veya yakınında görülenden çok daha seyrektir.

6.1.3. Proje Kapsamında Yapılacak İş ve İşlemler Sırasında Yerel ve Bölgesel İklimde Oluşabilecek Meteorolojik ve İklimsel Etkiler ile Bu Etkilerin Kontrolü ve Azaltılmasına İlişkin Tedbirler (İnşaat, İşletme ve İşletme Sonrası)

Potansiyel meteorolojik ve iklimsel etkiler Projenin İnşaat, İşletme ve Hizmetten Çıkarma Aşamalarıyla ilgili olarak yapılması beklenen faaliyetler dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Proje aşamalarıyla ilgili ayrıntılı bilgiler, **Bölüm 1.5**'te verilmiştir. Proje aşamalarıyla ilişkili faaliyetlerin bir listesi **Tablo 6.14**'te verilmiştir.

Tablo 6.14: Proje Aşamaları ve Faaliyetler

Aşama	Faaliyet	Etki
İnşaat	Sahaya giden ve sahadan geri gelen gemi seferleri ve inşaat süresince gerçekleşen gemi hareketleri.	Gemi motorlarının emisyonlarından dolayı hava kalitesinin bozulması.
	Personel değişimleri için helikopter seferleri.	Helikopter motorlarının emisyonlarından dolayı hava kalitesinin bozulması.
İşletme	Boru hattı konumlarına giden ve boru hattı konumlarından gelen gemi seferleri ve boru hattı güzergâhı boyunca gemi hareketleri (Boru hattı durumu incelemesi)	Gemi motorlarının emisyonlarından dolayı hava kalitesinin bozulması.
Hizmetten Çıkarma (Boru hattı yerinde bırakıldığında)	Kontrol muayeneleriyle ilişkili gemi seferleri.	İnceleme gemisi motorlarının emisyonlarından dolayı hava kalitesinin bozulması.
Hizmetten Çıkarma (Boru hattı deniz tabanından kaldırıldığında)	Boru hattının kaldırılmasıyla ilişkili gemi çalışmaları.	Gemi motorlarının ve ekipmanlarının emisyonlarından dolayı hava kalitesinin bozulması.

Hava kalitesi üzerindeki etkilerin değerlendirilmesi **Bölüm 2**'ye (Çevresel Etki Değerlendirme Yaklaşımı) uygun olarak yürütülmüştür. İlgili ulusal standartlarla karşılaştırılan etkilerin bir değerlendirmesi **Bölüm 9**'da (Proje Kapsamındaki Faaliyetlerin Değerlendirilmesi) verilmiştir.

Hava kalitesi üzerindeki potansiyel etkileri sınırlamaya yönelik olarak tasarıma eklenen kontrollerin listesi **Tablo 6.15**'de belirtilmiştir.

Tablo 6.15: Tasarım Kontrolleri

Tasarım Kontrolleri	Alıcı
Mümkün olan durumlarda modern, yakıt randımanlı gemiler ve ekipmanların kullanımı.	Hava Kalitesi
MARPOL 73/78'in (Bölüm 9.7'de açıklandığı üzere) ozon tabakasını incelten maddeler, motorlardan ve atıkların yakılmasından kaynaklanan emisyonlar, akaryakıt spesifikasyonları ve atık suların ve atıkların bertarafı ile ilgili hükümlerine uyum.	
Motorların ve ekipmanın düzenli bakım kontrolleri.	

6.1.3.1. İnşaat Aşaması Etkileri

İnşaat faaliyetlerinden kaynaklanan emisyonlar, hava kalitesinde yerel ve geçici bozulmalara neden olabilir. Emisyonların büyük kısmı, gemilerin motorlarının yaktığı yakıtlardan kaynaklanacaktır. Ortaya çıkan ana kirletici maddeler Nitrojen Oksitler (NO_X), Karbon Monoksit (CO), Sülfür Oksitler (SO_X) ve Partikül Madde (PM) olacaktır. Sınırlı miktarda atık oluşumu beklendiğinden, gemideki tüm yakma işlemlerinin MARPOL 73/78'e ve Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) şartnamelerine uygun olacağı ve açık denizdeki gemiler ve hassas alıcılar arasında büyük mesafe olacağı göz önünde bulundurularak ve ihmal edilebilir seviyede olduğu için gemideki atık yakma fırınından kaynaklanabilecek emisyonlar ÇED Raporu kapsamı dışında bırakılmıştır.

Proje kapsamında, NO_2, CO, SO_2 ve PM_{10} emisyonları modellenmiş ve Orta Karadeniz'in orta bölgesi (Türkiye MEB'i) ile ilgili geçerli hava kalitesi sınır değerleri bulunmadığından, 06.06.2008 tarihli Resmi Gazete'de yayınlanan Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği (HKDYY) ile belirlenen sınır değerlerle karşılaştırmalar yapılmıştır. Hava Kalitesi Modelleme Raporu **EK-6.A**'da ve sonuçlar, **9. Bölüm**de (Proje Kapsamındaki Faaliyetlerin Değerlendirilmesi) ayrıntılı olarak verilmiştir.

İnşaat sırasında, NO_2, CO, SO_2 ve PM_{10} için modellenen maksimum proje katkısı Proje Alanındaki geçerli standardın %9'undan daha azdır.

Ayrıca bu kirleticiler için Proje katkısının modellenen dağılımı, Türkiye kıyı şeridindeki değerlerin ilgili standardın %3'ünden daha azdır.

Yukarıdaki verilere dayanarak Projenin tasarım kontrollerinin, inşaat faaliyetlerinin hava kalitesi üzerindeki etkilerini en aza indirmek için yeterli olduğu değerlendirilmektedir. Bu nedenle etkileri azaltıcı herhangi bir önlem önerilmemektedir.

6.1.3.2. İşletme Aşaması Etkileri

İşletme aşamasıyla ilişkili faaliyetlerden kaynaklanan emisyonlar, hava kalitesinde yerel ve geçici bozulmalara neden olabilir. Bu bozulmalar, periyodik denetimlerin ve boruların bakımının gerektirdiği gemi hareketliliğinden kaynaklanan emisyonlarla sınırlı, dolayısı ile inşaat

faaliyetlerinin emisyonlarından çok daha az olacaktır. İşletim sırasında, Proje Alanında ve Türkiye kıyı şeridi boyunca Projenin NO_2, CO, SO_2 ve PM_{10} emisyonları yukarıda İnşaat Aşaması için belirtilen sınır değerlerin önemli ölçüde altında olacaktır.

Yukarıdaki verilere dayanarak Projenin tasarım kontrollerinin, İşletme Aşaması faaliyetlerinin hava kalitesi üzerindeki etkilerini en aza indirmek için yeterli olduğu değerlendirilmiştir. Bu nedenle etkileri azaltıcı herhangi bir önlem önerilmemektedir.

6.1.3.3. İşletme Sonrası Etkiler

ÇED Raporunun hazırlandığı tarihte, projenin Hizmetten Çıkarma stratejisi henüz belirlenmemiştir. Eğer boru hatları yerinde bırakılacaksa, emisyonlar denetim yapan inceleme gemilerinin emisyonlarıyla sınırlı olacaktır. Boru hatları deniz tabanından çıkarılacaksa, işletme sonrası faaliyetlerinden kaynaklanan emisyonların inşaat faaliyetleri için **Bölüm 6.1.3.1**'de tanımlanan değerlere benzer olması beklenmektedir.

6.1.3.4. Acil Durumlardan Kaynaklanacak Etkilerler

Gemide yangın benzeri bir acil durum olayının gerçekleşmesi halinde, hava kalitesinin etkilenme olasılığı vardır. Acil durumlar, Proje için hazırlanacak Acil Durum Müdahale planına uygun olarak yönetilecektir.

Gemideki yangınlar, yangın tespiti ve yangın söndürme sistemlerine ilişkin tedbirler de dahil olmak üzere bu plan kapsamında olacaktır. Mevcut iyi hava kalitesi, kıyıdan uzaklık ve Proje Alanındaki meteorolojik koşullar (**Bölüm 6.1.2**) göz önüne alındığında, hava ile taşınan kirleticilerin hızlı bir şekilde dağılması beklenmektedir. Gemide çıkabilecek bir yangınla ilişkili etkilerin yerel, düzeltilebilir, kısa vadeli olması ve Türkiye kıyı şeridinde herhangi bir alıcıya ulaşması beklenmemektedir (bu konu **Bölüm 9.8**'de daha ayrıntılı olarak ele alınmıştır). Boru hattında muhafaza kaybı durumunda, doğalgaz yüzeye kadar yaklaşık 2.000 metre mesafe kat edeceğinden, etkisi de muhtemelen minimum seviyede olacaktır.

6.1.3.5. Etki Azaltma Önlemleri

Modelleme sonuçları, inşaat aşaması ve işletme aşamalarında çevre hava kalitesi sınırlarının aşılmayacağını gösterdiği için bu noktada etki azaltma önlemleri öngörülmemiştir.

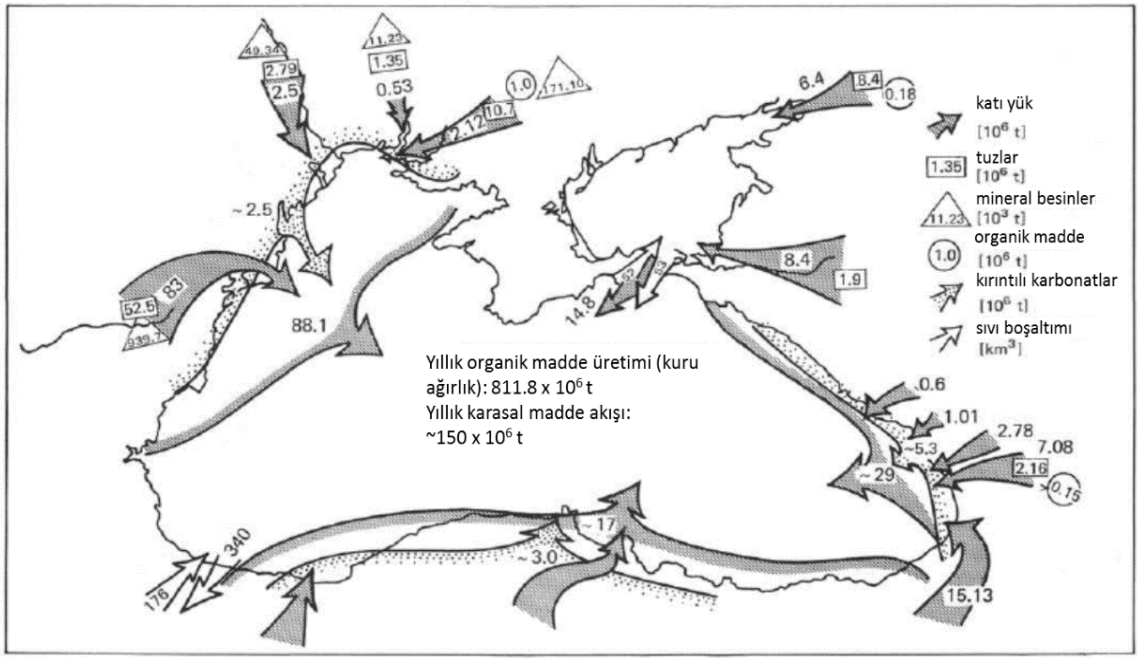
6.2. Deniz Tabanı Jeolojik Özellikleri

6.2.1. Karadeniz'in Genel Jeolojik Özellikleri

6.2.1.1. Sedimantasyon

Karadeniz'in drenaj havzası alanı yaklaşık 1.864.000 km^2'dir (**Şekil 6.25**) ve Rusya Platformu alanı (%85) ve yüksek dağlık alanlardan (%15) oluşmaktadır (Ref. 6.9). Tuna Nehri, Karadeniz'e dökülen en önemli nehirdir ve Rusya Platform alanlarını boşaltan Dinyester, Bug, Dinyeper ve Don nehirleri ile birlikte düşük deşarj hızına sahiptir.

Karadeniz'in güneybatı, güney ve doğu kısımları, dağlık bölgeler (Balkan, Doğu Karadeniz ve Kafkas dağları) ile çevrelenmiştir ve bu bölgelerde çok sayıda küçük ancak son derece aşındırıcı nehirler bulunmaktadır. Nehirlerden Karadeniz'e gelen sediman miktarı **Şekil 6.25**'de görülebilmektedir.



Şekil 6.25: Karadeniz Havzasına Yıllık Bazda Sediman Malzemesi Akış Miktarı (Ref. 6. 9)

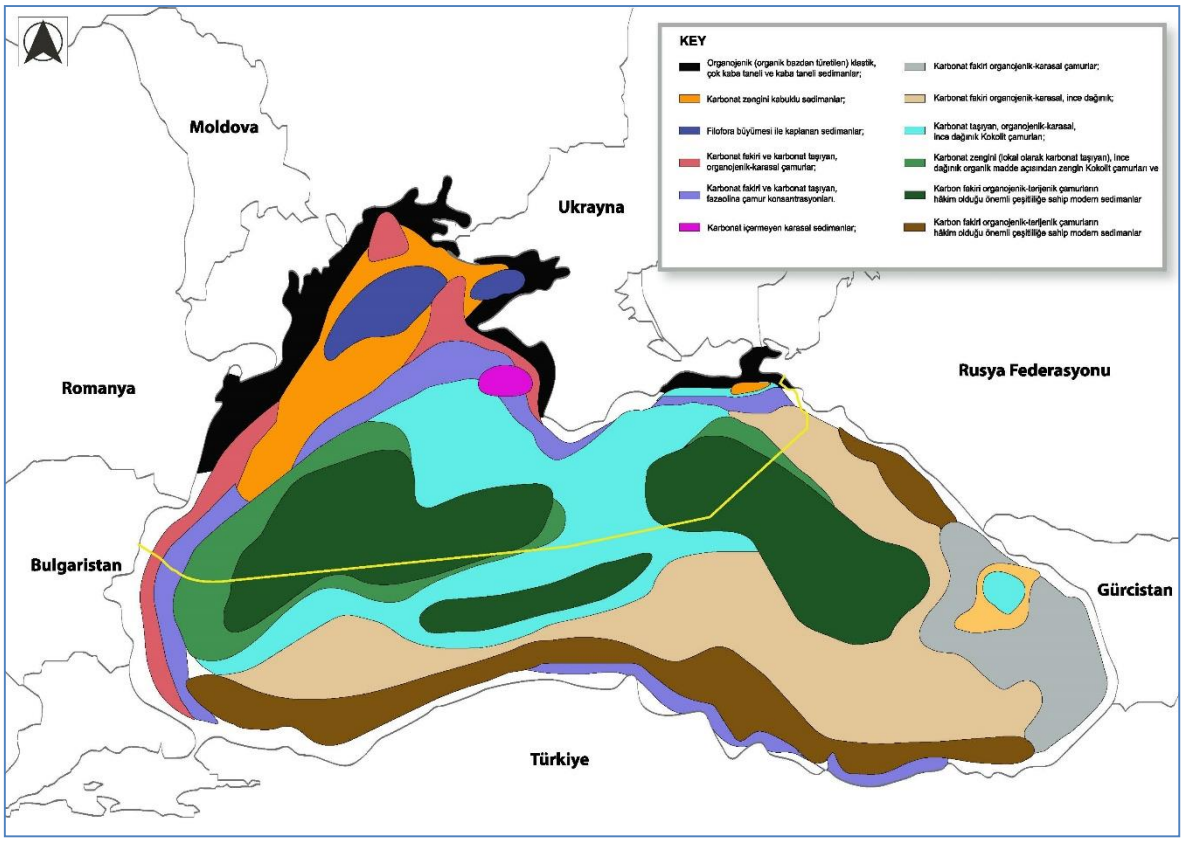
Karadeniz'in kıyıya yakın bölgelerindeki sediman dağılımının, yüzey ve kıyı dip akıntıları ve dalga hareketiyle şekillendiği bildirilmektedir (Ref. 6.9). Derin havzada sediman dağılımı, izole bir siklonik akıntı sistemi ve taban morfolojisi ile kontrol edilmektedir.

Karadeniz'e dökülen nehirlerden gelen büyük miktardaki çökeller geniş batı sahanlığında birikirken, Kuzey Anadolu ve Kafkas dağlarından ve Kırım yarımadasından gelen karasal sedimanlar (karadaki kayaların erozyonundan oluşan sedimanlar) sığ sahanlığı geçerek, derin havzaya genellikle türbidit (kabadan inceye yukarı doğru derecelenmiş parçacıklardan oluşan sedimanter kayaçlar) tortu şeklinde girer.

Batı ve doğu havzalarından alınan karot örneklerinin doku analizi, sahanlık morfolojisindeki bu farklılıkları göstermektedir. Batı havzasında daha ince taneli uniform malzeme büyük oranda mevcutken, doğu kıyısı açıklarında bol miktarda bulunan türbiditler ve siltli malzeme, sedimantasyon dağılımında yüksek değişkenliği göstermektedir (Ref. 6.9).

Karadeniz'deki yakın dönem sedimantasyonları düşük karbonat içerikli karasal alokton (orijinal oluşum sahasından genellikle bir düşük açılı ters fayla taşınan büyük kayaç) ve büyük miktarda biyojenik karbonat malzemesi (kokolitoforidler olarak bilinen kalker ve kireç taşı tortularından oluşan mikroskobik kalsit plaka planktonu biçiminde) çökelmesi ile nitelenmektedir.

En yüksek kil ve karbonat içeriği, batı ve doğu havzalarının orta bölgesindedir. Biyojenik bileşenlerin kil boyutundaki kalsitlerden oluşmasından dolayı, toplam karbonat içeriğinin yanı sıra 2 mikrometreden (μm) daha büyük olan parça miktarı, kokolitoforid miktarı ile eş zamanlı olarak artmaktadır. **Şekil 6.26**'da Karadeniz'de bulunan sedimanların türleri görülmektedir.



Şekil 6.26: Modern Karadeniz Sedimanlarının Genel Türleri (Ref. 6.10)

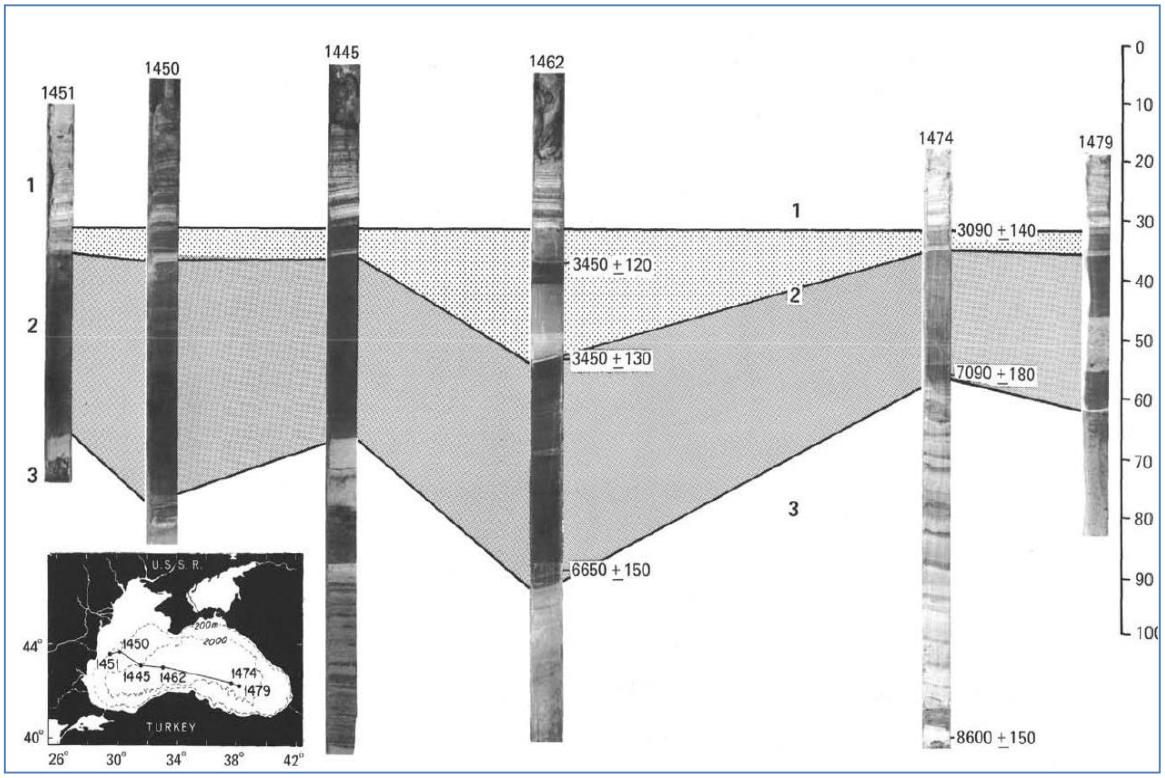
Sedimanlar, sığ ve derin su sedimanları bileşimsel-genetik tip sınıflarına ayrılabilir. Sığ su sedimanları aşağıdakilerden oluşmaktadır:

1) Organojenik (organik kökenli türemiş)-klastik, çok kaba taneli ve kaba taneli sedimanlar;
2) Karbonatça zengin kabuklu sedimanlar;
3) Phialophora aşırı büyümesi ile kaplanan sedimanlar;
4) Karbonatça fakir ve karbonat taşıyan, organojenik-karasal çamurlar;
5) Karbonatça fakirve karbonat taşıyan, fazeolin çamur konsantrasyonları.

Derin su sedimanları ise aşağıdaki gibidir:

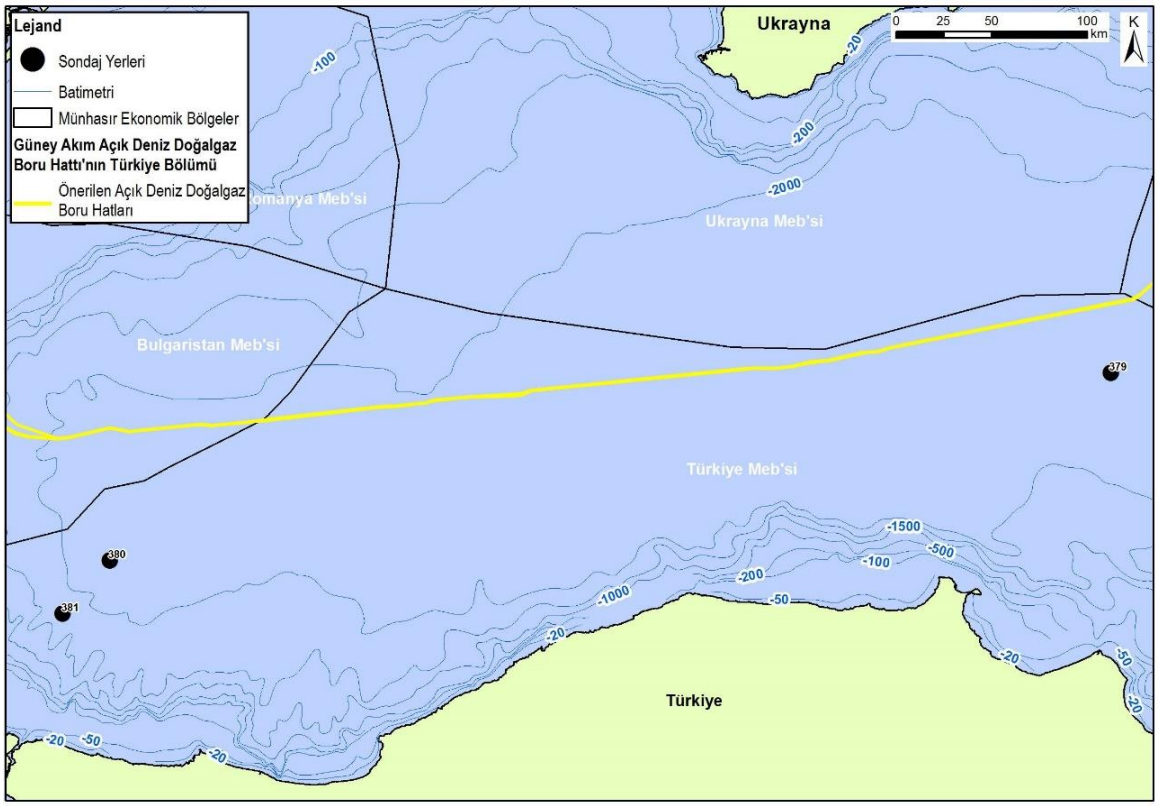
6) Karbonat içermeyen karasal sedimanlar;
7) Karbonatça fakir organojenik-karasal çamurlar;
8) Karbonatça fakir organojenik-karasal, ince dağınık;
9) Karbonat taşıyan, organojenik-karasal, ince dağınık Kokolit çamurları;
10) Karbonatça zengin (lokal olarak karbonat taşıyan), ince dağınık organik madde açısından zengin Kokolit çamurları;
11) Karbonca fakir organojenik-karasal çamurların hâkim olduğu önemli çeşitliliğe sahip modern sedimanlar; ve
12) Karbon fakiri organojenik-terijenik çamurların hâkim olduğu önemli çeşitliliğe sahip modern sedimanlar.

Piston karot örneklerine dayanan stratigrafik çalışmalar (**Şekil 6.27**), Karadeniz'in büyük bir kısmı ile ilişkili olabilecek üç belirgin sediman birimini ortaya çıkarmıştır. Yaklaşık 30 cm kalınlıkta olan üst birim (1. Birim) dönüşümlü olarak beyaz karbonat ve koyu lutit katmanlarından (silt boyutunda sediman, kil boyutunda sediman veya her ikisinin bir karışımı olan ince taneli, sedimanter kayaçlar) oluşmaktadır. Beyaz katmanlar genellikle tamamen kokolitlerden oluşur. 2. Birim, %50'ye kadar organik madde içeren koyu kahverengi, jöleye benzer bir sapropeldir (bitümlü maddeler açısından zengin, konsolidasyonsuz sedimanter birikinti). Bu birimde genellikle inorganik olarak çökelmiş ince aragonit (karbonat mineral) tabakaları görülür. 3. Birim, düşük karbonat ve organik madde içeriğine sahip klastik malzemeden oluşan koyu ve açık renkli lutitlerin dönüşümlü sırasıdır.



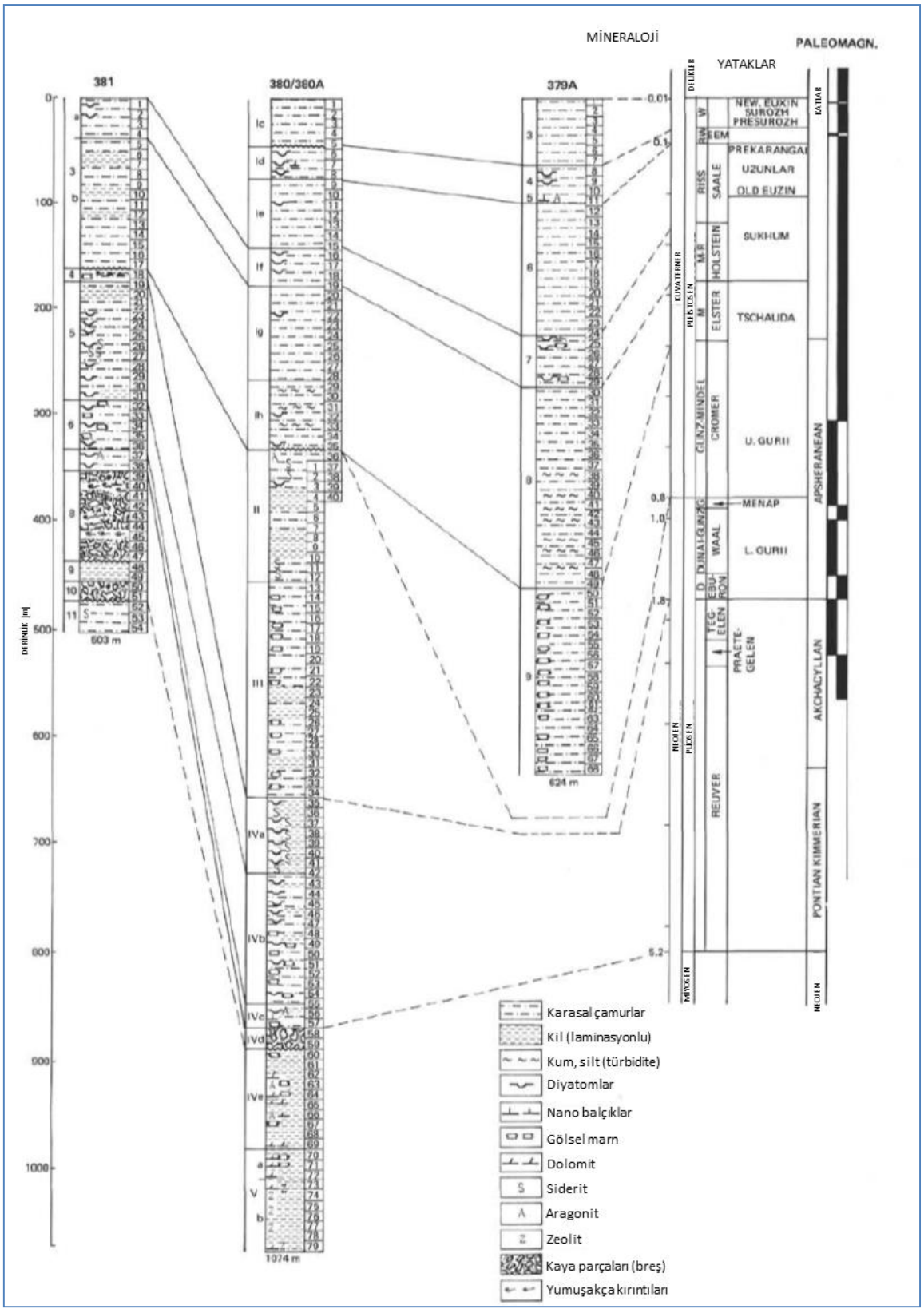
Şekil 6.27: Bazı Karot Örneklerinin Sediman Profili (Ref. 6.11)

1974 yılında Karadeniz'de Pleistosen stratigrafi kesiti çıkarmak amacıyla "Woods Hole Oceanographic Institution" tarafından sondaj araştırmaları gerçekleştirilmiştir (Ref. 6.12). **Şekil 6.28**'de görülen üç sahada sondaj ve sürekli karot alma yoluyla geç Senozoik sedimanlar elde edilmiştir. Tabana ulaşmadan 379 nolu saha çalışmasında önemli kalınlıkta Pleistosen tabakaları elde edilmiştir. İstanbul Boğazı yakınında kıtasal yamaçta 2.115 ve 1.750 metre derinliklerde iki sondaj deliği açılmıştır.



Şekil 6.28: Sondaj Konumları (Ref. 6.12)

Üç saha çalışmasının tamamında da Pleistosen sedimanlar; başlıca karasal çamurlar, siltler ve ince kumlu ara katmanlar şeklindedir. Bu dönemde havzadaki sedimantasyon koşulları iklim değişimleriyle yakından bağlantılıdır (**Şekil 6.29**).



Şekil 6.29: Sondaj Noktalarından Elde Edilen Kesit (Ref. 6.12)

6.2.1.2. Batimetri

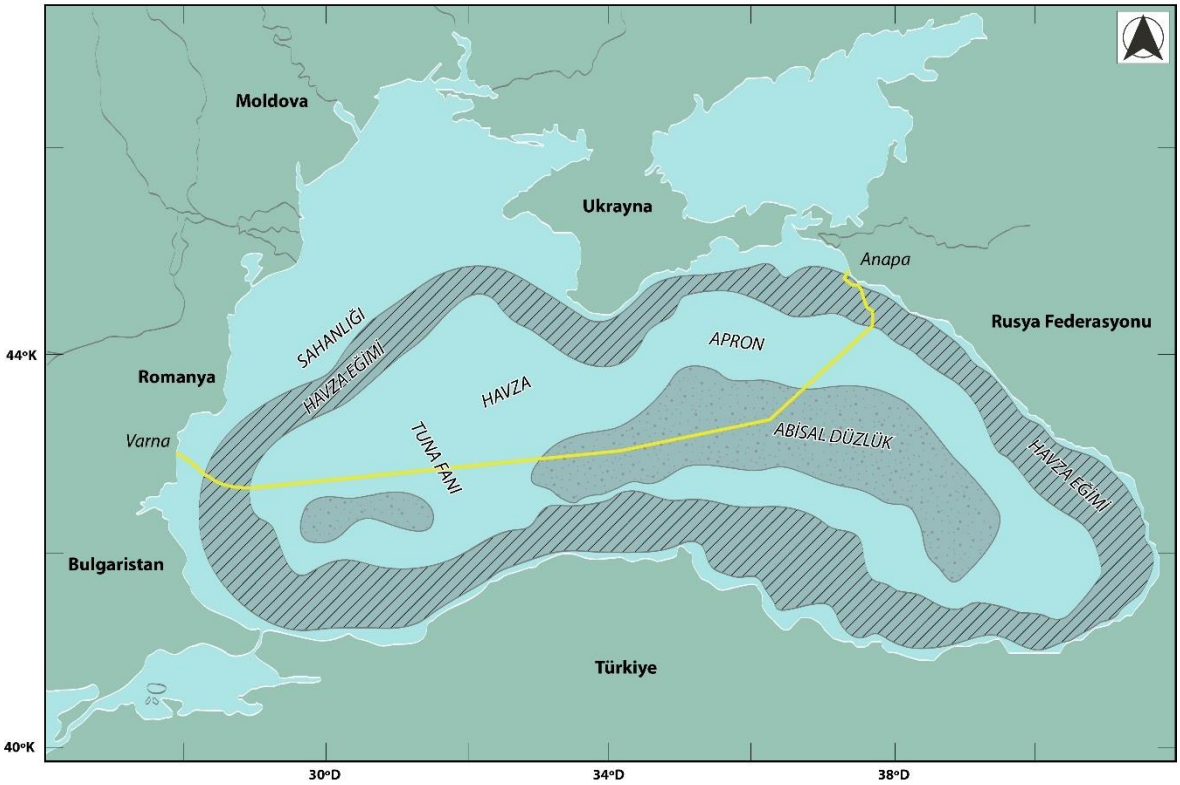
Karadeniz'in batimetrisi genellikle **Şekil 6.30** ve **6.31**'de görülen şekilde bitişik kara kütlesinin topografyasına paraleldir. Karadeniz havzası dört fizyografik bölgeye ayrılabilir (Ref. 6.13):

- Sahanlık: Yaklaşık 0-110 metre (azami 160 m) su derinliklerinde ve toplam deniz alanının yaklaşık %29,9'u olan alan;
- Havza yamacı: 110 ila 1.500 metre arası su derinliklerinde, yaklaşık %27,3;
- Havza eteği: Yaklaşık 1.500 metre derinlikte, %30,6 civarında); ve
- Abisal (derin deniz) düzlük: 1.500 metre üzeri su derinliklerinde, yaklaşık %12,2.

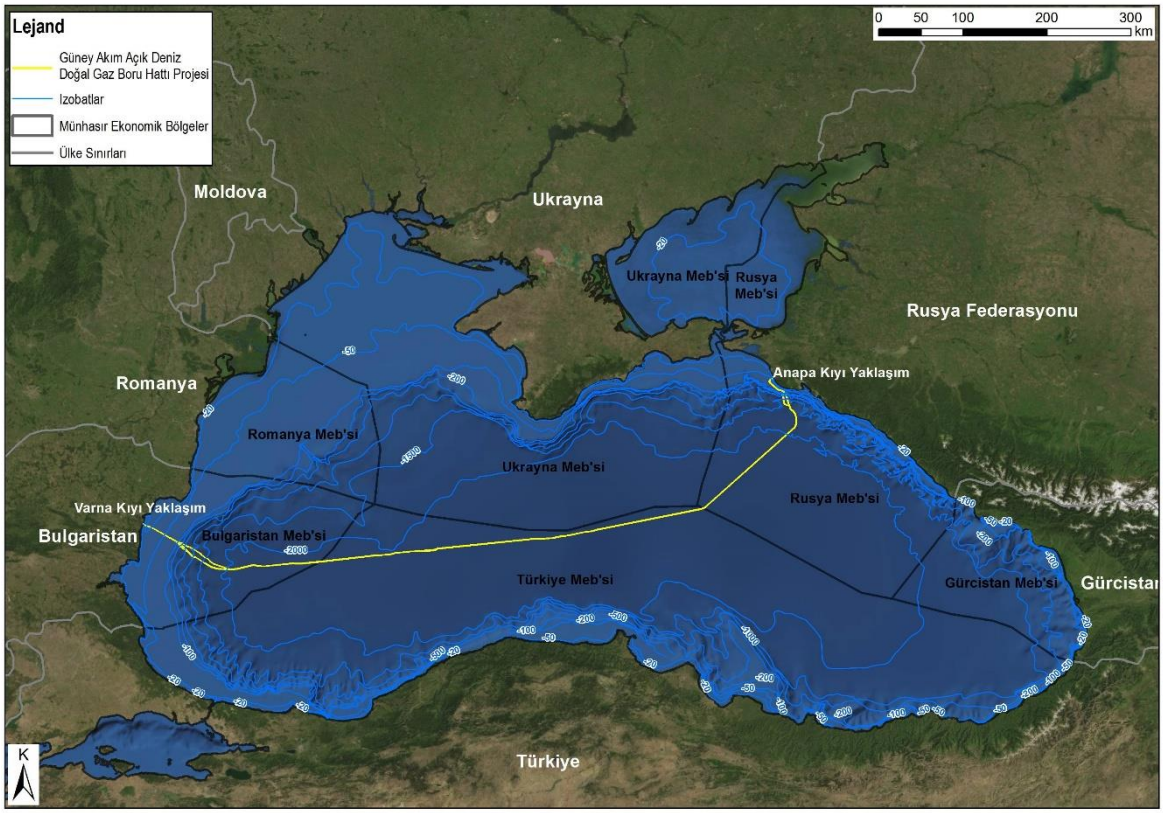
Karadeniz batimetrisi, çok derin ve nispeten düz iç havza çevresi boyunca nispeten dar bir kıyı sahanlığı ile karakterize edilmektedir. Kuzeybatı bölgesi, önemli uzunlukta kıta sahanlığının olduğu tek bölgedir. Burada Tuna Nehri, Dinyeper, Dinyester ve Yuzni (Güney) Bug Nehirlerinin alüvyal deşarj düzlükleri (platolar) kıyı açığında önemli bir mesafeye ulaşmaktadır.

Kafkas ve Anadolu kıyılarında sahanlık sadece dar ve sürekli olmayan bir şerittir. Kırım, Kafkas ve Anadolu kıyıları boyunca sahanlık, bazı yerlerde yoğun olarak aşınmış Mezo-Senozoik kıvrımlı formasyonlarla birlikte genellikle aşınma tipi engebelerden oluşmaktadır.

Sualtı vadileri ve kanyonları sahanlığın düz engebesini daha karmaşık hale getirmektedir. Yeşilırmak, Kızılırmak ve Karasu gibi ırmaklara ait belirgin su altı kanyonları Anadolu kıyıları yakınında bulunabilir (Ref. 6.14).



Şekil 6.30: Karadeniz'in Ana Fizyografik Özellikleri (Ref. 6.15)



Şekil 6.31: Karadeniz'in Genel Batimetrisi

Kıta sahanlığı ile kıtasal yamaç arasındaki sınır genellikle tektonik kökenlidir. Anapa ile Gelendzhik arasında kıtasal yamacın üst kısmı aşındırıcı, alt kısım ise doğuda yapısal aşındırıcı ve batıda (Don ve Kuban nehirlerinin paleodeltalarında) biriktiricidir. Kıtasal yamacın çoğunluk kısmı çığ, heyelan ve kitle hareketleri gibi yerçekimsel yamaç hareketleriyle karakterize edilmiştir. (Ref. 6.14).

Rusya Bulgaristan kıtasal yamaçlarının ikisi de, derin kısımlarda geniş U şeklinde vadilere dönüşen karmaşık kesimli dallanan V şekilli kanyon sistemleriyle karakterize edilir. Denizaltı kanyonların tepeleri, sahanlıktan geçen ve sahanlık kenarında birleşen ve ardından kıtasal yamacı ortadan keserek tekrar kanyon kanalına akan nehir ağızlarıyla sınırlıdır.

Üst kıtasal yamaçtaki kanyonların tabanı, önemli miktarda iri kaya blokları girişimi içeren moloz akıntı sedimanları ve heyelan kitleleri ile örtülüdür. Kanyonun sonunda genellikle nehir akış kanallarıyla kesilmiş kökenleri çeşitli döküntü yelpazeleri görünür (Ref. 6.14).

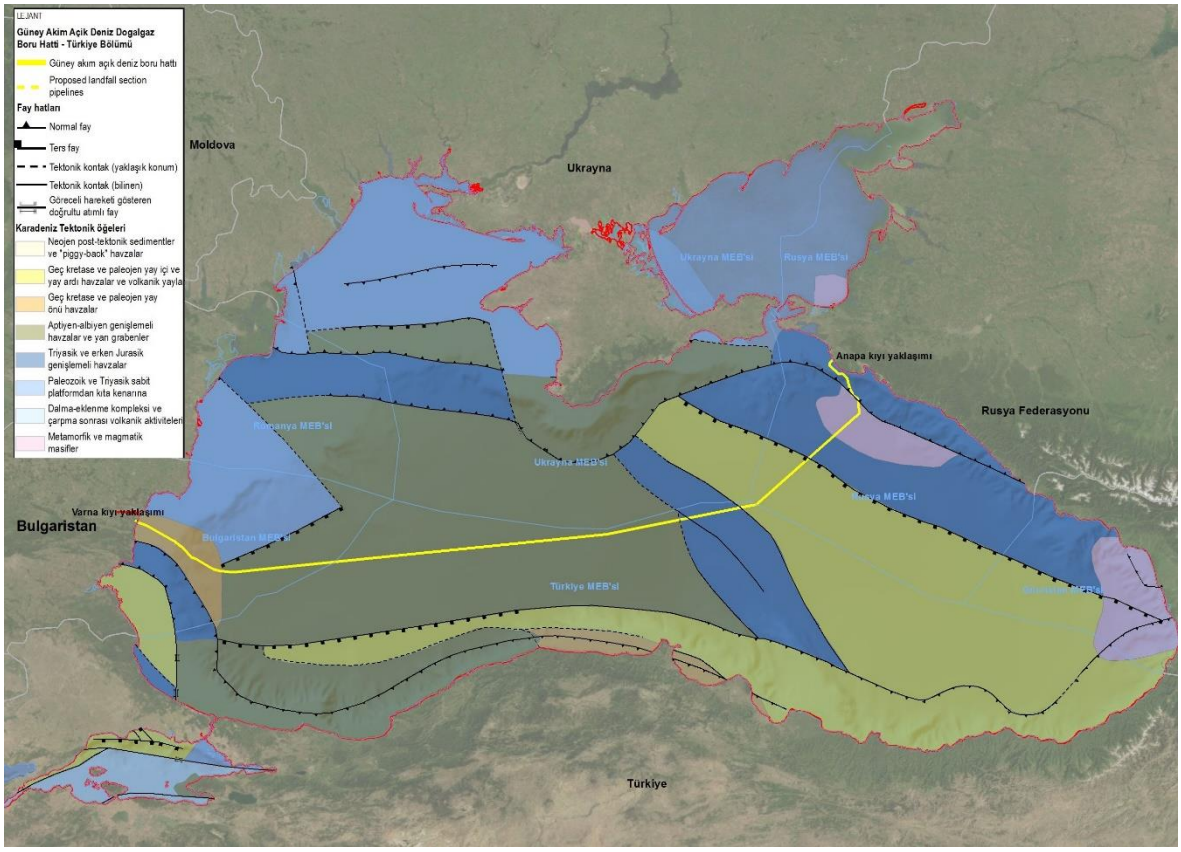
Tabanda kıtasal yamaç düzleşir ve kıtasal yükseltiye geçer. Kıtasal yamaçla kıtasal yükselti arasındaki sınır, deniz tabanı eğiminde önemli bir azalmayla (1°'den küçük açılarla) belirgindir. Kıtasal yükseltinin alt sınırı yaklaşık 2.000 metredir ve derin deniz (abisal) düzlük alanını belirler. Kıtasal yükseltinin en büyük genişliği (90 ila 100 km) Karadeniz'in kuzeybatı, kuzeydoğu ve güneydoğu kesimlerindedir.

Karadeniz havzasının orta bölgesi, 2.000 ila 2.200 metre derinliklerde yer alan abisal düzlüktür. Havza tabanı, güneye doğru hafif eğimli düz bir birikim ovasıdır. 2.000 metre derinlik konturunun içerisinde kalan alan, Karadeniz'in toplam alanının yaklaşık %34'ünü oluşturur. Taban topografyasında zayıf olarak görülen Andrusov yükseltisi ile güneydeki uzantısı Arkhangel'skii yükseltisi, Orta Karadeniz çöküntü havzasını batı ve doğu olmak üzere iki kısma ayırır.

Literatür incelemeleri, abisal düzlükte genellikle çamur volkanı faaliyetiyle oluşan, 1 ila 30 metre yükseklikte ve 600 ila 1.000 metre genişlikte tepeler bulunduğunu göstermektedir. Yarıklar genellikle tektonik faylarla ilişkilidir ve genellikle şekil olarak asimetriktir. Yarıkların bir yamacı dik (genellikle 10 ila 20 metre derinlikte) ve diğer yamacı diğerine kıyasla düz eğimlidir. Ancak bazı simetrik şekilli hafif eğimli yarıklarla da karşılaşılmıştır. Yarıklar genellikle 500 ila 1.000 metre uzunluğundadır (minimum 200 metre ve maksimum 4.500 metre).

6.2.1.3. Faylar, Depremsellik ve Sismik Riskler

Günümüzde havza kuzey, kuzeydoğu, güney ve güneybatıda kıvrımlı yapılarla çevrelenmektedir; kuzeybatıda Balkan Yarımadası kıyısı ile Kırım arasındaki Karadeniz sahanlığının bir kısmını oluşturan epihersinik platform ile sınırdır. Karadeniz Bölgesi tektonik haritası **Şekil 6.32**'de görülmektedir (Ref. 6.16).



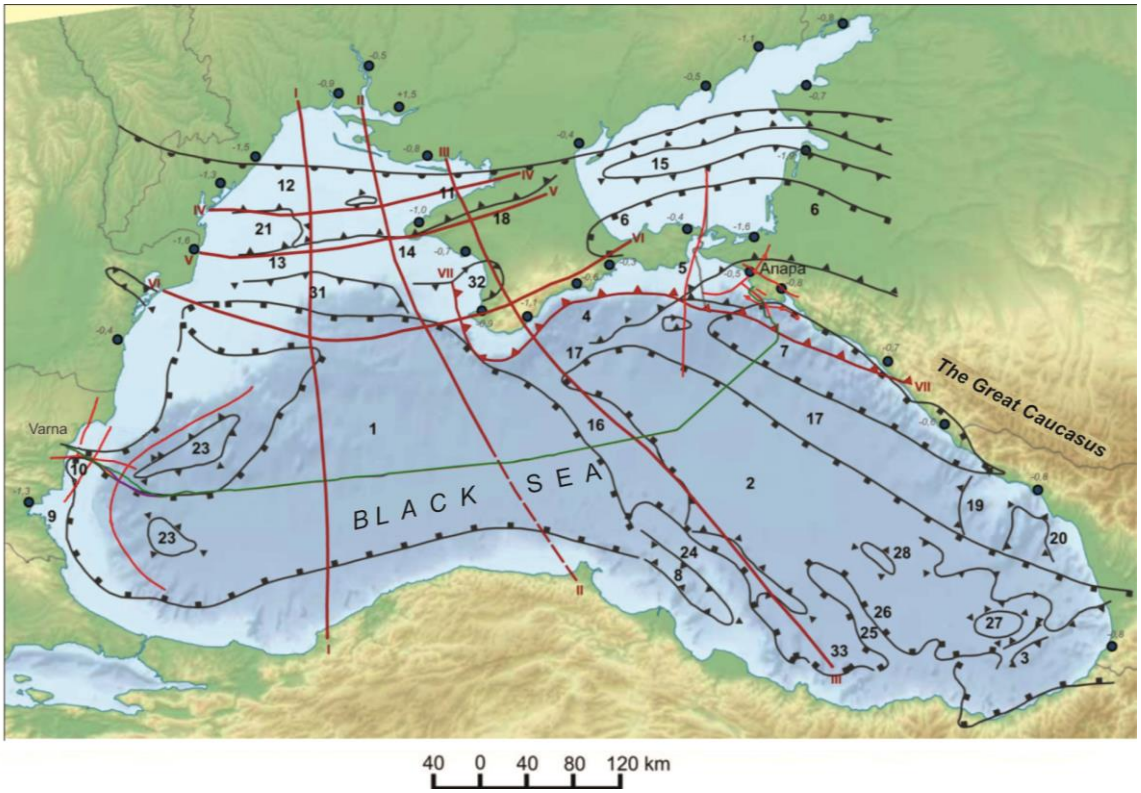
Şekil 6.32: Karadeniz Bölgesi Tektonik Haritası (Ref. 6.16)

Karadeniz'de doğudan batıya aşağıdaki tektonik yapılar mevcuttur:

- *Batı Utrish fay hattı*: Kuzey-kuzeybatı yönünde 48 km uzunluğundadır. Bazı uzmanlar, Batı Utrish fayının yükselen kanadındaki yoğun yerçekimi-tektonik çöküntü blokları gelişmesinin (**Şekil 6.32**) mevcut aktivitenin bir göstergesi olduğunu belirtmektedir. Açık denizde yapılan incelemelerde (Ref. 6.17) Batı Utrish fayı boyunca aktivite belirlenmemiştir.
- *Tuapse fay çanağı*: 60-70 km genişlikte ve asimetrik yapıdadır. Havzanın kuzeydoğu yamacı çok dikken, güney yamacı (Shatsky yükselimi) hafif eğimlidir.

- *Ana Kafkas bindirmesi*: Bölgesel karaktere sahiptir ve batı-kuzey-batı atımlıdır. Ana Kafkas bindirmesi, Transkafkasyanın Büyük Kafkas altına girdiği büyük ölçekli bir kaymadır.
- *Shatsky yükselimi*: Doğu Karadeniz'in derin sularının kuzeydoğu sınırını belirleyen büyük bir yer kabuğu yükseltisidir. Çok dik güney batı yamacı ve hafif eğimli kuzeydoğu yamacı ile kabaca asimetrik şekillidir.
- *Doğu Karadeniz havzası:* Havzadaki Senozoik öncesi ana kayanın maksimum derinliği 13 ila 15 km'dir ve abisal düzlük altındaki ortalama derinliği 12 km'dir.

Doğu Karadeniz havzasında ve Andrusov yükseltisinde konsolide anakaya ile Senozoik ortam arasında yüzlerce metrelik Mezoik sediman bulunmaktadır (Ref. 6.16). Bu sedimanlar faylı yapıdadır ve ana kayayla birlikte, neredeyse tüm havza altında uzanan eğimli bloklar oluşturur. Sismik veriler, Doğu Karadeniz havzasındaki Senozoik sedimanların fay hareketlerinden neredeyse hiç etkilenmediğini göstermektedir (**Şekil 6.33**).



Lejant

- "Güney Akım" doğalgaz boru hattı güzargahı
- Kıyı noktalarında dikey hareket değerleri, mm/yıl
- Fleksürler
- Karadeniz havzasının ana yapısal unsurları:
  - Ana Paleojen havzaları ve çöküntülerinin konumları
  - Yay, yükselti, höyük ve küçük havzaların konumları
  - Antik Doğu Avrupa Platformunun güney kenarı
- Faylar:
  - I. Derece faylar: a-Gerçek b-Varsayılan
  - Ana Kafkas Bindirme Fayı
  - II. Derece faylar

Haritadaki Numaralar

Ana Havzalar

1- Batı Karadeniz
2– Doğu Karadeniz

Fay Çanakları

3- Gurian
4- Sorokin
5- Nerchensk-Taman
6- Indol-Kuban
7- Tuapse
8- Sinop
9- Burgas
10-Nizhnekamchinsk
11- Kakitin
12- Krylov

Yükselti

13- Gubkin
14- Kalamitsk
15- Azov
16- Andrusov
17- Shatsky

Kemerler

18- Kırım
19- Gudauta
20- Oçamçıra

Gerilmeler

21- Chilia
22- Polshkov
23– Druzhba
24– Archangelsky
25- Muratov
26- Chikhachev
27- Dzhanelidze
28- Strakhov
29– Bariernoye
30- Golitsyn
31– Krayevayastupen
32- Alma Hendeği
33- Giresunkaya Hendeği

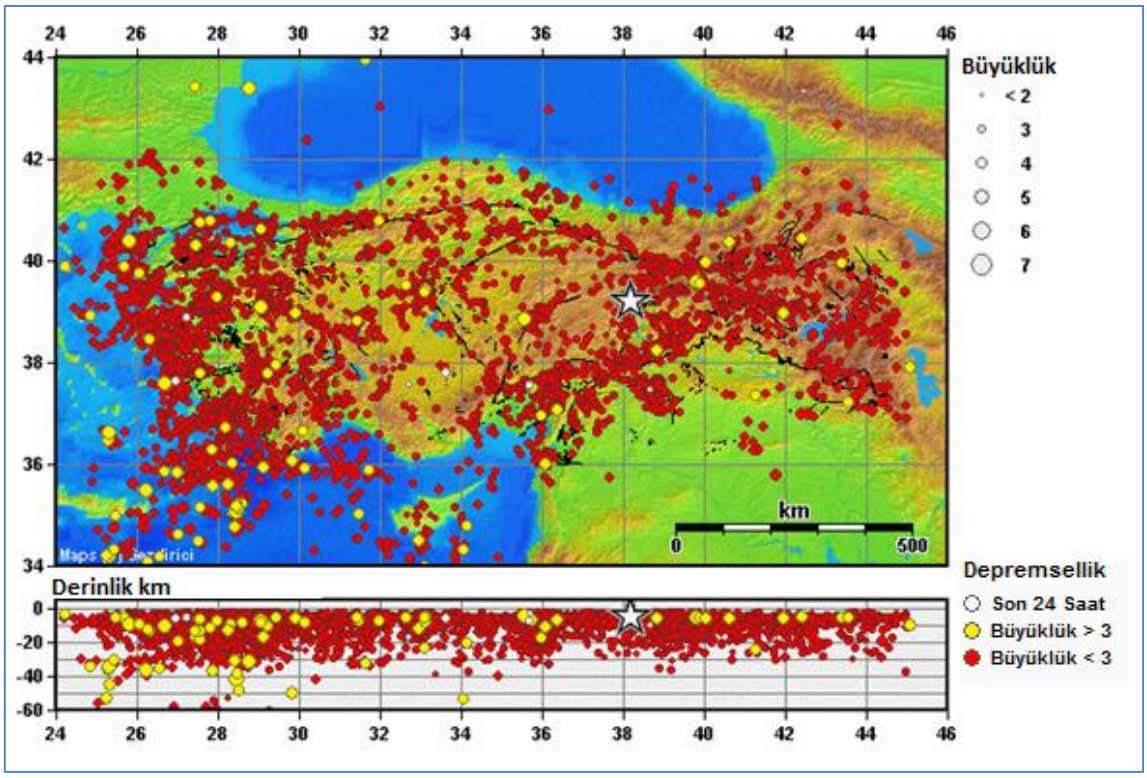
Haritadaki Roma Rakamları

Bölgesel Faylar

I- Odessa-Zonguldak
II- Batı Kırım
III- Kırım-Doğu Karadeniz Dağları
IV- İskit Levhasının Kuzey Sınırında
V- Kuzey Romanya-Kırım
VI- Orta Romanya-Kırım
VII- Güney Kırım ve Ana Kafkas Ters Fayı

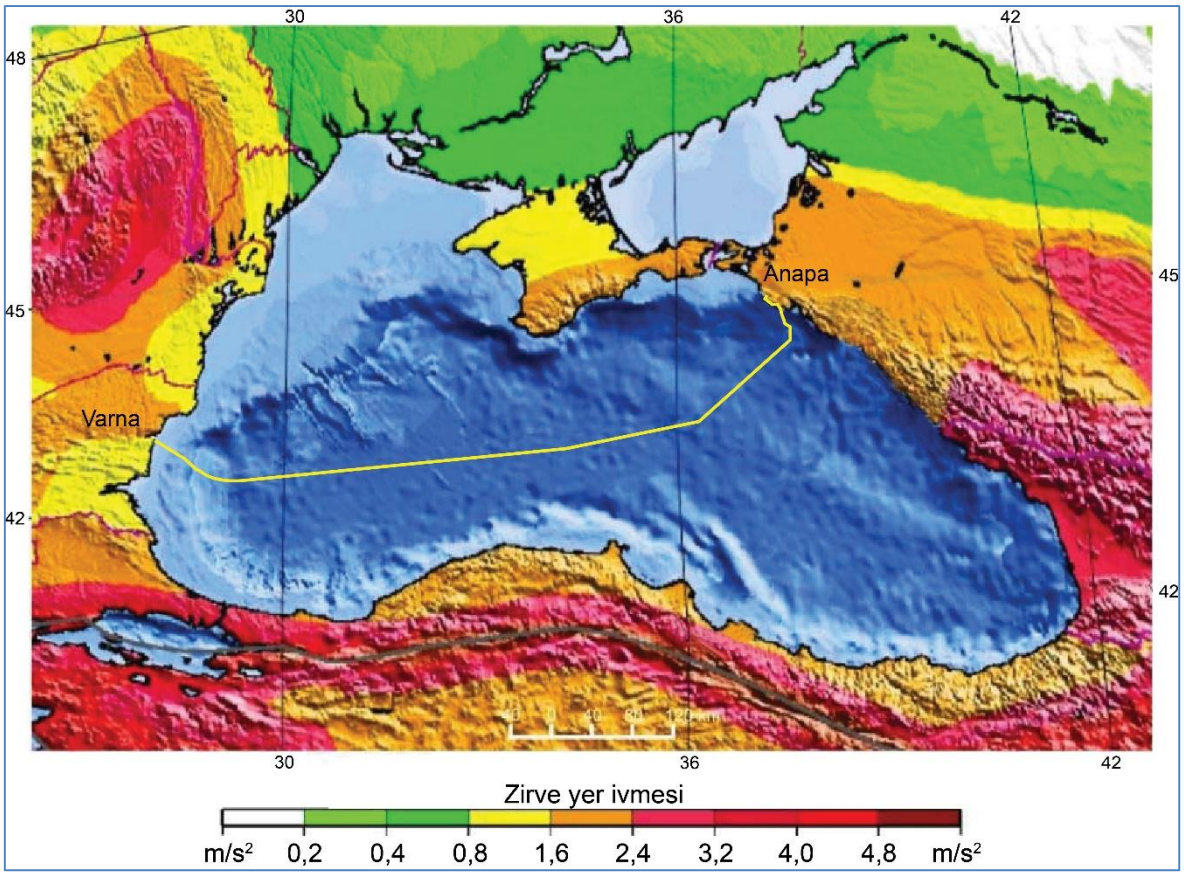
Şekil 6.33: Karadeniz Yapısal ve Tektonik Sınıflandırma Şeması (Ref. 6.18)

Karadeniz'de sismik aktivite göreceli olarak zayıftır. Orta kısımda depremsellik göz ardı edilebilecek düzeydeyken, kıyılarda orta dereceli depremler kaydedilmiştir. Karadeniz çevresinde, biri Türkiye'nin kuzeyinde (Kuzey Anadolu fay hattı) ve diğeri Kafkas bölgesinde olmak üzere iki önemli sismik kuşak bulunmaktadır. Kuzey Anadolu fay hattı doğu-batı yönlü, son derece aktiftir ve sağ yanal atımlı bir doğrultu fayıdır. Kafkas bölgesinde, aktif kıvrılma ve bindirme gözlemlenmektedir. 1.900 ile 2.000 arasındaki (**Şekil 6.34**) merkez üssü dağılımı, Kuzey Anadolu fay hattının geçmişte ve günümüzde güçlü sismik aktivite ürettiğini göstermektedir.



Şekil 6.34: Karadeniz'in Orta ve Doğu Kesimlerinde Değişken Şiddetteki Depremlerin Tekrarlanma Periyodunun Harita Şemaları (Ref 6.19)

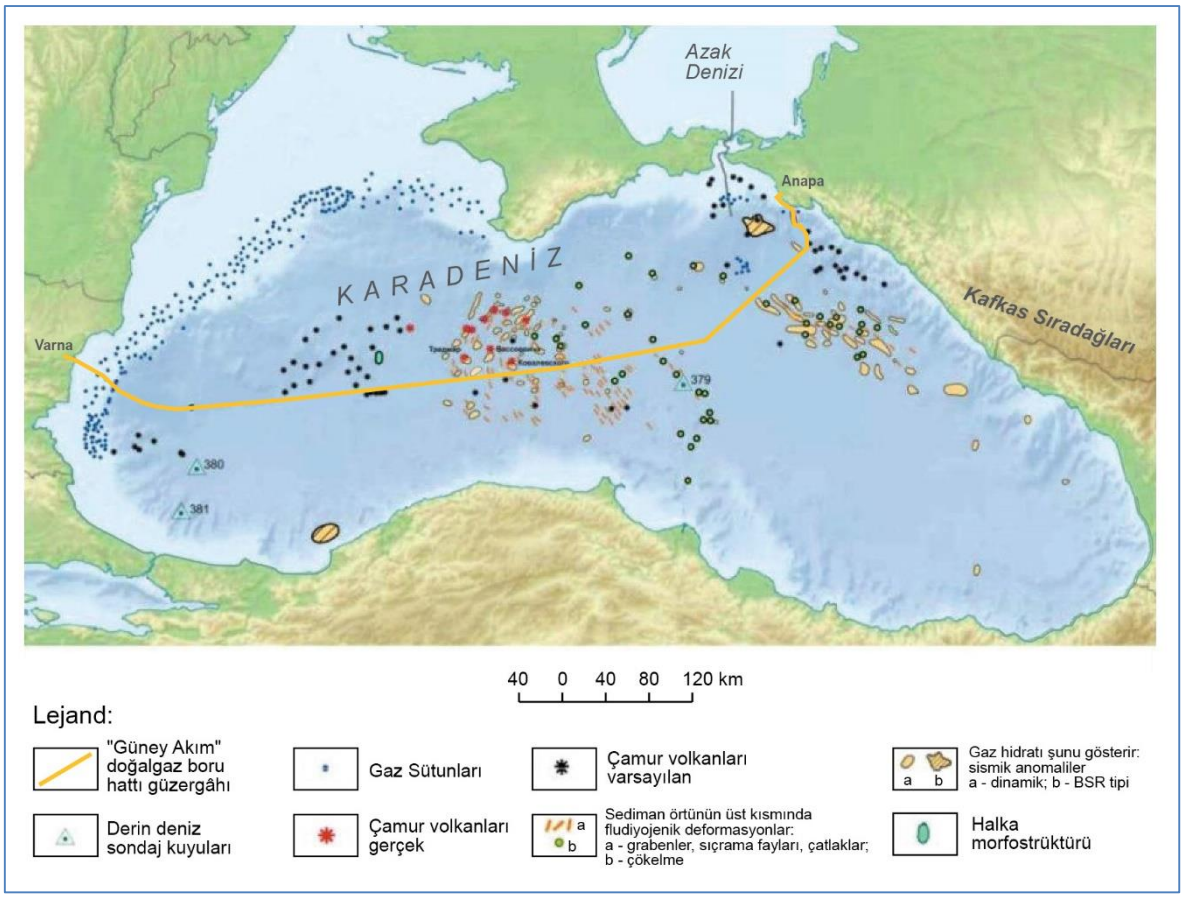
Şekil 6.35'te Karadeniz bölgesi için GSHAP (Global Sismik Tehlike Değerlendirme Projesi) kapsamında geliştirilen sismik tehlike haritası görülmektedir (Ref. 6.17). En büyük yatay ivme (PGA) değerleri 1.000 yıllık tekrarlama aralığı için abisal düzlükte 0,10g m/s^2 veya daha azdır.



Şekil 6.35: Karadeniz Bölgesi Çevresindeki Alanlar İçin GSHAP Uluslararası Projesi Kapsamında Oluşturulan Sismik Tehlike Haritasının Parçası. (Not: Tahmini sismik tehlike, T = 500 yıl ortalama tekrarlama aralığı için zemin titreşimi pik ivmesi PGA (m/s^2) biriminde renkli olarak gösterilmiştir. Hesaplanan ivme değerleri, SNiP II-7-81'e göre kategori II zemine uygun olan tipik katı sedimanter zeminler içindir.)

Sismik tehlike hesaplamasının bir parçası olarak olasılık analizine dayanan başlangıç noktası depremsellik değerlendirmesi gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar, Anapa'dan Varna'ya 1.000 yıl yineleme aralığıyla en büyük zemin ivmesinin 0,33'ten 0,28g m/s'ye değiştiğini göstermektedir.

Çamur volkanizması, deniz yüzeyinde derin sedimanter katmanlardan doğalgaz açığa çıktığının bir göstergesidir. Karadeniz'de iki ana tür çamur volkanı bulunmaktadır: Bunlar havza çevresi boyunca (Bulgaristan, Kerch-Taman bölgesi) görülenler ve Karadeniz'in orta bölgesindeki hafif eğimli simetrik antiklinallerin domlarındaki (tepecik) kırılmalara bağlantılı sıvı sediman akışıyla ilişkili olanlardır. Karadeniz'in tabanındaki doğal gaz sızıntıları, kıta kenarlarında ve abisal düzlükte yaygındır. Abisal düzlükteki gaz sızıntıları başlıca biyojenik metanla ilişkilidir. Genel olarak Karadeniz'deki gaz sızıntıları çamur volkanları ve tektonik faylarla ilgilidir. Karadeniz yamacının bazı bölgelerinin (Bulgaristan, Ukrayna ve Türkiye) karakteristik bir özelliği, yeni sedimanların yüksek gaz doygunluğu ve gaz kümeleri şeklinde gazların açığa çıkmasıdır (**Şekil 6.36**). Bulgaristan ve Ukrayna yamaçlarının tepesinde 650 ila 700 m derinliklerde su sütunlarında çok sayıda gaz kümesi kaydedilmiştir.



Şekil 6.36: Karadeniz'deki Çamur Volkanizmasının Özellikleri (Ref. 6.17)

Türkiye yamacı tabanında (1.850 metre derinlik), deniz tabanı yüzeyinden 4 ila 40 m derinlikte yoğun yansıma tabakaları (muhtemelen "doğalgaz cepleri") ve muhtemelen bileşen sedimanların kalınlığında artan boşluk basıncı ile "dom (tepecik)" (3 m yükseklik ve 120 ila 140 m çaptaki koniler) şeklinde çeşitli gerilme çatlakları (kırıkları) belirlenmiştir. Abisal düzlükte de, hidrokarbon sıvılarının yükselmesiyle ilgili olarak önemli sayıda "flyuidojenik" deformasyon görülmektedir. Bunlar, çok hafif eğimli antiklinal sırtların tepesinde, yer değiştirmeleri, küçük faylar, küçük çöküntü çanakları ve kraterler şeklindedir. "Flyuidojenik deformasyon" alan dağılımı çamur volkanı, gaza doymuş sediman, gaz hidrat alanı ile aynıdır. Abisal düzlükte heyelan süreçlerinin gelişimi tespit edilmemiştir ve deniz tabanı yüzeyindeki ufak yamaçlardan dolayı beklenmemektedir. Proje Alanındaki belirgin jeolojik tehlike (tehdit) tanımlaması **Bölüm 6.2.2.6**'da verilmiştir.

6.2.2. Proje Alanı Deniz Tabanı Jeolojisi

6.2.2.1. Kullanılan Cihaz ve Sistemler

Projenin Ön Mühendislik Tasarımı çalışması (FEED) sırasında mühendislik incelemeleri yürütülmüştür. Proje Alanında yürütülen incelemelerde aşağıdakiler hedeflenmiştir:

- Taban topografya özelliklerini belirlemek;
- Deniz tabanı morfolojisini ve yüzeyaltı jeolojisini araştırmak;
- Sedimanların geoteknik dayanım özelliklerini belirlemek; ve
- Potansiyel tehlike nesnelerini ve taban topografya özelliklerini tespit etmek.

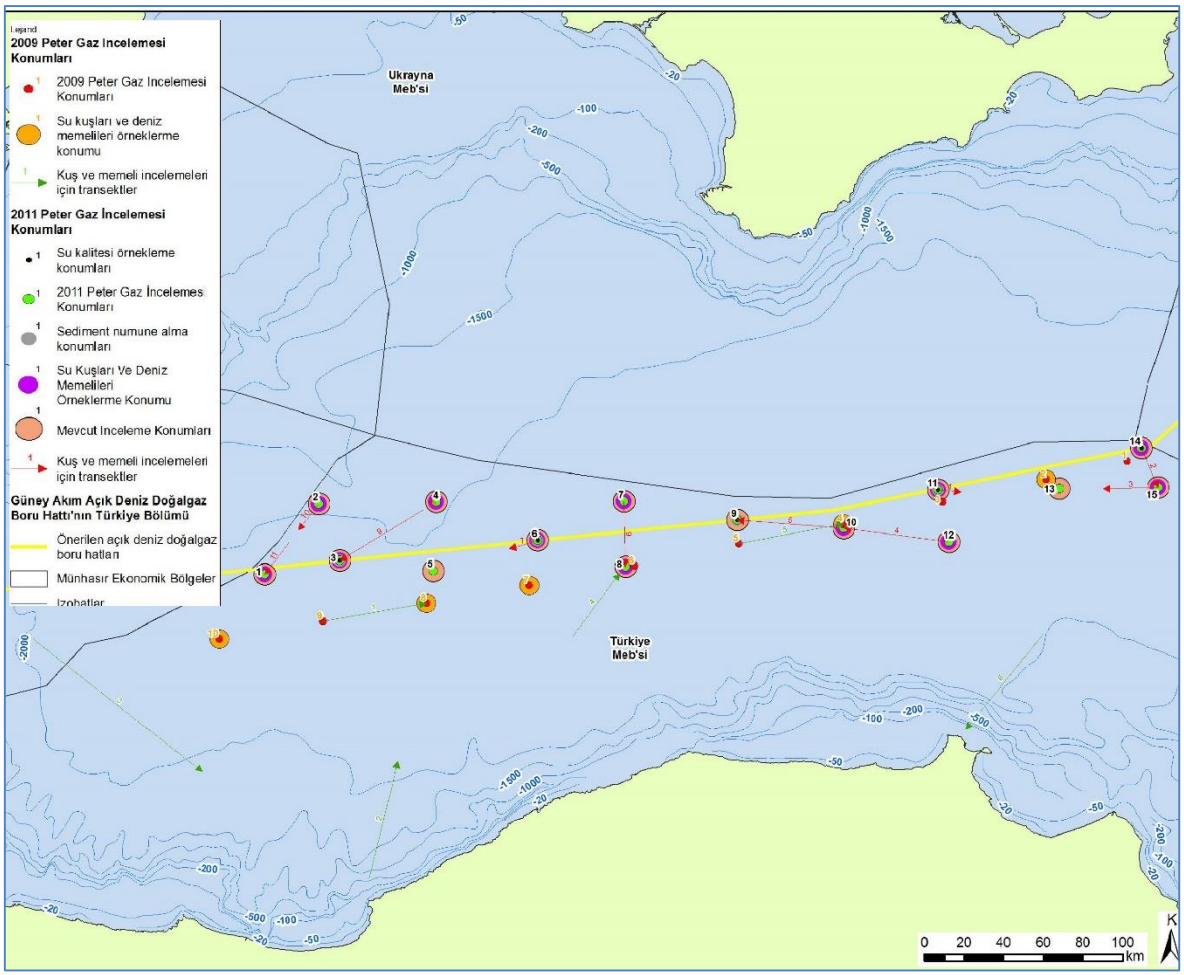
İncelemeleri gerçekleştirmek için ölçüm ekipmanlarıyla birlikte bir dizi gemi (RV Akademik Golitsyn, RV Professor Ryabinkin, RV Borey, RV Akademik, MB Angel boat "BH 7077

ve GSP Prince) kullanılmıştır. Ölçüm ve örnekleme cihazları aşağıdakileri kapsamaktadır ve kullanılan ekipmanların teknik özellikleri **EK-6.B**'de verilmektedir:

- Ses Hızı Profilleyici (SVP);
- Çok Işınlı Yankı İskandili (MBES);
- Tek Işınlı Yankı İskandili (SBES);
- Deniz Sismiği Sistemi (SBP);
- Yüksek Frekanslı Deniz Sismiği Sistemi (HF SBP);
- Düşük Frekanslı Deniz Sismiği Sistemi (LF SBP);
- Yan Taramalı Sonar (SSS);
- Otonom Sualtı Aracı (AUV); ve
- Konik Penetrasyon Testi (CPT), piston ve tırnaklı örnek alıcılar.

İncelemelerden elde edilen bilgiler, Proje Alanı boyunca geoteknik, jeofizik, jeomorfolojik, jeolojik tehlike ve sediman kalitesi bilgilerini içermektedir. Bu sonuçlar, ÇED raporunun bu bölümündeki Proje Alanının sediman karakteristikleri, batimetrisi, jeolojik tehlikeleri ve batimetrik özelliklerini ele almak için değerlendirilmiştir. Örnekleme programlarının ayrıntılı sonuçları **EK-6.C**'de ve inceleme konumları **EK-6.D**'de verilmiştir.

Proje Alanında, deniz tabanının çevresel özelliklerini değerlendirmeyi hedefleyen ek incelemeler gerçekleştirilmiştir. Türkiye MEB'indeki bu inceleme konumları **Şekil 6.37**'de gösterilmiştir. Onaylı ölçüm metotlarına göre sedimanların nicel kimyasal analizi gerçekleştirilmiştir. Tane boyu bileşimi, organik karbon, nem, metaller (demir, bakır, manganez, molibden, selenyum, kadmiyum, nikel, çinko, kurşun, cıva ve krom), arsenik, deterjanlar, petrol ürünleri ve fenoller gibi özellikler analiz edilmiştir.



Şekil 6.37: Türkiye MEB'indeki İnceleme Konumları

6.2.2.2. Sedimantasyon

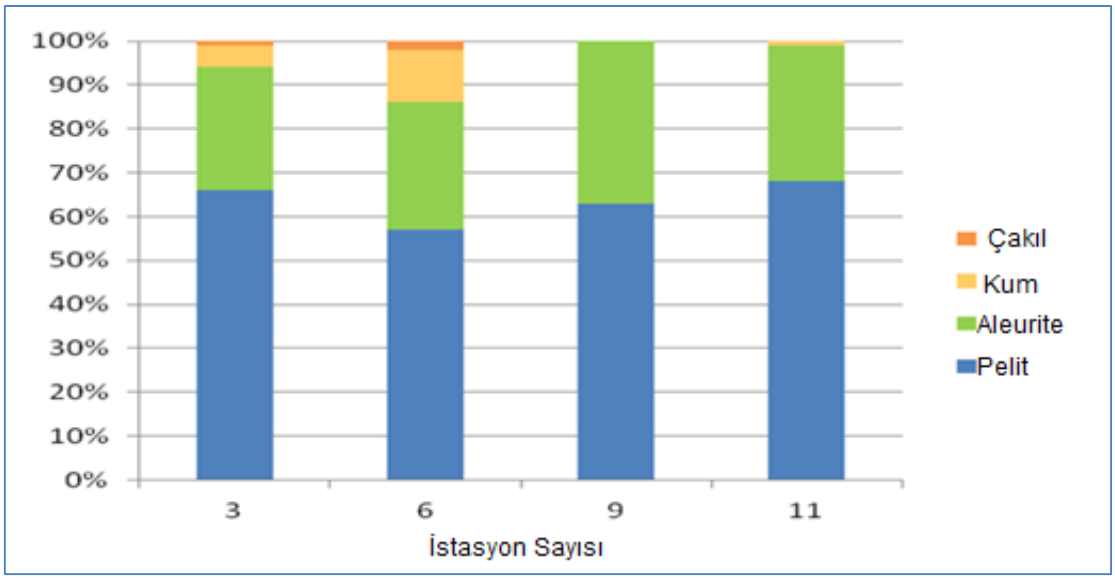
Proje Alanındaki abisal düzlük tabanındaki sedimanların üst kısmının kalın bir karasal kil tabakasından oluştuğu daha önce belirtilmişti. Sedimanın üst katmanı (yaklaşık 0,3 m), boru hatları doğrudan bu katmanın üzerine yerleştirileceğinden önemli bir katmandır. Türkiye MEB'indeki çeşitli numune alma konumlarındaki özelliklerin ve zeminlerin sınıflandırılması amacıyla su içeriği, yoğunluk, atterberg limitleri (zeminlerin kıvamını ve davranışını belirleyen testler), tane boyu dağılımı, organik madde ve karbonat içeriği testleri gerçekleştirilmiştir. Isıl iletkenlik, iletkenlik, pH, karbonat ve bikarbonat iyonları, klorür ve sülfat iyonları, kalsiyum ve magnezyum testleri yapılarak termofiziksel ve jeokimyasal zemin özellikleri tespit edilmiştir. Mekanik özellikler (taşıma gücü dâhil) üç eksenli testler (deforme olabilen çok sayıda katının, özellikle zeminlerin mekanik özelliklerini ölçer) ve ödometre testi (zeminlerin konsolidasyon özelliklerini ölçer) kullanılarak değerlendirilmiştir. Test sonuçları **EK-6.C**'de verilmiştir. Özetle:

0 ila 7,0 metre arası sediman derinliğinden alınan iki yüz kırk altı (246) sediman örneğinde yukarıdaki parametreler test edilmiştir. Sonuçlar aşağıdaki şekilde özetlenmiştir:

- İki yüz otuz dört (234) numune killi zemin iken numunelerin kalanı (12 numune) kumlu zemindir;
- Numunelerde önemli miktarda organik içerik (%6,8-66,2) belirlenmiştir;

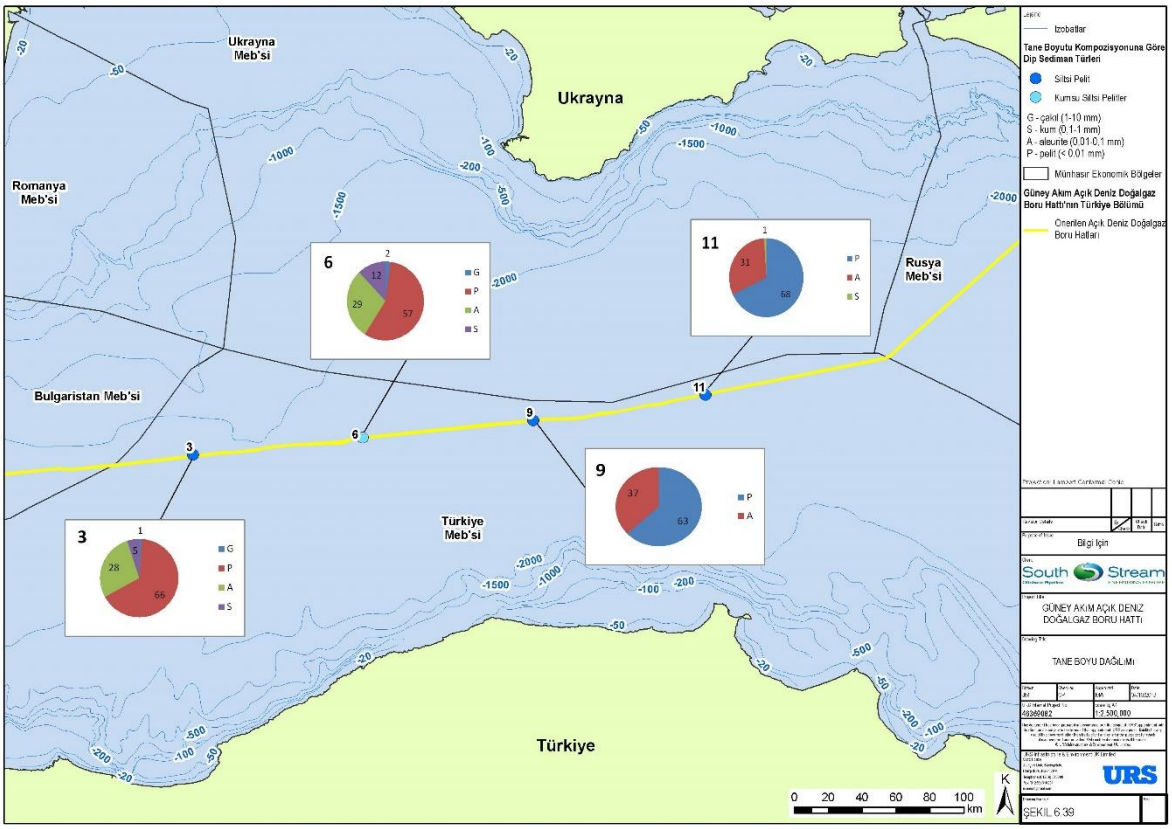
- Amerikan Test ve Malzeme Derneği (ASTM) sınıflamalarına göre zeminlerin yaklaşık %60'ı OH grubuna (yüksek plastisiteli organik zeminler) aitti, %25'i CH grubuna (yüksek plastisiteli killi zeminler) ve kalanı, SM (siltli kum) ve ML (silt) gruplarına aittir;
- Tüm test edilen zeminlerde kurşun, alüminyum ve çelik bileşiklerini olumsuz etkileme potansiyeli görülmüştür;
- Test edilen zeminlerin yaklaşık %80'i alkalin özelliklerine (pH>7) ve kalan %20'si asitik özelliklere sahiptir (pH<7);
- Test edilen zeminlerin büyük bir kısmının, 0,4 ile 2,7 arasında aşırı konsolidasyon oranı (OCR) ile hafif aşırı konsolide olduğu görülmüştür;
- Zeminler yüksek deformasyon özelliğine, düşük dayanıma ve düşük geçirgenliğe sahiptir; ve
- CPT test sonuçları (Rusya, Bulgaristan ve Türkiye MEB'inde) abisal düzlük çökellerinin üst kısımda çok yumuşak organik killer şeklinde olduğunu göstermiştir.

Şekil 6.38'de gösterilen 3, 6, 9 ve 11 nolu dört derin istasyondan çevresel karakterizasyon amacıyla toplanan sedimanlar üzerinde tane boyutu, organik içerik ve pH testleri yapılmıştır. Tane boyutu analizlerinin sonuçları dört ana gruba ayrılmıştır: Çakıl (10-1 mm), kum (1-0,1 mm), silt (0,1-0,01 mm) ve pelit (<0,01 mm). Ana gruplardaki sedimanların dane boyutu dağılımını gösteren bir grafik **Şekil 6.39**'da görülmektedir.



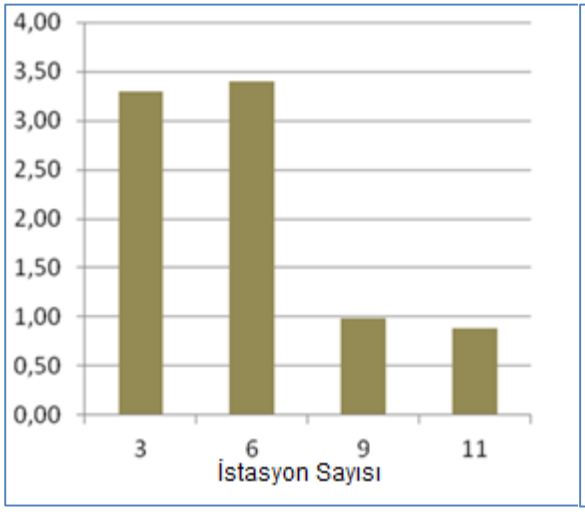
Şekil 6.38: Sedimanların Tane Boyutu Dağılımı

İncelenen dört istasyondan üçü siltli killi ince taneli klastik sediman olarak sınıflandırılabilir ve sadece bir istasyondaki sedimanda biraz daha yüksek kum karışımı görülmüştür (**Şekil 6.39**). Tüm numunelerde ana sediman grubunun içeriğinin %57'nin altına düşmemesi, inceleme kapsamında derin havza sedimanlarının litolojik homojenliğini göstermektedir.

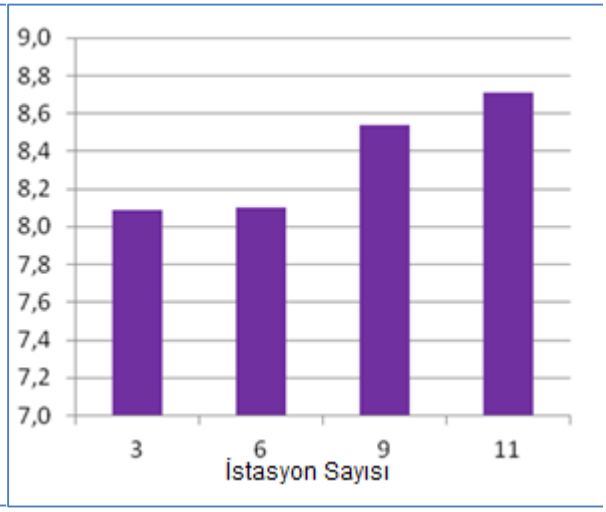


Şekil 6.39: Tane Boyutu Dağılımı

Sedimanlarda organik karbon içeriği istasyon 9 ve 11 için; %0,9-1, istasyon 3 ve 6 için %3,3-3,4 arasında farklılık göstermiştir. Sediman tane boyutu ile belirlenen organik karbon içeriği arasında bir bağıntı yoktu. Sedimanların pH analizi, sediman ortamının hafif alkalin karakterde olduğunu göstermektedir. pH oranı 8,1 ile 8,7 arasında değişmektedir (**Şekil 6.40 ve 6.41**).

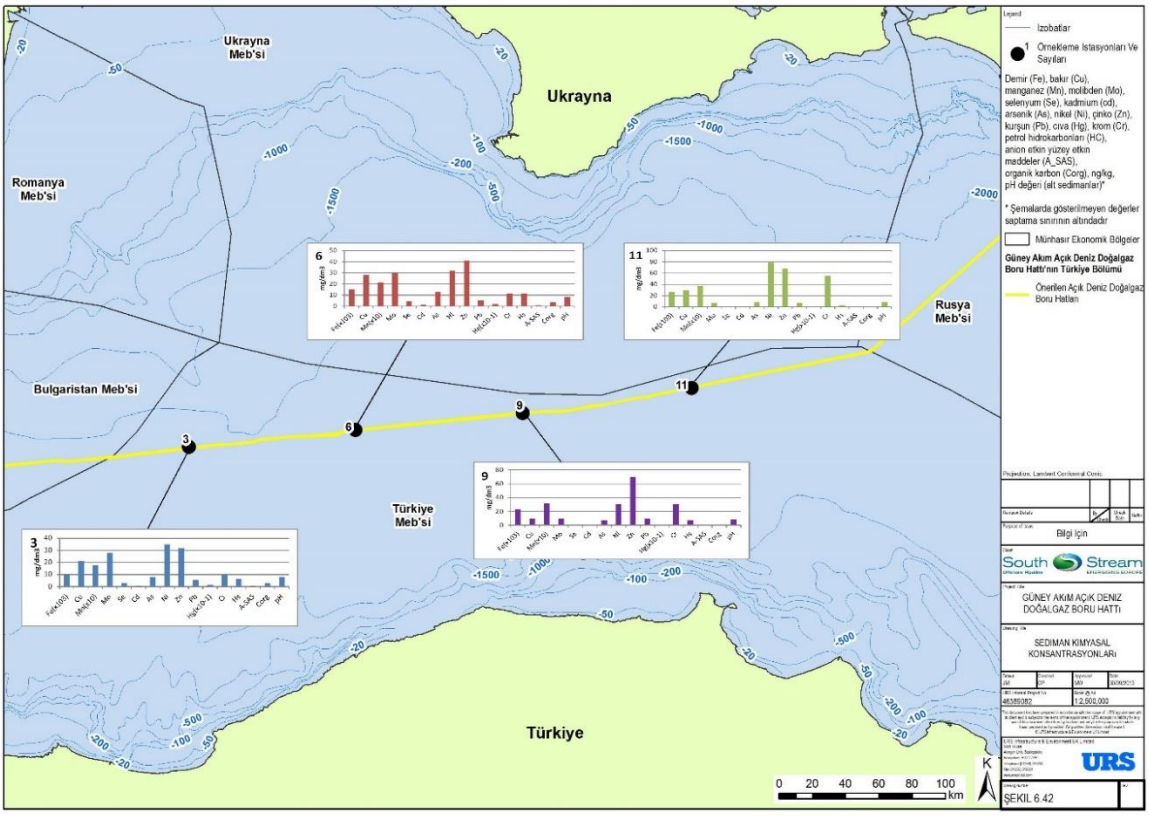


Şekil 6.40: Sedimanlardaki Organik Karbon İçeriği (%)



Şekil 6.41:Sedimanlardan Tuz Ekstraktının pH değeri

Numuneler üzerinde jeokimyasal değerlendirmeler gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar **Şekil 6.42** ve **Tablo 6.16**'da sunulmuştur.



Şekil 6.42: Sediman Kimyasal Konsantrasyonları

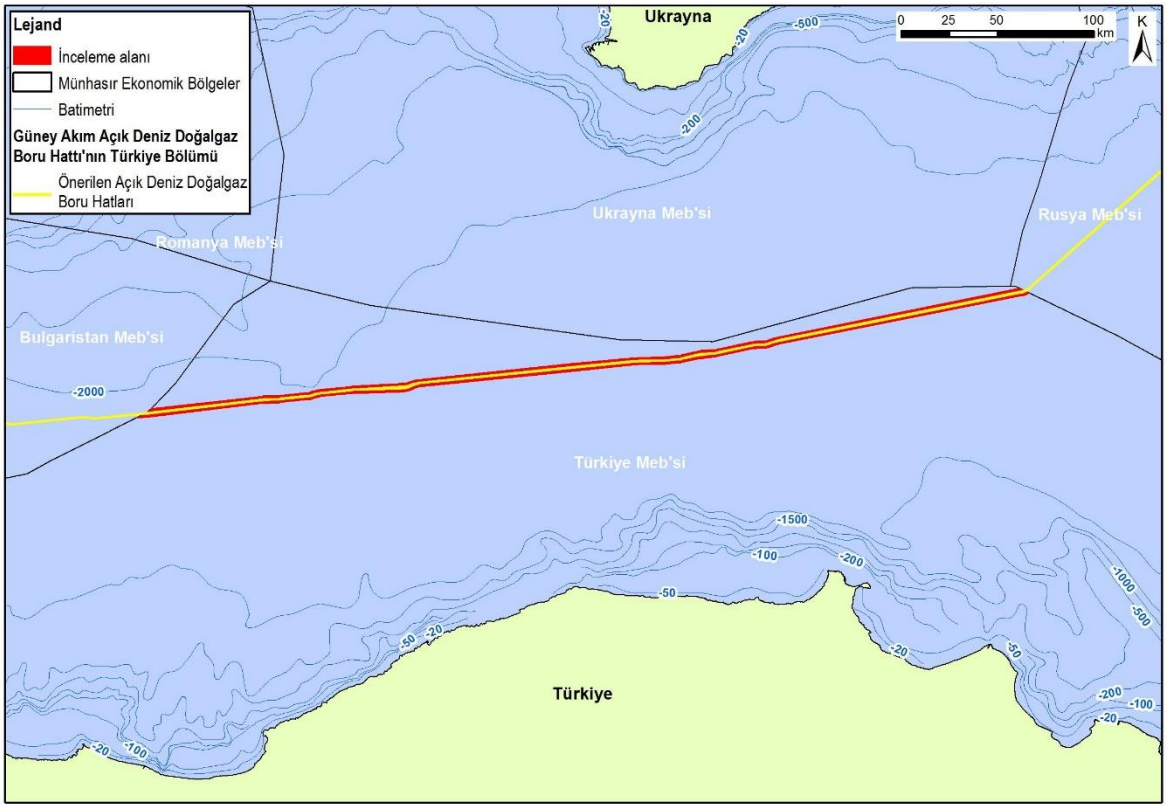
Tablo 6.16: Sedimanlarda Kimyasal Konsantrasyon (mg / kg)

Kirletici	3. İstasyon	6. İstasyon	9. İstasyon	11. İstasyon
Arsenik	8	13	7	8
Kadmiyum	0,8	1,12	1,27	1,38
Krom	10,2	11,3	30,2	55,7
Bakır	21	28	18	29
Cıva	0,2	0,2	<0,05	<0,05
Kurşun	5,8	5,5	9,86	7,25
Nikel	35	32	30	79
Çinko	32	41	70	68
Selenyum	3	4.5	0.7	0.8
Demir	9,78	15,05	23,18	25,90
Manganez	177	215	313	375
OH	6,5	11,29	7,24	3,07
AS	0,64	0,99	0,36	0,34
Fenoller	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Bu sonuçlar, daha önce gerçekleştirilen Karadeniz'deki sediman örnekleme sonuçlarına paraleldir (Ref 6.20).

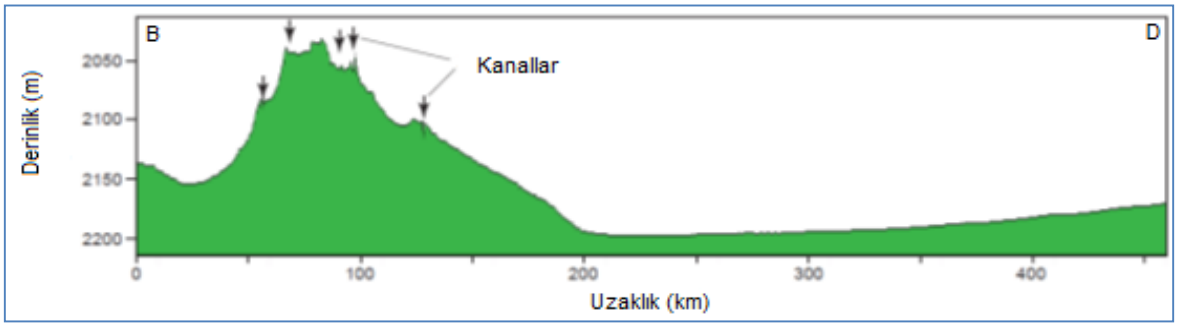
6.2.2.3. Batimetri

Proje Alanındaki abisal düzlükte gerçekleştirilen ayrıntılı batimetrik araştırmalar **Şekil 6.43**'te gösterilmiştir.



Şekil 6.43: İnceleme Alanı Konumu Abisal Düzlük

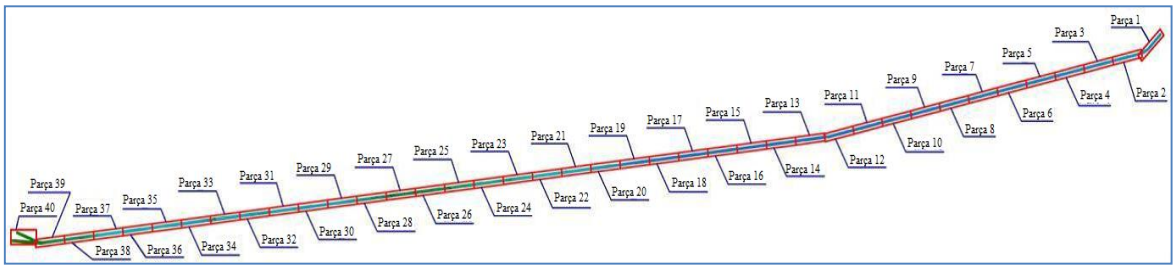
Türkiye bölümündeki genel batimetri, **Şekil 6.44**'te verilen büyütülmüş batimetrik profilden görülebilir.



Şekil 6.44: Proje Alanının Büyütülmüş Batimetrik Profili

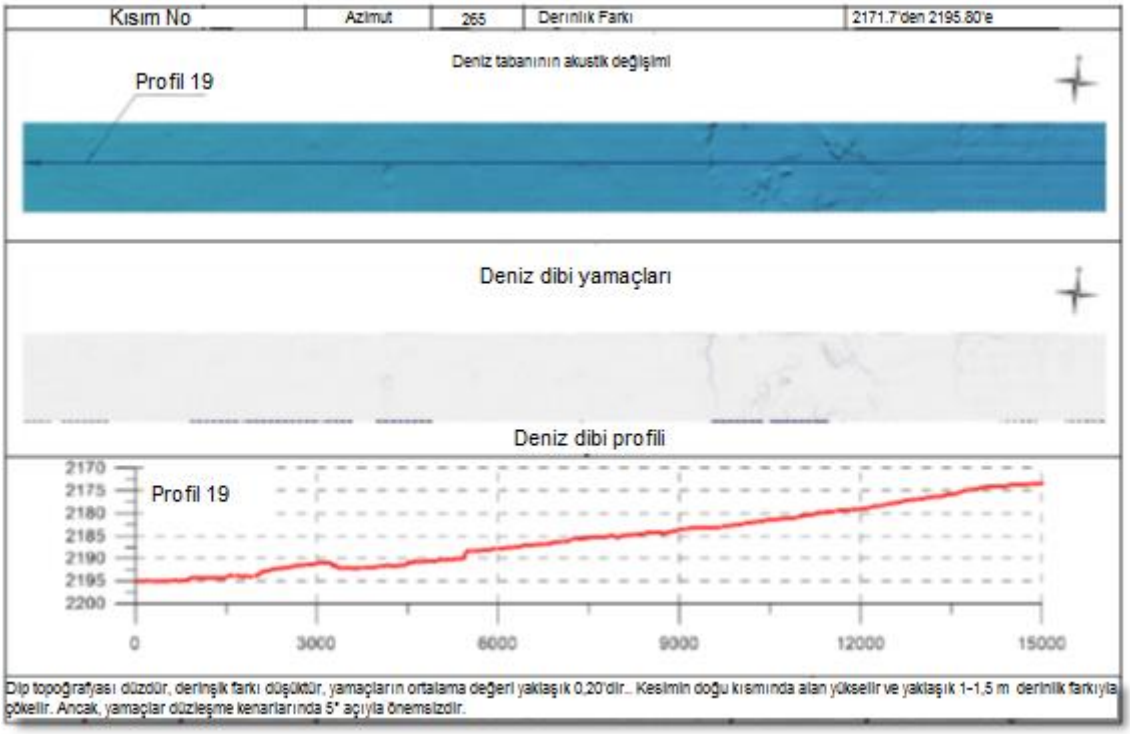
Proje Alanında su derinliği 2.025 ila 2.199 m arasında değişmektedir. Özellikle Proje Alanının doğusu en derin kısımdır ve genellikle düzdür. Batı kesiminde bu alandan geçen kanal set sistemleri kompleksi sonucunda daha engebeli bir topografya bulunur. Bu durum, ana abisal düzlüğün 50 m üzerinde yüksek bir sırt oluşturmakta ve Tuna Yelpazesinin uzak kısmını teşkil etmektedir.

Türkiye MEB'inin de dahil olduğu abisal düzlüğün topografik betimlemesi, **Şekil 6.45**'te gösterildiği gibi bölümlere ayrılmıştır.



Şekil 6.45: Abisal Düzlüğün Topografik Betimlemesi

Her biri yaklaşık 15 km uzunluğunda olan bölümler, **EK-6.E**'de (Batimetri İnceleme Sonuçları) aşağıdaki gibi (**Şekil 6.46**) verilmiştir:



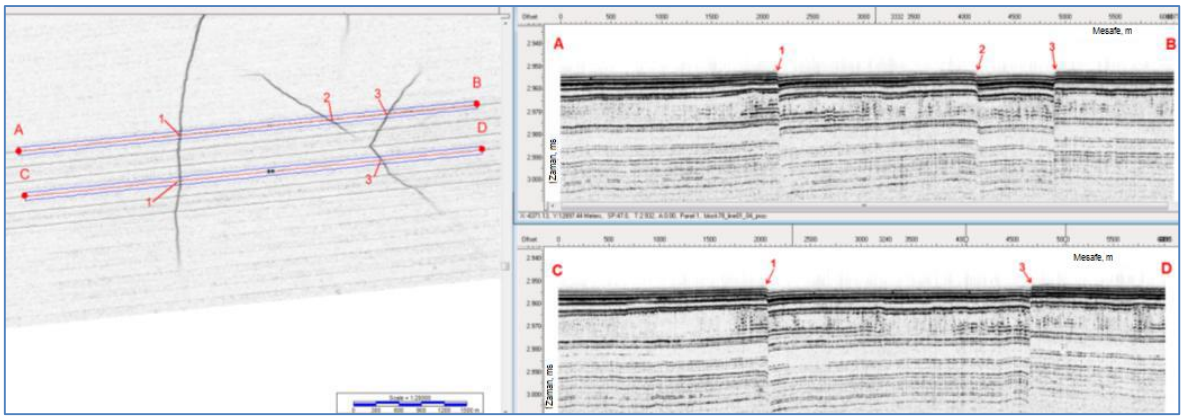
Şekil 6.46: Abisal Düzlüğün Topografik Ayrıntıları

Türkiye MEB'inin batimetrisi de yine **EK-6. E**'de sunulan 1:10.000 ölçekli haritalarda sunulmuştur.

6.2.2.4. Faylar, Depremsellik ve Sismik Riskler

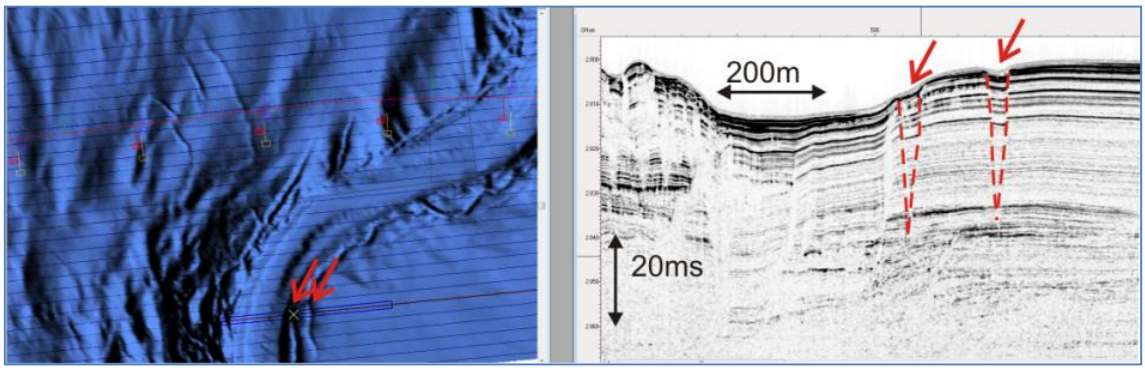
Sismik riskler ve çamur volkanları, Proje Alanında boru hattı güzergah seçimi için başlıca riskleri teşkil etmektedir. Literatür incelemelerine göre, Türkiye Bölümünde aktif fay hatlarının olması beklenmemektedir. Karadeniz çöküntüsündeki derin fayların Kuvaterner tabakasını etkilemesi beklenmemekte ve varlıkları, katmanların deformasyonu ile belirlenmektedir.

Abisal düzlüğün orta kısmında faylar tespit edilmiştir (**Şekil 6.47**). Bu faylar topografyaya yansıdığı ve güncel sedimanları etkilediği için, güncel faylar olduğu varsayılabilir. Fay olan yerlerde derinlik farkı 1,2 m civarındadır.

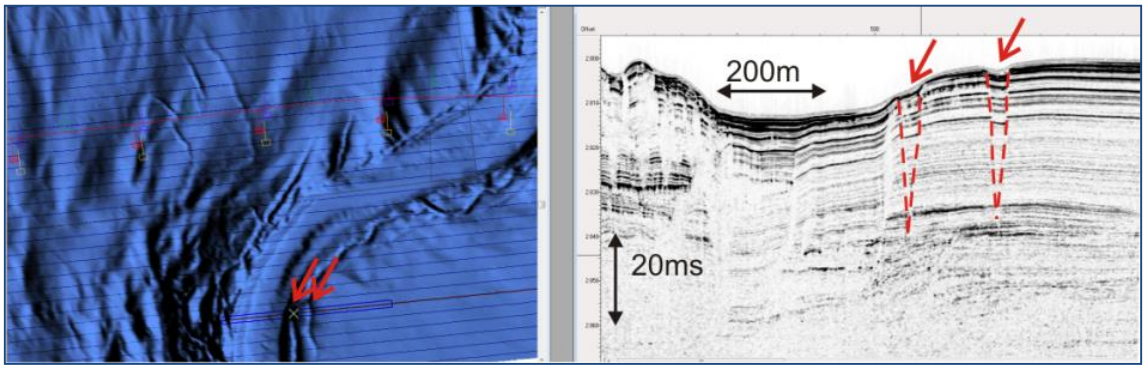


Şekil 6.47: Güncel Faylarda DTM (Eğim Açısı Maksimum 30) Akustik Profil

Sediman kayması ve yamaçların oluşmasıyla meydana gelen küçük faylar daha yaygındır (**Şekil 6.48** ve **Şekil 6.49**).



Şekil 6.48: Kanal Setindeki Mikro Graben (Kırmızı Oklar)



Şekil 6.49: Proje Alanında Mikro Faylar (Kırmızı Noktalı Çizgi ve Kırmızı Ok)

Proje Alanında bulunan fay hatları, **EK-6.F**'deki jeolojik tehlike haritalarında sunulmuştur.

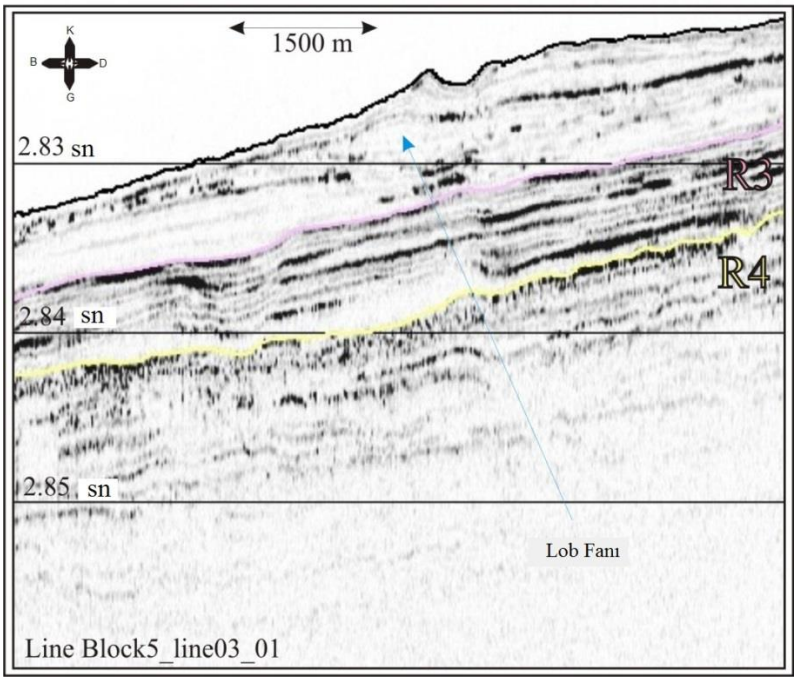
İkinci bir potansiyel jeolojik tehlike, deniz tabanındaki doğalgazdır. Proje Alanındaki çamur volkanlarının varlığı, boru hatlarının tasarımı sırasındaki risk analizinde değerlendirilmiştir. Boru hatları için tehlike oluşturacak ek öğeler heyelan/kayma hareketi görülen yerler, sahanlık kırıklarının olması, denizaltı malzeme kaymaları ve bulanıklık akım yolları, fayların, uçurumların, yarıkların ve yarık bölgelerinin bulunduğu alanları kapsar. Abisal düzlükte gerçekleştirilen inceleme sonuçları jeolojik tehlike haritalarını geliştirmek amacıyla kullanılmıştır. Bu haritalar boru hatlarının

ön güzergah seçiminde kullanılmıştır. Proje Alanının jeolojik tehlike haritası **EK-6.F**'de verilmektedir.

6.2.2.5. Sedimentasyon Dağılımı

Koridor alanında sedimentasyon dağılımı Deniz Sismiği (SBP) verilerinin yorumlanması sonucunda değerlendirilmiştir. SBP verileri, Yan Taramalı Sonar (SSS) ve Çok Sinyalli Yankı İskandili (MBES) verileriyle eş zamanlı olarak yorumlanmıştır. SBP akustik dalga alanı nedeni ile, Karadeniz yamacından abisal düzlüğe geçişi önemli ölçüde basit hale getirmektedir. Düze yakın bir topografyası olan deniz tabanı yüzeyi ve aynı düzlükteki yansıtıcı yüzeyler, aşağıda belirtilen birkaç istisna dışında, güzergâh koridoru uzunluğunun neredeyse tamamı boyunca gözlenmiştir.

Bu düzlük alanlar aşağıda verilen dinamik dalga alanı özelliği ile nitelendirilmiştir: çift yönlü zamanın (TWT) 0 ila 10-20 ms arasındaki üst kısmında yansıma genlikleri yüksek ila çok yüksekken, bunun altında yansıma geometrisinde herhangi bir değişiklik olmadan genlikler hızla düşmektedir. İnceleme alanının üst kısmında sedimanların Pleistosen-Holosen birimleri (mQI-IV) gözlenmiştir. Birimde iç yansıma yüzeyleri (R3 ve R4) gözlenmektedir (**Şekil 6.50**).



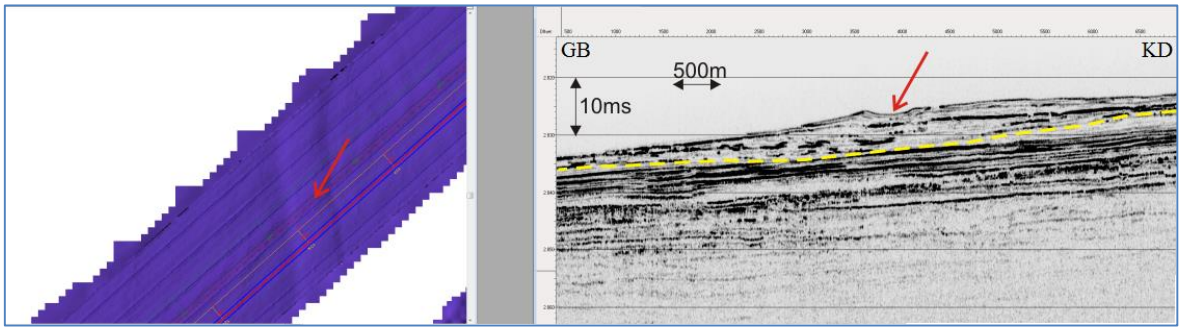
Şekil 6.50: Deniz Sismik Kaydı Yamaç Eteği Eğiminin Abisal Düzlüğe Dönüştüğü Alanda Kuvaterner 1.Birim Yapısını Temsil Etmektedir

Jeolojik verilere göre bu birimler çok yumuşaktan katıya organik Kil, çok yumuşaktan yumuşağa sert Silt, çok yumuşak - katı arası Kil, yumuşak zayıf Kil/ Kum'dan oluşmaktadır. Rusya bölümünün abisal düzlüğü üzerindeki Kuvaterner sedimanların seçilen biriminde gözlenen kalınlık akustik sinyalin nüfuz etme kapasitesindeki artışla suyun derin kısımlarına doğru aşamalı olarak artarak 20 m – 34 m aralığında değişmiştir.

Yakın zamana ait silt çökelleri ağırlıklı olarak deniz tabanına yakın bölümü kaplamaktadır. Alansal dağılımının niteliğine göre, yakın zamana ait deniz yüzeyi siltlerinin killer ve killi siltlerle, yerel ve yüzeysel olarak belirtilebilir.

Mozaik görünüm ve Deniz Sismiği (SBP) verilerinde farklı akustik yansıma yoğunluklarına sahip bölümler gözlenmiştir. Bu durum muhtemelen tabana yakın akımların aşınma

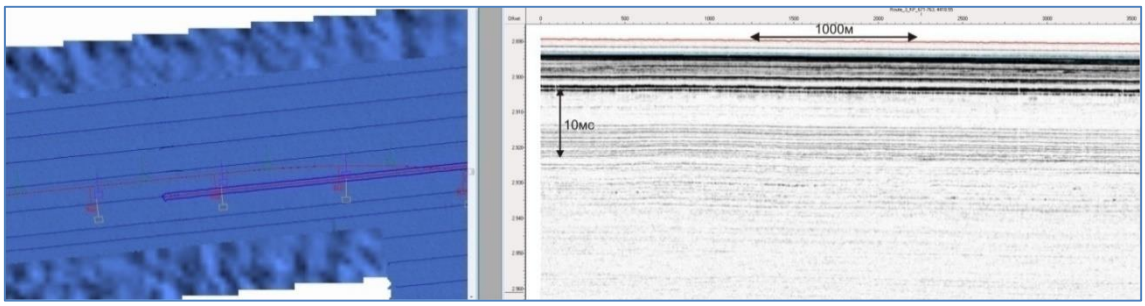
faaliyetinden kaynaklanmaktadır. KP 127.6-128.2 (SS-ALF-VLF-300512-4) noktasından gelen boru hattı güzergâhı Kuban nehri yelpazesinin çıkıntı kanallarından (üst yelpaze) birini kesmektedir (**Şekil 6.51**).



Şekil 6.51: Deniz Sismiği Boru Hattı Güzergâhı Kuban Nehri Yelpazesinin Çıkıntı Kanallarından (Üst Yelpaze) Birini Kesmektedir (KP 127.6-128.2 (SS-ALF-VLF-300512-4).

Genelde kaydın yüksek genliğine sahip üst kısmında daha belirgin olan düzgün katmanlı ve akustik açıdan şeffaf (transparan) oluşumlarda bir değişim görülür. Bir başka tipik özellik de deniz tabanı yüzeyinin hemen altında 0,5 – 2,5 m arası kalınlıkta akustik açıdan şeffaf bir katmanın bulunmasıdır. Yukarıda açıklanan sismik kayıt özellikleri açık deniz derin su alanlarına özgüdür ve bulanıklık, akıntı, askıda madde ve pelajik sedimanların biriktirdiği ara tabakalara karşılık gelir. Burada üst şeffaf katman Holosen dönem ve yakın dönem organik killere karşılık gelir.

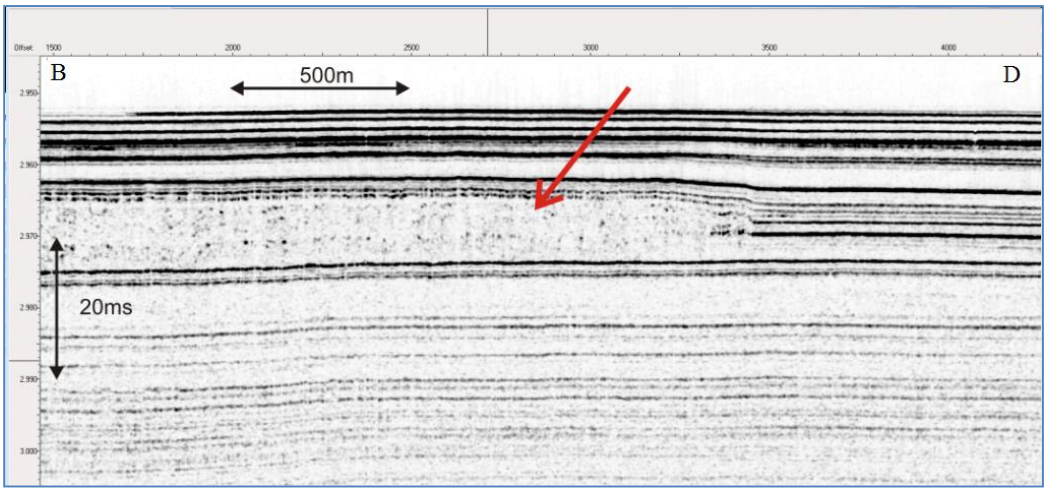
Eğimli alanda tanımlanan B4 yansıma yüzeyi, abisal kısımda da görülebilmektedir. Büyük ihtimalle bu alan, tabana yakın düşük genlikli veya akustik açıdan şeffaf sedimanlar ile anormal derecede yüksek genlikli yansımalara sahip sedimanter birim arasındaki ara yüze karşılık gelmektedir (**Şekil 6.52**). Bu yansıma zemin örnekleri ve CPT sonuçlarıyla bağlantısı tabana yakın çok yumuşak silt ve altında uzanan yumuşak - katı arası (zaman zaman sert) kil arasındaki sınır ile olan uyumunu göstermektedir.



Şekil 6.52: Akustik Açıdan Şeffaf Sedimanlar ve Anormal Yüksek Genişlikte Yansımalara Sahip Altta Yer Alan Sedimanter Birim

Akustik açıdan şeffaf veya düzensiz sismik kayıt tipine sahip sığ merceklerin oluşumu Türkiye bölümüne özgüdür. Kural olarak bunların kalınlıkları ilk metrelerde yer alır ve boyutu üstten görünümde, birkaç yüz metreden kilometrelere ulaşır. Merceklerin sismik kayıt tipine göre, bunlar yoğunluk akımları yelpazesinin (dilimleri) loblarıdır (**Şekil 6.53**).

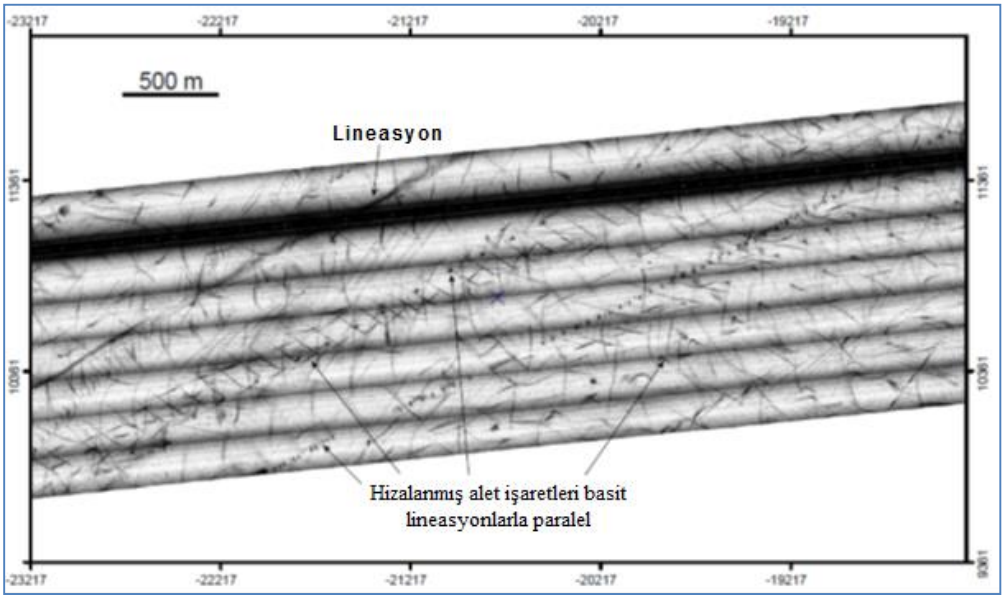
EK-6.G'de sunulan Deniz Sismiği (SBP) verilerinde, Proje Alanındaki sediman dağılımı gösterilmiştir.



Şekil 6.53: Gömülü Yoğunluk Akıntı Birikintileri (Kırmızı Ok)

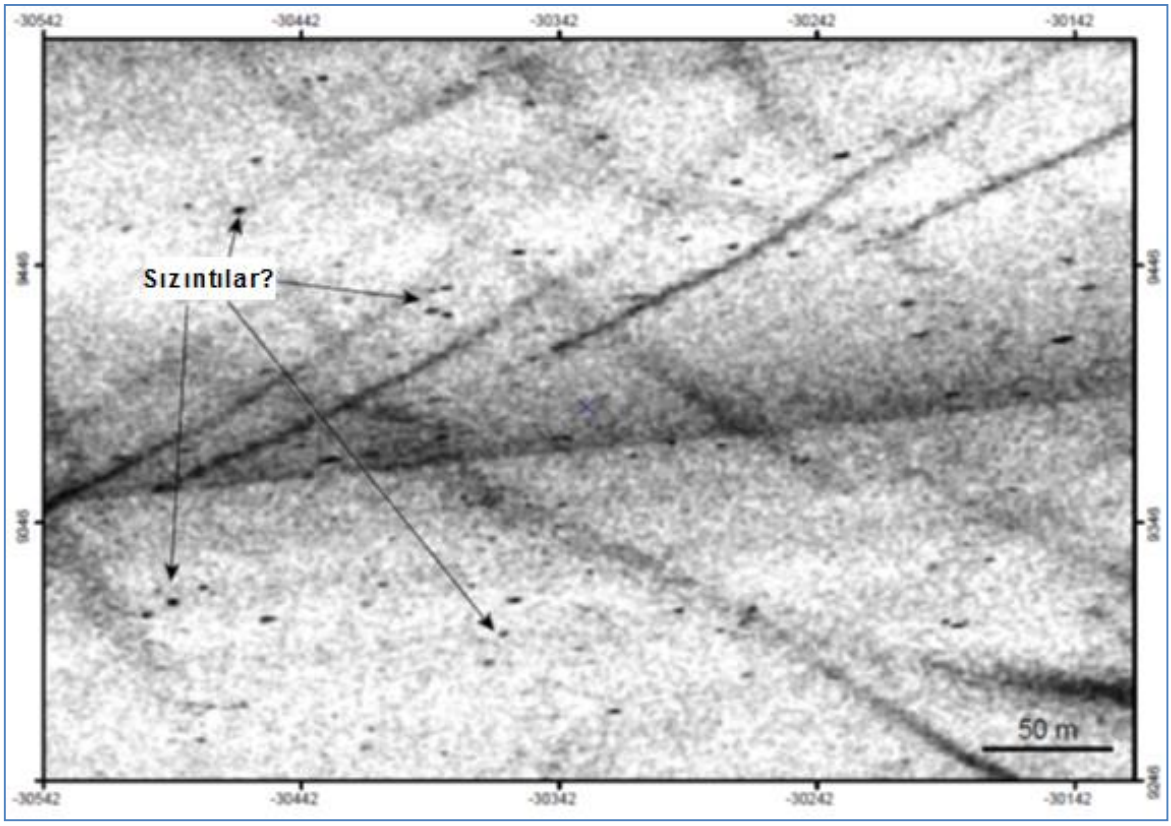
6.2.2.6. Proje Alanının Batimetrik Özellikleri

Türkiye bölümündeki abisal düzlüğün temel batimetrik özellikleri, abisal düzlük araştırma verilerine göre değerlendirilmiştir. Bu özellikler, **EK-6.G**'de verilmektedir. Genel olarak abisal düzlüğün, doğudaki en derin kısmında büyük ölçekli herhangi bir özellik bulunmamaktadır. Ancak, yan taramalı sonar verileri çok sayıda doğrusal ve düzensiz küçük ölçekli izler göstermekte olup (**Şekil 6.54**), bunlar taban akıntılarının taşıdığı ve deniz tabanını oyan ağaç gibi nesnelerden kaynaklanan izler olarak yorumlanmıştır (Ref. 6.21).



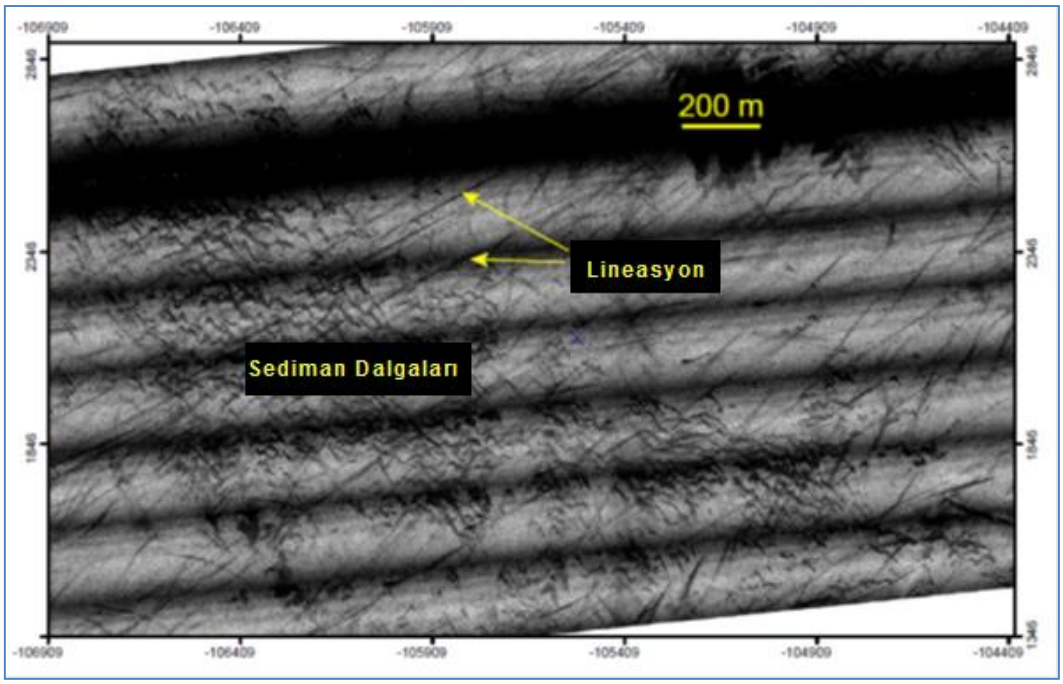
Şekil 6.54: İzleri Gösteren Proje Alanı Yan Tarama Sonar Resmi (**Not:** Bu şekillerin daha sonra sedimantasyon ile gömülen daha eski şekiller olduğu kabul edilirse herhangi bir batimetrik ifade taşımazlar.)

Bunlar genelde KD-GB yönündeyken, batıya doğru gittikçe daha çok KKD-GGB eğilimi göstermektedirler (**Şekil 6.55**). SSS (**EK-6.G**) verileri küçük ama geri yansımalı hedefleri göstermektedir. Bu hedefler tipik olarak rastgele yansıma göstermekle birlikte zaman zaman kümelenmiş gruplar halinde de olabilmektedir. Bu konu Ref 6.21'de daha detaylı açıklanmaktadır.

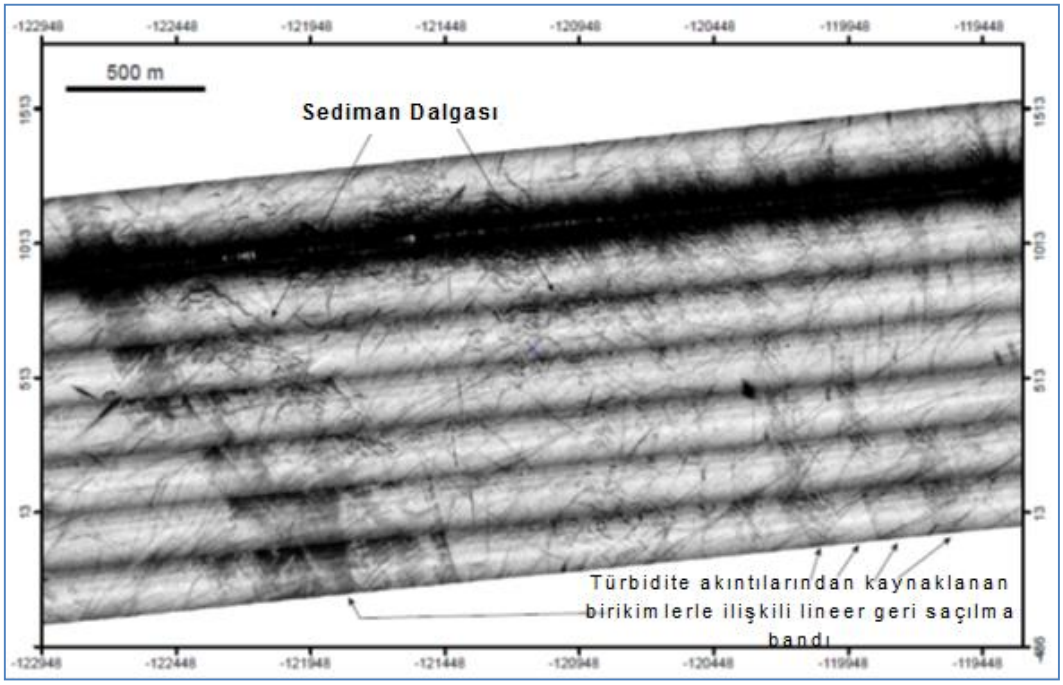


Şekil 6.55: Küçük, Rastgele Dağılmış Ancak Göreceli Olarak Daha Güçlü Hedeflerin Gösterildiği Yan Taramalı Sonar Verisi (Not: Bunlar muhtemelen deniz tabanından gelen sıvı sızıntısıyla ilgilidir. Bunların organik açıdan zengin yumuşak bir sediman ile gizlenmiş, gömülü şekiller olabileceği düşünülerek video görüntülerinde belirtilmemiştir.)

Doğu -69.000 yönünün Batısında deniz tabanı kanal seti bölgesinin yan kanadına doğru hafifçe yükselir. SSS verileri set kompleksinin yan kanadının sediman dalgalarıyla kaplanmış alt kısmını göstermekte ve yaklaşık olarak D-B yönlü olup, bitişik kanallar ve set eğimine dik doğrultudadır (**Şekil 6.56- 6.57**). Bu datalar serbest bulanık akıntıların (türbidite) oluşturduğu sediman dalgaları olarak yorumlanmaktadırlar. Bunların konumları derinde Güney set kanadında Doğu yönünde hareket eden, ancak Koryolis kuvvetiyle set kanadına yaslanan bulanık akıntılarla uyumludur. Bu yorum yaklaşık olarak K-G yönlü geri yansıma kuşağının oluşmasıyla da desteklenmekte olup, geri dağılım kuşağının oluşması bulanık akıntıların biriktirdiği sedimanın tipik belirtisidir (Ref 6.21).



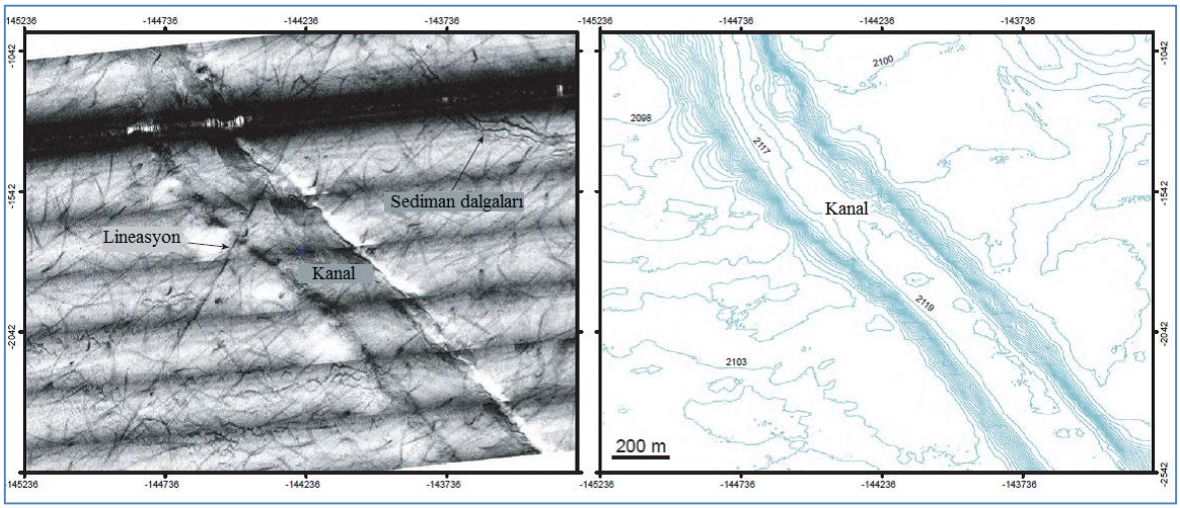
Şekil 6.56: Tuna Yelpazesi Kanal Seti Kompleksinin Yan Kanadı Üzerindeki Sediman Dalgaları
(**Not:** Dalgalar bulanık akıntı birikimi sonucunda oluşur ve kuzeyden güneye doğru giden akıntıları gösterir. Sediman dalgaları küçük ölçekli lineasyonlarla üst üste gelmiştir ve dolayısıyla lineasyonlardan daha yaşlıdırlar.)



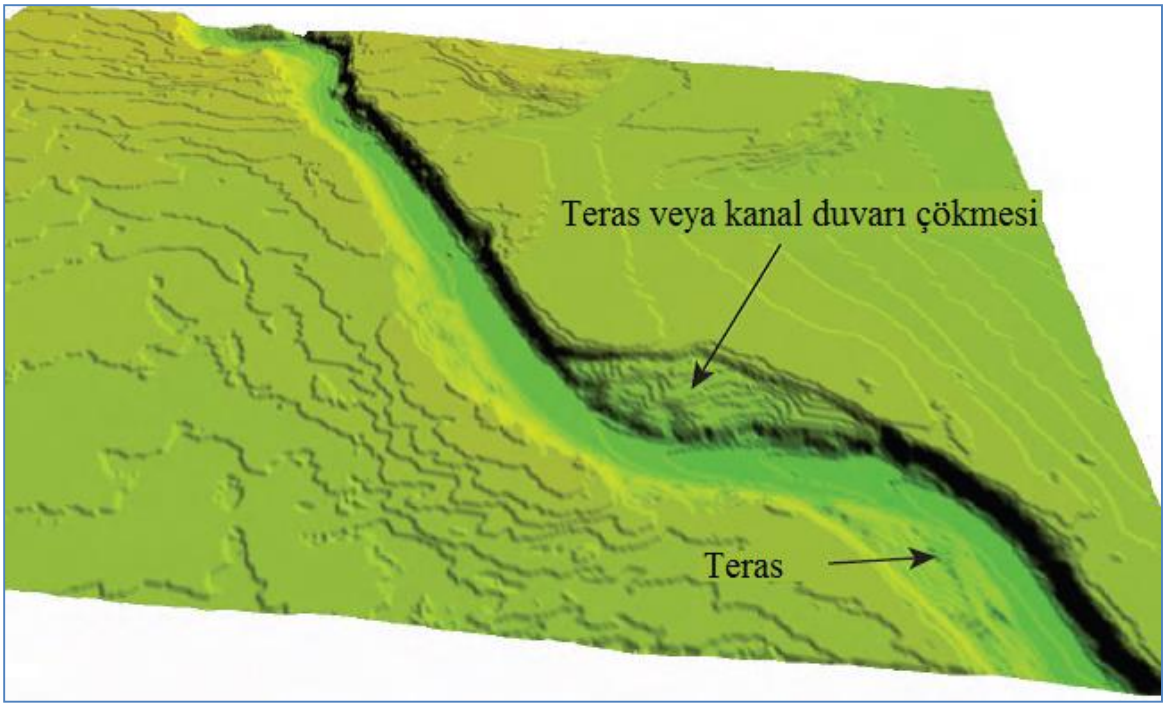
Şekil 6.57: Tuna Yelpazesi Kanal Seti Kompleksi Kanadı Üzerindeki Doğrusal Geri Dağılım Kuşağı, Bulanık Akıntıların Biriktirdiği Sedimanların Özellikleri (**Not:** Bu kuşak 330-340° yönündedir, akımın KKB yönünden geldiğini gösterir.)

Batimetri verilerinde Proje Alanıyla kesişen altı kanal tanımlanabilmektedir. Bunların çoğunluğu SSS verileri üzerinde daha belirsiz izlere sahiptir ve kısmen gömülü oldukları açıktır. Dolayısıyla, bunların sediman karotları analiziyle doğrulanması gerekse de aktif olmadıkları sonucu çıkarılabilir (sediman akışları, bulanık akıntılar ve kanyondaki hareketlere maruz kalmazlar). Ancak, en Doğuda yer alan kanal, batimetri ve SSS verilerinde daha keskin bir görüntüye sahipken, kanal tabanı ile set kanadı arasında da açık bir şekilde geri dağılım kontrastı görülmektedir. (**Şekil 6.58-**

6.59). Dolayısıyla, yakın zamandaki etkinliği henüz doğrulanmamış veya göz ardı edilmemiş olsa da, genel kanal seti kompleksi içerisindeki en genç kanal olduğu sonucu veya kuralı çıkarılabilir. Bu kanal teras veya kanal duvarı göçmeleri olarak yorumlanabilecek kanat özellikleri göstermektedir. Ancak, bu özelliklerin kanaldaki bükülmelerin hemen aşağısında ve kanal duvarının içinde bulunan konumu yapılan teras yorumunu desteklemektedir.



Şekil 6.58 Tuna Yelpazesinden Oldukça Uzakta Bulanan Çökelme Alanındaki Kanalın Bir Bölümünü Gösteren Yan Tarama Sonar Datası (Sol) Ve Batimetri (Sağ) (**Not:** Kanal yaklaşık 20 m derinliktedir. Kanal tabanı ile çevreleyen deniz tabanı arasında çok küçük bir geri dağılım kontrastı mevcuttur, bu da her ikisinin de daha genç bir sediman katmanıyla kaplı olduğu anlamına gelebilir. Bu durum yaklaşık 9.000 yıl önce hareketsiz hale gelen Tuna yelpazesinin yaşıyla uyumludur. Kanalları kesen lineasyonlar da açık bir şekilde bundan gençtir.)

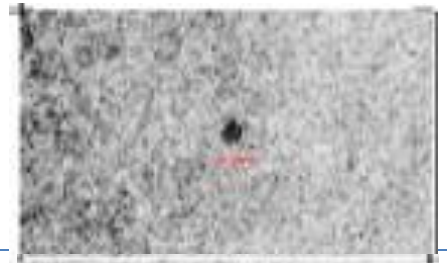
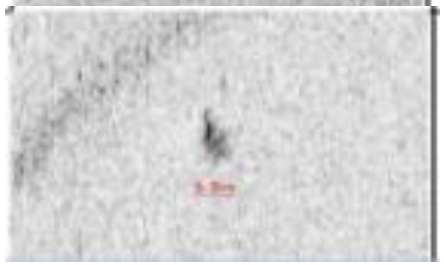


Şekil 6.59: Şekil 6.58'de Verilen Kanalın 3D Batimetrik Görünümü (**Not:** Resimde teraslar ve kanal duvarı alanlarının çöktüğü gösterilmektedir. Kanalın büklümlü bükülmelerine ilişkin şekillerin konumu, teras olarak yorumlanmasını desteklemektedir. Doğrusal ve düzensiz küçük ölçekli izler setin üst kısmından alınan yan tarama sonar verilerini kapsamakta ve daha doğuda görülen izlerle benzer yoğunluklardadırlar. Lineasyonların bazıları kanallarla kesişir (Şekil 6.58). Dolayısıyla lineasyonun oluşumunun set oluşumundan sonraki bir tarihe ait olduğunu ortaya çıkarır.)

6.2.2.7. Sonar Çalışmaları

SSS çalışmalarından alınan işlenmiş akustik veriler (Ref. 6.18) doku resmine göre taban topografyası şeklinin (oluk, tepe, krater), tekli yan-taban akustik hatların (antropojenik veya jeolojik) sınıflandırılmasını ve sedimanların özelliğinin değerlendirilmesini mümkün kılmaktadır. Verilerin işlenmesi sonucunda deniz tabanında tanımlanan nesnelerin bir kataloğu oluşturulmuştur (**Tablo 6.17**).

Tablo 6.17: Tespit Edilen Akustik Veriler Kataloğu Örneği

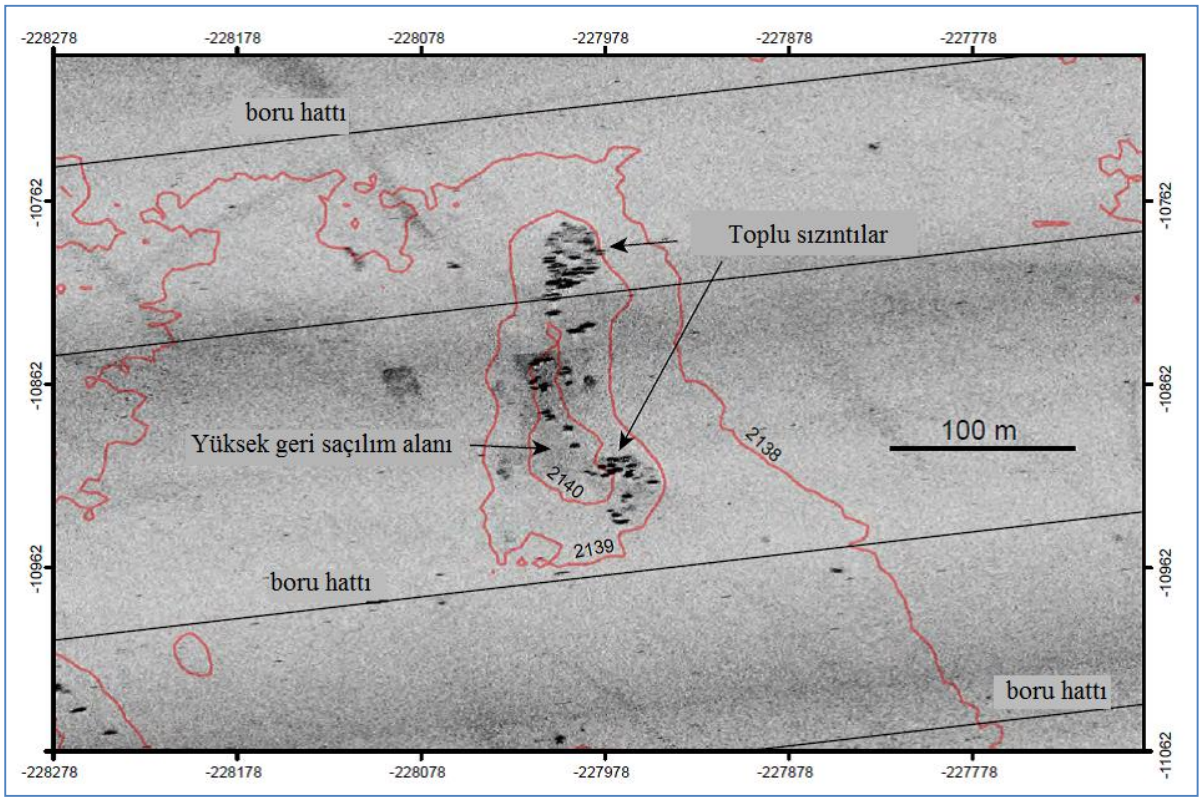
X	Y	Görüntü	Yükseklik (m)	Boy (m)	En (m)	İlişki	Sınıflandırma
188752,1207	55286,06627		0	3,1	2,7	R-B1-0001	Bölgesel nesne
189073,5825	55580,97422		0	8,1	3,4	R-B1-0002	Bölgesel nesne
189342,462	56249,04785		0	14,8	1,5	R-B1-003	Doğrusal nesne
189386,2916	56367,0207		0,4	7,3	2,9	R-B1-004	Hacimsel nesne

Proje Alanında Yan Taramalı Sonar ile (SSS) tespit edilen nesnelerin toplam sayıları **Tablo 6.18**'de sıralanmıştır.

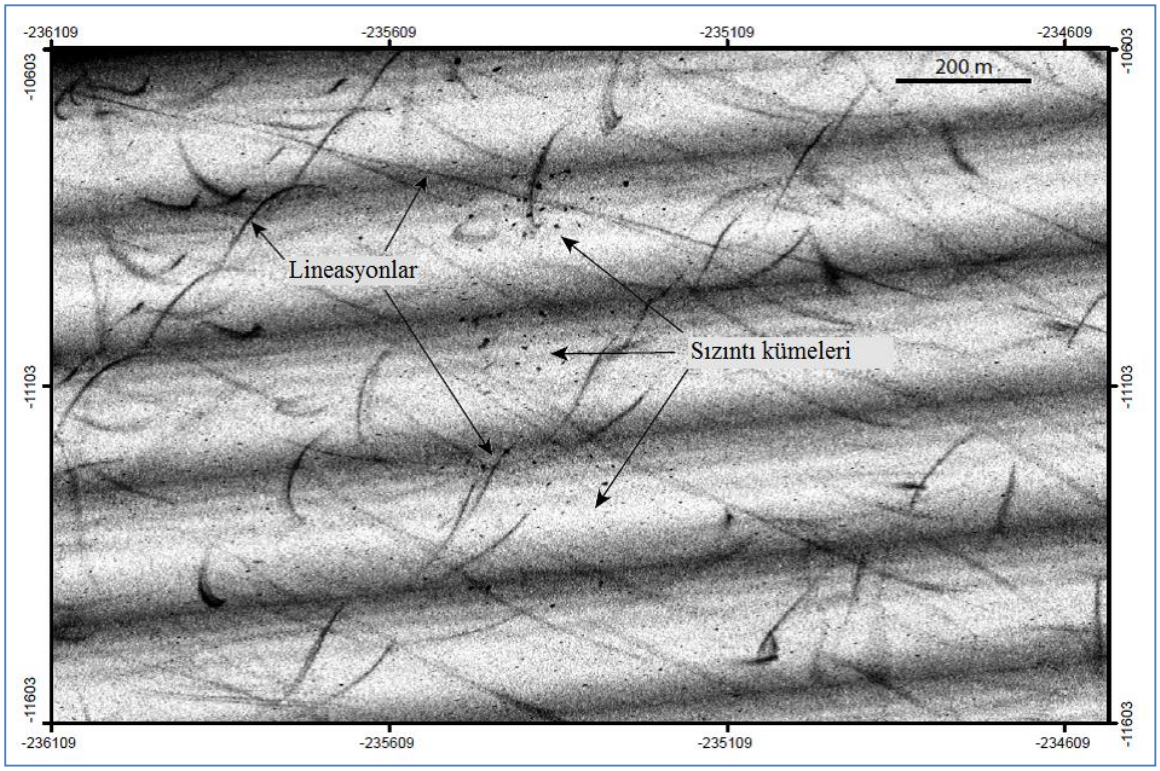
Tablo 6.18: Abisal Düzlükte Tespit Edilen Nesnelerin Toplam Miktarı

Nesne Sınıflandırması	Blok								
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**Toplam**
Alansal Nesne	37	16	17	42	15	22	17	15	**181**
Doğrusal Nesne	11	12	19	28	5	6	4	5	**90**
Hacimsel Nesne	22	16	8	4	4	1	10	3	**68**
Doğrusal Hacimsel Nesne	8	27	20	10	2	6	10	3	**86**
TOPLAM	**78**	**71**	**64**	**84**	**26**	**35**	**41**	**26**	**425**

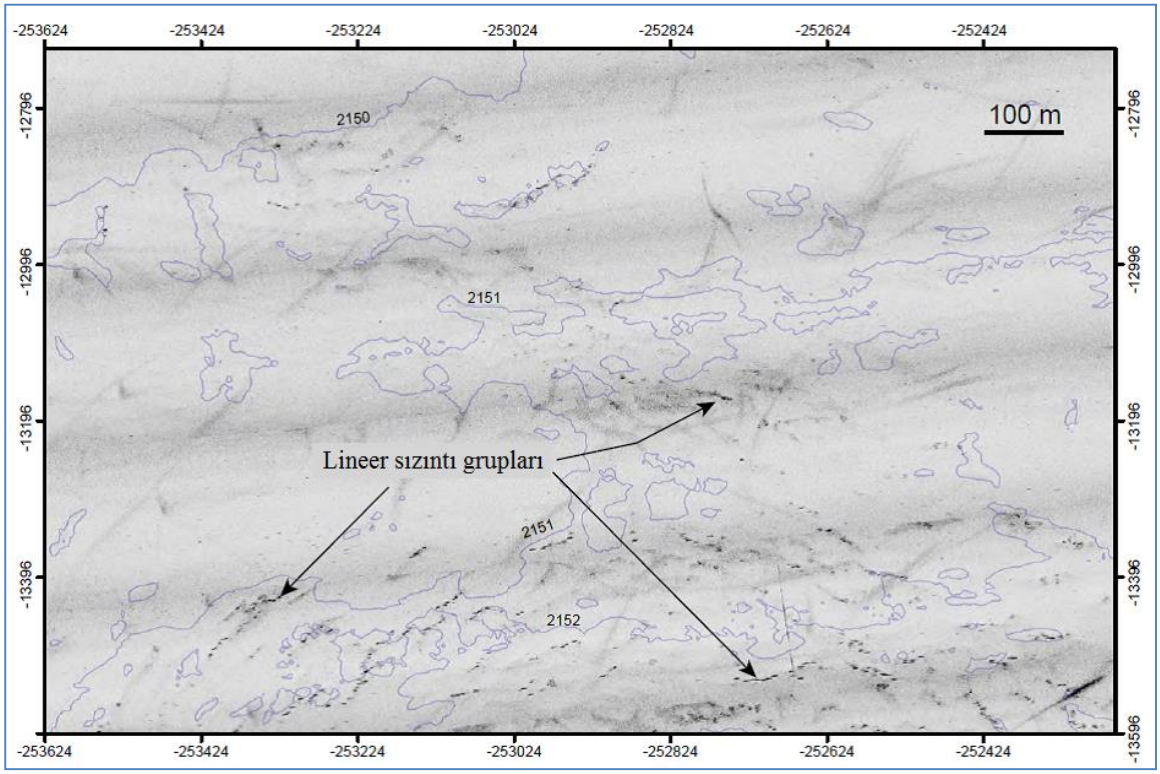
Jeolojik şekiller de Yan Taramalı Sonar (SSS) verileri kullanılarak değerlendirilmiştir. Türkiye abisal düzlüğünde, Doğu yönü -227.654 ve -263.150 arasında doğrusal zincirler veya dağınık (serbest) kümeler şeklinde sıralanmış sayısız küçük sert hedef işaretlenmiştir. (**Şekil 6.60 - 6.63**).



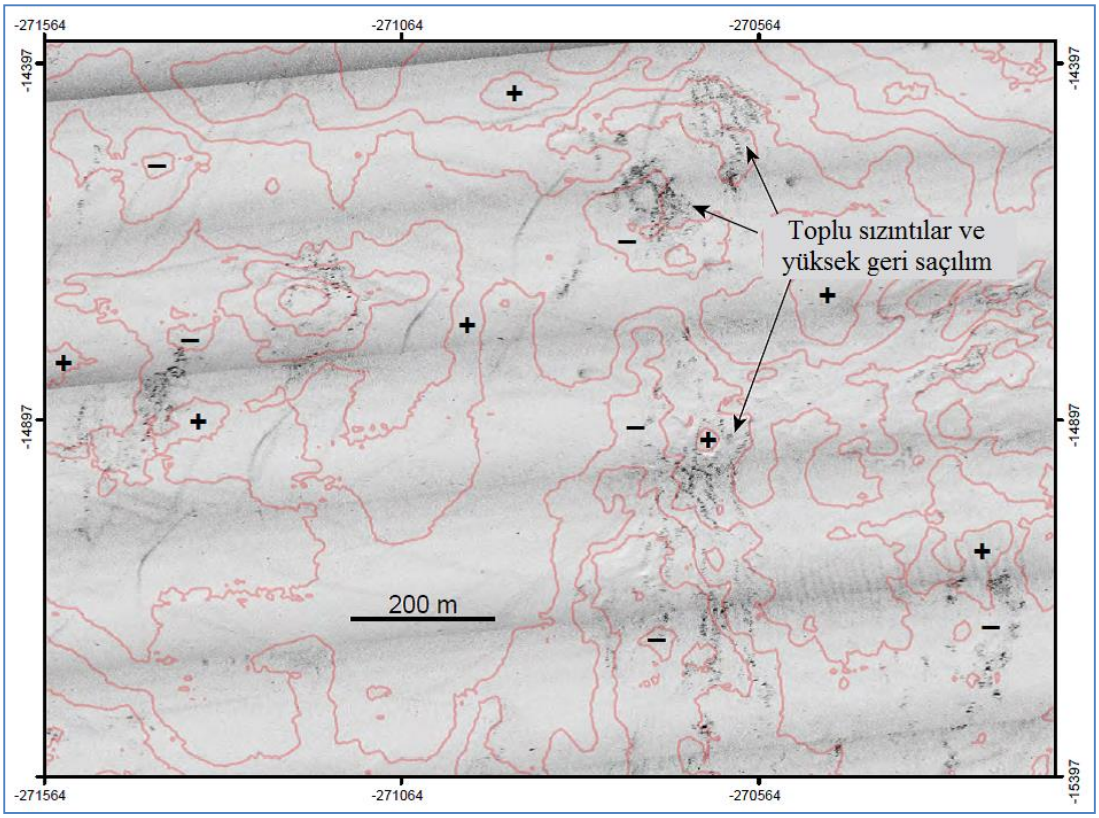
Şekil 6.60: Proje Alanında Sığ Deniz Tabanı Çöküntüsünde Yer Alan Küçük, Güçlü Yan Tarama Sonar Hedefleri Kümesi (**Not:** Hedeflerin çevresindeki alanın biraz daha yüksek geri dağılım (koyu renk) ile sınıflandırıldığı belirtilmelidir. Bu özelliğin kökeni belirsizdir, ancak küçük karbonat birikimlerinden oluşan bir çukur olabileceği yorumu yapılabilir.)



Şekil 6.61: Serbest Kümeler Şeklinde Küçük Yan Tarama Sonar Hedefleri (**Not:** Kökeni bilinmiyor ancak deniz tabanından gelen su sızıntısıyla ilgili olabilir.)



Şekil 6.62: Doğrusal Gruplar Halinde Sıralanmış Küçük Yan Tarama Hedefler Kümesi (**Not:** Sızıntı kümelerinin çoğunu yerel bir yüksek geri dağılım ışık halkası çevreler. Bu örnekte, hedeflerle batimetrik iniş veya çıkışlar arasında açık bir ilişki yoktur. Bu hedeflerin kökeni belirsizdir, ancak deniz tabanından gelen su sızıntılarıyla ilgili küçük karbonat birikimleri olabileceği şeklinde bir yorum yapılabilir.)



Şekil 6.63: Yüksek Geri Yansıma Parçaları İle Bağlantılı Küçük Yan Tarama Sonar Hedef Kümeleri (Koyu Renkli). (Not: Çoğu hafif batimetrik inişlerde yer alır. Bu özelliklerin kökeni belirsizdir ancak küçük karbonat birikimlerinden gelişmiş düzensiz çukurlar olabileceği yorumu yapılabilir.)

Bölüm 6.2'de verilen özet bilgilere altlık oluşturan ve Karadeniz'de Proje Alanından toplanan hidrografik, oşinografik, jeolojik ve jeofizik ham verilerden oluşan data seti ile birlikte, data setinin bir özetini oluşturan ve ÇED çalışması kapsamında hazırlanan"Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı Türkiye Bölümü Hidrografik, Oşinografik, Jeolojik ve Jeofizik Etüd Raporu" Seyir Hidrografi ve Oşinografi Dairesi tarafından onaylanmıştır ve onaylı rapor **EK-6.H**'de sunulmaktadır.

6.2.2.8. Proje Kapsamında Yapılacak İş ve İşlemler Kapsamında Jeolojik Etkiler İle Etkilerin Kontrolü ve Azaltılmasına İlişkin Tedbirler (İnşaat, İşletme ve İşletme Sonrası)

Potansiyel jeolojik etkiler Projenin İnşaat, İşletme ve Hizmetten Çıkarma aşamalarıyla ilgili öngörülen faaliyetlere dayanarak değerlendirilmiştir. Proje aşamalarına ait detaylı bilgiler **Bölüm 1.5**'de verilmiştir. Proje aşamalarıyla ilgili faaliyetlerin listesi ise **Tablo 6.19**'de yer almaktadır.

Tablo 6.19: Proje Aşamaları ve Faaliyetleri

Aşama	Faaliyet	Etki
İnşaat	İnşaat öncesi güzergâh incelemeleri, ROV incelemeleri.	Deniz tabanında bozulma, sedimanların su sütununa girmesi ve sediman taşınması.
	Deniz tabanına boru döşenmesi	
İşletme	Boru hattı denetim/kontrol incelemeleri	
Hizmetten çıkarma (Boru hattının yerine bırakılması)	Boru hattı denetim/kontrol incelemeleri	Yerel hidrodinamiklerin potansiyel olarak bozulması ve sediman taşınması.

Aşama	Faaliyet	Etki
Hizmetten çıkarma (Boru hattı deniz tabanından sökülmesi)	Boru hattının sökülmesiyle ilgili gemi faaliyetleri.	Deniz tabanında bozulma, sedimanların su sütununa girmesi ve sediman taşınması.

Jeolojik etki değerlendirmesi **2. Bölüm**e (Çevresel Etki Değerlendirmesi Yaklaşımı) paralel olacak şekilde yapılmıştır. Potansiyel jeolojik etkileri sınırlandırmak üzere tasarım kapsamına alınmış kontroller aşağıda **Tablo 6.20**'de verilmektedir.

Tablo 6.20: Tasarım Kontrolleri

Tasarım Kontrolleri	Alıcı
Boru hattı güzergâhı, Türkiye bölümünde fiziksel olgulardan kaçınmak ve deniz tabanında herhangi bir müdahaleye ihtiyaç duyulmamasını sağlamak için jeofiziksel ve geoteknik kısıtlamalar göz önünde bulundurularak en uygun hale getirilmiştir. Boru hattı deniz tabanındaki bozulmayı en aza indirmek için doğrudan deniz tabanı üzerine döşenecektir.	Jeoloji
Bulgaristan ve Rusya'da kıtasal yamaç geçiş noktalarının seçilmesinin ardından, Türkiye MEB'i kapsamında Batıda Bulgaristan ve Doğuda Rusya için gerekli MEB sınırı kesişim konumlarını birleştirmek üzere mümkün olduğunca düz hatlı bir güzergâh seçilmiştir. Bu seçim, boru hattı uzunluğunu ve dolayısıyla boru hattının deniz tabanında kapladığı alanı da en aza indirmiştir.	
Boru döşeme gemileri dinamik konumlandırılmış olacaktır. Dolayısı ile gemi çapalarının deniz tabanını etkilemesi söz konusu değildir.	

İnşaattan Kaynaklanan Etkiler

İnşaat öncesi ve güzergâh uygulama çalışmalarının su sütununa sınırlı miktarlarda sediman bırakan üst sedimanlarda çok kısa süreli ve çok sınırlı bir alanda bozulmaya yol açma potansiyeli vardır. Proje alanında deniz tabanının büyük bölümünü kaplayan topaklanmış organik döküntü katmanı (**Bölüm 6.2.2.2**) çalışmalarda kullanılan Uzaktan Kontrollü Araçların (ROV) etkisiyle harekete geçebilir. Ancak, deniz tabanındaki akıntı hızlarının çok düşük olmasından dolayı bu maddelerin su sütununa taşınması ve salınması çok kısıtlı olacaktır. Ayrıca, bu organik madde kirlenmiş değildir (**Bölüm 6.2.2.2**) ve su sütununda geçici ve sınırlı alanda oluşan salınımın su kalitesini veya diğer alıcıları etkilemesi beklenmemektedir. ROV'ların hızının düşük olmasından dolayı bu organik katmanın altındaki killi sedimanların bozulma ihtimali düşüktür. Bu nedenle, inşaat öncesi ve uygulama güzergâh çalışmalarında herhangi bir azaltma önerilmemiştir.

Boru hattının yerleştirilmesi esnasında muhtemelen üst sedimanlarda sınırlı alanda bir etkiye neden olacak ve su sütununa sınırlı miktarlarda sediman bırakılacaktır. Stratigrafi (**Bölüm 6.2.2.2**) çalışması, Proje alanında organik döküntü katmanının altındaki sediman tabakasının üst kısmının, karasal bir kil katmanından oluştuğunu göstermiştir. Bu üst katman, (yaklaşık 0,3 m) üzerine boru hatlarının döşenmesi sonucunda bozulacaktır. Olası aktif çukurlar dışında (**Bölüm 6.2.2.5**), Türkiye bölümünde abisal düzlükte önerilen boru hattı güzergâhından etkilenme ihtimali olan herhangi bir olgu belirlenmemiştir. Boru hattının yerleştirilmesi fiziksel özellik bakımından homojen olan deniz tabanının küçük bir bölümünü (2 km^2'den az, yani Türkiye'nin Karadeniz MEB'indeki alanının yaklaşık %0,001'i) etkileyecektir. Proje alanındaki deniz tabanı sedimanlarının jeokimyasal karakterizasyonu, sedimanın yer değiştirmesinin deniz tabanı jeokimyasal yapısına etkisi olmayacaktır.

Boru hattı güzergâhı bilinen fiziksel olgulardan kaçınılacak şekilde seçilmiştir. Döşeme öncesi çalışmalarda boru hatlarının döşeneceği yerlerde mümkün olduğunca bu olgulardan kaçınılması

amaçlanacaktır. Sonuç olarak, potansiyel jeolojik etkilerin oluşma ihtimali düşüktür. Bundan dolayı, herhangi bir etki azaltıcı önleme geresinim duyulmamıştır.

İşletmeden kaynaklanan Etkiler

Boru hattı inceleme çalışmaları bir önceki bölümde açıklanan inşaat öncesi ve uygulama güzergâh çalışmalarına benzer şekilde kısıtlı alanda ve geçici etkiler yaratacaktır. Boru hattının fiziksel varlığı yerel hidrodinamikleri ve sediman taşınmasını değiştirebilir. Ancak, bu değişikliğin çok kısıtlı bir alanda etkisi olacak ve zaman içerisinde deniz tabanı yeni dengesine ulaştıkça azalacaktır. Boru hattının fiziksel varlığı deniz tabanının jeokimyasal yapısını değiştirmeyecektir.

Yukarıdaki hususlara dayanarak, Projenin tasarım kontrolleri, işletmeden kaynaklanan herhangi bir jeolojik etkiyi en aza indirmek için yeterli kabul edilmiştir. Bundan dolayı, herhangi bir etki azaltıcı önleme geresinim duyulmamıştır.

Hizmetten Çıkarma Aşamasından Kaynaklanan Etkiler

ÇED Raporunun hazırlanması aşamasında, hizmetten çıkarma stratejisi bilinmediğinden, boru hatlarının yerinde bırakılması durumunda, herhangi bir jeolojik etki beklenmemektedir. Boru hatlarının deniz tabanından sökülmesi durumunda ise, hizmetten çıkarma faaliyetlerinin yukarıda açıklanan inşaat faaliyetleri ile benzer jeolojik etkilere yol açması beklenmektedir.

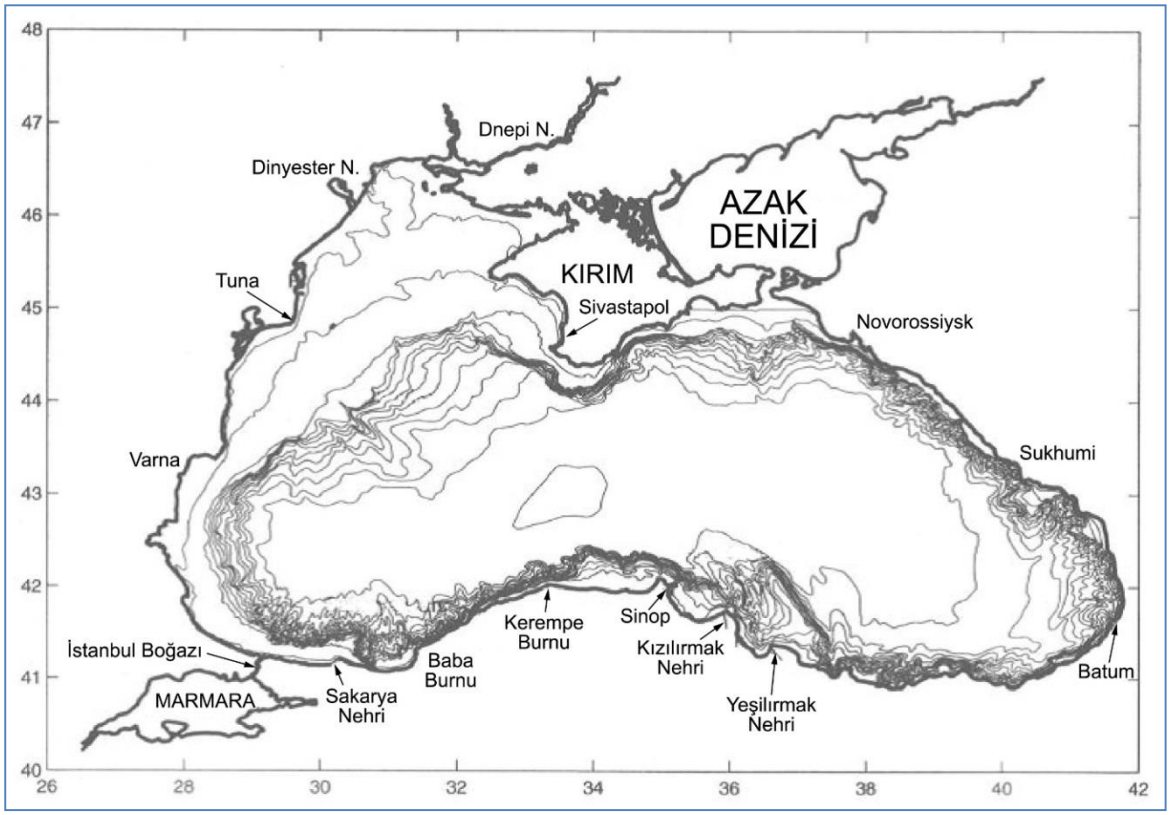
Beklenemeyen Olaylardan/Acil Durumlardan Kaynaklanan Etkiler

Proje Alanındaki jeolojik koşulları etkileyecek herhangi bir acil durum belirlenmemiştir.

6.3. Hidrografik, Oşinografik ve Hidrolojik Özellikler

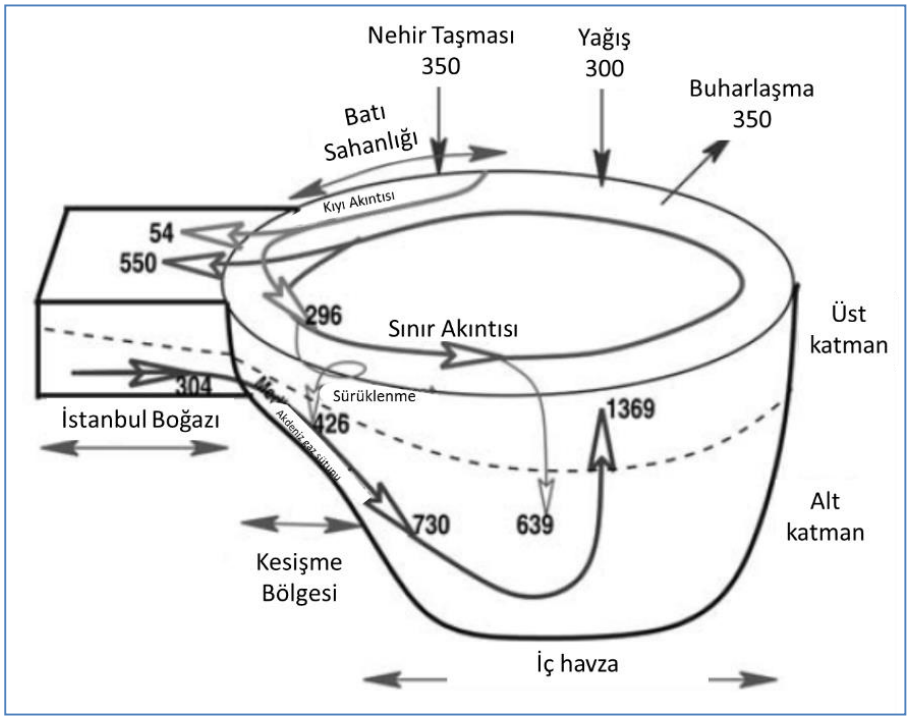
6.3.1. Karadeniz'in Genel Hidrografik, Oşinografik ve Hidrolojik Özellikleri

Karadeniz uzun ve neredeyse kapalı bir havzaya sahiptir (İstanbul Boğazı ile Akdeniz'e bağlanır). 4,2 x 10^5 km^2 alana ve 5,3 x 10^5 km^3 hacme sahip olup, maksimum derinliği 2.200 m düzeyindedir; bu derinlik dünyanın en büyük kapalı deniz havzası olduğunu gösterir. Sularının İstanbul ve Çanakkale Boğazlar Sistemi yoluyla Akdeniz ile kısıtlı bir değişime sahip olmasından dolayı çevresindeki diğer denizlerden neredeyse tamamen izole durumdadır. Karadeniz daha ılık ve daha tuzlu derin suların üzerini kaplayan, daha soğuk ve tatlı yüzey sularıyla katmanlı bir sisteme sahiptir. Yüzeydeki düşük tuzluluk oranı tatlı su etkisinden kaynaklanırken, derin sularda tuzluluğun daha yüksek olması Akdeniz etkisinin bir göstergesidir (**Şekil 6.64**).



Şekil 6.64: Karadeniz: Coğrafi Düzen, Ana Nehirler ve Batimetrik Özellikler (Ref. 6.22)

Karadeniz tatlı su kaynaklarından gelen girdilerin, buharlaşmadan kaynaklanan kayıplardan daha fazla olduğu pozitif bir su dengesine sahiptir. Yağış miktarı ve yüzey akıntıları 300 km^3/yıl ve 350 km^3/yıl değerinde pozitif girdi oluştururken, 350 km^3/yıl değerinde buharlaşma oluşur. İstanbul Boğazı yoluyla oluşan katmanlı akışın net akıntı miktarı, kalan su varlığına karşılık gelir (Ref. 6.23). Karadeniz havzasının kütle akıntısı ve tuzluluk varlığı **Şekil 6.65**'e göre açıklanabilir:

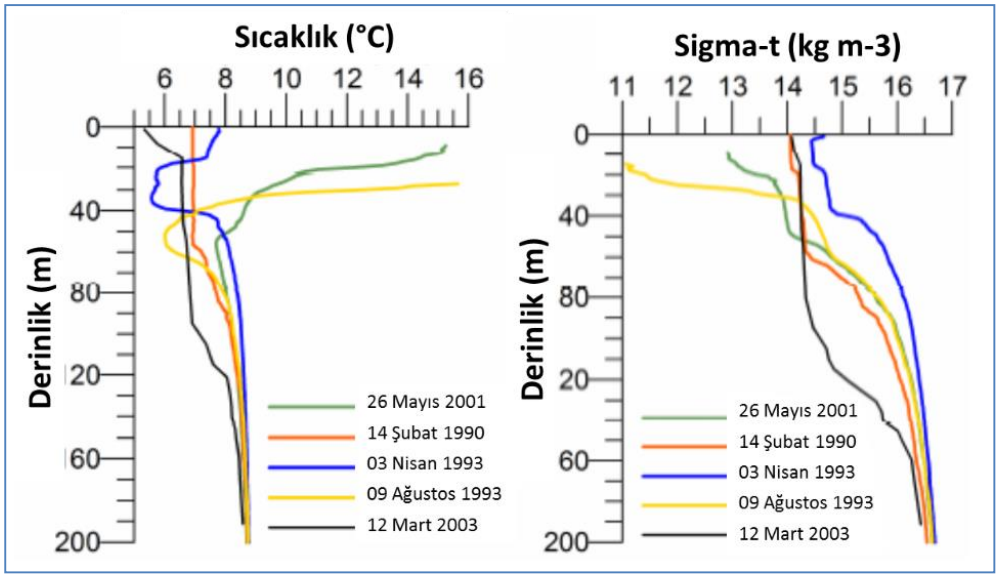


Şekil 6.65: Karadeniz'in Beş Bölmeli Kutu Modeli Simgesinin Şematik Görünümü ve Su ve Tuz Varlıklarına Göre Hesaplanmış Temel Bölmeler Arası Akışlar (Ref 6.24)

Karadeniz'in kütle akıntısı şu şekilde özetlenmiştir (Ref 6.24):

- İstanbul Boğazı yoluyla havzadan 604 km^3/yıl yüzeyden dışarıya akış gerçekleşir. Bu dışa akış, batı kıta sahanlığı boyunca 16,5 tuzluluk oranında 54 km^3 /yıl ve havzanın geri kalanından ise ortalama 1 tuzluluk oranında 550 km^3/yıl tatlı su kökenli kıyı akışından oluşur;
- Ortalama 35,5 tuzluluğa sahip daha yoğun Akdeniz suları ise İstanbul Boğazına 304 km^3/yıl oranında bir dip akıntısı olarak girer. Akdeniz dip akıntısının Karadeniz kıta sahanlığıyla kesişmesiyle hacim, hız, sıcaklık ve tuzluluk gibi fiziksel özellikleri üst katman sularıyla karışarak büyük ölçüde değişikliğe uğrar. Sahanlık tabanı boyunca ince bir katman halinde yayılır ve Soğuk Orta Katmanın (CIL) daha soğuk ve az tuzlu ortam sularının karışmasıyla çok daha seyrelmiş hale gelir. Burada, 26,5 tuzluluk oranına sahip Akdeniz su sütunu 426 km^3/yıl Soğuk Orta Katmanın üst katmanıyla karışarak ortalama tuzluluk oranı 22 olan toplam 730 km^3/yıl düzeyinde bir taşınma oluşturur;
- Bu giriş üst ve alt katmanlar arasındaki ara yüz boyunca sırasıyla 639 ve 1.369 km^3/yıl değerinde aşağı ve yukarı yönlü akıntı farkıyla dengelenir; ve
- Deniz abisal düzlüğünün tamamını kaplayan en derin su sütunu, deniz dibinden gelen jeotermal ısıdan dolayı konvektif karışım yoluyla birkaç bin yılda meydana gelen dikey olarak homojen ve yatay olarak tekdüze sulardan oluşur.

100 m üst tabakasında Karadeniz'in tabakalaşması yaklaşık 5 kg/m^3 Sigma-t (σ_t) değerine kadar çeşitlilik gösterir (**Şekil 6.66**). Yaklaşık 16,2 kg/m^3 σ_t yoğunluk yüzeyine karşılık gelen piknoklin iç siklonik alan içerisinde 150 m derinliğe uygundur ve kıyı antisiklonlarında 200 m derinliğe kadar uzanabilir. 100 -150 m derinliklerde sabit haloklinin altındaki orta katman ve derin su kütleleri yaklaşık 9ºC sıcaklık, 22 tuzluluk (S)ve 17,0 kg /m^3 σ_t değeriyle tanımlanan dikey olarak neredeyse tek biçimli özellikler taşır (Ref. 6.5). Denizin abisal düzlüğünde 2.000 m kalınlığa sahip derin homojen katman 200 m'nin altında sırasıyla 8,9 ila 9,1ºC, 22 ila 22,5 ve 17 ila 17,3 kg/m^3 aralıklarında T, S ve σ_t değerlerinde dikey olarak neredeyse tek biçimli özellikler taşır. Su sütununun (yaklaşık 1.700 m altı) en derin kısmı tabandaki jeotermal ısıdan dolayı konvektif karışım yoluyla son birkaç bin yılda meydana gelen homojen su kütlesinden oluşur (Ref. 6.25.).



Şekil 6.66: Farklı Aylar Boyunca İç Havzanın Farklı Dikey Yapı Tiplerini Temsil Eden Farklı Konumlarında Dikey Sıcaklık T (ºC) ve Yoğunluk (Sigma-T, Kg/m^3) Değişimleri (Ref. 6.26)

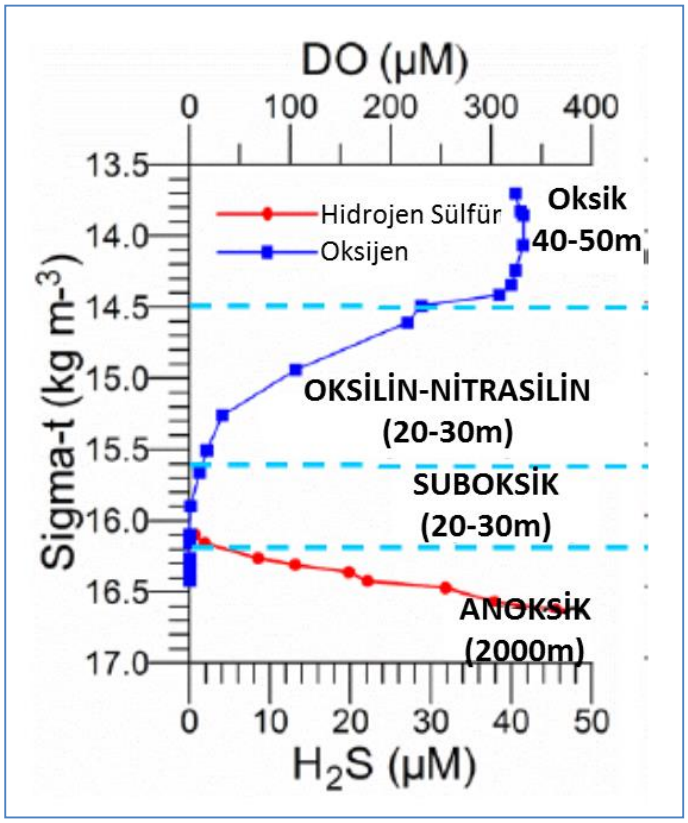
50 ila 60 m'lik üst katmanı, kış aylarında derin havzanın kuzey-batı sahanlığı ve yüzeye yakın seviyelerinin rüzgâr karışımları ve buharlaşma kayıplarıyla yoğunlaşan art arda soğuk hava dalgalarından dolayı şiddetli soğumaya maruz kalmasıyla, sırasıyla yaklaşık 6-7 ^{o}C, 18,5 - 18,8 ve 14,0 - 14,5 kg/m^3 (Ref. 6.26) aralıklarında T, S ve σ_t değerleriyle homojen hale gelir. İlkbaharda yüzey suyu katmanlarının ısınmasıyla, konvektif olarak oluşan soğuk katmanın geri kalanı mevsimsel termoklinin altında toplanır ve üst katman termohalin yapısının soğuk orta katmanını oluşturur. Şiddetli kış aylarından sonra, soğuk orta katman, yılın geri kalanı süresince yapısı koruyabilir, ancak kış aylarının ılık geçtiği durumlarda aşamalı olarak ısınabilir ve özelliğini kaybedebilir. Yaz aylarındaki tabakalaşma 10 ila 20 m kalınlığa ve sırasıyla 22 - 26°C, 18 - 18,5 ve 10,5 - 11,5 kg /m^3 aralığında T, S ve σ_t değerlerine sahip karma bir yüzey katmanından oluşur (Ref. 6.24).

6.3.1.1. Karadeniz Deniz Suyunun Kimyasal Özellikleri

Son otuz yıl içerisinde ötrofikasyon, Karadeniz kıyı bölgeleri ve özellikle şiddetli antropojenik besin maddesi ve kirlilik yüklerinin kimyasal ve biyolojik rejimlerinde önemli değişimlere yol açtığı kuzeybatı bölümü için büyük bir ekolojik sorun olarak belirlenmiştir. Ötrofikasyon ile ilgili koşulları anlamak için Karadeniz'in biyokimyasal yapısı incelenmiştir. Bu bölümde Karadeniz'deki kimyasal kirlilik genel hatlarıyla ele alınmıştır.

Biyokimyasal Yapı

Karadeniz derin bir anoksik katmanın üzerini kaplayan bir üst biyokimyasal yapı olmak üzere iki katmanlı bir sisteme sahiptir. Bu sistemde dört farklı katman mevcuttur. Bunlar ortalama derinliği 40 -50 m arasında olan oksik katman, ortalama kalınlığı 20 - 30 m arasında olan oksiklin ve nitraklin varlığıyla diğerlerinden ayrılan katman, bunlardan hemen sonra gelen ortalama 20 - 30 m kalınlığında bir sub-oksik katmandır (Ref. 6.27). Son katman ise Karadeniz'in tabanına kadar uzanan anoksik katmandır. **Şekil 6.67**'de σ_t değeri cinsinden tabakalaşma gösterilmektedir.



Şekil 6.67: Tabakalı Sistem Katmanları (Ref. 6.28)

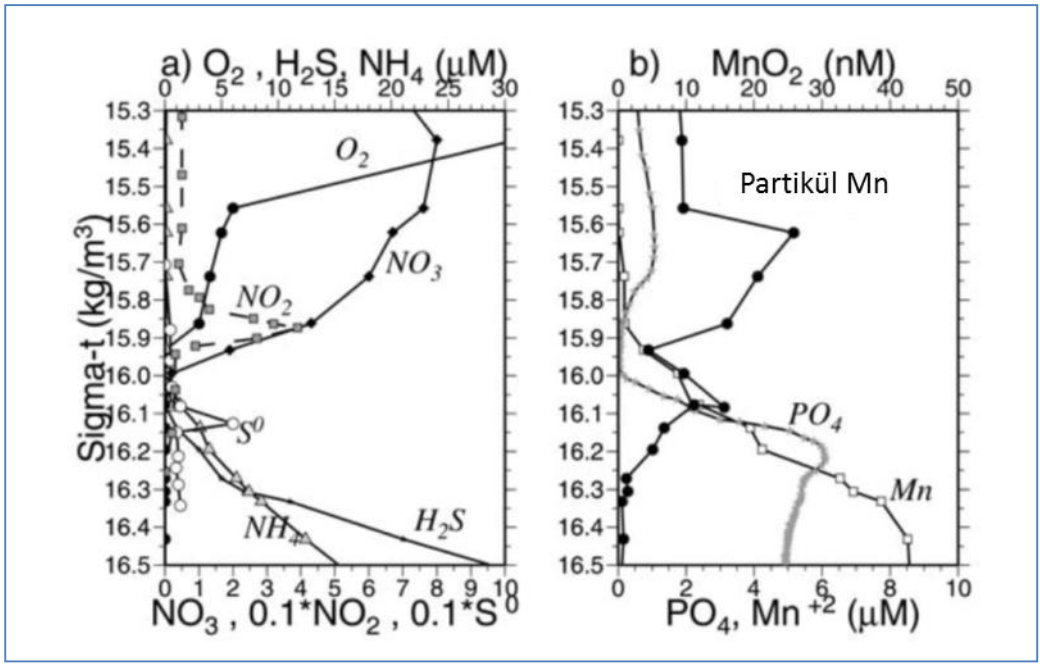
Su sütunundan %1 ışık seviyesi derinliğine kadar olan en üst kısım maksimum kalınlığı 50 m civarında olan sığ bir ışık (öfotik) alanı ile kaplıdır. Bu katman yaklaşık 300 µM yüksek oksijen yoğunluklarının yanı sıra, yanal olarak nehirlerden, dikey olaraksa dikey karışım yoluyla alt-yüzey seviyelerinden elde edilen mevsime göre farklılık gösteren besin ve organik madde yoğunluklarıyla karakterizedir. İç havzada, karışmış yüzey katman suları kıyı bölgelerinden zaman zaman gelen baskınlar ve yağışlı dönemler dışında yılın büyük bölümünde besin bakımından fakirdir (Ref. 6.28). Öfotik katman oksijen yoğunluğu 250 - 450 RM arasında değişen geniş değer aralıklarında göze çarpan mevsimsel farklılıklara maruz kalır. Ocak ayı başından Mart ayı ortasına kadar geçen dönemde konvektif altüst olma sonucunda su sütununun ~50 m üst katmanı havalanır ve 300 - 350 RM arasında dikey olarak tek biçimli karma katman yoğunlukları görülür. Mart ayından sonra, daha ılık bir mevsimin başlaması, atmosferde oksijen kaybını ve çözünürlükte düşüşü beraberinde getirir, dolayısıyla ilkbahar ve yaz aylarında yüzeye yakın oksijen yoğunlukları en üstteki 10 m'de 250 RM'ye düşer. Mevsimsel termoklin tabaklarında bir sonraki doğrusal artış eğilimi yüzeye yakın oksijen yoğunluklarını daha yüksek alt-termoklin yoğunluklarıyla birleştirir. Yaz mevsiminin fitoplankton verimlilik gücüne bağlı olarak, alt-termoklin yoğunlukları yaz aylarında 350 RM değerini aşar (Ref. 6.28).

Mevsimsel termoklinin altında ve öfotik alanın daha derin bölümlerinde, nitrat yoğunlukları artar. Kuzeybatı sahanlığı boyunca, başta Tuna olmak üzere nehirlerden gelen antropojenik kökenli besin akışı sahanlık boyunca ve mevcut akıntı sistemi (Sınır Akıntısı sistemi) yoluyla havza çevresinde taşınır ve sonuç olarak, bir bölümü kış aylarında İstanbul Boğazı'nın yüzey akıntısı şeklinde kaybolmakla birlikte, iç havzaya taşınır (Ref. 6.29). Kuzeybatı sahanlığındaki nehir kaynağı sığ su sütununda yüksek bir Nitrojen - Fosfat (N/P) oranına yol açar ve kış mevsiminde nitrat bakımından zengin olan soğuk orta katmanın temel kaynağını oluşturur. Nehir etkisi, çözünmüş inorganik besinlerin fotosentez yoluyla tüketiminden dolayı yılın büyük bölümünde kıyı boyunca güneye doğru ve açık denizde önemli derecede zayıflar. Bununla birlikte, mevsimsel termoklinin altında, kıyı bölgelerinde daha kalın olan soğuk orta katman ölçülebilir düzeyde nitrat yoğunluğu içerirken, fosfat değerleri çok düşüktür (<0,02 mM), bu da anormal derecede yüksek N/P oranlarına yol açar (Ref. 6.30, Ref. 6.31).

Şekil 6.68'de iki katmanlı sistemin organik özellikleri verilmiştir (Ref. 6.29):

- Nitrat profilleri yoğunluk baz alınarak çizildiğinde, en üst yoğunluk noktaları yaklaşık olarak σt 15,5 kg /m^3 seviyesine denk gelmektedir;
- Su sütununun σt 15,6 kg/m^3 seviyesi altında yer alan oksijen açısından yetersiz bölümünde, organik madde ayrışması nitrat giderme yoluyla gerçekleşir. Bu da yaklaşık 100 m derinlikte veya σt 16,0 kg/m^3 izopiknal yüzeyde en üst değerden iz değerlerine kadar 30–40 m kalınlıkta nitrat yoğunluklarında görülen büyük düşüşle birlikte "düşük nitraklin" alanının oluşmasına yol açar;
- Nitrit çoğu zaman amonyumu oksitlemek için kullanılır. Sülfür taşıyan derin sular ölçülebilir düzeyde nitrat içermez, ancak geniş amonyum ve çözünmüş organik nitrojen havuzları oluştururlar. Amonyum yoğunluğu σt16,0 kg/m^3 düzeyinin altında büyük bir artış gösterirken, 150 m (σt ~16,5 kg/m^3) düzeyinde 10 RM ve 200 m düzeyinde ise 20 RM değerlerine ulaşır;
- En çok 0,5 µM yoğunluğa sahip nitrit tepe noktası genellikle nitrat tüketim bölgesi konumunun yaklaşık 10 m üzerinde bulunan σt 15,85±0,05 kg m^{-3} seviyesinde gözlenir (Şekil 6.68). Bu da fosfat minimum noktasına denk gelir. Dolayısıyla nitrit tepe noktasının kalınlığı, denitrifikasyon alanının sınırını belirler. Karadeniz'de sülfür taşıyan derin sular ölçülebilir düzeyde nitrat içermez, ancak geniş amonyum ve çözünmüş organik nitrojen havuzları oluştururlar;
- Fosfat yoğunluklarının dikey yapısı, üst katmandaki nitrat yapısını andırır ancak suboksik/anoksik katmanlarda çok daha karmaşık bir yapıdadır; ve
- Organik maddenin ayrışma işlemi sırasında oksijen tüketiminin yoğun olmasından dolayı oksijen yoğunluğu üst nitraklin alanında neredeyse doğrusal bir şekilde σt 15,3 kg/m^3

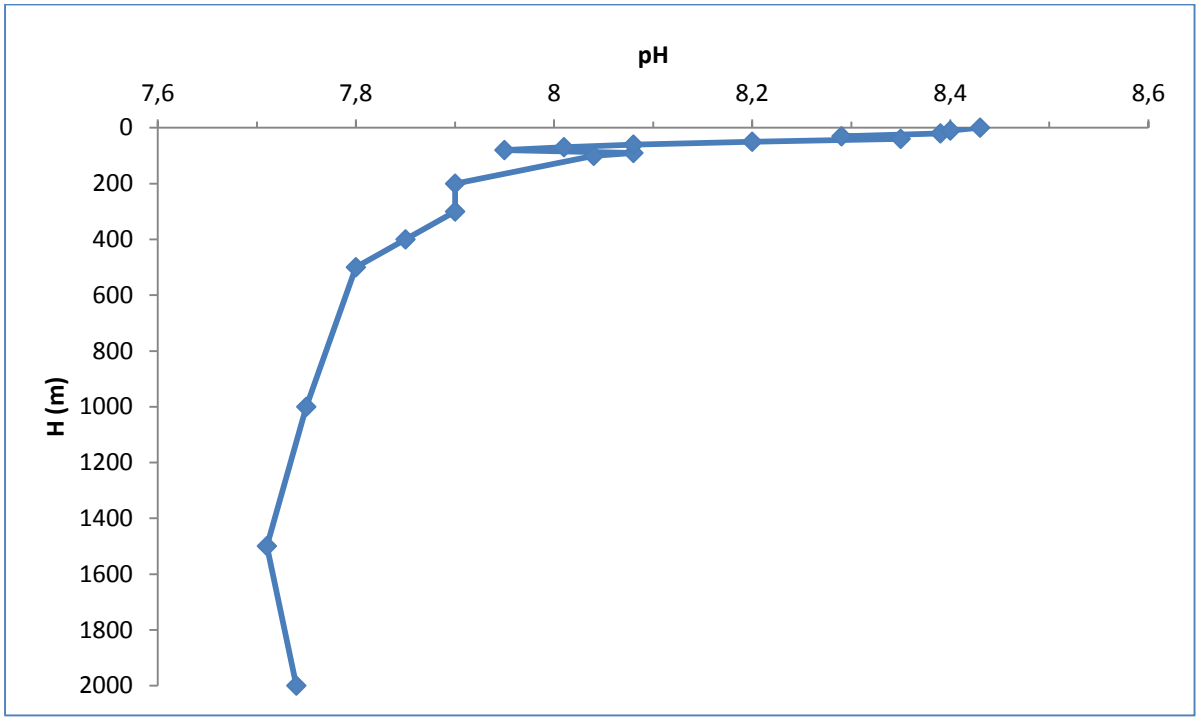
seviyesinde 100 µM ve σt 15,6 kg/m^3 seviyesinde 10 µM civarında düşüş gösterir. σt 16,2 kg/m^3 seviyesinde yer alan anoksik ara yüz yakınında oksijen yoğunlukları tamamen yok olmaktadır (**Şekil 6.68a**). 20-40 m arası kalınlığa sahip olan ve alt nitraklin bölgesiyle kesişen oksijen bakımından yetersiz (O_2< 10 RM) sülfürik olmayan katman "Suboksik Katman (SOL)" olarak adlandırılır. Bu durum havzanın tamamında neredeyse aynı özelliklerle tutarlı bir şekilde gözlenmiştir (Ref. 6.27).



Şekil 6.68: (a) Üst 150 m Su Sütunu İçin Yoğunluk Derinlik Profili, (b) O_2, HS^-, NH_4^+, NO_3^-,NO_2^-, S^0 Profilleri ve (c) MnO_2, Mn, PO_4 Profilleri (Ref. 6.24)

Suboksik ve anoksik katmanlar arasındaki sınır bir dizi karmaşık indirgenme-yükseltgenme (redoks) süreçlerinden oluşur. Çözünmüş oksijen ve nitrat yoğunlukları kaybolduğu için, çözünmüş manganez, amonyum ve hidrojen sülfür yoğunlukları artmaya başlar. 16,0 kg m^{-3} seviyesine yakın olan bu geçiş bölgesinde dikkat çeken parçacık halinde manganez gradyenleri manganez döngüsünün rolünü yansıtır. Son 5.000 yıl boyunca organik madde ayrışması sonucunda derin amonyum, sülfür ve manganez havuzları birikmiştir.

pH değeri büyük ölçüde organik maddenin oksidatif bozulma işlemlerine göre belirlenir. Dolayısıyla, pH değeri ışık, sıcaklık yoğunluğuna ve bütün olarak fotosentez işlemine bağlıdır. Deniz suyunun pH değeri mevsimsel ve mekânsal olarak değişiklik gösterir. Ortalama dikey pH profili pH değerinin soğuk orta katmanın yüzeyi ve merkezi arasında keskin bir şekilde düştüğünü gösterir (**Şekil 6.69**) (Ref. 6.28).

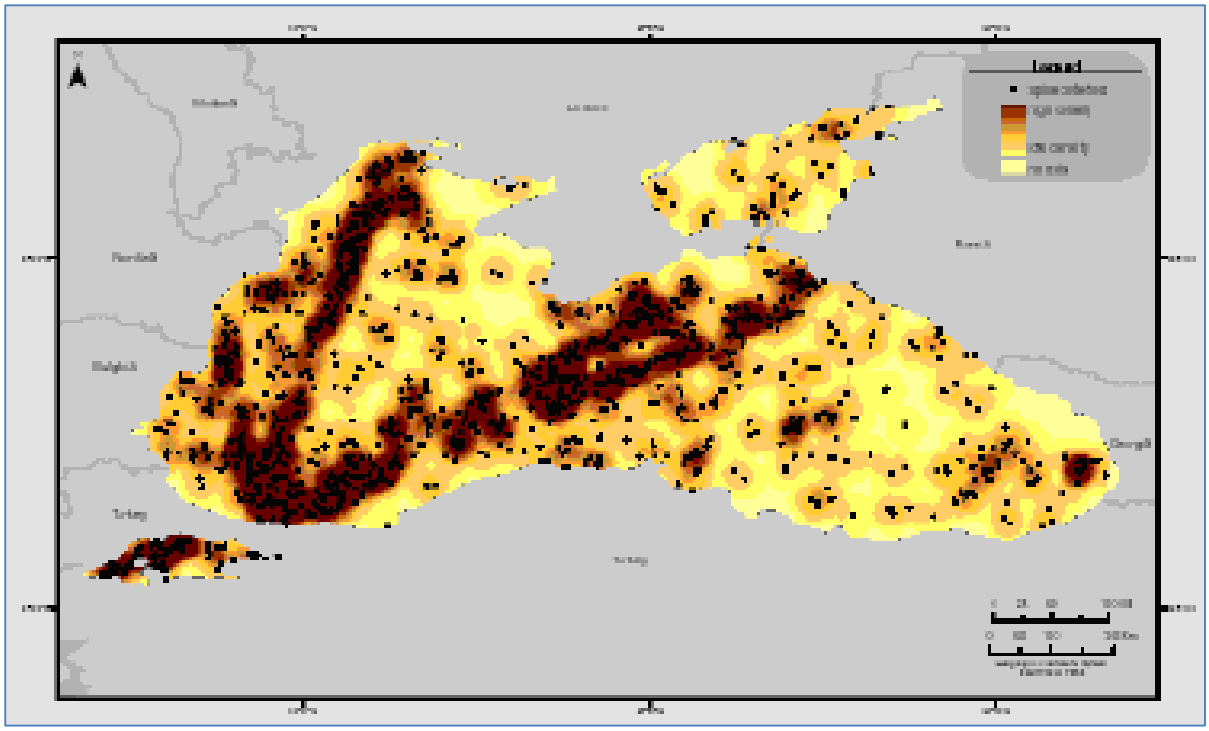


Şekil 6.69: Karadeniz'in 1924 - 2000 Yıllarına Ait Tüm Veriler Kullanılarak Standart Seviyelerde Ortalaması Alınan pH Profili. (Tüm Dönemin Geneline (1924-2000'ler) Ait pH Gözlemlerinin Alansal Dağılımını Gösterir) (Ref. 6.28)

Kimyasal Kirlilik

Denize petrol karışması gemilerin işletmesi sırasında ve kazalar sonucunda olduğu gibi ayrıca kara merkezli kaynaklar yoluyla da olmaktadır. Mevcut petrol kirliliği seviyesi açık denizde yüksek değildir ancak birçok kıyı alanında kabul edilemez düzeydedir. Karadeniz'e dökülen toplam petrol miktarı, 1997 yılındaki 260 ton ve 2003 yılındaki 530 tonluk miktarlar sayılmazsa, 1996-2004 yılları arasında 50 tonun altında olmuştur. Bu kazalar yıllık yaklaşık 10-30 adet olmakla beraber, 2001 yılında miktar olarak daha düşük petrol döküntüsüne sebep olan 61 adet kaza kaydedilmiştir (**Şekil 6.70**).

Ortalama toplam petrol hidrokarbonları (TPH) genelde Karadeniz'in neredeyse her yerinde izin verilen en yüksek yoğunluk sınırını (MAC~0,05 mg/l) aşmış olmakla birlikte (**Tablo 6.21**), özellikle Odessa, Novorossiysk ve İstanbul arasındaki tanker ve gemi trafiği güzergâhlarında 25,0 mg/l düzeyine kadar çıkmıştır.



Şekil 6.70: Karadeniz'de 2000-2002 ve 2004 Yıllarında Görülen Petrol Dökülmesi Anormalliklerinin Avrupa ERS-2 ve Envisat Uydularının Sentetik Açıklıklı Radarları (SAR'lar) İle Çekilen Resimlere Dayanarak Çıkarılan Kompozit Haritası (http://serac.jrc.it/midiv/ maps/). (Petrol dökülmesi yoğunluğu dökülme genişlikleri için uzaysal olarak normalleştirilmiştir. Daha koyu bölgeler yüksek anormallikteki alanları ifade eder.)

Tablo 6.21: Karadeniz'de Toplam Petrol Hidrokarbonların Maksimum ve Ortalama Yoğunluğu (mg/L) (Ref. 6.28)

Alan	Yıl	Sular	Maks	Ortalama
IAEA	1998	Batı sahanlığı	0,3 (Constantia)	0,084
IAEA	2000	Doğu açık	3,27 (Feodosya)	0,097
Ukrayna	1992-1999	kıyı	1,20	0,050
Ukrayna	2000-2005	Kıyı	0,18 (Kerç)	0,050
Ukrayna	2004	Kıyı	0,51 (Odessa)	0,12 (Odessa)
Ukrayna	2004	Kıyı	0,85 (Dinyeper – Güney Bug)	
Romanya	2001-2005	Kıyı	2,27 (Mandalia)	0,14-0,28
Türkiye	2003	Kıyı	0,255 (İstanbul Boğazı)	0,092
Türkiye	2004	Kıyı	0,077 (Şile)	0,011
Türkiye	2005	Kıyı	25,466 (Tuna nehri suları), 1,935 (Tuna nehri suları),	0,199 (3 ekstrem vaka hariç)
Gürcistan	2000	Kıyı	6,81 (Gürcistan)	0,13 (140 örnek)
Rusya	2002-2006	Kıyı	3,200 (Novaja Matsesta, Sochi)	0,073
Karadeniz [10]	1978-1989 Kış	Kıyı + açık, yüzey	0,89 (Orta Batı sahanlığı)	0,10 (519 örnek)
Karadeniz [10]	1978-1989 İlkbahar	Kıyı + açık, yüzey	0,59 (Kırım açık denizi)	0,08 (379 örnek)
Karadeniz [10]	1978-1989 Yaz	Kıyı + açık, yüzey	0,55 (Odessa bölgesi)	0,08 (526 örnek)

Alan	Yıl	Sular	Maks	Ortalama
Karadeniz [10]	1978-1989 Sonbahar	Kıyı + açık, yüzey	1,29 (Sinop bölgesi)	0,09 (425 örnek)
Karadeniz [10]	1978-1989	Kıyı + açık, yüzey	1,29 (Sinop bölgesi)	0,09 (3828 örnek)

Pestisitler ve ağır metaller bilinen belli başlı kaynaklara yakın düzeyde kirliliğe yol açmaya devam etmektedir. Sanayi amaçlı üretilen veya üretilmiş olan PCB'ler şu anda çoğunlukla kapalı sistemlerle sınırlıdır ve Karadeniz'in birçok ülkesinde DDT kullanımı yasaklanmış veya kısıtlanmıştır. Bu kısıtlamalara rağmen, yapılan son çalışmalar Türkiye'deki evsel ve sanayi atıklarının boşaltımlarında, nehirlerde, akarsularda, yüksek yoğunluklarda DDT bulunduğunu göstermiştir, bu da yasa dışı kullanıma dikkat çekmektedir (Ref. 6.28). Bu kimyasalların diğer Karadeniz ülkelerinde kullanımı şu anda belirsizdir. Ancak, mevcut verilere dayanarak, yüzey sularında pestisit (toplam DDT ve HCH) yoğunluklarının **Tablo 6.22**'te gösterildiği gibi zaman zaman tespit edilen çok yoğun alanlar dışında genelde saptama sınırının (0,05 ng/l) altında kaldığı görülmektedir.

Tablo 6.22: Maksimum ve Ortalama Pestisit Yoğunluğu (ng/L) ve Karadeniz Sularında 1992 - 2005 Yılları Arasında Yapılan Gözlemlerin Sayısı (Parantez İçinde Verilmiştir)

Proje	Yıl	Bölge	Ɣ-HCH	A-HCH	B-HCH	HCH toplam	DDT	DDE	DDD	DDT toplam	HCB*	Diğer
İzleme [2]	1992-1999	Ukrayna	4,0/0,48 (177)	-	-	-	14,4/1,081 (77)	5,4/0,55 (177)	6,3/0,38 (177)	-	4,18/0,26 (?**)	3,34/ 0,23 (?**)
İzleme [3]	2005	Romanya	0,3/0,064 (57)	-	-	-	6,95/0,12 (57)	1,89/0,07 (57)	5,91/0,13 (57)	14,75/0,32 (57)	-	-
IAEA Seferi [1]	09.1998	Batı Karadeniz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IAEA Cruise [1]	09.2000	Doğu Karadeniz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
İzleme [3]	2005	Bulgaristan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hava-Görsel İzleme	2003	Rusya	2,33 /0,23 (40)	2,32 /0,39 (40)	3,88 /2,70 (40)	6,50 /3,31 (40)	2,3/0,48 (40)	0,96/0,34 (40)	0,36/0,02 (40)	3,26/0,84 (40)	0,32 /0,06 (40)	0,86/0,26 (40)
Hava-Görsel İzleme	07-08.2004	Rusya	3,60 /0,14 (80)	0,59 /0,11 (80)	4,99 /3,14 (80)	7,21 /3,38 (80)	1,28/0,17 (80)	0,39/0,04 (80)	0/0 (80)	1,66/0,21 (80)	0,28/0,06 (80)	0,18 /0,01 (80)
Hava-Görsel İzleme	10.2004	Rusya	0,19 /0,13 (100)	0.20 /0,12 (100)	3,42/2,74 (84)	3,76 /2,85 (100)	0/0 (84)	0,34/0,05 (84)	0/0 (84)	0,34/0,05 (84)	0,11 /0,09 (84)	0/0 (84)
Hava-Görsel İzleme	07.2005	Rusya	0,35 /0,16 (59)	0,68 /0,43 (59)	6,81/3,98 (59)	7,80 /4,55 (59)	0,64/0,15 (59)	0,23/0,02 (59)	0,77/0,08 (59)	1,29/0,20 (59)	0,14 /0,07 (59)	0,18 /0,09 (59)PCB

Notlar: HCB* - hekzaklorobenzen,

** - 1999'da işlenen tek örnek: 0,18/0,09/59PCB - pentaklorobenzen, maksimum, ortalama ve örnek sayısı.

Temel kara tabanlı kaynaklardan gelen antropojenik etkinin belirgin olduğu bazı kritik noktalar dışında, ağır metal yoğunlukları kıyı sularında genelde izin verilen en yüksek yoğunluk (MAC) seviyelerinin altında iken, açık deniz sularında ise geçmişte elde edilen doğal değerlere yakındır. Özellikle kuzeybatı sahanlığında bakır ve krom kirlilikleri yaygın olarak görülmüştür. Kırım kıyısında da yüksek krom yoğunluğuna rastlanmıştır. Tuna Deltası bölgesinde son 10 yılda en yüksek cıva ve kadmiyum yoğunluk sınırlarını düşürme eğilimi dikkat çekmiştir (Ref. 6.28).

6.3.1.2. Karadeniz Akıntı Sirkülasyonu ve Mevsimsel Döngüler

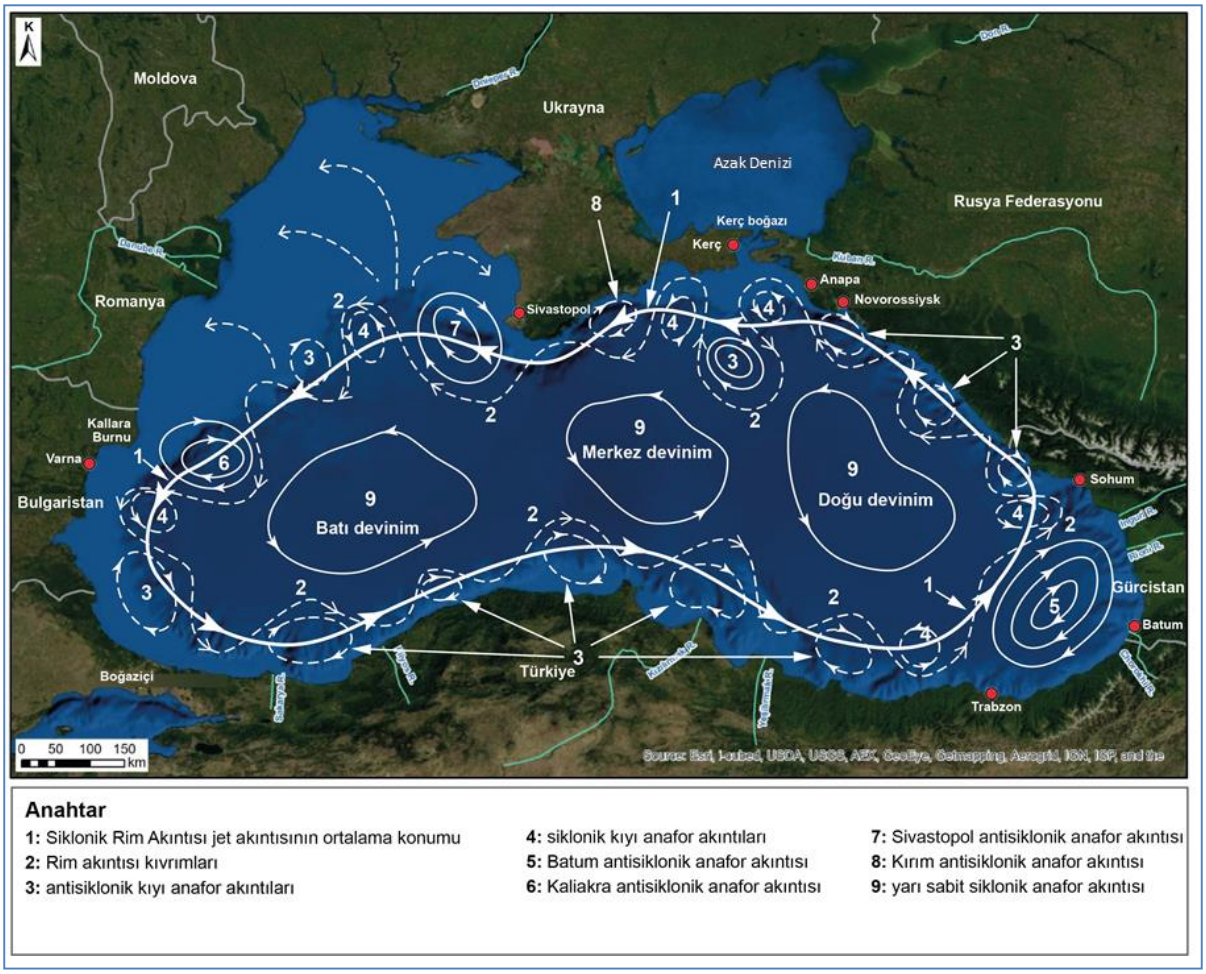
Dolaşım Yapıları ve Akıntılar

Karadeniz'in üst katman suları ağırlıklı bir şekilde siklonik, büyük ölçüde zamana bağımlı ve havza genelindeki mekânsal yapılanmış dolaşımla karakterizedir. Bu analizler, iç siklonik hücre içerisinde farklı tipte yapısal düzenlerden, ani farklılık gösteren kıtasal yamaç boyunca devam eden kıyı akıntısı ve havza çevresindeki kıta yamacı topografyası ile kıyı akıntısının kıyı tarafındaki bir dizi antisiklonik girdaptan oluşan karmaşık ve girdapların baskın olduğu bir dolaşım olduğunu göstermektedir. İç dolaşım, her biri, bir dizi siklonik girdaptan oluşan alt-havza ölçeğinde çeşitli döngülerden meydana gelir. Bunlar birbirleri arasındaki, büklümler ve kıyı akıntı çizgisi ile olan etkileşimleriyle devamlı olarak gelişmektedir. Kıyı akıntısının yapısına havza çevresinde siklonik olarak çoğalan girdaplar ve büklümlerin oluşturduğu gömülü bir zincirden oluşan, kıyıya hapsolmuş dalgalar eşlik eder (Ref. 6.29, Ref. 6.33). Yıllık zaman cetveline bakıldığında, batı yönünde çoğalan Rossby dalgaları havza genelindeki dolaşım sisteminin karmaşıklığını artırır (Ref. 6.28).

Şekil 6.71'de şematik olarak gösterildiği üzere dolaşım sisteminin göze çarpan özellikleri şöyledir (Ref. 6.24):

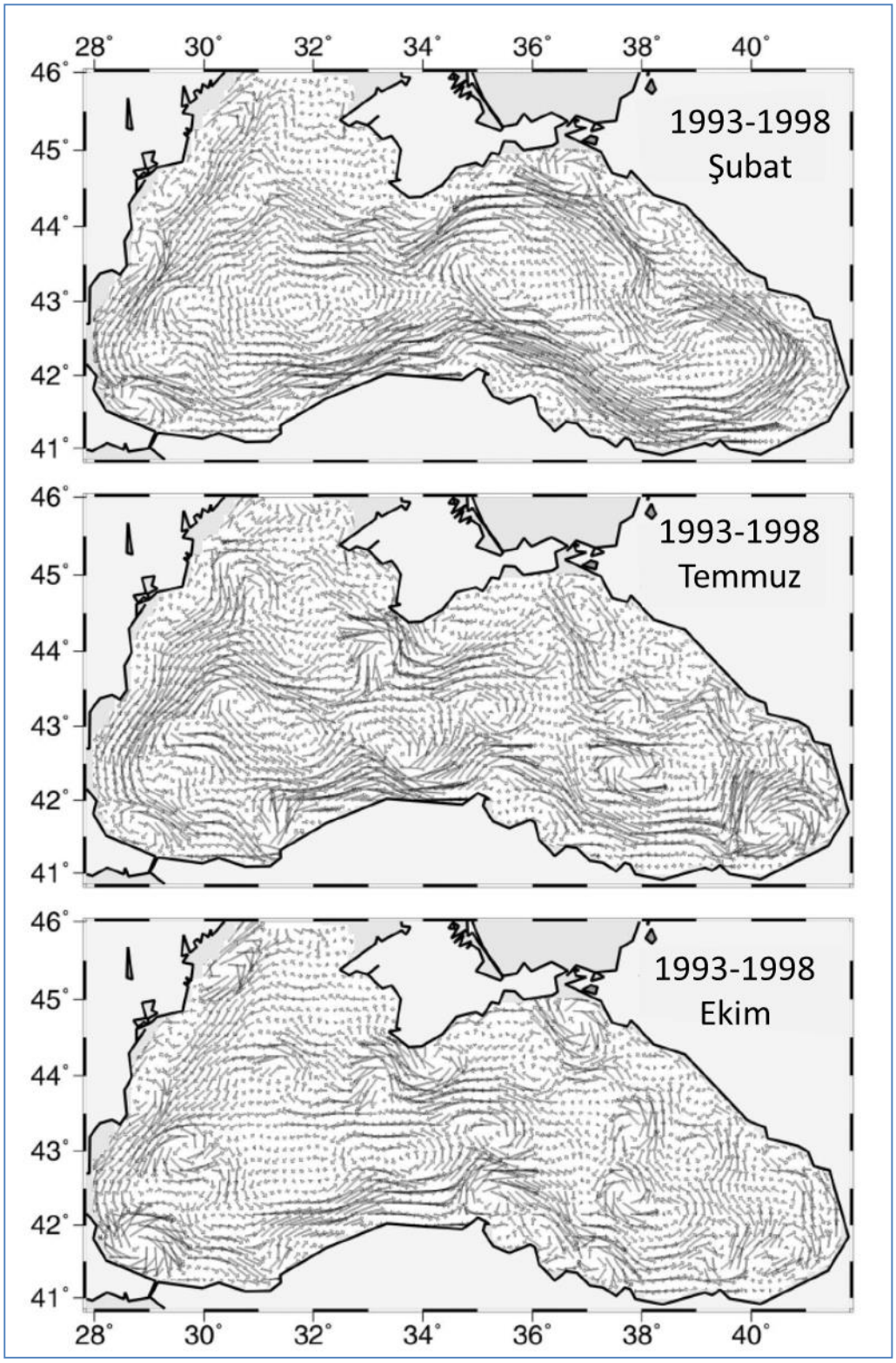
- Havzayı siklonik olarak çevreleyen kıvrımlı kıyı akıntısı sistemi;
- İç kesimde dört veya daha çok döngüden oluşan alt-havza ölçeğinde iki siklonik döngü;
- Kıyı akıntı bölgesinin kıyı tarafında İstanbul Boğazı, Sakarya, Sinop, Kızılırmak, Batum, Sukhumi, Kafkasya, Kerç, Kırım, Sivastopol, Tuna, Köstence ve Kaliakra antisiklonik girdapları;
- Kıyı Akıntısının Kırım'ın güney ucu yakınında biri topografik eğim alanı boyunca güneydoğu yönüne doğru akan, diğeri ise sahanlıkta önce kuzeybatı yönüne ayrılıp daha sonra güneyden gelen iç sahanlık akıntı sistemine katılan iki kola ayrılması;
- Bu iki kolun güney batı kıyısı yakınında başlangıçtaki kıyı akıntısı sisteminden ayrılması; ve
- Kuzeybatı sahanlığının kuzey bölümünde büyük bir antisiklonik girdabın varlığı.

Kuzeybatı sahanlığının yüzey katmanındaki akıntı yapısını kontrol eden temel mekanizma Tuna dış akımından yayılır. Sahanlığın açık deniz alanı boyunca görülen rüzgâr gerilmesi ve kıyı akıntısı yapısı bu sistemin diğer düzenleyicileridir. Tatlı su akımı etkileri sadece dolaşım ve karışım özelliklerini etkilemekle kalmaz, aynı zamanda batı kıyısı boyunca tüm sahanlık alanının ekosistemini de etkiler. Tuna su çıkış ağızı genel olarak üstte 25 m'lik katmanla sınırlı bir antisiklonik çıkıntı oluşturur. Bu su çıkışının (çıkıntının) ön ucu, batı kıyı şeridi boyunca ince bir baroklinik kıyı akıntısı olarak güneye doğru ilerler (örneğin akıntı aşağı). Kıyı jeti, kıyı boyunca yaklaşık 50 km'lik bir alanda 3,0 seviyesinin üzerinde tuzluluk farkları olan sınırları belli bir hatla iç sulardan ayrılır. Çoğunlukla kararsızdır, geniş topografik eğim alanı boyunca uzanan büklümler gösterir ve filamanlar oluşturur. Sahanlık suları ve iç sular hidrografik çalışmalar, uydu görüntüleri ve altimetre verilerinde sürekli olarak kaydedilen sahanlık üzerinde çaprazlama değişimlere uğrar.



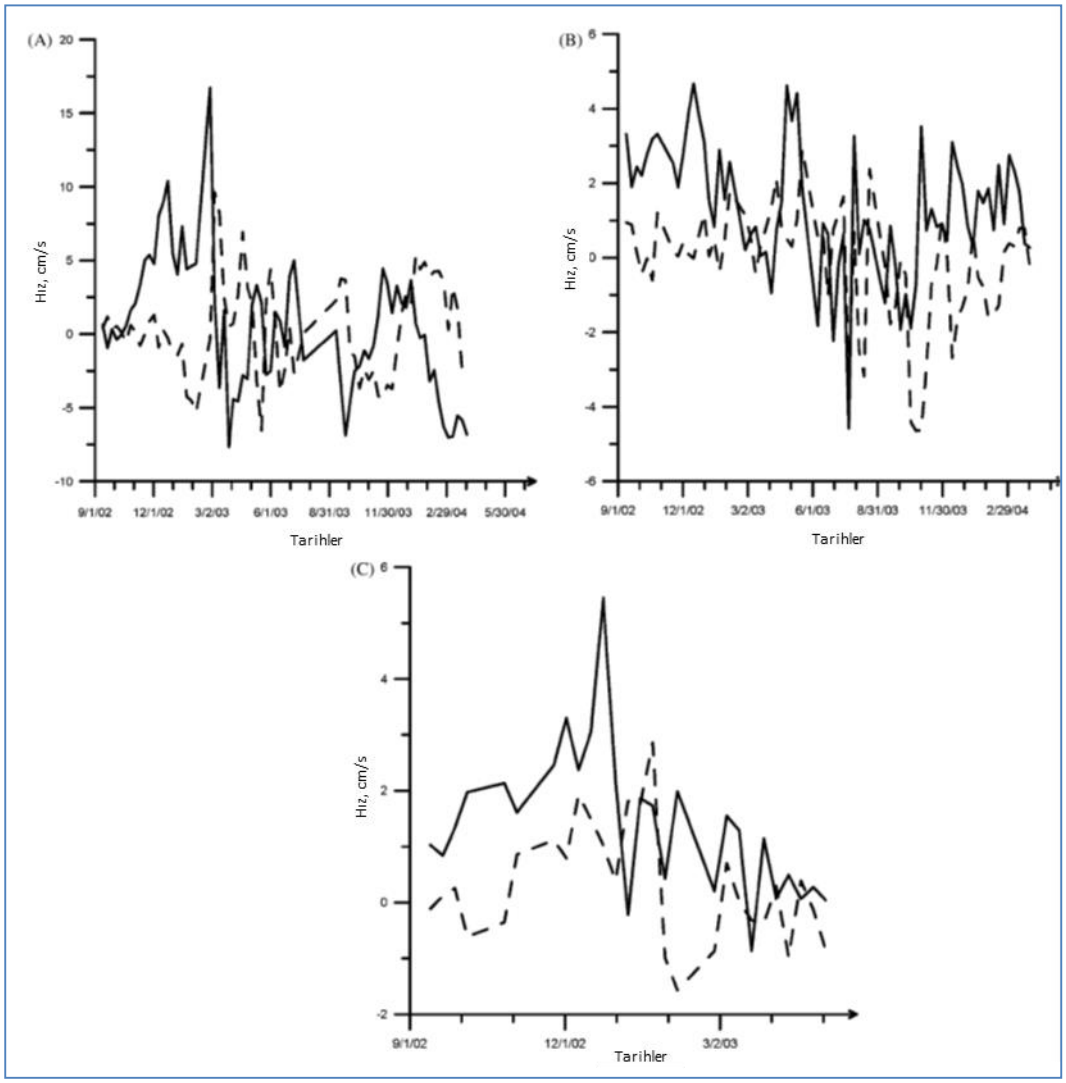
Şekil 6.71: Karadeniz'deki Akıntıların Şematik Diyagramı

Akustik Doppler Akıntısı Profil Radarı ölçümlerine göre (Ref. 6.32), kıyı akıntısının hızı, üst katmanda 50 ila 100 cm/s arasında, 150-300 m su derinliklerinde ise 10 ila 20 cm/s civarında seyretmektedir. 1 Ocak 1993 ile 31 Aralık 1998 tarihleri arasına ait Topex-Poseidon ve ERS-1/2 altimetreleriyle sağlanan nesnel bir şekilde analiz edilmiş, optimum ara değerli ve dinamik olarak benzeşen deniz seviyesi anormallik verileriyle gösterildiği üzere, karmaşık girdapların baskın olması özellikleri dışında, üst katman dolaşım sistemi belirgin bir mevsimsel döngüye sahiptir (Ref. 6.33). Modelden türetilmiş dolaşım yapılarında gösterildiği üzere (**Şekil 6.72**), kış aylarında iç siklonik hücre fark edilir herhangi bir yanal değişim olmadan daha güçlü ve sınırsal bir jet ile çevrelenmiş çift girdaplı bir sistemden oluşur (**Şekil 6.72a**). Bu sistem yaz mevsiminde daha geniş ve daha zayıf bir kıyı akıntısıyla çevrelenen çok-merkezli kompozit bir siklonik hücreye dönüşür (**Şekil 6.72b**). İç havza akış alanı zayıflar ve sonuç olarak sonbahar mevsiminde daha küçük çaplı siklonik özelliklere ayrılır (**Şekil 6.72c**). Bu mevsimde genelde kompozit bir sınırsal akıntı sistemi görülmez. Ancak, girdaplı akım alanı Kasım ve Aralık aylarından sonra hızlı bir şekilde daha yoğun ve düzenli bir yapıya dönüşür.



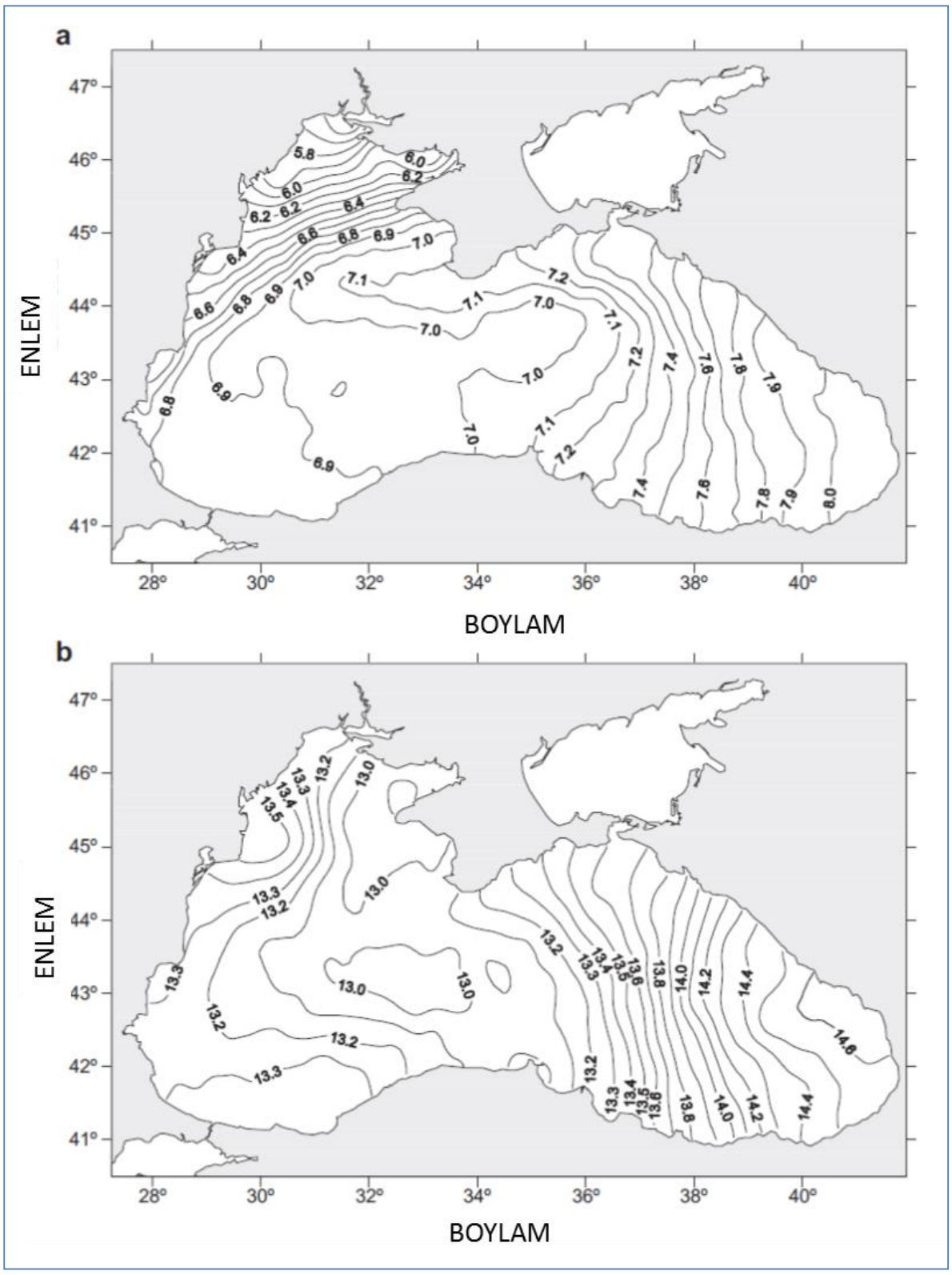
Şekil 6.72: Topex-Poseidon ve ERS-I,II Altimetre Verilerinin 1,5 Katman İndirgenmiş Yerçekimi Modelinde Birleştirilmesiyle Hesaplanan Günlük Dolaşım Alanları Ortalamasına Göre Altı Yıllık (1993-1998) Olarak Yapılandırılmış (a) Şubat Ortası, (b) Temmuz Ortası, (c) Ekim Ortası Üst Katman Dolaşım Haritaları (Ref 6.33)

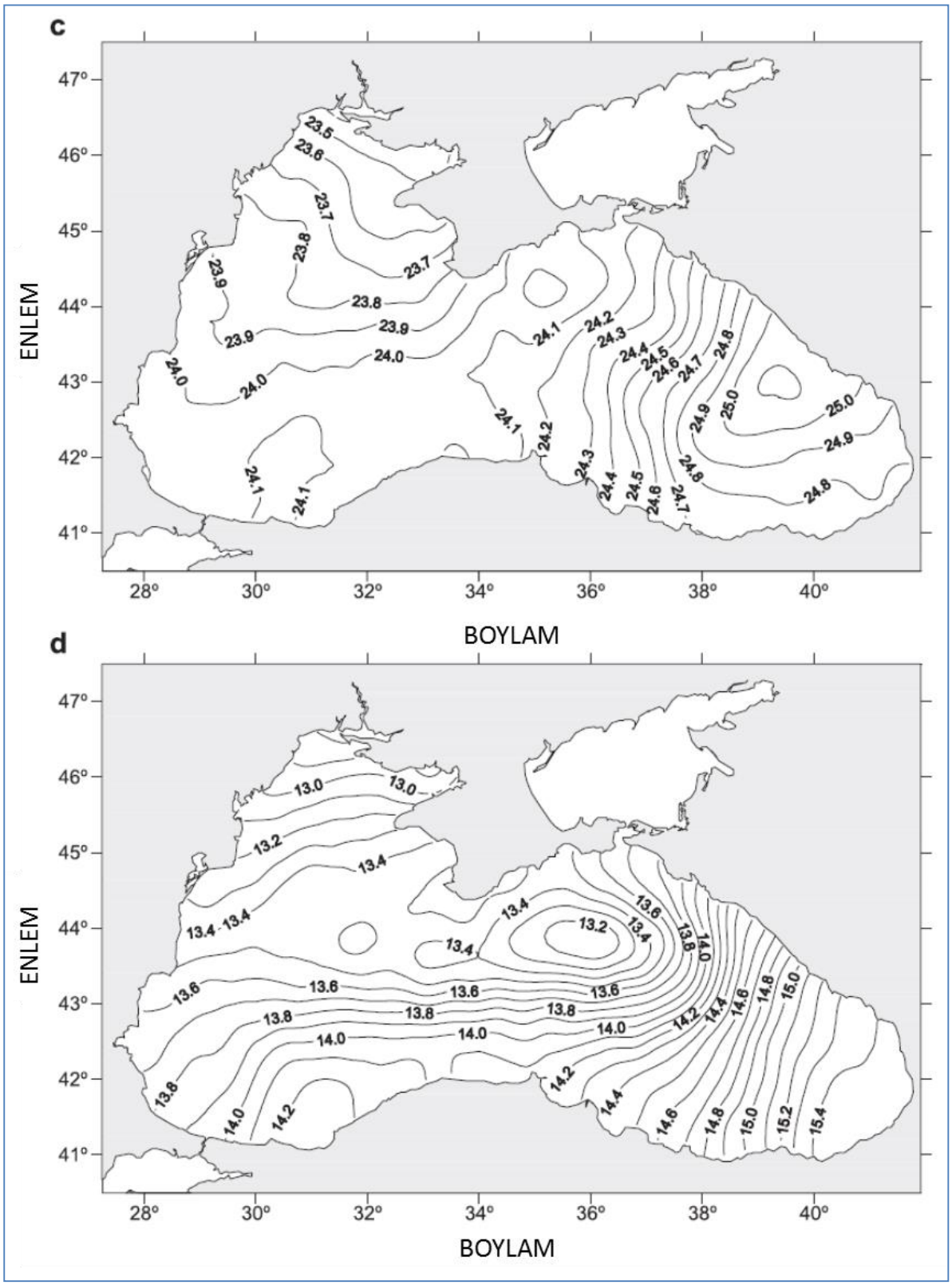
Orta katmana ve derin katmanlara yerleştirilmiş üç bağımsız profilleme şamandırası ile yapılan Langrangian alt-yüzey akıntı ölçümleri, akım alanının direnci ve değişkenliğinin yeniden anlaşılmasını sağlamıştır (Ref. 6.32). Verilerde, üst katman (<100m) dolaşım sistemindeki duruma benzer şekilde 200 m seviyesindeki havza çapında görülen dolaşım sisteminde orta ölçek özelliklerin etkin rolü olduğu ileri sürülmektedir. Akıntılar havza çevresinde kıyı akıntı jeti boyunca maksimum 15 cm s^{-1} yoğunluğa ulaşmaktadır ki, bu durum ADCP ölçümlerinin bulgularıyla tutarlılık gösterir (Ref. 6.12). Derin akıntıların büyüklükleri, dik topografik eğim boyunca 1.500 m derinlikte 5 cm s^{-1} seviyesine ulaşabilmektedir (Ref. 6.32). Sonuçlar **Şekil 6.73**'te gösterilmiştir.



Şekil 6.73: (A) 200 m, (B) 750m ve (C) 1550 m Derinliklerinde Hız Bileşenlerinin Zamansal Gelişimi. Düz Çizgi Bölgesel Bileşeni, Kesikli Çizgi İse Rüzgar Etkisi Altındaki (Meridyonel) Bileşeni Gösterir (Ref. 6.32)

Karışık üst katman kalınlığının az olmasından dolayı, deniz yüzey sıcaklığı atmosferik zorlamalara hızlı yanıt verir. Bu nedenle, Karadeniz yüzey sıcaklığı değeri ciddi mevsimsel, yıllar arası ve sinoptik değişkenliklere maruz kalır. Termal rejimin bölgesel özellikleri iklim koşulları, akıntılar yoluyla advektif ısı taşınımı, nehir akışı, Azak Denizi ve Marmara Denizi'yle Boğazlar, yukarı yönlü akıntı ve aşağı yönlü akıntılarla oluşan su alışverişinden etkilenir. Dört hidrolojik mevsime ait ana ayların (Kış: Ocak-Mart; İlkbahar: Nisan-Haziran; Yaz: Temmuz-Eylül; Sonbahar: Ekim-Aralık) 19-yıllık (1982-2000) ortalama yüzey sıcaklığı alanları **Şekil 6.74**'de verilmiştir.


a
ENLEM
BOYLAM
47°
46°
45°
44°
43°
42°
41°
28°
30°
32°
34°
36°
38°
40°
b
ENLEM
BOYLAM



Şekil 6.74: 1982-2000 Dönemine Ait Uydudan Alınmış Yüzey Sıcaklığı Alanları Ortalaması: (a) Şubat, (b) Mayıs, (c) Ağustos, (d) Kasım (Ref. 6.34)

Dalga Yükseklikleri

Rüzgâr rejimi döngüseldir, Mayıs ile Eylül arası hafif esintiler, kış aylarında ise sert rüzgârlar görülür. İlkbahar ve yaz rüzgârlarının baskın yönü Batı, Güney-Batı ve Güneydir. Ancak yaz aylarında şiddetli rüzgâr görülen gün sayısı 3 - 5 günle sınırlıdır. Sonbahar ve kış aylarında rüzgâr ağırlıklı olarak Kuzey, Kuzeydoğu ve Doğu bölgelerinden eser. Maksimum rüzgâr hızı 40 m/s iken, şiddetli rüzgâr görülen en fazla gün sayısı (Ekim-Mart) 12-15 şeklindedir (Ref. 6.17).

Karadeniz'in Türkiye bölümünde fırtına dalgalarının gelişmesi için elverişli koşullar vardır, diğer bir deyişle geniş yüzey alanı, derinlik ve düşük kıyı düzensizliği mevcuttur. Yaz mevsimi boyunca, 1 m seviyesinin altında dalga yüksekliği sıklığı % 60-70 oranındadır. Kış mevsiminde, bu dalgaların sıklığı %20-30 oranlarına düşer. 2-3 m'lik dalga yüksekliği genel olarak kış mevsiminde görülüp bu dönemdeki görülme sıklığı %20 seviyesine ulaşırken, yılın geri kalanında %15'i geçmez. 6 m ve üzeri dalga yükseklikleri nadiren görülür ve görülme sıklıkları %1'i geçmez. Kıyılarda dalgalanma rejimi çok değişkendir ve ilgili bölgenin özelliklerine bağlıdır. Fırtına (IV üzeri) soğuk mevsimlerde daha yaygın görülürken, sıklığı %10' seviyesindedir. Yaz mevsiminde denizin durgun olduğu dönemlerin sıklığı 10 güne kadar çıkabilir (**Tablo 6.23**).

Tablo 6.23: Farklı Mevsimlerde Dalgalanma Frekansı (Ref. 6.17)

Dalga yüksekliği, m	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar
<1	27	45	70	42
1—2	43	40	24	42
2—3	20	12	5	12
3—6	9	3	1	4
6-11	1	0	0	0
>11	0	0	0	0

6.3.2. Proje Alanı Hidrografik, Oşinografik ve Hidrolojik Özellikleri

6.3.2.1. Deniz Suyunun Kimyasal Özellikleri

Proje Alanındaki deniz çevresel çalışmaları 2011 yılının Eylül-Ekim aylarında yapılmıştır (Ref. 6.17). Çalışma, hidro-kimyasal parametreleri ve su kirliliğini değerlendirmek için gerçekleştirilmiştir. 15 konumda su örnekleri toplanmış, sonuçlar **EK-6.I**'da gösterilmektedir. Örnek toplama, analiz ve sonuçların yorumlanması ile ilgili detaylı bilgiler Ref. 6.17'de verilmiştir.

Hidro-kimyasal çalışmalar 51 örneğin toplanmasını ve analizini içermektedir. Örneklerin toplanma yerleri şöyledir:

- Yüzey, piknoklin ve hidrojen sülfür sınır katmanı boyunca on iki istasyon (1, 2, 4 - 8, 10 - 13 ve 15 numaralı); ve
- Yüzey, piknoklin, hidrojen sülfür sınır katmanı, 1.000 m derinlik ve deniz tabanı boyunca üç istasyon (3, 9 ve 14 numaralı).

Hidro-kimyasal analizler; Çözünmüş Oksijen, Amonyum Azot ($N\text{-}NH_4$), pH, BOD_5, Fosfat ($PO_4\text{-}P$), Total ve Organik Fosfor, Nitrit ($N\text{-}NO_2$), Nitrat ($N\text{-}NO_3$), Total ve Organik Azot, Silikat (Si), Hidrojen Sülfür (H_2S) ve Alkalinite testlerinden oluşmuştur. Testin yapıldığı yerler şöyledir:

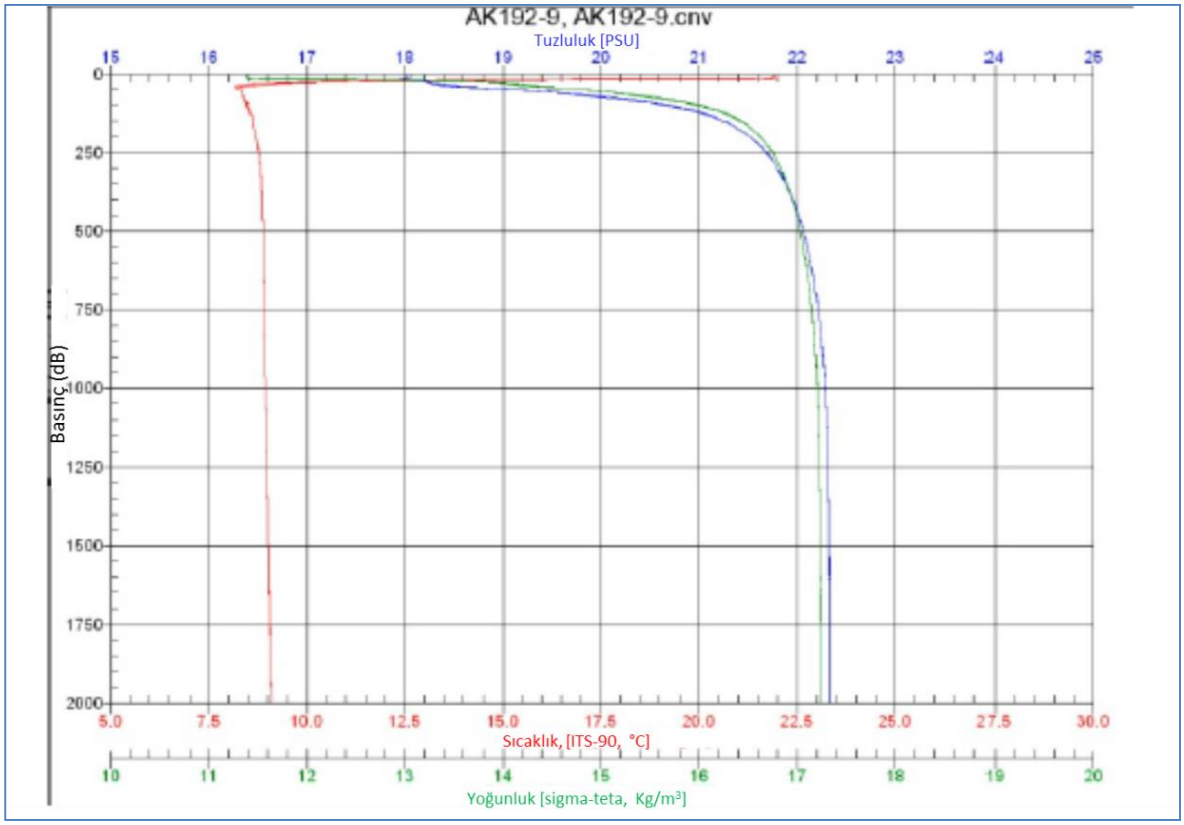
- Yüzey, piknoklin ve hidrojen sülfür sınır tabakası boyunca iki istasyon (6 ve 11 numaralı); ve
- Yüzey, piknoklin katmanı, hidrojen sülfür sınır tabakası, 1.000 m derinlik ve taban tabakası boyunca üç istasyon (3, 9 ve 14 numaralı).

Tanımlanan bileşenlerin listesi şöyledir: AS (Anyonik Sürfaktanlar), OCP'ler (Organoklorlu Pestisitler), Fenoller, Asılı Maddeler, Manganez, Arsenik, Demir, Cıva, Nikel, Kurşun, Kadmiyum, Çinko, Krom, Bakır, Selenyum Ve Molibden.

Ölçüm ve örnekleme; sıcaklık, elektro-iletkenlik ve basınç sensörleri, gül şeklinde "SBE 32 carousel" teçhizatı bulunan CTD-kompleks "Sea-Bird" ("SBE 911 plus") kullanılarak yapılmıştır (12 5-litre derinlik ölçer-iskandil). Elde edilen sıcaklık ve tuzluluk değerleri, üreticisinden alınan yazılım kullanılarak işlenmiştir. Örneklerin analizleri de gemide veya akredite edilmiş laboratuvarlara aktarılarak yapılmıştır.

Hidrolojik özellikler ve hidro-kimyasal parametrelerin dağılımı **EK-6.I**'da gösterilmektedir. Seçilen test edilmiş parametrelere ilişkin değerlendirme aşağıda verilmektedir;

Sıcaklıklar yüzey katmanında 21,2 ila 22,7 °C arasında değişirken, 15 ila 20 metreden başlayan derinliklerde aniden 8-9 °C'ye düşmüştür. Bu değerler 80 ila 100 m derinliğinde başlayan anoksik katmanda 8,5 °C'yi geçmezken, 2.000 m civarı derinliklerde 9,1 °C'ye doğru hafif bir artış göstermiştir. **Şekil 6.75**'de tipik bir sıcaklık profili verilmiştir.

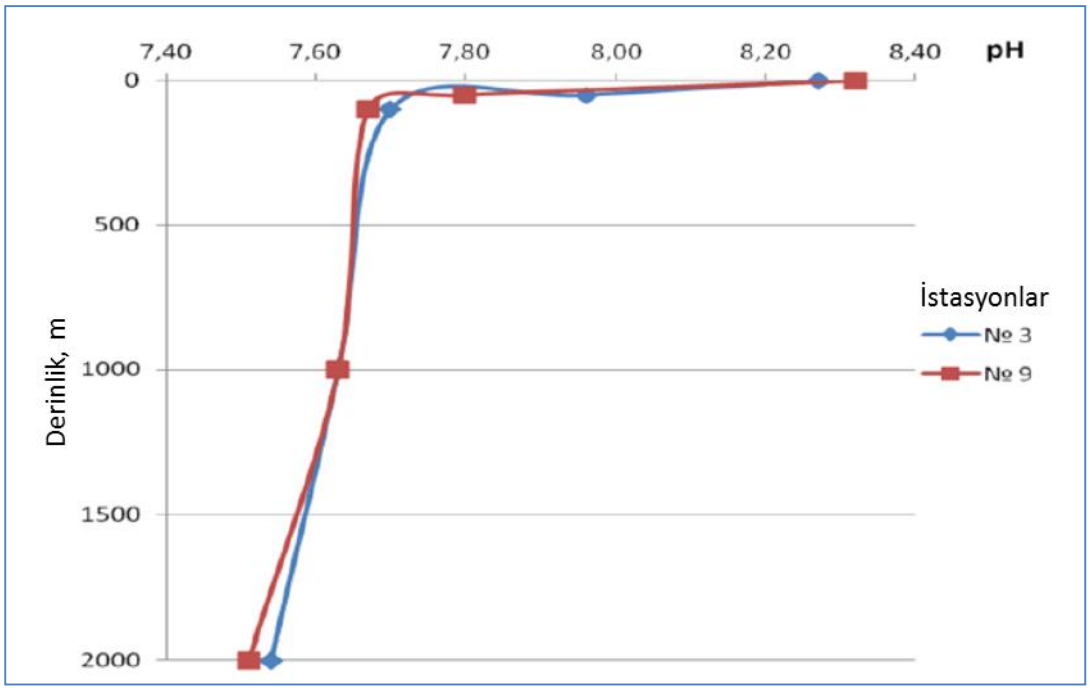


Şekil 6.75: 9 Numaralı İstasyonda Dikey Sıcaklık, Tuzluluk Ve Yoğunluk Dağılımı (Suyun Sıcaklığı, °C; Tuzluluğu, ‰; Yoğunluğu, kg/m^3)

Tuzluluk değerleri 80-100 m derinliklerde 21 PSU değerlerine kadar belirgin bir artış gösterdikten sonra 30 m derinlikte 18 PSU değerinde sabit kalmaktadır. 200 m ile 1.000 m derinlik

arasında tuzluluk oranında daha hafif bir artış gözlenmektedir. Ortalama değerler 2.000 m derinliklerinde 22 PSU şeklindedir (**Şekil 6.75**).

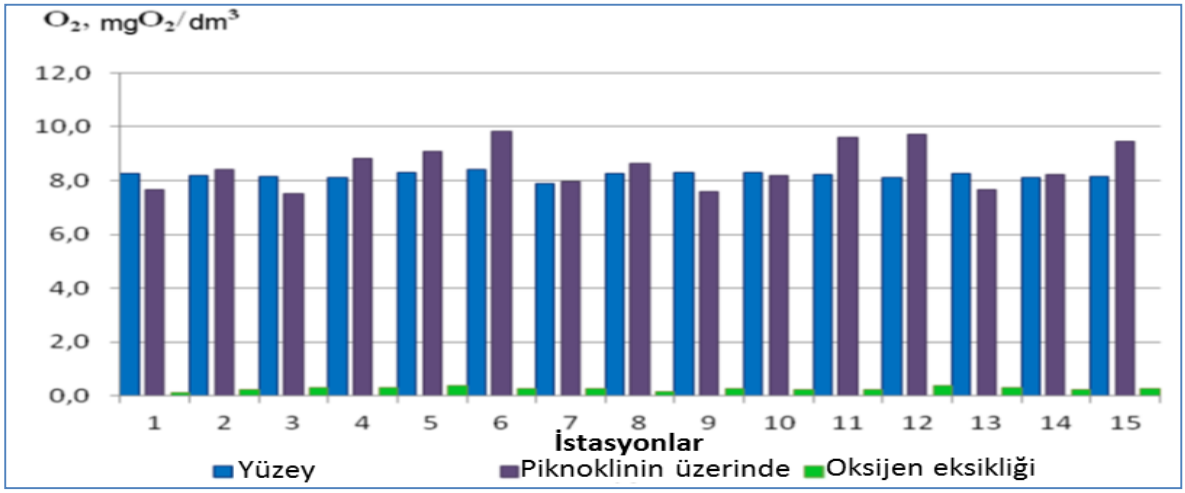
pH değerleri 7,14 ile 8,39 aralığındadır. İstasyonların çoğunda pH değeri piknoklinin üzerindeki su katmanında yüzeye göre daha yüksek bulunmuştur. Tüm istasyonlarda derinlikle birlikte pH değerinde bir düşüş belirlenmiştir. 3 ve 9 numaralı İstasyonlarda pH değerlerinde anoksik katmanla bağlantılı keskin düşüş **Şekil 6.76**'da derinliğe göre pH değişiminde görülebilmektedir.



Şekil 6.76: 3 ve 9 Numaralı İstasyonlarda Su Sütununda pH Değişimi

Biyotik katmanda alkalinite uniform bir dağılım göstermiş olup 2,7 ile 3,0 mg-ekv/dm^3 aralığında değişmektedir. Anoksik katmanlarda değerler 4,0 mg-ekv/dm^3 oranına yükselmiştir.

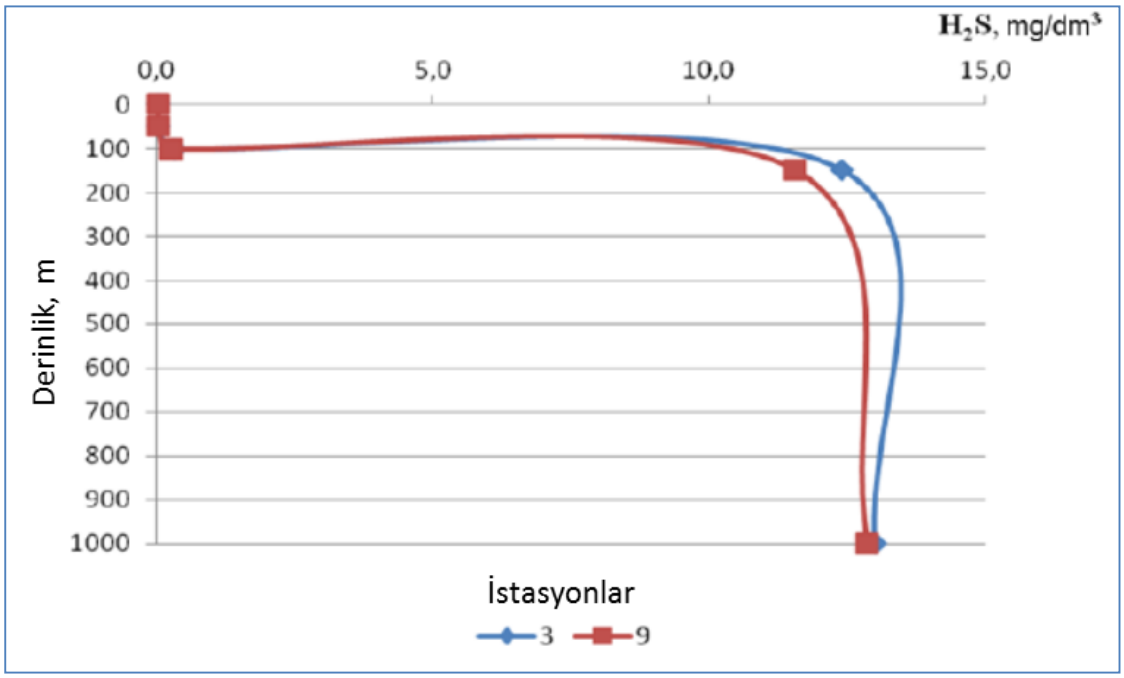
Çözünmüş oksijen içeriği yüzeyde 8,3 ile 9,8 mg/dm^3 arasında değişmektedir. 40-50 m derinlik seviyelerinde değerler 9,0 ile 9,82 mg/dm^3 aralığında değişmektedir. Çözünmüş oksijen yoğunluğu 80 - 100 m derinlikten itibaren 0,2- 0,1 mg/dm^3 oranına düşmüştür. O_2 seviyelerindeki değişim **Şekil 6.77**'de verilmiştir.



Şekil 6.77: Su Katmanlarında Çözünmüş Oksijen Dağılımı (mg O_2/dm^3)

BOD_5 değerleri 0,5 - 1,9 mg O_2/dm^3 aralığında değişmektedir. Yüzey katmanında en düşük değerler saptama sınırının altındaki üç istasyonda (1, 9, 11) kaydedilmiştir (<0,5 mgO_2/dm^3). En yüksek değerler ise pinoklinin üzerinde 1,9 mgO_2/dm^3 seviyesinde gözlenmiştir. Taban katmanlarında BOD_5 değerleri 0,8-1,1 mgO_2/dm^3 seviyesinde görülmüştür.

Yüzey seviyesinde bulunmayan hidrojen sülfür içeriği (<0,05 mg/dm^3) en derin örnek derinliklerinde 11,4-12,9 mg/dm^3 seviyesine kadar aşamalı olarak artmıştır (**Şekil 6.78**). Hidrojen sülfür değerlerindeki keskin artış yaklaşık olarak ortalama değerlerin 10,5 mg/dm^3 olduğu 100 - 150 m derinlikte başlamıştır.



Şekil 6.78: Su Sütununda Hidrojen Sülfür Dağılımı (mg/dm^3)

Nitrat azotu değerleri neredeyse tüm istasyonlarda ve katmanların çoğunda saptama sınırının altında seyretmiştir (<5 $\mu g/dm^3$). 3 numaralı istasyon (49 m derinlikte 9 $\mu g/dm^3$), 6 numaralı istasyon (yüzeyde 11 $\mu g/dm^3$) ve 9 numaralı istasyon (pinoklinin üzerinde 6, oksijenin yetersiz olduğu katmanda 7 $\mu g/dm^3$) istisna olarak gösterilebilir.

Nitrit azotu ($N\text{-}NO_2$) değerleri yüzeyde genel olarak düşüktür. Değerler altı istasyonda (1, 2, 4, 5, 6, 9) saptama sınırının (<0,5 $\mu g/dm^3$) altında seyretmiştir. Pinoklinin üzerindeki katmanda değerler artmış ve 0,6 ila 6,3 $\mu g/dm^3$ aralığında seyretmiştir. Bu değerler 100 ila 120 m derinliklerinde 0,6 -2,4 $\mu g/dm^3$ seviyesine düşmüştür.

Yüzeyde amonyak azotu ($N\text{-}NH_4+$) ortalama 40 $\mu g/dm^3$ yoğunluk ile 19 - 66 $\mu g/dm^3$ arasında değişmiştir. İstasyonların çoğu 53 $\mu g/dm^3$ ortalama değeri ile pinoklinin üzerindeki katmanda atış göstermiştir. Anoksik katmanda amonyak azotu ortalaması 100 $\mu g/dm^3$ seviyesinde bulunmuştur. Ulaşılan konsantrasyon değerleri yaklaşık 2.000 m derinlikte 558 ile 913 $\mu g/dm^3$ arasındadır.

Su sütunundaki organik azot (Norg) içeriği saptama sınırının (<250 $\mu g/dm^3$) altındadır. Yüzey katmanında ve anoksik katmanda ise toplam azot (Ntot) saptama sınırının (<250 $\mu g/dm^3$) altındadır. 2.000 m derinliklerde yüksek değerler kaydedilmiştir (773 – 1.096 $\mu g/dm^3$ aralığında).

İki istasyon (9, 15) dışında yüzeyde fosfat fosfor (P-PO4) neredeyse hiç yoktur (<5 $\mu g/dm^3$). Pinoklinin üzerindeki su katmanında değerler 6-14- $\mu g/dm^3$ arasında artmıştır. En yüksek yoğunluklar anoksik katmanda 108 - 201 $\mu g/dm^3$ arasında kaydedilmiştir. Organik fosfor değerleri yüzey katmanında 7 - 64 $\mu g/dm^3$ arasında değişmiştir. 40 - 50 m derinlikte değerler ortalama 35 $\mu g/dm^3$

derecesinde olmak üzere 8 - 73 µg/dm^3 arasında artmış ve anoksik katmanda -343 µg/dm^{3}ortalama değerlerine ulaşmıştır. 2.000 m derinliklerde organik fosfor değerleri ortalaması 618 µg/dm^3 olarak bulunmuştur. Yüzeyde toplam fosfor oranı 53 µg/dm^3 ortalama ile 8 - 69 µg/dm^3 aralığında seyretmiştir. Değerler pinoklinin üzerindeki katmanda ve anoksik katmanda sırasıyla 40 µg/dm^3 ve 476 µg/dm^3 ortalamasına yükselmiştir. 2.000 m derinlikte ortalama değerler 835 µg/dm^3 seviyesinde kaydedilmiştir.

Kurşun yoğunlukları çoğunlukla yöntemlerin saptama sınırının (<0,002 mg/dm^3) altında kalmış ya da bu sınırın çok üzerinde çıkmıştır. 11 numaralı İstasyonda 35 m derinlikte 0,032 mg/dm^3 ve 14 numaralı istasyonda 1.970 m derinlikte 0,005 mg/dm^3 değerleri kaydedilmiştir.

Deniz suyundaki çözünmüş demir içeriği ortalama değeri 0,024 mg/dm^3 olmak üzere <0,01-0,039 mg/dm^3 aralığında değişmiştir.

Manganez içeriği ortalama düzeyi 0,11 mg/dm^3 olmak üzere <0,0017 - 0,240 mg/dm^3 aralığında değişmiştir. 100-110 m derinlik seviyelerinden başlamak üzere derinliğe göre yoğunluk artışı görülmüştür. En yüksek manganez yoğunlukları taban katmanlarında gözlenmiştir (3, 9 ve 14 numaralı İstasyonlar). Proje Alanı genelinde su katmanında manganez dağılımı uniform (tekdüze) olarak seyretmiştir.

Cıva, Kadmiyum, Bakır, Krom, Selenyum, Arsenik, Molibden ve Kadmiyum yoğunlukları tüm örneklerde saptama sınırının altında bulunmuştur. Nikel ve Çinko içeriği 14 numaralı istasyonda taban katmanından elde edilen örnek dışında neredeyse tüm örneklerde saptama sınırının altında bulunmuştur. İnceleme Alanının sularında petrol ürünleri içeriği oldukça yüksek bulunmuş olup, ortalama düzeyi– 0,34 mg/dm^3 olmak üzere <0,02 ila 0,73 mg/dm^3 aralığında değişmiştir.

Anyonik sürfaktanların (AS) içeriği 0,15 -0,59 mg/dm^3 aralığında olmak üzere makul düzeylerde seyretmiştir. Derinlik arttıkça AS yoğunluğu 0,19-0,2 mg/dm^3 ortalama değerine düşmüş, ancak 150-200 m derinlik seviyesiyle birlikte yeniden 0,25-0,4 mg/dm^3 değerine çıkmıştır. Fenol içeriği 0,002 - 0,015 mg/dm^3 aralığında değişmiştir. Çalışma alanı sularında su sütunu kapsamındaki DDT ve bozulum ürünlerinin içeriği saptama sınırının (<0,001 µg/dm^3) altında kalmıştır. HCH Pestisitleri de saptanmamıştır (<0,001 µg/dm^3).

Çalışma Alanında test edilen kimyasal özelliklerden şu sonuçlar çıkarılabilir:

- Hidrolik özellikler genel olarak önceki çalışmalardan elde edilen ve **Bölüm 6.3.1**'de açıklanan uzun süreli verilerle tutarlılık gösterir;
- Örneklerin çoğunda inorganik kirleticilerin yoğunluğu saptama sınırının altında kalmış olup, bu durum deniz sularının çevresel koşullarının etkilenmediğini göstermektedir;
- Daha yüksek yoğunluklarda mineral yağ, anyonik sürfaktan ve fenol gözlenmiştir, bu da Karadeniz suları üzerindeki olumsuz antropojenik etkiyi göstermektedir; ve
- Organoklorlu pestisitler – DDT ve HCH – kullanılan analiz yöntemlerinin saptama sınırının altında kalmıştır.

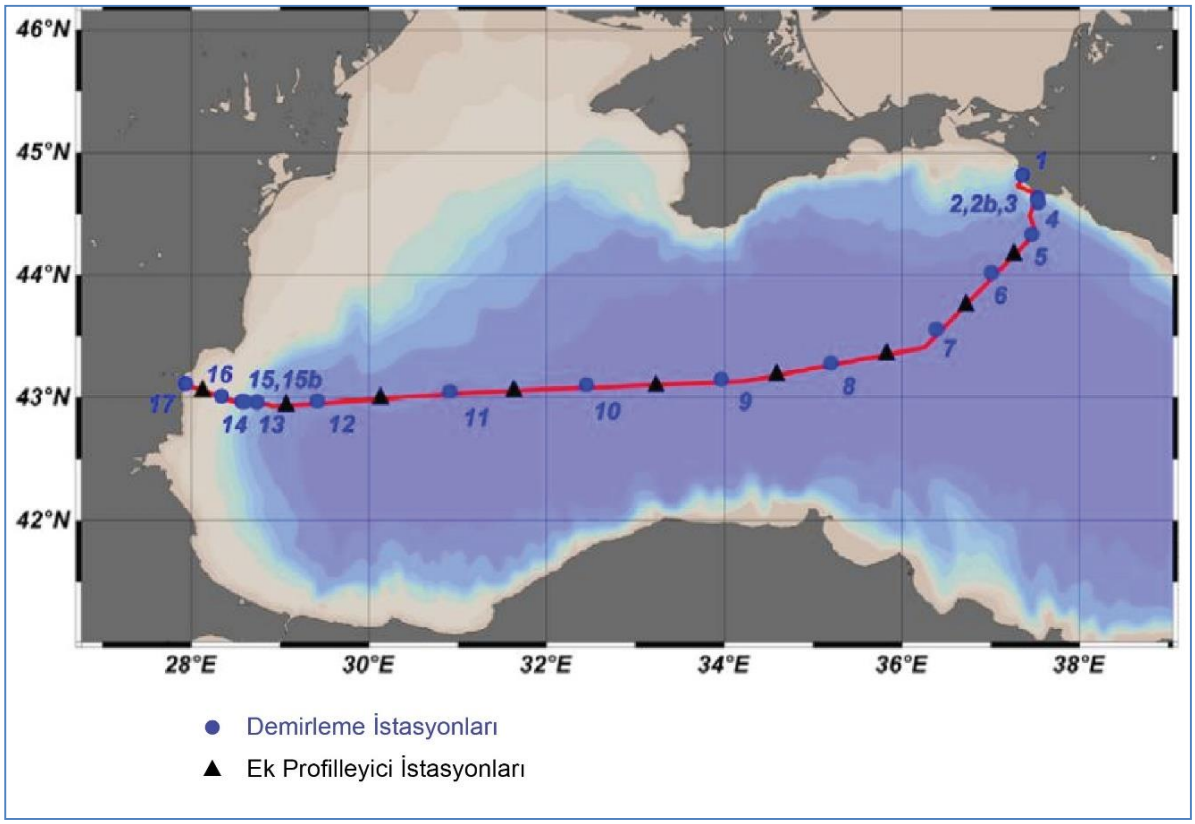
6.3.2.2. Akıntı Sirkülasyonu ve Mevsimsel Döngüler

Veri Toplama Programı

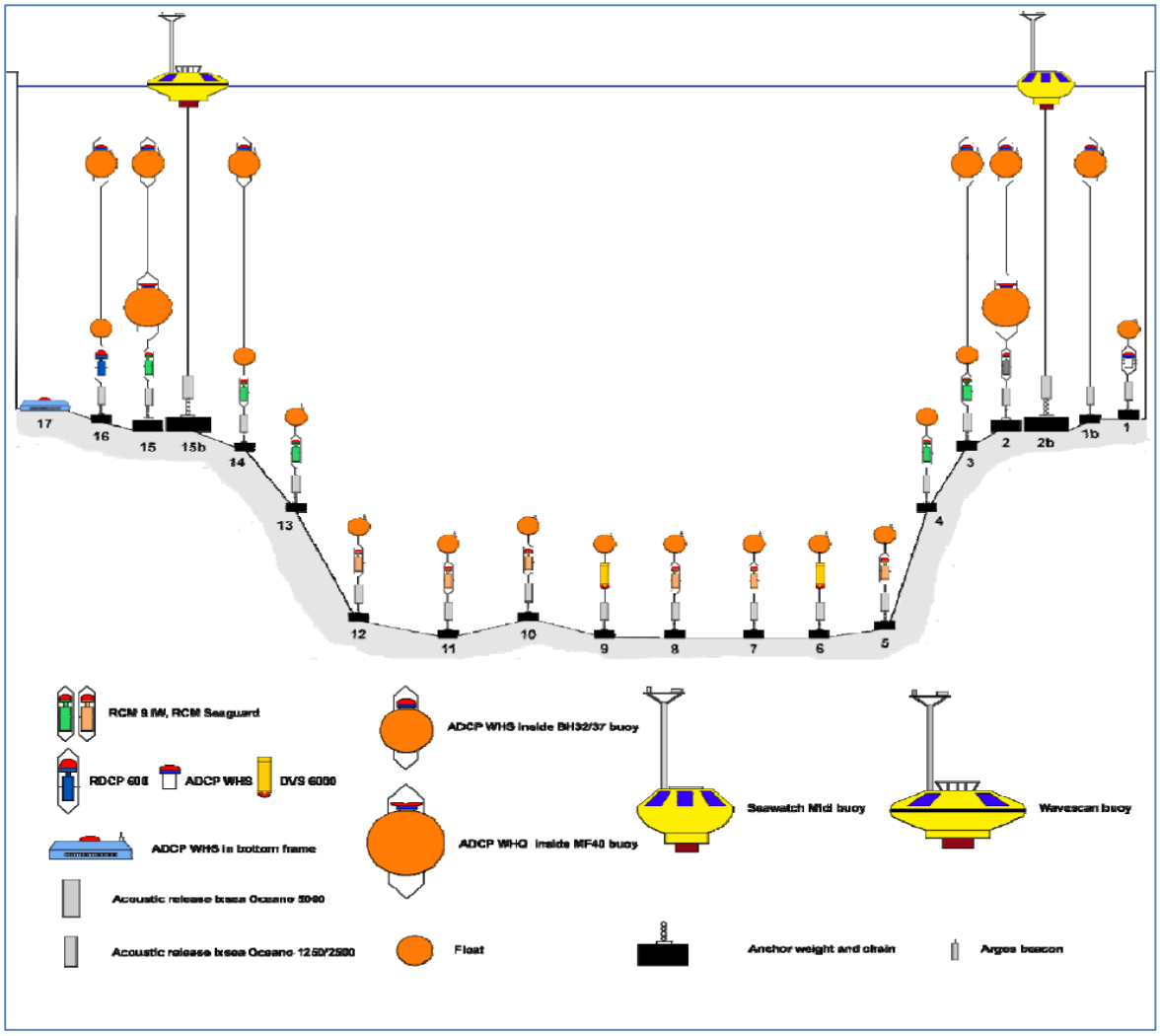
Proje Alanında Meteorolojik ve Oşinografik veriler toplamak için **Şekil 6.79**'da gösterilen konumlara on yedi adet bağımsız şamandıra istasyonu (ABS) yerleştirilmiştir. ABS'ler Projenin Rusya (ABS 1-7), Türkiye (ABS 8-12) ve Bulgaristan (ABS 13-17) bölümlerinde bulunmaktadır. ABS yapılandırmaları **Şekil 6.80**'de gösterilmiştir. 2011 Mayıs ve Aralık arası döneme ait Meteorolojik ve Oşinografik veri toplama programı **Tablo 6.24**'de özetlenmiştir.

Türkiye bölümünde veri toplama işlemi deniz tabanında yapılan akıntı hızı ve yönü, deniz seviyesi, su sıcaklığı ve tuzluluk ölçümlerinden oluşmuştur. Ölçümler Akım Ölçer Kaydedici 9 Hafif

Ağırlık (RCM 9 LW), Akım Ölçer Kaydedici 9 Orta Katman Suyu (RCM 9 IW), Akım Ölçer Kaydedici Seaguard (RCM Seaguard) aygıtları kullanılarak yapılmıştır. Hız ölçümleri için Doppler ilkesi kullanılmış, akustik dalgalar işlem sinyali kabul edilmiştir. Aygıtlarda manyetik pusula ekipmanı bulunmaktadır.



Şekil 6.79: Boru Hattı Güzergâhında ABS Konumları ve CTD-Profilleme Noktaları (Ref 6.17)



Şekil 6.80: Proje Alanı Boyunca ABS Yapılandırması

Tablo 6.24: Meteorolojik ve Oşinografik Veri Toplama Programı

ABS	Ölçüm Birimi	Konum (WGS-84) Derinlik, m	Gözlemlerin başlangıcı	3'üncü aşamada hizmet	Gün sayısı	Toplanan veri hacmi	Gözlemlenen parametreler
1	ADCP 600	$44^0$48.75' N $37^0$20.97' E	15.05.11	01.08.11	72	%45	Akıntı hızı ve yönü, deniz seviyesi, su sıcaklığı, dalgalar
	SBE 37	22 m	15.05.11		0	0	Su sıcaklığı ve tuzluluğu
l b	ADCP 300	$44^0$38.55' N $37^0$30.68' E 78 m	15.05.11	05.11.11	174	%100	Akıntı hızı ve yönü, deniz seviyesi, su sıcaklığı, dalgalar
2	ADCP 300	$44^0$37.57' N $37^0$31.71' E 365 m	16.05.11	04.11.11	172	%100	Akıntı hızı ve yönü, deniz seviyesi, su sıcaklığı, dalgalar
	ADCP 150		16.05.11	04.11.11	172	%100	Akıntı hızı ve yönü, deniz seviyesi, su sıcaklığı
	RCM 99		16.05.11	04.11.11	172	%100	Akıntı hızı ve yönü, su sıcaklığı ve tuzluluğu
	RCM 9		03.08.11	04.11.11	172	%54	Deniz seviyesi
2b	Seawatch Midi	$44^0$37.51' N $37^0$31.16' E	16.08.11	18.10.11	63	%78	Rüzgâr hızı ve yönü, hava sıcaklığı ve nemliliği, atmosfer basıncı

ABS	Ölçüm Birimi	Konum (WGS-84) Derinlik, m	Gözlemlerin başlangıcı	3'üncü aşamada hizmet	Gün sayısı	Toplanan veri hacmi	Gözlemlenen parametreler
	Seawatch Midi	250 m	16.08.11	04.11.11	81	%100	Dalgalar
3	ADCP 300	44^{0}37.01' N 37^{0}31.41' E 485 m	16.05.11	04.11.11	172	%100	Akıntı hızı ve yönü, su sıcaklığı, deniz seviyesi ve dalgalar
	RCM 9		16.05.11	04.11.11	172	%100	Akıntı hızı ve yönü, su sıcaklığı ve tuzluluğu
4	RCM 9	44^{0}26.87' N 37^{0}37.48' E 1750 m	03.08.11	06.11.11	96	%55	Akıntı hızı ve yönü, su sıcaklığı ve tuzluluğu
5	RCM 9	44^{0}20.30' N 37^{0}27.59' E 1790 m	25.05.11	06.11.11	165	%100	Akıntı hızı ve yönü, su sıcaklığı ve tuzluluğu
6	DVS	44^{0}01.08' N 37^{0}00.48' E 2088 m	12.07.11	31.10.11	111	%96	Akıntı hızı ve yönü, su sıcaklığı
7	RCM Seaguard	43^{0}33.33' N 36^{0}23.08' E 2129 m	26.05.11	08.11.11	136	%82	Akıntı hızı ve yönü, su sıcaklığı ve tuzluluğu
8	RCM Seaguard	43^{0}17.22' N 35^{0}12.12' E 2150 m	23.05.11	30.11.11	191	%100	Akıntı hızı ve yönü, deniz seviyesi, su sıcaklığı ve tuzluluğu
9	DVS	43^{0}08.80' N 33^{0}57.60' E 2175 m		Kayıp			
10	RCM Seaguard	43^{0}06.36' N 32^{0}26.82' E 2055 M	19.05.11	01.12.11	196	%100	Akıntı hızı ve yönü, deniz seviyesi, su sıcaklığı ve tuzluluğu
11	RCM Seaguard	43^{0}02.86' N 30^{0}54.93' E 2025 m	19.05.11	02.11.11	197	%100	Akıntı hızı ve yönü, deniz seviyesi, su sıcaklığı ve tuzluluğu
12	RCM 9	42^{0}58.26' N 29^{0}24.83' E 1968 m	20.05.11	02.12.11	195	%100	Akıntı hızı ve yönü, deniz seviyesi, su sıcaklığı ve tuzluluğu
13	RCM 9	42^{0}46.24' N 28^{0}56.67' E 1602 m	29.06.11	08.12.11	162	%100	Akıntı hızı ve yönü, deniz seviyesi, su sıcaklığı ve tuzluluğu
14	ADCP WHS	42^{0}54.30' N 28^{0}35.34' E 591 m	07.08.11	08.12.11	123	%73	Akıntı hızı
	ADCP WHS		22.06.11	08.12.11	169	%100	Su sıcaklığı, deniz seviyesi, dalgalar
	RCM 9		22.06.11	08.12.11	169	%100	Akıntı hızı ve yönü, su sıcaklığı ve tuzluluğu
	RCM 9		27.08.11	08.12.11	103	%61	Deniz seviyesi
15	ADCP WHS	42^{0}55.22' N 28^{0}32.35' E 291 m	07.08.11	07.12.11	122	%73	Akıntı hızı ve yönü, deniz seviyesi, su sıcaklığı, dalgalar
	ADCP 150		22.06.11	07.12.11	169	%100	Akıntı hızı ve yönü, deniz seviyesi, su sıcaklığı
	RCM 9		22.06.11	07.12.11	169	%100	Akıntı hızı ve yönü, su sıcaklığı ve tuzluluğu
	RCM 9		07.08.11	07.12.11	122	%73	Deniz seviyesi

ABS	Ölçüm Birimi	Konum (WGS-84) Derinlik, m	Gözlemlerin başlangıcı	3'üncü aşamada hizmet	Gün sayısı	Toplanan veri hacmi	Gözlemlenen parametreler
15b	Dalga tarama şamandırası	42^{0}55.41' N 28^{0}32.12' E 250 m	08.08.11	07.12.11	121	%100	Rüzgâr hızı ve yönü havanın nemi, atmosfer basıncı, su sıcaklığı ve tuzluluğu, dalgalar
	Dalga tarama şamandırası		08.08.11	07.12.11	96	%79	Hava sıcaklığı
16	ADCP WHS	43^{0}00.38' N 28^{0}20.40' E 72 m	23.08.11	21.11.11	151	%90	Akıntı hızı ve yönü, su sıcaklığı, deniz seviyesi ve dalgalar
	ADCP WHS		07.08.11	06.12.11	122	%74	Akıntı hızı ve yönü, su sıcaklığı, deniz seviyesi
17	ADCP WHS	43^{0}04.60' N 28^{0}02.26' E 20 m	27.07.11	01.11.11	97	%100	Akıntı hızı ve yönü, su sıcaklığı, deniz seviyesi ve dalgalar

Türkiye bölümünde veri toplama işlemi Akım Ölçer Kaydedici 9 Hafif Ağırlık (RCM 9 LW), Akım Ölçer Kaydedici 9 Orta Katman Suyu (RCM 9 IW), Akım Ölçer Kaydedici Seaguard (RCM Seaguard) aygıtları kullanılarak yapılan akıntı hızı ve yönü, deniz seviyesi, su sıcaklığı ve tuzluluk ölçümlerinden oluşmuştur. Hız ölçümleri için Doppler ilkesi kullanılmış, akustik dalgalar işlem sinyali kabul edilmiştir. Bu aygıtlarda manyetik pusula ekipmanı bulunmakta olup; aygıtlara sıcaklık, iletkenlik, basınç (seviyesi), bulanıklık, çözünmüş oksijen içeriği ve araç eğimi sensörleri takılması da mümkündür.

Veri Sonuçları

Deniz suyu sıcaklık ve tuzluluk sonuçları Tablo **6.25**'de verilmiştir. Sonuçlar çalışma alanında sıcaklığın deniz tabanında neredeyse sabit olduğunu ölçüm noktaları boyunca ise 9,10^{0}C ve 9,12^{0}C arasında değiştiğini göstermektedir. Veri toplama süresi boyunca tuzluluk ölçümleri de çok küçük bir değişim göstermiş, ölçülen tuzluluk değerleri 22,30 ve 22,75 arasında değişim göstermiştir.

Tablo 6.25: Sıcaklık ve Tuzluluk Ölçümleri (Ref 6.20)

ABS	Derinlik, m	Gözlem süresi	Sıcaklık, ^{0}C			Tuzluluk, eps		
			min	ortalama	maks	min	ortalama	maks
1	19	15.05.-01.08.2011	8,93	12,09	27,20			
l b	20	15.05.-05.11.2011	8,55	13,10	24,14			
2	48	16.05.-02.08.2011	7,68	8,18	8,97			
	374	16.05.-04.11.2011	8,90	8,95	8,97	21,19	21,58	21,98
3	24	16.05.-04.11.2011	8,21	12,70	24,30			
	494	16.05.-04.11.2011	8,88	8,88	8,88	22,01	22,06	22,38
4	1749	03.08.-06.11.2011	9,10	9,10	9,10	22,76	23,03	23,08
5	1789	25.05.-06.11.2011	9,60	9,60	9,60	22,52	22,54	22,58
6	2086	12.07.-31.10.2011	9,50	9,50	9,50			
7	2128	26.05.-06.07.2011 05.08.-08.11.2011	9,12	9,12	9,12	22,35	22,38	22,40
8	2167	23.05-30.11.2011	9,12	9,12	9,12	22,32	22,34	22,38
10	2075	19.05-01.12.2011	9,11	9,11	9,11	22,33	22,36	22,40
11	2026	19.05-02.12.2011	9,10	9,11	9,11	22,30	22,36	22,40
12	2100	20.05-01.12.2011	9,10	9,10	9,10	22,56	22,72	22,77
13	1597	29.06-08.12.2011	9,06	9,06	9,06	22,66	22,75	22,82
14	5	22.06-07.08.2011	18,25	23,22	25,92	-	-	-

ABS	Derinlik, m	Gözlem süresi	Sıcaklık, ^{0}C			Tuzluluk, eps		
			min	ortalama	maks	min	ortalama	maks
	23	07.08-08.12.2011	9,62	16,73	24,15	-	-	-
	574	22.06-08.12.2011	8,90	8,90	8,90	21,66	21,79	21,85
15	27	07.08-07.12.2011	8,45	14,04	22,80	-	-	-
	280	22.06-07.12.2011	8,69	8,78	8,82	21,52	21,73	21,88
15b	1	08.08-07.12.2011	10,08	18,63	26,09	16,80	17,92	18,36
16	20	23.06-11.12.2011	9,76	16,68	23,80	-	-	-
	67	07.08-06.12.2011	7,88	8,94	18,17	-	-	-
17	20	27.07-01.11.2011	10,80	18,43	23,73	-	-	-

Deniz tabanı yakınındaki akıntıların çok yavaş olduğu kaydedilmiştir. Gözlenen maksimum değer 10 cm/s seviyesini aşmazken, ortalama değerler 2 cm/s seviyesine yakındır. 8, 10, 11 ve 12 numaralı istasyonlara ait akıntı ölçümlerinin sonuçları sırasıyla **Tablo 6.26-6.29**'da verilmiştir.

Tablo 6.26: Gözlenen Maksimum Akıntı Hızı, Farklı Akıntı Dönemlerine Ait Tahmini Değerler ve Deniz Akıntılarının Yönlere Göre Yinelenmesi. 8 Numaralı İstasyon (Derinlik 2167 m)

Yön	Dönüş periyodu					Gözlenen maksimum değer, cm/s	Yinelenme, %
	1	5	10	50	100		
N	6,6	7,2	7,4	7,9	8,2	6,2	9,7
NNE	7,1	7,7	7,9	8,5	8,7	6,4	10,1
NE	7,5	8,2	8,5	9,1	9,3	6,8	8,7
ENE	7,0	7,7	7,9	8,5	8,7	6,5	4,9
E	6,3	7,0	7,3	7,9	8,2	5,4	3,1
ESE	5,1	5,7	6,0	6,6	6,8	5,1	2,4
SE	4,4	5,0	5,2	5,6	5,8	4,4	2,9
SSE	4,4	4,7	4,9	5,2	5,3	4,0	4,7
S	4,4	4,7	4,8	5,0	5,1	4,0	7,3
SSW	5,0	5,3	5,5	5,8	6,0	4,7	7,7
SW	4,7	5,1	5,2	5,6	5,7	4,6	6,6
WSW	4,5	4,8	5,0	5,2	5,4	4,2	5,9
W	5,1	5,6	5,8	6,2	6,4	4,6	5,2
WNW	6,1	6,6	6,8	7,3	7,5	5,1	6,1
NW	6,1	6,6	6,8	7,2	7,4	5,7	6,9
NNW	5,6	6,0	6,2	6,5	6,7	5,0	7,8
Her-yönlü	7,5	8,2	8,5	9,1	9,3	6,8	100,0

Tablo 6.27: Gözlenen Maksimum Akıntı Hızı, Farklı Akıntı Dönemlerine Ait Tahmini Değerler ve Deniz Akıntılarının Yönlere Göre Yinelenmesi- 10 Numaralı İstasyon (Derinlik 2075 m)

Yön	Dönüş periyodu					Gözlenen maksimum değer, cm/s	Yinelenme, %
	1	5	10	50	100		
N	6,8	7,4	7,6	8,1	8,3	5,9	4,0
NNE	6,9	7,3	7,5	7,8	7,9	6,0	10,2
NE	6,6	7,0	7,2	7,5	7,6	6,0	11,3
ENE	6,8	7,3	7,5	7,9	8,0	5,9	7,4
E	6,6	7,1	7,3	7,7	7,9	6,1	6,2

Yön	Dönüş periyodu					Gözlenen maksimum değer, cm/s	Yinelenme, %
	1	5	10	50	100		
ESE	6,2	6,6	6,8	7,3	7,4	5,5	6,0
SE	6,2	6,7	6,9	7,4	7,5	5,6	5,4
SSE	6,4	6,9	7,1	7,5	7,7	5,6	5,4
S	6,1	6,6	6,8	7,2	7,4	5,7	5,7
SSW	7,1	7,8	8,1	8,7	8,9	6,8	6,2
SW	8,7	9,5	9,9	10,6	11,0	7,9	7,4
WSW	8,3	9,0	9,3	9,9	10,1	8,6	7,7
W	6,9	7,5	7,7	8,1	8,3	6,6	7,3
WNW	6,2	6,9	7,1	7,7	7,9	5,2	4,5
NW	4,9	5,8	6,1	7,0	7,3	4,9	2,9
NNW	5,0	5,8	6,2	6,9	7,3	4,9	2,3
Her-yönlü	8,7	9,5	9,9	10,6	11,0	8,6	100,0

Tablo 6.28: Gözlenen Maksimum Akıntı Hızı, Farklı Akıntı Dönemlerine Ait Tahmini Değerler ve Deniz Akıntılarının Yönlere Göre Yinelenmesi- 11 Numaralı İstasyon (Derinlik 2026 m)

Yön,	Dönüş periyodu					Gözlenen maksimum değer, cm/s	Yinelenme, %
	1	5	10	50	100		
N	6,8	7,5	7,8	8,4	8,7	6,3	3,9
NNE	6,0	6,6	6,8	7,4	7,6	5,7	3,7
NE	6,6	7,1	7,3	7,7	7,9	6,2	5,8
ENE	6,6	7,0	7,2	7,5	7,6	6,4	7,6
E	6,7	7,2	7,4	7,9	8,1	6,4	5,7
ESE	6,4	7,1	7,4	8,1	8,3	5,6	3,0
SE	6,8	7,6	7,9	8,6	8,9	6,3	2,6
SSE	5,9	6,5	6,7	7,3	7,5	5,2	2,6
S	4,9	5,3	5,5	5,9	6,1	4,4	2,8
SSW	5,0	5,5	5,7	6,1	6,3	5,0	4,7
SW	9,5	10,8	11,3	12,5	5,0	8,9	10,4
WSW	12,2	13,0	13,4	14,1	14,4	11,3	19,8
W	11,6	12,3	12,6	13,2	13,4	11,0	14,8
WNW	11,2	12,7	13,3	14.7	15,3	8,3	5,4
NW	6,2	6,9	7,1	7,7	8,0	5,6	3,5
NNW	6,4	7,1	7,3	7,9	8,2	5,3	3,7
Her-yönlü	12,2	13,0	13,4	14,7	15,3	11,3	100,0

Tablo 6.29: Gözlenen Maksimum Akıntı Hızı, Farklı Akıntı Dönemlerine Ait Tahmini Değerler ve Deniz Akıntılarının Yönlere Göre Yinelenmesi- 12 Numaralı İstasyon (Derinlik 1974 m)

Yön	Dönüş periyodu					Gözlenen maksimum değer, cm/s	Yinelenme, %
	1	5	10	50	100		
N	4,2	4,8	5,0	5,6	5,8	3,5	2,6
NNE	5,3	6,1	6,4	7,0	7,3	4,7	3,4
NE	5,3	6,0	6,3	6,9	7,2	4,7	3,9

Yön	Dönüş periyodu					Gözlenen maksimum değer, cm/s	Yinelenme, %
	1	5	10	50	100		
ENE	4,5	5,0	5,2	5,6	5,8	4,4	4,2
E	3,8	4,1	4,3	4,6	4,7	3,2	3,8
ESE	3,8	4,2	4,4	4,8	5,0	3,5	3,8
SE	3,9	4,4	4,6	5,0	5,2	3,8	3,9
SSE	4,0	4,5	4,7	5,2	5,4	3,5	4,2
S	4,1	4,5	4,6	5,0	5,1	3,8	5,8
SSW	5,1	5,6	5,8	6,2	6,4	4,7	9,4
SW	5,4	5,8	6,0	6,4	6,6	5,0	13,9
WSW	6,0	6,5	6,7	7,2	7,4	5,9	15,8
W	5,4	5,9	6,1	6,6	6,8	5,3	11,1
WNW	5,4	6,1	6,4	7,0	7,3	5,3	6,7
NW	4,1	4,6	4,8	5,2	5,4	3,5	4,4
NNW	3,5	3,9	4,1	4,5	4,7	3,2	3,1
Her-yönlü	6,0	6,5	6,7	7,2	7,4	5,9	100,0

Tablo 6.30'da ölçüm aygıtlarına takılan hidrostatik basınç sensörlerinden elde edilen deniz seviyesi verileri gösterilmiştir.

Tablo 6.30: 2011 Mayıs - Aralık Ayları Arasında Minimum ve Maksimum Deniz Seviyeleri (Deniz seviyeleri, MSL'ye göre cm cinsinden verilmiştir)

ABS	Gözlem dönemi	Gözlenen Deniz Seviyeleri		Deniz seviyesi değişim aralığı
		Maksimum	Minimum	
1	15.05-01.08.2011	0,25	-0,26	0,51
l b	15.05-05.11.2011	0,83	-0,26	1,09
2	16.05-02.08.2011	0,159	-0,211	0,37
	03.08-04.11.2011	0,259	-0,161	0,42
	03.08-04.11.2011	0,185	-0,175	0,36
7	26.05-08.11.2011	1,2	-0,48	1,68
8	23.05-30.11.2011	0,13	-0,15	0,28
10	19.05-02.11.2011	0,42	-0,38	0,8
11	19.05-02.11.2011	0,13	-0,29	0,42
14	07.08-07.12.2011	0,5	-0,55	1,05
15	07.08-07.12.2011			
	07.08-06.12.2011	0,35	-0,29	0,64
16	07.08-06.12.2011	0,92	-0,15	1,07
17	27.07-01.11.2011	0,6	-0,29	0,89

Projenin Türkiye Bölümünde toplanan meteorolojik ve oşinografik veriler şu bulguları göstermektedir:

- 8 ila 12 numaralı istasyonlardan elde edilen ölçümler (2.000 m üzeri derinlikler) oldukça benzerdir ve süre veya mesafe açısından çok küçük bir farklılık içerir. Dolayısıyla bu noktalarda alınan veriler tabana yakın katmandaki akıntılar ve su sıcaklık değerlerini tahmin etmek için kullanılacaktır; ve
- Ölçülen veriler daha önce literatürde bildirilen aralık kapsamındadır. Ortalama akıntı değerleri deniz tabanı yakınında 2 cm/s değerine yakındır. Sıcaklık ve tuzluluk değerleri sırasıyla 9,10^{0}C - 9,12^{0}C ve 22,3 - 22,75 aralığında değişmektedir.

6.3.3. Proje Kapsamında Yapılacak İş ve İşlemler Kapsamında Etkiler ile Etkilerin Kontrolü ve Azaltılmasına İlişkin Önlemler (İnşaat, İşletme ve İşletme Sonrası)

Potansiyel hidrografik, oşinografik ve hidrolojik etkiler, Projenin İnşaat, İşletme ve İşletme Sonrası Aşamaları ile ilgili öngörülen faaliyetlere dayanarak değerlendirilmiştir. Proje aşamaları hakkında ayrıntılı bilgi bu raporda **Bölüm 1.5**'te verilmiştir. Proje aşamaları ve ilgili faaliyetlerin bir listesi **Tablo 6.31**'te verilmiştir.

Tablo 6.31: Proje Aşamaları ve Faaliyetler

Aşama	Faaliyet	Etki
İnşaat	Gemilerin alana gidiş geliş hareketliliği ve inşaat filosundaki gemi faaliyetleri	Denize atık ve atık su boşaltımı, su kalitesinde lokal bozulmaya sebep olabilir.
		Rutin olmayan sızıntı ve döküntüler su kalitesinde lokal bozulmaya sebep olabilir.
		Kimyasal veya akaryakıt döküntülerine yol açan beklenmeyen olaylar ya da acil durumlar su kalitesinde lokal bozulmaya sebep olabilir.
	Akaryakıt ve diğer tehlikeli maddelerin depolanması	Rutin olmayan sızıntı ve döküntüler su kalitesinde lokal bozulmaya sebep olabilir.
	Yakıt ikmali	
	Kaynak Yapılması, kaynakların test edilmesi ve boru kesitlerinin kaplanması	
İşletme	Gemilerin boru hattı konumlarına gidiş gelişleri ve boru hattı boyunca gemi hareketleri (Boru hattının kontrolü)	Denize atık ve atık su boşaltımı, su kalitesinde lokal bozulmaya sebep olabilir.
		Rutin olmayan sızıntı ve döküntüler su kalitesinde lokal bozulmaya sebep olabilir.
		Kimyasal veya akaryakıt döküntülerine yol açan beklenmeyen olaylar ya da acil durumlar su kalitesinde lokal bozulmaya sebep olabilir.
İşletme Sonrası (Boru hattının yerinde bırakılması)	botu hattının incelemesiyle ilgili gemi seferleri	Denize atık ve atık su boşaltımı, su kalitesinde lokal bozulmaya sebep olabilir.
		Rutin olmayan sızıntı ve döküntüler su kalitesinde lokal bozulmaya sebep olabilir.
		Kimyasal veya akaryakıt döküntüsüne yol açan beklenmeyen olaylar ya da acil durumlar su kalitesinde lokal bozulmaya sebep olabilir.
İşletme sonrası (Boru hattının sökülmesi)	Boru hattının sökülmesiyle ilgili gemi faaliyetleri	Denize atık ve atık su boşaltımı, su kalitesinde lokal bozulmaya sebep olabilir.
		Rutin olmayan sızıntı ve döküntüler su kalitesinde lokal bozulmaya sebep olabilir.
		Kimyasal veya akaryakıt döküntülerine yol açan beklenmeyen olaylar ya da acil durumlar su kalitesinde lokal bozulmaya sebep olabilir.

Su kalitesi üzerine etkilerin değerlendirmesi, **Bölüm 2** (Çevresel Etki Değerlendirmesi Yaklaşımı) ile uyumlu olarak yürütülmüştür. İlgili ulusal standartlara kıyasla etkilerin bir değerlendirmesi, **Bölüm 9**'da (Proje Kapsamındaki Faaliyetlerin Değerlendirmesi) verilmiştir.

Su kalitesi üzerine muhtemel etkileri sınırlamak için tasarıma dâhil edilen kontroller **Tablo 6.32**'de listelenmiştir.

Tablo 6.32: Tasarım Kontrolleri

Tasarım Kontrolleri	Alıcı
Gemi boşaltımları, Uluslararası Denizcilik Organizasyonu (IMO) Karadeniz'in petrol ve atıklara ilişkin özel alan statüsünde olması nedeni ile MARPOL 73/78 ile uyumlu olacaktır.	Su kalitesi
Tüm faaliyetler, sızıntılara/dökülmelere ilişkin Acil Müdahale Planı dâhil, Proje'nin Çevresel ve Sosyal Yönetim Planları (ÇSYP) doğrultusunda yürütülecektir.	
Tüm faaliyetler, yüklenicinin Çevre Yönetim Planı / Gemide Petrol Kirliliği Acil Planı (SOPEP) doğrultusunda MARPOL 73/78 Ek I ve Uluslararası Petrol Kirliliğine Hazırlıklı Olma, Müdahale ve İşbirliği Sözleşmesi (OPRC) ile uyumlu olarak yürütülecektir.	
Proje için geliştirilen Çevre ve Sosyal Yönetim Sistemi (Bölüm 11.2.3) kapsamında bir Atık Yönetim Planı oluşturulacaktır.	

6.3.3.1. İnşaat Aşaması Etkileri

İnşaat süresince ortaya çıkması beklenen atık su ve atık türleri ve miktarları **Bölüm 9**'da sunulmuştur. MARPOL 73/78 kapsamına giren tüm atıklar ve atık sular Su Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği ve MARPOL 73/78'e uygun olarak yönetilecektir. Yapılacak rutin faaliyetlerden kaynaklanacak atık su deşarjlarının etkilerinin lokal, kısa süreli ve geçici olması beklenmektedir. Projenin tasarımına dâhil edilen önlem amaçlı tedbirler ve yönetim prosedürlerine rağmen, petrol ya da kimyasal dökülmesi/sızıntısı riski, az da olsa her zaman bulunmaktadır. Çoğu sızıntı/dökülme çok küçük çaplıdır ve yalnızca lokal ve kısa süreli çevresel etkilere sahiptir.

Yukarıda belirtilen ve **Bölüm 9**'da açıklanan tasarım kontrollerinin inşaattan kaynaklanan su kalitesi üzerindeki etkileri en aza indirmek için yeterli olacağı düşünülmektedir.

6.3.3.2. İşletme Aşaması Etkileri

İşletme süresince ortaya çıkması beklenen atık su ve diğer atık türleri ile miktarları **Bölüm 9.7**'de verilmektedir. Bu atıklar, boru hatlarının periyodik denetim ve bakımı için kullanılacak gemilerden kaynaklanacak atık ve atık sularla sınırlı olacaktır. Miktarları, inşaat faaliyetlerininkinden çok daha düşük olacaktır. MARPOL 73/78 kapsamına giren tüm atıklar ve atık sular Su Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği ve MARPOL 73/78'e uygun olarak yönetilecektir. İşletme sırasında, rutin faaliyetlerden kaynaklanacak atık su deşarjlarının etkilerinin lokal, kısa süreli ve geçici olması beklenmektedir. 0

Proje'nin tasarım kontrollerinin, işletmeden kaynaklanan su kalitesi üzerindeki etkileri en aza indirgemek için yeterli olduğu düşünülmektedir.

6.3.3.3. Hizmetten Çıkarma Aşaması Etkileri

Bu ÇED Raporunun hazırlanması aşamasında, işletme sonrası stratejisi bilinmemektedir. Boru hatlarının yerinde bırakılması durumunda, deşarjlar inceleme/ araştırma gemilerinin çalışmaları ile sınırlı olacaktır ve işletme sonrası faaliyetlerden kaynaklanan potansiyel etkilerin, **Bölüm 6.3.3.2**'de belirtilen etkilere benzer olması beklenmektedir. Boru hatlarının deniz tabanından kaldırılması

durumunda ise, işletme sonrası faaliyetlerin potansiyel etkilerinin **Bölüm 6.3.3.1**'de tarif edilen inşaattan kaynaklanan etkilere benzer olması beklenmektedir.

6.3.3.4. Beklenmeyen Olayların/ Acil Durumların Etkileri

Beklenmeyen olaylar ya da acil bir durumlardan kaynaklanan bir dökülme/sızıntı olması halinde su kalitesi etkilenebilir. Ancak, bu tür bir dökülmenin olma olasılığı düşüktür. Herhangi bir beklenmeyen olay/acil durum gerçekleşmesi halinde, önerilen Acil Müdahale Planı (**Bölüm 11.2.1**) ve yüklenicinin Gemide Petrol Kirliliği Acil Planı (SOPEP), uygulanacak strateji ve özel eylemleri belirleyecektir.

Boru hattının zarar görmesi halinde, gazın yüzey sularına ulaşması için yaklaşık olarak 2.000 m yol kat etmesi gerekecektir. Bu durumda açığa çıkan gaz su akıntıları ile çok daha geniş bir alan boyunca dağılacağından, etkilerinin çok az olması öngörülmektedir.

6.4. Balıkçılık ve Su Ürünleri

Türkiye Karadeniz'de balıkçılık konusunda hakim konumdadır. Ancak, Türkiye'nin Karadeniz'de kronolojik olarak yakaladığı toplam deniz balığı miktarları (**Bölüm 7.2.2**'de ele alınmaktadır) birçok çevresel faktörden ve aşırı avlanmadan dolayı büyük değişiklikler göstermektedir. Karadeniz'de ve Türk sularında balıkçılık faaliyetleri geniş ölçüde balık türlerinin yoğunluğunun en çok olduğu (150 m derinliğe kadar olan yerlerde) kıta sahanlığındaki daha sığ sularla sınırlıdır. Türkiye'nin Karadeniz balıkçılığında yakalanan miktar ve ekonomik değer bakımından hâkim balığı hamsidir (*Engraulis encrasicolus*); Hamsi (*Engraulis encrasicolus*) Türkiye için Karadeniz'deki en önemli ve en çok bulunan deniz balığıdır.

Proje için kapsamlı bir balık ve balıkçılık çalışması yürütülmüş ve bu çalışma **EK-7.A**'da verilmiştir. Aşağıda sunulan bilgiler bu çalışmanın sonuçlarını özetlemektedir.

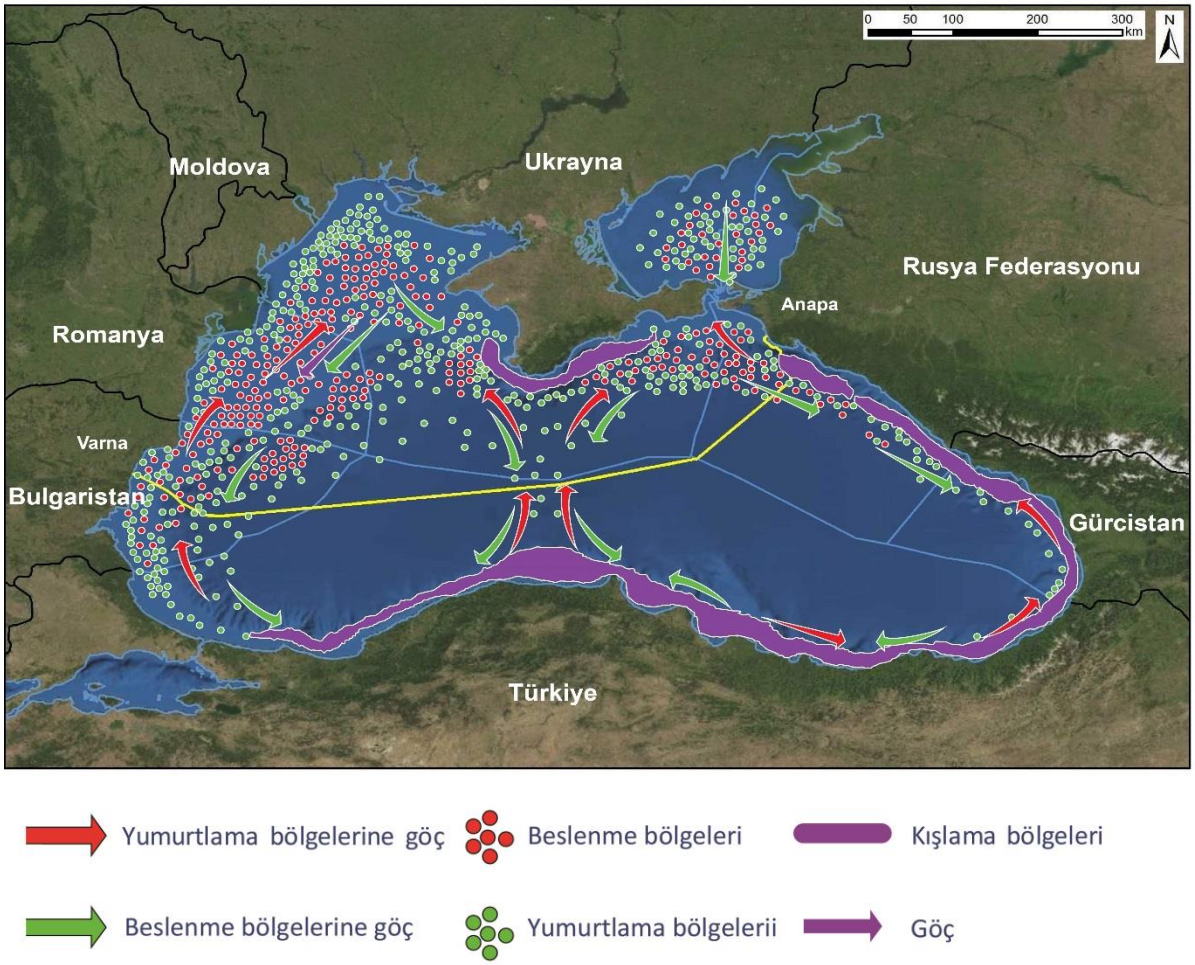
6.4.1. Balık Göç Yolları ve Beslenme Alanları

Ana ticari pelajik türler Karadeniz içinde göç ederler. Avrupa'dan göç eden hamsinin ana yumurtlama ve beslenme yatakları Karadeniz'in kuzeybatı ve batı kıta sahanlığında, Bulgaristan, Romanya ve Ukrayna'nın kıyı sularında yer alır (Ref. 6.36). Yumurtlama Mayıs ile Ağustos arasında gerçekleşir (Ref. 6.37) ana beslenme ve büyüme mevsimleri de yaz aylarındadır. Hamsi, Türkiye ve Gürcistan kıyı sularında kışlar ve burada ticari balıkçılar tarafından avlanırlar. Ana yumurtlama, beslenme ve kışlama yatakları **Şekil 6.81**'de gösterilmiştir.

Şekil 6.81'de gösterildiği üzere hamsi iki mevsimsel göç sergiler. Sonbaharda düşen sıcaklıklar, Ekim ile Kasım ayları arasında Karadeniz boyunca ve kıyı sularından Türkiye ve Gürcistan kıyılarına doğru güneye göçü tetikler (Ref. 6.36 ve Ref. 6.38). İlkbaharda hamsi, güney kıyısındaki kışlama yataklarından kuzeybatı kıyısındaki yumurtlama yataklarına göç eder. Bu göç yolları, Karadeniz'in kuzey kıyılarından güney kıyılarına ve daha sonra tekrar güney kıyılarından kuzey kıyılarına doğru uzanmaktadır. Ancak bu göçlerin kesin zamanlamaları yıldan yıla değişmektedir ve güncel bilgiler mevcut değildir. Orta Doğu Teknik Üniversitesi'ndeki Deniz Bilimleri Enstitüsü, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'yla işbirliği yaparak, Karadeniz'de hamsinin yumurtlama yataklarının dağılımı, kışlama davranışı ve göç davranışını belirlemek için devam eden bir balıkçılık araştırma projesi yürütmektedir. Ancak, söz konusu çalışmanın sonuçları ÇED raporunun hazırlandığı dönemde tamamlanmadığından değerlendirilememiştir (Ref 6.39).

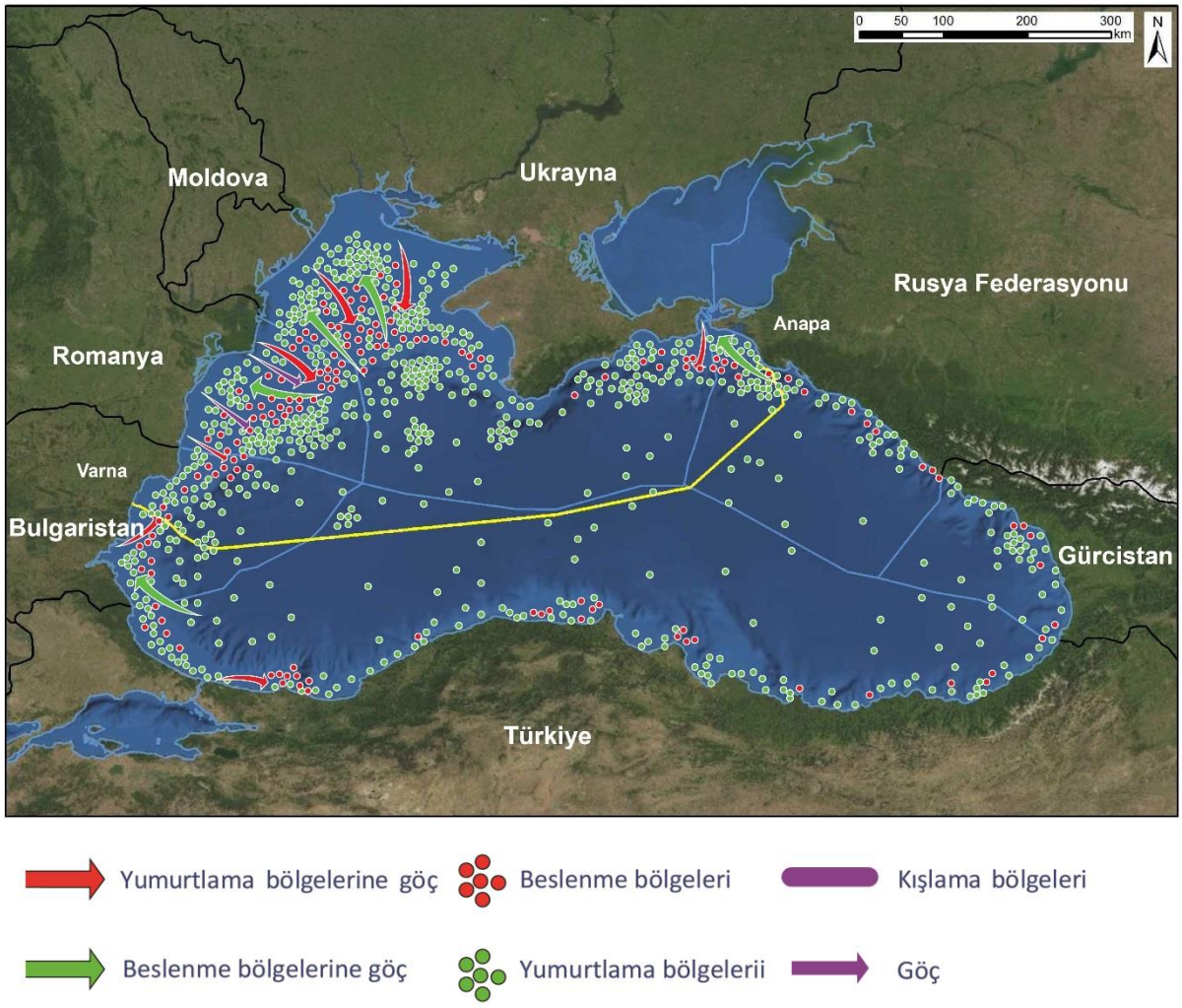
Şekil 6.81, hem Azak hamsisi hem de hamsinin yumurtlama, kışlama ve beslenme yataklarını göstermektedir. Azak hamsisi Kırım Yarımadası ve Rusya Federasyonu yakınlarında kışlar. Azak

hamsisinin göç yolu, Azak Denizi'nden Ukrayna ve Rus kıyılarındaki kışlama yataklarına doğru ve ters yöndedir. Avrupa hamsisinin göç yolu Karadeniz'in ortasından veya batı kıyısından geçer.



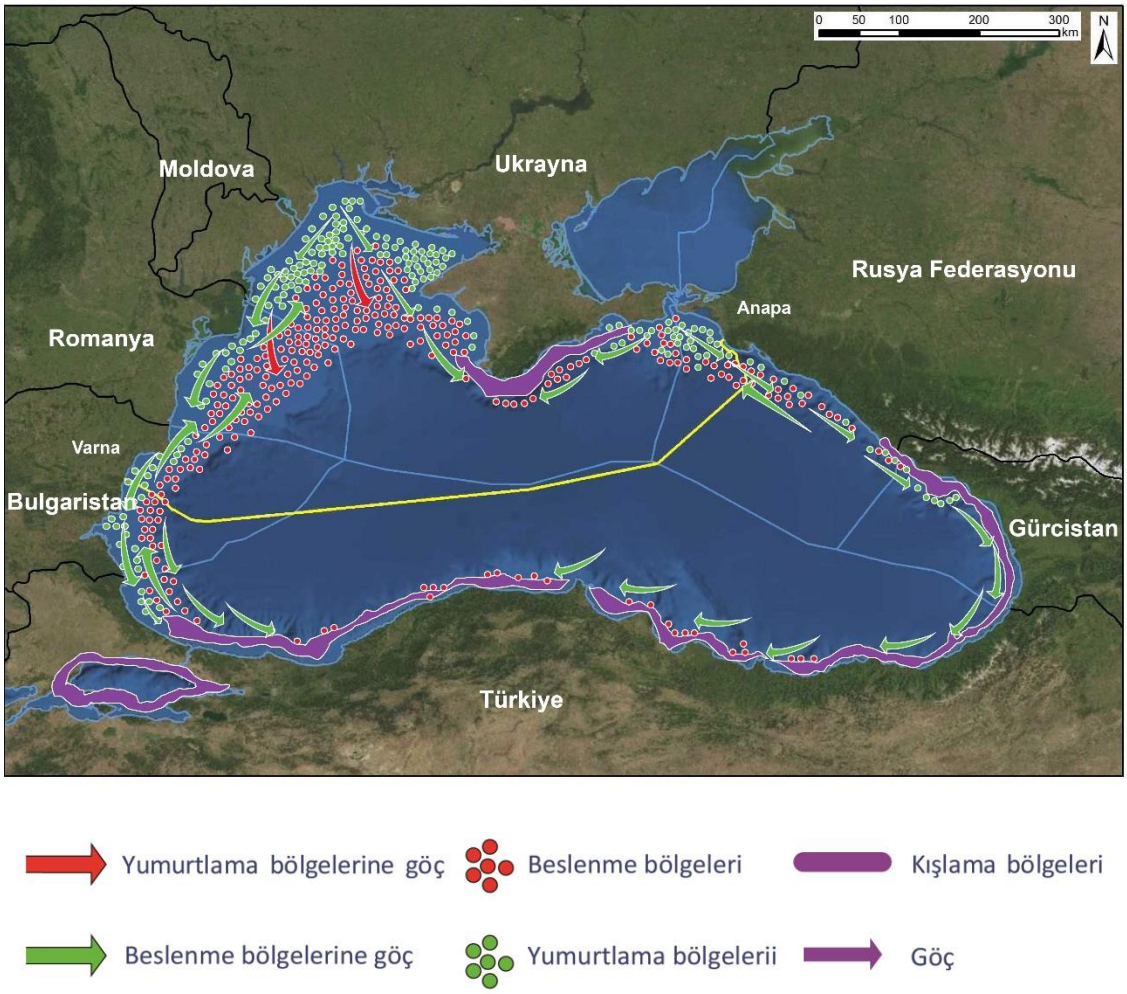
Şekil 6.81: Hamsinin Karadeniz'deki Göç Yolları, Yumurtlama Yatakları ve Beslenme Yatakları

Çaça balığı (*Sprattus sprattus*) **Şekil 6.82**'de gösterildiği üzere kıyıya yakın beslenme yataklarından, açık denizde 10 ila 20 metre derinlikteki yumurtlama yataklarına (Ref. 6.36) mevsimsel göçler gerçekleştirir. Göçler kıyı sularında gerçekleşmez ve çaça balığının belirli kışlama yatakları yoktur. Ana beslenme ve yumurtlama yatakları ve göç yolları, Türkiye MEB'indeki Proje Alanının yakınlarında değildir.



Şekil 6.82: Çaça Balığının Karadeniz'deki Dağılımı, Göç Yolları, Yumurtlama ve Beslenme Yatakları

Karadeniz istavritinin (*Trachurus mediterraneus ponticus*) ana yumurtlama ve beslenme yatakları, Karadeniz'in kuzeybatı ve batı kıta sahanlığı bölgeleridir, ancak **Şekil 6.83**'te gösterildiği gibi Karadeniz'in kuzeydoğusunda, Rusya Federasyonu kıyılarında ve Türkiye kıyılarında da yumurtlarlar. Sonbaharda (Eylül – Kasım arası) kışlama yerlerine kıyı sularından göç eder. İlkbaharda (Nisan-ortası) tekrar beslenme ve yumurtlama alanlarına geri göç ederler (Ref. 6.40). Beslenme ve yumurtlama yatakları ve göç yolları, Türkiye MEB'indeki Proje Alanının yakınlarında değildir.



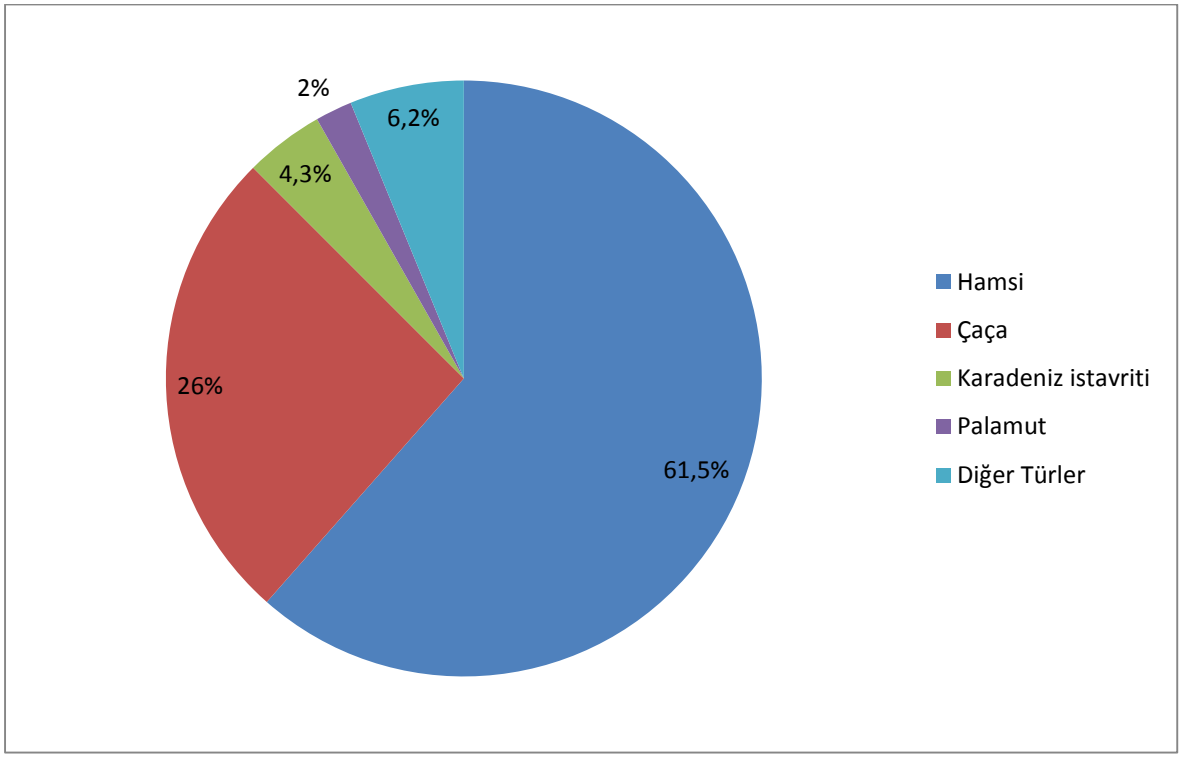
Şekil 6.83: Karadeniz İstavritinin Karadeniz'deki Dağılımı, Göç Yolları, Yumurtlama ve Beslenme Yatakları

Karadeniz, Ege ve Marmara Denizi'nden Karadeniz'e göç eden palamut balığı (*Sarda sarda*) için, Nisan ile Ağustos ayları arasında yumurtlama ve beslenme amacıyla büyük yumurtlama yatakları içerir (Ref. 6.40). Palamut, Mayıs sonundan Temmuz ortasına kadar Karadeniz'in kuzeybatı ve batı kısımlarında yumurtlar (Ref. 6.41).

Sonbaharda, yetişkin palamut Marmara Denizi'ne geri göç eder. Bu stokun bir kısmı da Karadeniz'in güney kıyısı boyunca sürüler halinde göç eder ve Mart ayının başında kuzeye yumurtlama yataklarına göç etmeye başlayana kadar bu kışlama yataklarında kalırlar (Ref. 6.42). Yumurtlama yatakları, beslenme yatakları ve göç yolları kıyı sularındadır ve Türkiye MEB'indeki Proje Alanının yakınlarında değildir.

6.4.2. Balık Türleri ve Yıllık Miktarları

Karadeniz'in Türkiye sularında avlanan ve hem yakalanan miktar hem de ekonomik değer açısından önem taşıyan dört küçük pelajik tür Hamsi, Çaça, Karadeniz İstavriti ve Palamuttur. Diğer tüm türler (demersal ve pelajik), toplam avın %6,2'sini teşkil etmektedir. 2011'de Türk gemilerince Karadeniz'de yakalanan türlerin kompozisyonu **Şekil 6.84**'te gösterilmiştir.

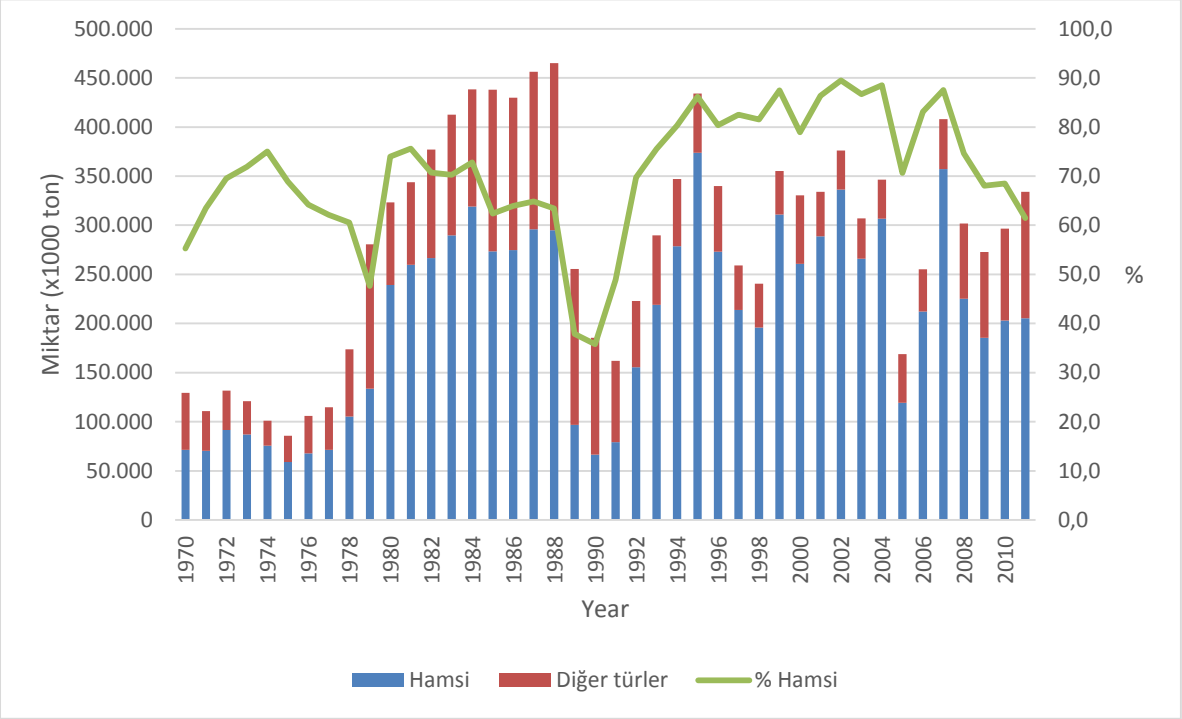


Şekil 6.84: 2011 Yılında Karadeniz'de Avlanan Balıkların Tür Kompozisyonu (Ref. 6.43)

Karadeniz'de bulunan 12'den az balık türünün tamamı ekonomik değere sahiptir ve bu türler 1996-2008 yılları arasında Türkiye'de avlanan toplam balık miktarının yüzde 98'ine karşılık gelmektedir (Ref. 6.40). Türkiye'de Karadeniz'de (2007-2011 arasında yakalanan balıklara ilişkin verilere dayanmaktadır) en çok avlanan 10 balık türü **Tablo 6.33**'de gösterilmiştir.

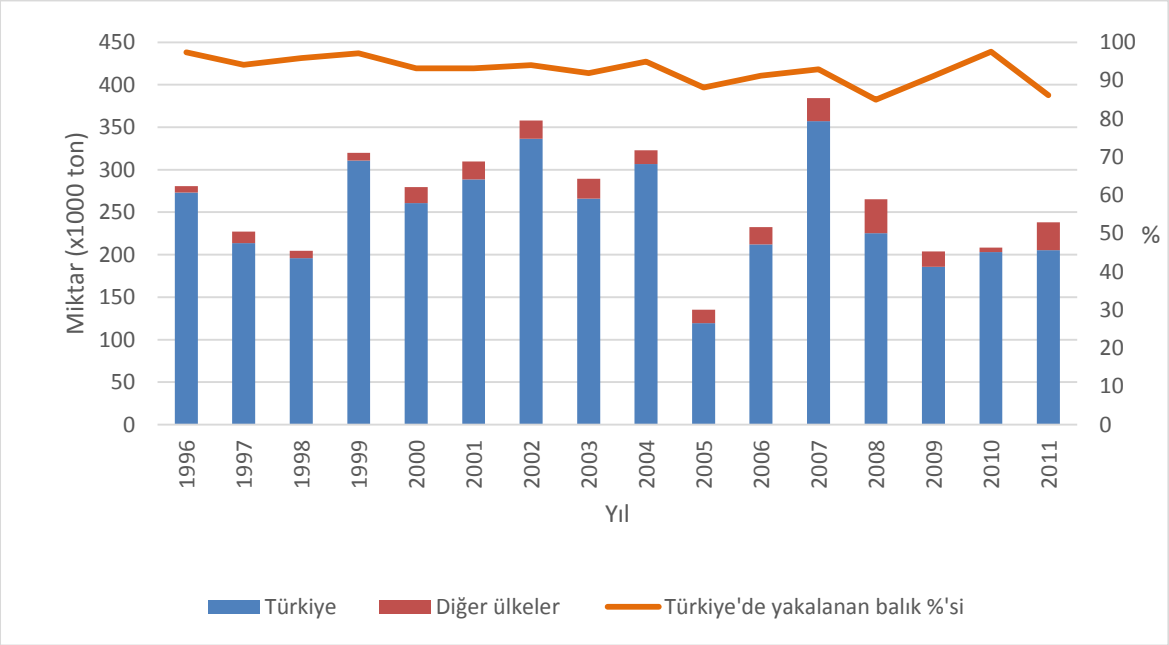
Tablo 6.33: Karadeniz'in Türkiye Sularında En Çok Yakalanan 10 Tür (Ref. 6.43)

Genel adı	Bilimsel adı	Tür	2011 avında %
Hamsi	*Engraulis encrasicolus*	Pelajik Göçmen	61,5
Çaça	*Sprattus sprattus*	Pelajik Göçmen	26,0
Karadeniz istavriti	*Trachurus mediterraneus ponticus*	Pelajik Göçmen	4,3
Mezgit	*Merlangius merlangus*	Pelajik Göçmen	2,4
Palamut	*Sarda sarda*	Pelajik Göçmen	2,0
Karagöz istavrit	*Trachurus trachurus*	Pelajik Göçmen	1,0
Tekir	*Mullus surmuletus*	Demersal	0,9
Akdeniz sardalyası	*Sardina pilchardus*	Pelajik	0,6
Lüfer	*Pomatomus saltator*	Pelajik Göçmen	0,5
Kefal	*Mugil cephalus*	Demersal	0,3



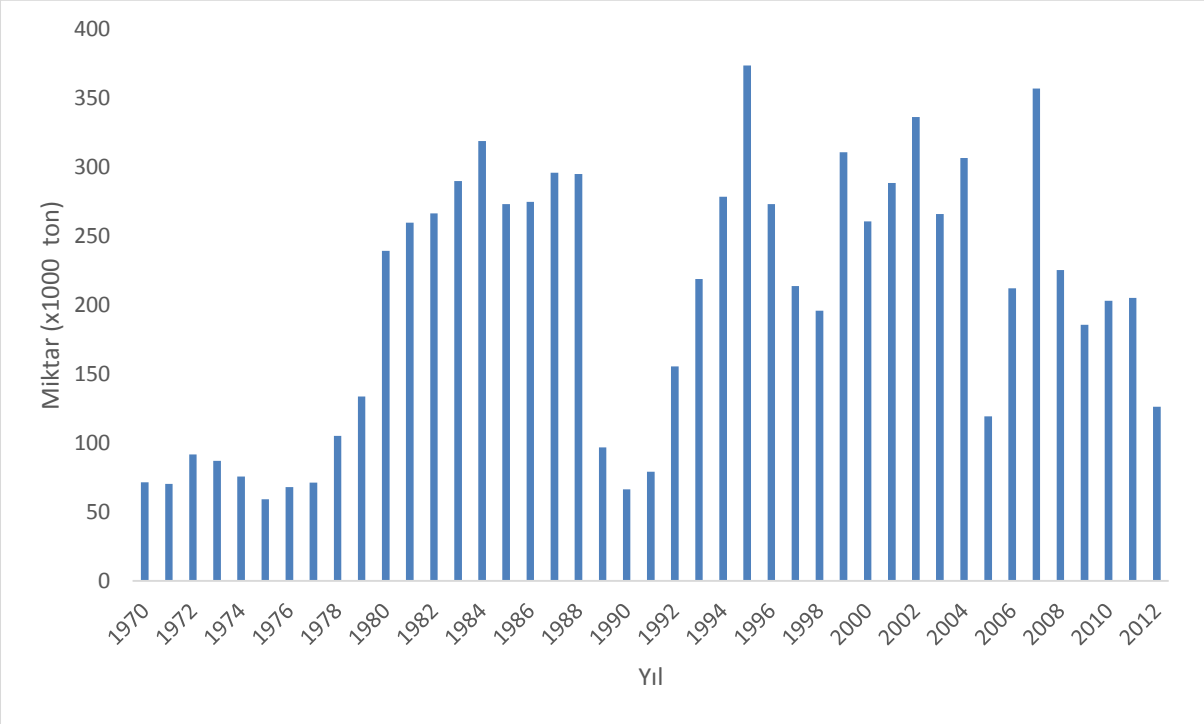
Şekil 6.85: Türkiye'nin Karadeniz'de Avladığı Hamsi ve Diğer Türler Arasındaki Dağılımı

Hamsi göçmen bir derin su türüdür ve Karadeniz'deki en yoğun bulunan türdür (Ref. 6.45). Türkiye, **Şekil 6.86**'da gösterildiği gibi, Karadeniz'de yakalanan tüm hamsinin (ağırlık olarak) ortalama yüzde 92,8'ini yakalamaktadır. (Ref. 6.44 ve Ref. 6.36). 2011 yılında hamsi, Türk filoları tarafından Karadeniz'de yakalanan tüm deniz balıklarının yüzde 61,5'ini oluşturmuştur.



Şekil 6.86: Türkiye'nin Karadeniz'de Yakaladığı Hamsi Balığının ve Diğer Balık Türlerinin Dağılımı, 1996-2011 (Ref. 6.44 Ve Ref. 6.36)

Şekil 6.87'de Karadeniz'deki hamsi avının Türkiye için 1970'ten 2012'ye kadar gelişimi gösterilmektedir[8]. Hamsi avları 1980'lerde en üst düzey ulaşmış, ancak **Bölüm 7.2.2**'de açıklanan etkenlerden dolayı 1980'lerin sonunda balık stoku oldukça azalmıştır. Karadeniz balık stoku, 1995'ten 2005'e kadar kısmen toparlanmıştır. (Ref. 6.46). 2005'te palamut avı 70.000 tonun üzerinde zirve yapmıştır. Balıkçılık faaliyetinin hamsiden çok palamut balıkçılığına yöneldiğini gösteren bu durum sonucunda hamsinin av miktarında düşüş görülmüştür (Ref. 6.36). Ancak, 2007'den sonra yakalanan balık miktarı yeniden düşüş göstermiştir ve bu durum mevsimsel değişikliklerden, iklim değişikliklerinin, yırtıcı türlerindeki artışın veya aşırı avlanmanın sonucu olabilir (Ref. 6.36). Azalan miktarların gerçek nedeni bilim camiası tarafından henüz anlaşılamamıştır. Bununla birlikte, Hamsinin aşırı avlandığı düşünülmektedir ve Avrupa Komisyonu bünyesindeki Bilimsel, Teknik ve Ekonomik Balıkçılık Komitesi'nin (STECF) Karadeniz Stoklarının Değerlendirmesi hakkındaki Uzman Çalışma Grubu'nun hamsi avının 2013'te %41 azaltılmasıyla ilgili çeşitli tavsiyeleri bulunmaktadır (Ref. 6.36).



Şekil 6.87: Karadeniz'de Yakalanan Hamsi Miktarı 1970 – 2012 (Türkiye) (Ref. 6.47 ve Ref. 6.44)

Hamsi avı, hamsinin kışlama yataklarında çok büyük miktarda toplandığı Türkiye'nin kıyı sularında gerçekleşmektedir. Proje Alanının Türkiye kıyısından uzaklığı, hamsinin açık denizdeki varlığının göç ile sınırlı, dolayısıyla geçici olması nedenleriyle, Proje Alanında hamsi avlanması muhtemel değildir. Bu durum, Gemi Takip Sistemleri verileri ve gemi seyir defteri verileri incelenerek doğrulanabilir. Bu tür veriler Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'ndan talep edilmiş ancak ulaşılamamıştır (**EK-5.A**). Proje Alanına ait balıkçılıkla ilgili veri bulunamamasına karşın, Projenin ÇSED çalışması kapsamında gerçekleştirilen paydaş katılım toplantılarında, balıkçılarla yapılan görüşmelerde, kıyıdan 110 km mesafede balıkçılık faaliyetleri gerçekleştirilmesinin çok mümkün olmadığı bilgisi alınmıştır.

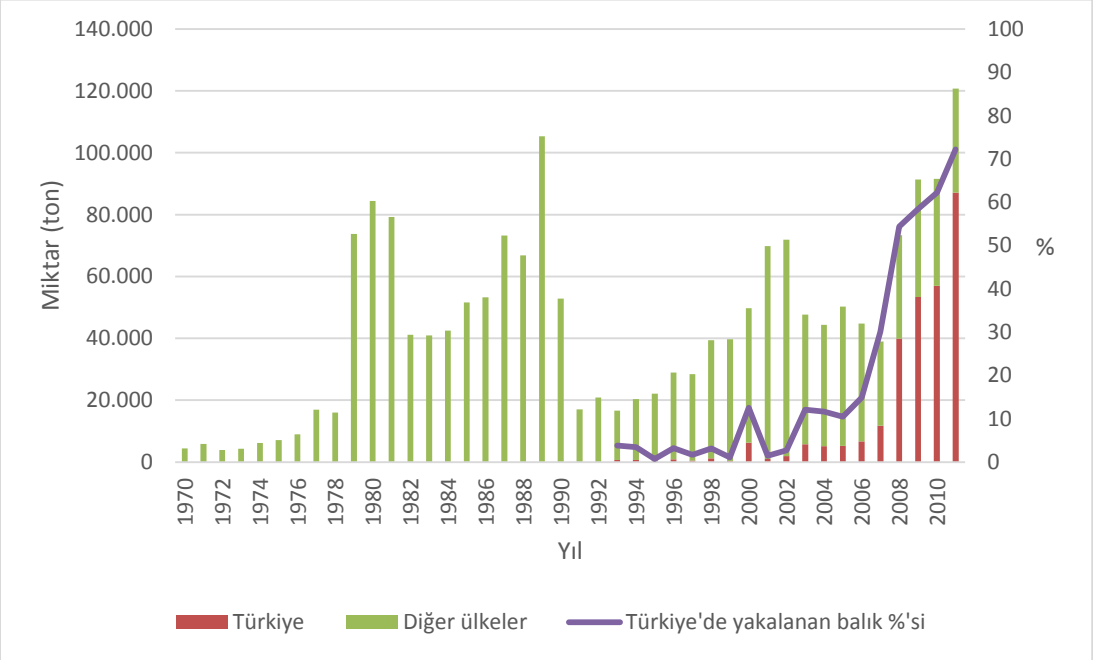
Tam tarihleri yıldan yıla değişmekle birlikte, hamsinin av sezonu Ekim'de başlar, ve Nisan'a kadar devam eder (Ref. 6.36). Hamsi büyük çoğunlukla Türkiye'nin kıyı sularındaki kışlama alanlarını

[8] 2012 için veriler TÜİK tarafından belirtildiği üzere geçicidir.

hedefleyen ticari gırgır tekneleri ile avlanır, ancak son yıllarda hamsi için açık deniz trol avcılığı da başlamıştır (Ref. 6.36).

Çaça sürüler halinde gezen pelajik bir türdür ve Karadeniz'de hamsiden sonra en bol bulunan türdür (Ref. 6.46). 2012'de çaça, toplam av bakımından, Türk gemileri tarafından Karadeniz'de avlanan ikinci en değerli küçük pelajik tür olmuştur (Ref. 6.36).

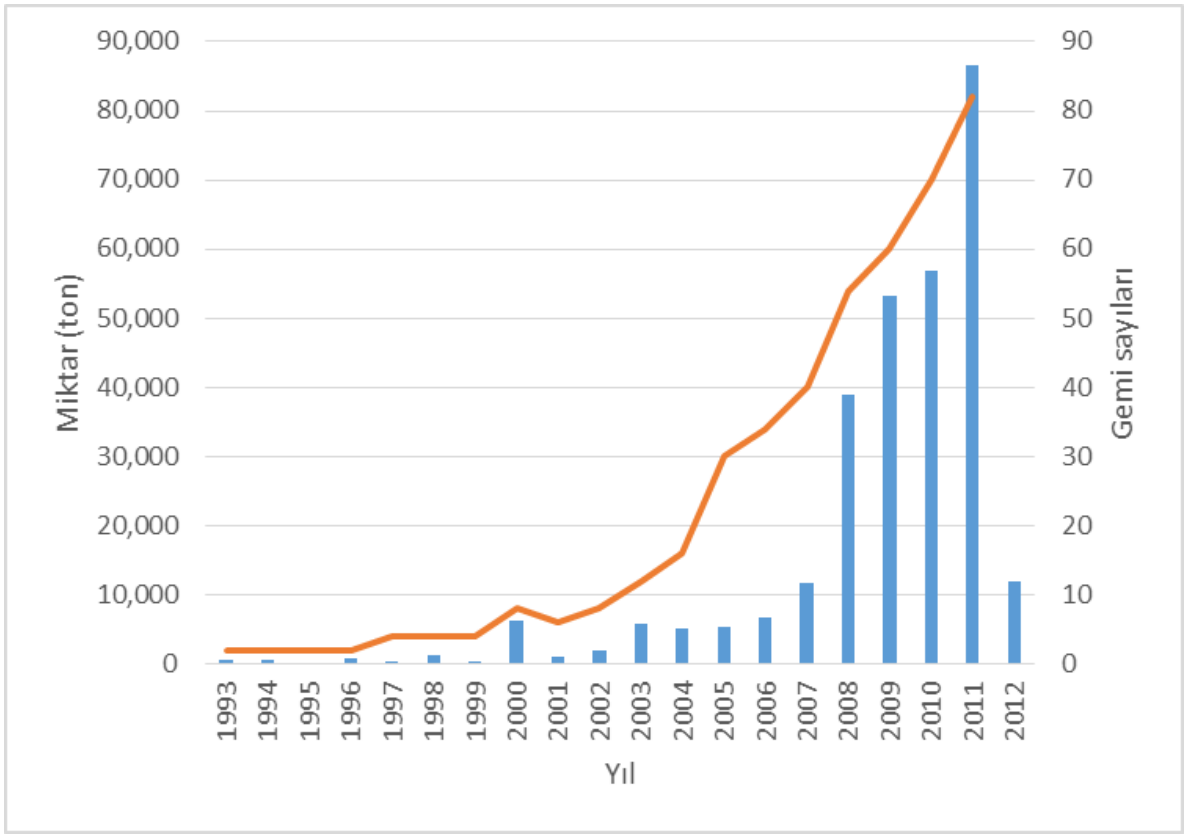
Şekil 6.88'de Karadeniz çaça balıkçılığının av verilerinin tarihsel gelişimi gösterilmektedir ve son yıllarda bu türün avlanmasında, Türkiye'nin artan hâkimiyeti görülmektedir. Temel olarak 2007'den bu yana Türkiye'de çaça balıkçılığının yoğunlaşmasından dolayı av miktarı iki katından fazla artış göstererek, 2011'de 120.710 tonla en yüksek seviyesine ulaşmıştır (Ref. 6.36). Bilimsel, Teknik ve Ekonomik Balıkçılık Komitesi'nin (STECF) Uzman Çalışma Grubu (EWG), çaça balığının sürdürülebilir düzeyin üzerinde avlandığını belirtmektedir (Ref. 6.36).



Şekil 6.88: 1970 ile 2011 Yılları Arasında Türkiye'de ve Diğer Karadeniz Ülkelerinde Yakalanan Çaça Balığı Miktarının Dağılımı (Ref 6.36)

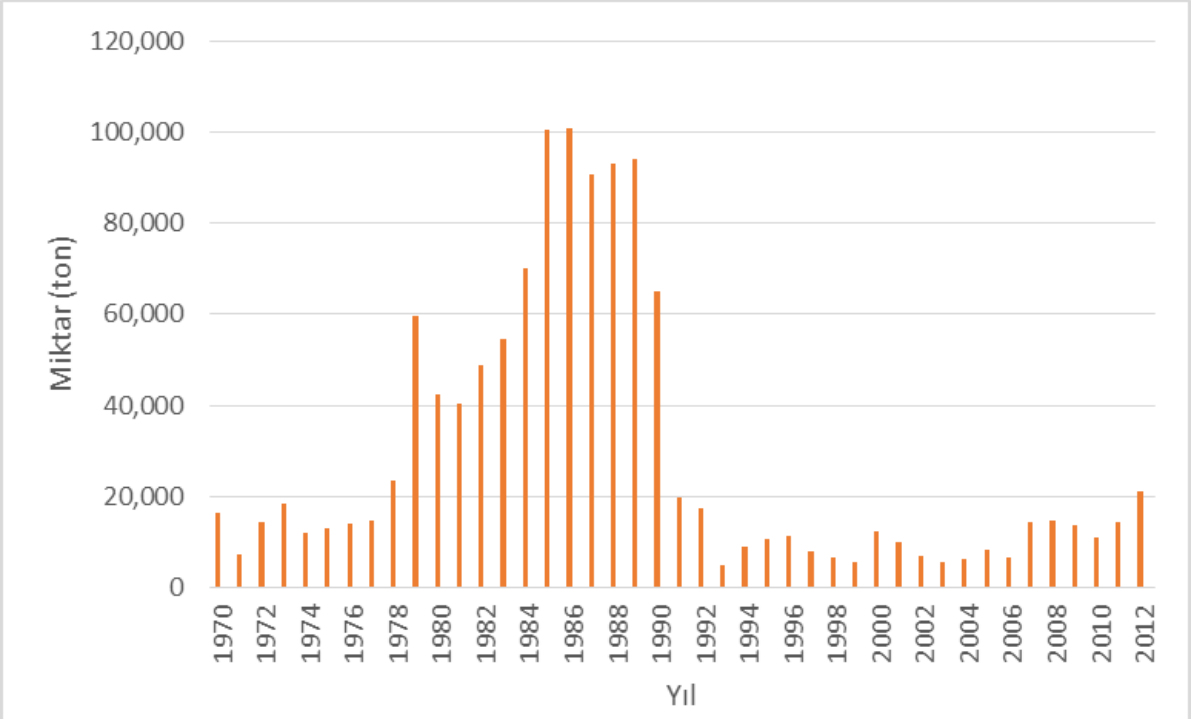
Şekil 6.89'da Karadeniz'de 1993'ten 2012'ye kadar olan Türkiye çaça avı verileri ve Türkiye çaça balıkçılığına katılan gemilerin sayıları verilmektedir. Gemi sayısı 2008'den 2011'ekadar önemli bir artış göstererek 8 gemiden 82 gemiye çıkmıştır (Ref. 6.36). Bu durum, balıkçılık faaliyetlerinde bir patlamaya işaret etmektedir ve gemilerin av türü değiştirmesinden veya kullanılmayan ancak kayıtlı olan gemilerin çaça balıkçılığına başlamasından kaynaklamış olabilir.

Çaça balığı, Türkiye sularında kıta sahanlığı üzerinde 15 ila 110 metre derinlikte avlanmakta ve toplanmaların daha yoğun olduğu gündüz saatlerinde yapılmaktadır (Ref. 6.36). Av sezonu Eylül ayında başlayıp Mayıs ayında biter ve kıyı kuşağındaki yumurtlayan yetişkin balıkları ve yavrularını korumak için bazı tarihlerde derinlik kısıtlamalarına tabidir (Ref. 6.36). Türkiye'de çaça balıkçılığında kullanılan temel balık avı gemileri, ilkbaharda 20 ila 40 metre derinliklerde ve sonbaharda 40 ila 80 metre derinliklerde faaliyet gösteren açık deniz çift trol tekneleridir (Ref. 6.36). Açık deniz trol tekneleri tarafından çaça balıkçılığı yapılmasına yalnızca Samsun kıta sahanlığında izin verilmektedir ve bu nedenle Proje alanı yakınlarında balıkçılık faaliyeti yapılmamaktadır.



Şekil 6.89: Karadeniz'de Yakalanan Çaça Avı Verileri 1993 – 2012 (Türkiye) (Ref 6.44 ve Ref 6.36)

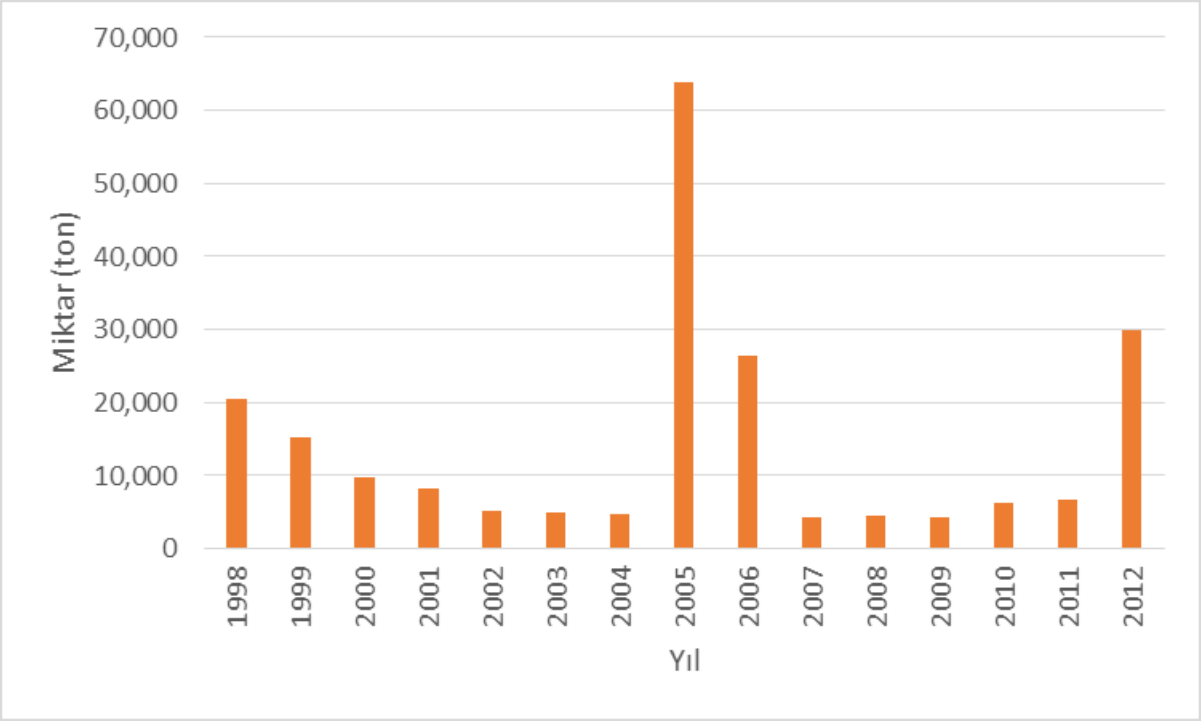
Karadeniz sarıkuyruk istavriti, Akdeniz karagöz istavritinin (Trachurus mediterraneus) bir alt türüdür. Göçmen pelajik bir türdür ve yakın zamana kadar Türkiye'nin Karadeniz kıyısı boyunca ikinci en önemli pelajik avı idi (Ref. 6.36). Türkiye, Karadeniz istavriti avının yaklaşık yüzde 97'sini gerçekleştirir. (Ref. 6.40). **Şekil 6.90**'da Türkiye'de Karadeniz sarıkuyruk istavritinin 1970'ten 2012'ye kadar av verileri sunulmaktadır. Karadeniz sarıkuyruk istavriti stokları **Bölüm 7.2.2**'de açıklanan etkenler nedeniyle 1990'lı yılların başında çöküş yaşamıştır ve stoklar hala oldukça az durumdadır (Ref. 6.46).



Şekil 6.90: Karadeniz'de 1970'ten 2012'ye Türkiye Tarafından Yakalanan Sarıkuyruk İstavrit Miktarı (Ref 6.48 ve Ref. 6.44)

Karadeniz sarıkuyruk istavriti kışlama yataklarında yoğun toplanmalar oluşturduğu Türk sularının kıyılarında yakalanmaktadır; Proje'nin civarında hiçbir balıkçılık faaliyeti yoktur. Öncelikli olarak kış aylarında ve genellikle gırgır tekneleriyle avlanır, ancak dip trolü, açık deniz trolü, galsama ağları ve uzunyol tekneleri de kullanılır (Ref. 6.36).

Palamut (*Sarda sarda*) kilogram başına ikinci en yüksek değere sahiptir (Karadeniz'deki pelajik balık türleri arasında, 8,05 TL/kg) (Ref. 6.43). Karadeniz'deki palamut avının çoğundan Türkiye sorumludur (Ref. 6.40). Palamut avındaki dalgalanmaların nedeni bilim camiası tarafından henüz anlaşılamamıştır, ancak çevresel etkenler ve aşırı avlanmanın birleşimine bağlı olabilir (Ref. 6.40). **Şekil 6.91**'de 1998'den 2012'ye kadar Karadeniz'de Türk palamut avlanma verileri sunulmuştur (1998 öncesine dair av verileri mevcut değildir).



Şekil 6.91: 1998 ile 2012 Yılları Arasında Türkiye Tarafından Karadeniz'de Yakalanan Palamut Miktarı (Ref 6.47 ve Ref. 6.44)

Palamut, kışlama yataklarında yoğun toplanmalar oluşturduğu Türk sularının kıyılarında yakalanır; palamudun en çok kıyı sularında toplanması nedeniyle Proje Alanında palamut avlanması muhtemel değildir. Büyük ölçekli ve küçük ölçekli Türk gemileri sırasıyla gırgır ve galsama ağlarını kullanarak palamut avlamaktadır. Palamut balıkçılığı Ağustos'tan Şubat'a kadar sürer, Eylül ve Ekim'de zirve yapar (Ref. 6.41).

6.4.3. Proje Kapsamında Yapılacak İş ve İşlemler Kapsamında Etkiler ile Etkilerin Kontrolü ve Azaltılmasına İlişkin Önlemler (İnşaat, İşletme ve İşletme Sonrası)

Biyolojik çevre üzerindeki potansiyel etkiler Projenin İnşaat, İşletme ve Hizmetten Çıkarma aşamalarıyla ilişkili olduğu öngörülen faaliyetler dikkate alınarak değerlendirilmiş ve **Tablo 6.34**'de özetlenmiştir.

Deniz türleri üzerindeki etkilerin ve ticari balıkçılık üzerindeki mecburi etkilerin değerlendirmesi **Bölüm 2**'ye (Çevresel Etki Değerlendirmesi Yaklaşımı) uygun şekilde yürütülmüştür. Etkilerin ulusal mevzuatlar ve standartlar ile karşılaştırması ise, **Bölüm 9**'da (Proje Kapsamındaki Faaliyetlerin Değerlendirmesi) verilmektedir.

Tablo 6.34: Proje Faaliyetleri ve Etkileri

Aşama	Faaliyet	Etki
İnşaat ve İşletme-öncesi	Temiz su üretimi / tuz giderimi yapan tuzsuzlaştırma ünitesi ve gemi soğutma su sistemi kullanımı (Her gemide olduğu gibi, soğutma suyu gemi motorlarının ısısından kaynaklanan sular olup herhangi bir ısıl işlemden ya da prosesten kaynaklanmamaktadır.)	Soğutma suyunun deniz ortamına boşaltımının, su sıcaklığında artışa ve dolayısıyla su koşullarının değişmesi sonucu canlı organizmalara ihmal edilebilecek düzeyde etkisi olabilir. Deniz suyu çekilmesi suyu karıştıracağı için planktonlara ve balık larvalarına etkisi olabilir. Bu etkilerin, Karadeniz'de seyir halinde olan diğer gemilerin etkilerinden farklı olmayacağı öngörülmektedir.
	Boru döşeme sırasında gemilerin inşaat sahasına gelip gitmesi, inşaat sahası içindeki gemi hareketleri ve Dinamik Konumlandırma (DP) kullanımı.	Balıkların ve deniz memelerinin gemi motorları ve hareketlerinden gürültü ve titreşim emisyonları nedeniyle rahatsız edilmesi.
	Boru döşeme sırasında, döşeme sonrasında ve işletme sırasındaki incelemeler ve Uzaktan Kontrollü Araç ile incelemeler.	
	Tedarik gemileri tarafından, boru döşeme gemilerine yakıt, boru ve diğer malzemelerin sevkiyatı. (Güverte boru aktarım vinçleriyle boru dizimi dâhildir.)	
	Gece çalışması.	Işık kirliliği balıkları ve deniz memelilerini çekebilir.
	Kaynak, kaynak testi ve boru kısımlarının kaplanması.	Gemide saklanan kontrolsüz atıklar suyun kirlenmesine ve canlı organizmaların dolaylı olarak etkilenmesine neden olabilir. Denize atık boşaltılması suyun kirlenmesine ve canlı organizmaların dolaylı olarak etkilenmesine neden olabilir.
	Gemi faaliyetlerinden kaynaklanan atık üretimi.	
	Boru döşeme faaliyetleri sırasında gemilerin inşaat sahasına gelip gitmesi, inşaat sahası içindeki gemi hareketleri ve Dinamik Konumlandırma (DP) kullanımı.	Rutin olmayan dökülmeler ve sızıntılar suyun kirlenmesine ve çökeltiye dolayısı ile potansiyel olarak canlı organizmaların zarar görmesine neden olabilir.
	Tedarik gemileri tarafından, boru döşeme gemilerine yakıt, boru ve diğer malzemelerin sevkiyatı. (Güverte boru aktarım vinçleriyle boru dizimi dâhildir.)	
	Yakıt ve diğer tehlikeli maddelerin depolanması.	
	Gemilere, tesise ve makinelere yakıt ikmali.	
	Jeneratörlerin kullanımı (örneğin dizel jeneratörü).	
	Tesis ve makinelerin bakımı.	
	Kaynak, kaynak testi ve boru kısımlarının kaplanması.	
	Kurtarma başlığının boru hattına kaynakla sabitlenmesi ve boru hattının yükseltilmesi/alçaltılması (Borular için bırakma ve kurtarma operasyonları (hava ve acil durum koşullarına göre gerekli olması halinde)).	

Aşama	Faaliyet	Etki
	Personel değişimi için helikopter faaliyetleri.	
	Boru döşeme sırasında, döşeme sonrasında ve işletme aşamasındaki incelemeler ve Uzaktan Kontrollü Araç ile incelemeler.	Bilinen/bilinmeyen mevcut boru hattı, kablolar gibi yapılara kazara zarar verilmesi deniz çevresinin kirlenmesine neden olabilir.
	Boru döşeme faaliyetleri sırasında gemilerin inşaat sahasına gelip gitmesi, inşaat sahası içindeki gemi hareketleri ve Dinamik Konumlandırma (DP) kullanımı.	Beklenmeyen olaylar veya acil durumlar, istilacı türlerin girmesine ve yerli türlerin zarar görmesine yol açabilir.
	Boru döşeme faaliyetleri sırasında gemilerin inşaat sahasına gelip gitmesi, inşaat sahası içindeki gemi hareketleri ve Dinamik Konumlandırma (DP) kullanımı.	Kimyasal dökülmelerine veya petrol dökülmelerine yol açan beklenmeyen olaylar veya acil durumlar, suyun ve sedimanların kirlenmesine ve canlı organizmaların potansiyel olarak zarar görmesine neden olabilir.
	Tedarik gemileri tarafından, boru döşeme gemilerine yakıt, boru ve diğer malzemelerin sevkiyatı. Güverte boru aktarım vinçleriyle boru dizimi dâhildir.	
	Gemilere, tesise ve makinelere yakıt ikmali.	
İşletme (Hizmete Alma dâhil)	Boru hatlarının bakımı / onarımı (örneğin genişlik düzeltimi). Boru hattının mevcut durum incelemesi ve onarımları.	Bilinen/bilinmeyen mevcut boru hatları, kablolar gibi yapılara kazara zarar verilmesi deniz çevresinin kirlenmesine neden olabilir.
	Gemilerin boru hattına gelip gitmesi ve boru hattı boyunca gemi hareketleri (i (Boru hattı mevcut durum incelemesi ve onarımları).	Gemi motorları ve hareketlerinden gürültü ve titreşim yayılması ile hassas alıcıların rahatsız edilmesi.
	Boru hatlarının bakımı / onarımı (örneğin genişlik düzeltimi). Boru hattı mevcut durum incelemeleri ve onarımları.	Gemide saklanan kontrolsüz atıklar suyun kirlenmesine ve canlı organizmaların dolaylı olarak etkilenmesine neden olabilir. Denize atık boşaltımı su kirliliğine neden olabilir ve canlı organizmaların dolaylı etkilenmesine neden olabilir.
	Gemilerin boru hattına gelip gitmesi ve boru hattı boyunca gemi hareketleri (Boru hattı mevcut durum incelemesi ve onarımları).	Rutin olmayan dökülmeler ve sızıntılar suyun kirlenmesine ve çökeltiye dolayısı ile potansiyel olarak canlı organizmaların zarar görmesine neden olabilir.
	Boru hatlarının bakımı / onarımı (örneğin genişlik düzeltimi). Boru hattı mevcut durum incelemesi ve onarımları.	
	Boru hatlarının bakımı / onarımı (örneğin genişlik düzeltimi). Boru hattı mevcut durum incelemesi ve onarımları.	Kimyasal döküntülere veya petrol döküntülerine yol açan beklenmeyen olaylar veya acil durumlar, suyun ve sedimanların kirlenmesine ve canlı organizmaların potansiyel olarak zarar görmesine neden olabilir.
	Boru hattının işletimi.	
	Gemilerin boru hattına gelip gitmesi ve boru hattı boyunca gemi hareketleri (Boru hattı durumu incelemesi ve onarımları).	Kimyasal döküntülere veya petrol döküntülerine yol açan planlanmamış olaylar veya acil durumlar, suyun ve sedimanların kirlenmesine ve canlı organizmaların potansiyel olarak zarar görmesine neden olabilir.
Hizmetten Çıkarma (Seçenek 1 ve 2)	Denetim incelemeleriyle ilişkili gemi işletimleri	Denize atık boşaltılması suyun kirlenmesine ve canlı organizmaların dolaylı olarak etkilenmesine neden olabilir.
		Kimyasal dökülmeleri veya petrol dökülmelerine yol açan beklenmeyen olaylar veya acil durumlar, suyun ve sedimanların kirlenmesine ve canlı organizmaların potansiyel olarak zarar görmesine neden olabilir.

Biyolojik alıcılar üzerindeki potansiyel etkileri sınırlamak amacıyla tasarıma entegre edilen ana kontroller **Tablo 6.35**'de listelenmiştir. Deniz biyolojik alıcıları su kalitesindeki değişimlerden etkilenebilir. **Bölüm 6.3.3**'te bahsedilen su kalitesiyle ilgili tasarım kontrolleri bu konu için de uygulanacaktır.

Tablo 6.35: Balıklar İçin Tasarım Kontrolleri

Tasarım Kontrolleri	Alıcı
Kontrol sürecinin ve doğru açılı ışıkların kullanılması.	Balıklar
Mümkün olduğu ölçüde en az düzeyde ışık kullanımı. Gece çalışması için uygun aydınlatma tasarımı uygulanması.	
Öngörülen deniz kullanıcılarıyla, resmi makamlarla, inşaat faaliyetleri için paydaş katılımı.	
Düşük gürültülü ekipman şartnamesinin uygulanması.	
Balık ve plankton alımını engellemek için koruyucu filtre kullanımı.	
Modern gemilerin kullanılması ve düzenli bakım kontrollerinin planlanması ve uygulanması.	
Tüm gemiler, Uluslararası Denizcilik Örgütü'nün (IMO) Gemi Balast Suyu ve Sedimanlarının Kontrolü ve Yönetimi Hakkında Uluslararası Sözleşmesi'ne (BMW) uygun bir gönüllü balast suyu ve sediman yönetimi planı uygulayacaktır. Planlar, Balast Suyu Yönetimi gerekliliklerini ve buna ek olarak Sözleşmenin Balast Suyu Yönetimi usullerini uygulamak için alınması gereken eylemlerin detaylı bir açıklamasını içerecektir. Karadeniz dışından gelen gemiler istilacı / yerli olmayan türlerin yer değiştirmesini önlemek için Proje Alanına doğru seyir halindeyken balast suyunu boşaltmayacaktır.	
Acil Durum Müdahale Planı ve Dökülme Müdahale Planı geliştirilmesi.	
Projenin Çevresel ve Sosyal Yönetim Planları (ESMP) ile uyum.	
Uluslararası Denizcilik Örgütü'nün (IMO) Karadeniz'i petrol ve atık yönetimi ile ilgili özel alan olarak değerlendirdiğini göz önünde bulundurarak, tüm gemiler ulusal yönetmeliklere ve Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesine Dair Uluslararası Sözleşme (MARPOL 73/78) uyum gösterecektir. Atık boşaltımlarıyla ilgili tasarım kontrolleri hakkında daha fazla bilgi Bölüm 6.3.3'te bulunmaktadır.	
Tüm yakıt ikmal faaliyetleri yüklenicinin Çevresel Yönetim Planı / Kirlilik Önleme ve Kontrol Planı ve Petrol Dökülmesi/Sızıntısı ve Müdahale Planı uyarınca yürütülecektir.	

6.4.3.1 İnşaat Aşamasının Etkileri

Projenin inşaat aşamasının, Türkiye MEB'inde balıkçılığı iki yoldan etkileyebileceği düşünülmektedir: 1) Proje alanındaki balıkçılık faaliyetlerine etki ve 2) Hamsinin Proje Alanından geçen göç yoluna etki. Bu etki, Türk balıkçılığının yakalama seviyesine ve /veya elde edilen gelire dolaylı etki yaratabilir.

Balıkçılık faaliyetlerine etkisi

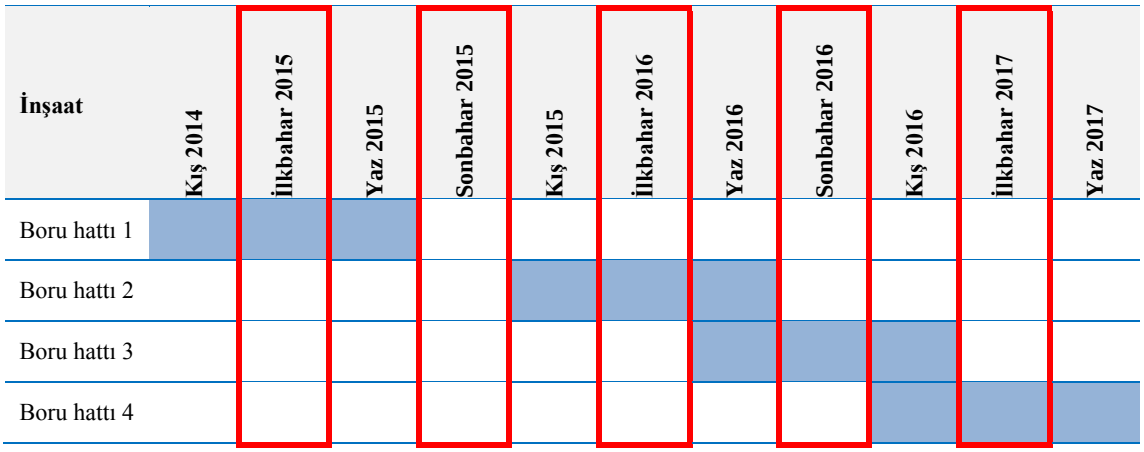
Pelajik balık türleri için ana balıkçılık alanları ve buna bağlı ana balıkçılık faaliyetleri alanları 150 metre derinlik eşyükselti eğrisinde yer alır ve bu hat balıkçılık faaliyetleri için temsili bir sınır olarak kullanılabilir. Çaça balığı avcılığı sadece Samsun kıta sahanlığında, 80 metreye kadar derinliklerde gerçekleştirilmektedir. Hamsi, Karadeniz sarıkuyruk istavriti ve palamut, Türkiye'nin daha sığ sularında yer alan kışlama yataklarında avlanır. Proje Alanı Türkiye'nin kıyı çizgisinden minimum 110 km mesafede ve 2.000 ila 2.200 metre derinliklerde yer almaktadır. Proje Alanında kayda değer ticari balıkçılık faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi muhtemel

olmadığından Projenin, Türkiye MEB'indeki balıkçılık faaliyetleri üzerinde herhangi bir etkisi olmayacaktır.

Hamsi göç yoluna etki

Hamsi, Ekim ile Kasım ayları arasında Karadeniz'in kuzeybatı kıta sahanlığındaki yumurtlama ve beslenme yataklarından Türkiye'nin kıyı sularında bulunan beslenme yataklarına göç eder. Nisan ve Haziran ayları arasında ters yönde bir göç gerçekleşir. İnşaat takvimi, **Tablo 6.36**'da da görüldüğü üzere dört boru hattının döşeme faaliyetinin de hamsinin göç yoluyla çakışması potansiyeli taşıdığını göstermektedir.

Tablo 6.36: İnşaat Takvimi ve Balık Göçü



Etkinin kaynağı, boru döşeyen gemi filosunun oluşturduğu gürültü olacaktır. Proje için Gürültü Modellemesi (**EK-7.B**) (Ref. 6.49), yapılmıştır. Hamsi, sesi algılamaya duyarlı balıklar [9] sınıfında olan bir balıktır ve bu nedenle su altındaki gürültülere karşı duyarlıdır. En ihtiyatlı limitler dahilinde, boru döşeme gemi filosunun yayılımından kaynaklanan gürültünün hamsi gibi sesi algılamaya duyarlı olan bir tür üzerinde 2,1 km yarıçapında bir alanda hafif bir uzak durma tepkisine ve yaklaşık 500 m yarıçapında bir alanda güçlü uzak durma tepkisine neden olabilecektir (**Tablo 6.37**). Uzak durma tepkileri tipik olarak ürkme davranışı içerir, ancak yolundan sapmaya veya göç davranışının bırakılmasına yol açmaz.

Tablo 6.37: Sualtı Gürültü Değerlendirme Sonuçlarının Özeti (Ref. 6.49)

Ses Algılama Tipi	Hafif Kaçınma	Şiddetli Kaçınma	Hafif Kaçınma	Şiddetli Kaçınma
	Tek Gemi		Birden Fazla Gemi	
Genel Ses Algısına Sahip Balıklar	2 m	-	330 m	55 m
Sesi Algılamaya Duyarlı Balıklar	29 m	5 m	2,1 km	436 m

[9] Balıklar, sualtındaki seslere duyarlılıkları temelinde sesi algılamaya duyarlı ya da genel ses algısına sahip olarak sınıflandırılır. Sınıflandırma, balığın iç fizyolojisine göre yapılır ve hava keseciği bulunup bulunmadığına ve bunun iç kulakla bağlantısına bağlıdır (Ref. 6.49).

Türkiye MEB'indeki Proje Alanı 470 km uzunluğundadır ve boru döşeme gemi filosu günde 2,5 ila 2,75 km hızında ilerleyerek geçişini yaklaşık 6 ayda tamamlayacaktır. Gemi filosu hareketli bir gürültü kaynağı oluşturacaktır ve bundan kaynaklanan etki bölgesi, J tipi boru döşeme gemisi yayılımının çevresinde yaklaşık 4,2 km çapında olacaktır. Bu etki bölgesi geçicidir ve hamsi göç koridorunun yaklaşık 125 km olan genişliğinin çok küçük bir kısmına karşılık gelmektedir (Ref. 6.38; Ref. 6.50 ve Ref. 6.51). Dolayısıyla, en kötü durumda göç eden balıklara etkisi, gemi filosunun çevresindeki 15 km ile sınırlı olacaktır. Etkilerin gemi filosunun çevresindeki 4,2 km yarıçaplı alan içinde olacaktır. Yukarıda belirtildiği gibi 872 m yarıçaplı alan içinde boru döşeme gemisinden kaynaklanan ses, güçlü kaçınma davranışına neden olabilir. Dolayısıyla, göç yolunun değişmesi veya göçün kesilmesi olası görülmemektedir.

Etkiyi azaltan bir diğer özellik de, balığın tekrar eden seslere kolayca alışmasıdır (Ref. 6.52). Dolayısıyla gemi filosunun yavaş geçişi, azami maruz kalma sınırına kadar bir alışma evresi sağlayacaktır. Büyük bir tankerin gürültüsünün 177 dB dolayında olduğu bilinmektedir. Bu değer, gemi filosunun maksimum 162 dB seviyesindeki gürültüsünden biraz daha yüksektir (Ref. 6.49, Ref. 6.53). Karadeniz'de bulunan ana gemi güzergâhları, Rusya'nın en büyük limanı Novorossiysk'e giden süper tankerler ve konteyner gemileri tarafından yoğun olarak kullanılmaktadır. Proje Alanından her yıl net ağırlık tonajı 10.000 DWT'nin üzerinde en az 800 tanker geçtiği bilinmektedir (Ref. 6.54). Doğuda Boğaziçi, Romanya ve Bulgaristan limanlarından batıda Rusya ve Gürcistan limanlarına uzanan çeşitli seyir rotaları bulunmaktadır. Bu nedenle, balıkların deniz trafiğinden kaynaklanan seslere alıştığı bilindiğinden, hamsinin de bu seslere hâlihazırda alışık olması ihtimali son derece yüksektir (Ref. 6.55).

Boru döşeyen gemi filosu aynı zamanda balıklar için cazibe oluşturabilecek bir ışık kaynağı olacaktır. Ancak, bu etkinin yarıçapı gürültünün oluşturacağı etkiden çok daha sınırlı olacak ve cazibe etkisi sadece gece ortaya çıkacaktır. Gündüz herhangi bri etki oluşmayacaktır. Dolayısıyla muhtemel etkiler çok sınırlı olacaktır.

Özet olarak, yukarıdaki değerlendirmeler ışığında, Türkiye MEB'indeki boru döşeme faaliyetlerinin hamsinin göç yolları üzerindeki etkileri göz ardı edilebilir düzeyde, lokalize (yaklaşık 4 km), aralıklı (ilkbahar ve sonbahar göçleri sırasında) ve geçici (göç sırasında sadece 45 - 60 gün) olacaktır. Bu nedenle, Türk balıkçılarının avlanma miktarlarının veya mevcut avlanma düzeylerinin korumasının dolaylı olarak etkilenmesi olasılığı oldukça düşüktür.

Bunun doğrulanması bakımından, aynı boru döşeme yönteminin kullanıldığı Kuzey Akım Boru Hattı Projesi izleme programının sonuçları kullanılabilir. Balıkların ve su ürünlerinin izlenmesi sonucunda, inşaat sonrasında boru hattı yapım güzergâhı üzerindeki çeşitli balık türlerinin popülasyonları üzerinde kayda değer bir etki oluşmadığı ve çaça balığı gibi küçük açık su türleri dâhil olmak üzere Baltık Denizindeki bölgesel su ürünlerinde inşaat döneminde hiçbir değişiklik olmadığı gözlenmiştir (Ref. 6.55).

South Stream Transport, İnşaat ve İşletim Öncesi Aşamaları boyunca bir paydaş katılımı programı uygulayacaktır. Paydaş katılımı programı kapsamında, Projeden etkilenme potansiyeli olan Türk balıkçıları gibi paydaşlar üzerindeki etkilerin öngörülen düzeyden fazla olup olmadığı da izlenebilecektir. Önemli ilave etkilerin tespit edilmesi ve doğrulanması halinde, bunların öncelikli olarak çözümü için yeni etki azaltma önlemleri, paydaşların da görüşleri alınarak, belirlenecektir.

İnşaatın balık türleri üzerindeki etkileri hakkında diğer açıklamalar **Bölüm 7.3.1.1**'de verilmiştir.

6.4.3.2 İşletme Aşamasının Etkileri

İşletme aşamasında boru hattı anoksik bölgede 2.000 metrenin altındaki abisal düzlükte ve Türkiye kıyılarından minimum 110 km uzakta bulunacağından, Projenin Türkiye'nin su ürünlerini etkileme olasılığı düşüktür.

Boru hattının denetimine ve kontrolüne yönelik rutin operasyonlar için az sayıda bakım gemisi kullanılacaktır. Bakım gemilerinin etkisi, İnşaat Aşamasındaki etkilere (**Bölüm 6.4.3.1**) benzese de çok daha seyrek aralıklarla oluşacağından, balık türleri ve balıkçılık üzerinde herhangi bir etki yaratması beklenmemektedir.

6.4.3.3 Hizmetten Çıkarmanın Etkileri

Boru hatlarının deniz tabanında oldukları yerde bırakılması halinde herhangi bir etki öngörülmemektedir. Boru hatlarının deniz tabanından sökülmesi halinde, hizmetten çıkarmanın etkileri gemi kullanımıyla ilgili olup İnşaat Aşamasındaki etkilere benzeyecektir (**Bölüm 6.4.3.1**). ÇED Raporunun hazırlanması sırasında hizmetten çıkarma stratejisi bilinmemektedir ancak Projede iyi uluslararası endüstri uygulamaları (GIIP) benimsenecektir.

6.4.3.4 Beklenmeyen Olaylar ve Acil Durumların Etkileri

Gemilerden kaynaklanabilecek petrol sızıntılarının balık türlerini etkilemesi muhtemeldir. Bu etkilerin olası sonuçları arasında, petrol ile kirlenen ürünlerin ya da yem türlerinin yenilmesi sonucu zehirlenme bulunmaktadır. Ancak beklenmeyen olaylar ve acil durumlara karşı gerekli önlemler en sıkı şekilde alınacağından, doğrudan ya da dolaylı her türlü etki büyük olasılıkla lokal ve kısa süreli olacaktır.

Acil Müdahale Planının gereklilikleri (**Bölüm 11**), herhangi bir kaza durumunda oluşacak sızıntıların/dökülmenin, alınacak önlemler ile kıyı sularına ulaşmadan yönetilmesini sağlayacaktır. Bu nedenle kaza sonucu oluşacak dökülme/sızıntı olaylarının balık stoklarını ve balıkçılığı etkilemesi beklenmemektedir. Bununla birlikte 5312 sayılı Deniz Çevresinin Petrol ve Diğer Zararlı Maddelerle Kirlenmesinde Acil Durumlarda Müdahale ve Zararların Tazmini Esaslarına Dair Kanun ve uygulama yönetmeliği doğrultusunda Acil Durum Planının inşaat aşamasından önce, yetkili bir kuruluş tarafından hazırlanması sağlanacak ve onayı alınacaktır (**EK-5.A**).

Boru hattında çatlama sonucunda gaz kaçağının etkileri kıyı sularında ya da su değişimi yavaş olan bölgelerde daha önemlidir. Karadeniz'in ortasındaki derin sularda (yaklaşık 2.000 metre su derinliği) açığa çıkan gaz, büyük olasılıkla geniş bir alana yayılarak yüzeye ulaşacak ve oradan da atmosfere karışacaktır. Kabarcıklanan gazın alt su katmanlarında ve tortu tabakalarında hareketlendirdiği H_2S'in yüzey sularındaki konsantrasyonlarını önemli oranda artırma ihtimali de çok düşüktür. Çatlak oluşması halinde boru hattı hemen kapatılacağından, her türlü gaz kaçağı kısa süreli olacaktır. Bu nedenle balık türleri üzerindeki etkisi muhtemelen kısa vadeli ve lokal olacağından üst su kolonunda bulunan balıklara etkisi sınırlı kalacaktır.

Gemi karinasında taşınan organizmaların veya balast suyunun tahliyesi sonucunda, gemi operasyonları sırasında yerli olmayan istilacı türlerin kaza eseri deniz ortamına karışması ihtimali bulunmaktadır. Bunlar, deniz ekosistemindeki besin ağının işleyişinde değişikliklere neden olabilir. Böyle bir durumun etkisi uzun vadeli olacak ve muhtemelen Karadeniz'in tamamını etkileyebilecektir. Ancak, Proje için benimsenen tasarım kontrollerinin (**Tablo 6.35**) sıkılığı nedeni ile, bu durumun meydana gelme olasılığı çok düşüktür.

6.5. Koruma Alanları

Proje Alanı dahilinde, ilgili ÇED Yönetmeliği Ek-V kapsamında listesi verilen ve aşağıda belirtilen türden duyarlı veya korumaya tabi alan yoktur. Ayrıca, söz konusu yönetmeliğe istinaden proje için yürütülen çalışmalar sırasında başvurulması gereken kanun ve yönetmelikler de aşağıda belirtilmiştir.

1. Türkiye Cumhuriyeti mevzuatı uyarınca korunması gereken alanlar:

a) 9 Ağustos 1983 tarih ve 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu'nda tanımlanan ve bu Kanunun 3. maddesi uyarınca belirlenen "Milli Parklar", "Tabiat Parkları", "Tabiat Anıtları" ve "Tabiat Koruma Alanları";

b) 1 Temmuz 2003 tarih ve 4915 sayılı Kara Avcılığı Kanunu uyarınca Çevre ve Orman Bakanlığı'nca belirlenen "Yaban Hayatı Koruma Sahaları ve Yaban Hayvanı Yerleştirme Alanları";

c) 21 Temmuz 1983 tarih ve 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu'nun 2. maddesinin "a - Tanımlar" bendinin 1.,2.,3. ve 5. alt bentlerinde "Kültür Varlıkları", "Tabiat Varlıkları", "Sit" ve "Koruma Alanı" olarak tanımlanan ve aynı kanun ile 3386 sayılı kanunun (Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu'nun Bazı Maddelerinin Değiştirilmesi ve Bu Kanuna Bazı Maddelerin Eklenmesi Hakkında Kanun) ilgili maddeleri uyarınca tespiti ve tescili yapılan alanlar;

d) 22 Mart 1971 tarih ve 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu kapsamında olan Su Ürünleri İstihsal ve Üreme Sahaları;

e) 31 Aralık 2004 tarih ve 25687 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'nin 17, 18, 19 ve 20. maddelerinde tanımlanan alanlar;

f) 2 Kasım 1986 tarih ve 19269 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği'nin 49. maddesinde tanımlanan "Hassas Kirlenme Bölgeleri";

g) 9 Ağustos 1983 tarih ve 2872 sayılı Çevre Kanunu'nun 9. maddesi uyarınca Bakanlar Kurulu tarafından "Özel Çevre Koruma Bölgeleri" olarak tespit ve ilan edilen alanlar;

g) 18 Kasım 1983 tarih ve 2960 sayılı Boğaziçi Kanunu'na göre koruma altına alınan alanlar;

ğ) 31 Ağustos 1956 tarih ve 6831 sayılı Orman Kanunu gereğince orman alanı sayılan yerler;

h) 4 Nisan 1990 tarih ve 3621 sayılı Kıyı Kanunu gereğince yapı yasağı getirilen alanlar;

ı) 26 Ocak 1939 tarih ve 3573 sayılı Zeytinciliğin Islahı ve Yabanilerinin Aşılattırılması Hakkında Kanunda belirtilen alanlar;

i) 25 Şubat 1998 tarih ve 4342 sayılı Mera Kanununda belirtilen alanlar;

j) 17 Mayıs 2005 tarih ve 25818 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği"nde belirtilen alanlar.

2. Türkiye'nin taraf olduğu uluslararası sözleşmeler uyarınca koruma statüsüne sahip alanlar:

a) 20 Şubat 1984 tarih ve 18318 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi" (Bern Sözleşmesi) uyarınca koruma altına alınmış alanlardan "Önemli Deniz Kaplumbağası Üreme Alanları"nda belirtilen I. ve II. Koruma Bölgeleri, "Akdeniz Foku Yaşama ve Üreme Alanları";

b) 12 Haziran 1981 tarih ve 17368 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Akdeniz'in Kirlenmeye Karşı Korunması Sözleşmesi" (Barcelona Sözleşmesi) uyarınca korumaya alınan alanlar;

i) 23 Ekim 1988 tarihli ve 19968 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan "Akdeniz'de Özel Koruma Alanlarının Korunmasına Ait Protokol" gereği ülkemizde "Özel Koruma Alanı" olarak belirlenmiş alanlar;

ii) 13 Eylül 1985 tarihli Cenova Bildirgesi gereği seçilmiş Birleşmiş Milletler Çevre Programı tarafından yayımlanmış olan "Akdeniz'de Ortak Öneme Sahip 100 Kıyısal Tarihi Sit (100 HS)" listesinde yer alan alanlar;

iii) Cenova Bildirgesi'nin 17. maddesinde yer alan "Akdeniz'e Has Nesli Tehlikede Olan Deniz Türlerinin" yaşama ve beslenme ortamı olan kıyısal alanlar;

c) 14 Şubat 1983 tarih ve 17959 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Dünya Kültür ve Tabiat Mirasının Korunması Sözleşmesi"nin 1. ve 2. maddeleri gereğince Kültür Bakanlığı tarafından koruma altına alınan "Kültürel Miras" ve "Doğal Miras" statüsü verilen kültürel, tarihi ve doğal alanlar;

ç) 17 Mayıs 1994 tarih ve 21937 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Özellikle Su Kuşları Yaşama Ortamı Olarak Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alanların Korunması Sözleşmesi" (RAMSAR Sözleşmesi) uyarınca koruma altına alınmış alanlar;

d) 27 Temmuz 2003 tarih ve 25181 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Avrupa Peyzaj Sözleşmesi" çerçevesindeki alanlar.

3. Korunması gereken alanlar:

a) Onaylı Çevre Düzeni Planlarında, mevcut özellikleri korunacak alan olarak tespit edilen ve yapılaşma yasağı getirilen alanlar. Tabii karakteri korunacak alanlar, biyogenetik rezerv alanları, jeotermal alanlar ve benzeri alanlar;

b) Tarım Alanları: Tarımsal kalkınma alanları, sulanan, sulanması mümkün ve arazi kullanma kabiliyet sınıfları I, II, III ve IV olan alanlar, yağışa bağlı tarımda kullanılan I. ve II. sınıf ile, özel mahsul plantasyon alanlarının tamamı;

c) Sulak Alanlar: Doğal veya yapay, devamlı veya geçici, suların durgun veya akıntılı, tatlı, acı veya tuzlu, denizlerin gel-git hareketinin çekilme devresinde 6 metreyi geçmeyen derinlikleri kapsayan, başta su kuşları olmak üzere canlıların yaşama ortamı olarak önem taşıyan bütün sular, bataklık sazlık ve turbiyeler ile bu alanların kıyı kenar çizgisinden itibaren kara tarafına doğru ekolojik açıdan sulak alan kalan yerler;

ç) Göller, akarsular, yeraltı suyu işletme sahaları;

d) Bilimsel araştırmalar için önem arz eden ve/veya nesli tehlikeye düşmüş veya düşebilir türler ve ülkemiz için endemik olan türlerin yaşama ortamı olan alanlar, biyosfer rezervi, biyotoplar, biyogenetik rezerv alanları, benzersiz özelliklerdeki jeolojik ve jeomorfolojik oluşumların bulunduğu alanlar.

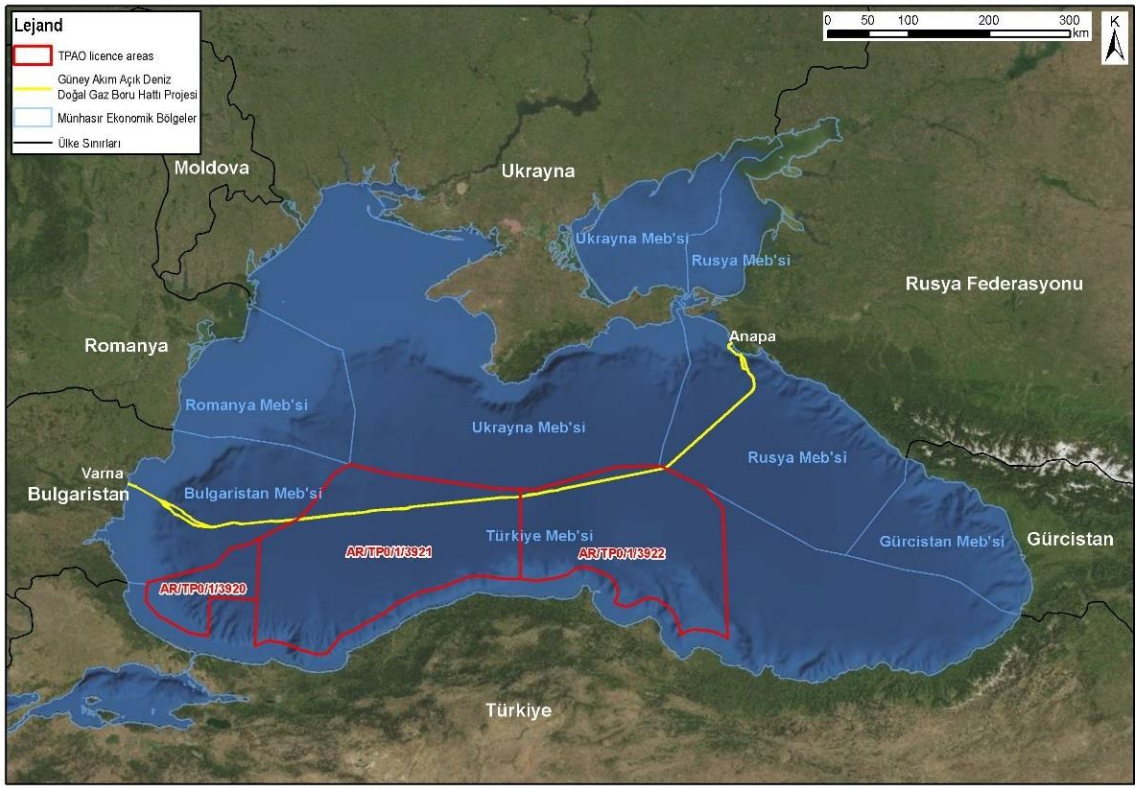
6.6. Devletin Yetkili Organlarının Hüküm ve Tasarrufu Altında Bulunan Araziler (Askeri Yasak bölgeler, kamu kurum ve kuruluşlarına belirli amaçlarla tahsis edilmiş alanlar, 7/16349 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile "Sınırlandırılmış Alanlar" vb.)

Türk Deniz Kuvvetleri, Türkiye MEB'i sularını çeşitli amaçlarla kullanmaktadır. Türk Deniz Kuvvetleri tarafından Karadeniz'de tatbikatlar gerçekleştirildiği bilinmektedir. Bu durumlarda, askeri tatbikatların yapılacağı alanlar geçici olarak kapatılır ve MEB kullanıcılarının bu alanlar konusunda bilgi sahibi olmaları için medya aracılığıyla duyuru yapılır.

ÇED Raporu için bilgi edinmek üzere, Türkiye MEB'inde boru döşeme faaliyetleri için tehlikeli olması muhtemel ya da girilmesi yasak bölge veya zamanların belirlenmesi amacıyla Türk Deniz Kuvvetleri ile irtibata geçilmiştir. Bulgaristan MEB'ine bitişik olan ve atış talimi için kullanılan bir bölge haricinde Proje Alanı yakınında daimi tahsisli askeri tatbikat alanı bulunmadığı anlaşılmıştır. Bu alanın kesin konumu bilinmemekle birlikte, bu konuda detaylı bilgi alınabilmesi amacı ile boru aksının koordinatları Kuzey Deniz Saha Komutanlığı ve Deniz Kuvvetleri ile paylaşılmıştır. Genel Kurmay Başkanlığı, Deniz Kuvvetleri Komutanlığı'nın 30 Aralık 2013 tarih ve 1370 sayılı görüş yazısında "Söz konusu projenin gerçekleştirilmesinin Deniz Kuvvetleri Komutanlığı faaliyetlerine yönelik olumsuz bir durum teşkil etmeyeceği değerlendirilmektedir" denmektedir. Ayrıca İçişleri Bakanlığı, Sahil Güvenlik Komutanlığı'nın 14 Ocak 2014 tarih ve 3025-14 sayılı yazısına göre raporda yer alan deniz kirliliğine karşı alınması planlanan önlemlerin uygun olduğu belirtilmektedir. (**EK-5.A**)

6.7. Bölgedeki Diğer Projeler Üzerindeki Etkiler (TPAO Arama Faaliyetleri)

Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO), Türkiye'de petrol ve doğal gaz arama faaliyetlerinden sorumlu kuruluştur. TPAO tarafından, Türkiye'nin Karadeniz MEB'inde petrol arama faaliyetlerinin yürütülebileceği geniş bir alan belirlenmiş ve çeşitli arama ruhsatı alanları tanımlanmıştır. Bu alanlardan bazıları Proje Alanı ile çakışmaktadır (**Şekil 6.92**).



Şekil 6.92: TPAO Arama Ruhsatı Alanları

Bu ruhsat alanları dahilinde mevcut veya teklif edilen doğal kaynak arama faaliyetleri hakkında ayrıntılı bilgi TPAO'dan temin edilmiştir. TPAO, 'Tuna Arama' (Tuna Prospect') projesi çerçevesinde 3921 sayılı ruhsat alanının kuzeybatısında 2014 sonu itibariyle başlaması öngörülen üç boyutlu (3D) sismik etütler yürütmeyi planlamaktadır. 2015 veya 2016 yılında bu alanın ayrıca saha etüdü yapılması, bu etütlerden elde edilecek bulgulara göre 2016 yılında bir arama kuyusu açılması planlanmaktadır.

3920 sayılı lisans alanının kuzeyinde, Şile formasyonunda ön sondaj incelemeleri yürütülebilecek ve sonuçlara bağlı olarak 2016 yılında arama kuyusu açılabilecektir. 3920 ve 3921 sayılı ruhsat alanlarında yatak bulunması halinde, geliştirme kuyularının sondajı başlayabilecektir. Üç boyutlu sismik ve saha etüt alanlarının ve muhtemel sondaj yerlerinin kesin konumları henüz belli değildir. 3921 sayılı 'Tuna Arama' ruhsat alanında 2016 yılında açılması öngörülen kuyuda petrol ya da gaz bulunması halinde, TPAO tarafından bulunan ürünü güneye taşıyacak ve bu nedenle de Proje Alanı ile kesişecek boru hatlarının döşenmesi söz konusu olacaktır.

İnşaat faaliyetlerinin, TPAO'nun 3920 ve 3921 sayılı ruhsat alanlarındaki muhtemel arama faaliyetlerini etkilemesi beklenmemektedir. Türkiye MEB'inde planlanan faaliyetlerin koordinasyonu için çalışma takvimleri ve ilerleme raporları konusunda South Stream Transport inşaat öncesinde ve esnasında TPAO ile irtibat halinde olacaktır.

TPAO'nun petrol ve gaz arama ya da geliştirme faaliyetleri ile gelecekte etkileşimde bulunulacak olması nedeniyle, Projenin işletilmesi sırasında Türkiye MEB'inde 470 km boyunca, en dıştaki her iki boru hattının dışında bir güvenlik bölgesi oluşturulacaktır. TPAO'nun tesisleri (örneğin, boru hatları) ile gelecekte kesişme olması halinde, South Stream Transport B.V. yakınlık ve/veya geçiş anlaşmaları konusunda TPAO ile işbirliği içinde olacaktır.

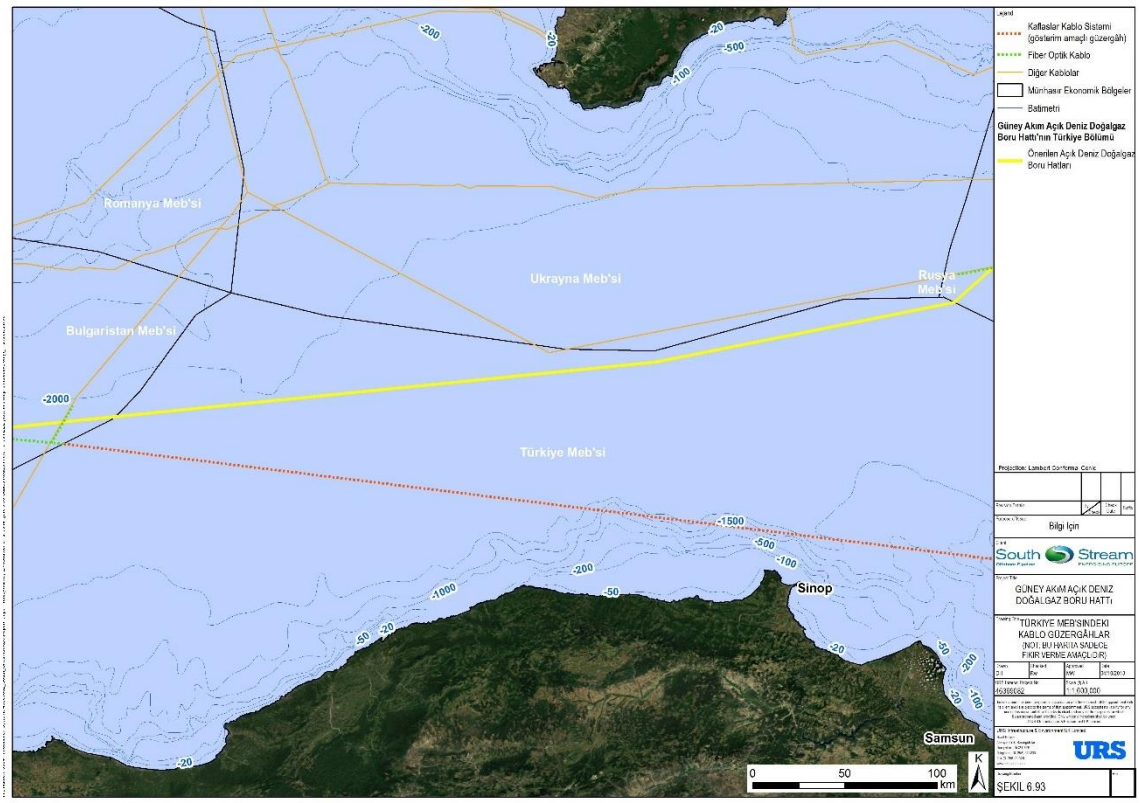
TPAO ile her zaman iletişim halinde olunacaktır. Birbirini etkileyen sistemlerin güvenli şekilde inşası/işletilmesi için eş zamanlı faaliyetlerin (SIMOP) ve risk değerlendirmeleri inşaat çalışmalarına başlanmadan önce gerçekleştirilecektir. Bu SIMOP'lar, gelecekteki olası herhangi bir boru hattı geçişi veya araştırma faaliyetinin fizibilite aşamasından itibaren başlayan, ileri düzey koordinasyon toplantıları ile gerçekleştirilmelidir. Bu nedenle, boru hattı faaliyetleri için yapılması gereken kaynak araştırması üzerindeki potansiyel etki önemli bir etki olarak görülmemektedir.

TPAO tarafından South Stream Transport B.V.'ye gönderilen 07 Mayıs 2014 tarihli yazıda, proje ile ilgili olarak yapılan değerlendirme sonucunda TPAO'nun ruhsat alanında yapılacak sondajlı arama faaliyetleri açısından 4 boru hattının arasındaki mesafeler ile en dışta kalan boruların iki yanından bırakılacak güvenlik mesafesinin toplam 420 m genişliğinde bir koridor içinde gerçekleştirilmesinin bir problem yaratmayacağı belirtilmektedir (**EK-5.A**)

Uzaktan kontrollü araçlar ile gerçekleştirilecek etütler sırasında; Güney Akım Açık Deniz Boru Hattını kesen bazı kablo hatları tespit edilmiştir:

- "FOC BSFOCS Bulgaristan-Ukrayna-Rusya (Rostelecom)" kablosu;
- "FOC ITUR Seg.4 (İtalya-Türkiye-Ukrayna-Rusya)" kablosu; ve
- "FOC ITUR Seg.E2 (İtalya-Türkiye-Ukrayna-Rusya)" kablosu.

Bu kabloların hiçbiri Türkiye MEB'indeki Proje Alanı içerisinde boru hattı ile kesişmemektedir. Türkiye MEB'i içindeki kablolar **Şekil 6.93**'de gösterilmiştir.



Şekil 6.93: Türkiye MEB'indeki Kablo Güzergâhları (Not: Bu harita sadece fikir vermek içindir)

6.8. Proje Alanında Oluşturulacak Güvenlik Şeridi

Boru döşeme işlemi sırasında seyir emniyetini sağlamak için, boru döşeme gemisini merkez alan 2 km (1.1 NM) yarıçaplı geçici bir güvenlik bölgesi oluşturulacaktır. Emniyet amacıyla oluşturulacak güvenlik bölgesine ilgili kurumlar ile birlikte karar verilecek ve bu da boru döşeme gemisinin yakınlarından geçecek olan gemilere duyurulacaktır.

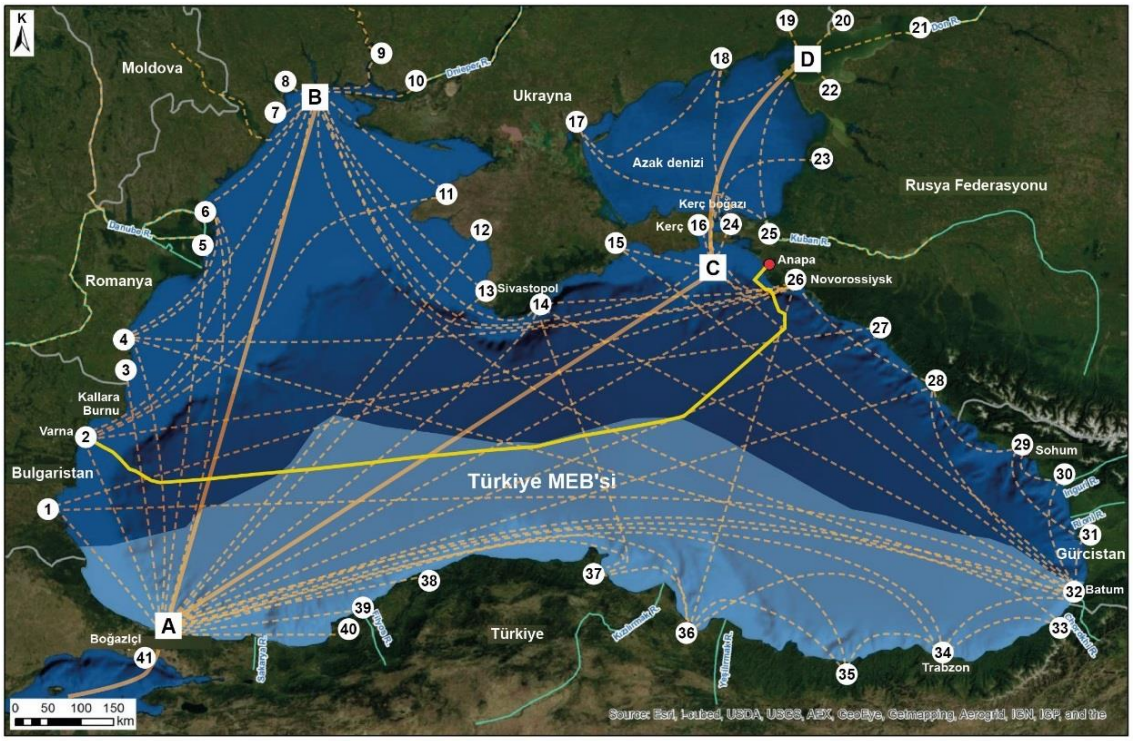
Ek olarak, Türkiye MEB'inde, deniz tabanındaki boru hattı güzergahı boyunca uzanan 420 m genişliğinde operasyonel bir güvenlik alanı, inşaat aşamasından önce Türk Mevzuatı gereklilikleri ve ilgili endüstriyel ve uluslararası standartlar ile uyum içinde belirlenecektir.

6.9. Deniz Trafiği

Proje, Karadeniz içinde Türkiye'nin Karadeniz'deki MEB'inde yer almaktadır. En yakın noktasında, Türkiye kıyı şeridinden (Türkiye'nin Karadeniz kıyısındaki en yakın kenti Sinop'tan) 110 km açıktadır. Karadeniz, **Şekil 6.94**'te gösterildiği gibi, Karadeniz ülkeleri için çok önemli bir taşıma alanıdır. Gemi trafiğinin büyük çoğunluğu aşağıdaki bağlantı noktaları arasında gerçekleşmektedir:

- İstanbul Boğazı deniz taşımacılığı bağlantı noktası (İstanbul);
- Kuzeybatı limanları (Odessa);
- Kerch Boğazı deniz taşımacılığı bağlantı noktası; ve
- Kuzeydoğu limanları.

Türkiye MEB'indeki kilit öneme sahip ticari deniz taşımacılığı rotaları İstanbul, Samsun ve Trabzon limanlarını ve Karadeniz kıyılarındaki komşu ülkelerin güzergâhlarını birbirine bağlamaktadır (bkz. **Şekil 6.94**). Karadeniz'de, deniz taşımacılığı konteynır taşımacılığı, genel yük, sıvı ve katı eşya, RO-RO ve demiryolu feribot malları taşımacılığını içerir (Ref. 6.111). Karadeniz kıyısındaki Türk limanları ile ilgili daha detaylı bilgi **Bölüm 8**'de (Sosyo-Ekonomik Çevrenin Değerlendirmesi) verilmiştir.



Anahtar

boru hattı

A: Boğaziçi deniz trafiği kavşağı (İstanbul)
B: Kuzey batı liman toplaşması (Odessa)
C: Kerç boğazı deniz trafiği kavşağı
D: Kuzey doğu liman toplaşması

1: Burgaz	**12:** Evpatoria	**23:** Primorsko-Akhtarsk	**34:** Trabzon
2: Varna	**13:** Sivastopol	**24:** Port Kavkaz	**35:** Giresun
3: Mangala	**14:** Yalta	**25:** Temryuk	**36:** Samsun
4: Köstence	**15:** Feodosia	**26:** Novorossiysk	**37:** Sinop
5: Sulina	**16:** Kerç	**27:** Tuapse	**38:** Amasra (Bartın)
6: Ust'-dunayski	**17:** Genichesk	**28:** Soçi	**39:** Zonguldak
7: Illichivsk	**18:** Berdyansk	**29:** Sohum	**40:** Ereğli
8: Odessa	**19:** Mariupol	**30:** Ochamchire	**41:** İstanbul
9: Nikolayev	**20:** Taganrog	**31:** Poti	
10: Herson	**21:** Rostov-na-Donu	**32:** Batum	
11: Chemomorskoye	**22:** Yeysk	**33:** Hopa	

Şekil 6.94 Karadeniz Deniz Taşımacılığı ve Seyir Güzergâhları (Ref. 6.111)

Türkiye MEB'inde denizcilik taşımacılığının önemli bir kısmı Rusya (Novorossiysk, Tuapse), Gürcistan (Batum) ve Ukrayna'dan (İllichivsk) ham petrol ve petrol ürünleri taşıyan tankerlerden oluşmaktadır, konteynır ve yolcu trafiği hacmi son yıllarda önemli oranda azalmıştır.

Türk MEB'indeki deniz trafiği bilgileri Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Sahil Güvenlik Bölge Müdürlüğü ve Deniz ve İçsular Düzenleme Genel Müdürlüğü'nden talep

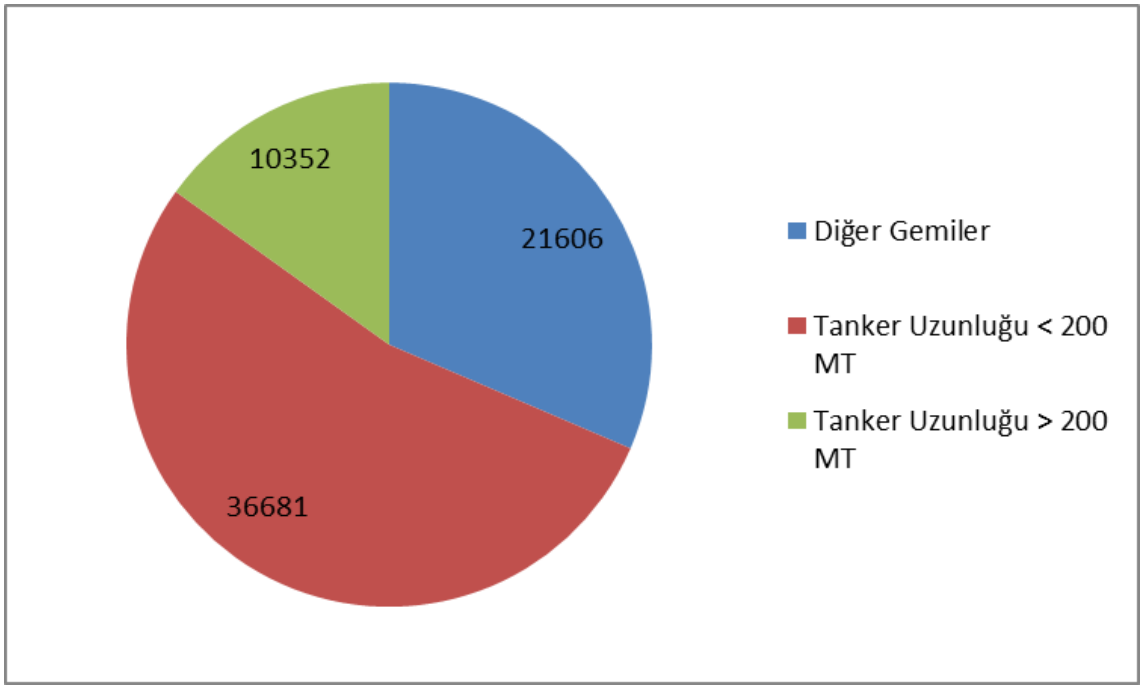
edilmiştir. Ancak, iki Müdürlük de deniz trafiğinin türleri, hacmi ve yüklerine dair istatistik bilgisine sahip değildir. Karadeniz'de 78 muhtemel güzergâha bağlı 13 liman bölgesi bulunmaktadır. Bunlardan on üçü (13) Proje Alanı ile çakışmaktadır. İstanbul Boğazından yıllık yaklaşık 50.000 adet olan transit gemi geçişi olduğu bilgisine dayanarak, Karadeniz'de toplam gemi geçişi sayısının iki katı (100.000) olduğu tahmin edilmektedir. Her bir kesişen yol için, bu yıllık ortalama 1281 gemi geçişi anlamına gelir, bu da saatlik ν=0.1464 gemi geçişi sıklığına eşittir. Proje Alanında gemi çarpışması riski ile ilgili detaylı bilgi **EK-9.A**'da sunulmuştur.

Proje, yük gemileri tarafından İstanbul ve Çanakkale Boğazlarından geçerek Rusya ve Bulgaristan'daki depolama istasyonlarına boru nakliyesini de ayrıca içerecektir. (boruların tren yolu ile taşınmaması durumunda) İstanbul Boğazını kullanan gemilerin sayısına dair bilgiler Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı - Sahil Güvenlik Bölge Müdürlüğü ve Deniz ve İçsular Düzenleme Genel Müdürlüğü'nden elde edilmiştir. İstanbul ve Çanakkale Boğazlarını kullanan gemilerin sayısı **Tablo 6.38**'de gösterilmiştir (Ref. 6.112). Tabloda, bu bölgede 2007'den 2012'ye kadar toplam gemi sayısında yıllık bir azalma ve 2013 sonuna kadar beklenen bir azalma gösterilmektedir. Bu bölgeyi kullanan tankerlerin sayısı yılda 9.000 civarındadır bu da sayı yılda ortalama yüzde 2 düşüş göstermektedir.

Tablo 6.38: İstanbul ve Çanakkale Boğazlarında (2007'den 2013'e) gemi geçişi

Yıllar	Geçen Gemilerin Sayısı	Geçen 200 m'den Uzun Gemilerin	Tanker Sayısı	Brüt (Milyon Ton)	Tanklarda Taşınan Tehlikeli Yük (Milyon Ton)	Toplam Yük (Milyon Ton)	2007'ye Göre Artış Oranı					
							Gemilerin Sayısı	200 m'den Uzun Geçişler	Tanker Sayısı	Brüt Ton	Tehlikeli Yük (Tanker)	Yük Miktarı
2007	49.913	4.945	9,271	611,9	149,3	387,4	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2008	48,978	5,223	8,758	657,4	149,1	397,2	-1,9%	5,6%	-5,5%	7,4%	-0,2%	2,5%
2009	49,453	5,176	9,567	667,4	152,1	373,6	-0,9%	4,7%	3,2%	9,1%	1,9%	-3,6%
2010	46,686	5,098	9,252	672,8	156,9	415,9	-6,5%	3,1%	-0,2%	10,0%	5,1%	7,3%
2011	45,379	5,494	8,818	705,4	154,6	434,1	-9,1%	11,1%	-4,9%	15,3%	3,5%	12,0%
2012	44,613	5,917	8,998	735,7	151,0	454,8	-10,6%	19,7%	-2,9%	20,2%	1,1%	17,4%
2008 - 2012 *Son Beş Yılın Ortalaması*	47,022	5,382	9,079	688	153	415	-5,8%	8.8%	-2,1%	12,4%	2.3%	7,1%
2013 / 1 Haz - 31 Tem	*24,641*	*3,150*	*5,571*	*412*	*88*	*258*						
2013 / Yıllık Tahmin	***42,405***	***5,565***	***9,503***	***721***	***149***	***442***	***-1,.0%***	***12.5%***	***2,5%***	***17,8%***	***-0.2%***	***141%***
Aylık Ortalama (2008-2012 verilerine göre)	***3,918***	***448***	***757***	***57***	***13***	***35***	***3,918***	***448***	***757***	***57***	***13***	***35***

İstanbul ve Çanakkale Boğazlarından geçen gemilerin türleri (2007-2012 ortalamaları) **Şekil 6.95**'te gösterilmiştir.



Şekil 6.95 İstanbul ve Çanakkale Boğazlarını kullanan gemi türleri (2007'den 2012'ye kadar ortalama)

Ek 9.A'da İstanbul ve Çanakkale Boğazları için muhtemel çarpışma risk analizi sunulmuştur.

6.10. Kültürel Varlıklar

6.10.1 Genel Durum

Karadeniz'in orta bölgesi, denizcilikle ilgili buluntular ve gemi enkazları başta gelmek üzere arkeolojik materyaller açısından zengindir. Özellikle, aşınma ve mikrobik çözülmeyi engelleyen Karadeniz'deki oksijensiz koşulların bir sonucu olarak, 150-200 m derinliğin altındaki sularda bulunabilecek herhangi bir kültürel miras öğesinin korunmasıın büyük oranda sağlandığı düşünülmektedir. Bu itibarla, bu derinliklerin altında açık deniz bölümünde var olan herhangi bir kültürel miras öğesinin iyi korunmuş olabileceği düşünülebilir.

Proje alanında daha önce hiçbir arkeolojik saha araştırması gerçekleştirilmemiştir. Ayrıca, Proje Alanı karadan yaklaşık 110 km mesafededir ve her zaman su altında olageldiğinden, tarih öncesi arkeolojik kalıntıların (örneği; yerleşimler, gemi enkazları) bulunma ihtimali hayli düşüktür. Karadeniz'in orta bölgesinin zaman çizelgesi **Tablo 6.39**'da gösterilmektedir.

Tablo 6.39: Karadeniz'in Orta Bölgesinin Tarih Çizelgesi

Çağ	Dönem		Tanım
Buzul Çağı	Alt Yontma Taş Devri tahminen (c)) 2.000.000 – 200.000 BP[10]		*Homo erektus*/*Homo ergaster* (1.4 ila 1.6 Ma), Avrupa Neanderthal *Homo sapiens* (350,000 – 30.000 BP)
	Orta Yontma Taş c. 2.000.000 – 43.000 BP		Avrupa Neanderthal *Homo sapiens* (350,000 – 30.000 BP)
	Üst Yontma Taş c. 43.000 – 12.000 BP		Avrupa Neanderthal *Homo sapiens* (350,000 – 30.000 BP) Avrupa Erken Modern İnsanları (43.000 BP+)) Aralıklı buzul, avcı/toplayıcı, mağara sanatı
Holosen Çağ	Orta Taş Çağı c. 12,000 BP – 6800 MÖ[11]		Geniş ılıman ormanlarda ve sahillerde avcılık ve toplayıcılık
	Cilalı Taş Devri c. 6800- 5000 MÖ		Hayvan çiftçiliği ve tarımsal çiftçilik, vahşi hayvanların, balıkların avlanması ve yabani yiyeceklerin toplanması
	Geç Cilalı Taş / Bakır Taş Çağı c. 5000- 3200 MÖ		Altın ve bakır metal işçiliği gelişmiş ve zirveye ulaşmıştır c. 5000- 4200 MÖ
	Bronz Devri c. 3200- 1200 MÖ		Erken Bronz Devri c. 3200- 2500 MÖ Orta Bronz Devri c. 2500- 1600 MÖ Geç Bronz Devri c. 1600- 1200 MÖ
	Demir Çağı c. 1200 MÖ - 200 MS		Asurlular ve Frigler
	Antik dönem c. 700 MÖ - 395 MS	Eski 700 -480 MÖ	Pers İmparatorluğu, 550-323 MÖ
		Klasik 480 -323 MÖ	Pers İmparatorluğu, 550-323 MÖ
		Helenistik 323 -146 MÖ	Bergama Krallığı, 250 - 133 MÖ
		Roma 29 MÖ - 395 MS	Roma Cumhuriyetine Girdi
	Orta Çağ 395 - 1475	330 - 1453	Bizans İmparatorluğu
		1071	Malazgirt Savaşı
		1243	Moğol İstilası
		1288 – 1878	Osmanlı İmparatorluğu
		1371 – 1479	Sırp-Osmanlı Savaşları
		1453	Konstantiniye'nin Fethi, İstanbul olarak adlandırıldı
	Orta Çağ sonrası 1475 - 1922	1568 -1829	Rus Türk Savaşları
		1683	Avusturya-Osmanlı Savaşı
		1804 – 1813	Birinci Sırp Ayaklanması
		1815 – 1817	İkinci Sırp Ayaklanması
		1853 – 1856	Kırım Savaşı
		1877 – 1878	Rus Türk Savaşı
		1914 – 1918	Birinci Dünya Savaşı
		1919 – 1922	Yunan Türk Savaşı
	Modern 1922 – günümüz	1923	Türkiye cumhuriyet oldu, Atatürk cumhurbaşkanı ilan edildi
		1939 – 1945	İkinci Dünya Savaşı
		1946– 1950	Çok partili demokrasinin kurulması
		1960	*Askeri Darbe*
		1965	Siyasi sistem yeniden kuruldu
		1980	*Askeri Darbe*
		1983	Siyasi sistem 1982 anayasasından sonra yeniden kuruldu

[10]Günümüzden Önce (GÖ), geçmiş olayların meydana geldiği zamanı belirtmek için kullanılan bir tarih çizelgesidir; standart uygulama 1950'lerde nükleer silah denemelerinden kaynaklanan atmosferdeki karbon izotopları oranının suni değişimini yansıtan 1950'yi "günümüz" olarak kullanmaktır. Arkeolojide, GÖ ölçeği genellikle radyo karbon tarihlemesi tarafından tarih belirlemek için kullanılır.

[11]Milattan Önce (MÖ) Gregoryen takvimiyle hesaplanmış, İsa'nın doğumundan önceki yılları saymak için kullanılan bir sınıflandırmadır. Arkeolojide, sıklıkla nispi tarihleme, kültür-tarihsel dönemler ve tarihi zamanlar tarafından kurulan dönemler için kullanılır.

6.10.2 Orta Taş Çağı Dönemi (c. 10,000'den 6800 MÖ'ye)

Würm buzulunun buz örtüsünün çekilmesi, Buzul Çağının bitişini ve Holosen çağın başlangıcını belirtmiştir (Ref. 6.56). İklim daha ılıman olmuş ve buz örtüleri Türk dağlarının tepelerinden çekilmiştir. Orta Taş Çağı toplulukları yarı-göçebelikle, mevsimsel avcılık ve toplayıcılıkla yaşamıştır. Ok ve yay, sapan ve küçük taşlardan karmaşık gereçler geliştirilmiştir. Bitkileri işlemek için sürtme taşları kullanılmıştır. Zıpkınlar ve ağ kurşunları bulunmuştur, önceki dönemlere göre balığın beslenmede daha büyük görevini gösterir.

Sinop'un 6 km açığında, açıkça yayılan, ağaç dalları ve bir dizi kaba taşla çalışan bir yapı öneren yumuşak bir yamaçta ve sahil taraçası oluşumunda bulunan bir bölge (tahminen sudan 95 m) ilk olarak Orta Çağa dayandırılmıştır;

Karadeniz'in Akdeniz bağlantısından daha öncesine dayanan Karadeniz kıyısı boyunca en erken sahil yerleşimlerinden olduğu düşünülen bu alanın, daha sonra doğasında arkeolojikten ziyade jeolojik olduğuna karar verilmiştir (Ref. 6.59, Ref. 6.60 Ref. 6.61). Deniz seviyeleri bu dönemde günümüzden önemli derecede daha alçakken, önerilen boru hattı koridorunu içeren alan her zaman batıktı ve asla açık kuru toprak değildi, bu sebeple Orta Taş Çağı deniz alanları ihtimalini önemli ölçüde azaltır.

6.10.3 Cilalı Taş Çağı Dönemi (c. 6800'den 5000 MÖ'ye)

Deniz seviyesi kıvrımı incelemeleri Cilalı Taş Çağı süresince birçok aşma/çekilme evreleri olduğunu gösterir. Birçok batık deniz sahili fasiyezi ve nehir ağzı bataklık katmanları Karadeniz'in sahil şeridinde 8m'den 5m'ye değişen, günümüz deniz seviyesinden aşağıda bulunmuştur (Ref. 6.59, Ref. 6.60, Ref. 6.62, Ref. 6.63 Ref. 6.64).

Deniz seviyeleri bu dönemde günümüzden önemli derecede daha alçakken, önerilen boru hattı koridorunun yerleştirileceği açık deniz alanı her zaman batıktı ve asla açık kuru toprak değildi, bu durum Cilalı Taş Çağı deniz alanlarının mevcut olması ihtimalini önemli ölçüde azaltmaktadır. En önemli Cilalı Taş Çağı alanlarından biri, çiftçilik ve hayvan evcilleştirmeye açıkça kanıt gösteren çok katmanlı bir yerleşim olan güneydoğu Türkiye'deki Çatalhöyük'tür (Ref. 6.65). Türkiye'nin güney bölgesinde konumlu Çayönü, Nevlı Çori ve Köşk Höyük-Niğde'de de yerleşim alanları bulunmuştur, ama Karadeniz kıyısında çok az materyal bulunmuştur (Ref. 6.66, Ref. 6.67).

6.10.4 Geç Cilalı Taş / Bakır Taş Çağı Dönemi c. 5000'den 3200 MÖ'ye)

Deniz seviyesi kıvrımı incelemeleri bu dönemde buzul erimesi ve mevsimsel dengesizliklerden birçok aşma/çekilme evreleri olduğunu gösterir (Ref. 6.59, Ref. 6.62, Ref. 6.68 Ref. 6.64). Deniz seviyeleri bu dönemde günümüzden önemli derecede daha alçakken, önerilen boru hattı koridorunun yerleştirileceği açık deniz alanı her zaman batıktı ve asla açık kuru toprak değildi, bu sebeple Cilalı Taş Çağı deniz alanları ihtimalini önemli ölçüde azaltır.

Karadeniz kıyısı boyundaki Dündartepe'de (Öksürüktepe) (Samsun) A höyük alanı Geç Cilalı Taş Çağına tarihlenmektedir. Aynı şekilde Demirci (Sinop), Kunşcular (Bafra), İkiztepe (Bafra), Gökçe Boğaz (Alaçam) ve Maltepe (Sinop) alanları da boyalı kil çömlek incelemelerine dayanarak aynı döneme tarihlenmektedir. 6.67, Ref. 6.68, Ref. 6.70, Ref. 6.71, Ref. 6.72). Orta Karadeniz'in Bronz Çağı öncesinde kültürel gelişimi Karadeniz'in orta sahilleri boyunca başka kültürel faaliyet merkezlerinde de bahseden birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir (Ref. 6.73).

6.10.5 Bronz Çağı (c. 3200'den 1200 MÖ'ye)

Karadeniz genelinde deniz seviyelerinin dengelenmesi Geç Bakır Taş Çağı ile Erken Bronz Çağını (c. 3800'den 3200 MÖ'ye) bulmuştur. Bu zamanda deniz seviyeleri günümüz deniz seviyelerinden 8 m ve 5 m aşağıya erişmiştir. Bronz Çağı zamanında, çiftçilik ve teknoloji gelişmeye devam etmiştir ve toplumlar sosyal sıradüzeni ortaya çıktığında daha karmaşık hale gelmiştir. Bronz metal işçiliği gelişmiş ve kara ve deniz ticareti genişlemiştir.

Karadeniz sahili boyunca Bakır Taş Çağı yerleşimleri Erken ve Orta Bronz Çağa kadar devam etmiştir (c. 3300'den 1600 MÖ'ye), özellikle Kunşcular ve İkiztepe'de (Ref. 6.69). Karadeniz'in tarih öncesi devirleriyle ilgili çok sınırlı arkeolojik bilgiler mevcuttur. Bilgi sağlanan eden tek alan, Erken Bronz Çağ alanı İkiztepe, Bafra yakınlarında Samsun ilindedir. Karadeniz bölgesinde çalışmış araştırmacılar diğer birçok Erken Bronz Çağ alanı konumlandırmışlardır, örneğin Gökçeboğaz Tepe, Dede Tepe, Bağtepe ve Tekkeköy (Ref. 6.73).

Bronz Çağında Türkiye'nin Karadeniz kıyısındaki denizcilik faaliyetleriyle ilgili çok az şey bilinmektedir. Bu dönemde, bölgesel ikonografi ve arkeolojik kalıntıların kanıtladığı gibi Ege ve Doğu Akdeniz'de yaygın denizcilik yapılıyordu (Ref. 6.74). Geç Bronz Çağına ait olan ve güneybatıda Kaş yakınlarında bulunan *Uluburun* kalıntısı, uygun bir karşılaştırmalı örnek vazifesi görebilir, zira herhangi bir Geç Bronz Çağı gemi kalıntısındaki en bütün gövde kalıntılarına sahiptir ve 1316 ve 1305 MÖ tarihlerine dayanmaktadır (Ref. 6.75). Türk sularındaki diğer Bronz Çağı gemi kalıntıları, aynı şekilde güneybatı kıyısı açıklarında bulunan Gelidonya Burnu ve Şeytan Deresi'ni içerir, (Ref. 6.76, Ref. 6.77).

6.10.6 Demir Çağı (c. 1200'den 200 MS'ye)

Hitit Krallığının çöküşü (1200'den 1180 MS'ye) batıdan Friglerin ve diğer Hint-Avrupa göçleriyle ve Urartu krallığının doğuda genişlemesiyle aynı zamanlarda gerçekleşmiştir (Ref. 6.78). Bu kıyı şeridinde önemli demir madenleri ve demir içeren mevcut bulunmakta olsa da, bu bölgedeki Karadeniz sahil yerleşimlerinden iç kısımlardaki platolara doğru bir kayma görülmüştür, ancak (Ref. 6.69, Ref. 6.79, Ref. 6.80).

Demir Çağında Türkiye'nin Karadeniz kıyısındaki denizcilik faaliyetleriyle ilgili arkeolojik kanıtlar çok azdır. Hiçbir batık ya da denizcilikle ilgili materyal keşfedilmemiş veya yayınlanmamıştır, ancak bu böyle maddelerin var olma ihtimalini azaltmamalıdır. Bulgaristan'da örneğin, Burgaz yakınlarındaki Mandrensko Gölü'nde MÖ 1. binyıldan kalma bir kayık bulunmuştur (Ref. 6.81) ve batı Karadeniz sahilinde yüzlerce taş çapa keşfedilmiştir (Ref. 6.82 Ref. 6.85). Bu durum batı Karadeniz'de kuvvetli deniz sanayisinin varlığına işaret eder. MÖ 7. yüzyılda Yunanların Karadeniz'e gelmesinden sonra bu bölgenin yerlileri Yunan gemi yapım tekniklerini öğrenmiş ve deniz seyahati faaliyetlerini olması muhtemeldir.

6.10.7 Antik dönem (c. MÖ 700'den 395 MS'ye)

Antik dönemle ilgili tarihsel ve arkeolojik olarak çok fazla şey bilinir, Karadeniz'de Yunan kolonileştirmesinin başlamasından başlayarak c. 7. yüzyıl MÖ (Ref. 6.86, Ref. 6.87). Toplu kolonileştirmeler MÖ 6. yüzyılda başlamış ve geç antik döneme kadar devam etmiştir (c. 480 MÖ). Bu dönemde, hem Yunanlar hem de batı Anadolu kentleri Karadeniz kıyısında yeni kentler kurmuştur. İlk Miles kolonisi, Sinope (Sinop), arkeolojik verilere dayanarak muhtemelen MÖ 7. yüzyılda kurulmuştur. Diğer önemli Yunan koloni kentleri arasında bazıları bütün Karadeniz bölgesi için önemli üretim ve ticaret merkezi vazifesi gören Heraclea Pontica (Ereğli), Amisos (Samsun), Cotyora (Ordu), Cerasus (Giresun) ve Trapezus (Trabzon) vardır.

Koloniciler balıkçılık, tarım ve zanaat üretimi yapmıştır, ticaret ve gemicilik ise ikincil gelir kaynağı olmuştur (Ref. 6.88). Bu dönemde başlıca Türk ihracatı balık, işlenmiş balık, kereste, ahşap ürünler, metal mallar, değerli taşlar, zeytinyağı ve şarap içerir, Akdeniz'den ithalatı ise yağ, şarap ve işlenmiş mallar (örneğin seramik, metal eşyalar, cam eşyalar) (Ref. 6.89, Ref. 6.90, Ref. 6.91).

Sahil ve iç alandaki Pontus'un coğrafi ayrımı Yunan ve yerli Anadolulular arasındaki keskin kültürel ayrımı yansıtır (Ref. 6.92) ve kıyıdaki Yunan kolonilerinin artalanı yoğun olarak etkilemediği muhtemeldir. Kıyıdaki Yunan kentleri düzenli olarak denize bakmıştır ve etkilerinin içeride araştırma etkisinde olmadığına inanılır. Koloniciler ve yerli kabileler arasındaki ilişki geç Antik döneme kadar oldukça barışçıldır.

Denizcilik alanında, Yunanlar yanlarında yaygın denize dayalı seyrüsefer ve gemi yapma teknolojilerini getirmiştirler. Savaş gemisi ve ticaret gemisi, bu dönemde var olan Yunan gemilerinin başlıca iki türüdür, fakat doğu Karadeniz bölgesine ulaşabilen ikincisidir. Ticaret gemileri öncül ilerleme kaynağı olarak yelken kullanan derin, geniş ahşap gemilerdi (Ref. 6.80). Romalılar öte yandan denizci insanlar değillerdi ve muhtemelen Yunan denizcilik geleneklerine kendi gemilerini şekillendirmek ve yapmak için bağlı kaldılar. Onların savaş gemileriyle ilgili çok fazla bir şey bilinmese de, Roma ticari filolarına dair kapsamlı araştırmalar yürütülmüştür.

Antik dönemde Türk Karadeniz kıyısındaki denizcilik faaliyetleriyle için arkeolojik kanıt çok azdır. Bir kaç Helenistik ve Roma yerleşimleri ve üretim merkezleri kuzey Türkiye'de incelenmiştir, bunlar arasında Sinop, Demirci, Amasya, Maçka ve Ereğli dahildir (Ref. 6.65). Ereğli açıklarında 2011'de sualtı arkeolojik incelemeleri MÖ 4. yüzyıla ait olan bir batık keşfedilmiştir ve MS 1. yüzyıla ait olan bir diğer batık da Sinop açıklarında (Ref. 6.93). Bu dönemde Karadeniz ve Akdeniz'deki var olan yaygın ticaret ağı ve oksijensiz suların yüksek koruyucu kalitesi düşünülünce, Karadeniz'de Türk sularında daha fazla Antik dönem batıklarının var olması ihtimali yüksektir.

6.10.8 Orta Çağ (MS 395'ten 1475'e)

Bizans İmparatorluğu, MS 4. yüzyılda Roma başkentinin Byzantium kentine taşınıp Konstantiniye olarak adlandırılmasıyla kurulmuştur (Ref. 6.90). Avrupa ve Asya arasındaki stratejik konumu düşünülünce, denizcilik faaliyetleri Karadeniz'de artmaya devam etmiştir. Bizans İmparatorluğu doğu Akdeniz ve Karadeniz'de kontrol amaçladıkça, birçok deniz çarpışması yaşanmıştır. Bu dönemde Bizanslılar ve Alman krallıkları ve Persler arasında çok fazla siyasi huzursuzluk ve deniz savaşı olmuştur (Ref. 6.74).

Deniz ticareti alanında, Sinop ve Trabzon önemli liman merkezleri olmaya devam etmiştir ve İskenderiye'den Bizans limanlarına tahıl ticareti en yüksektir. Uzak mesafeli ticaret 14. yüzyılda zirveye çıkmıştır, çünkü bu dönemde diğerlerinin bölgenin avantajını kullanmasını önlediğinden odak ticarete değildir.

Sinop açıklarında 2000 ve 2011'de sualtı arkeolojik incelemeleri MS 5. yüzyıl ortalarına ait olan altı batık keşfedilmiştir ve MS 6. yüzyıla ait olan bir diğer batık da Ereğli açıklarında (Ref. 6.94, Ref. 6.61, Ref. 6.93 Ref. 6.95). Bu batıklardan biri dışında hepsi yüzey altında 100m'den 120m'ye derinlikte oksijenli/oksijensiz arayüzde konumludur. Bu dönemde Karadeniz ve Akdeniz'deki var olan yaygın ticaret ağı ve oksijensiz suların yüksek koruyucu kalitesi düşünülünce, Karadeniz'de Türk sularında daha fazla Orta Çağ batıklarının var olması ihtimali yüksektir.

6.10.9 Orta Çağ Sonrası (MS 1475'ten 1922'e)

Bu dönemde deniz seviyelerinde küçük değişimler olmuştur, son kayda değer çekilme 'Küçük Buzul Çağı'nda olmuştur (c. MS 1350'ten 1850'ye) (Ref 6.59, Ref. 6.62, Ref. 6.96 Ref. 6.97, Ref. 6.98). Bu olayı takiben, deniz seviyesi kıvrımı günümüz seviyelerinde sabit kalmıştır.

Deniz ticareti Osmanlı İmparatorluğu tarafından kontrol edilmiştir. Yabancı ticaret gemileri çoğu zaman İstanbul Boğazına girmesi yasaktı ve tüm ticaret güzergahları İstanbul'a yönlendirilmiştir (önceki Konstantiniye) bu sayede mallar ve kaynaklar vergilendirilebilmiştir (Ref. 6.90).

MS 16. yüzyıldan başlayarak Rus kuvvetleri Osmanlıya kafa tutmaya başlamıştır. Takip eden yüzyıllar Rus-Türk Savaşları dizisine ve büyük çatışmaların sonucu olan Rusya'ya daha fazla deniz hakkı tanıyan anlaşmalara sahne olmuştur (Ref. 6.90). 1774'te, Rus ticaret gemileri Karadeniz'de özgürce seyahat edebiliyordu ve takip eden onaylılarda yabancı tüccarlara da izin verilmişti, bu sayede bir Pan-Avrupa deniz ticaret ağı kurulmuştu.

Karadeniz MS 20. yüzyılda Birinci Dünya Savaşı sırasında deniz savaşı tecrübe etti. Türkiye ve Bulgaristan MS 1914-5'te İhtilaf Kuvvetlerine katıldı, Rusya ve Romanya ise İttifak kuvvetleri tarafında yer aldı. Osmanlılar tarafından bombardıman saldırılarına yanıt olarak, Rusya Anadolu kıyılarına bir dizi deniz mayınları döşedi ve kömür aktarımını sekteye uğrattı, bu sayede Osmanlı donanmasını felce uğrattı (Ref. 6.90).

Orta Çağ sonrası arkeolojik bulgular Anadolu boyunca bulunabilir, özellikle de Karadeniz kıyısındaki Zeytinlik (Sinop)'te ve öncelikle Osmanlı çinilerinin toplandığı Marmara Denizi kenarındaki İznik'te (Ref. 6.99, Ref. 6.100). Deniz arkeoloji bulguları da ayrıca keşfedilmiştir. Sinop ve Ereğli açıklarında 2011 ve 2012'de sualtı arkeolojik incelemeleri MS 17'den 19. yüzyıllara kadar ait olan en az altı batık keşfedilmiştir (Ref. 6.93, Ref. 6.95).

Bu alanların çoğunda yükler tanımlanamamıştır, fakat bir durumda kesilmiş kerestenin yük maddesi olduğu anlaşılmıştır. Bu dönemde Karadeniz ve çevresinde var olan yaygın ticaret ağı ve oksijensiz suların yüksek koruyucu kalitesi düşünülünce, Karadeniz'de Türk sularında daha fazla Orta Çağ sonrası batıklarının var olması ihtimali yüksektir.

6.10.10 Modern Dönem (1922'den günümüze)

MS 20. yüzyıl başlarında, Türkiye'nin siyasi iklimi Türkiye Cumhuriyeti'nin 1923'te kurulmasıyla değişti. Türkiye İkinci Dünya Savaşında büyük oranda tarafsız kaldı, fakat İttifak kuvvetlerine savaşın sonlarına doğru katıldı. Mülteci gemisi MV *Struma* bir Sovyet denizaltısı tarafından İstanbul Boğazının kuzeyinde batırılmıştır (Ref. 6.90). Savaş sonrasında Türkiye Karadeniz'i uluslararası su yolu olarak tutmak için uğraştıysa da, komşuları erişimi yalnızca kıyısı olan ülkelere sınırlamayı tercih etti, fakat gemi trafiğini sınırlamak için hiçbir eylem yürütülmedi.

Gemi yapımı modern dönemde köklü olarak değişikliğe uğramıştır. MS 19. yüzyıl başlarında, yapısal elementlerde metal daha düzenli olarak ve nihayetinde gövdede kullanılmaya başlanmıştır; yüzyılın sonunda gemilerin çoğu tamamen demir ve çelikten yapılmıştır. Bir başka devrim niteliğinde değişiklik ise deniz buhar motorlarının gelmesiyle yaşanmıştır.

Deniz savaşları bu değişimlerden doğrudan etkilenmiştir. Torpidolar, deniz mayınları ve denizaltılar MS 19. yüzyılın sonlarından başlayarak deniz savaşlarında oldukça yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. MS 20. yüzyılda, askeri harekatlara uçaklar eklenmiştir. Hem Birinci Dünya Savaşı hem de İkinci Dünya Savaşında kıyı yakınındaki alanlar Rus kuvvetlerinden önemli ölçüde gemi faaliyeti deneyimi kazanmıştır (örneğin mayın döşemek).

6.11. Proje Alanındaki Kültürel Varlıklar ile ilgili Çalışmalar (ek: Sonar çalışmalarının kayıtları- önemli batık enkaz vs.)

Açık deniz bölgesinde bulunma ihtimali yüksek olan arkeolojik kalıntılar, Gemi enkazları; deniz yapıları; uçak enkazları; 19 ve 20. yüzyıllardaki savaşlardan kalma kalıntılardır. Korozyon ve mikrobik bozulmayı önleyen anoksik koşullar nedeniyle (detaylı bilgi Bölüm 6.3'de yer almaktadır), 120 ila 200 metre derinliğin altında kültürel miras öğesi olabilecek ve değer taşıyan nesnelerin korunmuş olma ihtimali oldukça yüksektir.

Projeyle ilişkili olarak gerçekleştirilen araştırmalardan önce açık deniz bölümünün deniz ortamında daha önce çok az arkeolojik araştırma yapılmıştır. Bu bölümde, hem önceki araştırmalar (masa başı değerlendirmelerinin bir parçası olarak) hem de gerçekleştirilen saha incelemelerinin sonuçları açıklanmaktadır. Proje alanındaki kültür varlıklarının daha iyi anlaşılmasını sağlamak amacıyla ikincil veri kaynaklarının bir masa başı değerlendirmesi gerçekleştirilmiştir. Bu ikincil veri kaynakları aşağıdakileri kapsamaktadır:

- Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü'nün ulusal ve bölgesel veri tabanları; Türkiye Cumhuriyeti Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı ve TAY Projesi: Türkiye Arkeolojik Yerleşmeleri (Ref. 6.101 - 6.102);
- Türkiye Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi'nin batimetrik ve gemi enkazı verileri (Ref. 6.103);
- Karadeniz'in açık deniz arkeolojisi hakkındaki ilgili yayınlar (Ref. 6.103 - Ref. 6.104); ve
- İlgili arkeoloji kuruluşları ve müzelerden alınan bilgiler.

Proje alanındaki kültür varlıklarıyla ilgili bilgiler, 2009 ila 2012 yılları arasında gerçekleştirilen kapsamlı fizibilite ve mühendislik incelemeleri de dahil olmak üzere Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı için gerçekleştirilen önceki araştırmalarda toplanan verilere dayanmaktadır. Jeo-çevresel, jeoteknik ve mühendislik amacıyla bilgi toplamaya odaklanan bu çalışmalar **Tablo 6.40**'da detaylı olarak belirtilmiştir. Peter Gaz tarafından gerçekleştirilen bu incelemeler, önerilen boru hattı güzergâhı merkez çizgisinden her iki yanda 1 km mesafeyi kapsayacak şekilde yapılmıştır (Ref. 6.56 - 6.57). Deniz incelemelerinde, deniz tabanını araştırmak ve deniz tabanının dijital görüntülerini oluşturmak amacıyla aşağıdaki ekipmanlar kullanılmıştır:

- Yan taramalı sonar;
- Çok sinyalli yankı iskandili;
- Alt taban profilleyici;
- Manyetometre; ve
- Otonom su altı aracı (AUV).

Araştırmalar sırasında antropojenik özellikler sergileyen nesnelerin konumları kaydedilmiş ve daha ayrıntılı araştırma gerekip gerekmediğini belirlemek için kısaca analiz edilmiştir.

Ayrıca 2012 yılında potansiyel kültürel miras öğelerini tespit etmek ve değerlendirmek amacıyla başka deniz araştırmaları da gerçekleştirilmiştir. Saha çalışması, bir su altı video kamerasına sahip uzaktan kontrollü araç (ROV) kullanarak deniz bölümündeki potansiyel kültür varlığı hedeflerinin görsel incelemesi şeklinde gerçekleştirilmiştir.

Bu incelemeler de **Tablo 6.40**'da belirtilmiştir. Her bir kültürel miras öğesi sahası, önceki raporlarla tutarlılığı sağlamak amacıyla orijinal deniz incelemesi hedefinin belirlenmesiyle tanımlanmıştır (örneğin Abs_100). Bu hedeflerin coğrafi dağılımı, **EK-6.J**'de belirtilmiş ve **EK-6.K**'daki haritada işaretlenmiştir.

Tablo 6.40: Deniz Kültür Varlığı ve Arkeolojisi İncelemeleri

İnceleme Adı	Ay, Yıl	Araştırma Şirketi	İnceleme Konumu	İnceleme Türü
Açık Deniz Jeofizik İncelemesi	Mayıs – Temmuz 2011	Peter Gaz	Türkiye MEB'i suları	Çok sinyalli yankı iskandili, alt taban profilleyici
Açık Deniz Jeofizik İncelemesi	Ocak – Mart 2012	Peter Gaz	Türkiye MEB'i suları	Yan taramalı sonar, çok sinyalli yankı iskandili, alt taban profilleyici
Açık Deniz Jeofizik İncelemesi	Mart – Nisan 2012	Peter Gaz	Türkiye MEB'i suları	Yan taramalı sonar, çok sinyalli yankı iskandili, alt taban profilleyici
Açık Deniz Jeoteknik İncelemesi	Eylül – Ekim 2012	Peter Gaz	Türkiye MEB'i suları	ROV kullanarak (görsel) kültürel miras öğeleri incelemesi

2011 ve 2012 yıllarında yürütülen jeofiziksel ve kültürel miras saha incelemeleri sonucunda, Türkiye MEB'inde boru hattı için belirlenen ilk güzergâhın her iki tarafından birer kilometre olmak üzere, 2 kilometre genişliğindeki bir alanda, kültürel miras öğesi (KMÖ) olması muhtemel ve 5 m'den büyük 76 adet obje keşfedilmiştir (Ref. 6.105 – 6.106). **Tablo 6.41**'te bu hedeflerin coğrafi dağılımı görülmektedir.

Tablo 6.41: Proje Alanındaki Akustik Hedefler ve Kültürel Miras Öğeleri

Oşinografik Bölge	İlk Boru Hattı Güzergahının 1 km içindeki KMÖ ve Muhtemel KMÖ	4 Boru Hattına 150 m uzaklığa kadar KMÖ Sayısı
Abisal Düzlük	76	2

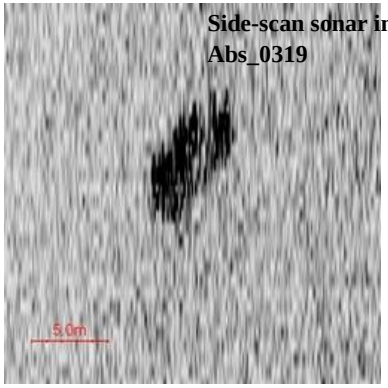
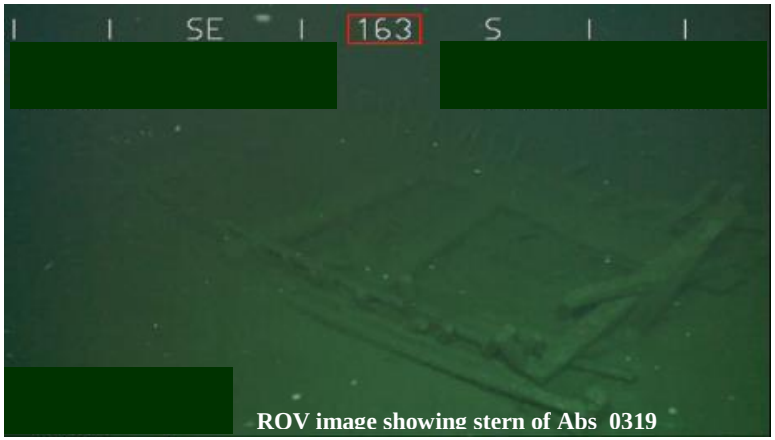
İlk güzergah belirleme çalışmaları sırasında, boru hatlarının 150 metre çevresindeki alanda potansiyel olarak ortaçağ sonrası veya modern çağa tarihlenen iki gemi enkazı bulunmuştur. (**Tablo 6.42**)

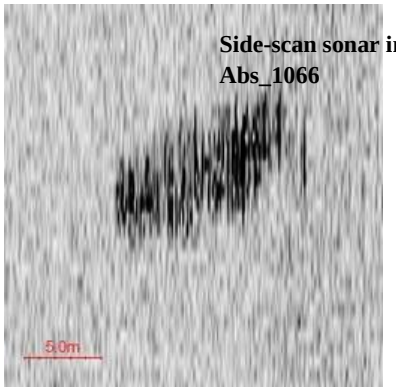
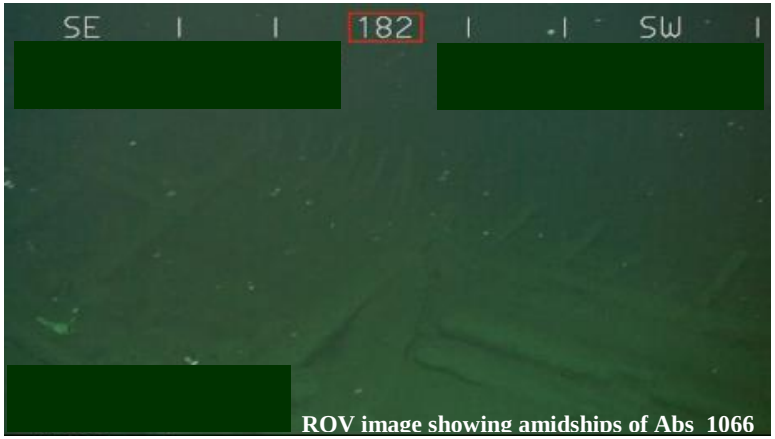
- Önerilen 4 numaralı Boru Hattı güzergâhı aksından yaklaşık 30 metre kuzeyde bulunan abisal düzlükteki ahşap gemi enkazı sahası (Abs_0319); ve
- Önerilen 4 numaralı Boru Hattı güzergâhı aksından yaklaşık 5 metre kuzeyde bulunan abisal düzlükteki ahşap gemi enkazı (Abs_1066).

ROV kullanarak bu alanda bulunan altı nesne daha incelenmiş ancak bu nesnelerin herhangi bir kültürel öneme sahip olmayan kütük ve ağaçlar olduğu tespit edilmiştir (böylece KMÖ ve potansiyel KMÖ sayısı 70'e inmiştir) (**Tablo 6.42**).

Teklif edilen boru hattı güzergâhının 150 metre dahilinde, Demir Çağı, Eski Çağ, ve Orta Çağ dönemlerinden kalma herhangi bir arkeoloji sahası belirlenmemiştir.

Tablo 6.42: Boru Hattı Güzergâhının 150 m dahilindeki Kültürel Miras Öğeleri ve Arkeoloji Kaynaklarının Envanteri

Saha No.	Tarih	Açıklama	Tespit	Görüntü
Abs_0319	Yeni Çağ - Yakın Çağ (18-19. yüzyıl)	Önerilen 4. boru hattı güzergâhının merkez çizgisinden yaklaşık 30 m kuzeyde yatan ahşap gemi enkazı; Enkaz kısmen deniz tabanının altına gömülüdür fakat gövdenin büyük kısmı dışarıdadır. Kaburga üstleri, kıç bodoslaması ve pruva görünür haldedir. Travers düzdür ve geniş, yatay travers kalaslarından oluşmaktadır. Geminin eninde ise dört oturak tahtası bulunmaktadır. Kaburganın üst kısmındaki kaplama gevşemiştir ve pruva çoğunlukla eklem yerlerinden ayrılmış kalaslardan oluşmaktadır. Geminin yüküne ilişkin açık bir kanıt yoktur ancak gövdede üzeri sediman kaplı objeler bulunmaktadır. Enkaz sahası yaklaşık 7,8 m boyunda ve 4,3 m eninde olup 2.170 m derinliktedir.	Hâlihazırda bilinmemektedir. Saha, Kültür ve Turizm Bakanlığı'nda kayıtlı değildir.	 **Side-scan sonar image of Abs_0319**  **ROV image showing stern of Abs_0319**

Saha No.	Tarih	Açıklama	Tespit	Görüntü
Abs_1066	Yeni Çağ - Yakın Çağ (18-19. yüzyıl)	Önerilen 4. boru hattı güzergâhının merkez çizgisinden yaklaşık 5 m kuzeyde yatan ahşap gemi enkazı; Enkaz kısmen deniz tabanının altına gömülüdür ancak gövdenin büyük kısmı dışarıdadır. Kaburga ve küpeşteler iki yandan görülmektedir ve genel olarak sağlamdır. Gemi eninde en az altı oturak tahtası, ortadaki iki oturak tahtasının üzerinde ise uzunlamasına, muhtemelen direk ıskaçası olan iki kısa kalas bulunmaktadır. Geminin yüküne ilişkin açık bir kanıt yoktur ancak gövdede üzeri sediman kaplı objeler bulunmaktadır; bunlar arasında geminin kıçında yığılı kalaslar ve geminin ortasında bir enkaz yığını vardır. Enkaz sahası yaklaşık 11,8 m boyunda ve 5,6 m eninde olup 2.190 m derinliktedir.	Hâli hâzırda bilinmemektedir. Saha, Kültür ve Turizm Bakanlığı'nda kayıtlı değildir.	 **Side-scan sonar image of Abs_1066**  **ROV image showing amidships of Abs_1066**

6.11.1 Kültürel Miras Öğelerine Etkiler

Projenin İnşaat, İşletme ve Hizmetten Çıkarma Aşamaları ile ilişkili olarak öngörülen faaliyetlerin Kültürel Miras Öğeleri üzerindeki potansiyel etkileri değerlendirilmiş ve bu etkiler **Tablo 6.43**'de özetlenmiştir.

Tablo 6.43: Proje Faaliyetleri ve Kültürel Miras Öğelerine Etkileri

Aşama	Faaliyet	Etki
İnşaat	Döşenme aşaması ve döşeme öncesi incelemeler çalışması, ROV incelemeleri vb.	Açık denizdeki kültür varlıklarında bozulma veya hasar
	Deniz tabanına boru hattı döşenmesi	
İşletme	Boru hattı bakımı / onarımı (örn. aralık düzeltme) Boru hattı mevcut durum incelemesi ve onarımlar	
	Boru hattının deniz tabanındaki fiziksel varlığı	
Hizmetten Çıkarma	Boru hattının deniz tabanından kaldırılması	

Kültürel Miras Öğeleri üzerindeki etkilerin değerlendirmesi, **Bölüm 2** (Çevresel Etki Değerlendirmesi Yaklaşımı) doğrultusunda değerlendirilmiştir. Etkilerin ulusal mevzuatlardaki ilgili ulusal standartlarla bir karşılaştırması, **Bölüm 9**'da (Proje Kapsamındaki Faaliyetlerin Değerlendirilmesi) verilmiştir.

Kültürel Miras Öğeleri üzerindeki potansiyel etkileri sınırlamak amacıyla tasarıma yerleştirilen ana kontroller dâhil **Tablo 6.44**'de belirtilmiştir. Kültürel Miras Öğeleri su kalitesindeki değişimlerden dolaylı olarak etkilenebilir. **Bölüm 6.3.3**'te bahsedilen su kalitesiyle ilgili tasarım kontrolleri bu konu için de geçerlidir.

Tablo 6.44: Kültürel Miras Öğeleri için Tasarım Kontrolleri

Tasarım Kontrolleri	Alıcı
Güzergah seçimi sırasında bu sahalardan kaçınılması değerlendirilmiştir. Güzergah Kültürel Miras Öğelerinden minimum 150 m kaçınılacak şekilde optimize edilmiştir.	Kültürel Miras Öğeleri
South Stream Transport tarafından kapsamlı bir Kültürel Miras Yönetimi Programı benimsenecektir. Böyle bir programın hedefi boru hattının inşası, işletimi ve hizmetten çıkarılmasında yer alan tüm tarafların her zaman Kültürel Mirasın öneminin farkında olmasını ve Projeyle ilişkili herhangi bir faaliyet sırasında ulusal mevzuat ve uluslararası sözleşmelerle uyumlu davranılmasının sağlanmasıdır. o Kültürel mirasın sistematik yönetimi, bir tesadüfi bulgular prosedürü de dâhil olacak şekilde, Kültürel Miras Yönetim Planı (KMYP) geliştirilmesi ve bunun, Projenin yaşam süresi boyunca uygulanmasıyla sağlanacaktır. Kültürel Miras Yönetim Planı, Türkiye Cumhuriyeti Kültür ve Turizm Bakanlığı ile işbirliği içinde geliştirilecek ve uygulanacaktır. o Arkeolojik etki azaltma çalışmaları Kültür ve Turizm Bakanlığı ile koordinasyon halinde ve aşağıdaki mevzuata uygun olarak gerçekleştirilecektir: o 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu; o Korunması Gerekli Taşınır Kültür ve Tabiat Varlıkları Koleksiyonculuğu ve Denetimi Hakkında Yönetmelik; o Kültür ve Tabiat Varlıklarıyla İlgili Olarak Yapılacak Araştırma, Sondaj ve Kazılar Hakkında Yönetmelik; o Korunması Gerekli Taşınmaz Kültür ve Tabiat Varlıklarının Tespit ve Tescili Hakkında Yönetmelik; ve o UNESCO Sualtı Kültürel Mirasının Korunması Sözleşmesi (2001).	
Kültürel miras öğelerine müdahalenin veya kaza sonucu tahrip edilmesinin önlenmesine katkıda bulunmak amacıyla, Projenin tüm aşamaları boyunca, personel ve yükleniciler tarafından kültürel	

Tasarım Kontrolleri	Alıcı
miras bilincini geliştirmeye yönelik olarak uygun personele eğitimler verilecektir. Bu eğitimde izlenecek yaklaşım Projenin Kültürel Miras Yönetim Planında ele alınacaktır.	
Projenin inşaat faaliyetleri (UXO ve boru döşeme öncesi incelemeler dâhil)sırasında kültürel miras öğelerine ilişkin tesadüfi buluntulara rastlanması halinde, gözlemci arkeoloğun buluntuyu kaydetmesi ve değerlendirmesine ve uygun etki azaltma önlemlerinin uygulanmasına olanak sağlayacak şekilde Tesadüfi Bulgular Prosedürü uygulanacaktır. Projenin KMYP'si ilgili Türk yetkililerle görüşülecektir. İlgili yetkililer tüm tesadüfi bulgulara dair bilgilendirilecektir. Projenin İşletim Aşamasına yönelik olarak da bir Tesadüfi Bulgular Prosedürü, bu aşamaya geçilmeden once, geliştirilecektir. Projenin tüm aşamaları için geçerli olan Tesadüfi Bulgular Prosedürü Türkiye Cumhuriyeti Kültür ve Turizm Bakanlığı ile işbirliği içinde geliştirilecek ve uygulanacaktır.	
Projenin İnşaat, İşletim Öncesi ve İşletim Aşamalarında kültürel miras öğelerine yönelik yağma, vandallık ve hasar riskinin azaltılması Kültürel Miras Yönetim Planı'nın uygulanmasıyla sağlanacak olup, personele kültürel mirasa dair farkındalık eğitimi verilmesi de bu plana dâhildir.	
İnşaat sırasında özel tedbirler alınacaktır: o Denizdeki, bilinen tüm kültürel miras öğeleri, tasarım ekibi ve inşaat yüklenicileriyle de paylaşılacak olan proje haritalarında ve projenin GIS veritabanında gösterilecektir. Gerektiğinde, tesadüfi kültürel miras öğesi buluntularıyla karşılaşılması halinde Proje haritaları ve GIS güncellenecektir. o Boru hattının Kültürel Miras Öğelerinden taahhüt edilen uzaklıkta döşenmesini sağlamak için boru döşeme prosesi gerçek zamanlı olarak takip edilecektir. o İzleme ve inceleme amaçlı Uzaktan Kumandalı Sualtı Aracı'nın (ROV) kullanımından kaynaklanan potansiyel etkiler, pervane veya iticinin su içindeki hareketinin sınırlanması , zincirin/halatın doğru yönetimi ve dikkatli bir kılavuzluk sağlayarak ROV'den kaynaklanabilecek darbelerin engellenmesiyle en aza indirilecektir. o İnceleme ve boru döşeme çalışmaları sırasında, inceleme ve inşaat faaliyetlerini izlemek için arkeolojik gözlem brifingleri verilecektir. Boru döşeme öncesi incelemeler ve boru döşeme faaliyetleri sırasında kalifiye bir arkeolog, potansiyel miras öğelerinin varlığına veya yokluğuna karar vermek üzere ve inceleme ve boru döşeme gemilerinin bilinen kültürel miras sahaları üzerinde etkilere neden olmaması için gözlem yapacaktır. Arkeolojik gözlem brifingleri, yetkin makamlar tarafından onaylanmış ve yetkilendirilmiş kalifiye ve deneyimli kültürel miras profesyonelleri tarafından veirlecektir. Gözlem brifingleri özellikle aşağıdakileri sağlamak üzere gerçekleştirilecektir: o Boru döşeme sırasında bilinen Kültürel Miras Öğelerinden 150 m sakınma mesafesinin sağlanması; o Mevcut koşullarda bilinen KMÖ Abs_0319 ve Abs_1066 üzerinde ROV kullanımından ve diğer inceleme ve inşaat faaliyetlerinden kaynaklanabilecek zararın engellenmesini sağlayacak şekilde mutabık kalınmış etki azaltma önlemlerinin uygun şekilde uygulanması; ve o Proje Kültürel Miras Yönetim Planı'nda özetlendiği üzere tesadüfi buluntular prosedürünün uygun şekilde hayata geçirilmesi.	Kültürel Miras Öğeleri

6.11.1.1 İnşaatın Etkileri

Güzergâh incelemeleri gemi enkazı sahalarını etkileyebilir. Sualtı araçlarının (örneğin ROV ve AUV) çarpışmadan, uygun olmayan kısıtlama yönetiminden dolayı gemi enkazına çarparak hasar vermesi ve araştırmalar sırasında pervane/itici sürtünmesi olasılığı bulunmaktadır. Ayrıca önceden bilinmeyen sahalara daha fazla insan erişimi sağlanması sonucunda ROV incelemesi sırasında eserlerin izinsiz çıkarılması potansiyeli de bulunmaktadır. Açık devreli dalgıçların 100 metre derinliğe inebilmesi ve yeniden solunum sağlayan kapalı devreli dalgıçların 140 m'den fazla derinliğe ulaşabilmesine karşın eserler ve yapısal öğeler, uzaktan kontrol faaliyetleriyle (örneğin AUV, ROV) de yüzeye taşınabilir.

Boru hattı güzergâhına 150 metre mesafedeki nesneler inşaat faaliyetlerinden daha fazla etkilenme riski altındadır. Boru hattı güzergâhına 150 metre mesafede gerçekleştirilecek boru döşemeyle ilgili faaliyetler Kültürel Miras Öğelerine, hasar verme ve/veya tahrip etme potansiyeline sahiptir:

- Boru hattından 100 metre ile 150 metre arasındaki alan düşük riskli olarak değerlendirilmektedir;
- Boru hattından 50 metre ile 100 metre arasındaki alan orta riskli olarak değerlendirilmektedir; ve
- Boru hattından 0 metre ile 50 metre arasındaki alan yüksek riskli olarak değerlendirilmektedir.

Nihai boru hattı güzergahı bilinen Kültürel Miras Öğelerinden 150 m kaçınılacak şekilde yeniden düzenlenmiştir (Abs_0319 ve Abs_1066). Yukarıda **Tablo 6.44**'teki tasarım kontrollerinde belirtildiği gibi, potansiyel etkiler en az düzeyde olacaktır. Mevcut deniz verileri üzerinde yapılan bir inceleme, projenin inşaat ve işletme aşamalarında kültürel miras varlıklarının tesadüfi olarak bulunmalarının oldukça düşük olasılıkta olduğunu ortaya koymaktadır. Projenin inşaat faaliyetleri sırasında (UXO ve inşaat öncesi boru döşeme araştırmaları dahil) tesadüfi olarak bulunabilecek kültürel miras varlıkları için gözlemci arkeologların kaydedebilmesi ve değerlendirebilmesine olanak sağlanması ve uygun önleme ve azaltma faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi amacıyla bir "Tesadüfi Bulgular Prosedürü" uygulanacaktır.

6.11.1.2 İşletmenin Etkileri

İşletme aşamasında herhangi bir detaylı çalışma yapılmayacağından, herhangi önemli bir etkisi olması beklenmemektedir. ROV incelemelerinin **Bölüm 6.11.1.1**'de belirtilen şekilde kültür varlıklarını etkileme potansiyeli bulunmaktadır. Böyle durumlarda uygulanacak olan etki azaltma önlemleri İnşaat Aşamasında uygulanacak olanlara benzer nitelikte olup, ROV pervanesinin seyrek yıkanması, uygun gergi ipi kullanımını ve kontrollü kullanım ile ROV darbelerinin önlenmesini içerecektir.

6.11.1.3 Hizmetten Çıkarmanın Etkileri

Boru hatlarının deniz yatağından kaldırılması durumunda inşaat aşamasındaki ile benzer etkilerin oluşması ihtimali söz konusudur. (**Bölüm 6.11.1.1**). Boru hattının yerinde bırakılması halinde herhangi bir etki olması beklenmemektedir.

6.11.1.4 Beklenmeyen Olaylar / Acil Durumların Etkileri

Beklenmeyen olaylar ya da kaza sonucu ortaya çıkabilecek olaylardan kaynaklanabilecek herhangi bir etki beklenmemektedir.

6.12. Diğer Konular

Bu Bölümde ele alınacak başka bir konu bulunmamaktadır.

BÖLÜM 7
BİYOLOJİK ÇEVRENİN DEĞERLENDİRİLMESİ

BÖLÜM 7. BİYOLOJİK ÇEVRENİN DEĞERLENDİRİLMESİ

(Proje kapsamında yapılmış ve yapılacak iş ve işlemler kapsamında flora-fauna üzerine etkiler etkilerin kontrolü ve azaltılmasına ilişkin tedbirler, hazırlık, inşaat, işletme ve işletme sonrası)

Bu bölümde, Projenin Karadeniz'in Türkiye Münhasır Ekonomik Bölge'sindeki (MEB) biyolojik çevre (biyolojik alıcılar) üzerindeki etkilerinin bir değerlendirmesi sunulmaktadır. Değerlendirmede, Projenin tüm aşamaları boyunca ortaya çıkan etkiler ele alınmıştır. Ayrıca, planlanmamış/acil durumların deniz ortamında bulunan biyolojik alıcılar üzerindeki potansiyel etkileri de değerlendirilmiştir. Etkilerin büyük çoğunluğunun inşaat aşamasında oluşması beklenmektedir. İnşaat gemilerinin hareket ve faaliyetleri canlı türlerine az da olsa zarar verebilir. İnşaat faaliyetlerinin, özellikle gemilerden kaynaklanan gürültünün, balıkları ve deniz memelilerini olumsuz etkilemesi sınırlı da olsa mümkündür.

Karadeniz'in orta bölgelerinde rastlanan ve değerleri veya duyarlılıkları nedeniyle önem taşıyan fauna grupları arasında çeşitli ticari balık türleri (örneğin hamsi ve çaça balığı), deniz memelileri ve deniz kuşları bulunmaktadır. Öte yandan plankton da, denizlerdeki besin ağının işleyişinde rol oynaması bakımından önem taşımaktadır. Bu bölümde, biyolojik çevreye ilişkin mevcut durum, etki değerlendirmesinde kullanılan metodoloji ve herhangi bir olumsuz etkinin önlemesi, azaltılması veya dengelenmesi için uygulanması gereken etki azaltıcı önlemler açıklanmaktadır. Proje Alanının tanımı, **Bölüm 1**'de (Projenin Genel Özellikleri) yapılmıştır. İnceleme Alanı ise, Projenin 2009 ile 2011 yılları arasındaki fizibilite aşamasında incelemelerin gerçekleştirildiği bölgelerin tamamıdır (Ref. 7.1). Bu bölgeler **Şekil 7.1**'de gösterilmiştir. Bu bölümde ortaya konulan mevcut durumun belirlenmesinde aşağıdaki ikincil veri kaynaklarından yararlanılmıştır:

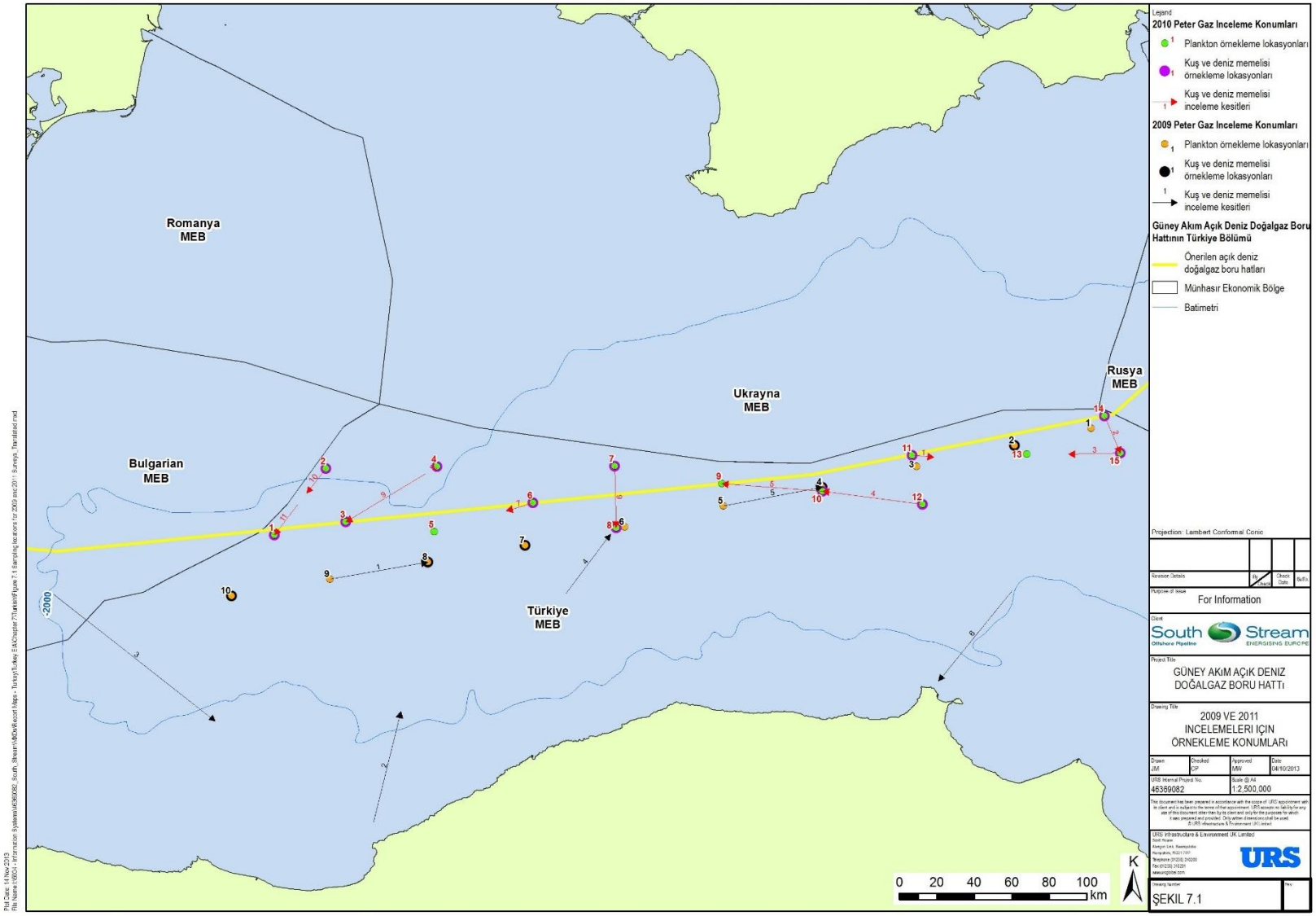
- Proje için Peter Gaz tarafından hazırlanan inceleme raporlarında (Ref. 7.1) yer alan ayrıntılı bilimsel literatür incelemesi, burada sunulan, mevcut durum çalışmasına uygun yerlerde dahil edilmiştir;
- Birleşik Krallık Milli Kütüphanesi'nde yapılan veri taraması sonucu belirlenen yakın zamanda yayınlanmış bilimsel literatür kullanılmıştır;
- İnceleme Alanında önemli türlerin bulunma olasılığını araştırmak amacıyla Karadeniz Kırmızı Veri Kitabı'nın (Ref. 7.2) yanı sıra, "Mücavir Atlantik Deniz Bölgesi, Akdeniz ve Karadeniz'deki Deniz Memelilerinin Korunmasına Dair Anlaşma (ACCOBAMS)" gibi uluslararası sözleşmelere başvurulmuştur; ve
- Balık türlerine ve Karadeniz florası ile faunasındaki tarihsel değişimlere ilişkin bilgiler Karadeniz Komisyonu'nun "Çevresel Durum" raporlarından elde edilmiştir (Ref. 7.3 - 7.6).

Sağlıklı mevcut durum verileri elde edebilmek amacıyla, 2009 ve 2011 yıllarında yapılan incelemeler kapsamında (Ref. 7.1) Karadeniz'in Türk sularındaki plankton topluluklarının, kuşların ve deniz memelilerinin durumları değerlendirilmiştir. İlgili örnekleme programı **Tablo 7.1**'de sunulmaktadır.

Tablo 7.1: Deniz Ekolojisi İncelemeleri (2009 ve 2011)

Ay, Yıl	İncelenen Türler	Örnekleme Bölgeleri
Haziran, 2009	Plankton	10 İstasyon
	Kuşlar	5 İstasyon, 6 Kesit
	Memeliler	5 İstasyon, 6 Kesit
Eylül - Ekim, 2011	Plankton	15 İstasyon
	Kuşlar	12 İstasyon, 11 Kesit
	Memeliler	12 İstasyon, 11 Kesit

Her bir tür için inceleme yöntemleri, ilgili konu başlıklarının altında açıklanmaktadır.



Şekil 7.1: 2009 ve 2011 İncelemelerindeki Örnekleme Bölgeleri

İnceleme sonuçlarının ve mevcut literatür verilerinin değerlendirilmesi sonucunda, abisal düzlük bentik bölge (deniz dibi) toplulukları, balık türleri ve balık göç yolları ile ilgili bilgi eksiklikleri belirlenmiştir. Buna bağlı olarak, Proje Alanını kapsayan bir abisal düzlük çalışması (Ref. 7.7) gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma, bentik canlıların biyolojik koşullarını araştırmak amacıyla 2011 yılında gerçekleştirilen yan taramalı sonar ölçümlerin sonuçları ile Uzaktan Kontrollü Araç (ROV) verileri incelenerek yapılmıştır. Buna ek olarak, South Stream Transport tarafından gerçekleştirilen bir araştırma (Ref. 7.8) ile balık türlerinin Türkiye MEB'ini beslenme, yumurtlama ve gelişme alanları ve/veya göç yolu olarak kullanma potansiyeli incelenmiştir.

7.1. Karadeniz'deki Doğal Çevrenin Tanımlanması

(Meteoroloji, Örnekleme İstasyonları, Saha Çalışması Bulguları, Genel Değerlendirme ve Koruma Önlemleri, Göç Yollarının ve Göç Zamanlarının Değerlendirilmesi)

7.1.1. Karadeniz Biyoçeşitliliği

Karadeniz'de farklı tuzluluk oranlarına sahip iki farklı su katmanı bulunmaktadır. Ortalama tuzluluk oranı ‰17 olan hafif tuzlu üst katman, Azak Denizi yoluyla Tuna, Dinyeper ve Don nehirleri de dahil olmak üzere birçok nehirden kaynaklanan büyük miktarda tatlı su akışı ile oluşmaktadır. Bu katmanın altında, Akdeniz'den gelen ve daha yüksek oranda tuzluluğa (20-30‰) sahip olan deniz suyu katmanı yer alır. Yaklaşık 150 ila 200 m derinlikler arasında belirgin ve kalıcı bir piknoklin[12] oluşturan bu katmanlaşma, yüzey suları ve derin sular arasında dikey su hareketini sınırlandırarak benzersiz bir kimyasal ve biyolojik ortam oluşturur.

Karadeniz'in üst su katmanları, canlı yaşamına elverişli (biyotik) ince bir tabaka oluşturur. Doğal koşullarda, Karadeniz'in bu biyotik katmandaki fauna biyoçeşitliliği, düşük tuzluluk nedeniyle, Akdeniz'in yaklaşık üçte biridir. Ancak nehir kaynaklı besinlerin yüksek girdisi nedeniyle, Karadeniz'deki biyolojik üretkenlik Akdeniz'dekinden çok daha yüksektir (Ref. 7.1).

Karadeniz genelinde, aşağıdaki deniz habitatı türleri bulunmaktadır:

- Yaklaşık olarak 50 m derinliğe kadar olan yüzey suları yüksek oksijene ve oldukça düşük tuzluluk oranına (genel olarak ‰17) sahiptir. Yüzey suyu katmanı fotik[13] olduğundan, biyolojik açıdan üretkendir ve geçmişte çok geniş pelajik balık popülasyonlarını barındırmıştır. Bu sığ sularda çeşitli habitat tipleri bulunmaktadır:
    - Bu sığ bölgede, Supralittoral falezleri de içeren kaya alt tabakaları mevcuttur. Sert alt tabakalar, oldukça yüksek çeşitliliğe sahip fauna türlerini destekleyen makroalgal yatakların gelişmesini sağlamalarından dolayı önem taşır;
    - Sığ bölgelerde, kumlu sedimanlar da mevcuttur; bunlar çökelme sonucu ve dalga hareketiyle ince materyallerden ayrışarak oluşmuştur. Bu tabakalar, özellikle çift kabuklu yumuşakçaların hakim olduğu çok çeşitli iç fauna topluluklarını barındırır; ve
    - 10 ila 20 m arası derinliklerdeki bazı durağan bölgelerde bulunan çamur sedimanları iç fauna topluluklarını barındırır.
- Derinliği yaklaşık 50 ila 100 m arası olan sularda (orta derinlikteki sularda) alt katmanın etkisiyle azalan oksijen konsantrasyonları ve artan tuzluluk oranları görülür;

[12] Piknoklin, bir su kütlesinde yoğunluk gradyanının en yüksek olduğu katmandır. Piknoklin oluşumu, tuzluluk veya sıcaklık değişimlerinden kaynaklanabilir.
[13] Fotosentez için yeterli ışık barındıran üst katman.

- Bu katman, genellikle suboksik olarak adlandırılır. Bu katmanda oksijen (O_2) ve hidrojen sülfür (H_2S) konsantrasyonları son derece düşük olup, dikey veya yatay yönlerde algılanabilir değişimler görülmez (Ref. 7.1). Deniz tabanında dalga enerjisinin bulunmadığı bu derinliklerdeki bentik bölge habitatları genellikle çamur sedimanlarından oluşur; ve
- Derin sularda (yaklaşık 150 ila 200 m'nin altında) oksijensiz koşullar hakimdir ve H_2S konsantrasyonlarında artış görülür. Bu koşullar, hem pelajik türlerin hem de dipte yaşayan organizmaların dikey dağılımını sınırlar. Derin sularda çamur sedimanları hakim olduğundan buradaki canlılar mikrobiyal organizmalardır. Bu alt su katmanı, hacimsel olarak Karadeniz sularının %87 gibi yüksek bir miktarını oluşturur. Karadeniz'in derin sularındaki yaşam hakkındaki bilgiler sınırlı düzeyde olmakla beraber, protozoa ve bakterilerin dip canlıları arasında yer aldığı bilinmektedir. Örneğin, kuzeybatı Karadeniz'in derin oksijensiz sahanlığı, çok sayıdaki gaz sızıntısı nedeniyle resif benzeri yapı oluşturabilen metanotrofik[14] mikrobiyal örtüyle kaplıdır (Ref. 7.9).

Karadeniz'in deniz tabanı; kıta sahanlığı, kıta yamacı ve abisal düzlük olarak üçe ayrılır. Karadeniz havzasının alanı, deniz yüzey alanına oranla çok daha geniştir ve kıyılarındaki nüfus yoğunluğu nedeniyle insan faaliyetlerinden kaynaklanan baskıya karşı çok hassas konumdadır. 20. yüzyılın sonlarındaki hızlı ekonomik büyüme ve deniz kaynaklarının doğru yönetilememesi nedeniyle, Karadeniz ekosisteminde büyük çevresel ve ekolojik değişiklikler meydana gelmiştir. Özellikle, kara kökenli kaynaklardan gelen aşırı azotun yol açtığı ötrofikasyon, Karadeniz ekosisteminin tamamında flora ve fauna çeşitliliğini ve dağılımını değiştiren bir dizi olumsuz sürece neden olmuştur. Kontrolsüz balıkçılık da, Karadeniz biyolojisinin yapısında ve dinamiğinde oluşan değişimlere katkıda bulunmuştur (Ref. 7.1).

Geçmişte, ötrofikasyon, Karadeniz'deki bitkisel plankton türlerinin birincil üretiminde büyük artışlara ve bu türlerin bolluğunda ve kompozisyonunda değişimlere neden olmuştur. Daha geniş çapta ve sıklıkla meydana gelen alg çoğalmaları, organik maddelerin deniz tabanına ilerlemesini artırarak çözünmüş oksijen miktarında büyük bir düşüşe ve pek çok bölgede bentik toplulukların organik maddeyle örtülmesine yol açmıştır. Zararlı alg çoğalmalarının (kızıl gelgitler) artan sayısı pek çok balık ölümüne neden olmuştur (Ref. 7.11).

1990'lı yıllardan bu yana, Karadeniz'e kıyısı olan ülkelerin hükümetleri, kirliliğin azaltılması için havza çapında bir yaklaşım uygulanması ve Karadeniz'in ekolojik durumunun 1960'lardakine benzer hale getirilmesi yönündeki stratejik hedefe ulaşmak için kıyısı olan ve olmayan ülkeler arasında işbirliğinin geliştirilmesi politikalarını benimsemişlerdir. Kara tabanlı kaynaklardan gelen kirlilik baskısı hala yoğun olmakla beraber, azalan bir eğilim sergilemekte ve ekolojik durumda bazı iyileşmeler gözlenmektedir. Örneğin, sayısı azalan bazı türlerin popülasyonlarında tekrar artış olduğu ve alg çoğalmalarının sıklık ve yoğunluğunun azaldığı görülmüştür (Ref. 7.1).

7.1.2. Balıklar

Karadeniz'deki balık miktarları, ötrofikasyon, aşırı düzeyde avlanma ve *Mnemiopsis leidyi* popülasyonundaki artışa bağlı olarak plankton miktarlarının düşmesi sebepleriyle büyük ölçüde azalmıştır.Bu kteonofor (taraklı denizanası) türü, larval ve jüvenil balıkların önemli besinleri olan kopepodları avlayarak (Ref. 7.12) ve ayrıca balık yumurtaları ile larvaları doğrudan avlayarak beslenir.

Ayrıca, su derinliği arttıkça suyun oksijensiz hale gelmesi nedeniyle, balık türlerinin sayısı ciddi bir şekilde azalmakta ve yaklaşık 150 m derinliğin altında canlıların düşey dağılımı ve dip balıklarının yaşaması olanaksız hale gelmektedir (Ref. 7.11).

[14] Metan gazını okside ederek karbon kaynağı olarak kullanıp enerji elde eden bakterilere verilen ad.

Çaça balığı (*Sprattus sprattus*), Karadeniz istavriti (*Trachurus mediterraneus ponticus*) ve hamsi (*Engraulis encrasicolus*) popülasyonları 1990'lı yıllarda ciddi oranda azalmaya başlamış, ancak son zamanlarda tekrar artmaya başladığı gözlemlenmiştir. Ton balığı (*Thunnus thynnus*), kılıç balığı (*Xiphias gladius*) ve uskumru (*Scomber colias* ve *S. scombrus*) gibi daha iri pelajik balık türlerinin popülasyonları önemli ölçüde düşüş göstermiştir (Ref. 7.4).

Karadeniz'in Türkiye sularındaki balık türleri ile ilgili olarak yakın zamanda yapılan bir araştırma (Ref. 7.15), türlerin %62'sinin Atlantik-Akdeniz türleri, %7'sinin kozmopolit (dünyanın her yerinde rastlanan) türler, %29'unun endemik (sadece Karadeniz'de bulunan) türler ve %2'sinin de tekir ya da barbun *(Liza haematocheilus)*, iskarmoz *(Sphyraena obtusata)* ve Atlantik somonu *(Salmo salar)* gibi egzotik türler olduğunu göstermiştir.

MEB'in Türkiye sularındaki en yaygın türler arasında çaça balığı, hamsi, Karadeniz zarganası (*Belone belone euxini*), üç dikenli balık (*Gasterosteus aculeatus*), Karadeniz pelajik deniziğnesi (*Syngnathus schmidti*), altınbaş kefali (*Liza aurata*), sıçrayan kefal (*Liza saliens*), has kefal (*Mugil cephalus*), tekir yada barbun, lüfer (*Pomatomus saltatrix*), Karadeniz istavriti (*Trachurus mediterraneus ponticus*), palamut (*Sarda sarda*) ve uskumru (*Scomber colias*) sayılabilir.

Bu türlerden Karadeniz zarganası ve Karadeniz pelajik deniziğnesi Karadeniz'e özgüdür ve diğer türlerin tamamı yaygın türlerdir. Karadeniz zarganası ve palamut, Karadeniz Kırmızı Veri Kitabı'nda sırasıyla "tehlikede" ve "kritik tehlikede" türler olarak listelenmektedir. Palamut yalnızca Karadeniz'in batısında Bulgaristan yakınlarında kritik tehlike altındadır.

Kefal gibi pelajik sularda yumurtlayan türler, genellikle sığ sularda görülmekte ve sadece üreme döneminde (yaz aylarında) açık denizde bulunmaktadır (Ref. 7.15). Yaygın Karadeniz türlerinin yumurtlama, beslenme, kışlama alanları ve göç yolları hakkında detaylı bilgi **Bölüm 6.4.1**'de ve **Bölüm 7.2.2**'de sunulmuştur.

Karadeniz'in orta kısımlarındaki sularda yaşayan balık türleri hakkındaki mevcut bilgiler oldukça sınırlıdır. Ancak, bu bölgelerde balıkçılık yapılan alanların bulunmayışı ve plankton üretkenlik düzeylerinin düşük olması dikkate alındığında, balık miktarlarının fazla olmadığı ve çaça balığı, hamsi ve Karadeniz istavriti gibi pelajik türlerle sınırlı olduğu düşünülebilir. 2011 sonbaharında gerçekleştirilen ve ihtiyoplanktonları inceleyen bir çalışmada (Ref. 7.1); az sayıda yetişkin çaça balığı, Karadeniz pelajik deniziğnesi ve üç dikenli balık türleri ağlara takılmıştır.

Karadeniz'in Türkiye sularında genellikle rastlanan balık türleri, aynı zamanda ticari amaçla avlanan türlerdir. Karadeniz'in Türkiye sularında avlanan balıklar, bir kısmı göç eden türler olan pelajik ve demersal türlerdir ve bunların büyük çoğunluğunu hamsi ve çaça balığı gibi küçük pelajik türler oluşturmaktadır. Türkiye MEB'i sularında görülme potansiyeli taşıyanlar ise sadece pelajik balıklar olarak tanımlanan türlerdir. 2011 yılı verilerine göre Karadeniz'in Türkiye kısmında en çok avlanan 10 tür **Tablo 7.2**'de verilmektedir.

Tablo 7.2: Karadeniz'in Türkiye Sularında En Çok Avlanan 10 Tür (Ref 7.19)

Bilimsel adı	Adı	Tip	2011'de avlanma oranı (%)
Engraulis encrasicolus	Hamsi	Pelajik Göçmen	61,5
Sprattus sprattus	Çaça	Pelajik Göçmen	26,0
Trachurus mediterraneus ponticus	Karadeniz İstavriti (Kraça)	Pelajik Göçmen	4,3
Merlangius merlangus	Mezgit	Demersal Göçmen	2,4
Sarda sarda	Palamut-Torik	Pelajik Göçmen	2,0
Trachurus trachurus	İstavrit (Karagöz)	Pelajik Göçmen	1,0

Bilimsel adı	Adı	Tip	2011'de avlanma oranı (%)
Mullus surmuletus	Tekir	Demersal	0,9
Sardina pilchardus	Sardalya	Pelajik	0,6
Pomatomus saltator	Lüfer	Pelajik Göçmen	0,5
Mugil cephalus	Kefal	Demersal	0,3

Kalkan *(Scophthalmus maeticus)* Karadeniz'e kıyısı olan ülkelerin kıta sahanlığı bölgelerinin tamamında bulunur ve ticari amaçlı avlanan en kıymetli balık türüdür. Araştırmalar, türlerin 50 ilâ 75 m'de maksimum miktarda bulunacak şekilde tüm kıta sahanlığı boyunca yayıldığını belirlemiştir. Yetişkin balıklar daha sığ sulara göç etmekte ve bahardaki yumurtalama dönemlerinde bir araya gelerek, ardından daha derin sulara (100 m ilâ 140 m) doğru hareketlerine devam etmektedirler.

1982 yılında Karadeniz'e sınırı olan ülkeler arasında imzalanan "Karadeniz Münhasır Ekonomik Bölge Antlaşması" gereği, her ülke balıkçılık alanını 200 deniz miline kadar, Karadeniz'in açık sularını kapsayacak şekilde büyütmüş ve Türkiye'nin geleneksel kalkan balığı av sahaları Rusya, Ukrayna, Romanya ve Bulgaristan'ın tasarrufu altına girmiştir. Sonraki dönemlerde kalkan avcılığının kıyılarımıza sıkışması ve artan av gücünün de baskısı ile üretim giderek düşmüş ve son 25 yılda, Türkiye'nin Karadeniz'deki av miktarı inişli çıkışlı bir seyir izlemiştir.

7.1.3. Diğer Su Ürünleri

Karadeniz kıyılarındaki bentik bölge habitatları, derinliğe ve deniz tabanı özelliklerine göre gruplandırılabilir. Genel olarak 20 m'nin altındaki derinliklerdeki sığ sularda, anakayanın, kaya bloklarının ve kaba sedimanların bulunduğu yerlere alg toplulukları hakimdir. Bunların çok farklı fauna çeşitlerini barındıran önemli habitatlar olması mümkündür.

Akdeniz alglerinin fakirleşmiş bir türevi olan Karadeniz alglerinin çeşitliliği, özellikle ötrofikasyon nedeniyle son yıllarda önemli değişimlere uğramıştır. Özellikle, kahverengi ve kırmızı alglerin çeşitliliği, yoğunluğu ve zonları azalırken, yüksek besin içeren ortamlara genellikle iyi tolerans gösteren yeşil alg türlerinin çeşitliliği ve bolluğu artmıştır (Ref. 7.1).

Karadeniz alg topluluklarında sıklıkla ve genellikle kuşaklar halinde gözlemlenen türler arasında olan kahverengi alg *Cystoseira'*nın, 1960'lardan bu yana 10 m'nin altındaki derinliklerdeki yaygınlığı azalmıştır. Öte yandan, *Cladophora* ve *Ulva* türleri gibi fırsatçı yeşil algler çoğalmıştır.

Türkiye kıyılarının farklı noktalarındaki alg türleri sayısı, deniz tabanının yapısına bağlı olarak değişkenlik gösterir (**Tablo 7.3**). Sığ sularda en fazla çeşitliliğe, anakaya ve kaya bloklarıyla kaplı deniz tabanlarında rastlanır.

Tablo 7.3: **Türkiye'nin Karadeniz Kıyılarındaki Faklı Bölgelerde Bentik Alg ve Makrofit Çeşitliliği** (Ref. 7.20)

Bölge	Siyanofit	Kırmızı (Rodofitler)	Kahverengi (Faeofitler)	Yeşil (Klorofitler)	Deniz çayırları	Makrofit Toplamı
Kırklareli	23	71	24	30	3	151
Kocaeli, Sakarya, Düzce	30	126	50	46	3	255
Zonguldak	20	100	42	43	3	208
Bartın	12	116	43	39	3	213

Bölge	Siyanofit	Kırmızı (Rodofitler)	Kahverengi (Faeofitler)	Yeşil (Klorofitler)	Deniz çayırları	Makrofit Toplamı
Kastamonu	22	133	56	48	3	262
Sinop	22	136	52	55	3	268
Samsun	20	106	27	22	3	178
Ordu	14	93	27	26	4	164
Giresun	18	109	33	30	3	193
Trabzon	1	23	8	23	3	58
Rize, Artvin	3	43	15	27	3	91
Toplam	**30**	**142**	**57**	**58**	**4**	**291**

Diğer habitatlarda sedimanlar ve fauna türleri egemendir. Türkiye kıyılarında 10 ila 25 m arasındaki derinlikler, ağırlıklı olarak *Melinna palmata* gibi poliket iç faunasının ve yumuşakçaların (*Chamelea gallina*, *L. mediterraneum* ve *L. divaricata*) hakim olduğu ince ve orta kumlu dip sedimanlarından oluşur. 25 ila 50 m aralığında, dip sedimanlarının bileşimi yavaşça kum-çamurkarışımına dönüşür ve tür sayısı azalır. 50-80 m arası derinliklerde, dip sedimanları çamur, kil ve ölü deniz kabuğu karışımından oluşur ve tür çeşitliliği en düşüktür. Bu kısımlarda poliketler ve bazı ekinoderm türleri hakimdir. Bu derinliklerin altında, oksijen miktarının azalmasıyla türlerin çeşitliliğinde ve sayılarında azalma meydana gelir. Bu azalma, oksijen tamamen tükenene (anoksik koşullar) ve makrofaunanın yaşaması imkansız hale gelene kadar devam eder. Bentik topluluklarının bu dağılım biçimi, Rusya ve Bulgaristan kıyılarındaki dağılıma benzerlik göstermektedir.

Türkiye'de su ürünleri yetiştiriciliği oldukça yeni bir sanayi sektörü olup, 1970'li yılların başında gökkuşağı alabalığı (*Onchorhynchus mykiss*) yetiştiriciliği ile başlamıştır. Su ürünleri yetiştiriciliği 1990'lı yıllarda büyük aşama kaydetmiş ve üretim 1996 yılında 16.000 tondan 2006 yılında 129.000 tona yükselmiştir. Su ürünleri sektörünün gelişmesiyle birlikte, günümüzde Türkiye Avrupa'nın en büyük üçüncü balık üreticisi (kabuklular dışında) ve en büyük ikinci (Norveç'in ardından) levrek (*Dicentrarchus labrax*), çipura (*Sparus aurata*) ve gökkuşağı alabalığı yetiştiricisi haline gelmiştir.

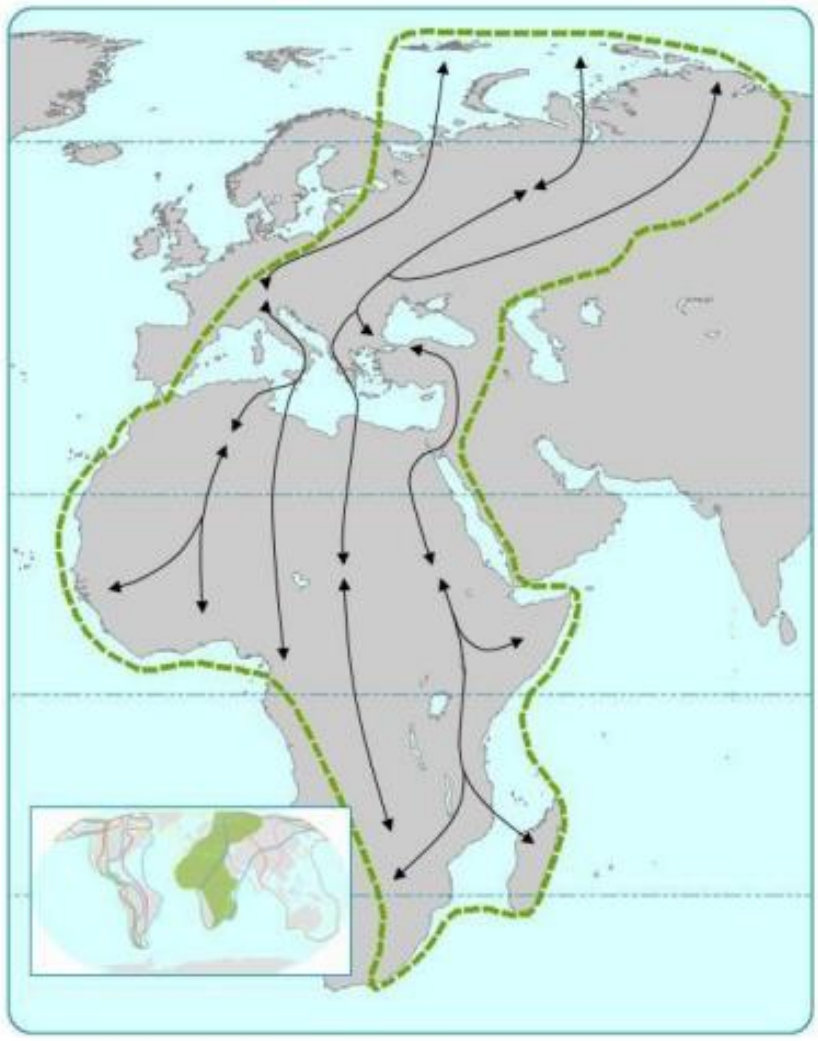
Su ürünleri yetiştiriciliğinde önem taşıyan diğer türler arasında sazan balığı (*Cyprinus carpio*), ton (*Thunnus thynnus*) ve Akdeniz midyesi *Mytilus galloprovinciialis* bulunmaktadır. Türkiye'de ton balığı yetiştiriciliğine 2001 yılında başlanmış ve günümüze dek bu alanda önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Halen, bu konuda faaliyet gösteren ve toplam 9.460 tonluk ruhsatlı üretim kapasitesine sahip 13 firma bulunmaktadır.

Son yıllarda, çeşitli çipura, orfoz ve eşkina türleri dahil olmak üzere alternatif balık türlerinin ticari üretiminin artırılması yönünde önemli bir çaba gösterilmektedir. Karadeniz bölgesinde kalkan *(Psetta maxima),* mersin *(Acipenser* spp.*)* ve endemik anadrom alabalık *(Salmo trutta*) türlerinin ticari üretimi için de bazı girişimler söz konusudur.

7.1.4. Deniz Kuşları

Kıyı alanlarında kışlayan, konaklayan ve yuva yapan kuşların Kuzey Kutup Bölgesi'nden Güney Afrika'ya kadar uzanan göç yollarından bazıları, Karadeniz'in çevresinden veya üzerinden geçmektedir (Ref. 7.4). Ancak, Türkiye MEB'inde gözlenen kuşlar bu bölgede beslenen veya göç yolları bu bölgeden geçen az sayıda türle sınırlıdır. Karadeniz'in orta kısımları, Avrupa'yı Afrika'ya bağlayan ana Akdeniz/Karadeniz göç yolunun dışında kalmaktadır (bkz. **Şekil 7.2**). Bu göç yolu, diğer çoğu göç yolu gibi, dağ sıraları ile kıyıları ve bazen nehirleri izlemekte, açık denizler gibi coğrafi engellerden

kaçınmak amacıyla genellikle yukarı yönlü hava akımlarından ve diğer rüzgar biçimlerinden faydalanmaktadır. Sonuç olarak, Karadeniz'in orta kısımlarında rastlanan kuş türlerine ilişkin mevcut veriler sınırlı olmakla beraber, bu bölgenin göçmen kuşlar için fazla önem taşımadığı bilinmektedir (Ref. 7.1).



Şekil 7.2: Akdeniz / Karadeniz Göç Yolu (Ref. 7.22)

Türkiye kıyılarında, Akdeniz yelkovanı (*Puffinus yelkouan)* ve martı gibi çeşitli su kuşu türlerine sıkça rastlanır. Bu türler İnceleme Alanında da gözlemlenmiştir (bkz. **Bölüm 7.2.4**). Söz konusu türler genellikle kıyı bölgelerinde beslenmekle beraber, kefal gibi pelajik türlerin yumurtlama dönemlerinde açık denizde de besin ararlar. Karadeniz çevresinde bulunan beslenme ve üreme alanları arasındaki düzenli göç hareketleri sırasında, Küçük martı (*Larus minutus)* ve Akdeniz martısı (*Larus melanocephalus)* gibi türlere de açık denizde rastlamak mümkündür. Akdeniz yelkovan kuşu (*Puffinus yelkouan*) daha önceleri Manks Yelkovan kuşunun (*P. puffinus*) bir alt türü olarak bilinmekteydi. Sürüler halinde dolaşan bu kuşlar, iri yırtıcı martılardan korunmak için yalnızca geceleri uğradıkları oyuklarda yuva yaparlar. Baharda ve yaz başında, doğu ve orta Akdeniz'deki adalarda ve kıyılardaki falezlerde ürer ve sonrasında tüm yayılım alanlarına dağılırlar.

Akdeniz yelkovan kuşlarının yayılım alanları çok geniştir; örneğin Malta'da işaretlenmiş olan kuşlar Karadeniz'de gözlemlenmiştir. Bu türler 1970'li yıllardan bu yana Karadeniz'de artan sayılarda

gözlemlenmesine rağmen, burada üreddiklerine dair güncel kayıt bulunmamaktadır. Üremeyen bu kuşların çoğu Şubat-Ekim ayları arasında, bazıları ise tüm yıl boyunca Karadeniz'de görülür. Bu türün, yaz aylarında 20.000 bireye varan sürüler halinde kuzeyde toplandığı ve Karadeniz'in etrafında saat yönünde büyük ölçekli hareketlerde bulunduğu kaydedilmiştir (Ref. 7.22).

Akdeniz yelkovan kuşu, üreme alanlarının bulunduğu kıyılardaki yapılaşmanın yanı sıra, yumurta ve yavruların fare ve kedi gibi türler tarafından avlanması nedenleriyle tehdit altına girmiştir. Yetişkin kuşlar sıklıkla paragat oltalarına takılmakta ve ayrıca bazı bölgelerde aşırı hamsi avı nedeniyle besin kaynaklarının tükenmesinden zarar görmektedir (Ref. 7.16).

Genetik araştırmalar, Akdeniz yelkovan kuşunun geçmişte önemli bir popülasyon azalmasına uğradığını göstermektedir ve dolayısıyla bu tür aynı soydan çiftleşmenin olumsuz etkilerine maruz kalmış olabilir (Ref. 7.23). Daha önce IUCN tarafından "asgari endişe altında tür" olarak sınıflandırılırken, 2012 yılında bu türe ait sınıflandırma "hassas tür" olarak değiştirilmiştir.

Küçük martının üreme alanları kuzey İskandinavya, Baltık Denizi, Batı Rusya ve Sibirya'da bulunmaktadır. Bu türün dağılımı kış aylarında Akdeniz, Karadeniz ve Hazar Denizi'nin, ayrıca Avrupa'nın Atlas Okyanusu kıyılarının çoğunluğunu da içerecek şekilde genişler (Ref. 7.24).Bu tür tam anlamıyla göçmen olup, üreme alanlarına Nisan sonlarından Mayıs sonlarına doğru ulaşır ve Temmuz sonlarına doğru bu alanları terk eder (ancak bu türün hareketlerine dair yeterli literatür bilgisi bulunmaktadır). Bu tür sürüler halinde dolaşmakta ve Haziran sonundan itibaren 2.000 bireye ulaşan büyük ve farklı türlerden oluşan kolonilerde ve alt kolonilerde, bazen de seyrek biçimde dağılan çiftler halinde üremektedir (Ref. 7.24).

Küçük martının yayılımı oldukça geniş olup, popülasyonu oldukça büyüktür ve de artış gösterdiği görülmektedir. Dolayısıyla bu tür, IUCN Kırmızı Listesinde "asgari endişe altında tür" olarak değerlendirilmiştir (Ref 7.16).

Akdeniz martısı neredeyse Avrupa'nın tamamında üremekte olup, ana üreme alanı Ukrayna'nın Karadeniz kıyısıdır; üreme alanları yakın zamanlarda Kuzey Kafkasya ovalarına yayılmıştır (Ref. 7.16). Bu türün popülasyonu büyük oranda göçmendir; üreme ve kışlama alanları arasında kıyılar boyunca gidip gelir, ancak bazıları Anadolu üzerinden iç bölgelere doğru göç etmekte veya doğu ve orta Avrupa'nın büyük nehir vadilerini takip etmektedir (Ref. 7.22).

Üreme mevsiminin dışında tür tam anlamıyla kıyısaldır; haliçleri, limanları, tuzlu lagünleri ve diğer korunaklı suları tercih eder. Akdeniz martıları, Şubat sonundan Nisan başlarına kadar lagünlerdeki, haliçlerdeki ve kıyılarda yer alan tuzlu su bataklıklarındaki üreme kolonilerine göç etmekte ve büyük kısmı üremeye Mayıs başlarında başlamaktadır. Popülasyonun önemli bir kısmı da, kıyıdan uzaktaki göllerde ve ovalardaki bataklıklarda üremektedir (Ref. 7.22). Sıklıkla kara gagalı sumruya (*Sterna sandvicensis*) yakın yerlerde üremekte ancak bunlarla karışmamaktadır veya karabaş martıların (*Larus ridibundus*) arasına karışmaktadır (Ref. 7.16).

Kışlama alanlarına göçler Haziran sonundan itibaren başlamakta ve sonbahar ayları boyunca devam etmektedir. Martılar genellikle 1.000 çiftten az kolonilerde ve bazen de diğer türlerin kolonilerinde tek çiftler olarak üremektedir. Akdeniz martıları, üreme kolonilerinde turistik faaliyetlerin yol açtığı rahatsızlıklardan dolayı büyük miktarda kayıplara maruz kalmaktadır. Ayrıca kıyılardaki yapılaşma ve deniz kirliliği (petrol sızıntıları ve kimyasal atıklar) nedeniyle habitat kaybı tehdidi altındadır.

Proje kapsamında, 2009 yılında Karadeniz'in tüm Türkiye sularını (MEB ve karasuları) kapsayan araştırmalar yapılmıştır (**Şekil 7.1**). 2009 yazında yapılan araştırmalarda 18'i tür düzeyinde tanımlanan 20 takson kaydedilmiştir. Araştırmada, 299'u istasyonlarda ve 934'ü kesitler boyunca olmak üzere toplam 1.195 kuş gözlenmiştir. 2009 yazında gözlemlenen kuşların sayısının fazla olmasının nedeni, Karadeniz'de yerleşik iki türün çok sayıda kaydedilmiş olmasıdır:

Yelkovan kuşu (*Puffinus yelkouan)* ve Hazar martısı (*Larus cachinnans)*. Bu iki tür, kesitler boyunca karşılaşılan bireylerin %44'ünü oluşturmaktadır. 2009 yılında yapılan araştırmalar neticesinde gözlemlenen kuşların listesi ve koruma statüleri aşağıda **Tablo 7.4**'de verilmiştir.

Tablo 7.4: 2009 ve 2011 Araştırmaları Sırasında Karşılaşılan Kuş Türlerinin Listesi ve Toplam Kuş Sayısı

Tür Adı	Yaygın Adı	Karadeniz Kırmızı Veri Kitabı	IUCN Kırmızı Liste Kategorisi	Gözlemlenen tür sayısı		
				İstasyonlarda	Kesitlerde	Toplam
Alauda arvensis	Avrasya tarlakuşu	-	LC	3	2	5
Anas platyrhynchos	Yeşilbaş	-	LC	-	30	30
Anthus pratensis	Çayır incir kuşu	-	LC	7	-	7
Circus cyaneus	Kuzey tuygunu	-	LC	1	-	1
Columba livia	Kaya güvercini	-	LC	-	2	2
Cygnus cygnus	Ötücü kuğu	-	LC	-	1	1
Egretta alba	Büyük ak balıkçıl	-	-	-	2	2
Gavia sp.	Dalgıç türleri	-	-	-	17	17
Larus canus	Küçük gümüş martı	-	LC	2	3	5
Larus ridibundus	Karabaş martı	-	LC	4	2	6
Podiceps nigricollis	Kara boyunlu batağan	-	LC	-	2	2
Podiceps sp.	Batağan Türleri	-	-	-	5	5
Sturnus vulgaris	Bayağı sığırcık	-	-	47	6	53
Toplam				**156**	**183**	**339**

IUCN Kırmızı Liste Kategorisi: - Henüz kategorisi yok, LC Asgari Endişe Altında, VU Hassas, EN Tehlikede, Tümü, Bu cins için tüm kategoriler (LC, VU, NT, EN). Kırmızı Veri Kitabı: - Listelenmemiş, EN Tehlikede, VU Hassas.

2009 yılında yapılan araştırmalarda Türkiye'de kaydedilen toplam 500 kuş türünden 219'unu temsil etmeleri nedeniyle, ötücü kuşlar özellikle önem taşımaktadır.

7.1.5. Diğer Kuşlar

Su kuşlarına ek olarak, İnceleme Alanında deniz kuşu olmayan veya genellikle açık denizde bulunmayan bir dizi tür de gözlemlenerek kaydedilmiştir. Bunların arasında, Kara boyunlu batağan (*Podiceps nigricollis*), ötücü kuğu (*Cygnus cygnus*), bayağı sığırcık (*Sturnus vulgaris*) ve tarlakuşu (*Alauda arvensis*) bulunmaktadır. Bu gibi kuşlara kıyıdan uzak alanlarda rastlanmasının başlıca sebebi kışın gelişiyle ortaya çıkan iklim etkileridir. Bu kuşlar, havanın soğuması ile beraber Karadeniz'in güney kıyısına göç etmek zorunda kalana dek, kuzey kıyısında kalmaya eğilim gösterir. Ayrıca, üç yırtıcı kuş da kaydedilmiştir: Aladoğan (*Falco peregrinus*), Ulu doğan (*Falco cherrug*) (Karadeniz Kırmızı Veri Kitabı'nda sırasıyla "tehlikede" ve "hassas" olarak listelenmiştir) ve atmaca (*Accipiter gentilis*). Göç sırasında, bazı kuşlar Karadeniz üzerinden güney-kuzey doğrultusunda uçarlar ve bu nedenle çayırkuşu, sığırcık, bıldırcın kılavuzu ve çulluk gibi kara kuşları Karadeniz'in en orta kesimlerinde dahi görülebilir.

Yılın farklı zamanlarında Karadeniz'in orta bölgelerinde görüldüğü bilinen kuş türleri **Tablo 7.5**'te sunulan gruplara ayrılabilir.

Tablo 7.5: Karadeniz Bölgesindeki Kuş Türü Grupları (Ref. 7.1)

Grup	Bilgi
Dalgıç kuşları ve batağanlar (Gaviiformes ve Podicipediformes)	Balıkla beslenen tipik su kuşlarıdır. Genellikle tatlı su habitatlarında yuva yapar ve yuvalar genellikle suda yüzer. Bölgede, yalnızca Ekim ortasından Mayıs ortasına kadar göç ve kışlama sırasında bulunur.
Tüp burunlular (Procellariformes)	Tipik deniz kuşudur. Bölgede yalnızca bir türü bilinmektedir: Akdeniz yelkovan kuşu. Yelkovan kuşları deniz adalarındaki kolonilerde oyuklara veya kayalıkların aralarındaki çatlaklara yuvar yapar. Küçük balıklar ve kabuklularla beslenir.
Karabataklar (Pelicaniformes)	Tipik su kuşudur, ancak karayı da kullanır. İç sularda ve kıyıdaki kolonilerde yuva yapar. Bilinen en yakın yuva alanları Azak Denizi'nin güney doğu kısmıdır. Genel olarak Kasım'dan Nisan'a kadar bölgede bulunur. Yalnızca balıkla beslenir.
Yağmur kuşları (Charadriiformes)	Su kenarlarında karaya yuva yapan bir kuştur. Küçük omurgasızlarla beslenir. Belirtilen bölgede, çoğu türleri yalnızca göç sırasında, Eylül'den Kasım sonuna ve Mart başından Mayıs'a kadar görülür.
Martılar (Charadriiformes)	Bu gruba, farklı su kütleleriyle ilişkili, koloniler halinde karaya yuva yapan kuşlar dahildir. "Deniz" martıları (örneğin, Hazar martısı) deniz suları ve kıyılarda görülür. Bu gruptaki tüm türler özellikle üreme dönemleri dışındaki zamanlarda deniz sularında bulunur. Bölgede yer alan martılar hem göç sırasında (Eylül'den Mayıs'a kadar) hem de kışın gözlemlenmiştir. Bazı türlerin yaz aylarında konakladıkları bölgeler yuva yapma ve göçle bağlantılı değildir. Tüm martıların temel besini balıktır.
Sumrular (Charadriiformes)	Koloniler halinde karaya yuva yapan kuşlardır. Hazar sumrusu bu kuşlar arasında yer alır ve çevresel gereksinimleri martılarınkine çok benzer: Göllerin ve denizlerin kumluk kıyılarına yuva yapar ve ana besini balıktır. Besinlerinin önemli bir kısmını küçük balıklar oluşturur. Göçler sırasında bölgede az sayıda sumruya rastlanabilir.

Türkiye'nin kıyı sularında **Tablo 7.4**'de tanımlanan tüm kuş gruplarını temsil eden türler gözlemlenmekle birlikte, az sayıda türün Proje Alanı dışındaki bölgelerde yuva yaptığı belirlenmiştir. Yuva yapan türlerin bulunduğu bölgelerde, bazı Önemli Kuş Alanları (IBA'lar) yer almaktadır. Tepeli karabatak (*Phalacrocorax aristotelis)* Şile sahilinde, Küre Dağları'nda ve Akkuş Adası'nda yuva yapar. Kızılırmak Deltası'nda ise kara leylek (*Ciconia nigra)*, bayağı balaban (*Botaurus stellaris)* ve erguvani balıkçıl (*Ardea purpurea*) gibi kuşların üreyebilen popülasyonları mevcuttur. Alaca balıkçıl (*Ardeola ralloides*) Yeşilırmak Deltası'nda yuva yapar. Tüm bu grupları temsil eden türler, Türkiye kıyılarındaki Önemli Kuş Alanlarında (IBA) gözlemlenmiştir.

7.1.6. Deniz Memelileri

Karadeniz'de (seyrek görülen bazı diğer örnekler dışında) üç deniz memelisi türü bulunmaktadır ve bunlar şu alt türler tarafından temsil edilmektedir: Mutur (Phocoena *phocoena relicta*), afalina (*Tursiops truncatus ponticus*) ve tırtak (*Delphinus delphis ponticus*). Bu türler uluslararası ve bölgesel koruma statüleriyle birlikte **Tablo 7.6**'da listelenmektedir. Alt tür olmayan her üç tür de, Karadeniz Kırmızı Veri Kitabı'nda "Yetersiz Veri" olarak listelenmiştir.

Tablo 7.6: Karadeniz'deki Deniz Memelisi Türleri

Tür	IUCN Kırmızı Listesi[1]	Karadeniz Sözleşmesi[2]	Karadeniz Kırmızı Veri Kitabı[3]
Karadeniz muturu (*Phocaena phocaena relicta*)	En	E	

Tür	IUCN Kırmızı Listesi[1]	Karadeniz Sözleşmesi[2]	Karadeniz Kırmızı Veri Kitabı[3]
Karadeniz tırtağı (*Delphinus delphis ponticus*)	Vu	E	DD (EN Ukrayna ve Romanya'da, VU Bulgaristan'da)
Karadeniz afalinası (*Tursiops truncatus ponticus*)	En	E	DD (EN Romanya'da, VU Bulgaristan ve Ukrayna'da)

1 –Vu – Hassas, En – Tehlikede, Ce – Kritik Tehlikede; 2 – Karadeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması Sözleşmesi'nin Karadeniz'de Biyolojik Çeşitliliğin ve Peyzajların Korunması Protokolü'ne dahil edilen türler: E - Tehlikede; 3 – DD – Yetersiz Veri, EN – Tehlikede, VU – Hassas.

Karadeniz'deki deniz memelileri ile ilgili önemli miktarda veri bulunmaktadır: Bunlar, Kleinenberg tarafından 1956 yılında yayınlanan ve temel bir özet içeren makale (Ref. 7.1), 1967 ve 1987 yılları arasında gerçekleştirilen bir dizi havadan gözlem, 2006 yılındaki bir çalışma oturumunda sunulmuş olan Karadeniz'deki deniz memelilerinin durumu ve dağılımı hakkında IUCN tarafından finanse edilen ve havadan ve gemilerle yapılan araştırma ve "Mücavir Atlantik Deniz Bölgesi, Akdeniz ve Karadeniz'deki Deniz Memelilerinin Korunmasına Dair Anlaşma (ACCOBAMS)"nın internet sitesi ve deniz memelileri popülasyonları üzerine Birkun tarafından 2008 yılında hazırlanmış bir çalışmalardır. (Ref. 7.25).

Karadeniz tırtağının açık denizi tercih ettiği bilinmektedir, ancak bazen pelajik balık sürülerinin peşinde kıyıya yaklaştıkları görülmektedir. Bu türe İstanbul Boğazı ve Marmara Denizi de dahil olmak üzere tüm Karadeniz'de rastlanmıştır. Birincil besin kaynakları hamsi, çaça ve deniz iğnesidir. Karadeniz'in büyük bölümünde kaydedilmiş olsalar da, sayıları on binleri veya yüz binleri bulmamaktadır. ACCOBAMS verilerine göre tırtağın Karadeniz'deki bolluk düzeyi aşağıda **Tablo 7.7**'de verilmektedir.

Tablo 7.7: Karadeniz'de Tırtak Bolluk Düzeyleri (Ref. 7.25)

İncelenen alan, güzergâh alanı / uzunluğu	Gözlem tipi	Tarih	Bolluk Düzeyi Değerlendirmesi	Kaynak
Karadeniz'in kuzeybatı, kuzey ve kuzeydoğu bölgeleri, Rusya ve Ukrayna karasuları, 31.780 km^2/2.230 km	Gemi kaydı	Eylül-Ekim 2003	5 376 (2 898–9 972; %95 CI*)	Birkun ve diğerleri, 2004
Karadeniz'in güney doğusu, Gürcistan karasuları, 2.320 km^2/211 km	Gemi kaydı	Ocak 2005	9 708 (5 009–18 814; %95 CI*)	Birkun ve diğerleri, 2006
Denizin orta bölgesi, Rusya ve Türkiye karasularının dışı, 31.200 km^2/660 km	Gemi kaydı	Eylül-Ekim 2005	4 779 (1 433–15 945; %95 CI*)	Krivokhizhin ve diğerleri, 2006

* - CI – Güven Aralığı, Parametre değerinin belirli bir aralığa düşme olasılığının belirli bir değerden yüksek olduğu durumlarda, bu aralık güven aralığı olarak tanımlanır.

Tırtağa yönelik en büyük tehditler arasında hastalık salgınları (örneğin, morbillivirus epizootic), avladığı balıkların bolluk düzeylerindeki azalmalar, su kirliliği, ktenofor patlamaları ve pelajik trol avcılığı bulunmaktadır.

Tırtak gibi, Karadeniz afalinası da yunusun bir alt türü olarak ele alınmakta ve IUCN Kırmızı Listesi'nde "tehlikede" olarak değerlendirilmektedir. Toplam popülasyonu bilinmemekte, ancak tüm Karadeniz boyunca birkaç bin bireyin dağılmış olduğu tahmin edilmektedir. Ana besin öğeleri arasında, dil balığı, vatoz, istavrit, kefal ve hamsi bulunmaktadır.

Tırtağın aksine, sahanlık bölgede kalmayı tercih etmektedir, ancak zaman zaman açık denizde görüldüğü de olmuştur. Bu alt türe yönelik en büyük tehditler arasında balık ağlarına kazara takılmaları ve muhtemelen parazit istilasının sonucu olarak 1990'de yaşanan kitlesel ölümler bulunmaktadır.

ACCOBAMS'a göre afalina bolluk düzeyi (Ref. 7.25) **Tablo 7.8**'de verilmektedir. Bu alt türün kaydedilmiş dağılımının büyük kısmı, Karadeniz'in kuzey ve doğu kıyılarında gözlenmiştir.

Tablo 7.8: Karadeniz'in Orta Kısımlarında Afalina Bolluk Düzeyi (Ref. 7.25)

İncelenen alan güzergâh alanı / uzunluğu	Gözlem tipi	Tarih	Bolluk düzeyi değerlendirmesi	Kaynak
Kerç Boğazı, 890 km^2/353 km	Havadan kayıt	Ağustos 2002	88 (31–243; %95 CI)	Birkun ve diğerleri, 2003
Kerç Boğazı, 862 km^2/310 km	Gemi kaydı	Ağustos 2003	127 (67–238; %95 CI)	Birkun ve diğerleri, 2004
Kerç Boğazı, 890 km^2/353 km	Havadan kayıt	Ağustos 2002	88 (31–243; %95 CI)	Birkun ve diğerleri, 2003
Kuzeydoğu Karadeniz sahanlığı, 7.960 km^2/791 km	Havadan kayıt	Ağustos 2002	823 (329–2 057; %95 CI)	Birkun ve diğerleri, 2003
Karadeniz'in kuzeybatı, kuzey ve kuzeydoğusu, Rusya ve Ukrayna karasuları, 31.780 km^2/2.230 km	Gemi kaydı	Eylül-Ekim 2003	4 193 (2 527–6 956; %95 CI)	Birkun ve diğerleri, 2004
Karadeniz'in güney doğusu, Gürcistan karasuları, 2.320 km^2/211 km	Gemi kaydı	Ocak 2005	0	Birkun ve diğerleri, 2006
Karadeniz'in güney doğusu, Gürcistan karasuları, 2.320 km^2/211 km	Gemi kaydı	Mayıs 2005	0	Komakhidze, Goradze, 2005
Karadeniz'in güney doğusu, Gürcistan karasuları, 2.320 km^2/211 km	Gemi kaydı	Ağustos 2005	0	Komakhidze, Goradze, 2005
Denizin orta bölgesi, Rusya ve Türkiye karasularının dışı, 31.200 km^2/660 km	Gemi kaydı	Eylül-Ekim 2005	0	Krivokhizhin ve diğerleri, 2006

Yine yunusun bir alt türü olan muturun Karadeniz'deki popülasyonu, bentik ve demersal türlerle beslendikleri 200 m'den daha düşük derinliklerde ve kıyı bölgelerinde bulunmaktadır. Çoğunlukla tek birey olarak bulunan bu hayvanlar, bazen küçük sürüler halinde de görülürler.

Bu türün popülasyon büyüklüğü tam olarak bilinmemekle beraber ACCOBAMS'a göre (Ref. 7.25), 10-12 bin bireye varacak kadar yüksek olabilir. Bu yunus türüne yönelik önemli tehditler arasında şunlar bulunmaktadır:

Dipteki galsama ağlarına takılma sonucu ölüm, yaralanma ve kaygı, çevresel kirlilik (Karadeniz muturu subkütan yağ dokularında diğer okyanuslardaki muturlar ve diğer Karadeniz yunus türlerine göre daha fazla organoklorlu pestisit biriktirmektedir), beslendiği türlerin aşırı avlanması nedeniyle besin kaynaklarının azalması ve Karadeniz ile Azak Denizi'nin yırtıcı ktenofor M. leiydi tarafından istilası. Popülasyonu sınırlayan diğer faktörler arasında hastalıklar ve anormal hava koşulları da yer almaktadır.

Mutur çoğunlukla Karadeniz'i çevreleyen kıta sahanlığındaki sığ sularda (0 ila 200 m derinlikte) yaşar, ancak derin sularda kıyıdan oldukça uzakta da görülmesi mümkündür. Karadeniz'in orta kısımlarında, en yakın kıyıya 200 km uzaklıkta ve 2.000 m'nin üzerindeki derinlikte sularda büyük gruplara rastlanmıştır (Ref. 7.17).

Tırtak temel olarak açık denizde dağılım gösterir ve sığ kıyı sularına, mevsimsel toplanmalar için veya hamsi ve çaça gibi küçük pelajik balıklar gibi tercih ettikleri avları izleyerek gelirler. Güneydoğu Karadeniz'de ve daha küçük ölçekte olmak üzere Kırım yarımadasının güneyinde, hamsi balığının yıllık kış toplanmaları, yunusların kış aylarında toplanmaları için ideal koşullar oluşturur. Çaça balığının kuzeybatı, kuzeydoğu ve orta Karadeniz'de yaz toplanmaları, tırtakları yaz aylarında farklı beslenme alanlarına doğru çeker (Ref. 7.17).

Afalina çoğunlukla Karadeniz kıta sahanlığına dağılmıştır ve bu türe kıyıdan çok uzakta da rastlanabilir. Kuzey Karadeniz'de, Kırım yarımadasının etrafındaki farklı noktalarda yaklaşık 10 ila 150 hayvandan oluşan dağınık topluluklar halinde bulunurlar. Türkiye kıyılarına yakın alanlarda da toplandıkları bilinmektedir (Ref. 7.17).

7.1.7. Bitkisel Planktonlar

Plankton, deniz besin ağlarının temelini oluşturur ve bu nedenle deniz ekosistemlerinin yapısı ve işleyişi için hayati önem taşır. Bitkisel plankton fotosentetik olduğu için, genellikle açık denizlerin öfotik kısımlarıyla sınırlıdır (fotosentez için yeterli güneş ışığına maruz kalan su katmanının derinliği okyanuslarda genellikle 200 m'ye, Karadeniz'de ise 50 m'ye ulaşmaktadır). Ancak, Karadeniz'de planktonun düşey dağılımı, piknoklin kuşağının altında oksijen seviyesinin düşmesinden de etkilenmektedir (Ref. 7.3).

Karadeniz'deki bitkisel plankton topluluklarında 1985 ve 1994 yılları arasında önemli değişimler gözlenmiştir. Baharda meydana gelen diatom çoğalmasını sırasıyla dinoflagelat ve fitoflagelat çoğalmalarının izlediği mevcut mevsimsel döngünün bozulduğu görülmüştür. Bahardaki çoğalmada diatom bileşeninde azalma kaydedilmiştir. Bu durum günümüze kadar devam eden köklü bir değişimdir. Bunun nedenleri tam olarak anlaşılamamış olsa da, çeşitli doğal ve insan kaynaklı nedenler öne sürülmüştür. Bunlar arasında 1985-1994 arası devam eden soğuk dönem (Ref. 7.11), sıcak yazlar ve yüzey katmanının erken ısınması (Ref. 7.1), Tuna Nehri üzerinde inşa edilen barajlar sonrasında silikat girdilerindeki azalma (Ref. 7.13) ve kokkolitoforidlerin diatomlarla daha etkin rekabet etmesini sağlayan inorganik besinlerde görülen azalma (Ref. 7.1) sayılabilir.

Ana Karadeniz Akıntısı, dar bir jet akımının Karadeniz havzasının kıtasal yamacı boyunca akmasına ve buna bağlı olarak plankton bolluk düzeyinin bu bölgede artarak Karadeniz'in orta bölümlerinde azalmasına neden olur (Ref. 7.1). Ana Karadeniz Akıntısı ve Karadeniz'deki diğer akıntılar ile ilgili detaylı bilgi **Bölüm 6**'da (Fiziksel Çevrenin Değerlendirilmesi) verilmektedir.

1970'li ve 1980'li yıllarda Karadeniz'de gözlemlenen insan kaynaklı besin (nutrient) maddelerinin etkisiyle artan birincil üretim ve bitkisel plankton topluluğu kompozisyonundaki değişimler, sadece kıyı ve kıta sahanlığı suları ile sınırlı olmuştur. 1980'li yılların ortalarına kadar, yani bölgesel soğuk iklim koşullarının ortaya çıkışına kadar, Karadeniz'in merkezi havzasındaki bitkisel plankton topluluklarında değişiklik gözlenmemiştir.

Karadeniz'in orta kısımlarında bitkisel plankton rejiminde görülen değişimin, insan kaynaklı besin maddelerinin etkisi ile meydana gelmediği ve soğuk koşullarda besinlerin dipten öfotik katmana doğru ilerlemesindeki artıştan kaynaklandığı genel olarak anlaşılmıştır. Bu durum ayrıca Karadeniz'in orta kısmında kış aylarında meydana gelen bitkisel plankton çoğalmasının ortaya çıkışında da geçerlidir (Mikaelyan ve diğerleri, 2013, Ref. 7.1). Ancak genel olarak, Karadeniz'in orta bölgelerindeki üretim düzeyi, kıyı ve kıta sahanlığı sularındaki üretim düzeyinden çok daha düşüktür. Bu durum, merkezi havzada önemli balıkçılık sahaları olmayışını da açıklamaktadır.

Yukarıda belirtilen insan kaynaklı ve doğal etkenlerden dolayı, bitkisel plankton çoğalmaları nadir olmaktan çıkıp, yılda en az bir defa gözlenen olaylara dönüşmüştür. *Skeletonema costatum* adlı diatom, baharda popülasyon patlaması yaşamakta ve bu türün hücre sayısı 1×10^8 hücre / litreye

ulaşmaktadır; öte yandan bu sayı 1960'larda 1,8 x 10^6 hücre / litreyi aşmamaktaydı (Ref. 7.26). Başlangıçta, bazı araştırmacılar bu bitkisel plankton çoğalmalarına olumlu bakmaktaydı; çünkü bu durum biyolojik üretkenlikte artış sağlamış, bu da yakalanan hamsi ve çaça balıklarının (planktonla beslenen balık türleri) miktarını artırmıştı. Ancak, yakalanan hamsi ve çaça balığı miktarının artmasından aynı ölçüde sorumlu başka etkenler de mevcuttu. Bu etkenler arasında, büyük pelajik avcıların (uskumru, palamut, lüfer gibi) ortadan kalkmış olması veya daha fazla sayıda balıkçılık gemisi ve trol kullanımı nedeniyle ticari balıkçılığın artması bulunmaktadır (bkz. **Bölüm 7.1.2**). Yukarıda bahsi geçen etkenlerin tümünün, planktonla beslenen küçük balıkların yakalanmasındaki geçici artışa katkıda bulunmuş olması mümkündür (Ref. 7.26).

7.1.8. Hayvansal Planktonlar

Karadeniz'in kuzeydoğu sahanlığındaki hayvansal plankton türlerinde, özellikle yırtıcı kteonofor (taraklı denizanası) *Mnemiopsis leidyi* türünün Karadeniz sularını kazara istila etmesi sonucu önemli değişimler meydana gelmiştir. *M. leidyi* Karadeniz'deki yerel plankton topluluğunu avlayarak kopepod (bir tür planktonik kabuklu) popülasyonunda önemli bir düşüşe neden olmuştur (Ref. 7.14). Bu durum 1997-1998 yıllarına dek, *M. leidyi* türünün ana avcısı olan bir diğer ktenofor türünün (*Beroe ovata)* büyük olasılıkla balast suyu ile Karadeniz sularına taşınmasına dek devam etmiştir (Ref. 7.14). Sonrasında hayvansal plankton topluluğu hem tür kompozisyonu hem de bolluk düzeyi açılarından eski haline dönmüştür (Ref. 7.11).

Bitkisel planktonla beslenen hayvansal plankton türleri için besin kaynağı olan geniş bir bitkisel plankton biyokütlesi mevcuttur. Son yıllarda, *Noctiluca scintillans, Mesodinium rubrum* gibi haşlamlıların, skifozoa denizanasının ve *Oithona minuta* ve *Acartia clausi* gibi kopepodların bolluk düzeylerinde kayda değer bir artış görülmüştür (Ref. 7.26). Bu türlerin birçoğunun, Türkiye MEB sularında ve İnceleme Alanında bulunması muhtemeldir (bkz. **Bölüm 7.2.8**).

Karadeniz'in orta bölgelerindeki hayvansal planktonun tür kompozisyonuna ilişkin fazla veri bulunmamaktadır; çoğu mevcut araştırma kıyı bölgeleri ile sınırlıdır. Ancak, kıyı sularında mevcut pek çok türün orta Karadeniz'de de bulunduğu bilinmektedir. Bunlar, *Calanus exinus* ve *Pseudocalanus elongatus* gibi kopepodlar, kıllıçeneli ok solucanı *Sagitta setosa, Aurelia aurita* türü denizanası ile *Pleurobranchia rhodopis* ve *Mnemiopsis leidyi* gibi ktenoforlardır.

Karadeniz'in orta bölgelerinde bulunan ortalama hayvansal plankton biyokütlesi, kıyı bölgelerindekine benzerlik gösterir (kuzeybatı sahanlıklar hariç). Bu durum, komşu Akdeniz gibi diğer denizlerde görülenden farklıdır ve Karadeniz'in orta bölgelerinde görülen oldukça yoğun düşey değişim ile orta ve kıyı bölgeleri arasındaki yatay su değişimine bağlı olarak açıklanabilir (Ref. 7.18). Ancak, kıyı bölgeleri ile karşılaştırıldığında açık sulardaki mekansal ve zamansal bolluk düzeylerinde daha az değişkenlik görülür. Mevsimsel yapıdaki değişiklik açık denizde yaz aylarında zirve yaparken, kıyı bölgelerinde bundan farklı olarak bahar ve sonbahar aylarında zirve yapar. Bunun nedeni, besin maddesi miktarındaki ve hidrolojik koşullardaki farklılıklardır.

7.2. Proje Alanındaki Doğal Çevrenin Tanımlanması ve Mevcut Durum Değerlendirmesi

(Meteoroloji, Örnekleme İstasyonları, Saha Çalışması Bulguları, Genel Değerlendirme ve Koruma Önlemleri, Göç Yollarının ve Göç Zamanlarının Değerlendirilmesi)

7.2.1. Karadeniz Biyoçeşitliliği

Derin sularda artan oksijensiz koşullar nedeniyle, yaklaşık 150 m derinliğin altında H_2S konsantrasyonu hızla artar. Bunun sonucunda, bentik fauna ve floranın çeşitliliği ve bolluk düzeyi, artan

derinliklerde hızla azalır. Karadeniz'in daha derin kesimlerinde deniz tabanındaki oksijensiz ortamın önemli makro- veya meio-fauna toplulukları barındırması olası gözükmemektedir (Ref. 7.11). Karadeniz'in batısındaki bazı alanlarda 200 m'den derin sularda çamur volkanları ya da "gaz sızıntıları" ile bağlantılı mikrobiyal resiflerin varlığı bilinmektedir (Ref. 7.9).

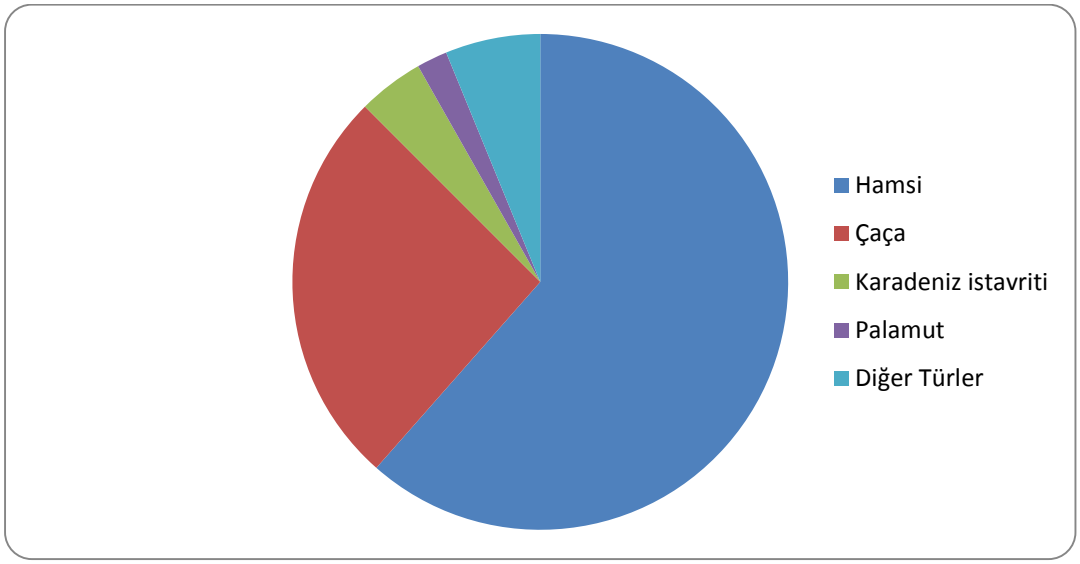
Proje için toplanan kapsamlı jeofizik verilerin uzmanlar tarafından yapılan analizinde, boru hattı güzergahı boyunca herhangi bir sızıntı gözlemlenmemiştir. Deniz tabanının önemli bölümü yumuşak, bazen jöle kıvamında bir ölü organik madde tabakasıyla kaplıdır, ancak mikrobik toplulukların varlığına yönelik herhangi bir işaret bulunmamaktadır (Ref. 7.7). Proje Alanının biyoçeşitliliği, yüzey sularında görülen plankton, balık ve deniz memelileriyle sınırlıdır.

7.2.2. Balıklar

Mevcut literatüre ve Türkiye'deki balıkçılık kuruluşlarından edinilen bilgilere dayanılarak Projeye özel bir balıkçılık değerlendirmesi yapılmıştır (Ref. 7.8). Bu değerlendirmeye ayrıca, 2011 yılının sonbaharında yürütülen ihtiyoplankton incelemesinin sonuçları da dahil edilmiştir.

Türkiye kıyı çizgisi boyunca, yaklaşık 100 ila 150 m'lik su derinliklerinde demersal balıkçılık faaliyetleri yapılmaktadır. Daha derin sularda görülen oksijensiz koşullar demersal türlerin yaşamasını engellemektedir. Bu nedenle, bentik veya demersal balık türlerinin Proje Alanında görülmeyeceği düşünülmektedir.

Karadeniz'in Türkiye sularında önem taşıyan dört küçük pelajik tür, hem yakalanan miktar hem de ekonomik değer bakımından hamsi, çaça, Karadeniz istavriti ve palamuttur (**Şekil 7.3**). Lüfer, istavrit ve sardalya gibi diğer pelajik türler, 2011 yılındaki toplam avın %3'ünden daha azını oluşturmaları nedeniyle bu değerlendirmede daha az önemli kabul edilmişlerdir. Karadeniz'de 2011 yılında avlanan balıkların tür dağılımı **Şekil 7.3**'te verilmektedir (Ref. 7.8).



Şekil 7.3: 2011 yılında Karadeniz'de Avlanan Balıkların Tür Dağılımı (Ref. 7.19)

Aralık 2009 ve Eylül 2011'de, sırasıyla 10 ve 15 istasyonda ihtiyoplankton ağı kullanılarak ihtiyoplankton örnekleri toplanmıştır (örnekleme noktaları için bkz.**Şekil 7.1**). Örnekleme aşağıdaki teknikler kullanılarak yapılmıştır:

- Geminin 10 dakika süresince 2,5 knot hızında dairesel dönüşü sırasında ağın yatay çekilmesi; ve

- Ağ istenen derinliği ulaştığında, ağın dikey olarak maksimum 1,25 m/sn hızında çekilmesi (150 m'den 0 m'ye).

2009 yılının Aralık ayında 10 istasyonda yapılan örneklemelerde, tek bir türün, çaça balığının (*Sprattus sprattus*) yumurtaları gözlenmiştir. Çaça, Karadeniz'in kuzey sahanlığındaki alanlarda, araştırmanın yapıldığı dönemi içeren Ekim ila Mart ayları arasında yumurta bırakır. Jüvenil balıklardan sadece tek bir tür, mezgit (*Merlangius merlangus*) iki istasyonda (4 ve 7) gözlemlenmiştir.

Plankton ağlarına takılan diğer balıklar arasında, bir yaş civarı balıklar ve Karadeniz pelajik balık türlerinin yetişkinleri bulunmaktadır (**Tablo 7.9**). Bu troller sırasında en çok yakalanan tür Karadeniz pelajik deniziğnesi olmuştur.

Tablo 7.9: İhtiyoplankton Trollerinde Yakalanan Karadeniz Pelajik Balık Türlerinin Dağılımı (2009)

Trol Numarası	Bilimsel adı	IUCN Kırmızı Liste Kategorisi (Karadeniz Türkiye Bölümü) Ref. 7.31	Yaygın adı	Birey sayısı	Biyolojik durumu (gonad olgunluk aşaması)
1	*Gasterosteus aculeatus*	EN	Dikence balığı	1	Üreme yetisine sahip birey (♂IV)
	Syngnathus schmidti	DD	Karadeniz pelajik deniziğnesi	1	Üreme yetisine sahip birey
3	*Gasterosteus aculeatus*	EN	Dikence balığı	1	Üreme yetisine sahip birey (♀III)
	Syngnathus schmidti	DD	Karadeniz pelajik deniziğnesi	5	Üreme yetisine sahip bireyler
4	*Merlangius merlangus*	VU	Mezgit	1	Jüvenil
6	*Sprattus sprattus*	VU	Çaça	2	Üreme yetisine sahip birey (♂IV, V)
	Syngnathus schmidti	DD	Karadeniz pelajik deniziğnesi	6	Üreme yetisine sahip bireyler
7	*Merlangius merlangus*	VU	Mezgit	1	Jüvenil
9	*Sprattus sprattus*	VU	Çaça	5	Üreme yetisine sahip bireyler (♂V; ♂V, VI-IV, VI)
	Syngnathus schmidti	DD	Karadeniz pelajik deniziğnesi	1	Üreme yetisine sahip birey
	Gasterosteus aculeatus	EN	Dikence balığı	2	Üreme yetisine sahip bireyler (♂IV)
	Engraulis encrasicolus	VU	Hamsi	2	Bir yaş
	Mugil cephalus	LC	Kefal	1	Bir yaş

IUCN Kırmızı Liste Kategorisi: - Henüz kategorisi yok, LC Asgari Endişe Altında, VU Hassas, EN Tehlikede, DD Veri Yok. Bu cins için tüm kategoriler (LC, VU, NT, EN, DD).

Balık türlerine özel bir inceleme yürütülmemiş olmasına karşın, ihtiyoplankton incelemelerinde elde edilen sonuçlar Türkiye MEB'inde mevcut olabilecek balık türlerini ortaya koymuştur. 2011 yılının sonbaharında (Eylül-Ekim) Türkiye MEB'inde yapılan ihtiyoplankton

incelemesi (Ref.7.1) kapsamında 15 istasyonda yapılan dikey ve yatay çekmelerde dört balık türü elde edilmiştir. Dikey çekmelerde, hamsi, çaça ve Karadeniz pelajik deniziğnesinin yumurtaları, larvaları ve jüvenilleri görülürken yatay çekmelerde çaça, Karadeniz pelajik deniziğnesi ve istavrit gözlemlenmiştir (**Tablo 7.10** ve **Tablo 7.11**). Ancak bu evrelerin (yumurta, larva ve jüvenil) dağılımı hakkında oldukça az bilgi edinilmiş olup, çoğu türün evreleri az sayıda istasyonda gözlemlenmiştir. Yalnızca hamsi larvası yaygın olarak görülmüş ve 15 istasyonun 13'ünde yapılan yatay çekmelerde az miktarda da olsa gözlemlenmiştir. Bu yatay çekmelerde, hamsi larvaları toplam ihtiyoplankton miktarının yaklaşık %80'ini oluşturmaktadır (Ref. 7.1).

Tablo7.10: Orta Karadeniz'de Türkiye MEB'inde Eylül-Ekim 2011'de Gerçekleştirilen Dikey Çekmelerde Elde Edilen Verilere Göre İhtiyoplanktonun Kompozisyonu, Görülme Sıklığı ve Ortalama Bolluk Düzeyi

Tür	IUCN Kırmızı Liste Kategorisi (Karadeniz Türkiye Bölümü) (Ref. 7.31)	Yumurta		Larva		Jüvenil	
		İstasyon Sayısı	Ort.Bolluk (birey/m^3)	İst Sayısı	Ortalama Bolluk (birey/m^3)	İst. Sayısı	Ortalama Bolluk (birey/m^3)
Hamsi	VU	2	0,0040	4	0,0120	0	0
Çaça	VU	1	0,0015	1	0,0013	0	0
Karadeniz Pelajik Deniziğnesi	DD	1	0,0667	0	0	1	0,0012
Karadeniz İstavriti	VU	0	0	0	0	0	0
İnceleme ortalaması	-	-	**0,0703**	-	**0,0135**	-	**0,0012**

IUCN Kırmızı Liste Kategorisi: - Henüz kategorisi yok, LC Asgari Endişe Altında, VU Hassas, EN Tehlikede, DD Veri Yok. Bu cins için tüm kategoriler (LC, VU, NT, EN, DD).

Tablo 7.11: Orta Karadeniz'de Türkiye MEB'inde Eylül-Ekim 2011'de Gerçekleştirilen Yatay Çekmelerde Elde Edilen Verilere İhtiyoplanktonun Kompozisyonu, Görülme Sıklığı ve Ortalama Bolluk Düzeyi

Tür	Yumurta		Larva		Jüvenil	
	İstasyon Sayısı	Ortalama sayı (birey/m^3)	İstasyon Sayısı	Ortalama Sayı (birey/m^3)	İstasyon Sayısı	Ortalama Sayı (birey/m^3)
Hamsi	4	0,0011	13	0,0369	3	0,0009
Çaça	0	0	0	0	0	0
Karadeniz Pelajik Deniziğnesi	0	0	1	0,0005	1	0,0002
Karadeniz İstavriti	1	0,0002	0	<0,0001	1	0,0002
İnceleme ortalaması	-	**0,0007**	-	**0,0277**	-	**0,0009**

İhtiyoplanktonun bileşiminde, balık larvasının sayı ve biyokütle bakımından hakim olduğu görülmüştür. Alınan örneklerde hamsi yumurtası ve larvası baskın miktardadır. 2009 ve 2011 incelemelerinin sonuçları (Ref. 7.1), ihtiyoplankton bolluk düzeyinin ve biyokütlesinin, özellikle kıyı

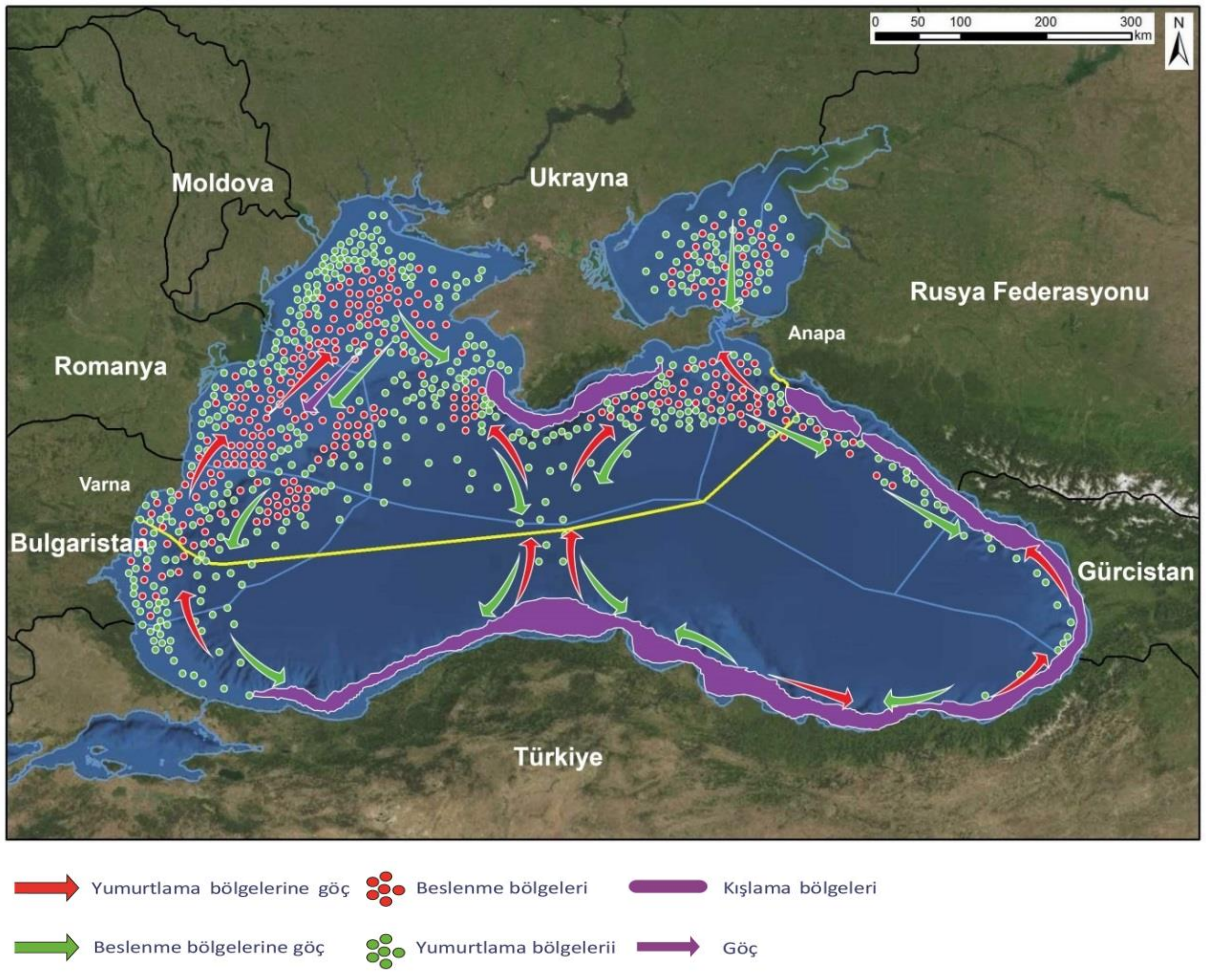
bölgelerinden alınan verilerle (Ref. 7.1) karşılaştırıldığında düşük olduğuna işaret etmektedir. En bol ve en yaygın ihtiyoplankton, örnekleme yapılan noktaların çoğunda gözlemlenen hamsi larvasıyken, bu türün örnekleme alanı boyunca bolluk düzeyi oldukça düşüktür.

Hamsinin ana yumurtlama ve beslenme alanları, Karadeniz'in kuzeybatı ve batı kıta sahanlığında Bulgaristan, Romanya ve Ukrayna'nın kıyı sularıdır (Ref. 7.27).

Hamsi balığının göçü ve yumurtlaması hakkında ayrıntılı bilgi Bölüm 6.4.1 ve **EK-7.A**'da sunulmaktadır. Hamsinin kıta sahanlığı alanlarını tercih etmesi, Karadeniz'din orta bölgelerinde üretkenlik düzeyinin daha düşük olmasına ve dolayısıyla bu balığın gelişen larvasının avlanabileceği hayvansal plankton miktarının daha sınırlı olmasına bağlıdır.

Proje kapsamında, balık türlerini ve göç yollarını inceleyen bir çalışma yürütülmüştür (Ref 7.8). Bu çalışmada, balıkların göç yollarının ve yumurtlama, beslenme ya da kışlama alanlarının Proje faaliyetleri ile muhtemel etkileşimi incelenmiştir. Bu çalışmaya ilişkin bilgilerin çoğu Bölüm 6.4.1'de verilmiştir ve burada bir özet sunulmaktadır. Hamsinin göç yolunun Karadeniz'den geçiyor olması Proje için önem taşımaktadır. Karadeniz'deki diğer pelajik türlerin göç yolları ile yumurtlama ve beslenme alanları Türkiye MEB'indeki Proje Alanının yakınlarında bulunmamaktadır.

Tüm Karadeniz'e dağılmış olan hamsinin ana yumurtlama ve beslenme alanları, Bulgaristan, Romanya, Ukrayna ve Rusya Federasyonu'nun kıyı sularıdır (Ref 7.27). Yumurtlama, Mayıs ve Ağustos ayları arasında kıta sahanlığı alanlarında (Ref. 7.28), özellikle batı ve kuzeybatı Karadeniz'de bulunan ana yumurtlama alanlarında (Ref. 7.27) gerçekleşir. Bu türün ana beslenme ve büyüme mevsimleri de yaz aylarıdır. Hamsi, Türkiye ve Gürcistan'ın kıyı sularında kışlar. Hamsi, Şekil 7.4'te görülebileceği üzere yılda iki defa mevsimsel göç gerçekleştirir. Sonbaharda, Ekim ve Kasım ayları arasında Türkiye ve Gürcistan kıyıları boyunca güneye doğru göç gerçekleşir (Ref. 7.27 ve Ref. 7.29). Baharda ise, hamsi güney kıyısındaki kışlama alanlarından kuzey kıyısındaki yumurtlama alanlarına doğru göç eder. Karadeniz'in kuzey kıyılarından güney kıyılarına ve sonra ters yönde güneyden kuzeye doğru uzanan bu göç yolları Proje Alanından da geçmektedir. Göç yollarının yaklaşık 125 km genişliğinde olduğu düşünülmektedir (Şekil 7.4). Hamsi göçünün zamanlaması yıldan yıla değişmektedir ve bu konuda güncel bilgi bulunmamaktadır.



Şekil 7.4: Hamsinin (*Engraulis encrasicolus*) Karadeniz'deki Göç Yolları, Yumurtlama ve Beslenme Alanları (Ref. 7.27) Not: Önerilen Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı Projesi güzergahı sarı ile gösterilmiştir.

Karadeniz'deki göç yollarını kullanan diğer pelajik türler çaça, istavrit ve palamuttur. Ancak, bu türlerin göç yolları Türkiye MEB'inden veya Proje Alanından geçmemektedir. Türkiye MEB'inde rastlanan önemli göçmen türlerin biyolojik özellikleri, **Tablo 7.12**'de özetlenmektedir.

Tablo 7.12: Türkiye MEB'inde Bulunma İhtimali Olan Balık Türlerinin Özellikleri

Tür	**Hamsi (*Engraulis encrasicholus*)**	**Çaça (*Sprattus sprattus*)**	**Karadeniz istavriti (*Trachurus mediterraneus ponticus*)**	**Palamut (*Sarda sarda*)**
Demersal/pelajik	Pelajik	Pelajik	Pelajik.	Pelajik
Tercih ettiği habitat	Kıyı türü, yumurtlama için lagünlere, haliçlere ve göllere girer.	Kıyıya yakın, zaman zaman haliçlere girer (özellikle jüveniller).	Tüm Karadeniz'de dağılım gösterir, genellikle 50–100m arası derinliklerde dibe yakın alanlarda, ayrıca yüzey sularında bulunur.	Epipelajik, neritik, zaman zaman haliçlere girer.
Yumurtlama mevsimi	Mayıs – Ağustos, özellikle Haziran ortasından Temmuz sonuna kadar olan dönem	Genellikle bahar ve yaz	Yaz	Mayıs - Temmuz
Yumurtlama özellikleri	Asıl olarak kuzeybatı bölgesinde, ancak güneyde Türkiye MEB'inde de yumurtlar. Pelajik çok sayıda yumurtlayan türdür, sıcaklığa bağımlıdır. Dişiler yılda 50 defadan fazla yumurtlayabilir.	Açık denizde 10-20m derinlikler arasında yumurtlar. Yumurtalar pelajiktir, jüveniller yüzeye yakın daha büyük alanlarda dağılım gösterir, yavrular kıyıya yakın bölgelere sürüklenir.	Yumurtlama başarısı deniz yüzey sıcaklığı ile ters orantılıdır. Yumurtası pelajiktir.	Yumurtlamak için Marmara Denizi'nden giriş yapar. Yumurtası ve larvası pelajiktir.
Gürültünün etkileri	Orta: Olası sesi algılamaya duyarlı tür.[15]	Düşük frekanslı seslere çok duyarlıdır.	Orta: Sesi algılamaya duyarlı tür.	Orta: Olası sesi algılamaya duyarlı tür.
Göç	Ekim – Kasım aylarında, Karadenizve kıyıları boyunca, kuzeybatıdaki yumurtlama ve beslenme alanlarından Türkiye ve Gürcistan kıyılarındaki kışlama alanlarına doğru göç eder. Baharda ise ters yönde göç eder.	Kışın kıyıya yakın beslenme alanlarından, yazın açık deniz yumurtlama alanlarına mevsimsel göçler gerçekleştirir.	Karadeniz genelinde yüksek ölçüde göçmen bir türdür. Nisan ortalarınnda üreme ve beslenme için kuzeye doğru göç eder. Eylül - Kasım aylarında güneye doğru Bulgaristan kıyıları üzerinden Anadolu ve Kafkasya kıyılarına göç eder.	Yüksek düzeyde göçmendir, Nisan ve Ağustos ayları arasında yumurtlama ve beslenme amacıyla Karadeniz'e girer, sonbaharda ise ters yönde göç eder. Jüveniller Karadeniz'in güney kıyısı boyunca göç eder ve buralarda kışlar.
Beslenme	Ana hayvansal plankton tüketicilerinden biridir.	Planktonik kabuklularla beslenir.	Sardalya, hamsi ve küçük kabuklular gibi diğer balıklarla beslenir.	Kendi türüyle beslenir, ayrıca küçük sürü balıkları ve omurgasızlarla beslenir.
Notlar	Hem miktar, hem de yıllık ekonomik değer bakımından Türkiye MEB'indeki en önemli stoktur. Beslenme avı olarak önemli rol oynar. Yüksek tuzluluk oranlarına tolerans gösterir.	Çok çeşitli tuzluluk oranlarına tolerans gösterebilir. Pelajik trollerle çaça balıkçılığına yalnızca Samsun sahanlığında izin verilir.	Tüm Karadeniz istavritleri tek bir stok olarak ele alınır, ancak dört yerel alt popülasyondan meydana gelmektedir – güneybatı (İstanbul Boğazı), kuzey (Kırım), doğu (Kafkasya) ve güney (Anadolu).	Yüksek piyasa değeri nedeniyle hamsi gırgırlarının çoğu tarafından tercih edilen avdır.

[15] Geniş yüzme kesesine sahip ve gürültüye karşı hassas olan türler

7.2.3. Diğer Su Ürünleri

Proje Alanındaki bentik habitatın tamamı, derinliği 2.000 ila 2.200 m arasında değişen ve genelde homojen çamurlu sedimanlarla kaplı olan Karadeniz abissal düzlüğünde yer almaktadır. Bentik bölge ile onu kaplayan sular tamamen oksijensiz olup, yüksek H_2S düzeylerine sahiptir. Dolayısıyla bu habitat diğer denizler ve okyanuslarda gözlemlenen meio-faunayı ve makro-faunayı desteklemez. Ancak, Karadeniz'in batısındaki bazı alanlarda 200 m'den derin sularda çamur volkanları ya da "gaz sızıntıları" ile bağlantılı mikrobiyal resiflerin varlığı bilinmektedir (Treude ve diğerleri, 2005; Ref. 7.1).

Proje Alanının doğusunda deniz tabanı genellikle düz olup, batı kesiminde ise bu alandan geçen kanal set sistemleri kompleksi sonucunda daha engebeli bir topografya mevcuttur. Bu durum, ana abisal düzlüğün 50 m üzerinde yüksek bir sırt oluşturmaktadır. Deniz tabanına ilişkin veriler incelendiğinde, Proje Alanında karbonat tepecikleri veya çamur volkanları bulunmadığı görülmüştür (Ref. 7.7). Bazı bölgelerde deniz tabanında çöküntüler gözlemlenmiştir (Bkz. **Bölüm 6.** Fiziksel Çevrenin Değerlendirilmesi).

7.2.4. Deniz Kuşları

2011 yılında, istasyonlarda ve istasyonlar arasındaki kesitler üzerinde, gündüz saatlerinde araştırma gemilerinden kuş gözlemleri yapılmıştır (**Şekil 7.1**). Bu gözlemler, kesitler boyunca fotoğraflama yöntemiyle yürütülmüştür (Gould ve Forsell, 1989; Ref. 7.1). Gözlemler geminin tek cephesinden ileri ve dik yönde gerçekleştirilmiş ve seçilen 300 x 300 m'lik görsel alanda tüm kuşlar 10-15 saniye sürede sayılmıştır. Öncelikli olarak uçan kuşlar dikkate alınmıştır. 300 m'lik alanın bitimine kadar kalan sürede, su yüzeyinde bulunan bazı kuşların 'fotoğraflama' anındaki sayısı düşük olarak kaydedilmiş olabileceği için yeniden izleme yapılmıştır. İnceleme çıplak gözle yürütülmüş, ancak kuşların tür düzeyinde belirlenmesi gerektiğinde dürbün (15x) kullanılmıştır.

İstasyonlarda, kuşlar geminin etrafında 300 m yarıçapındaki bir alanda ilk göründükleri anda dikkate alınmıştır. Gemiye eşlik eden kuşlar yalnızca ilk göründüklerinde dikkate alınmış, mümkün olduğunda kuşun türü, cinsiyeti ve yaşı belirlenmiştir.

2011 yılının sonbaharında yürütülen saha araştırmalarında (Ref. 7.1), 30 kuş taksonu gözlemlenmiş ve bunların 27'si tür düzeyinde tanımlanmıştır. Toplamda, 156'sı gözlem istasyonlarında ve 183'ü kesit sayımlarında olmak üzere 339 kuş kaydedilmiştir (**Tablo 7.13**).

Tablo 7.13: 2011 Yılında Gerçekleştirilen İncelemeler Sırasında Karşılaşılan Kuş Türleri ve Sayıları

Tür Adı	Yaygın Adı	Karadeniz Kırmızı Veri Kitabı	IUCN Kırmızı Liste Kategorisi	Gözlemlenen tür sayısı (2011)		
				İstasyonlarda	Kesitlerde	Toplam
Accipiter gentilis	Avrasya veya kuzey atmacası	-	LC	1	-	1
Ardea cinerea	Gri balıkçıl	-	LC	-	11	11
Delichon urbica	Ev kırlangıcı	-	-	7	3	10
Erithacus rubecula	Kızılgerdan	-	LC	-	1	1
Falco cherrug	Ulu doğan	VU	EN	-	1	1
Falco peregrinus	Bayağı doğan	EN	LC	2	-	2
Falco sp.	Doğan	-	Tümü	-	2	2
Ficedula parva	Küçük sinekkapan	-	LC	4	-	4

Tür Adı	Yaygın Adı	Karadeniz Kırmızı Veri Kitabı	IUCN Kırmızı Liste Kategorisi	Gözlemlenen tür sayısı (2011)		
				İstasyonlarda	Kesitlerde	Toplam
Fringilla coelebs	Bayağı ispinoz	-	LC	1	-	1
Fulica atra	Sakarmeke	-	LC	-	2	2
Gavia arctica	Kara gerdanlı dalgıç	-	LC	1	1	2
Hirundo rustica	Kır kırlangıcı	-	LC	32	1	33
Larus cacchinans	Hazar martısı	-	-	20	23	43
Larus fuscus	Kara sırtlı martı	-	LC	4	2	6
Larus minutus	Küçük martı	-	LC	12	97	109
Larus sp.	Martı	-	Tümü	-	2	2
Motacilla flava	Sarı kuyruksallayan	-	LC	2	-	2
Motacilla alba	Ak kuyruksallayan	-	LC	38	7	45
Phalacrocorax carbo	Karabatak	-	LC	-	1	1
Phoenicurus phoenicurus	Bayağı kızılkuyruk	-	LC	2	2	4
Phylloscopus collybita	Bayağı çıvgın	-	LC	3	-	3
Phylloscopus sp.	Çıvgın	-	Tümü	1	1	2
Podiceps cristatus	Bahri	-	LC	3	-	3
Podiceps grisegena	Kızıl boyunlu batağan	-	LC	-	1	1
Puffinus yelkouan	Yelkovan	-	VU	14	19	33
Stercorarius parasiticus	Kutup korsan martısı	-	LC	3	6	9
Sterna sandvicensis	Kara gagalı sumru	-	LC	3	-	3
Sylvia atricapilla	Karabaş ötleğen	-	LC	1	-	1
Sylvia curruca	Küçük akgerdan	-	LC	1	-	1
Turdus philomelos	Öter ardıç kuşu	-	LC	1	-	1
Toplam				**156**	**183**	**339**

IUCN Kırmızı Liste Kategorisi: - Henüz kategorisi yok, LC Asgari Endişe Altında, VU Hassas, EN Tehlikede, Tümü, Bu cins için tüm kategoriler (LC, VU, NT, EN). Kırmızı Veri Kitabı: - Listelenmemiş, EN Tehlikede, VU Hassas.

2011 yılının sonbaharında yapılan inceleme sırasında, Proje Alanında gözlemlenen kuşların sayısı çok düşük olup, yoğunluk ortalama olarak sadece 0,96 adet/km^2 ve en fazla 3,2 adet/km^2 olarak kaydedilmiştir. Bunun nedenleri, büyük olasılıkla orta Karadeniz'in düşük üretkenlik düzeyleri, kıyı beslenme alanlarına çok uzak oluşu ve bunların yanı sıra çoğu göçmen kuş türünün geniş açık deniz alanlarından kaçınmayı tercih etmesidir. Ana göç döneminde (Nisan'dan Mayıs'a dek) orta Karadeniz'deki kuş gözlemleri daha yüksek olabilir (Ref. 7.1).

En çok gözlemlenen kuşlar deniz kuşlarıdır ve görülen tüm kuşların yarısından fazlasını (%60,7) oluşturmuştur. En yaygın tür küçük martıdır (*Larus minutus)* (109 görülme) ve ardından Hazar martısı (*Larus cacchinans)* (43 görülme) ve Yelkovan (*Puffinus yelkouan)* (33 görülme) gelmektedir (Ref. 7.1).

2011 yılında İnceleme Alanında gözlemlenen martıların çeşitliliği oldukça düşük olup, Larus cinsinden yalnızca üç tür gözlemlenmiştir: Küçük martı, kara sırtlı martı (*Larus fuscus*) (**Şekil 7.5**) ve Hazar martısı. Tipik bir pelajik tür olan küçük martı, kıyıdaki besin kaynaklarına en az bağımlı olan kuştur. Bu türün Bulgaristan ve Gürcistan'a doğru göç ettiği bilinmektedir ve bu nedenle Karadeniz'in bu tür için oldukça geleneksel bir göç koridoru olduğu varsayılabilir (Yudin ve Firsova, 2002, Ref. 7.1). Sayımlar sırasında, küçük martılar genel olarak iki ila altı bireyden oluşan küçük gruplar halinde, bazı durumlarda 10'un üzerinde sayıda kuş içeren gruplarda gözlemlenmiştir; ancak bu kuşlar birkaç kez tek birey olarak kaydedilmiştir.

Hazar martıları öncelikli olarak tek bireyler, bazen çift halinde ve bazı durumlarda beş bireye kadar gruplar halinde mevcuttur. Rastlanan tüm Hazar martılarının neredeyse yarısı birinci veya ikinci yaşının içinde genç kuşlar olur. Hazar martılarının popülasyon yoğunluğu düşüktür ve en fazla 0,53 birey/km^2 olarak gözlemlenmiştir (Ref. 7.1).

Şekil 7.5: 2011 Yılının Sonbaharında Yapılan İncelemelerde Gözlemlenen Kara Sırtlı Martı (*Larus Fuscus*) ve Kara Gerdanlı Dalgıç (*Gavia arctica)*

IUCN Kırmızı Listesi'nde (Ref. 7.16) "hassas" olarak kaydedilen Akdeniz yelkovan kuşu, düşük yoğunlukta mevcuttur (0,33 birey/km^2). 2011 yılının sonbaharında altıdan fazla sayıda birey içermeyen gruplar halinde gözlemlenmiştir (Karadeniz'in diğer kısımlarında tek bir grupta 28 bireye kadar gözlemlenebilmektedir). Ancak 2009 yılının Haziran ayında daha büyük sayılarda kaydedilmiştir. Haziran ayında bu türün daha yüksek yoğunlukta gözlenmesi, büyük olasılıkla İnceleme Alanında besleniyor olması ile ilişkilidir.

2011 yılında ayrıca kutup korsan martısı, kara gagalı sumru ve az sayıda başka türlerdeki martılar, tümü çok düşük sayılarda olmak üzere gözlemlenmiştir (**Tablo 7.13**). Deniz kuşlarının yoğunluğunun bu kadar düşük olması büyük olasılıkla elverişsiz beslenme koşullarına bağlıdır. Gözlemlenen kara gagalı sumru sayısı da oldukça düşüktür. Bu tür Türkiye'nin kıyı bölgelerindeki en yaygın deniz kuşlarından biridir (Ref. 7.1). Gözlem döneminin tamamı boyunca, bu türde yalnızca üç birey kaydedilmiştir.

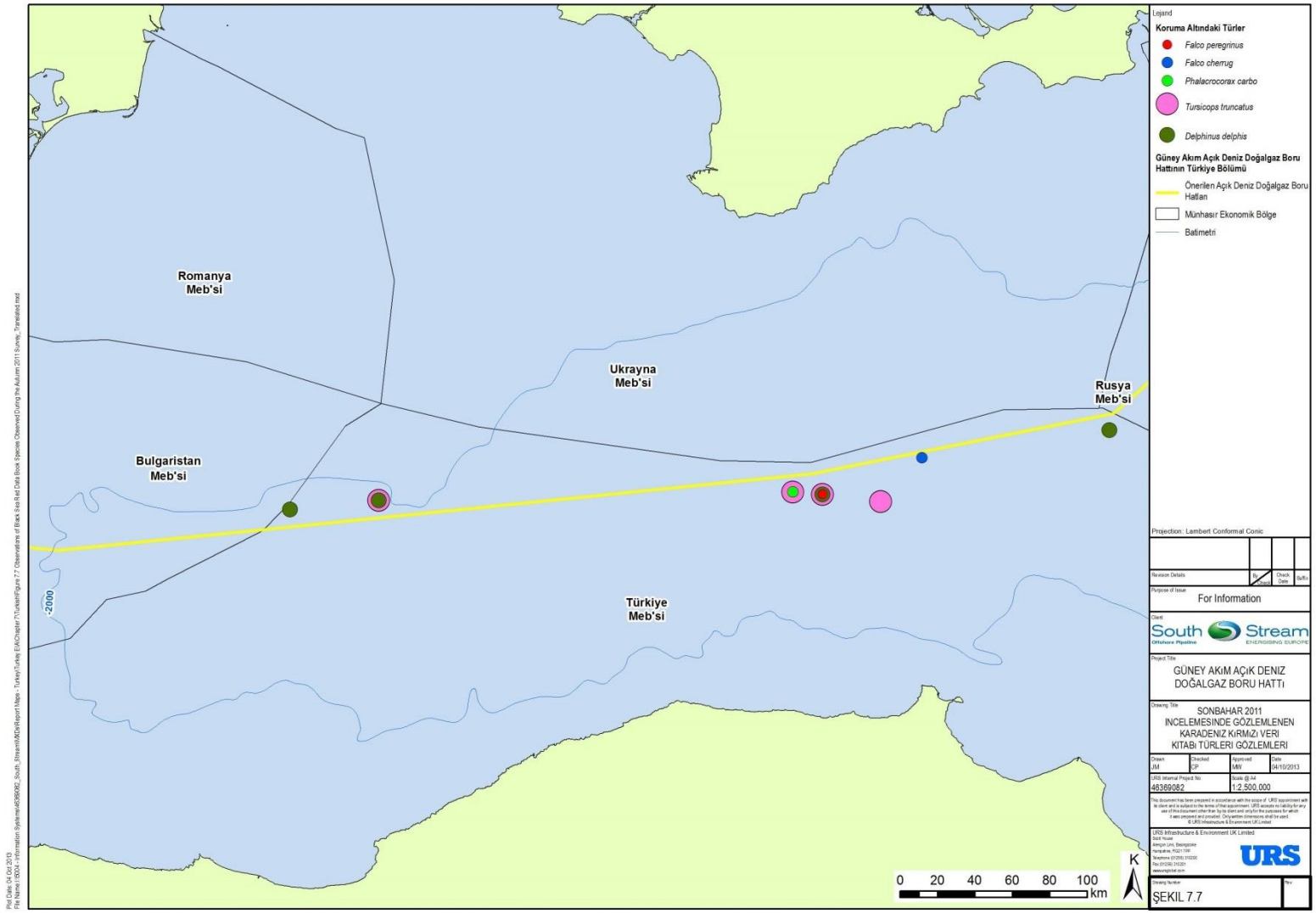
Sonuç olarak, Karadeniz'in orta kısımlarında kaydedilen kuşların bolluk düzeyleri ve çeşitliliği düşüktür. 2011 sonbaharında yapılan incelemede, Karadeniz Kırmızı Veri Kitabı'nda (Ref 7.2) yer alan iki kuş türü gözlemlenmiştir: "tehlikede" olarak listelenen bayağı doğan ve "hassas" olarak listelenen ulu doğan. Buna ek olarak, bu türler IUCN Kırmızı Listesi'nde sırasıyla "tehlikede" ve "asgari endişe altında" olarak listelenmektedir (**Tablo 7.13**). İnceleme Alanında gözlemlenen Kırmızı Veri Kitabı türlerinin dağılımı **Şekil 7.6**'da verilmiştir.

7.2.5. Diğer Kuşlar

Gözlemlenen ancak deniz kuşu olmayan türlerin yaklaşık bir listesi **Tablo 7.14**'te verilmiştir; bunlardan bazıları, örneğin karabaş ötleğen, *Sylvia curruca*, genellikle tatlı su çevrelerinde bulunur ve kara kuşu olarak değerlendirilir.

Tablo 7.14: 2009 ve 2011 İncelemelerinde Gözlemlenen ve Deniz Kuşu Olmayan Kuş Türleri

Tür Adı	Yaygın Adı
Accipiter gentilis	Avrasya veya kuzey atmacası
Alauda arvensis	Avrasya tarlakuşu
Anas platyrhynchos	Yeşilbaş
Anthus pratensis	Çayır incir kuşu
Ardea cinerea	Gri balıkçıl
Circus cyaneus	Kuzey tuygunu
Columba livia	Kaya güvercini
Cygnus cygnus	Ötücü kuğu
Delichon urbica	Ev kırlangıcı
Egretta alba	Büyük ak balıkçıl
Erithacus rubecula	Kızılgerdan
Falco cherrug	Ulu doğan
Falco peregrinus	Bayağı doğan
Falco sp.	Doğan
Ficedula parva	Küçük sinekkapan
Hirundo rustica	Kır kırlangıcı
Motacilla flava	Sarı kuyruksallayan
Motacilla alba	Ak kuyruksallayan
Phoenicurus phoenicurus	Bayağı kızılkuyruk
Phylloscopus collybita	Bayağı çıvgın
Phylloscopus sp.	Çıvgın
Sturnus vulgaris	Bayağı sığırcık
Sylvia atricapilla	Karabaş ötleğen
Sylvia curruca	Küçük akgerdan
Turdus philomelos	Öter ardıç kuşu



Şekil 7.6: 2011 Yılının Sonbaharında Yapılan İncelemede Gözlemlenen Karadeniz Kırmızı Veri Kitabı Türleri

Tatlı sulara ve kıyı alanlarına özgü türler olup açık denizlerde beslendiğine dair bilgi bulunmayan az sayıda kuş (toplam gözlemin %5'inden biraz fazla) kaydedilmiştir. Bunlar arasında dalgıç kuşları, batağanlar, sakarmeke ve gri balıkçıl bulunmaktadır. Bu türlerden bazılarının üreme ve beslenme alanları arasında göç ettiği bilinmektedir, ancak bu göçler genellikle kıyı bölgeleri yönünde gerçekleşir. Bu türler Karadeniz orta bölgelerinin alışılmadık ziyaretçileridir (Ref. 7.1).

2011 yılının sonbaharında yapılan incelemede gözlemlenen diğer bazı kuş türleri daha yaygın olarak kara habitatlarında bulunurlar. 2011 yılında yapılan incelemeye göre; bunlardan bazılarının bolluk düzeyleri oranının, özellikle deniz kuşlarının bolluk düzeylerine oranla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. 45 adet ak kuyruksallayan (*Motacilla abla)*, 33 adet kır kırlangıcı (*Hirundo rustica)* ve 10 adet ev kırlangıcı (*Delichon urbicum)* görülmüştür. Kızılgerdan, bayağı ispinoz ve bayağı çıvgın seyrek olarak görülmüştür, bu kuşların normal kara habitatlarının dışına sürüklenmiş olabilecekleri düşünülmektedir. Gri balıkçıl (*Ardea cinerea*) 2011 yılında görülmüştür.

İnceleme sırasında üç avcı kuş da gözlemlenmiştir: Bayağı doğan (*Falco peregrinus*), ulu doğan (*Falco cherrug*) ve atmaca (*Accipiter gentilis*). Bu gibi avcı kuşların Karadeniz üzerinden göçüyle ilgili mevcut veri bulunmamaktadır, ancak bu alan Akdeniz / Karadeniz Kuş Göç Yolunun üzerindedir.

2011 yılında yürütülen incelemelerde, 12 türde toplam 108 birey ötücü kuş kaydedilmiştir. 2011 incelemesinde düzenli olarak gözlemlenen diğer kuşlar arasında kır ve kent kırlangıçları ve ak kuyruksallayan bulunmaktayken, seyrek olarak sinekkapanlar, çıvgınlar ve kızılkuyruklar da gözlemlenmiştir.

7.2.6. Deniz Memelileri

2009 yılı Haziran ayında, gemilerin üst güvertesinden, deniz memelisi türlerine ve popülasyonlarına özgü gözlemler gerçekleştirilmiştir. Bu gözlemler, istasyonlarda ve kesitler boyunca ve kuş gözlemleri ile eşzamanlı olarak yürütülmüştür (**Şekil 7.1**). Gözlemler kapsamında deniz memelilerinin boyutları, türleri ve gözlem noktaları kaydedilmiştir. Kesitler boyunca ve istasyonlarda gözlemlenen deniz memelileri **Tablo 7.15** ve **Tablo 7.16**'da verilmektedir.

Tablo 7.15: Kesitler Boyunca Deniz Memelileri, 2009

Kesit	Tür	Birey sayısı
1	Tırtak	22
2	Tırtak	13
3	Tırtak	3
9	Tırtak	10
Toplam		**48**

Tablo 7.16: İstasyonlarda Deniz Memelileri, 2009

İstasyon	Tür	Birey sayısı
2	Tırtak	2
7	Tırtak	5
8	Tırtak	2
Toplam		**9**

2009 yılında, yalnızca tırtak kaydedilmiştir. Diğer deniz memelilerinin gözlemlenmemiş olmasında bir dizi etken söz konusu olabilir:

- Afalina açık denizlerde çok nadir görülür ve gemileri her zaman takip etmez;
- Muturlar göze çarpmayan küçük hayvanlardır ve genel olarak yalnızca durgun havalarda gözlemlenebilirler. Bu türler suyun dışına çıktıklarında sırtlarının çok küçük bir parçasını sergilerler. Ayrıca araştırmaların yürütüldüğü Karadeniz'in orta kesimlerinde çok az sayıda bulunduğu bilinmektedir; ve
- İnceleme Alanı, üç yunus türü için de üreme ve beslenme alanı değildir, çünkü bu tip alanlar Karadeniz'in kıyı şeritlerinde yer almaktadır.

Öte yandan, 2011 yılında yürütülen incelemeler sırasında, **Tablo 7.17** ve **Tablo 7.18**'de görülebileceği gibi hem tırtak, hem de afalina kaydedilmiştir. 2011 yılının sonbaharındaki araştırmalarda yalnızca tırtak ve afalina gözlemlenmiştir. Bu türlerin kaydedilen toplam sayıları oldukça düşüktür; 15 istasyonun yalnızca birinde (10. İstasyon) ve taranan 15 kesitin yalnızca beşinde görülmüşlerdir. Bu da, Karadeniz'in orta kısımlarında yunus varlığının düşük düzeyde ve seyrek olduğuna işaret etmekte ve bu da büyük ihtimalle Karadeniz'in bu kesiminde av miktarının düşük olmasından kaynaklanmaktadır (Ref. 7.1). 2011 incelemesinde gözlemlenen deniz memelileri **Şekil 7.6**'da verilmektedir.

Tablo 7.17: 2011 Sonbaharında İstasyonlarda Elde Edilen Deniz Memelileri Gözlem Sonuçları

İstasyon No.	Tür adı	Bolluk, birey
10	Karadeniz tırtağı	2
	Karadeniz afalinası	4
	Toplam	**6**

Tablo 7.18: 2011 Sonbaharında Kesitlerde Elde Edilen Deniz Memelileri Gözlem Sonuçları

Kesit No.	Tür adı	Bolluk, birey
2	Karadeniz tırtağı	8
4	Karadeniz afalinası	2
5	Karadeniz afalinası	4
	Karadeniz tırtağı veya Karadeniz afalinası	1
9	Karadeniz tırtağı	4
	Karadeniz afalinası	4
11	Karadeniz tırtağı	5
	Karadeniz tırtağı veya Karadeniz afalinası	1
	Toplam	**29**

Kaydedilen düşük sayıların bir dizi etkenden kaynaklandığı düşünülmektedir:

- Yunus sayılarının kıyıdan uzaklaştıkça azaldığı bilinmektedir; ve
- Gözlemler orta Karadeniz'in en derin kesimlerinde yapılmıştır.

2009 ve 2011 yıllarında gözlemlenen türlerin sayılarının karşılaştırması **Tablo 7.19**'da verilmektedir. 2011'de örneklenen 12 istasyon ve 11 kesite karşı 2009'da yalnızca 5 istasyon ve 6 kesit örneklendiği için, 2009'da her istasyon ve kesit için toplam memeli sayısı 2011'e göre daha yüksektir. Ancak, daha fazla sayıda bireyin gözlemlenmesinin nedeni, Haziran ayındaki koşulların Ekim ayına göre gözlem için daha uygun olması olabilir.

Tablo 7.19: 2009 ve 2011 Yıllarında Gözlemlenen Deniz Memelisi Türleri ve Toplam Sayıları

Adı	Yaz 2009			Sonbahar 2011		
	İstasyonlarda	Kesitlerde	Toplam	İstasyonlarda	Kesitlerde	Toplam
Tırtak	9	48	57	2	17	19
Afalina	-	-	-	4	10	14
Tırtak veya afalina	-	-	-	-	2	2
Mutur	-	-	-	-	-	-
Toplam:	**9**	**48**	**57**	**6**	**29**	**35**
Kesit / istasyon başına toplam	**1,8**	**8**	**-**	**0,5**	**2,6**	**-**

2009 ve 2011 yıllarında gerçekleştirilen incelemelerde elde edilen sonuçlara rağmen, İnceleme Alanında her 3 yunus türünün de bulunma olasılığı vardır. Proje Alanının bu türlerin ana beslenme ve üreme alanlarına oldukça uzak mesafede olması önemli bir husustur.

7.2.7. Bitkisel Planktonlar

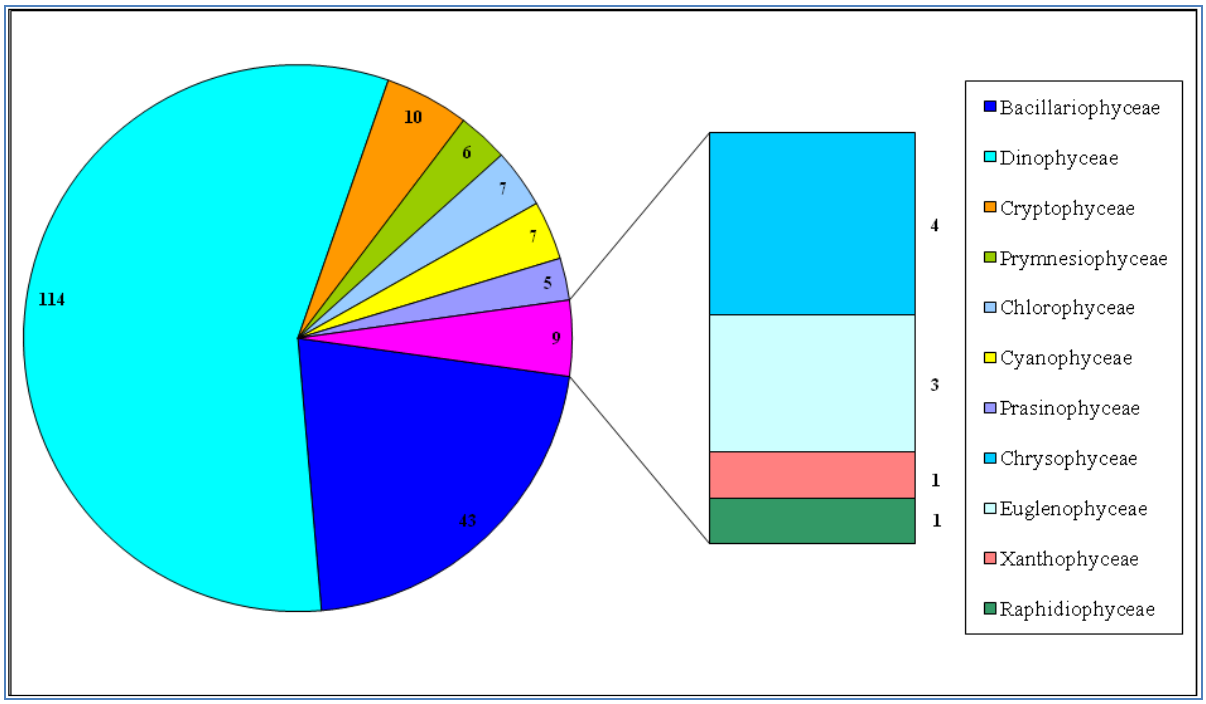
Plankton topluluğu, İnceleme Alanında 2009 kışında ve 2011 sonbaharında örneklenmiştir (Ref. 7.1). **Tablo 7.20** örnekleme derinliklerini göstermektedir ve örneklemelerin yapıldığı lokasyonlar **Şekil 7.1**'de verilmektedir.

Tablo 7.20: 2009 ve 2011 Yıllarında Gerçekleştirilen Plankton Saha Çalışmaları

Ay, Yıl	İstasyon	Örnekleme Derinlikleri (m)		
		Yüzey	Orta Düzey	Derin
Eylül, 2011	1	0	50	87
	2	0	49	112
	3	0	49	101
	4	0	46	107
	5	0	42	109
	6	0	40	109
	7	0	47	108
	8	0	49	110
	9	0	45	108
	10	0	43	112
	11	0	35	111
	12	0	38	110

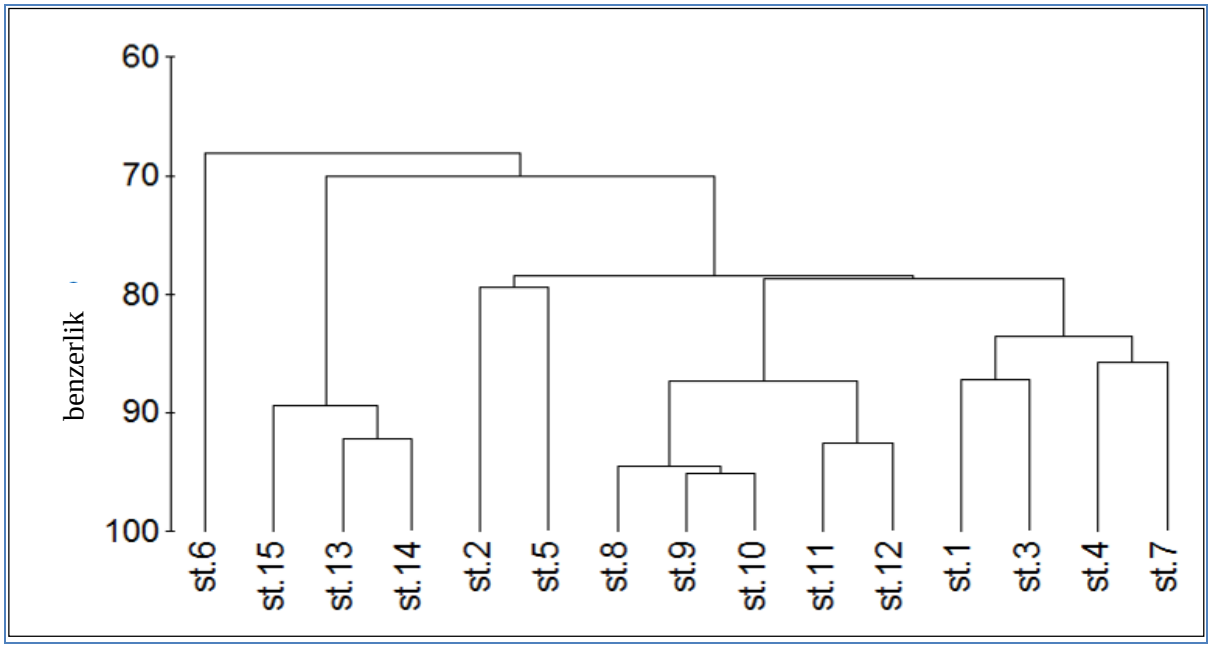
Ay, Yıl	İstasyon	Örnekleme Derinlikleri (m)		
		Yüzey	Orta Düzey	Derin
	13	0	44	104
	14	0	40	109
	15	0	38	110
Aralık, 2009	1	0	40	65
	2	0	40	69
	3	0	40	70
	4	0	40	67
	5	0	40	65
	6	0	38	72
	7	0	38	70
	8	0	41	68
	9	0	40	69
	10	0	40	64

Genel olarak, 2011 yılında elde edilen sonuçlar, özellikle dinoflagelatların (%56,7) ve diatomların (%21,4) hakim olması açısından 2009 yılı sonuçlarına benzemektedir. 2011 yılında kaydedilen 201 tür ve 11 sınıfın dağılımı **Şekil 7.7'**de görülebilir. Özellikle ilgi çekici olan bulgular, potansiyel olarak toksik özelliğe sahip bir alg cinsinin (*Alexandrium)* 5 türünün varlığı ve *Chaetoceros aequatorialis* ve *Chaetoceros ceratosporum* türlerinin açık denizde ilk kez kaydedilmesidir.



Şekil 7.7: Eylül/Ekim 2011'de Yapılan İncelemelerde Kaydedilen Bitkisel Planktonun Taksonomik Özellikleri

Tür çeşitliliği yüzey katmanında (65-95) ve piknoklin katmanında (35-75) en yüksek ve 100 m'den derin sularda en düşüktür (13-28). **Şekil 7.8**'de sunulan dendrogramda görüldüğü üzere, İnceleme Alanı boyunca türlerin kompozisyonu oldukça homojendir. Bolluk düzeyi ve biyokütle oldukça heterojen olup yüzey sularında en yüksektir. Diatomlar ve dinoflagelatlar sırasıyla toplamın %50'si ve %30'unu oluşturmaktadır. Yüksek düzeyde su saydamlığının işaret ettiği gibi fotosentetik pigmentler düşüktür ve 40 ila 50 m arasında en yüksek değerine ulaşan pigment oranları diyatom biyokütlesinin hakim olduğunu göstermektedir.



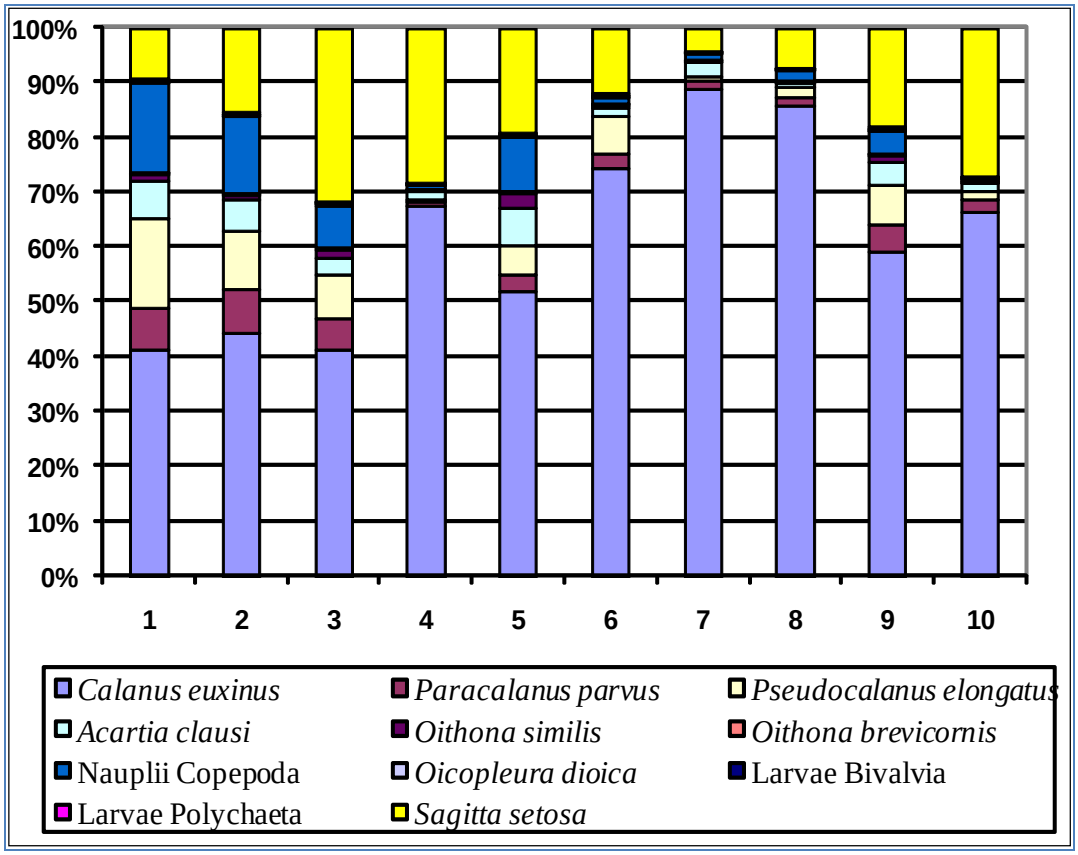
Şekil 7.8: 2011 Yılının Sonbaharında İstasyonlarda Kaydedilen Bitkisel Plankton Topluluklarının Sayı (hücre/l) Ve Biyokütle (mg/m^3) Cinsinden Kümelenme Analizi

7.2.8. Hayvansal Planktonlar

Karadeniz'in orta kısımlarındaki hayvansal plankton ile ilgili mevcut sınırlı veriler, Eylül ayında 2 ila 4 g/m^2 olan biyokütle değerinin Ekim ayında 16,5 g/m^2 olarak ölçülmesi ile, plankton miktarında güçlü mevsimsel değişkenlik olduğunu göstermektedir (tüm veriler 1999 yılına aittir). 2009 yılında yürütülen araştırmalarda kaydedilen biyokütle değerleri 2,2 ve 6,8 g/m^2 arasındadır ve kopepodlar hakimdir; diğer organizmalar arasında bivalf ve poliket larvaları, ketognatlar (ok solucanı), apendikülerler (pelajik tulumlular) ve az sayıda ktenoforlar bulunmaktadır. Önemli olarak, istilacı ktenoforlar olan *Beroe ovata* ve *Mnemiopsis leidyi* türlerinden bireyler de yakalanmıştır. 2009 ve 2011 yıllarında yürütülen incelemelerde, hayvansal planktonun tür kompozisyonu, toplam bolluk düzeyi (75 ila 2.040 m^3/birey) ve biyokütle (13,5 ila 43 mg/m^3) açılarından büyük değişkenlik göstermiştir. Bu oldukça değişken dağılım muhtemelen yerel su hareketleri ve akıntıları ile bağlantılı olup, yukarıda açıklanan bitkisel plankton bolluk düzeyleri ile paraleldir.

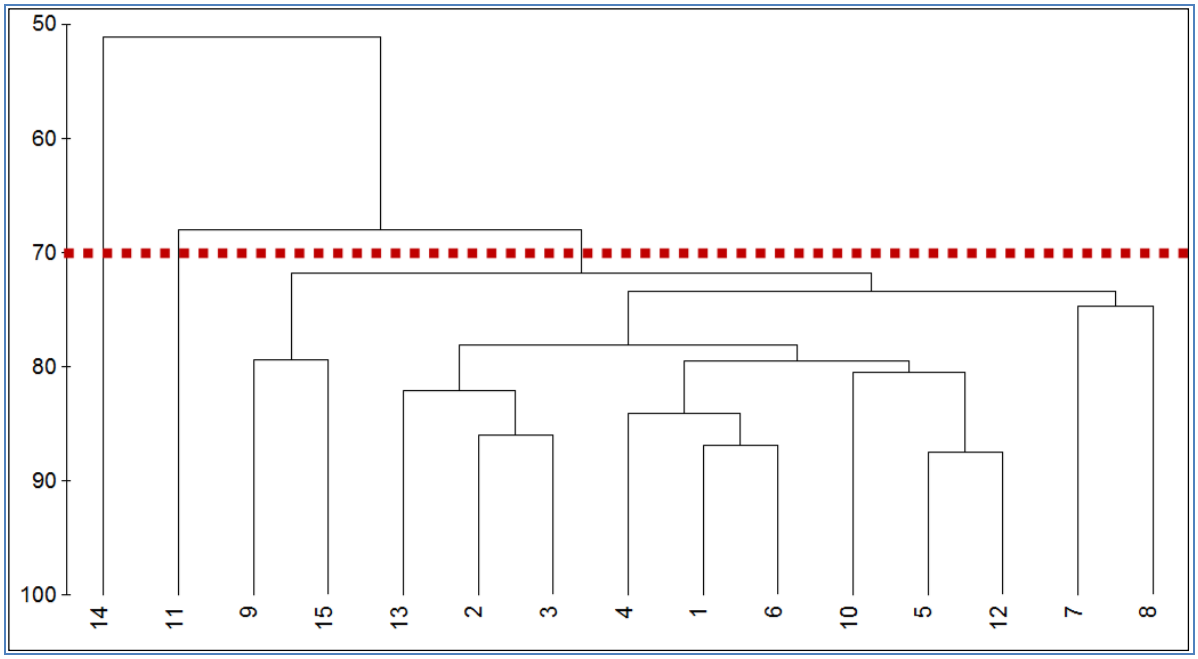
2011 yılının sonbaharında yapılan inceleme (Ref 7.1), hayvansal plankton biyokütlesinin 1,89 ila 59,73 mg/m^3 aralığında olduğunu göstermiştir. Bu aralık, 2009'da tespit edilenden geniştir ve ölçülen biyokütle miktarının yarıya yakın kısmı 2011 yılının Eylül ayında Karadeniz'in Bulgaristan bölümünde kaydedilmiştir. Aralık 2009 incelemelerine göre, mevcut topluluğa yaklaşık %85'lik oranla kopepodlar hakimdir (bunların %50 ila 85'i *Calanusexinus*'dur). Denizanası ve ketognatlar gibi büyük hayvanlar az sayıda kaydedilirken, biyokütleye katkıları en fazla olmuştur (**Şekil 7.9**). Krustaseler, knidliler, kteonoforlar, ketognatlar ve kordalılar dahil olmak üzere sekiz şubeden toplam 27 takson kaydedilirken,

en büyük çeşitlilik Krustaselerde görülmüştür (14 takson). Genel bolluk ve biyokütle dağılım değerleri 2009'da kaydedilen değerlere benzemektedir.



Şekil 7.9: Hayvansal Planktonun 2011 Sonbaharında Kaydedilen Hakim Türlerinin ve Gruplarının Toplam Biyokütledeki Yüzdeleri

2011 yılının sonbaharında yapılan incelemenin daha ayrıntılı analizi, soğuk su türlerinin (*Calanus euxinus, Pseudocalanus elongatus, Oithona similis*) ve bazı öritermik türlerin (*Paracalanus parvus, Acartia clausi, Sagitta setosa, Oicopleura dioica*) genel olarak hakim olduğunu göstermiştir. Yeni bir istilacı tür olan (ilk olarak Sivastopol Körfezi'nde büyük sayılarda keşfedilen), *Oithona brevicornis* dikkat çekmiş ve ekolojik açıdan önem taşıyan dinoflagelat *Noctiluca scintillans*, düşük sayılarda kaydedilmiştir. Verilerin kümeleme analizi (**Şekil 7.10**), tüm istasyonlardaki tür kompozisyonunun benzer olduğunu göstermiştir (çoğu istasyon arasındaki benzerlik %70'in üzerindedir). Bitkisel plankton ile benzer dağılım, Karadeniz'in orta kesimlerindeki sularda nispeten homojen bir habitatı yansıtmaktadır.



Şekil 7.10: Hayvansal Planktonun Kümelenme Benzerliklerinin Bray-Curtis Dendrogramı, Sonbahar 2011

7.3. Proje Kapsamında Yapılacak İş ve İşlemler Kapsamında Biyolojik Çevreye Etkiler ile Etkilerin Kontrolü ve Azaltılmasına İlişkin Önlemler (İnşaat, İşletme ve İşletme Sonrası)

Projenin İnşaat, İşletme ve İşletme Sonrası Aşamalarında yürütülecek faaliyetler sonucu biyolojik çevre üzerinde oluşabilecek potansiyel etkiler değerlendirilmiş ve **Tablo 7.21**'de özetlenmiştir.

Denizdeki biyolojik alıcılar (deniz memelileri) üzerindeki etkilerin değerlendirmesinde, **Bölüm 2**'de (Çevresel Etki Değerlendirmesi Yaklaşımı) anlatılan yaklaşım esas alınmıştır. Etkilerin ulusal mevzuattaki ilgili ulusal standartlarla karşılaştırması, **Bölüm 9**'da (Proje Faaliyetlerinin Değerlendirilmesi) verilmektedir.

Tablo 7.21: Proje Faaliyetleri ve Etkiler

Aşama	Faaliyet	Etki
İnşaat ve İşletme Öncesi Aşamaları	Tuzdan arındırma ünitesi ve geminin soğutma suyu sisteminin kullanımı. (Her gemide olduğu gibi, soğutma suyu gemi motorlarının ısısından kaynaklanan sular olup herhangi bir ısıl işlemden ya da prosesten kaynaklanmamaktadır.)	Soğutma suyu deşarjının, su sıcaklığının artmasına ve sudaki koşulların değişmesine neden olabileceğinden, canlılar üzerinde ihmal edilebilecek düzeyde etkisi olabilir. Gemiler tarafından deniz suyu çekilmesi, suyu bu türleri sürükleyeceği için planktona ve balık larvaları üzerinde ihmal edilebilecek düzeyde etkisi olabilir. Bu etkilerin, Karadeniz'de seyir halinde olan diğer gemilerin etkilerinden farklı olmayacağı öngörülmektedir.
	Gemilerin inşaat sahasına mobilizasyonu, inşaatın kapladığı alan içindeki gemi hareketleri ve boru döşemesi sırasında Dinamik Konumlandırma kullanılması.	Gemilerin motorlarından ve hareketlerinden kaynaklanan gürültü ve titreşim emisyonları sonucu balıklar ve deniz memelileri üzerinde oluşan etkiler.
	Boru döşeme öncesinde, sırasında ve sonrasında yapılacak olan Uzaktan Kontrollü Araç (ROV) incelemeleri.	
	İkmal gemileri tarafından, boru döşeme gemilerine yakıt, boru ve diğer malzemelerin sevkiyatı ve güvertede bulunan boru taşıma vinçleri ile boruların hizalanması.	
	Gece çalışması.	Işık kirliliğinin balıklar ve deniz memelileri üzerindeki çekim etkisi.
	Kaynak yapma, kaynak kontrolü ve boru kaplama işlemleri.	Gemide depolanan ve kontrol edilmeyen atıklar suyun kirlenmesine ve canlıların dolaylı olarak zarar görmesine neden olabilir. Denize evsel atık su deşarj edilmesi suyun kirlenmesine ve canlıların dolaylı olarak zarar görmesine neden olabilir.
	Gemi faaliyetlerinden kaynaklanan atıklar.	
	Gemilerin inşaat sahasına mobilizasyonu, inşaatın kapladığı alan içindeki gemi hareketleri ve boru döşemesi sırasında Dinamik Konumlandırma kullanılması.	Rutin olmayan sızıntılar ve dökülmeler suyun ve sedimanların kirlenmesine ve canlıların potansiyel olarak ölümüne / zarar görmesine neden olabilir.
	İkmal gemileri tarafından, boru döşeme gemilerine yakıt, boru ve diğer malzemelerin sevkiyatı ve güvertede bulunan boru taşıma vinçleri ile boruların hizalanması.	
	Yakıt ve diğer tehlikeli maddelerin depolanması.	
	Gemi, tesis ve makinelere yakıt ikmali.	
	Jeneratörlerin kullanılması (örneğin, dizel jeneratörler).	
	Tesis ve makinelerin bakımı.	
	Kaynak yapma, kaynak kontrolü ve boru kaplama işlemleri.	
	Çekme başlığının boru hattına kaynakla sabitlenmesi ve boru hattının yükseltilmesi/alçaltılması (Hava veya acil durum koşullarına göre gerekli olması halinde gerçekleştirilen terk ve çekme operasyonları).	

Aşama	Faaliyet	Etki
	Personel değişimi için yapılan helikopter faaliyetleri.	
	Boru döşeme öncesinde, sırasında ve sonrasında yapılacak olan Uzaktan Kontrollü Araç (ROV) incelemeleri.	Mevcut hizmetlere (boru hatları, kablolar, vb.) kaza sonucu zarar verilmesi, deniz ortamında kirlenmeye neden olabilir.
	Gemilerin inşaat sahasına mobilizasyonu, inşaatın kapladığı alan içindeki gemi hareketleri ve boru döşemesi sırasında Dinamik Konumlandırma kullanılması.	Planlanmamış olaylar veya acil durumlar, istilacı türlerin deniz ortamına girişine ve yerel türlerin ölümüne / zarar görmesine yol açabilir.
	Gemilerin inşaat sahasına mobilizasyonu, inşaatın kapladığı alan içindeki gemi hareketleri ve boru döşemesi sırasında Dinamik Konumlandırma kullanılması.	Kimyasal veya petrol sızıntılarına yol açan planlanmamış olaylar veya acil durumlar, suyun ve sedimanların kirlenmesine ve canlıların potansiyel ölümüne / zarar görmesine neden olabilir.
	İkmal gemileri tarafından, boru döşeme gemilerine yakıt, boru ve diğer malzemelerin sevkiyatı ve güverte boru taşıma vinçleri ile boruların hizalanması.	
	Gemi, tesis ve makinelere yakıt ikmali.	
İşletme Aşaması (Hizmete Alma dahil)	Boru hattı inceleme, bakım ve onarım çalışmaları (örn. zemindeki boşlukların giderilmesi).	Mevcut hizmetlere (boru hatları, kablolar, vb.) kaza sonucu zarar verilmesi deniz ortamında kirlenmeye neden olabilir.
	Gemilerin boru hattı konumlarına mobilizasyonu ve boru hattı boyunca hareketleri (Boru hattı bakım ve onarım çalışmaları).	Gemilerin motorlarından ve hareketlerinden kaynaklanan gürültü ve titreşim emisyonları sonucu hassas alıcılar (balıklar ve deniz memelileri) üzerinde oluşan etkiler.
	Boru hattı inceleme, bakım ve onarım çalışmaları (örn. zemindeki boşlukların giderilmesi).	Gemide depolanan atıklar suyun kirlenmesine ve canlıların dolaylı olarak zarar görmesine neden olabilir. Denize evsel atık su deşarj edilmesi suyun kirlenmesine ve canlıların dolaylı olarak zarar görmesine neden olabilir.
	Gemilerin boru hattı konumlarına mobilizasyonu ve boru hattı boyunca hareketleri (Boru hattı bakım ve onarım çalışmaları).	Rutin olmayan sızıntılar ve dökülmeler suyun ve sedimanların kirlenmesine ve canlıların potansiyel ölümüne / zarar görmesine neden olabilir.
	Boru hattı inceleme, bakım ve onarım çalışmaları (örn. zemindeki boşlukların giderilmesi).	
	Boru hattı inceleme, bakım ve onarım çalışmaları (örn. zemindeki boşlukların giderilmesi).	Planlanmamış olaylar veya acil durumlar gaz sızıntılarına yol açarak su kalitesine ve canlıların yaralanmasına / ölümüne neden olabilir.
	Boru hattının işletimi.	
	Gemilerin boru hattı konumlarına mobilizasyonu ve boru hattı boyunca hareketleri (Boru hattı bakım ve onarım çalışmaları).	Kimyasal veya petrol sızıntılarına yol açan planlanmamış olaylar veya acil durumlar, suyun ve sedimanların kirlenmesine ve canlıların potansiyel ölümüne / zarar görmesine neden olabilir.
Hizmetten Çıkarma Aşaması (1. ve 2. Seçenek)	Kontrol çalışmalarıyla ilgili gemi faaliyetleri.	Denize evsel atık su deşarj edilmesi suyun kirlenmesine ve canlıların dolaylı olarak zarar görmesine neden olabilir.
		Kimyasal veya petrol sızıntılarına yol açan planlanmamış olaylar veya acil durumlar, suyun ve sedimanların kirlenmesine ve canlıların potansiyel ölümüne / zarar görmesine neden olabilir.

Biyolojik alıcılar üzerindeki potansiyel etkileri sınırlamak amacıyla tasarıma dahil edilen ana kontroller **Tablo 7.22**'de listelenmektedir. Deniz ortamındaki biyolojik alıcılar su kalitesindeki değişimlerden dolaylı olarak etkilenebilir. **Bölüm 6.3.3**'te bahsedilen su kalitesiyle ilgili tasarım kontrolleri bu konu için de geçerlidir.

Tablo 7.22: Tasarım Kontrolleri

Tasarım Kontrolleri	Alıcı
Gemi filosunun mümkün olduğu ölçüde asgari düzeyde olması.	Kuşlar ve memeliler
Filtreli ve doğru açılı ışıklar kullanılması.	Kuşlar ve balıklar
Gece çalışmalarında uygun ışıklandırma kullanılması; gökyüzüne ve denize ışığın direk olarak vurmasını engelleyecek ışık kalkanları, düşük şiddetli ışıklandırma, gölgeleme, ekipmanları, Göçmen kuşların göç zamanları olan Mart sonu, Mayıs sonu, Eylül ortası ve Ekim ortası dönemlerde ışıklandırma kontrollerine azami dikkat gösterilmesi.	
Öngörülen deniz kullanıcıları ile iletişim.	
Balık ve planktonun girişini önlemek için koruyucu filtreler kullanılması.	Plankton ve balıklar
Modern gemilerin kullanılması ve düzenli bakım ve kontrollerin planlanıp uygulanması.	Plankton, balıklar, kuşlar ve memeliler
Tüm gemiler, Uluslararası Denizcilik Örgütü'nün (IMO) Gemi Balast Suyu ve Sedimanlarının Kontrolü ve Yönetimi Hakkında Uluslararası Sözleşmesi'ne (BWM) uygun bir gönüllü balast suyu ve sediman yönetimi planı uygulayacaktır. Bu planlar, Sözleşmenin Balast Suyu Yönetimi gerekliliklerinin ve bunları destekleyen Balast Suyu Yönetimi usullerinin uygulanması için gerekli faaliyetlerin detaylı bir açıklamasını içerecektir. Karadeniz dışından gelen gemiler, istilacı / yerel olmayan türlerin taşınmasını önlemek için Proje Alanına doğru seyir halindeyken balast suyu değişimini sürekli yapmalıdır.	
Acil Durum Müdahale Planı ve Petrol Sızıntısı Önleme ve Müdahale Planı geliştirilmesi.	
Deniz memelilerinin destek ve tedarik gemileri tarafından rahatsız edilmesinin önlenmesi veya bunun en aza indirilmesi için kurallar geliştirilmesi.	
Tüm gemiler, Uluslararası Denizcilik Örgütü'nün (IMO) Karadeniz'i petrol ve atıklar bakımından özel alan olarak değerlendirdiğini göz önünde bulundurarak, ulusal yönetmeliklere ve Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesine Dair Uluslararası Sözleşme'ye (MARPOL 73/78) uyum göstermelidir. Atık deşarjları ile ilgili tasarım kontrolleri hakkında daha detaylı bilgi **Bölüm 6.3.3**'te verilmektedir.	
Tüm yakıt ikmal işlemleri yüklenicinin Çevresel Yönetim Planı / Kirlilik Önleme ve Kontrol Planı ile Petrol Sızıntısı Önleme ve Müdahale Planı uyarınca yürütülecektir.	

Bölüm 7.2.3'te açıklandığı üzere Proje Alanında bentik toplulukların bulunmaması nedeniyle, etki değerlendirmesinde sadece balıklar, kuşlar, deniz memelileri ve plankton ele alınacaktır.

7.3.1. Balıklar

Boru hatları, oksijensiz koşullar nedeniyle balıkların mevcut olmadığı Türkiye MEB'indeki abisal düzlük üzerine döşenecektir. Ancak, Proje ile ilişkili faaliyetlerden

kaynaklanabilecek ve Proje Alanındaki yüzey sularında bulunan balık faunasını etkileyebilecek olan bazı potansiyel etkiler söz konusudur. Balıklar gibi hareketli canlıların, onları etkileyen Proje faaliyetlerinden kaçınması mümkündür. Türkiye MEB'inde mevcut olduğu düşünülen balık türlerinden, Karadeniz zarganası (*Belone belone euxini*) ve palamut (*Sarda sarda*) Karadeniz Kırmızı Veri Kitabı'nda listelenmektedir.

Bölüm 6.4.1 ve **Bölüm 7.2.2**'de bahsedildiği üzere, Türkiye MEB'inde hamsi gibi göç eden türlerin bulunma olasılığı vardır. Hamsi, güneydeki kışlama ve kuzeydeki beslenme alanlarına doğru Proje Alanı içinden geçerek göç etmektedir.

7.3.1.1 İnşaatın Balıklar Üzerindeki Etkisi

Gemilerden kaynaklanan gürültü emisyonlarının ve su deşarjlarının, Proje Alanında bulunan balık faunasını sınırlı da olsa etkilemesi söz konusudur.

Balıklar, sesi algılamaya duyarlı veya genel ses algısına sahip olarak sınıflandırılabilir. Sesi algılamaya duyarlı balıklar genelde büyük yüzme keseleri olan ve gürültüye karşı daha duyarlı türlerdir. İnceleme Alanında bulunan sesi algılamaya duyarlı balıklar arasında hamsi ve çaça yer almaktadır. Proje için bir sualtı gürültüsü değerlendirmesi gerçekleştirilmiştir (**EK-7.B**) ve bu değerlendirmede, sualtındaki seslerin hem genel ses algısına sahip hem de sesi algılamaya duyarlı balıklar üzerindeki etkileri incelenmiştir. Değerlendirme kapsamında, bir veya birden fazla gemiden kaynaklanan gürültüye bağlı hafif ve şiddetli kaçınma tepkileri ele alınmıştır. Deniz canlıları tarafından sergilenen hafif ve güçlü kaçınma tepkileri sırasıyla, birkaç bireyi etkileyen ufak ve kısa süreli davranış değişikliği ile veya bireylerin çoğunu etkileyen büyük davranış değişikliği ile ilgilidir. Hafif ve güçlü kaçınma tepkilerinin daha ayrıntılı tanımı **EK-7.B**'de yapılmaktadır. Gürültü değerlendirmesinin sonuçları **Bölüm 9.5**'te ele alınmakta ve **Tablo 7.23**'te özetlenmektedir.

Tablo 7.23: Sualtı Gürültü Değerlendirmesinin Özeti - Balık

Ses Algılama Tipi	Hafif Kaçınma	Şiddetli Kaçınma	Hafif Kaçınma	Şiddetli Kaçınma
	Tek Gemi		Birden Fazla Gemi	
Genel Ses Algısına Sahip Balıklar	2 m	-	330 m	55 m
Sesi Algılamaya Duyarlı Balıklar	29 m	5 m	2,1 km	436 m

Yetişkin balıklar, inşaat sırasında çalışma alanı civarından kaçınabilir ve yoğunluklarında kısa süreli ve lokal azalmalar görülebilir.

Gemilerin fiziksel varlığından hamsi gibi göç eden türler etkilenebilir veya gemilerden kaynaklanan gürültü bu türlerin göç yollarını / düzenlerini etkileyebilir. Hamsi Karadeniz'de Proje Alanından geçerek göç eden tek türdür ve yılda iki defa göç eder (Hamsi göçüyle ilgili daha detaylı bilgi **Bölüm 6.4.1**'de sunulmuştur). Hamsi, sonbaharda güneye doğru Türkiye ve Gürcistan kıyılarına göç ederek (Ref. 7.30) buralarda kışlama yoğunlukları meydana getirir (Ref. 7.27). İkinci göçü ise baharda kuzey Karadeniz'deki yumurtlama alanlarına gerçekleştirir.

Bu göçlerin gerçekleştiği aylar tam olarak bilinmemektedir. Hamsinin inşaat gemisi filosunun yakın çevresinden doğrudan uzaklaşması söz konusudur ve bu durum hamsinin göç yolunda ufak değişikliklere neden olabilir.

Günde sadece 2,75 km ilerleyecek olması nedeniyle, inşaat gemisi filosunun hareketsiz bir obje olduğu ve hamsinin bu alandan kaçınmasının mümkün olduğu düşünülebilir. Türkiye sularında

yalnızca tek bir gemi filosu olacaktır (inşaat takvimi **Bölüm 1.6.3**'te verilmektedir). Göç eden balık sürüleri hızlı hareket ettiklerinden, belirli bir noktada kısa süreyle bulunurlar. Boru hattının Türkiye bölümünün uzunluğu 470 km'dir ve bu nedenle inşaat gemileri toplam en fazla 170 gün veya yaklaşık 6 ay süreyle faaliyette olacaktır. Türkiye MEB'indeki göç koridoru yaklaşık 125 km genişliktedir.

İnşaat sırasında gemilerin varlığı ve yaydıkları gürültü sürekli olmakla beraber, gürültünün göç eden türler üzerindeki etkileri lokal ve bir kaç türle sınırlı olacaktır (2,1 km'ye kadar hafif kaçınma tepkileri). Hamsi balıklarında hafif kaçınma tepkilerine bağlı olarak sınırlı düzeyde davranış değişikliği görülür; bu nedenle gürültü kaynağına karşı hafif tepkiler sergileyen balıkların göç düzenlerinin olumsuz etkilenmesi beklenmemektedir. Bu tepkiler hamsi balıklarının göç güzergahını değiştirebilir ancak, göçte önemli kesintilere neden olmayacaktır. Bu hafif kaçınma tepkilerinin, tüm ikmal ve destek gemilerinin inşaat sahasında aynı anda faaliyet gösterdiği en kötü durum senaryosuna dayandığı da dikkate alınmalıdır. Yalnızca boru döşeme gemisinden kaynaklanan gürültü etkileri çok daha küçüktür; hafif kaçınma gürültü kaynağına 29 m mesafede görülmektedir.

2. ve 4. boru hatları inşaatının Mayıs ayında bahar göç dönemi ile, 3. boru hattı inşaatının ise Eylül ve Ekim aylarında sonbahar göç dönemi ile örtüşme ihtimali vardır. 1. boru hattı bahar göç dönemini etkileyebilir ancak etki alanı, hamsinin 125 km genişliğindeki göç koridoruna karşılık, en fazla inşaat sahası çevresindeki 4.2 km'lik alanı kapsamaktadır. Dolayısıyla, şiddetli kaçınma tepkileri için etki alanı 13,85 km^2 olarak ifade edilebilir. Şiddetli kaçınma davranışları gibi etkilerin oluşma potansiyeli inşaat gemisi filosu çevresindeki 436 m'lik alanda daha yüksek olduğundan, balık göçünün 125 km'lik göç koridorunda sadece 872 m çapında bir alan içinde etkilenmesi beklenebilir. Buna göre, gemilerin çevresindeki toplam etki alanı 0,597 km^2'dir.

İnşaat filosunu oluşturan gemilerin gürültü emisyonları, Karadeniz'deki çeşitli seyir güzergahlarını kullanan tankerlerin ve diğer yük gemilerinin gürültü emisyonlarından daha düşüktür. Balıkların gürültü emisyonlarına uyum sağlayabilmesi, oldukça hareketli olmaları ve Karadeniz'in ortasında çok geniş bir alan içinde göç etmeleri nedeniyle, balık göçleri üzerindeki etkilerin inşaat gemisi filosunun çevresi ile sınırlı olması ve bölgedeki gemilerin sayısına bağlı olarak aralıklı ve geçici olması beklenmektedir.

İnşaatın bir diğer olumsuz sonucu da, gemi deşarjları yoluyla kirleticilerin su ortamına girmesi olabilir. Gemilerin faaliyetleri sırasında bazı türlerdeki atıkların deşarjı konusu **Bölüm 9.7**'de detaylı olarak ele alınmaktadır. Tüm deşarjlar SKKY ve MARPOL 73/78'e uygun olarak gerçekleştirilecektir. Balık larvaları, düşük ağırlıkta ve hacimde olmalarının yanı sıra, geniş bir yüzey alanına sahiptir; bu nedenle çeşitli toksik maddelere karşı dirençleri düşüktür. Bununla beraber, balıklar üzerindeki herhangi bir etkinin kısa vadeli, seyrek ve lokal olacağı öngörülmektedir.

Rapor içeriğinde bazı bölümlerde yer alan soğutma suyu her gemide olduğu gibi, gemi motorlarının ısısından kaynaklanan sular olup herhangi bir ısıl işlemden ya da prosesten kaynaklanmamaktadır. Soğutma suyu deşarjları, yüksek sıcaklığa bağlı olarak su kalitesinde lokal değişimlere neden olabilir. Bu değişimler yakın çevrede (kaynağın birkaç m'lik çevresinde) termal ve/veya kimyasal baskıya neden olabilir, ancak bu etki büyük ölçüde lokal, seyrek ve kısa vadeli olacaktır.

Gemiler tarafından deniz suyu çekilmesi de balık larvalarının sürüklenmesine neden olabilir. Su çekilmesi sırasında larvalar fiziksel strese maruz kalacaktır ve bu durum larvaların ölümüne yol açabilir. Öte yandan, az sayıda yerel birey etkileneceğinden, bu etki lokal, seyrek ve kısa vadelidir.

Bu etkilerin, Karadeniz'de seyir halinde olan diğer gemilerin etkilerinden farklı olmayacağı öngörülmektedir.

7.3.1.2 Faaliyetlerin Balıklar Üzerindeki Etkileri

Boru hatları 2.000 m civarındaki derinliklerde yer alacaktır. Yaklaşık 150 m'nin altındaki derinliklerde balık bulunmaması nedeniyle (bkz. **Bölüm 7.2.2**), boru hatlarının normal işletimi balık türleri üzerinde herhangi bir etki oluşturmayacaktır. Boru hatlarının düzenli kontrolü için bakım gemileri kullanılacaktır. Belirtilen kontrol ve bakım çalışmaları seyrek olarak (her beş yılda bir) yapılacaktır. Bakım gemilerinden kaynaklanacak etkiler İnşaat Aşaması için tanımlanan etkilere (bkz**. Bölüm 7.3.1.1**) benzer nitelikte ancak daha seyrek olacak, sadece bir gemi kullanılacağı için gürültü emisyonları ve atık deşarjları daha düşük düzeyde olacaktır.

7.3.1.3 Hizmetten Çıkarma Aşamasının Balıklar Üzerindeki Etkileri

Boru hatları deniz tabanında bırakıldığı takdirde, herhangi bir etki oluşmayacağı öngörülmektedir. Boru hatları deniz tabanından söküldüğü takdirde, hizmetten çıkarma gemilerinin kullanımı söz konusu olacağından, İnşaat Aşamasında ortaya çıkan etkilere benzer etkiler oluşacaktır (**Bölüm 7.3.1.1**). ÇED Raporunun yazımı sırasına, hizmetten çıkarma stratejisi henüz belirlenmemiştir, ancak Projede Uluslararası İyi Sanayi Uygulamaları (GIIP) benimsenecektir.

7.3.1.4 Planlanmamış Olayların / Acil Durumların Balıklar Üzerindeki Etkileri

Gerçekleşme olasılığı oldukça düşük olan gemi kaynaklı petrol sızıntıları, balık türlerini sınırlı düzeyde etkileyebilir. Petrol ürünleri, balıklarda doğrudan yutma yolu ile veya bunları yutan av balıklarını tüketme yolu ile zehirlenmelere yol açabilir. Kirleticilerin açık denizde hızlı bir biçimde seyrelmesi ve balıkların oldukça hareketli canlılar oluşu, doğrudan veya dolaylı tüm etkilerin lokal ve kısa vadeli olmasına neden olacaktır. Boru hattı bütünlüğünün kaybına yol açacak bir sızıntı sonucu ortaya çıkabilecek etkiler, daha çok kıyı sularında ve yavaş su değişimine sahip olan alanlarda görülür. Karadeniz'in orta kısımlarındaki (yaklaşık 2.000 m derinliğindeki) derin sularda salınan herhangi bir gaz, muhtemelen yüzeye ulaşana dek geniş bir alana yayılacak ve daha sonra atmosfere salınacaktır. Ayrıca, alt su katmanlarında ve sedimanlarda bulunan hidrojen sülfürün (H_2S) hava kabarcıkları ile yüzey sularına taşınıp, bu sularda önemli ölçüde konsantrasyon artışı göstermesi de olası görülmemektedir. Bütünlük kaybı oluşması durumunda boru hattının işletimi durdurulacağı için, yaşanacak herhangi bir gaz sızıntısı kısa süreli olacaktır. Böylece, üst su sütununda mevcut olabilecek balık türleri üzerindeki etkiler de kısa vadeli, lokal ve sınırlı düzeyde olacaktır.

Aynı zamanda, gemilerin gövdesine tutunan veya balast suyu deşarjlarında bulunan yerel olmayan istilacı türlerin kaza sonucu deniz ortamına girme potansiyeli de mevcuttur. Bu durum, deniz ekosistemindeki besin zincirinin işleyişinde değişimlere neden olabilir. Söz konusu etkinin uzun vadeli olması ve Karadeniz'in tamamını etkilemesi mümkündür. Ancak, Projede uygulanacak tasarım kontrolleri nedeniyle, belirtilen durumun gerçekleşme olasılığı düşüktür.

7.3.1.5 Balıklar için Etki Azaltma Önlemleri

Göç yolları ile etkileşim (hafif kaçınma tepkileri oluşması) potansiyeli, inşaat sahasını çevreleyen 4,2 km'lik alanla sınırlıdır. Hafif kaçınma etkisinin, yukarıda belirtildiği gibi hamsinin 125 km genişliğindeki göç koridoruna karşılık en fazla inşaat gemisi filosunu çevreleyen 4,2 km'lik alanda görülecek olması ve bunun yanı sıra hamsi göçü zamanlarındaki belirsizlik nedenleriyle, Proje için herhangi bir mevsimlik kısıtlama önerilmemiştir. **Tablo 7.22**'de bahsedilen tasarım kontrollerinin uygulanması dışında balık türleri için öngörülen herhangi bir etki azaltıcı önlem bulunmamaktadır.

7.3.2. Kuşlar

Karadeniz'de yılın farklı zamanlarında çok çeşitli kuş türleri bulunmaktadır. Kuşlar, etkilerden kaçınma yeteneklerinin azaldığı yuvalama veya tüy dökme dönemlerinde etkilere karşı daha duyarlıdır. Proje Alanında yılın hiçbir döneminde yuvalayan veya tüy döken kuşlar bulunmamaktadır. Kuşlar Proje Alanında sadece göç sırasında gözlemlenmektedir. İnceleme Alanında gözlemlenen iki tür Karadeniz Kırmızı Veri Kitabı'nda listelenmektedir: "Tehlikede" olduğu belirtilen gökdoğan (*Falco peregrinus*) ve "hassas" olduğu belirtilen ulu doğan (*Falco cherrug*). Akdeniz yelkovan kuşu da IUCN Kırmızı Listesi'nde "hassas" durumda olarak belirtilmektedir.

7.3.2.1 İnşaatın Kuşlar Üzerindeki Etkisi

Deniz kuşları üzerindeki temel etki, seyir ve boru döşeme faaliyetleri sırasında gemi hareketlerinden kaynaklanan çok sınırlı düzeyde rahatsızlıklardır. Bununla beraber, kuşlar etkiye maruz kalabilecekleri alanlardan kaçınabilen, oldukça hareketli hayvanlardır. Belirtilen sınırlı düzeydeki rahatsızlık sürekli olacak, ancak sadece inşaat sahasının çevresinde görülecektir. Proje Alanında kuş türlerinin düşük sayılarda bulunması beklenmektedir (bkz. **Bölüm 7.2.4** ve **Bölüm 7.2.5**).

Kuşlar ile çeşitli insan yapımı yapıların çarpışma oranı, oldukça karmaşık bir risk değerlendirmesi ile hesaplanabilir. Öte yandan bir geminin veya gemi üzerindeki herhangi bir yapının yüksekliği göç sırasında kuşların izlediği yolların yüksekliğinden çok daha düşüktür. Bu nedenle, gemiler veya diğer yapılarla çarpışmalar sonucunda kuş ölümlerinde önemli bir artış olması öngörülmemektedir.

Gemilerden kaynaklanan gürültü emisyonları, uzaklaştırıcı işlevi görerek kuşlar üzerinde bir miktar olumsuz etkiye sebep olabilir. Ancak, Proje Alanında kuş topluluklarının popülasyon yoğunluğu düşük olduğundan, bu topluluklarının davranışlarında veya yapısında gürültüye bağlı olarak önemli değişiklikler meydana gelmeyecektir. Meydana gelebilecek değişiklikler kısa vadeli olup, yoğun düzeyde gürültü kirliliği olan yerlerden kaçınmaları sonucu göçmen kuşların uçuş güzergahlarında lokal değişimler şeklinde gözlenebilir.

Gece çalışmaları sırasında kullanılacak olan ışıklandırma, göçmen kuşları etkileyebilir ve bu durum kuşların çarpma sonucu ölümüyle veya göç yollarını değiştirmesiyle sonuçlanabilir. Bu etki inşaat sahasının yakın çevresiyle sınırlı, oldukça seyrek ve kısa vadeli olacaktır ve belirtilen etkiye yalnızca Karadeniz'in bu bölümünde bulunan az sayıda kuş maruz kalacaktır.

Su kalitesinde değişimlere yol açabilecek atık deşarjları nedeniyle, su kuşları üzerinde ihmal edilebilir düzeyde toksisite etkileri söz konusu olabilir. Gemiler faaliyetleri sırasında denize evsel atık su deşarjı yapılması konusu **Bölüm 9.7'**de detaylı olarak ele alınmaktadır. Su kalitesindeki değişimler doğrudan (yutma veya deriyle temas yoluyla) veya dolaylı (besin kaynakları üzerindeki etkilere bağlı olarak) olumsuz etkilere yol açabilir. Ancak, kuşların Proje Alanındaki su yüzeyinde beslenmesi veya dinlenmesi olası değildir; bu nedenle ortaya çıkan etkiler dolaylı, kısa vadeli ve lokal olacaktır.

7.3.2.2 Faaliyetlerin Kuşlar Üzerindeki Etkileri

Boru hattı faaliyetleri yaklaşık 2.000 m derinlikteki deniz tabanı üzerinde gerçekleştirileceği için, boru hattının normal işletimi sırasında kuşlar üzerinde herhangi bir etki oluşmayacaktır. İşletme ömrü boyunca boru hatlarının düzenli kontrolü için bakım gemileri kullanılacaktır (bkz. **Bölüm 7.3.1.2**). Bakım gemilerinden kaynaklanacak etkiler İnşaat Aşaması için

tanımlanan etkilere (**Bölüm 7.3.2.1**) benzer nitelikte ancak daha seyrek olacak, sadece bir gemi kullanılacağı için gürültü emisyonları ve atık deşarjları daha düşük düzeyde olacaktır.

7.3.2.3 Hizmetten Çıkarma Aşamasının Balıklar Üzerindeki Etkileri

Boru hatları deniz tabanında bırakıldığı takdirde, herhangi bir etki oluşmayacağı öngörülmektedir. Boru hatları deniz tabanından söküldüğü takdirde, hizmetten çıkarma gemilerinin kullanımı söz konusu olacağından, İnşaat Aşamasında ortaya çıkan etkilere benzer nitelikte etkiler oluşacaktır (bkz. **Bölüm 7.3.2.1**). ÇED Raporunun yazımı sırasına, hizmetten çıkarma stratejisi henüz belirlenememiştir, ancak Uluslararası İyi Sanayi Uygulamaları (GIIP) benimsenecektir.

7.3.2.4 Planlanmamış Olayların / Acil Durumların Balıklar Üzerindeki Etkileri

Gemi kaynaklı petrol sızıntıları gibi acil durumların gerçekleşmesi halinde, deniz yüzeyinin üzerindeki yağla temas yolu ile veya besin zincirinin kirlenmesi ile ilişkili olarak kuşlar üzerinde sınırlı düzeyde doğrudan veya dolaylı etkiler oluşabilir. Bu tür acil durumların kuşların bölgedeki sayısını ve dağılımını azaltması beklenmemektedir. Kirleticilerin açık denizde hızlı bir biçimde seyrelmesinin yanı sıra, kuşların oldukça hareketli canlılar oluşu ve beslenme için Türkiye MEB'ine bağımlı olmamaları, oluşabilecek herhangi bir etkinin lokal, seyrek ve kısa vadeli olmasını sağlayacaktır.

Gaz sızıntısı meydana gelmesi sonucu ortaya çıkabilecek etkiler **Bölüm 7.3.1.4**'te ele alınmaktadır. Sızan gaz yaklaşık 2.000 m derinlikten yüzeye doğru çıkışı sırasında suyun hareketiyle geniş bir alana yayılıp seyreleceğinden, kuşlar üzerindeki etkisi muhtemelen sınırlı olacaktır. Bu nedenle söz konusu etkilerin lokal, kısa vadeli ve seyrek olacağı öngörülmektedir.

Ayrıca **Bölüm 7.3.1.4**'te ele alındığı üzere istilacı türlerin deniz ortamına girme potansiyeli de mevcuttur. Bu durum, deniz ekosistemindeki besin zincirinin işleyişinde değişimlere neden olabilir. Söz konusu etkinin uzun vadeli olması ve Karadeniz'in tamamını etkilemesi mümkündür. Ancak, uygulanacak olan tasarım kontrolleri nedeniyle, belirtilen durumun gerçekleşme olasılığı düşüktür.

7.3.2.5 Kuşlar için Etki Azaltma Önlemleri

Proje Alanı, çoğunlukla kıyı bölgelerinde yer alan üreme ve kışlama alanlarından kayda değer uzaklıkta bulunmaktadır. Göç eden kuşlar gözlemlenmiş olmakla birlikte, Karadeniz'den geçen ana göç yolları kıyılar boyunca uzanmaktadır ve Karadeniz'in orta kısımlarında önemli sayılarda göçmen kuşun bulunması olası değildir. Dolayısıyla, kuşlar açısından herhangi bir mevsimsel kısıtlama önerilmemektedir. Ulusal mevzuatımızda, deniz kuşları üzerindeki etkilere yönelik standartlar veya sınır değerler belirtilmemiştir. **Tablo 7.22**'de bahsedilen tasarım kontrollerinin uygulanması ile, kuşlar için herhangi bir etki azaltma önlemine gereksinim duyulmayacağı düşünülmektedir.

7.3.3. Deniz Memelileri

Oldukça hareketli olmalarına ve genel olarak olumsuz etkilere maruz kalacakları bölgelerden kaçınabilmelerine rağmen, deniz memelilerinin gelişmiş duyuları onları gürültüye karşı hassas hale getirebilmektedir. Karadeniz'de görülen üç deniz memelisinden ikisi İnceleme Alanında gözlemlenmiştir; Karadeniz afalinası (*Tursiops truncatus ponticus*) ve Karadeniz tırtağı (*Delphinus delphis ponticus*). Afalinanın ve tırtağın bu iki alt türü IUCN Kırmızı Listesi'nde sırasıyla "tehlikede"

ve "hassas" olarak listelenmektedir. Her iki tür de Karadeniz (Bükreş) Sözleşmesinde tehlike altındaki türler listesinde yer almaktadır.

7.3.3.1 İnşaat Faaliyetlerinin Memeliler Üzerindeki Etkisi

İnşaat faaliyetleri, deniz memelisi popülasyonları üzerinde, gemi hareketlerinin verdiği geçici rahatsızlık, gemilerden ve boru döşeme faaliyetlerinden kaynaklanan gürültü ve atıkların denize deşarj edilmesi gibi etkiler oluşturabilir.

Boru döşeme gemilerinin hareketleri, deniz memelilerine kısa süreli rahatsızlıklar verebilir. Deniz memelileri ile gemiler arasında çarpışmalar söz konusu olabilir; hareket halindeki gemilere eşlik etmesi nedeniyle çarpışma riskine karşı en hassas olan tür tırtaktır. Ancak deniz memelilerinin duyusal algılama yetenekleri oldukça gelişmiştir; dolayısıyla bu canlılar etkilere maruz kalabilecekleri alanlardan kaçınabilirler ve gemilerle çarpışma olasılıkları düşüktür.

Gemi hareketlerinden kaynaklanan tüm etkilerin lokal ve kısa vadeli olacağı düşünülmektedir ve bu etkilere Proje Alanında bulunan yalnızca sınırlı sayıda deniz memelisi maruz kalacaktır.

Gemi hareketlerinden ve dinamik konumlandırma sırasında iticilerin kullanılmasından kaynaklanan gürültüler, deniz memelilerini olumsuz etkileyebilir ve çeşitli davranışsal tepkilere yol açabilir. Gürültü, deniz memelilerinin iletişim kurma ve ekolokasyon özelliklerini etkileyerek yön bulma yeteneklerine zarar verebilir ve bunun sonucu olarak yüzmelerini ve hareket etme hızlarını etkileyebilir. Gürültü, ayrıca avlarının yerini ses yoluyla bulmalarını engellediği için bazı deniz memelisi türlerinin beslenme alanlarını boşaltmasına ve bireylerin yaşam alanlarından uzaklaşmasına sebep olabilir (Richardson ve diğerleri, 1995; Ref. 7.1).

Gürültü, avların bolluk düzeylerini, davranışlarını ve dağılımını etkileyerek davranış üzerinde dolaylı etkilere yol açabilir, ancak bu etkiler geçici olacaktır. Bu ÇED çalışması kapsamında bir sualtı gürültü modellemesi gerçekleştirilmiş ve deniz memelileri üzerindeki gürültü etkilerinin değerlendirmesi yapılmıştır (**EK-7.B**). Bu değerlendirmenin sonuçları **Bölüm 9.5**'te verilmektedir. Değerlendirme, boru döşeme işlemleri sırasında oluşacak ses düzeylerinin, faaliyet alanına özgü deniz türleri (afalina ve tırtak) için öldürücü düzeyde olmayacağını göstermiştir.

Yapılan modellemede, tek gemi veya birden fazla gemi gibi gürültü kaynaklarını içeren çeşitli senaryolarda, 30 dakika süreyle bir gürültü kaynağında hareket eden hayvanın davranışları incelenmiştir. Değerlendirmede, deniz memelilerinin hafif ila güçlü kaçınma tepkileri ile işitmelerinde meydana gelebilecek geçici ve kalıcı hasar ele alınmıştır. Elde edilen değerlendirme sonuçları, **Tablo 7.24**'te özetlenmektedir.

Tablo 7.24: Sualtı Gürültü Değerlendirmesinin Özeti - Memeliler

Geçici İşitme Hasarı	Şiddetli Kaçınma	Hafif Kaçınma	Geçici İşitme Hasarı	Şiddetli Kaçınma	Hafif Kaçınma
Tek Gemi			**Birden Fazla Gemi**		
2 m	155 m	2,4 km	60 m	810 m	4,96 km

Akustik etki modellemesi sonuçlarından, inşaat filosundaki gemilerin tümünden kaynaklanacak sualtı gürültüsünün öldürücü düzeyde olmayacağı anlaşılmaktadır (**EK-7.B**). Deniz memelileri, İnceleme Alanında az sayıda bulunan, hareketli hayvanlardır. Birden fazla geminin meydana getireceği şiddetli kaçınmanın 810 m mesafede veya 2,1 km^2'lik bir alanda gerçekleşeceği

öngörülmektedir. Bu durumda, gürültünün deniz memelileri üzerindeki olumsuz etkisi doğrudan, uzun süreli fakat sınırlı ve ihmal edilebilir düzeyde olacaktır.

Gece çalışmalarında kullanılan ışıklandırma, deniz memelilerinin avladığı türlerin dağılımında değişikliklere neden olarak bu canlıları olumsuz etkileyebilir. Ancak, bu etkilerin geçici (yalnızca gece saatleriyle sınırlı), kısa vadeli ve inşaat sahasının yakın çevresiyle sınırlı olacağı öngörülmektedir. Ayrıca, deniz memelilerinin ve avladıkları türlerin Proje Alanındaki yoğunlukları düşük olduğundan, az sayıda deniz memelisi bu etkilere maruz kalacaktır.

Gemilerden yapılan deşarjlar su kalitesinde lokal değişimlere neden olabilir. Su kalitesindeki değişimler doğrudan (yutma veya deriyle temas yoluyla) veya dolaylı (besin kaynakları üzerindeki etkilere bağlı olarak) olumsuz etkilere yol açabilir. Gemiler faaliyetleri sırasında nadiren denize atık deşarjı yapacaktır ve atık deşarjlarına ilişkin detaylı bilgi **Bölüm 9.7**'de sunulmaktadır. Deşarjların deniz memelileri üzerindeki etkileri potansiyel olarak olumsuz, doğrudan veya dolaylı, kısa vadeli, deşarjın yapıldığı yakın çevreyle sınırlı ve aralıklı olacaktır.

7.3.3.2 Boru Hattının İşletiminin Deniz Memelileri Üzerindeki Etkisi

Boru hattı faaliyetleri yaklaşık 2.000 m derinlikteki deniz tabanı üzerinde gerçekleştirileceği için, boru hattının normal işletimi sırasında deniz memelisi popülasyonları üzerinde olumsuz etkiler oluşmayacaktır. İşletim ömrü boyunca boru hatlarının düzenli kontrolü için bakım gemileri kullanılacaktır. (bkz. **Bölüm 7.3.1.2**). Belirtilen kontrol ve bakım çalışmaları, işletme aşamasında seyrek olarak (her beş yılda bir) yapılacaktır. Bakım gemilerinden kaynaklanacak etkiler İnşaat Aşaması için tanımlanan etkilere (bkz. **Bölüm 7.3.3.1**) benzer nitelikte ancak daha seyrek olacaktır. Sadece bir gemi kullanılacağı için ışık ve gürültü emisyonları ile atık deşarjları daha düşük düzeyde olacak ve bu durum etkinin büyüklüğünün azaltacaktır.

7.3.3.3 Hizmetten Çıkarma Faaliyetlerinin Deniz Memelileri Üzerindeki Etkisi

Boru hatları deniz ortamında bırakıldığı takdirde, herhangi bir etki oluşmayacağı öngörülmektedir. Boru hatları deniz tabanından söküldüğü takdirde, hizmetten çıkarma gemilerinin kullanımı söz konusu olacağından, İnşaat Aşamasında ortaya çıkan etkilere benzer etkiler oluşacaktır (bkz. **Bölüm 7.3.3.1**). Bu ÇED Raporunun yazımı sırasında, hizmetten çıkarma stratejisi henüz belirlenmemiştir ancak, Uluslararası İyi Sanayi Uygulamaları (GIIP) benimsenecektir.

7.3.3.4 Planlanmamış Olayların / Acil Durumların Deniz Memelileri Üzerindeki Etkileri

Bölüm 7.3.1.4'da ele alındığı üzere, herhangi bir kaza (boru hattında bütünlük kaybı) halinde açığa çıkan gaz, yaklaşık 2.000 m derinlikten yüzeye doğru çıkışı sırasında suyun hareketiyle geniş bir alana yayılıp seyrelmeye uğrayacaktır. Dolayısıyla gazın deniz memelileri üzerindeki etkisi muhtemelen çok düşük olacaktır. Bu nedenle potansiyel etkilerin lokal, kısa vadeli ve seyrek ila çok seyrek arası olacağı öngörülmektedir.

Gemi kaynaklı petrol sızıntıları, deniz memelilerini potansiyel olarak etkileyebilir. Petrol ürünleri, deniz memelilerinde yutma yolu ile (doğrudan) veya bunları yutan av balıklarını tüketme yolu ile (dolaylı olarak) zehirlenmelere yol açabilir. Kirleticilerin açık denizde hızlı bir biçimde seyrelmesi ve deniz memelilerinin oldukça hareketli canlılar oluşu, doğrudan veya dolaylı tüm etkilerin lokal ve kısa vadeli olmasına neden olacaktır.

Ayrıca **Bölüm 7.3.1.4**'te ele alındığı üzere, istilacı türlerin deniz ortamına girme potansiyeli de söz konusudur. Bu durum, deniz ekosistemindeki besin zincirinin işleyişinde bazı değişimlere

neden olabilir. Ancak, uygulanacak olan tasarım kontrolleri nedeniyle, belirtilen etkinin gerçekleşme olasılığı düşüktür.

7.3.3.5 Deniz Memelileriyle ilgili Etki Azaltma Önlemleri

Proje, deniz memelilerinin beslenmesi açısından önem taşıyan bir bölgede yer almamakta ve aynı zamanda kıyılarda bulunan çiftleşme alanlarından kayda değer uzaklıklarda bulunmaktadır. Belirtilen nedenlerden dolayı herhangi bir mevsimsel kısıtlama önerilmemektedir. Ulusal mevzuatımızda deniz memelileri üzerindeki etkilere yönelik standartlar veya sınır değerler belirtilmemiştir. **Tablo 7.22**'de bahsedilen tasarım kontrollerinin uygulanması ile, deniz memelileri için herhangi bir etki azaltıcı önlem alınmasına gerek duyulmayacağı düşünülmektedir.

7.3.4. Plankton

Plankton sistemlerinin boru döşeme faaliyetlerinden olumsuz etkilenmeleri olasılığı düşüktür. Dağınık şekilde ve çok sayıda bulunmaları ile kısa üreme süreleri, plankton popülasyonlarının dayanıklı olduğu anlamına gelmektedir. Proje faaliyetlerinin bölgedeki su sütununu göreceli olarak küçük ölçekte etkilemesi de olasıdır.

7.3.4.1 İnşaatın Plankton Üzerindeki Etkileri

İnşaat Aşamasında plankton üzerinde oluşacak etkiler Proje Alanının üst su sütunuyla sınırlı olacağından, deniz tabanına boru döşeme faaliyetleri bu kapsamda ele alınmamıştır. Gemi faaliyetlerinden ve suya yapılan deşarjlardan kaynaklanabilecek potansiyel etkiler söz konusudur. Gemi atıkları lokal olarak ışık düzeyini azaltabilir ve bitkisel planktonun fotosentez yapmasını az da olsa etkileyebilir. Bunun yanı sıra, atıklarda yer alan parçacıklar bazı hayvansal plankton türlerinin beslenme mekanizmasına zarar verebilir ve hayvansal planktonla beslenen görsel avcıların davranışlarını etkileyebilir. Bu olumsuz etkiler dolaylı ve lokal (deşarjın birkaç metre çevresinde) olacaktır. Gemiler faaliyetleri sırasında denize yapılacak evsel atık su deşarjı **Bölüm 9**'da detaylı olarak ele alınmaktadır. Soğutma suyu deşarjları, yüksek sıcaklığa bağlı olarak su kalitesinde lokal değişimlere neden olabilir. Bu değişimler, yakın çevrede (kaynağın birkaç metrelik çevresinde) termal ve/veya kimyasal baskıya neden olabilir, ancak bu etki büyük ölçüde lokal, seyrek ve kısa vadeli olacaktır. Bu etkilerin, Karadeniz'de seyir halinde olan diğer gemilerin etkilerinden farklı olmayacağı öngörülmektedir.

Gemiler tarafından deniz suyu çekilmesi, planktonu sürükleyerek bu türün fiziksel strese maruz kalmasına veya ölümüne yol açabilir. Ancak, çok sınırlı sayıda yerel birey etkileneceğinden, söz konusu etki lokal, seyrek ve kısa vadeli olacaktır. ece çalışmalarından kaynaklanan ışık kirliliğinin doğrudan türler üzerinde veya beslendikleri avlar üzerindeki çekim etkisi sonucunda, planktonun düşey dağılımında değişimler görülebilir. Ancak, bu etki aralıklı (sadece geceleri), geçici ve lokal olacaktır.

7.3.4.2 Faaliyetlerin Plankton Üzerindeki Etkileri

Boru hatları 2.000 m civarındaki derinliklerde yer alacağından, boru hatlarının normal işletimi plankton toplulukları üzerinde herhangi bir etki oluşturmayacaktır. İşletim ömrü boyunca boru hatlarının düzenli kontrolü için bakım gemileri kullanılacaktır. Bakım gemilerinden kaynaklanacak etkiler İnşaat Aşaması için tanımlanan etkilere (bkz. **Bölüm 7.3.2.1**) benzer nitelikte ancak daha seyrek olacak, sadece bir gemi kullanılacağı için deşarj miktarı daha az olacaktır.

7.3.4.3 Hizmetten Çıkarmanın Plankton Üzerindeki Etkileri

Boru hatları deniz ortamında bırakıldığı takdirde, herhangi bir etki oluşmayacağı öngörülmektedir. Boru hatları deniz tabanından söküldüğü takdirde hizmetten çıkarma gemilerinin kullanımı söz konusu olacağından, İnşaat Aşamasında ortaya çıkan etkilere benzer etkiler oluşacaktır (bkz. **Bölüm 7.3.4.1**). Bu ÇED Raporunun yazımı sırasına, hizmetten çıkarma stratejisi belirlenmemiştir ancak Uluslararası İyi Sanayi Uygulamaları (GIIP) benimsenecektir.

7.3.4.4 Planlanmamış Olayların / Acil Durumların Plankton Üzerindeki Etkileri

İnşaat ve işletme aşamaları sırasında meydana gelebilecek gemi kaynaklı yakıt veya kimyasal sızıntıları, plankton üzerinde olumsuz etkilere neden olabilir. Hidrokarbonlar gibi bazı kirleticiler biyotanın, özellikle de küçük boyutlu ve hacmine oranla geniş yüzey alanına sahip ve bu nedenle çeşitli toksik maddelere karşı duyarlı olan planktonun biyokimyasal süreçlerini kesintiye uğratabilir. Öte yandan, Türkiye MEB'i gibi açık sularda kirleticilerin seyrelme hızının yüksek olmasının yanı sıra, planktonun kısa ömürlü ve yüksek üreme hızına sahip olması, herhangi bir etkinin lokal, seyrek ve kısa vadeli olmasına neden olacaktır.

Bölüm 7.3.4.1'de ele alındığı üzere, gemi faaliyetleri nedeniyle istilacı türlerin deniz ortamına girme potansiyeli de mevcuttur. Yerel olmayan plankton türleri, alan ve besin rekabetinde yerel türlere üstünlük sağlayabileceğinden, deniz ekosistemindeki besin ağının işleyişinde değişimlere neden olabilir. Söz konusu durumun Karadeniz ekosisteminin tamamını etkilemesi mümkündür. Ancak, Projede uygulanacak olan tasarım kontrolleri nedeniyle bu durumun gerçekleşme olasılığı düşüktür.

Bölüm 7.3.4.1'de ele alındığı üzere, boru hattında meydana gelen bir bütünlük kaybının (gaz sızıntısı) yüzey sularını etkileme olasılığı düşüktür. Bu nedenle, herhangi bir gaz sızıntısının etkisi kısa süreli olacaktır ve Proje Alanında sadece üst su katmanlarında (100 m'nin üzerindeki derinliklerde) görülen plankton toplulukları üzerindeki etkiler sınırlı olacaktır.

7.3.4.5 Plankton için Etki Azaltma Önlemleri

Proje Alanındaki mevcut plankton topluluğu, Karadeniz ekosisteminin işleyişi açısından yüksek önem taşımamaktadır. Ulusal mevzuatımızda plankton üzerindeki etkilere yönelik standartlar veya sınır değerler belirtilmemiştir. **Tablo 7.22**'de bahsedilen tasarım kontrollerinin uygulanması ile, herhangi bir etki azaltıcı önleme gereksinim duyulmayacağı düşünülmektedir.

7.4. Diğer Hususlar

Bu bölümde ele alınacak başka bir konu yoktur.

BÖLÜM 8
SOSYO-EKONOMİK ÇEVRENİN DEĞERLENDİRİLMESİ

BÖLÜM 8. SOSYO-EKONOMİK ÇEVRENİN DEĞERLENDİRİLMESİ

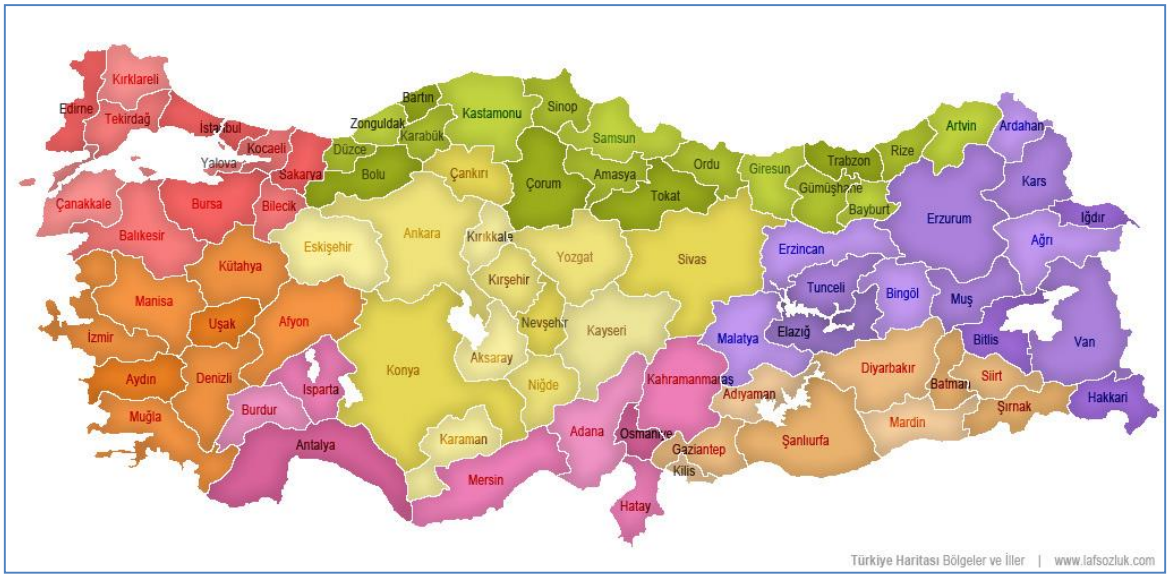
(Karadeniz Bölgesinin Kümülatif Değerlendirmesi)

Projenin Türkiye Bölümünün sosyo-ekonomik açıdan önem taşıyan özellikleri aşağıdaki gibidir:

- Projenin Türkiye Bölümünde herhangi bir kıyı yaklaşım tesisi bulunmayacaktır;
- Her biri 470 km olan dört adet boru hattı, Türkiye MEB'inde 2.000 m derinlikteki deniz tabanına doğrudan döşenecektir; ve
- Malzeme ve ekipmanların Bulgaristan ve Rusya'da bulunan depolama istasyonlarına deniz yolu ile taşınması durumunda, tedarik gemilerinin Türk boğazlarından ve karasularından geçmesi söz konusudur.

Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı'nın Türkiye Bölümü (Proje), Karadeniz'de Rusya MEB'i sınırından başlayarak Bulgaristan MEB'i sınırına dek, Türkiye'nin Karadeniz kıyısına minimum 110 km mesafeden, geçmektedir. Sonuç olarak, Projenin ulusal veya bölgesel düzeyde sosyo-ekonomik etkiler oluşturması son derece düşük bir olasılıktır ve Projenin Türkiye MEB'inden geçişinin ulusal ve bölgesel düzeyde konumu ve doğası kapsamında değerlendirilmesi yapılmıştır.Dolayısıyla bu Bölümde, özellikle Karadeniz'e kıyısı olan illerdeki balıkçılık sektörü üzerinde durularak, mevcut durumdaki sosyoekonomik ortamın bir değerlendirmesi sunulmaktadır. Çalışma alanı, Türkiye'nin Karadeniz kıyısında bulunan on beş ilden oluşmaktadır (**Şekil 8.1**).

Karadeniz kıyısındaki bu illerden dördü[16] Marmara Bölgesi'nde yer almaktadır; bunlar (batıdan doğuya) Kırklareli, İstanbul, Kocaeli ve Sakarya illeridir. Karadeniz kıyısındaki diğer onbir il, Karadeniz Bölgesi'nde yer alan (batıdan doğuya) Düzce, Zonguldak, Bartın, Kastamonu, Sinop, Samsun, Ordu, Giresun, Trabzon, Rize ve Artvin'dir.



Şekil 8.1: Türkiye Haritası (kırmızı: Marmara Bölgesi; yeşil: Karadeniz Bölgesi)

Türkiye'deki ve özellikle de Karadeniz'e kıyısı olan illerdeki sosyoekonomik koşullar aşağıdaki başlıklar altında sunulmaktadır:

- Mevcut Ekonomik Durum;
- Balıkçılıkta Ekonomik Koşullar;
- Balıkçılıkta İstihdam Koşulları;

[16]'Karadeniz kıyısındaki iller' terimiyle, bu bölüm genelinde Türkiye'nin Karadeniz kıyısına sınırı olan tüm illerine atıfta bulunulmaktadır. Sadece Karadeniz Bölgesi'ndeki illere atıfta bulunulmamaktadır.

- Projenin Balıkçılık Üzerindeki Etkileri;
- Kültürel Miras ve Arkeoloji;
- İstihdam;
- Nüfus;
- Eğitim;
- Sağlık;
- Sanayi;
- Projenin Ekonomik Ömrü; ve
- Projenin Fayda-Maliyet Analizi.

Bu Bölümde sosyoekonomik özelliklere genel bir bakış sunulmakla beraber, yukarıdaki sosyoekonomik alanların her biri için (olumlu veya olumsuz) Proje etkileri oluşması beklenmemektedir. Proje kaynaklı etkilerin beklenmediği veya ihmal edilebilir düzeyde olduğu durumlar aşağıdaki ilgili kısımlarda belirtilmektedir.

8.1 Ekonomik Durum

Türkiye ekonomisinde, 2003'ten 2012'ye kadar olan on yıl içerisinde, küresel ekonomik krizin yaşandığı 2008 ve 2009 yılları hariç olmak üzere büyük ölçüde süreklilik gösteren bir ekonomik gelişme yaşanmıştır (Ref. 8.1). Bu süre içinde, kişi başına düşen Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH), sabit fiyatlar üzerinden (1998 taban yıl alındığında) 2003'te 1.142 TL iken, 2012'de 1.573 TL'ye yükselmiştir (**Tablo 8.1**). Bu rakam, (1998'i taban yıl alan sabit fiyatlar yerine) cari fiyatlarla 2012'de kişi başına 10.497 ABD dolarına karşılık gelmektedir.

Tablo 8.1: 1998-2012 Arasında Türkiye'de Kişi Başına Düşen GSYİH[17]

		Cari fiyatlara göre			1998 yılı sabit fiyatlarına göre		
Yıl	Nüfus	TL	Gelişme Hızı %	$	Gelişme Hızı %	TL	Gelişme Hızı %
1998	62.464.000	1.124	-	4.338	-	1.124	-
1999	63.364.000	1.651	46,9	3.907	-9,9	1.071	-4,7
2000	64.252.000	2.594	57,1	4.130	5,7	1.127	5,3
2001	65.133.000	3.688	42,2	3.021	-26,9	1.049	-7,0
2002	66.008.000	5.310	44,0	3.492	15,6	1.099	4,8
2003	66.873.000	6.801	28,1	4.559	30,6	1.142	3,9
2004	67.723.000	8.255	21,4	5.764	26,4	1.233	8,0
2005	68.566.000	9.464	14,7	7.022	21,8	1.320	7,1
2006	69.395.000	10.929	15,5	7.586	8,0	1.394	5,6
2007	70.215.000	12.009	9,9	9.240	21,8	1.442	3,4
2008	71.095.000	13.370	11,3	10.438	13,0	1.434	-0,6
2009	72.050.000	13.221	-1,1	8.559	-18,0	1.346	-6,1
2010	73.003.000	15.051	13,8	10.022	17,1	1.450	7,7
2011	73.950.000	17.549	16,6	10.466	4,4	1.557	7,4
2012	74.855.000	18.927	7,9	10.504	0,4	1.573	1,0

[17] Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH), bir ekonomide yerleşik olan üretici birimlerin belli bir dönemde, yurtiçi faaliyetleri sonucu yaratmış oldukları tüm mal ve hizmetlerin üretim değerleri toplamından bu mal ve hizmetlerin üretiminde kullanılan girdiler toplamının düşülmesi sonucu elde edilen değerdir."

İl düzeyinde yayınlanan en son verilere (2001[18]) göre, Karadeniz kıyısında bulunan Marmara Bölgesi illerinin büyük kısmında GSYİH değerleri Türkiye ortalamasının üzerinde iken, Karadeniz Bölgesi illerinin büyük kısmında değerler Türkiye ortalamasından düşüktür.

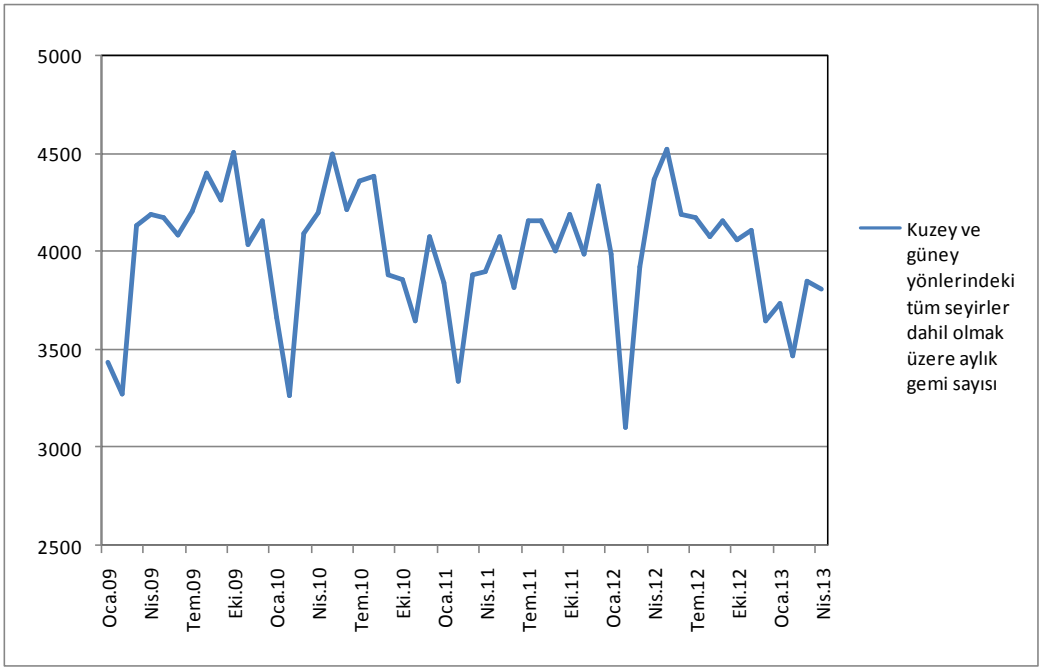
2012 yılında, GSYİH'den aldıkları pay bakımından Türkiye ekonomisinin en büyük üç sektörü sırasıyla imalat (%24,4), ulaşım ve iletişim (%14,9) ile toptan ve perakende ticarettir (%12,7)[19] (Ref. 8.1).

8.1.1 Deniz Taşımacılığı ve Limanlar

Türkiye'nin İstanbul ve Çanakkale Boğazları, gemiler için Akdeniz ile Karadeniz arasındaki tek geçişi sağlayan önemli geçitlerdir.

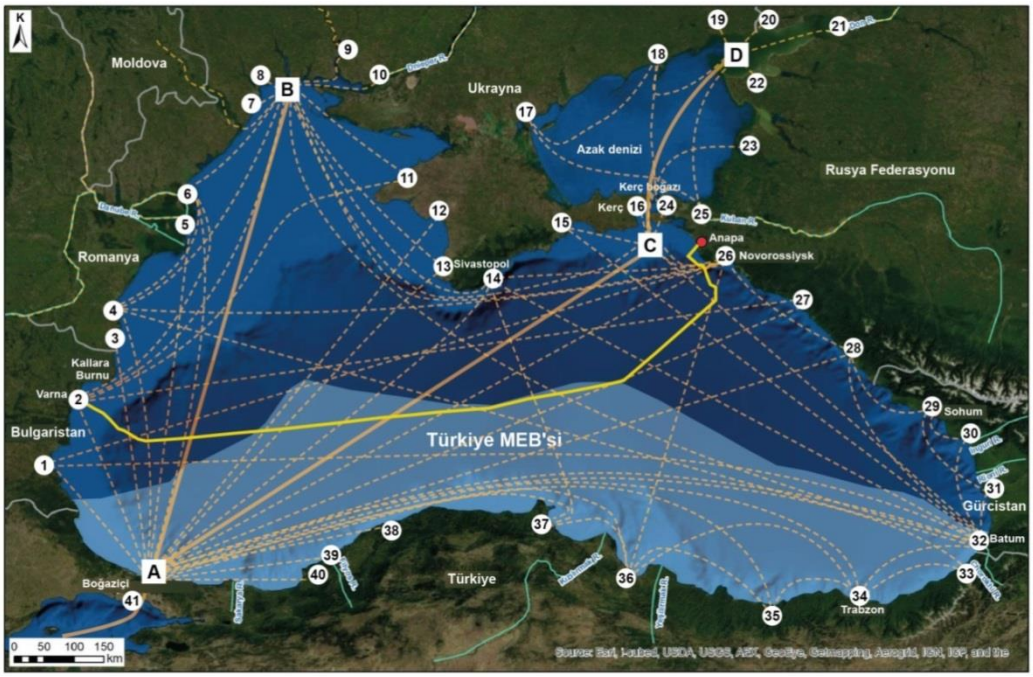
İstanbul Boğazı, ayda yaklaşık 3.000 ila 4.500 gemi geçişi ile (kuzey veya güney yönlerindeki tüm seyirler) yoğun trafiğe sahne olan bir boğazdır. İstanbul Boğazı'ndan geçen gemilerin sayısı kayda değer düzeyde değişkenlik göstermektedir, bununla beraber gemi sayısı kış döneminde daha düşük olma eğilimindedir (bkz. **Şekil 8.2**). Deniz taşımacılığına ilişkin daha detaylı bilgi, **6.9** ve **9.6** Bölümlerinde sunulmaktadır.

Türkiye'nin Karadeniz kıyısında İstanbul, Zonguldak, Samsun, Trabzon ve Rize de dahil olmak üzere önemli liman şehirleri yer almaktadır. **Şekil 8.3**'te görüleceği üzere, Karadeniz'e kıyısı bulunan komşu ülkelerde de pek çok önemli liman bulunmaktadır. Karadeniz'de deniz taşımacılığı konteyner, genel kargo, sıvı ve kuru dökme yük, roll-on roll-off (Ro-Ro) ve demiryolu-feribot eşya taşımacılığını içermektedir (Ref. 8.3). Giresun, Trabzon ve Artvin, toplam deniz taşımacılığı kapasitesi bakımından, Türkiye'nin Karadeniz kıyısında bulunan en büyük limanlara sahiptir.



Şekil 8.2: İstanbul Boğazındaki Gemi Trafiği (Ocak 2009 - Nisan 2013) (Ref. 8.2)

[18]Türkiye İstatistik Kurumu (TUIK) il bazında veri yayınlamaya 2001 itibariyle son vermiştir. Son yayınlanan kişi başına düşen GSYİH istatistikleri 2001 yılına aittir.
[19]Vergiler-Teşvikler Türkiye'de GSYİH'den en büyük pay alan üçüncü alanı oluşturmaktadır. Ancak, bunlar kendi başına bir ekonomik faaliyet olmadığı için değerlendirme kapsamına alınmamıştır.



Anahtar

boru hattı

A: Boğaziçi deniz trafiği kavşağı (İstanbul)
B: Kuzey batı liman toplaşması (Odessa)
C: Kerç boğazı deniz trafiği kavşağı
D: Kuzey doğu liman toplaşması

1: Burgaz	**12:** Evpatoria	**23:** Primorsko-Akhtarsk	**34:** Trabzon
2: Varna	**13:** Sivastopol	**24:** Port Kavkaz	**35:** Giresun
3: Mangala	**14:** Yalta	**25:** Temryuk	**36:** Samsun
4: Köstence	**15:** Feodosia	**26:** Novorossiysk	**37:** Sinop
5: Sulina	**16:** Kerç	**27:** Tuapse	**38:** Amasra (Bartın)
6: Ust'-dunayski	**17:** Genichesk	**28:** Soçi	**39:** Zonguldak
7: Illichivsk	**18:** Berdyansk	**29:** Sohum	**40:** Ereğli
8: Odessa	**19:** Mariupol	**30:** Ochamchire	**41:** İstanbul
9: Nikolayev	**20:** Taganrog	**31:** Poti	
10: Herson	**21:** Rostov-na-Donu	**32:** Batum	
11: Chemomorskoye	**22:** Yeysk	**33:** Hopa	

Şekil 8.3: Karadeniz'de Deniz Taşımacılığı ve Seyir Güzergahları (Ref. 8.4)

Tablo 8.2: Türkiye'nin Karadeniz Kıyısındaki Önemli Limanlar (Ref. 8.5)

İl	Liman Adı	İşletmeci	Tesis detayları/Hizmetler	Toplam Gemi Kapasitesi (gemi/yıl)
Karadeniz bölgesi kıyı illeri				
Zonguldak	Erdemir Limanı (Kdz. Ereğli)	Ereğli Demir Çelik San.	Dökme yük gemisi, Genel kargo gemisi, Akaryakıt tankeri, Kimyasal tankeri, Konteyner gemisi	1,100
Zonguldak	TTK Zonguldak Limanı	TTK Liman ve Demiryolu İşletme Müdürlüğü	Dökme yük gemisi, Genel kargo gemisi, Ro-Ro, Yolcu gemisi	200
Zonguldak	Karadeniz Ereğli Belediyesi Limanı	Kdz. Ereğli Belediyesi	Genel kargo	60
Zonguldak	Erdem Çimento Fabrikası Limanı	Erdem Ereğli Çimento İnşaat ve Denizcilik Sanayi ve Ticaret A.Ş.	Dökme yük	-
Zonguldak	Eren Limanı	Eren Enerji Elektrik Üretim A.Ş.	Genel kargo, Dökme yük	-

İl	Liman Adı	İşletmeci	Tesis detayları/Hizmetler	Toplam Gemi Kapasitesi (gemi/yıl)
Bartın	Bartın Limanı İşletme Müdürlüğü	Bartın Belediyesi	Yük taşımacılığı, Yolcu taşıma, Dökme yük gemisi, Konteyner gemisi Atık kabul tesisi: Evsel atıksu, sintine suyu, yağlı atık, evsel atık.	1,000
Bartın	Akkonak İskelesi (Amasra)	ALKAN Madencilik İnşaat Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti.	Dökme yük, Genel kargo	-
Kastamonu	İnebolu Limanı	İnebolu Belediyesi	Dökme yük, Genel kargo	720
Sinop	Çağıroğlu Sinop Limanı	Çakıroğlu Sinop Liman İşletmesi A.Ş	Yolcu / Hızlı yolcu, Dökme yük, Genel kargo, Ro-Ro İçme suyu ve elektrik temini	400
Sinop	Ayancık İskelesi (Sinop) (Ustaburnu Barınağı)	Ayancık Belediyesi	Dökme yük, Genel kargo	180
Samsun	Yeşilyurt Limanı	Yeşilyurt Demir Çelik End. ve Liman İşl. Ltd. Şti.	Dökme yük, genel kargo Su ve elektrik temini Atık kabul tesisi: Evsel atıksu, sintine suyu, yağlı atık ve evsel atık.	-
Samsun	Samsunport	Samsun International Port Management	Yolcu/ Hızlı yolcu gemileri, Dökme yük, Genel kargo, Ro-Ro gemileri Atık kabul tesisi: Evsel atıksu, sintine suyu, yağlı atık ve evsel atık.	-
Samsun	Sürsan Limanı	Sürsan Su Ürünleri San. ve Tic. A.Ş.	Petrol tankeri Atık kabul tesisi	-
Samsun	Toros Tarım Samsun Limanı	Toros Tarım Sanayi ve Ticaret A.Ş	Dökme yük, Genel kargo, Kimyasal yük tankeri	-
Ordu	Çağıroğlu Ordu Limanı	Çakıroğlu Ordu Liman İşletmesi A.Ş	Dökme yük, Genel kargo, Kimyasal yük tankeri İçme suyu ve elektrik temini	365
Ordu	Ünye Limanı	Ünye Belediyesi	Dökme yük, Genel kargo Atık kabul tesisi: Evsel atıksu, sintine suyu, yağlı atık ve evsel atık.	600
Ordu	Tügsaş Limanı	Türkiye Gübre Sanayi A.Ş.	Yük taşımacılığı	-
Giresun	Çakiroğlu Giresun Limanı	Çakıroğlu Giresun Liman İşletmesi A.Ş.	Dökme yük, Genel kargo, Yolcu gemisi İçme suyu ve elektrik temini	1,400
Trabzon	Alport	Trabzon Liman İşletmeciliği A.Ş.	Yolcu / Hızlı yolcu, Dökme yük, Genel kargo, Ro-Ro, Konteyner Sintine arıtma ve depolama tesisi Su ve elektrik temini	2,300

İl	Liman Adı	İşletmeci	Tesis detayları/Hizmetler	Toplam Gemi Kapasitesi (gemi/yıl)
Rize	Riport	Riport Rize Limanı İşletmesi Yatırım A.Ş.	Dökme yük, Genel kargo, Ro-Ro, Yolcu gemisi, Konteyner Atık kabul tesisi: Gemilerden katı ve sıvı atık (evsel atıksu, sintine, slaç) alımı. Su temini	1,000
Artvin	Hopaport	Park Denizcilik ve Hopa Liman İşletmeleri A.Ş	Yük taşımacılığı, tank terminali, tahıl terminali, dökme yük gemisi, genel kargo, akaryakıt tankeri. Atık kabul tesisi: Evsel atıksu, sintine suyu, yağlı atık, slaç ve limanda oluşan her türlü evsel atık alımı. İçme ve kullanma suyu ve elektrik temini	1,440

8.2 Balıkçılıkta Ekonomik Koşullar

8.2.1 Genel Bilgiler

Karadeniz'in balıkçılık kaynakları Bulgaristan, Gürcistan, Romanya, Rusya, Ukrayna ve Türkiye tarafından paylaşılmaktadır. En büyük nüfusa sahip olan Rusya'yı Türkiye ve Ukrayna takip etmektedir. Karadeniz kıyısındaki şehirlerde yaşayan toplam nüfus yaklaşık olarak 16 milyon olmakla beraber, bu nüfusun büyük kısmı Ukrayna ve Türkiye'de ikamet etmektedir. Bu iki ülke Karadeniz'de sırasıyla toplam 2.782 km ve 1.329 km'lik kıyı şeridine sahiptir (Ref. 8.6).

Tablo 8.3'te görüleceği üzere, 2010 verilerine göre Karadeniz'de balık üretiminde birinci sırada olan Türkiye'yi (296.519 ton), Ukrayna (40.416 ton) ve Rusya (18.555 ton) takip etmektedir (Ref. 8.7). Türkiye'nin Karadeniz'deki balık üretimi, ülkenin toplam balık üretiminin %77,2'sini temsil etmektedir.

Tablo 8.3: Karadeniz Ülkelerinin Avladığı Balık Miktarlarının Karşılaştırması

Veri	Bulgaristan	Gürcistan	Romanya	Rusya	Türkiye	Ukrayna
Toplam Nüfus[1] (x 1,000)	7.389	4.389	21.861	143.618	72.138	46.050
Kıyı Şeridi Uzunluğu[2] (km)	354	310	225	800	1.329	2.782
Karadeniz'de Avlanan Balık Miktarı[3] (ton)	4.778	24.524	183	18.555	296.519	40.416
Ülke nüfusunun tamamı ele alındığında kişi başına düşen Karadeniz'de avlanan balık miktarı (kg)	0,647	5,588	0,008	0,129	4,110	0,878

[1] 2010 Demografik veriler (Birleşmiş Milletler)
[2] Ref. 8.6
[3] Akdeniz Balıkçılığı Genel Komisyonu'nun (GFCM) 2010 verileri

Tablo 8.3'te görüleceği üzere, Türkiye balıkçılık üretiminde, tüm Karadeniz ülkeleri arasında en büyük paya sahiptir. Bunun nedenleri arasında, gelişmiş balıkçılık altyapısı, konuya özel yasal çerçeve ve bölgede geçmişe dayanan balıkçılık geleneği bulunmaktadır. Tüm balıkçılık ve su ürünleri faaliyetleri, 1986'da 3288 sayılı Kanun'la değiştirilen 1380 sayılı ve 1971 tarihli Su Ürünleri

Kanunu'na göre düzenlenmektedir. Buna göre, yabancıların ticari balıkçılık faaliyetlerine katılmaları yasaktır. Su Ürünleri Kanunu'na göre hem balıkçıların hem de gemilerinin lisanslı olması gerekmektedir. 1997'de, yeni balıkçılık gemilerine lisans verilmesine son verilmiştir. Ancak, 1994, 1997 ve 2001'de sınırlı süreler dahilinde sınırlı sayıda balıkçılık gemisine lisans verilmiştir. Türkiye balıkçılık sektörü çalışanlarının 2002'den bu yana, bir geminin fiziksel olarak başka bir gemiyle değiştirilmesi dışında, filolarını büyütmelerine müsaade edilmemektedir. Bir geminin diğeriyle değiştirildiği hallerde, gemi boyunda en fazla %20'ye kadar artışa izin verilmektedir.

Türk Hükümeti, balıkçılık sektöründe üretimi desteklemek amacıyla, hazır ve saklanabilen balık ürünleri için ihracat geri ödemesi, balıkçı teknelerinde kullanılan dizel yakıtlar için vergi indirimi, kültür balıkçılığını destekleme planı ve balıkçılar ile balık çiftliği sahiplerine yönelik sübvansiyonlu kredi imkanları da dahil olmak üzere çeşitli devlet yardımlarını uygulamaya almıştır. Balık stoklarının yönetimine yönelik önlemlerin belirlenmesi için çok taraflı ve ikili anlaşmalar imzalanmıştır (**Tablo 8.4**).

Tablo 8.4: Balık Stoklarının Yönetimine Yönelik Çok Taraflı ve Tek Taraflı Anlaşmalar

Komisyon/Ülke	Anlaşma
Avrupa Birliği Ortak Balıkçılık Politikası (EU CFP)	Ortak Balıkçılık Politikası Kapsamında Balıkçılık Kaynaklarının Korunması ve Sürdürülebilir Kullanımına ilişkin 2371/2002 sayılı ve 20 Aralık 2002 tarihli Konsey Yönetmeliği
Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO)	Akdeniz Balıkçılığı Genel Komisyonu (GFCM) Avrupa İçsu Balıkçılığı ve Su Ürünleri Yetiştiriciliği Danışma Komisyonu (EIFAAC)
Akdeniz Balıkçılığı Genel Komisyonu (GFCM)	Akdeniz Balıkçılığı Genel Komisyonu'nun (GFCM) Kurulmasına ilişkin Anlaşma
Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD)	Türk Balıkçılık Yönetim Sisteminde Stok Değerlendirmesi Uygulamasının Başlatılması
EUROFISH Uluslararası Örgütü	Doğu ve Orta Avrupa'da Balıkçılığın Geliştirilmesi Uluslararası Örgütü'nün (EUROFISH) Kurulması Anlaşması
Atlantik Ton Balıklarının Korunması Uluslararası Komisyonu (ICCAT)	Atlantik Ton Balıklarının Korunmasına ilişkin Uluslararası Sözleşme
Avrupa İç Su Balıkçılığı ve Su Ürünleri Yetiştiriciliği Danışma Komisyonu (EIFAAC)	19 Nisan 2012 tarihli EIFAAC Usul Kuralları
Nesli Tehlike Altında Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme (CITES)	Nesli Tehlike Altında Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme (CITES)
Ukrayna	Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti ile Ukrayna Bakanlar Kurulu Arasında Balıkçılık Alanında İşbirliği Konulu Anlaşma
Gürcistan	Orta Asya ve Kafkaslar Bölgesel Balıkçılık ve Su Ürünleri Yetiştiriciliği Komisyonu Anlaşması (CACFISH)
Ukrayna	Türkiye Cumhuriyeti ile Ukrayna arasında imzalanan Balıkçılık İşbirliği Anlaşması
Bulgaristan	Türkiye ile Bulgaristan arasında akit ve imza edilen ticarî itilâfın kabul ve tasdikine dair kanun
Romanya	Türkiye Cumhuriyeti ile Romanya Arasındaki Serbest Ticaret Anlaşması
Georgia	Orta Asya ve Kafkaslar Bölgesel Balıkçılık ve Su Ürünleri Yetiştiriciliği Komisyonu Anlaşması
Yemen	Balıkçılık ve Su Ürünleri Alanlarında Teknik, Bilimsel ve Ekonomik İşbirliği Mutabakat Zaptı
Fas	Türkiye Cumhuriyeti ile Fas Krallığı Arasında Deniz Balıkçılığı ve Kültür Balıkçılığı İşbirliği Anlaşması

Yürürlükteki balıkçılık mevzuatı uyarınca, Türk balıkçıları balıkçılık sezonu (Eylül-Nisan ayları arasında) boyunca suların tamamında balıkçılık yaparak her tür ve miktarda balık avlayabilir. Kullanıma kapalı özel alanlarda bu durum için istisnalar geçerlidir ve bu istisnalar (Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın her yıl yayınladığı genelgede belirtildiği üzere) belirli bölgelerde bazı balıkçılık ekipmanlarının kullanılmasının yasaklanmasını içermektedir. Balıkçılık faaliyetleri aşağıdaki kriterlere göre düzenlenmektedir (Ref. 8.8):

- Asgari ağ ölçüleri (örn. trol ağı ölçüsü Karadeniz'de 20 mm ve diğer denizlerde 22 mm'dir);
- Asgari balık büyüklüğü (uzunluk (cm) ve/veya ağırlık (g));
- Belirli teçhizat ve/veya gemiler için kapalı alanlar ve koşullar;
- Av yasağı uygulanan dönem ve bölgeler;
- Tam koruma altındaki türler (yunus, fok, somon, deniz kaplumbağası, sünger, mercan ve mersin balıkları);
- Tamamen yasaklanmış balıkçılık yöntemleri ve teçhizatı;
- Belirli türler için teçhizat kısıtlaması;
- Teçhizat veya balıkçılık yöntemi kısıtlamaları; ve
- Kirleticilere ilişkin bazı kısıtlamalar.

'Av yasağı dönemi', Mayıs ile Ağustos ayları arasında yumurtlayan balık stoklarının trol ve gırgır ağı kullanımına karşı korunması için uygulanır. Ayrıca, 'bölge kısıtlaması' ile balıkçılığın kıyıdan itibaren üç mil mesafede yasaklanmasına atıfta bulunulmaktadır.

8.2.2 Balıkçılık Altyapısı

Türkiye'nin Karadeniz kıyısında yer alan başlıca balıkçı barınaklarına ilişkin bilgiler **Tablo 8.5**'de sunulmaktadır.

Tablo 8.5: Türkiye'nin Karadeniz Kıyısındaki Balıkçı Barınakları (Ref. 8.9)

İl	Balıkçı Barınağı	İşletmeci
Marmara Bölgesi kıyı illeri		
İstanbul	Ağva Balıkçı Barınağı	Kamu/Ağva Belediyesi (Ağva Su Ürünleri Kooperatifi)
İstanbul	Şile Balıkçı Barınağı	Kamu/Şile Belediyesi
İstanbul	Poyrazköy Balıkçı Barınağı	Özel/Örnek Su Ürünleri Kooperatifi
İstanbul	Karaburun Balıkçı Barınağı	Kamu/Karaburun Köy Muhtarlığı
Kırklareli	Kıyıköy Balıkçı Barınağı	Özel/Kıyıköy Su Ürünleri Kooperatifi
Kırklareli	İğneada Beğendik Köyü Balıkçı Barınağı	-
Kocaeli	Kefken Balıkçı Barınağı	Özel/Kefken ve Çevre Köyleri Su Ürünleri Kooperatifi
Kocaeli	Bağırganlı Balıkçı Barınağı	Özel/Bağırganlı Köyü Su Ürünleri Kooperatifi
Karadeniz Bölgesi kıyı illeri		
Düzce	Akçakoca Balıkçı Barınağı	Özel/Akçakoca Su Ürünleri Kooperatifi
Zonguldak	Hisarönü (Filyos) Balıkçı Barınağı	Kamu/Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
Zonguldak	Kozlu Balıkçı Barınağı	Kamu/Kozlu Belediyesi
Zonguldak	Ereğli (Bozhane) Balıkçı Barınağı	Özel/Bozhane Su Ürünleri Kooperatifi

İl	Balıkçı Barınağı	İşletmeci
Zonguldak	Alaplı Balıkçı Barınağı	Özel/Alaplı Su Ürünleri Kooperatifi
Bartın	Kurucaşile Balıkçı Barınağı	Kamu/Kurucaşile Belediyesi
Bartın	Tarlaağzı Balıkçı Barınağı	Özel/Tarlaağzı ve Gömü Köyleri Su Ürünleri Kooperatifi
Kastamonu	Çatalzeytin (Ginolu) Balıkçı Barınağı	Kamu/Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
Kastamonu	Abana Balıkçı Barınağı	Kamu/Abana Belediyesi
Kastamonu	Gemiciler (Evrenye) Balıkçı Barınağı	Kamu/Gemiciler Köy Muhtarlığı
Kastamonu	İnebolu Limanı Balıkçı Barınağı	Kamu/İnebolu Belediyesi
Kastamonu	Özlüce Balıkçı Barınağı	Kamu/Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
Kastamonu	Doğanyurt Balıkçı Barınağı	Kamu/Doğanyurt Belediyesi
Kastamonu	Cide Balıkçı Barınağı	-
Sinop	Gerze Balıkçı Barınağı	Kamu/Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
Sinop	Demirciköy Balıkçı Barınağı	-
Sinop	Ayancık-Denizciler Mahallesi (Çayiçi) Balıkçı Barınağı	Kamu/Ayvancık Belediyesi
Sinop	Helaldı (Güzelkent) Balıkçı Barınağı	Kamu/Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
Samsun	Terme Yalı Mahallesi Balıkçı Barınağı	Özel/Terme Su Ürünleri Kooperatifi
Samsun	Dereköy Balıkçı Barınağı	Kamu/Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
Samsun	Samsun Balıkçı Barınağı	Özel/Ereğli-Çınarcık-Canik Kentleri Su Ürünleri Kooperatifi
Samsun	Alaçam-Toplu-Göçkün Balıkçı Barınağı	-
Samsun	Yakakent Balıkçı Barınağı	Özel/Küplüağzı Köyü Su Ürünleri Kooperatifi
Ordu	Gülyalı Balıkçı Barınağı	Kamu/Gülyalı Belediyesi
Ordu	Efirli Kumbaşı Balıkçı Barınağı	Özel/Boztepe Kumbaşı Güzelyalı Kiraz Limanı Mahallesi Su Ürünleri Kooperatifi
Ordu	Fatsa Balıkçı Barınağı	Kamu/Fatsa Belediyesi
Ordu	Medreseönü Balıkçı Barınağı	Özel/Medreseönü Su Ürünleri Kooperatifi
Giresun	Görele Balıkçı Barınağı	Kamu/Görele Belediyesi
Giresun	Tirebolu Balıkçı Barınağı	-
Giresun	Giresun Limanı Motorcu (Kumyalı) Balıkçı Barınağı	Özel/Giresun Su Ürünleri Kooperatifi
Giresun	Bulanacak Balıkçı Barınağı	Birey
Trabzon	Of Balıkçı Barınağı	Özel/İlçe Merkezi ve Eskipazar İlçesi Su Ürünleri Kooperatifi
Trabzon	Araklı Balıkçı Barınağı	Özel/Araklı Su Ürünleri Kooperatifi
Trabzon	Arsin Balıkçı Barınağı	Kamu/Arsin Belediyesi
Trabzon	Trabzon Motorcu (Yüzüncü Yıl) Balıkçı Barınağı	-
Trabzon	Akçaabat Balıkçı Barınağı	Özel/Akçaabat Merkez Su Ürünleri Kooperatifi

İl	Balıkçı Barınağı	İşletmeci
Trabzon	Yoroz Balıkçı Barınağı	Özel/Fener Köyü Su Ürünleri Kooperatifi
Trabzon	Vakfikebir Balıkçı Barınağı	Özel/Büyükliman Su Ürünleri Kooperatifi
Rize	Fındıklı Yeniköy Balıkçı Barınağı	Özel/Fındıklı Su Ürünleri Kooperatifi
Rize	Ardeşen Balıkçı Barınağı	Özel/Ardeşen Su Ürünleri Kooperatifi
Rize	Fındıklı Yeniköy Balıkçı Barınağı	Özel/Fındıklı Su Ürünleri Kooperatifi
Rize	Pazar Kirazlık Balıkçı Barınağı	Özel/Pazar Kirazlık Su Ürünleri Kooperatifi
Rize	Çayeli Balıkçı Barınağı	Birey
Rize	İyidere Balıkçı Barınağı	Kamu/İyidere Belediyesi
Artvin	Hopa Balıkçı Barınağı	Özel/Park Denizcilik ve Hopa Liman İşletmeleri A.Ş.
Artvin	Kemalpaşa Balıkçı Barınağı	Özel/Hopa Su Ürünleri Kooperatifi
Artvin	Arhavi Balıkçı Barınağı	Özel/Arhavi Su Ürünleri Kooperatifi

2012 yılı itibariyle, Karadeniz'de faaliyet gösteren 5.113 Türk gemisi bulunmaktadır (Ref. 8.10). Küçük ölçekli balıkçılık gemileri[20] tüm gemilerin %86'sını oluştururken, geriye kalan %14'lük kısmı trol gemileri (%6), gırgır gemileri (%3), çok amaçlı gemiler (%3) ve taşıyıcı gemiler (%2) oluşturmaktadır. Gemilerin büyük kısmı 10 m'den kısa (%80) ve 10 Grostondan (GT) (%83) hafiftir. Gemilerin yarıdan fazlasında (%60) 100 Beygir Gücü'nden (HP) zayıf motorlar kullanılmaktadır. Karadeniz balıkçılık filosunun özelliklerine dair karşılaştırma tablosu, aşağıda **Tablo 8.6**'da sunulmaktadır.

Tablo 8.6: 2012 Yılı İtibariyle Karadeniz'de Mevcut Balıkçılık Filosunun Özelliklerinin Karşılaştırması (Ref. 8.10)

Özellik	Kategoriler	Gemi sayısı	Gemilerin %'si
Faaliyet türü	Trol (>12m)	289	5,7
	Trol-gırgır	158	3,1
	Gırgır (>12m)	181	3,5
	Taşıyıcı gemi	112	2,2
	Diğer gemi	4.373	85,5
İnşaat Malzemesi	Ahşap	4.638	90,7
	Metal	442	8,6
	Fiberglas	33	0,6
Tonaj (gros ton)	1-4	3.645	71,3
	5-9	610	11,9
	10-29	334	6,5
	30-49	146	2,9
	50-99	177	3,5
	100-199	119	2,3

[20]Küçük ölçekli balıkçılık veya zanaat balıkçılığı ile uğraşanlar, az miktarda sermaye/enerji ve (eğer varsa) küçük bir balıkçı teknesi kullanan, kıyıya yakın ve kısa yolculuklar yapan, avladıkları balıkları büyük oranda yerel tüketicilere satan veya onlarla takas eden balıkçılıkla uğraşan haneleri (ticari şirketlerden ziyade) kapsamaktadır.

Özellik	Kategoriler	Gemi sayısı	Gemilerin %'si
	200+	82	1,6
Motor gücü (HP/kW)	1-9,9	1.367	26,7
	10-19,9	689	13,5
	20-49,9	979	19,1
	50-99,9	1.000	19,6
	100-199,9	489	9,6
	200-499,9	346	6,8
	500+	243	4,8
	Motorsuz	0	0,0
Uzunluk (m)	1 - 4,9	0	0,0
	5 - 7,9	2.758	53,9
	8-9,9	1.333	26,1
	10-11,9	217	4,2
	12-14,9	222	4,3
	15-1939	160	3,1
	20-29,9	276	5,4
	30-49,9	140	2,7
	50+	7	0,1
Karadeniz'de faaliyet gösteren gemilerin toplam sayısı	**5.113**		

Gırgır, trol ve taşıyıcı gemiler, Türkiye'de gerçekleştirilen balıkçılık faaliyetlerinin büyük bölümünü oluşturmaktadır. Bu gemiler endüstriyel balıkçılık gemileri olarak sınıflandırılabilir ve ana faaliyet alanları Karadeniz ve Marmara Denizi'dir. Ege Denizi ve Akdeniz'de faaliyet gösteren balıkçılık gemileri ise daha küçük tipte gemilerdir.

Türkiye'deki pelajik balık üretiminin %90'ından fazlası gırgır balıkçı[21] gemileri tarafından gerçekleştirilmektedir. Gırgır balıkçılığı özellikle Karadeniz'de ve Marmara Denizi'nde yoğunlaşmıştır. Türk denizlerinde yapılan demersal (dip) balıkçılığın %90'ından daha fazlası ise, özellikle (önem sırasıyla) Karadeniz, Ege Denizi ve Akdeniz'de yoğunlaşmış olan trol balıkçı gemileri ile gerçekleştirilmektedir (Ref. 8.11).

8.2.3 Balıkçılıkta Üretim Miktarları

Deniz su ürünleri Türkiye'deki balık üretiminin en büyük yüzdesini oluşturmaktadır. 2011'de, toplam su ürünleri üretiminin 703.545 ton olarak gerçekleştirdiği bildirilmiştir; bu üretim deniz su ürünleri (%61,4), su kültürü (%26,8), içsulardaki su ürünleri tesisleri (%25,3) ve kabuklu deniz hayvanlarını ve yumuşakçaları içermektedir (%6,5) (Ref. 8.12).

[21]Gırgır gemileri orta suda veya yüzeye yakın gezinen büyük pelajik balık sürülerini, yüzeyde dubalarla desteklenen derin bir ağ perdesiyle çevreleyerek yakalamak için kullanılır. Ağ perdesinin alt yan tarafındaki küçük ön ağırlıklar kurşun yaka halatının hızlı batmasını sağlar ve ağ, ağın alçak kenarına bağlı olan çelik halkalar arasından geçen bir tel veya halatla balık sürüsünün altından geçerek büzülür.

Türkiye'nin deniz balıkçılığı bölgeleri Marmara Bölgesi, Karadeniz, Ege Denizi ve Marmara Denizi'dir. Bu bölgeler arasında Karadeniz üretimin en büyük kısmını oluşturmaktadır. Karadeniz'in balıkçılık alanı, Doğu ve Batı Karadeniz bölgeleri olmak üzere iki alt bölgeye ayrılmaktadır. Doğu Karadeniz Bölgesi Artvin'den Sinop'a dek uzanan kıyı illerini ve Batı Karadeniz Bölgesi de Kastamonu'dan Kırklareli'ye uzanan illeri içermektedir.2011 yılında denizlerde avlanan toplam balıkların (432.246 ton) %77,2'si Karadeniz'de (%67,8'si % Doğu Karadeniz ve %9,4'ü Batı Karadeniz'de), %8,4'ü Marmara Denizi'nde, %7,2'si Ege Denizi'nde ve %7,2'si Akdeniz'de yakalanmıştır (Ref. 8.12). Türkiye'nin diğer denizleriyle karşılaştırıldığında, Doğu Karadeniz, balıkçılık bakımından en verimli denizdir. Türkiye'nin Karadeniz'de avladığı balıklar göç eden türler olan pelajik ve demersal (dip) balıklardan oluşmaktadır. Karadeniz'deki Türkiye sularında önem taşıyan dört küçük pelajik tür, hem yakalanan miktar hem de ekonomik değer bakımından sırayla hamsi, çaça, Karadeniz istavriti ve palamuttur.

Türkiye tarafından Karadeniz'de en fazla avlanan balık türü hamsidir. 2011 yılında hamsi Türkiye'de avlanan toplam deniz su ürünlerinin %52,9'una ve Türkiye'nin Karadeniz'de avladığı tüm balıkların %61,5'una karşılık gelmekteydi (Ref. 8.12). Türkiye'nin Karadeniz'de en çok avladığı 10 tür (2007-2011 arasında yakalanan balıklara ilişkin verilere dayanarak) ve bu türlerin Karadeniz'de avlanma oranları aşağıda **Tablo 8.7**'de verilmiştir.

Tablo 8.7: 2007-2011 Arasında Karadeniz'de Su Ürünleri (Ton) Miktarı,(Ref. 8.12)

Yaygın Adı	Bilimsel adı	Tür	Türkçe adı	2011'deki %'si
Hamsi	*Engraulis encrasicolus*	Pelajik Göçmen	Hamsi	61,5
Çaça	*Sprattus sprattus*	Pelajik Göçmen	Çaça	26,0
Karadeniz eşek istavriti	*Trachurus mediterraneus ponticus*	Pelajik Göçmen	İstavrit (Kıraça)	4,3
Mezgit	*Merlangius merlangus*	Demersal Göçmen	Mezgit	2,4
Palamut	*Sarda sarda*	Pelajik Göçmen	Palamut-Torik	2,0
İstavrit (Atlantik eşek istavriti)	*Trachurus trachurus*	Pelajik Göçmen	İstavrit (Karagöz)	1,0
Tekir	*Mullus surmuletus*	Demersal	Tekir	0,9
Tırsi	*Sardina pilchardus*	Pelajik	Sardalye	0,6
Lüfer	*Pomatomus saltator*	Pelajik Göçmen	Lüfer	0,5
Topbaş kefal	*Mugil cephalus*	Demersal	Kefal	0,3

8.2.4 Balıkçılığın Ekonomik Değeri

Türkiye'de balıkçılık sektörü (içsu balıkçılığı, kültür balıkçılığı ile işleme ve imalat gibi yan sektörler dahil) GSYİH'nin %0,3'ünü temsil etmekte ve ulusal ekonominin önemli bir parçası olarak değerlendirilmemektedir (Ref. 8.13). Balıkçılığın Karadeniz kıyısındaki illerin ekonomisine olan katkısı, ulusal ekonomiye olan katkısına kıyasla muhtemelen daha büyüktür. 2011 yılında Türkiye'de deniz su ürünlerinin toplam değeri 927,9 milyon TL olarak gerçekleşmiştir ve bunun yaklaşık %57'sini Karadeniz'den gelen su ürünleri oluşturmuştur. Karadeniz'de avlanan en değerli türler, bu türlerin ekonomik değerleri ve deniz su ürünleri ulusal toplam değerine göre yüzdeleri aşağıda **Tablo 8.8**'de sunulmaktadır. Hamsi, hem yakalanan miktar hem de ekonomik değer bakımından Karadeniz'deki en önemli türdür, ancak buna rağmen bu tür Türkiye'deki toplam deniz su ürünleri değerinin %25'inden daha azını temsil etmektedir.

Tablo 8.8: Ekonomik Değerine göre Karadeniz'deki ilk 10 Tür (Ref. 8.12)

Tür	Fiyat (TL/Kg)	Karadeniz'de avlanan türlerin değeri (TL)	Türkiye'deki deniz ürünlerinin toplam değerinin %'si
Hamsi*	**	221,94 milyon***	23,9
Çaça	0,73	63,27 milyon	6,8
Palamut	8,05	54,14 milyon	5,8
Eşek İstavriti	3,75	53,97 milyon	5,8
Mezgit	5,47	44,42 milyon	4,8
Tekir	9,67	28,94 milyon	3,1
Lüfer	12,07	21,96 milyon	2,4
İstavrit (*Atlantik eşek istavriti*)	4,65	15,58 milyon	1,7
Tekir (*Mullus barbatus barbatus*)	17,46	5,69 milyon	0,6
Kalkan	35,23	5,09 milyon	0,5
Diğer türler	-	13,69 milyon	44,6
Karadeniz'deki deniz su ürünlerinin toplam değeri		**528,83 milyon**	56,9
Türkiye'nin deniz su ürünlerinin toplam değeri		**927,88 milyon**	

*Balık yemi ve yağı için kullanılan hamsi dahildir
** Hamsi ile balık ve yağı için kullanılan hamsinin fiyatı değişkenlik göstermektedir
*** Karadeniz'de yakalanan hamsinin yüzdesi ve toplam hamsi değerine dayanan yaklaşık bir rakamdır

8.3 Balıkçılıkta İstihdam Koşulları

2011 yılı itibariyle Türkiye'nin Karadeniz bölgesindeki balıkçılık faaliyetleri, Türkiye'deki balıkçılık faaliyetlerine katılan toplam işgücünün yaklaşık %44'üne karşılık gelen 16.486 çalışanın istihdamını sağlamaktadır (Ref 8.12). Karadeniz'in kıyı illerinde (İstanbul dahil) balıkçılık faaliyetlerine katılan işgücü, bu alandaki toplam istihdamın yaklaşık olarak %0,22'sini temsil etmektedir. Balıkçılık faaliyetlerine katılan çalışanların ulusal oranı %0,16'dır (Ref. 8.10 ve 8.12).

Türkiye'de balıkçılık, en yaygın haliyle geleneksel olarak ailede babadan oğula aktarılan bir meslektir. Balıkçılık çalışanlarının büyük kısmı geleneksel olarak balıkçılık sektöründe çalışan ailelerden gelmektedir. Çalışanlar balıkçılık gemilerinde ücretli mürettebattan, para almadan çalışan ortaklara ve balıkçıların aile bireylerine kadar çeşitlilik göstermektedir. Tam zamanlı çalışanlar Karadeniz'de çalışan balıkçıların %96'sına karşılık gelmektedir; bunların %85'i 20-55 yaşları arasında, %11'i 55 yaşın üzerinde ve %4'ü 20 yaşın altındadır (Ref. 8.12). Ancak, bu istihdam rakamları işleme, paketleme, pazarlama ve dağıtım, balık malzemeleri, ağ ve takımların imalatı, buz üretimi ve temini, gemi ve tekne imalatı ve bakımı gibi ikincil faaliyetlere katılan kişileri içermemektedir (Ref. 8.14). Çalışanların yaklaşık %17'si balıkçıların ücretsiz çalışan aile bireyleri veya ortaklarıdır ve bu çalışanların balıkların temizlenmesi ve işlenmesi gibi ikincil hizmetlere katılması muhtemeldir, ancak kesin sayılar belirlenememektedir. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü, 2010'da küresel olarak su ürünleri üretimine doğrudan katılan her bir kişi için ikincil faaliyetlerde üç-dört ilgili iş yaratıldığını varsaymaktadır (Ref. 8.14). Bu rakamlar kılavuz olarak alınırsa, Karadeniz'in kıyı illerinde balıkçılık sektörüne katılan çalışanların sayısı yaklaşık olarak 65.000'e ulaşabilir.

Balıkçılık faaliyetlerindeki istihdam durumu aşağıdaki tablolarda özetlenmiştir; tablolarda Türkiye İstatistik Kurumu'nun 2011 yılı verileri sunulmaktadır ve bu veriler şunları içermektedir:

- Balıkçılık sektöründe çalışanların üretim bölgelerine göre sayıları (**Tablo 8.9**);
- Balıkçılık sektöründe çalışanların faaliyet gösteren gemi türlerine göre sayıları (**Tablo 8.10**);
- Balıkçılık sektöründe çalışanların yaş grupları, çalışma süresi ve deniz ürünlerine göre dağılımı (**Tablo 8.11**); ve
- Balıkçılık sektöründe çalışanların yaş grupları, çalışma süresi ve faaliyet zamanına göre dağılımı (**Tablo 8.12**).

Tablo 8.9: Üretim Bölgesine Göre Balıkçılık Sektörü Çalışanları, 2011 (Ref. 8.12)

Balıkçılık Sektöründe Çalışanlar	Toplam	Doğu Karadeniz	Batı Karadeniz	Marmara	Ege	Akdeniz
Toplam	***37.747***	***8.397***	***8.089***	***8.240***	***8.678***	***4.343***
Balıkçı	12.271	2.287	1.846	2.295	4.188	1.655
Ücretsiz çalışan ortaklar	1.826	574	347	459	300	146
Ücretsiz çalışan aile üyeleri	3.594	698	596	799	1.217	284
Ücretli mürettebat	8.109	1.740	2.892	1.478	607	1.392
Yakalanan balıktan pay karşılığı çalışan mürettebat	11.063	2.789	2.107	3.051	2.250	866
Ücretsiz çalışan ortaklar ve aile üyeleri	726	298	200	133	95	-
Diğer	158	11	101	25	21	-

Tablo 8.10: Faaliyet Gösteren Gemi Türüne Göre Balıkçılık Sektörü Çalışanları, 2011 (Ref. 8.12)

Balıkçılık Çalışanları	Toplam	Trol	Gırgır	Trol-Gırgır	Taşıyıcı gemiler	Diğer
Toplam	***37.747***	***3.996***	***8.720***	***2.752***	***288***	***21.991***
Balıkçı	12.271	595	430	219	59	10.968
Ücretsiz çalışan ortaklar	1.826	198	333	93	18	1.184
Ücretsiz çalışan aile üyeleri	3.594	284	202	96	18	2.994
Ücretli mürettebat	8.109	1.264	3.751	1.232	94	1.768
Yakalanan balıktan pay karşılığı çalışan mürettebat	11.063	1.535	3.629	995	94	4.810
Ücretsiz çalışan ortaklar ve aile üyeleri	726	102	292	69	5	258
Diğer	158	18	83	48	-	9

Tablo 8.11: Balıkçılık Sektörü Çalışanlarının Yaş Grubu, Çalışma Süresi ve Deniz Ürünleri Bölgelerine göre Dağılımı, 2011 (Ref. 8.12)

Deniz ürünleri bölgeleri	Toplam	Çalışma süresi		Yaş grupları					
				20 yaş altı		20-55		55 yaş üstü	
		Tam	Yarı	Tam	Yarı	Tam	Yarı	Tam	Yarı
Toplam	***37.747***	***34.531***	***3.216***	***1.133***	***103***	***29.389***	***2.625***	***4.009***	***488***
Doğu Karadeniz	8.397	7.830	567	284	4	6.652	415	894	148

Deniz ürünleri bölgeleri	Toplam	Çalışma süresi		Yaş grupları					
				20 yaş altı		20-55		55 yaş üstü	
		Tam	Yarı	Tam	Yarı	Tam	Yarı	Tam	Yarı
Batı Karadeniz	8.089	7.910	179	354	10	6.691	108	865	61
Marmara	8.240	6.743	1.497	217	38	5.580	1.379	946	80
Ege	8.678	7.751	927	125	51	6.477	677	1.149	199
Akdeniz	4.343	4.297	46	153	-	3.989	46	155	-

Tablo 8.12: Balıkçılık Sektörü Çalışanlarının Yaş Grubu, Çalışma Süresi ve Faaliyet Türüne göre Dağılımı, 2011 (Ref. 8.12)

Faaliyet Türü	Toplam	Çalışma süresi		Yaş grupları					
				20 yaş altı		20-55		55 yaş üstü	
		Tam	Yarı	Tam	Yarı	Tam	Yarı	Tam	Yarı
Toplam	***37.747***	***34.531***	***3.216***	***1.133***	***103***	***29.389***	***2.625***	***4.009***	***488***
Trol	3.996	3.621	375	210	11	3.253	362	158	2
Gırgır	8.720	8.122	598	287	9	7.520	574	315	15
Trol-Gırgır	2.752	2.715	37	113	-	2.458	36	144	1
Taşıyıcı gemiler	288	217	71	4	-	199	61	14	10
Diğer	21.991	19.856	2.135	519	83	15.959	1.592	3.378	460

8.4 Projenin Balıkçılık Üzerindeki Etkileri

Projenin konumu ve yapısı nedeniyle, Türkiye'deki balıkçılık sektörünün Boru Hattının inşaatından veya işletiminden etkilenmesi beklenmemektedir.

Boru hattının Türkiye bölümündeki Proje Alanı, Türkiye Münhasır Ekonomik Bölge'sinin (MEB) en kuzeyinde ve Türkiye'nin Karadeniz kıyı şeridinden en az 110 km mesafede yer almaktadır. Öte yandan, Türk balıkçı gemileri (hem ticari balıkçılık, hem de özellikle küçük ölçekli balıkçılık gemileri) faaliyetlerini genel olarak 200 m derinlik ile kıyı arasında ve dolayısıyla Türkiye kıyısından 50 km mesafe içinde göstermektedir. Bu nedenle, boru hattının İnşaat ya da İşletme Aşamalarında Türk balıkçılık gemilerinin seyir rotalarının Proje Alanıyla kesişmesi olası değildir.

İnşaat ve İşletim Öncesi Aşamalarında, Karadeniz'deki Türk balıkçıları tarafından avlanan türlerin göç yollarının Projeden etkilenmesi beklenmemektedir. Pek çok tür için, ana beslenme ve yumurtlama alanları sığ sulardır. Mevsimsel göçler, istavrit ve palamut örneklerinde olduğu gibi Karadeniz'i çevreleyen bu sığ sularda, veya çaça balığında olduğu gibi kıyıya ya da açık denize doğru gerçekleşir. Bu nedenle, İnşaat ve İşletim Öncesi Aşamalarında Türkiye MEB'inde gerçekleştirilecek olan Proje faaliyetleri, bu tür mevsimsel göçlere engel oluşturmayacaktır.

Hamsi balığı göç güzergahının yılda iki kez Proje Alanıyla kesişmesi, bu duruma bir istisna teşkil etmektedir. Hamsi balığının ilk göçü Ekim-Kasım aylarında, Karadeniz kıta sahanlığının Kuzeybatı ve Batı bölümlerinden Anadolu ve Gürcistan açıklarındaki kışlama alanlarına doğru gerçekleşir. Hamsinin ikinci (geriye) göçü ise bahar aylarında Kuzeybatı yönüne doğru gerçekleşir. Hamsi balığı göçünün inşaat faaliyetleriyle çakışması durumunda dahi, inşaat faaliyetlerinin kapladığı alan (diğer bir deyişle inşaat gemilerinin yayılımı), Türkiye MEB'i boyunca genişliği tahmini olarak 125 km uzanan göç koridoruna kıyasla sınırlı olacaktır. Bu nedenle, göç hareketinin zarar görmesi öngörülmemekle beraber, oluşması muhtemel etki, geçici ve son derece bölgesel olacaktır. Dolayısıyla, Türkiye balıkçılık sektörü tarafından avlanan balık miktarında veya mevcut

balık miktarını korumak için gerçekleştirilmesi gereken çalışmaların düzeyinde herhangi bir değişiklik öngörülmemektedir. Buna göre, balıkçılığın Proje inşaatından etkilenmesi ihtimali son derece düşüktür. Türk Karadeniz sularındaki balık türlerinin göç yolları ve Proje inşaat faaliyetlerinin potansiyel etkileri hakkında detaylı bilgi, **Bölüm 6.4** ve **Bölüm 7.3.1.1**'de ele alınmaktadır.

EK-7.A'da sunulan çalışma, balık göç yollarının Projenin işletim faaliyetlerinden etkilenmeyeceğini ortaya koymuştur. Dolayısıyla, Projenin işletme aşamasında Türkiye balıkçılık sektörü üzerinde olumlu yada olumsuz herhangi bir etkisi olmayacağı düşünülmektedir.

8.5 Kültürel Miras ve Arkeoloji

Karadeniz havzasının arkeolojisi Avrupa, Anadolu ve Avrasya step kültürlerinin bir karışımını yansıtır. Karadeniz kıyılarına yerleşim Orta ve Üst Paleolitik dönemde başlamış ve bu bölge Doğu Avrupa ve Kafkaslar arasındaki etkileşimler için bir hat görevi görmüştür. Su seviyesi günümüzdeki seviyenin yaklaşık 150 m altında olduğundan, Karadeniz kıyı ovasının o dönemde önemli derecede daha geniş olduğuna inanılmaktadır. M.Ö. 6. veya 5. yüzyıllarda, güney ve batı kıyılarında tarım yapılan köylerin ortaya çıktığına inanılmaktadır. Bulgaristan ve Türkiye kıyılarından elde edilen seramik ve metal örnekleri, M.Ö. 4. yüzyılda kıyı bölgeleri arasında muhtemelen deniz yolculuğu yoluyla etkileşim olduğuna işaret etmektedir. Bu dönemi takip eden Bronz Çağında Karadeniz kıyısının çeşitli bölümlerinde temel olarak tarım yapılan köyler ve pastoral göçebe yerleşimlerden oluşan yoğun bir yerleşim faaliyeti gözlenmiştir. Karadeniz havzasını çevreleyen bölgelerde M.Ö. 3. ve 2. yüzyıl Bronz Çağına ait eserlerin dağılımı etkin bir ticaret ağına işaret etmektedir (Ref. 8.15).

M.Ö. 800-700 yıllarında Yunan kolonizasyon döneminin ortaya çıkmasıyla Karadeniz, antik dünyanın önemli bir kavşağı haline gelmiştir. Deniz ticaretine dayanan ekonomiler, orta-güney Karadeniz kıyıları ile Kırım arasında ticaret yapmaktaydı.

Kuzey-güney yönünde yapılan bu ticaret, Türkiye'nin orta-kuzey Karadeniz kıyısında yer alan Sinop'taki yerleşimlerde tespit edilen önemli miktarda amfora ve çini buluntularıyla belgelenmiştir (Ref. 8.15). Karadeniz'in kıyı jeolojisi ve sualtı kültürel peyzajında, Bulgaristan, Türkiye ve Ukrayna kıyılarında Helenistik döneme dek uzanan antik gemi enkazları belgelenmiştir (Ref 8.16).

8.5.1 Türkiye Münhasır Ekonomik Bölgesinde (MEB) Kültürel Miras ve Arkeoloji

Karadeniz'deki, korozyon ve mikrobiyolojik bozulmayı engelleyen oksijensiz koşullar, 120-200 m'nin altındaki derinliklerde bulunan herhangi bir kültürel miras öğesinin korunmasını büyük ölçüde kolaylaştırmaktadır (Ref 8.17). Bu yüzden, mevcut herhangi bir ahşap geminin kalıntılarının korunmuş olma ihtimali yüksektir.

Proje Alanındaki potansiyel kültürel miras buluntuları ve etki azaltma önlemleri **Bölüm 6.10** ve **Bölüm 6.11**'de ele alınmaktadır.

8.6 Nüfus

2012 yılı itibariyle Türkiye'nin toplam nüfusu 75,63 milyon olup, erkek nüfus oranı %50,2 ve kadın nüfus oranı ise %49,8'dir (Ref. 8.20).

İstanbul, Kocaeli ve Samsun, Karadeniz kıyısında yer alan iller arasında en büyük nüfusa sahip olanlardır. 13,85 milyon nüfuslu İstanbul ili, aynı zamanda Türkiye'nin en büyük nüfusa sahip olan ilidir ve toplam nüfusun %18'ini barındırmaktadır.

Marmara Bölgesi'nde yer alan ve Karadeniz'e kıyısı olan diğer üç ilde (Kırklareli, Kocaeli ve Sakarya) yaşayan nüfus, Türkiye'nin toplam nüfusunun %4'ünden azına karşılık gelirken, Karadeniz Bölgesi'nin Karadeniz kıyısında yer alan 11 ili Türkiye'nin toplam nüfusunun %7'sinden biraz fazlasını barındırmaktadır.

Karadeniz kıyısındaki 15 ilde yaşayan toplam nüfus, Türkiye'nin toplam nüfusunun %30'undan biraz fazlasına karşılılık gelmektedir. 2007 ile 2012 yılları arasında, Türkiye'nin nüfus yoğunluğu km^2 başına 92 kişiden 98 kişiye yükselmiştir (Ref. 8.20).

Türkiye ve Türkiye'nin Karadeniz kıyısındaki iller için 2012 yılına ait nüfus ve nüfus yoğunluğu verileri **Tablo 8.13**'te verilmektedir. Marmara Bölgesi'nde İstanbul, Kocaeli ve Sakarya illeri, Karadeniz Bölgesi'nde ise Düzce, Zonguldak, Samsun, Ordu ve Trabzon illeri, Türkiye ortalamasının üzerinde bir nüfus yoğunluğuna sahiptir. Buna karşılık Kastamonu, Sinop ve Artvin'de nüfus yoğunluğu Türkiye ve diğer Karadeniz sahil şeridindeki illerin ortalamasının altındadır. Boru hattı güzergâhına en yakın il olan Sinop, Karadeniz kıyısındaki tüm iller arasında en düşük üçüncü nüfus yoğunluğuna sahiptir.

Tablo 8.13: Nüfus, 2012 (Ref. 8.20)

İl	Nüfus	Toplam Türkiye nüfusuna oranı (%)	Nüfus yoğunluğu (km^2 başına kişi sayısı)
Marmara Bölgesi kıyı illeri			
Kırklareli	341.218	0,5	54
İstanbul	13.854.740	18,3	2.666
Kocaeli	1.634.691	2,2	453
Sakarya	902.267	1,2	186
Karadeniz Bölgesi kıyı illeri			
Düzce	346.493	0,5	135
Zonguldak	606.527	0,8	184
Bartın	188.436	0,2	91
Kastamonu	359.808	0,5	27
Sinop	201.311	0,3	35
Samsun	1.251.722	1,7	138
Ordu	741.371	1,0	125
Giresun	419.555	0,6	61
Trabzon	757.898	1,0	162
Rize	324.152	0,4	83
Artvin	167.082	0,2	23
Karadeniz kıyı illeri toplamı	**22.949.592**	**30,3**	
TÜRKİYE	**75.627.384**	**100**	**98**

2012 yılına kadar olan beş yıllık dönemde, ulusal nüfus ortalama olarak yılda %1,39 oranında artış göstermiştir. Ancak Marmara ile Karadeniz Bölgelerinin kıyı illerine ait ortalamalar arasında dikkate değer bir fark bulunmaktadır; bu beş yıllık dönemde Marmara Bölgesi illeri Karadeniz Bölgesi illerine göre beş kat daha hızlı bir toplam nüfus artışı sergilemektedir (bkz. **Tablo**

8.14). Aynı beş yıllık dönemde toplam nüfusu %6,97 oranında artış gösteren Marmara Bölgesi sınırındaki Düzce ili, bu duruma önemli bir istisna oluşturmaktadır (Ref. 8.20).

Tablo 8.14: Yıllık Nüfus Artış Hızı (Ref. 8.20)

İl Grubu	2008	2009	2010	2011	2012	Toplam 2008-2012
Marmara Bölgesi kıyı illeri – ortalama	1,29%	1,67%	2,49%	2,70%	1,69%	9,84%
Karadeniz Bölgesi kıyı illeri - ortalama	0,70%	0,87%	-0,02%	-0,22%	0,51%	1,84%
Türkiye (toplam)	**1,32%**	**1,46%**	**1,60%**	**1,36%**	**1,21%**	**6,95%**

Son beş yıl içinde Karadeniz Bölgesi kıyı illerindeki toplam nüfus artış hızının nispeten düşük olmasının nedenleri arasında, söz konusu illerde gözlenen net göç oranının negatif veya yalnızca düşük düzeyde pozitif oluşu sayılabilir. Bu durum, her biri tutarlı biçimde pozitif net göç alan Marmara Bölgesi'nin İstanbul, Kocaeli ve Sakarya illerindeki durumun tam tersidir. Bir kez daha, Düzce ili bu eğilime bir istisna oluşturmaktadır. Karadeniz kıyı illeri için net göç rakamları **Tablo 8.15**'te sunulmaktadır.

Tablo 8.15: Toplam Net Göç, 1975-2012[22] (Ref. 8.19)

İl	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2007-8 ile 2011-12 arası Toplam
Marmara Bölgesi kıyı illeri						
İstanbul	26.675	39.481	102.583	121.782	30.461	320.982
Kırklareli	- 462	- 883	756	150	1.316	877
Kocaeli	23.018	12.033	15.124	13.244	11.405	74.824
Sakarya	3.434	3.711	1.621	3.904	4.670	17.340
Karadeniz Bölgesi kıyı illeri						
Düzce	1.810	2.706	927	574	-147	5.870
Zonguldak	- 1.891	- 4.443	- 7.555	- 7.836	-8.408	-30.133
Bartın	2.093	462	- 957	- 1.059	-185	354
Kastamonu	772	- 1.523	- 1.611	- 459	407	-2.414
Sinop	827	4	1.060	- 580	-2.094	-783
Samsun	- 5.229	- 707	- 9.407	- 8.305	-9.312	-32.960
Ordu	- 3.739	- 961	- 8.345	- 10.509	21.645	-1.909
Giresun	1.550	- 2.597	- 3.040	- 2.288	166	-6.209
Trabzon	- 1.109	10.394	- 7.416	- 13.588	-3.614	-15.333
Rize	- 572	- 2.147	- 1.749	- 2	-1.541	-6.011
Artvin	- 1.960	- 1.341	- 873	0	-326	-4.500

Projenin yapısı ve açık deniz konumu nedeniyle nüfus üzerinde herhangi bir etki oluşması beklenmemektedir.

[22]Veriler Bölgedeki iller arasında göçleri kapsamaktadır ve Karadeniz kıyısındaki illerdeki toplam göç miktarı belirtilmemektedir

8.7 İstihdam

Türkiye'de 15 yaş ve üzeri nüfus 55,64 milyondur. 2011 yılında ulusal işgücüne katılım düzeyi %47,5 ve ulusal işsizlik oranı %7,9 olarak hesaplanmıştır (Ref. 8.22). Türkiye'de işgücüne katılım oranının genel olarak düşük olmasını açıklayan nedenlerden biri, kadın nüfusunun işgücüne katılımının sınırlı olmasıdır.

2011 yılı için bildirilen Karadeniz kıyı illerindeki temel işgücü göstergelerine ilişkin veriler aşağıda **Tablo 8.16**'da verilmektedir. Karadeniz kıyısındaki sekiz ildeki (Düzce, Zonguldak, Bartın, Kastamonu, Sinop, Ordu, Trabzon ve Artvin) işsizlik oranları Türkiye işsizlik oranı ortalaması olan %7,9'dan düşüktür. Diğer yedi ilde (İstanbul, Kırklareli, Kocaeli, Sakarya, Samsun, Giresun ve Rize) bu oran Türkiye ortalamasının üzerindedir.

Marmara Bölgesi'ndeki dört kıyı ili (İstanbul, Kırklareli, Kocaeli, Sakarya) Türkiye işsizlik oranı ortalamasının üzerinde bir işsizlik oranına sahiptir.

Tablo 8.16: İller Bazında Temel İşgücü Göstergeleri, 2011 (Ref. 8.22)

İl (En yüksekten en düşüğe işsizlik oranı sırasıyla)	**15 yaş ve üzeri nüfus**	**İşgücüne katılım (%)**	**İşsizlik oranı (%)**
Rize	252.653	47,6	10,5
Kocaeli	1.208	45,9	9,5
Sakarya	678	45,5	8,8
Kırklareli	284	54,0	8,4
İstanbul	10.368	48,1	8,4
Giresun	335.802	49,6	8,3
Samsun	959.871	49,2	8,0
TÜRKİYE toplamı / ortalaması	**55.639.152**	**47,5**	**7,9**
Düzce	262.024	53,6	7,8
Trabzon	592.274	51,4	7,8
Zonguldak	488.275	48,7	7,3
Bartın	150.440	49,0	6,9
Artvin	133.984	58,3	6,0
Ordu	550.570	54,2	5,4
Sinop	163.585	49,6	4,9
Kastamonu	292.054	55,2	3,5

Türkiye'de çalışan nüfusun %23,7'si tarım, %27,2'si sanayi ve %50,1'i hizmet sektöründe istihdam edilmektedir. Ulusal düzeydeki eğilimlere paralel şekilde, İstanbul dahil olmak üzere Karadeniz kıyısındaki illerde ana iş kolunu hizmet sektörü oluşturmaktadır. Diğer taraftan tarım, Giresun, Ordu ve Kastamonu illerinde sırasıyla %46,1; %48,8 ve %52,8 ile çalışma faaliyetlerinin en büyük kısmını oluşturmaktadır.

Türkiye genelinde ve Karadeniz kıyısındaki illerde çalışan nüfusun ekonomik faaliyet türüne göre dağılımı **Tablo 8.17**'de sunulmaktadır. Ulusal düzeyde, yukarıda bahsi geçen tarım sektörünün bir alt kümesi olarak değerlendirilen balıkçılık sektöründe çalışanlar, tarım sektöründe çalışan nüfusun yaklaşık %0,7'sine ve toplam çalışan nüfusun %0,16'sına karşılık gelmektedir (Ref. 8.20). Detayların tamamı **Tablo 8.17**'de verilmektedir.

Tablo 8.17: Çalışan Nüfus ve Ekonomik Faaliyet Türüne Göre İstihdam Oranları, 2011* (Ref. 8.22)

İl	İstihdam	Tarım	Sanayi	Hizmet	Tarım (%)	Sanayi (%)	Hizmet (%)
Marmara Bölgesi kıyı illeri							
İstanbul	4.565.000	31.000	1.677.000	2.857.000	0,7	36,7	62,6
Kırklareli	140.000	35.000	43.000	62.000	25,0	31,0	44,0
Kocaeli	502.000	22.000	221.000	258.000	4,4	44,1	51,5
Sakarya	281.000	71.000	89.000	121.000	25,2	31,7	43,2
Karadeniz Bölgesi kıyı illeri							
Düzce	130.000	42.000	43.000	45.000	32,1	33,3	34,6
Zonguldak	220.000	58.000	67.000	96.000	26,2	30,4	43,5
Bartın	69.000	25.000	18.000	26.000	36,3	26,5	37,2
Kastamonu	156.000	82.000	20.000	54.000	52,8	12,7	34,5
Sinop	77.000	27.000	20.000	30.000	35,2	26,0	38,8
Samsun	434.000	169.000	90.000	175.000	38,9	20,8	40,3
Ordu	282.000	138.000	57.000	88.000	48,8	20,1	31,1
Giresun	153.000	70.000	26.000	56.000	46,1	17,0	37,0
Trabzon	281.000	103.000	55.000	123.000	36,7	19,5	43,8
Rize	108.000	39.000	26.000	43.000	36,3	23,8	39,9
Artvin	73.000	29.000	11.000	33.000	40,1	14,7	45,2
TÜRKİYE	**24.320.000**	**5.531.000**	**6.605.000**	**12.184.000**	**22,7**	**27,2**	**50,1**

**15 yaş ve üzeri nüfus.*

Projenin Türkiye Bölümü'ndeki çalışmalar, açık denizde boru hattı döşeme faaliyetini kapsamaktadır. Projenin İnşaat ve İşletim Öncesi Aşamaları için gerekli personel sayısı bu ÇED Raporunun yazımı sırasında belirgin olmamakla beraber, inşaat faaliyetlerinin en yoğun olduğu zamanda öngörülen azami çalışan sayısının yaklaşık 1.000 kişi olacağı öngörülmektedir. İnşaat ve İşletim Öncesi Aşamalarında istihdam edilecek personel açık deniz inşaat yüklenicisi tarafından sağlanacaktır. Bu bağlamda ve inşaat faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi için gerekecek uzmanlık becerileri göz önünde bulundurulduğunda, Proje'nin Türkiye'ye istihdam açısından büyük bir faydası olması beklenmemektedir.

8.8 Eğitim

Türkiye'deki eğitim sistemi okul öncesi eğitim (anaokulları; 3-5 yaş arası), ilköğretim (ilköğretim okulları; 6-13 yaş), lise eğitimi (liseler ve teknik liseler; 14-17 yaş) ve üniversite eğitiminden (+18 yaş) oluşmaktadır. Türkiye'de 2012-2013 eğitim yılında 27.197 anaokulu, 29.169 ilköğretim okulu, 16.987 ortaöğretim okulu, 4.214 lise ve 6.204 meslek lisesi ve teknik lisenin faaliyet gösterdiği belirtilmektedir (Ref. 8.23).

Karadeniz kıyısındaki illerde, 5.817 anaokulu, 4.743 ilköğretim okulu, 3.641 ortaöğretim okulu, 1.151 genel ortaöğretim okulu ve 1.612 meslek lisesi ve teknik liseyle eğitim verilmektedir (Ref. 8.23). Sonuç olarak Karadeniz kıyısındaki iller Türkiye'deki toplam eğitim kurumlarının %20'sini oluşturmaktadır.

2012-2013 eğitim yılı verilerine göre, Karadeniz kıyısında bulunan illerdeki ilk ve orta öğretim kurumları için yüzde olarak ifade edilen okula gitme oranları[23] **Tablo 8.18**'de sunulmuştur. Karadeniz kıyısında bulunan sekiz ildeki (İstanbul, Kocaeli, Sakarya, Zonguldak, Kastamonu, Sinop, Samsun ve Artvin) okula gitme oranları Türkiye ortalamasının üzerindedir. Bu illerde ilköğretim seviyesindeki öğrencilerin okula gitme oranları neredeyse %100 olup, bu oran da ulusal ortalamadan yüksektir.

Ayrıca eğitim düzeyi yükseldikçe okula gitme oranları düşüş gösterse de, ortaöğretim düzeyinde dahi Karadeniz kıyısındaki illerin neredeyse tamamında (Ordu hariç) öğrencilerin net okula gitme oranları hem cinsiyet bazında hem de toplamda ulusal ortalamanın üzerindedir.

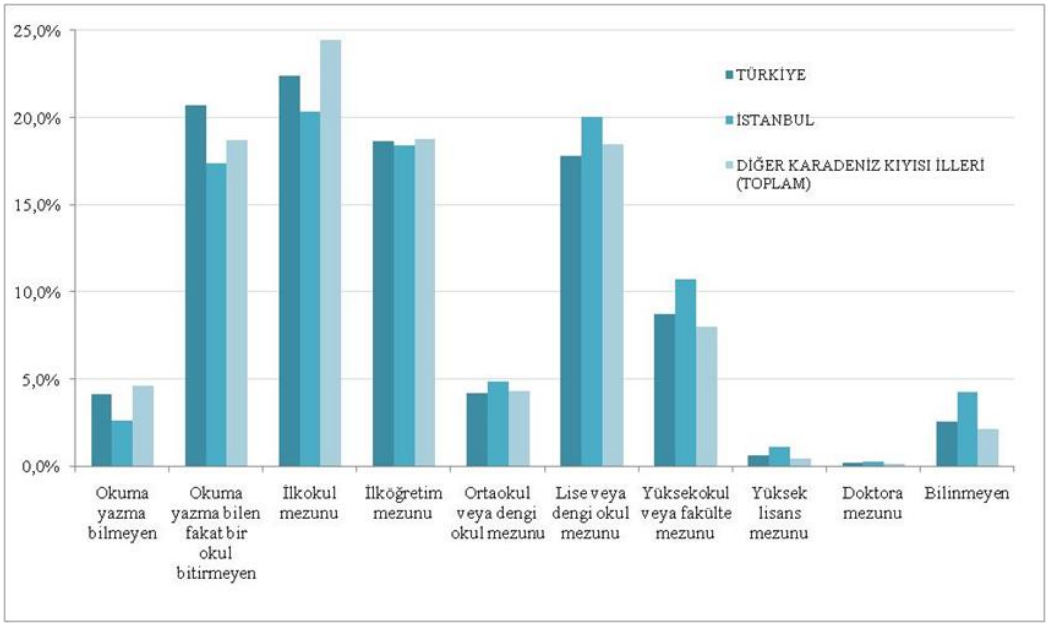
Tablo 8.18: 2012-2013 Eğitim Yılı İçin Okula Gitme Oranları (%) (Ref. 8.23)

	İlköğretim		Alt Ortaöğretim		Üst Ortaöğretim	
İl	**Erkek**	**Kadın**	**Erkek**	**Kadın**	**Erkek**	**Kadın**
Marmara Bölgesi kıyı illeri						
İstanbul	99,52	99,58	95,50	95,19	72,74	74,78
Kırklareli	97,66	98,81	95,19	95,72	86,87	83,64
Kocaeli	99,34	99,50	96,81	96,55	81,41	80,42
Sakarya	99,05	99,27	95,80	95,47	78,07	75,67
Karadeniz Bölgesi kıyı illeri						
Düzce	98,78	98,98	95,91	95,87	78,04	75,32
Zonguldak	99,51	99,98	98,10	98,25	82,98	78,12
Bartın	99,52	99,17	96,94	97,76	82,52	77,11
Kastamonu	99,33	99,72	96,55	95,90	79,56	73,38
Sinop	99,20	99,61	95,29	94,49	80,17	76,97
Samsun	99,84	99,88	96,47	96,11	73,73	73,58
Ordu	94,78	94,86	91,34	91,72	69,58	69,52
Giresun	98,76	98,81	94,93	94,98	88,30	82,19
Trabzon	98,74	99,06	96,09	95,40	83,93	83,22
Rize	98,30	98,68	97,21	96,14	94,74	90,05
Artvin	99,91	99,73	96,49	95,75	86,90	86,55
TÜRKİYE	**98,81**	**98,92**	**93,19**	**92,98**	**70,77**	**69,31**

Karadeniz kıyısındaki illerde eğitim düzeyleri, İstanbul ili hariç olmak üzere, Türkiye genelindeki eğitim düzeyleriyle paraleldir. İstanbul'da okuma yazma oranı yüksektir ve lise ve üzeri eğitime sahip olan işgücü oranı Türkiye ortalamasından yüksektir. **Şekil 8.4**, Türkiye, İstanbul ve Karadeniz kıyısındaki diğer iller için eğitim düzeylerini göstermektedir.

Karadeniz kıyısındaki her ilde en az bir üniversite bulunmaktadır. Karadeniz kıyısı illerde toplam 69 adet devlet üniversitesi ve özel üniversite bulunmaktadır. Ancak, bu üniversitelerin çoğu (52) İstanbul ilinde bulunmaktadır (Ref. 8.24).

[23]Bir okula kayıtlı olan, belirli bir yaştaki çocukların yüzdesi.



Şekil 8.4: Türkiye, İstanbul ve Diğer Karadeniz İlleri için Eğitim Düzeyi Karşılaştırması (2012) (Not: Veriler için bkz. Ref. 8.23)

Projenin, Türkiye'de eğitim düzeylerine veya eğitim altyapısına ve hizmetlerine etkisi olmayacaktır.

8.9 Sağlık

Son yıllarda, kamu ve özel sağlık hizmetlerinde önemli bir artış görülmektedir. 2011 yılı itibariyle, Türkiye genelindeki hastane ve toplam yatak sayıları sırasıyla 1.410 ve 188.047 olarak açıklanmıştır. 2011'de 1.000 kişi başına düşen hastane yatağı sayısı ise 2,52 idi. (Ref. 8.25).

Karadeniz kıyısındaki illerde 187'si devlet (Sağlık Bakanlığı) hastanesi, 15'i üniversite hastanesi, 198'i özel hastane ve 1'i diğer devlet hastanesi olmak üzere toplam 401 hastane bulunmaktadır.

Bu hastaneler toplam 52.474 yatak kapasitesine sahiptir. Karadeniz'e kıyısı bulunan illerdeki mevcut hastane sayıları ve hastane türüne göre yatak sayıları aşağıda **Tablo 8.19**'da verilmektedir. Tüm Karadeniz kıyı illerindeki ortalama 1.000 kişi başına düşen hastane yatağı sayısının (2,42) ulusal ortalamadan biraz daha düşük olduğu görülmektedir.

Tablo 8.19: Türkiye'nin Karadeniz Kıyısı İllerindeki Hastane Sayısı (Hastane Türüne göre) ve Hastane Yatağı Sayısı, 2011 (Ref. 8.25)

İller	Hastane/Yatak Sayısı						
	Sağlık Bakanlığı	Üniversite	Özel	Diğer Devlet	Toplam Hastane Sayısı	Toplam Hastane Yatağı Sayısı	1.000 Kişiye Düşen Hastane Yatağı Sayısı
Marmara Bölgesi kıyı illeri							
İstanbul	52	9	152	1	214	30.219	2,23
Kırklareli	5	0	3	0	8	783	2,30
Kocaeli	10	1	12	0	23	3.510	2,20
Sakarya	13	0	6	0	19	1.509	1,70

İller	Hastane/Yatak Sayısı						
	Sağlık Bakanlığı	Üniversite	Özel	Diğer Devlet	Toplam Hastane Sayısı	Toplam Hastane Yatağı Sayısı	1.000 Kişiye Düşen Hastane Yatağı Sayısı
Karadeniz Bölgesi kıyı illeri							
Düzce	2	1	1	0	4	663	1,94
Zonguldak	8	1	2	0	11	2.038	3,32
Bartın	2	0	0	0	2	417	2,23
Kastamonu	14	0	3	0	17	1.104	3,06
Sinop	6	0	0	0	6	500	2,46
Samsun	19	1	8	0	28	4.066	3,25
Ordu	13	0	5	0	18	1.934	2,71
Giresun	12	1	2	0	15	1.258	2,99
Trabzon	17	1	3	0	21	3.012	3,97
Rize	6	0	1	0	7	1.012	3,14
Artvin	8	0	0	0	8	449	2,70
Karadeniz kıyı illeri – Toplam	**187**	**15**	**198**	**1**	**401**	**52474**	**2,42**
TÜRKİYE	**840**	**65**	**503**	**2**	**1.410**	**188.047**	**2,52**

Not: Askeri hastaneler dahil edilmemiştir.

Karadeniz kıyı illerindeki mevcut sağlık personeli (hekimler, diş hekimleri ve hemşireler) başına düşen hasta sayıları aşağıda **Tablo 8.20**'de verilmiştir. Tabloda, sağlık hizmeti sunma oranlarının Kırklareli, Sakarya, Bartın, Kastamonu, Sinop, Ordu, Giresun ve Artvin gibi pek çok Karadeniz kıyı ilinde Türkiye ortalamasının altında olduğu görülmektedir.

Tablo 8.20: Sağlık Personeli Başına Hasta Sayısı, 2011 (Ref. 8.26)

İller	Sağlık Personeli başına Hasta Sayısı		
	Hekim başına düşen hasta sayısı	Diş hekimi başına düşen hasta sayısı	Hemşire başına düşen hasta sayısı
Marmara Bölgesi kıyı illeri			
İstanbul	530	2.538	681
Kırklareli	793	4.011	787
Kocaeli	661	3.352	613
Sakarya	795	3.490	809
Karadeniz Bölgesi kıyı illeri			
Düzce	557	4.504	587
Zonguldak	570	4.240	514
Bartın	847	5.347	564
Kastamonu	738	4.684	471
Sinop	820	4.419	523
Samsun	518	2.849	494
Ordu	805	5.893	570

İller	Sağlık Personeli başına Hasta Sayısı		
	Hekim başına düşen hasta sayısı	Diş hekimi başına düşen hasta sayısı	Hemşire başına düşen hasta sayısı
Giresun	763	5.839	473
Trabzon	449	3.770	316
Rize	640	3.748	478
Artvin	732	4.888	498
Karadeniz kıyı illeri ortalaması	**681**	**4.238**	**558**
TÜRKİYE ortalaması	**587**	**3.505**	**592**

Proje'nin Türkiye'deki sağlık altyapısı veya hizmetleri üzerinde olumlu yada olumsuz herhangi bir etkisinin olması beklenmemektedir.

8.10 Sanayi

Karadeniz kıyısındaki illerin endüstriyel gelişmişlik durumuyla ilgili genel bir bakış aşağıda **Tablo 8.21**'de Tablo 8.21: verilmektedir (balıkçılık sektörü hakkında detaylı bilgi **Bölüm 8.2** ve **8.3**'te sunulmaktadır). Karadeniz'in batı kıyısı, özellikle de birbirine komşu olan İstanbul ve Kocaeli illeri, imalat sanayi bakımından Türkiye'deki önemli merkezlerdir. Karadeniz kıyılarının batı kesimi civarı, özellikle Zonguldak bölgesi, kömür madenciliği ve ağır sanayi merkezidir. Karadeniz'in doğu kıyısında, Samsun ili önemli bir tütün yetiştirme bölgesi ve tütün ürünleri üreticisidir. Daha da doğuda, Trabzon ve Rize illeri fındık üretimiyle dünya çapında üne sahiptir ve çok sayıda çay yetiştirme çiftliğine ev sahipliği yapmaktadır; dolayısıyla, bu bölgede yoğun olarak fındık ve çay işleme tesisleri bulunmaktadır.

Tablo 8.21: Karadeniz Kıyısı İllerde Sanayi (Ref. 8.27)

İl	Sanayi Sektörlerine göre İstihdam Edilen İşgücü, 2011 (%)	Endüstriyel Gelişmişlik
Marmara Bölgesi kıyı illeri		
İstanbul	36,7	İstanbul ekonomik olarak Türkiye'nin en gelişmiş şehridir. Türkiye'nin toplam çalışan nüfusunun %32'sine istihdam olanağı sağlamakta ve tüm ticari faaliyetlerin %55'ine ev sahipliği yapmaktadır. Türkiye'deki endüstri tesislerinin %38'ine sahiptir ve ülke dış ticaret hacminin %43'ünü karşılamaktadır. Tarım dışı istihdamın toplam içindeki payı %92 olan İstanbul ilinde, sanayi sektörü %32, ticaret sektörü %19 ve hizmet sektörü ise %35 oranında paya sahiptir. İstanbul'daki sanayi tesisleri çoğunlukla küçük ölçekli sanayi bölgelerinde ve organize sanayi bölgelerinde yoğunlaşmıştır. İl sınırları içinde üç adet büyük organize sanayi bölgesi bulunmaktadır: Tuzla Organize Deri Sanayi Bölgesi, İkitelli Organize Sanayi Bölgesi ve Dudullu Organize Sanayi Bölgesi. Ayrıca, İstanbul geneline yayılmış olan toplam 101 adet küçük ölçekli sanayi bölgesi bulunmaktadır. Sanayi bölgeleri, özellikle hazır giyim, metal eşya ve tekstil gibi çeşitli sektörlerde faaliyet gösteren tesisler içermektedir. İstanbul doğal kaynaklar bakımından zengindir. Bu kaynaklardan bazıları doğrudan bu ilin ihtiyaçlarını karşılamak için kullanılmaktadır. Cam kumu, seramik kumu, seramik kili ve bentonit gibi diğer bazı endüstriyel hammaddeler ise ülke genelindeki sanayi kuruluşları tarafından kullanılmakta ve bazı dönemlerde diğer ülkelere ihraç edilmektedir. Öte yandan, bölgenin ihtiyacını kısmen karşılamak amacıyla Şile ile Karaburun arasında uzanan kıyı şeridi boyunca linyit kömürü çıkarılmaktadır.

İl	Sanayi Sektörlerine göre İstihdam Edilen İşgücü, 2011 (%)	Endüstriyel Gelişmişlik
Kırklareli	44,0	Kırklareli'de toplam 269 sanayi tesisi bulunmaktadır. Bu tesislerden %87,5'i şehir merkezinde ve Babaeski ile Lüleburgaz ilçelerinde, geriye kalan %12,5'u ise diğer ilçelerde yer almaktadır. Kırklareli'de cam, tekstil, ilaç ve gıda sektörlerinde faaliyet gösteren çeşitli önemli tesisler bulunmaktadır. İlde dört adet küçük ölçekli sanayi bölgesi ve bir adet organize sanayi bölgesi bulunmaktadır. İlde ortalama 150-350 metre derinliğe sahip linyit yatakları bulunmaktadır. İlde linyit kömürü aramak ve çıkarmak için 23 şirket lisans almış durumdadır.
Kocaeli	51,5	Türkiye'nin en büyük 500 şirketinden 84'ü Kocaeli'de bulunmaktadır. Tüketim ürünlerinin %2,82'si, ara malların %22,5'u ve yatırım ürünlerinin %10,23'ü Kocaeli'de üretilmektedir. Kocaeli, 2011 itibariyle ihracat miktarı 1 milyar doların üzerinde olan ikinci ilimizdir. İlde 13 adet Organize Sanayi Bölgesi ve yedi adet küçük ölçekli sanayi bölgesi bulunmaktadır.
Sakarya	43,2	Bu ilde özellikle otomotiv, tekstil ve gıda sanayileri gelişmiştir. Toyota, Otoyol, Otokar ve Tırsan gibi otomotiv sektörünün dev şirketleri Düzce'de önemli yatırımlar yapmıştır. Üç ilçede Organize Sanayi Bölgeleri bulunmaktadır. Ayrıca ilde 13 adet Küçük Ölçekli Organize Sanayi Bölgesi bulunmaktadır.
Karadeniz Bölgesi kıyı illeri		
Düzce	34,6	1. Düzce Organize Sanayi Bölgesi, birçok sektörde, özellikle tekstil, lastik, makine, mobilya ve otomotiv yan sanayi sektörlerinde faaliyet gösteren tesisler içermektedir. 2. Düzce Organize Sanayi Bölgesi'nde yaygın olarak görülen sanayi kolları alüminyum profil, elektronik ürünler ve özellikle cam üretimidir. İlde küçük ölçekli sanayi bölgeleri de bulunmaktadır.
Zonguldak	43,5	Zonguldak, 170 yılı aşan süredir taşkömürü üretiminin yapıldığı ve bu nedenle ekonomisi büyük oranda kömüre ve kömüre dayalı sanayilere bağlı olan bir ildir. Türkiye'nin en önemli kömür madenlerinin bulunduğu Zonguldak'ta dört farklı taşkömürü kuruluşu faaliyet göstermektedir (Armutçuk, Kozlu, Üzülmez, Karadon). Ayrıca, Zonguldak'ta 81 adet lisanslı taş ocağı ve 44 adet lisanslı kum-agrega ocağı bulunmaktadır. Bölgede biri planlama aşamasında olan dört adet organize sanayi bölgesi bulunmaktadır. Gemi yapımı Zonguldak'ta son yıllarda gelişmekte olan bir sektördür.
Bartın	37,2	Bartın'ın ekonomisi büyük oranda kömüre bağlıdır ve bu sektörde faaliyet gösteren tek kuruluş Amasra Taşkömürü İşletmesi'dir. İldeki diğer önemli sektörler tekstil ve hazır giyim, kimyasal ürünler, kömür ve plastik sanayi, taş ve toprağa dayalı sanayi, orman ürünleri ve mobilya sanayi ile gıda sanayisidir. İlde bir adet organize sanayi bölgesi ve 39 adet lisanslı kum-agrega ve taş-toprak ocağı bulunmaktadır.
Kastamonu	34,5	Kastamonu pek gelişmiş bir imalat sanayisine sahip değildir, ancak bölgede şu önemli tesisler bulunmaktadır: bir şeker fabrikası, iki sunta fabrikası, bir bakır fabrikası ve bir sigara kağıdı fabrikası.
Sinop	38,8	Sinop ilinde imalat sanayisi çok fazla gelişmemiştir. İmalat sanayi, tarım, hayvancılık ve madencilik sektörü ağırlıklı bir yapıya sahip olmakla birlikte; orman varlıkları, deniz ürünleri, taş-toprak ve hayvansal kaynak potansiyeline bağlı sektörler de gelişme göstermiştir. Sanayi işletmelerinin %90'ını orta ve küçük sanayi işletmeleri oluşturmaktadır. İlde beş adet sanayi bölgesi bulunmaktadır.
Samsun	40,3	Samsun endüstriyel açıdan gelişmiş bir ildir ve coğrafi özellikleri nedeniyle büyük ölçüde tarımsal üretime dayalı bir ekonomiye sahiptir. Bakır, gübre ve tütün fabrikalarının yanı sıra Samsun'da yaygın olan diğer imalat sektörleri gıda ve meşrubat sanayi, metal sanayi, makine ve ekipman sanayi, kereste ve mobilya sanayi ve tıbbi ürünler sektörleridir. İlde 16 adet küçük ölçekli sanayi bölgesi bulunmaktadır. Bunlardan 5'i Samsun il merkezinde, 11'i ise ilçelerde yer almaktadır.
Ordu	31,1	İlde beş adet küçük ölçekli sanayi bölgesi ve üç adet organize sanayi bölgesi bulunmaktadır.

İl	Sanayi Sektörlerine göre İstihdam Edilen İşgücü, 2011 (%)	Endüstriyel Gelişmişlik
Giresun	37,0	Giresun'daki en önemli imalat sanayi kolu tarıma dayalı sanayidir. Fındık ve çay işletmeleri kıyı şeridindeki yerleşim birimlerine dağılmıştır. Halen, gıda sanayisinde, çoğu küçük ölçekli çay ve fındık işleme tesisinden oluşan 61 kuruluş faaliyet göstermektedir.
Trabzon	43,8	İlde sınırlı sayıda büyük ölçekli sanayi tesisi bulunmaktadır. En önemli sanayi kuruluşu 1992 yılında özelleştirilen çimento fabrikasıdır. İldeki imalat sanayi büyük ölçüde tarıma dayalıdır (örn. çay ve fındık) ve büyük ölçüde küçük ve orta ölçekli kuruluşlardan oluşmaktadır. İl genelindeki sanayi tesislerinde üretilen diğer ürünler şunları içermektedir: un ve kepek, süt ürünleri, balık yağı ve unu, hazır giyim, mobilya, ayakkabı, kereste, kaya tozu, agrega, beton direk, lastik ve plastik ürünler, PVC boru, bakır, çinko, kurşun, alüminyum, kurşunlu ürünler, boru, galvaniz saç, tuğla, metal, otomotiv yan sanayi ürünleri ve cerrahi iplik.
Rize	39,9	Rize ilinin iklim koşulları çay yetiştirmek için uygun olduğundan, imalat sanayi büyük oranda çay işlemeye dayanmaktadır. İlde çay işleme ve paketleme tesislerinin yanı sıra, balık şoklama, kereste ve parke imalatı, hazır beton ve çimento imalatı yapan tesisler de bulunmaktadır.
Artvin	45,2	Artvin ilinde ekonomi büyük oranda tarım ve hizmet sektörlerine ve bir miktar da ticaret sektörüne dayalıdır. Sanayi sektörünün Artvin ekonomisine katkısı ise oldukça düşük seviyededir. Sanayi sektöründe faaliyet gösteren işletmeler, başta hayvancılık sektörü olmak üzere ilin doğal kaynak potansiyelini değerlendirmeye yönelik olarak faaliyet gösteren gıda, maden ve orman ürünleri sanayileri ağırlıklı bir yapıya sahiptir. Sanayi sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin temel özelliği ise bunların küçük ve orta ölçekli işletmeler olmasıdır.

Proje'nin Türkiye'deki sanayi faaliyetleri üzerinde olumlu yada olumsuz herhangi bir etkisi olması beklenmemektedir.

8.11 Projenin Ekonomik Ömrü

Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı'nın beklenen hizmet ömrü 50 yıldır.

8.12 Projenin Fayda-Maliyet Analizi

Proje'nin Türkiye'de istihdam sağlaması veya balıkçılık ya da turizm haricindeki ekonomik sektörlerin Projeden olumsuz etkilenmesi beklenmediğinden, Projenin ömrü süresince Türkiye'de doğrudan ve dolaylı ekonomik fayda ve maliyetlerin gerçekleşmesi olası değildir. İnşaat koridoru boyunca, Proje için gerçekleştirilen jeolojik, jeofizik, sismik, batimetrik, hidrografik, oşinografik, deniz biyolojisi ve deniz kimyası gibi bir çok detaylı araştırmanın sonuçları Dış İşleri Bakanlığı ile paylaşılmış ve ÇED raporunda kullanılmıştır. Bu da Türkiye'nin Karadeniz MEB'i hakkında kapsamlı veri ve bilgiye sahip olması anlamına gelmektedir.

Bu nedenle, ÇED Raporunun amaçladığı herhangi bir sayısal Fayda-Maliyet Analizi yapılamamıştır.

8.13 Diğer Hususlar

Bu başlık altında ele alınacak başka bir konu yoktur.

BÖLÜM 9

PROJE KAPSAMINDAKİ FAALİYETLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

BÖLÜM 9. PROJE KAPSAMINDAKİ FAALİYETLERİN DEĞERLENDİRMESİ

Bu bölümde, Proje faaliyetlerinin yürürlükteki ulusal ya da uluslararası standartlara ve mevzuat hükümlerine ilişkin gereklilikleri tanımlanmakta ve mümkün olan yerlerde bu gereklilikler sayısal olarak verilmektedir.

Tasarım ve Temel Mühendislik aşaması fizibilite çalışmaları, kavramsal tasarımlar ve jeoteknik/çevresel inceleme faaliyetlerini kapsamaktadır. Bu ÇED Raporunda ele alınan hizmetten çıkarma senaryoları, boru hatlarının yerinde bırakılması veya sökülmesidir. Boru hatlarının yerinde bırakılması halinde, herhangi bir faaliyet gerekli olmayacaktır. Ancak, boru hatlarının sökülmesi halinde, gerekli faaliyetler esas olarak inşaat aşamasındakilerle aynı olacağından detaylandırılmamıştır.

Dolayısıyla, bu bölüm, inşaat (işletim öncesi dahil) ve işletme faaliyetlerine odaklanmaktadır.

Bu bölümde aşağıdakiler ele alınmıştır;

- Su Kullanımı ve Deşarjı;
- Enerji ve Yakıt Tedariki;
- Kaynakların Potansiyel Kullanımları;
- Hava Kalitesinin Değerlendirmesi;
- Emisyon Hesaplamaları ve Emisyon Yönetimi;
- Gürültü ve Titreşim;
- Deniz Trafiği;
- Atık Üretimi ve Atık Bertarafı;
- Risk Analizi;
- Beklenmeyen Olaylar (Kaza Durumları için Zararların Tazmini);
- Görsel Etkiler;
- Işık Etkisi; ve
- Koku.

ÇED Raporuna esas teşkil etmesi için tipik bir inşaat sahasında faaliyet gösterecek gemi filosu oluşturulmuştur ve bu filo aşağıda **Tablo 9.1**'de verilmektedir. Bu aşamada söz konusu filonun örnek olarak oluşturulduğu ve hangi boru döşeme yöntemi **Bölüm 1.5**'te tanımlanan S tipi veya J tipi boru döşeme yöntemleri) kullanıldığına bakılmaksızın değerlendirildiği dikkate alınmalıdır.

Proje, **3. Bölüm** (Yasal Politik ve İdari Çerçeve) **Tablo 3.3**'te açıklanan, ulusal ve uluslararası yasal gereklilikleri içeren Kabul Edilmiş Proje Standartları'yla uyumlu olarak geliştirilecek ve işletilecektir. Ayrıca Projede, Uluslararası İyi Sanayi Uygulamalarının benimsenecektir. Proje aşamaları ile ilgili detaylı bilgi **Bölüm 1 (Projenin Genel Özellikleri)**'nde verilmiştir.

Tablo 9.1: İnşaat Aşaması ve İlişkili Faaliyetler

İnşaat Faaliyeti	Gemi Türü	Görev	Gemi Sayısı	Gemi başına süre (gün)	Personel Sayısı	Kullanım (%)
Açık Sularda Boru Döşeme >600m su derinliği	Derin deniz boru döşeme gemisi	Derin denizde boru döşeme	1	170 (Mesafeye ve geminin hızına bağlı olarak)	725	40
	Römorkörler	Genel destek	1	170 (Mesafeye ve geminin hızına bağlı olarak)	40	60
	Derin deniz borusu döşeme tedarik gemisi (PSV)	Boru döşeme gemisine boru tedariki	5	170 (Mesafeye ve geminin hızına bağlı olarak)	16	60
	İnceleme Gemisi	Boru döşeme gemisinin önü ve arkasında deniz tabanını inceler	2	170 (Mesafeye ve geminin hızına bağlı olarak)	62	60
	MSV (Çok Hizmetli Gemi)	ROV desteği, Dalış desteği, Erzak desteği, Yakıt ikmali, Levazım desteği, Su desteği	2	170 (Mesafeye ve geminin hızına bağlı olarak)	70	60
	Mürettebat gemileri, sürat tekneleri	Mürettebat değişimleri	1	5 (Örneğin 10 adet yarım günlük geziler)	70	60
	Bakım gemisi	Yedek parça / ekipman sevkiyatı	1	9	16	60
	Yakıt / atık su toplama gemisi	Atık su toplama gemisi	1	9	5	60
	Kurtarma gemisi	Güvenlik ve kurtarma işleri	1	Yalnızca acil durumlarda gereklidir	23	60

9.1. Su Kullanımı ve Bertarafı

9.1.1. İnşaat Aşamasında Su Kullanımı

Türk MEB'inde faaliyet gösteren gemilerde su tüketimini belirleyen ulusal ve uluslararası bir standart bulunmamaktadır. İnşaat aşamasında; içme suyu, yıkama, yemek, çamaşır, genel temizlik gibi amaçlarla ve boru hattı imalatı sürecinde gemi personeli tarafından su kullanımı söz konusu olacaktır. **Bölüm 1.6.9**'da belirtilen bazı gemi türlerinde su temini için tuzdan arındırma ünitesi bulunsa da, içme ve kullanma suyu tedarik gemileri tarafından sağlanacaktır. İçme amaçlı tüketim için şişelenmiş su kullanılacaktır. İnşaat ve işletme (inceleme) gemilerinde çalışan personelin, içme ve kullanma suyu haricinde su gereksinimi olmayacağı öngörülmektedir.

Tablo 9.2'de, her aşamada ilgili gemilerin, sayısı, özellikleri, personel sayısına göre inşaat aşaması boyunca öngörülen su tüketimi miktarı açıklanmaktadır. Boru hattı başına bir kişi için 200 litre/gün su gerekeceği tahmin edilmektedir ve inşaat süresince gemilerde yaklaşık 1.000 kişi bulunacaktır.

Tablo 9.2: Dört Boru Hattı için İnşaat Süresince Su Tüketimi Tahmini

İnşaat Faaliyetleri	Gemi Türü	Sayı	Süre	Personel Sayısı	Kişi Başına /Günlük Su Tüketimi (l)	İnşaat için Toplam Su Tüketimi (l)
Açık deniz boru döşeme >600 metre (su seviyesinin altında)	Derin Su Boru Döşeme Gemisi	1	170	725	200	24.650.000
	Römorkörler	1	170	40	200	1.360.000
	İnceleme Gemisi	2	170	62	200	4.216.000
	PSV	5	170	16	200	2.720.000
	MSV	2	170	70	200	4.760.000
	Hızlı Tedarik Gemileri	1	5	70	200	70.000
	Bakım gemisi	1	9	16	200	28.800
	Yakıt / atık su toplama gemisi	1	9	5	200	9.000
	Kurtarma Gemisi	1	Mevcut Değil	23	Mevcut Değil	Mevcut Değil

TOPLAM (İnşaat Faaliyeti) (L)	Günlük Toplam Su Tüketimi (l)	Bir Boru Hattı İnşaatı için Toplam Su Tüketimi (l)	Dört Boru Hattı İnşaatı için Toplam Su Tüketimi (l)
Açık deniz boru döşeme >600m (su seviyesinin altında)	200.800	37.813.800	151.255.200

9.1.2. İşletme Aşamasında Su Kullanımı

İşletme sırasındaki faaliyetler **Bölüm 1.8**'de bahsi geçen 29 günlük incelemelerle sınırlıdır. Su, inşaat sırasında olduğu gibi temin edilecektir. İnceleme gemisinde ortalama 62 kişinin olması beklenmektedir. Dört boru hattı için işletme sırasında Proje ile ilişkili toplam su tüketimi miktarı **Tablo 9.3**'e göre yaklaşık olarak 1.438 m^3 olacaktır.

Tablo 9.3: İşletme Aşamasında Tahmini Su Tüketimi

Gemi Türü	Görev	Sayı	Süre	Personel Sayısı	Kişi Başı / Günlük Su Tüketimi (l)	Günlük Toplam Su Tüketimi (l)	Bir Boru Hattı İşletmesi için Toplam Su Tüketimi (l)	Dört Boru Hattı İşletmesi için Toplam Su Tüketimi (l)
İnceleme Gemisi	Deniz tabanının incelenmesi	1	29	62	200	12.400	359.600	1.438.400

9.1.3. Hizmetten Çıkarma Aşamasında Su Kullanımı

Hizmetten Çıkarma sırasında boru hatlarını yerinde bırakma seçeneğiyle ilişkili su kullanımı söz konusu değildir. Ancak, boru hatları bırakılması seçeneğinde hatların içi su ile yıkanacaktır. Su, Rusya veya Bulgaristan'dan getirilecek ve bu ülkelerde bulunacak bir hidrotest vanası aracılığıyla çıkarılacaktır. Türkiye'den su temini yapılmayacaktır. Hizmetten Çıkarma sırasında boru hatlarının sökülmesi seçeneği için su kullanımı, İnşaat aşamasında belirtilen su kullanımına benzer olacaktır.

9.1.4. İnşaat Süresince Oluşacak Evsel Atık Su Miktarları ve Bertarafı

Evsel atık suların Türkiye MEB'inde bertaraf edilmesi, Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesine Dair Uluslararası Sözleşme'nin (MARPOL 73/78) Ek IV'ün hükümlerine ve güncel tarihli Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'ne uygun olarak gerçekleştirilecektir.

Projeden kaynaklanan evsel nitelikli atık sular, MARPOL 73/78 Ek IV'te tanımlandığı şekli ile kanalizasyon suyu (MARPOL 73/78 IV. Ek'inde tanımlandığı üzere, tuvaletlerden kaynaklanan atık sular- kanalizasyon suyu) ve bulaşık suyu, duş, çamaşır, banyo ve lavabo giderlerinden kaynaklanan atık sulardan (bu Bölümde "evsel nitelikli atık su" olarak tanımlanmıştır) oluşacaktır. Kanalizasyon suyu güncel tarihli ilgili yönetmelikler uyarınca yönetilecek ve gerekirse arıtılacaktır. Bu yönetmelikler, MARPOL 73/78 Ek IV'ün aşağıdaki hükümlerini içermektedir:

- İdare tarafından onaylanmış bir arıtma sistemi kullanılması; ve
- Deşarjın en yakın kara parçasından en az 3 deniz mili (NM) uzaklıkta veya gemide onaylanmış bir arıtma sistemi olmaması halinde en yakın kara parçasından en az 12 deniz mili mesafede gerçekleşmesi; 4 knot deniz milinden az olmayacak gemi hızına göre makul bir oranda deşarj edilmesi gerekir.

Kanalizasyonun boşaltılmasına getirilen koşullar aşağıdaki durumlarda uygulanmaz:

- Geminin ya da gemideki kişilerin güvenliği ya da denizde hayat kurtarmak için gerekli olduğunda; ve
- Bir gemiye ya da ekipmanına zarar gelmesi durumunda, boşaltımı önlemek veya en aza indirmek amacıyla tüm makul önlemler zararın gerçekleşmesi öncesi ve sonrasında alınmış olduğu takdirde.

İnşaat aşamasında üretilecek olan evsel nitelikli atık su miktarları **Tablo 9.4**'de verilmektedir.

Tablo 9.4: Dört Boru Hattı için İnşaat Süresince Atık Su Oluşumu Tahmini

Derin Su Boru Döşeme Filosu	Sayı	Süre	Personel Sayısı	Kişi Başı Günlük Atık Su Oluşumu (l)	Bir Boru Hattı için İnşaat Süresince Toplam Kanalizasyon ve Evsel Atık Su Oluşumu (l)	Bir boru hattı için İnşaat Süresince Toplam Evsel Atık Su Oluşumu (Kanalizasyon hariç) (I)	Bir Boru Hattı için İnşaat Süresince Toplam Kanalizasyon Suyu Oluşumu (l)
Derin Su Döşeme Gemisi	1	170	725	192	23.664.000	22.185.000	1.479.000
Römorkör	1	170	40	192	1.305.600	1.224.000	81.600
İnceleme Gemisi	2	170	62	192	4.047.360	3.794.400	252.960
PSV	5	170	16	192	2.611.200	2.448.000	2.611.200
MSV	2	170	70	192	4.569.600	4.284.000	163.200
Hızlı Tedarik Gemisi	1	9	10	Mevcut Değil	Mevcut Değil	63.000	4.200
Bakım Gemisi	1	9	16	192	27.648	25.920	1.728
Yakıt / atık su toplama gemisi	1	9	5	192	8.640	8.100	540
Kurtarma Gemisi	1	Mevcut Değil	23	Mevcut Değil	Mevcut Değil	Mevcut Değil	Mevcut Değil

TOPLAM (İnşaat Faaliyeti) (L)	Proje (4 boru hattı) için İnşaat Süresince Toplam Kanalizasyon ve Evsel Atık Su Oluşumu (m^3)	Proje (4 boru hattı) için İnşaat Süresince Toplam Evsel Atık Su Oluşumu (Kanalizasyon hariç) (m^3)	Proje (4 boru hattı) için İnşaat Süresince Toplam Kanalizasyon Suyu Oluşumu (m^3)
Açık Deniz Boru Döşeme (>600mbsl)	145.203	136.128	9.075

Ayrıca boru döşeme gemisine ilişkin soğutma suyu deşarjının 1.100 m^3/saat hacminde olması beklenmektedir. Soğutma suyu herhangi bir kimyasal/ tehlikeli madde içermediğinden evsel atık su olarak değerlendirilecek ve deşarjlarda MARPOL ve Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği gerekliliklerine bağlı kalınacaktır.

9.1.5. İşletme Aşamasında Oluşacak Evsel Atık Su Miktarları ve Bertaraf Metotları

İşletme süresince oluşacak evsel atık su türleri inşaat aşamasındakilere benzeyecektir. İnşaat aşamasında üretilecek olan evsel nitelikli atık su miktarları **Tablo 9.5** de verilmektedir.

Tablo 9.5: Dört Boru Hattı için İşletme Aşamasında Evsel Atık Su Üretimi Tahmini

İşletme Faaliyetleri	Derin Su Boru Döşeme Gemisi	Süre	Personel Sayısı	Proje için Toplam Kanalizasyon ve Evsel Atık Su Oluşumu (m^3)	Proje için Toplam Evsel Atık Su Oluşumu (Kanalizasyon hariç) (m^3)	Proje Süresince Kanalizasyon Suyu Oluşumu ($m^{3)}$
İnceleme	İnceleme gemisi	29	235	690	647	43

9.1.6. Hizmetten Çıkarma Aşamasında Oluşacak Evsel Nitelikli Atık Su Miktarları ve Bertaraf Metotları

Hizmetten çıkarma aşamasında boruların sökülmesi nedeniyle oluşacak evsel atık su miktarları, inşaat aşamasında üretilmesi beklenen miktarlara yakın olacaktır. Bertaraf yöntemleri güncel uygulamalar ve gerekliliklere uygun olacaktır. Boru hatları yerinde bırakıldığında, herhangi bir atık su oluşumu söz konusu olmayacaktır.

9.1.7. İnşaat ve İşletme Aşamalarında Gemilerde Oluşacak Diğer Atık Su Miktarları ve Bertaraf Metotları

Atık suların Türk MEB'ine deşarjı Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeli ve MARPOL 73/78 hükümleri ile ilgili diğer mevzuat hükümlerine uyumlu olarak yönetilecektir. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Madde 23'ü, MARPOL73/78'e tehlikeli atık sular için Ek I'e ve evsel nitelikli atık sular için Ek V'e atıfta bulunmaktadır.

İnşaat ve İşletme aşamalarında oluşacak sıvı atıklar:

- Sintine suyu (Ref. 9.1);
- Balast suyu; ve
- Diğer sıvı atıklar. (örneğin kanalizasyon çamuru, tank çamuru, yağlı sintine suyu içeren yakıt atıkları. Bu atıklar kıyıdaki Liman Atık Kabul Tesislerine teslim edilerek bertarafı sağlanacaktır.)

Atık teslimi ve bertarafı için Türkiye'deki limanlar ve tesisler kullanılmayacaktır. Atıklar ile ilgili detaylı bilgiler **Bölüm 9.7**'de verilmektedir.

İnşaat Aşamasındaki tahmini sintine suyu üretimi **Tablo 9.6**'da ve ayrıca İşletme Aşaması için de **Tablo 9.7**'de verilmiştir.

Tablo 9.6: Dört Boru Hattı için İnşaat Aşaması Sırasında Sintine Suyu Oluşumu Tahmini

Gemi Adı	Gemi Sayısı	Gemi Kapasitesi, Tonaj	Sintine Suyu Oluşumu, m^3/gün	Gemi İşletim Süresi, gün	Toplam, m^3
Mürettebat gemileri	1	123	0,4	5	
Yakıt/Atık Su toplama gemisi	1	855	2,2	9	19,8
Kurtarma gemisi	1	1.768	8	-	

Gemi Adı	Gemi Sayısı	Gemi Kapasitesi, Tonaj	Sintine Suyu Oluşumu, m^3/gün	Gemi İşletim Süresi, gün	Toplam, m^3
Boru Döşeme Tedarik Gemisi (PSV)	5	3.663	18	170	15.300
Hizmet Gemisi (MSV)	2	5.528	25	170	8.500
İnceleme Gemisi	2	4.398	22	170	7.480
Römorkör	1	3.664	20	170	3.400
Bakım Gemisi	1	3.663	18	9	162
Derin Su Boru Döşeme Gemisi	1	69.000	58	170	9.860
1 boru hattı için toplam					**44.721,80**
4 boru hattı için toplam					**178.887,20**

Tablo 9.7: İşletme Aşamasında Tahmin Edilen Sintine Suyu Oluşumu

Gemi Adı	Gemi Sayısı	Gemi kapasitesi, tonaj	Sintine suyu oluşumu, m^3/gün	Gemi işletim süresi, gün	Toplam, m^3
İnceleme Gemisi	1	4398	22	29	638

Tablo 9.6 ve **9.7**'ye göre proje kapsamında oluşacağı tahmin edilen sintine suyu miktarı inşaat aşamasında 178.888 m^3 ve işletme aşamasında 638 m^3'tür. Yağlı tortular aşağıda **Bölüm 9.7**'de ele alınmıştır. Sintine suları Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği gibi ulusal mevzuata ve uluslararası sözleşmelere göre yönetilecektir.

Gemiler yük indirdikten sonra genelde balast suyu alacak ve yük aldıkça balast suyu boşaltacaktır. Bu nedenle, tedarik gemileri genellikle Türkiye MEB'indeyken balast alacaktır. Boru döşeme gemisi denizin durumuna bağlı olarak balast suyu alabilir/boşaltabilir. Sonuç olarak, inşaat ve işletme aşamalarında boşaltılacak balast suyu hacmini tahmin etmek mümkün değildir. Türk MEB'ine kirli balast suyu deşarjı yapılmayacaktır. Projede kullanılacak tüm gemilerin, Uluslararası Denizcilik Örgütü'nün (IMO) Gemi Balast Suyu ve Sedimanların Kontrolü ve Yönetimi Hakkında Uluslararası Sözleşmesi (BWM) uyarınca gönüllü bir balast suyu ve sediman yönetimi uygulaması yapılacaktır. Planlar ilgili sözleşme (BWM) gereğince hazırlanacaktır.

9.2. Enerji ve Yakıt Temini

Projenin İnşaat Aşaması boyunca inşaat filosu için günlük ortalama yakıt tüketimi tahminleri helikopter dâhil, kullanılacak tüm araçların saatlik ortalama yakıt tüketimi: 8.831 kg/saat ya da 10,4 m^3/saattir.

Tüm malzemeler ve ekipmanlar Rusya veya Bulgaristan limanlarından boru döşeyen gemiye, destek gemileri tarafından taşınacaktır. Gemi faaliyetlerinin bir parçası olarak aşağıdaki önlemler alınacaktır:

- Gemilerin yakıt ikmali belirlenmiş liman tesislerinde ya da damlama önleyici vana ile donatılmış sertifikalı hortumlar kullanılarak denizde gerçekleşecektir;
- Yakıt ikmali uygun eğitimi almış belirli kişilerce gerçekleştirilecektir; ve
- Sızıntı Müdahale Planları geliştirilecek ve uygun emici pedler, granüller, vb. sızıntı müdahale ekipmanları sağlanacaktır.

9.3. Olası Kaynak Kullanımları

Proje kapsamında, Türkiye'deki herhangi bir tesisin kullanılması düşünülmemektedir. Borular, Rusya, Avrupa veya Japonya'da bulunabilecek uluslararası tedarikçilerden sağlanacaktır. Yakıt, Rusya ve Bulgaristan'da bulunan yakıt ikmali tesislerinden sağlanacaktır. İnşaat sürecinde kullanılan su ve sarf malzemelerinin yanı sıra, gemi mürettebatları için erzak ve su da Rusya ve Bulgaristan'da bulunan tesislerden sağlanacaktır.

9.4. Hava Kalitesinin Değerlendirilmesi

Bu kısımda Projenin hava kalitesi üzerindeki etki değerlendirmesinin kapsamı, yaklaşımı ve sonuçlarını özetlenmiştir. Emisyon Modelleme ve değerlendirme raporu **EK-6.A**'da sunulmaktadır.

Bu değerlendirmede, Proje Alanını ve Türkiye Bölgesine en yakın olan kara parçasını içeren çalışma alanı içinde tahmin edilen, zemin seviyesindeki yoğunluklar modellenmiştir. Değerlendirme yalnızca inşaat aşaması için yapılmıştır, çünkü hava emisyonları inşaat aşamasında gemilerden kaynaklanacak olup diğer aşamalarda yok sayılabilir. Projenin Türkiye MEB'i içinde ve Karadeniz'in ortasında gerçekleştirileceği göz önünde bulundurularak, bu bölge için hava kalitesi ile ilgili hedefler bulunmamaktadır. Uygulanabilir limit değerlerin bulunmaması nedeni ile, karada uygulanan sınırlar referans olarak kullanılmıştır.

Projeden kaynaklanan hava emisyonlarının muhtemel yayılımı ve seyrelmesinin modellenmesiyle yapılan değerlendirme, emisyon yoğunluklarının çok düşük ve yıllık hava kalitesi sınır değerlerinin çok altında olduğunu göstermiştir. Projenin hava kalitesi üzerinde bir etkisi olmayacaktır. MARPOL 73/78 Ek VI gemi motorlarından kaynaklanan emisyonların sınırlarını tanımlamaktadır. **Bölüm 3, Tablo 3.3**'te belirtildiği gibi gemi motorlarından kaynaklanan emisyonları kontrol etmeye yönelik hükümler Proje Standardı olarak benimsenmiştir ve Projenin inşaatı ve işletme aşamalarının bir parçası olarak sözleşmeli tüm gemilere uygulanacaktır.

Proje için doğrudan geçerli olmamakla beraber, karadaki ilgili emisyonlar için hava kalitesi sınırları öngören, Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği (HKDYY) Proje ile ilişkili öngörülen emisyon için bir referans sağlaması amacıyla kullanılmıştır.

Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Deniz ve İç Sular Genel Müdürlüğü'nün 31 Ocak 2014 tarih ve 866 sayılı görüş yazısına (**EK-5.A**) istinaden MARPOL 73/78 Ek VI kuralları gereği kükürt oranı %3,5 olarak uygulanacaktır. Yine aynı görüş yazısında belirtildiği gibi gemilerin Türk limanlarını kullanma zorunluluğunun oluşması durumunda ise Bazı Akaryakıt Türlerindeki Kükürt Oranlarının Azaltılmasına Dair Yönetmelik kapsamında kükürt miktarı kütlece %0,1'i aşan yakıt kullanımı yasaktır.

9.4.1. Emisyon Hesapları ve Emisyonların Yönetimi

Gemi motorları tarafından kullanılan yakıttan kaynaklanan başlıca emisyon değerlendirmeleri; azot oksitleri (NOx), sülfür dioksit (SO_2), karbon monoksit (CO), parçacıklı madde (PM_{10}), ve uçucu organik bileşikler (VOC) üzerinde yapılmıştır. Modelleme çalışmasında benimsenen metot daha önce bahsi geçen HKDDY şartlarını yerine getirmiştir. Emisyonların hesaplamaları **Tablo 9.1**'de belirtilen inşaat filosu ve tahmin edilen konuşlanma süresine bağlıdır.

Baca gazlarının özellikleri ve emisyon oranları Avrupa Çevre Ajansı (EEA) rehberine uygun olarak hesaplanmıştır.[24] İnşaat sahası için maksimum kısa vadeli emisyonlar, (sahanın deniz

[24]EMEP/EEA. Havayı Kirleten Madde Emisyon Envanteri Rehberi 2009. Tablo 3-2. Bölüm 1.A.3.d.i Deniz taşıtlarına yönelik deniz dizeli/mazotu kullanan gemiler için 1. Basamak Emisyon Faktörleri

seviyesinden 30 m yüksekte olduğu ve gemi filosunun bir tek kaynak olarak değerlendirilmesi yaklaşımı ile) filonun sahile en yakın inşaat noktasında olduğu kabul edilerek modellenmiştir. Yıllık ortalama yer/deniz seviyesi konsantrasyon, inşaat sahasındaki, **1. Bölüm** (Projenin Genel Özellikleri), **Bölüm 1.6.3**'te tanımlanan faaliyetler varsayılarak modellenmiştir.

İşletme sırasında ve işletme sonrası dönemdeki gemi faaliyetleri modellemeye katılmamıştır. Bu aşamalarda yıllık olarak daha sayılı gemi yer alacak, emisyonlar sayısal olarak inşaat aşamasındaki emisyonlardan daha düşük seviyelerde olacaktır. Emisyon modelinde EEA rehberinde yer alan emisyon faktörleri kullanılmıştır. Bunlar her iki yasal kontrolü de sağlamaktadır. Örneğin NOx sınırları, yakıttaki sülfür, VOC'ler gibi limit değerleri ve gelişmiş motor tasarımı ile katalitik emisyon azaltımı gibi teknolojik kontrolleri belirleyen MARPOL 73/78 Ek VI'yı içerir. İnşaat gemi filosundan kaynaklanan emisyon değerleri **Tablo 9.8**'de ton/yıl olarak verilmiştir.

Tablo 9.8: Gemi Filosu ve Uygulama Programına Göre Filodan Kaynaklanan Emisyon Değerleri (ton/yıl)

	Yakıt	CO_2	NO_X	CO	PM	SO_2	NMVOC
Açık deniz araçları (helikopter dâhil)	77.356	244.444	6.072	572	116	2.321	217

Not: CO_2–karbon dioksit, NO_X–azot oksitler, CO – karbon monoksit

9.4.2. Modelleme

Emisyon modellemesi, saatlik, günlük ve yıllık olarak; yükseklik, rüzgar hızı, bulutluluk, sıcaklık gibi meteorolojik verileri kullanılarak hesaplama yapan bir bilgisayar modeli olan Aermod[25] hava modellemesi yazılımı kullanılarak yapılmıştır. Aermod ve benzer modeller hava dağılımı modellemesinde belli kaynaklardan salınan kirleticilerin konsantrasyonunu, mesafelere ve topografik verileri kullanılarak çalıştırılan bir modeldir. Proje için bazı meteoroloji istasyonlarına ait veriler kullanmıştır. Çalışma alanı Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği ile uyumlu olarak tanımlanmıştır ve Türkiye Karadeniz kıyısının bir bölümünü içerir. Modelleme sonuçları, yukarıda verilen beş kirleticinin her biri için zemin seviyesi konsantrasyonlarını gösteren saatlik, günlük ve yıllık olarak **EK-6.A**'da sunulmuştur. Bu sonuçlar, inşaat filosundan kaynaklanan emisyonların, Proje Alanı'ndan tahmini yayılımını göstermektedir.

9.4.3. Değerlendirme

Modelleme çalışmasında öngörülen azami saatlik/ günlük ve yıllık yer/deniz seviyesi konsantrasyonları **Tablo 9.9**'da verilmektedir. Aynı zamanda yukarıda **Bölüm 9.4.2**'de bahsedilen sınır değerlerle karşılaştırmalar da bu tabloda yer almaktadır. Tablodan da görüleceği gibi, inşaat aşaması süresince oluşacak konsantrasyonlar geçerli limitlerin oldukça altında olacaktır (**Tablo 9.9**). Bununla birlikte, emisyonlar Proje Alanından yayıldıkça konsantrasyonları azalır ve Türkiye kıyıları boyunca oluşacak konsantrasyonlar yukarıda verilen sınırlara kıyasla göz ardı edilebilir miktarlardadır.

Tablo 9.9: Modelleme Çalışmalarıyla Hesaplanan Modellenmiş Azami Zemin Seviyesi Konsantrasyonları

[25] ; Amerikan Meteoroloji Derneği/Çevre Koruma Kurumu Düzenleme Modeli İyileştirme Komitesi (AERMIC), tarafından US EPA için geliştirilen ve atmosferik sınır tabaka temeline dayanan, düz ve engebeli araziler için gelişmiş hesaplama yapabilen, çeşitli kaynak türlerini ve konumlarını göz önünde bulundurabilen yeni nesil modelleme sistemi olan AERMOD uygulanmıştır.

Parametre		Modellenmiş Azami Zemin Seviyesi Konsantrasyonlarının Modellemesi (µg/m³)/ Koordinatlar	Sınır Değeri (µg/m³)					
			2013	2014	2015	2016	2017	2018
NO_2	Saatlik (P99.79ncu)	23.6(416250,4753046)	-	300	290	280	270	260
	Yıllık	1.4(533671, 4769804)	-	60	58	56	54	52
SO_2	Saatlik (P99.72nci)	14.5(416250, 4753046)	-	500	470	440	410	380
	Günlük (P99.17nci)	3.2(416250, 4753046)	-	250	225	200	175	150
	Yıllık	0.9(533671, 4769804)	-	20	20	20	20	20
CO	Günlük 8 Saat	2,2(345797, 4741874)	-	16.000	14.000	12.000	10.000	10.000
PM_{10}	Saatlik (P99.41nci)	0.1(416250, 4753046)	-	100	90	80	70	60
	Yıllık	0.04(533671, 4769804)	-	60	56	52	48	44
VOC*	Saatlik	1,7(426250, 4753046)	280	-	-	-	-	-
	Günlük	0,4(533671, 4764218)	70	-	-	-	-	-

*Emisyon sınırları HKDDY'ye dâhil olmadığından, VOC emisyonları SKHKKY Ek 2'ye göre değerlendirilmiştir.

Sonuç olarak Projenin, Proje Alanında, genel olarak Karadeniz'de ya da Karadeniz'in Türkiye sahil şeridinde hava kalitesine hiçbir etkisi olmayacaktır.

9.5. Gürültü ve Titreşim

İnşaat öncesi incelemeleri, boru döşeme, işletme aşaması ile işletme ve hizmetten çıkarma aşamalarının bir parçası olarak boru hattı incelemelerinin gürültü üretmesi beklenmektedir. Ana gürültü kaynaklarının gemideki jeneratörler, kaldırma teçhizatı ve motor/pervane gürültüsü olacağı, bunlar arasından pervane gürültüsünün, özellikle de boru döşeme gemisini konumlandırmada kullanılan dinamik iticilerin, başlıca kaynaklar olacağı düşünülmektedir. Faaliyetlerde kullanılacak ekipmanların titreşim oluşturması beklenmemektedir.

Proje ile ilişkili tüm gürültü kaynakları Proje alanında ortaya çıkacaktır. Proje Türkiye'nin kara tarafındaki halk veya alanın (arazi, taşınmaz gibi) maruz kalacağı hiçbir gürültü veya titreşim yaymayacaktır. Bu sebeple, Çevresel Gürültünün Yönetimi ve Kontrolü Yönetmeliği uygulanabilir olmayacaktır. Projenin Türkiye Bölümü için planlanan inşaat faaliyetleriyle ilişkili olarak boru döşeme ile ilgili faaliyetler süresince sualtı gürültüsü oluşacaktır. Su altı gürültüsünün deniz çevresindeki biyolojik alıcılar üzerinde etkisi olabileceği düşünülmektedir. Proje tarafından yayılan sualtı gürültüsünün deniz canlıları (deniz memelileri ve balıklar gibi) üzerindeki olası etkisine dair bir değerlendirme **7. Bölüm**de (Biyolojik Çevrenin Değerlendirilmesi) sunulmaktadır.

Bazı deniz türleri boru döşeme faaliyetleri için özel öneme sahip olarak tanımlanmıştır. Bunlar afalina (şişe burunlu yunus), tırtak (bayağı yunus) ve özellikle hamsi olmak üzere çeşitli balık türleridir. Deniz yaşamı üzerindeki akustik etkilere dair eşik değerleri belirlemek için yayınlanmış yazılı kaynaklar (literatür) değerlendirilmiştir. Göz önünde bulundurulan etkiler ölüm, fiziksel hasar, geçici sağırlık ve davranışsal tepkilerdir.

Sualtı akustik yayılım modellemesi, Karadeniz ile ilgili mekan ve zamana bağlı çevresel veriler kullanılarak gerçekleştirilmiş (**EK-7.B**) ve sonuçlar her bir Proje faaliyeti için gürültü kaynak verisine uygulanmıştır. Gürültü ile ilgili Proje faaliyetlerinin boru döşeme ve bakım olduğu ve bu

faaliyetlerin gemilere bağlı olduğu tespit edilmiştir. Mevcut literatürün incelenmesine dayalı olarak her çalışma akustik özellikleriyle değerlendirilmiş ve yalnızca boru döşeme faaliyetinin akustik bir etkiye yol açacak kadar yüksek seviyede gürültü üretebileceği ihtimali tespit edilmiştir.

Yapılan etki analizi, Karadeniz MEB'indeki boru döşeme faaliyetlerinin ürettiği ses düzeylerinin, bu alana özgü deniz türlerinin ölümüne neden olamayacak kadar düşük olduğunu göstermiştir. Benzer bir şekilde, balıklar için zararsızlık eşiği de aşılmamıştır.

Bu değerlendirme, hamsi gibi göç eden türlerin, gemilerin fiziksel varlığından etkilenebileceğini veya gemilerden kaynaklanan gürültünün bu türlerin göç yollarını / düzenlerini etkileyebileceğini göstermektedir. Hamsi Karadeniz'de Proje Alanından geçerek göç eden tek türdür (Hamsi göçüyle ilgili daha fazla bilgi **Bölüm 6.4.1**'de verilmektedir). Hamsi yılda iki defa göç eder; birinci göçü sonbaharda Türkiye ve Gürcistan kıyılarına yapar ve (Ref. 7.30) burada yoğun kışlama toplulukları meydana getirir (Ref. 7.27); ikinci göçü ise baharda kuzey Karadeniz'deki yumurtlama alanlarına gerçekleştirir. Bu göçlerin gerçekleşeceği aylar tam olarak bilinmemektedir. Etkiler, hamsinin inşaat filosunun yakın çevresinde anlık olarak yer değiştirmesine neden olur ve bu durum hamsinin göç yolu üzerinde küçük değişikliklere neden olabilir.

Ancak, inşaat filosunun günde yalnızca 2,75 km ilerleyecek olması nedeniyle, filonun çok yavaş hareketli olduğu ve hamsinin bu alandan kaçabileceği düşünülebilir. Türkiye sularında bir defada yalnızca tek bir inşaat filosu yer alacaktır (inşaat takvimi için bkz. **Bölüm 1.6.3**). Göç eden balık sürüleri hızlı hareket eder ve belirli bir noktadaki mevcudiyetleri geçicidir. Türkiye MEB'indeki boru hattının uzunluğunun 470 km olması, her bir boru hattıyla ilişkili inşaat filosu için toplam geçiş süresinin en fazla 170 gün veya yaklaşık 6 ay olduğu anlamına gelmektedir. Türkiye MEB'i boyunca ana göç koridoru genişliği yaklaşık 125 km'dir. Boru döşeme gemisi bu mesafeyi yaklaşık 45-50 günde kat edebilir. Sonuç olarak geminin geçişiyle göç dönemi çakışsa dahi, bahar ve sonbahar mevsimlerindeki göç dönemi iki aydan (60 gün) uzundur ve bu nedenle, geminin ana göç yolu üzerinde olmadığı açık bir dönem olacaktır (Ref. 7.8).

İnşaat aşamasında, inşaat filosunun varlığı ve yayılan gürültünün sürekliliği söz konusu olmakla birlikte, gürültünün göç eden türler üzerindeki etkisi sınırlı olacaktır. Ilımlı kaçınma tepkileri hamsi üzerinde yalnızca sınırlı davranış değişikliklerine neden olacaktır. Bu yüzden gürültü kaynağına karşı ılımlı kaçınma tepkileri sergileyen balıkların göç düzenlerinin olumsuz etkilenmesi beklenmemektedir ve bu tepkiler potansiyel olarak hamsi göçünün rotasını değiştirse dahi, hamsi göçünde önemli kesintilere neden olmayacaktır. Bu ılımlı kaçınma tepkilerinin en kötü senaryo olduğu ve ikmal ve destek gemileri de dahil olmak üzere inşaat filosunda aynı anda faaliyet gösteren tüm gemilere dayandığı göz önünde bulundurulmalıdır. 2. ve 4. boru hatlarının inşaatı, Mayıs ayındaki bahar göç dönemiyle ve 3. boru hattının inşaatı da Eylül ve Ekim aylarında sonbahar göç dönemiyle çakışma potansiyeline sahiptir. 1. boru hattının inşaatı bahar göç dönemini etkileyebilir ancak her bir durumda etki alanı, yukarıda ele alındığı üzere, hamsinin 125 km'lik göç koridoruna kıyasla, en fazla inşaat filosu çevresindeki 15 km'lik alandır.

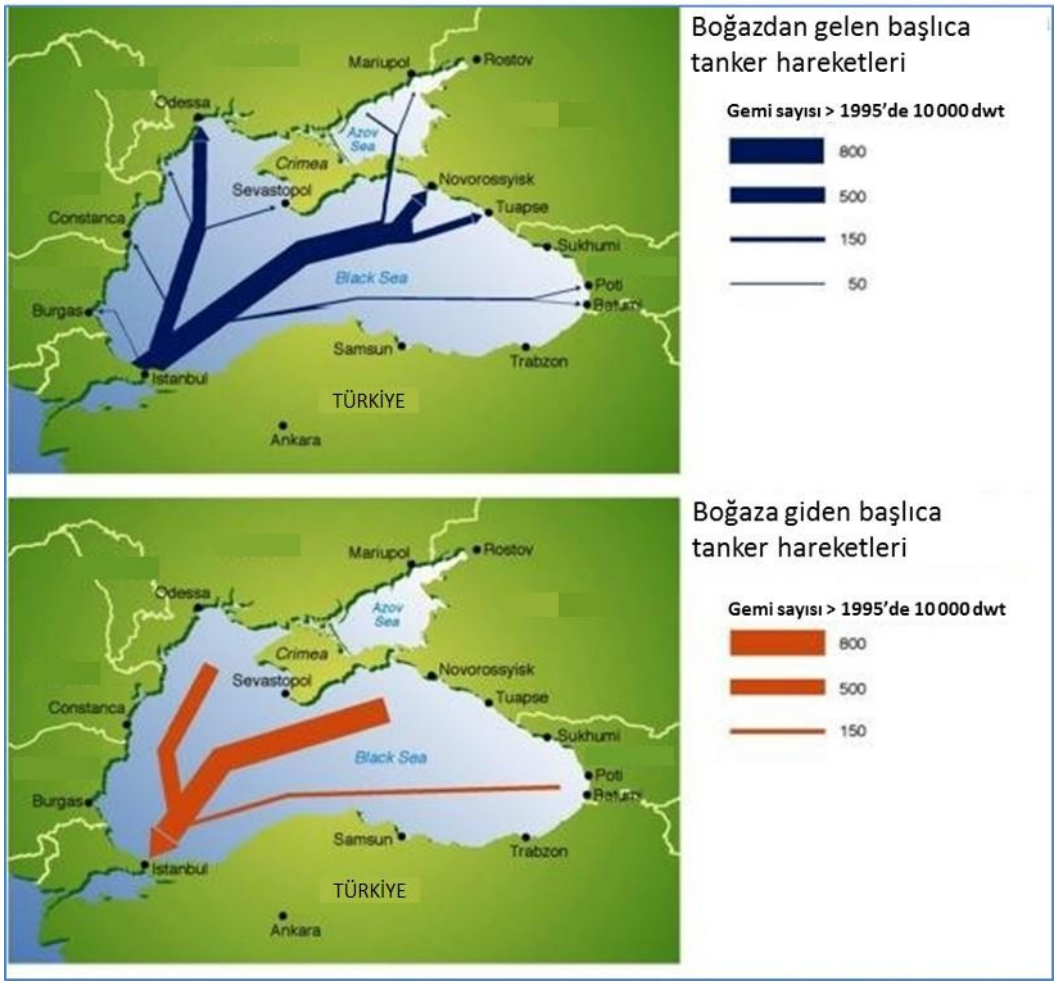
İnşaat filosundaki gemilerden gürültü emisyonları da, çeşitli seyir rotaları üzerinde Karadeniz'den geçen süper tankerlerden (500.000 DWT'lik tankerler) ve diğer yük gemilerinden kaynaklanan gürültüden daha düşüktür. Bölgedeki gemilerin aralıklı ve geçici olarak çalışması nedeniyle, balık göçleri üzerindeki etkilerin inşaat filosu çevresi ile sınırlı kalması beklenmektedir; etkiler her bir boru hattının inşaatı süresince gerçekleşeceğinden, inşaatlar göç dönemleriyle tamamen çakışmayacaktır.

9.6. Deniz Trafiği

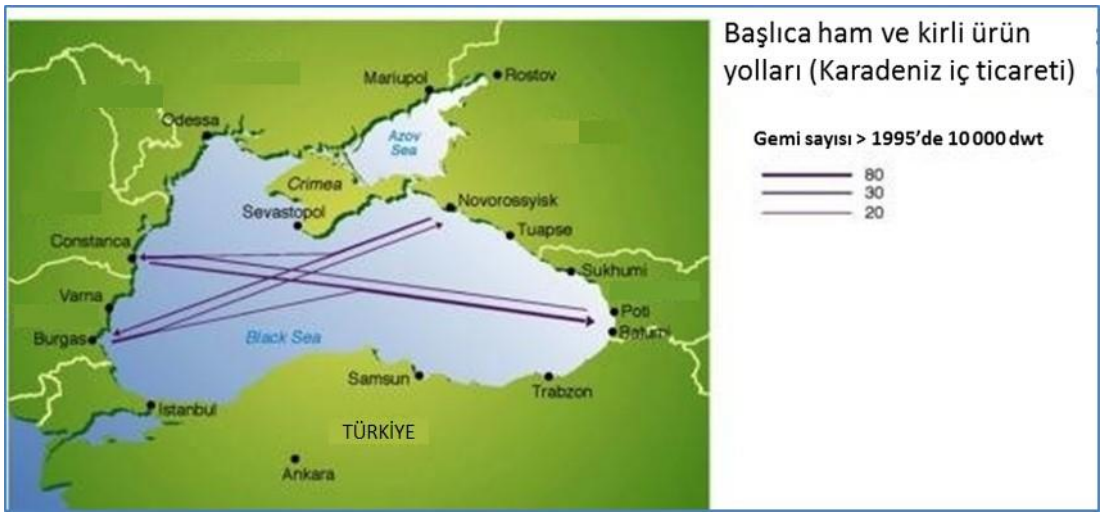
Projenin inşaatı ve işletmesi süresince belirlenecek olan gemi güzergâhları ve gemilerin çalışma saatleri ile proje koordinatları da ilgili Liman Başkanlıkları, Sahil Güvenlik Komutanlıkları ve Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü'ne bildirilecektir. Bu bildirimler İzleme Kontrol Planlarına dahil

edilecektir. İnşaat Aşaması sırasında Seyir Planları, Komutanlık tarafından talep edilmesi halinde Türk Silahlı Kuvvetleri- Sahil Güvenlik Karadeniz Bölge Komutanlığı'na sunulacaktır. Karadeniz'deki Türk MEB'inde çalışacak olan gemiler için en az altı ay öncesinden tüm gerekli izinlerini alacaktır.

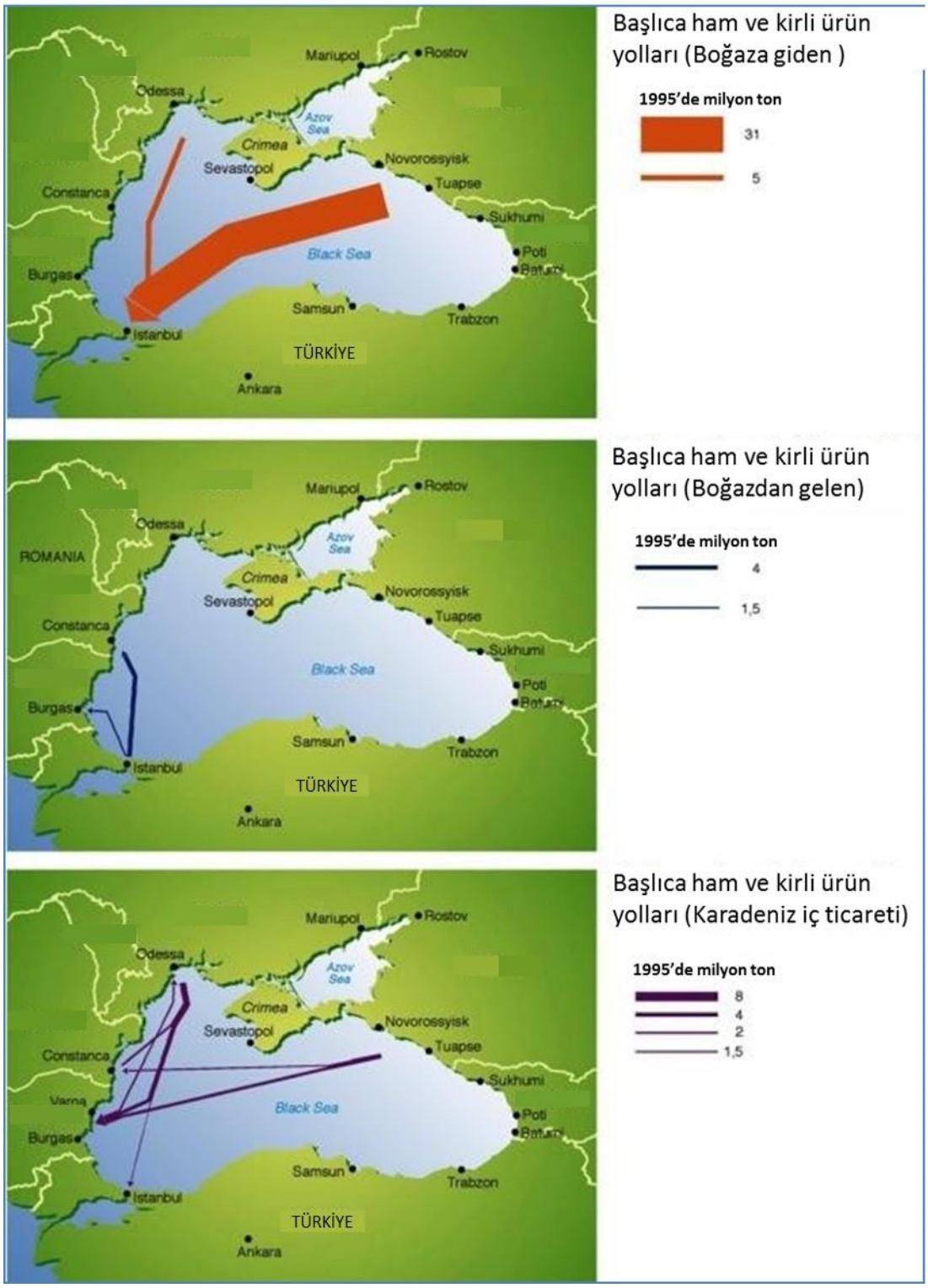
Ana tanker, ham ürün ve atık malzeme gemilerinin trafiği **Şekil 9.1, 9.2** ve **9.3**'de gösterilmiştir.



Şekil 9.1: Karadeniz'de Ana Tanker Seyir Güzergâhları
(Ref: http://www.grida.no/graphicslib/detail/oil-transport-in-the-black-sea_d73e#)



Şekil 9.2: Karadeniz'de Ham Ürün ve Atık Malzeme Seyir Güzergâhları
(Ref: http://www.grida.no/graphicslib/detail/main-crude-and-dirty-product-routes-in-the-black-sea_48ad#)



Şekil 9.3: Boğazlarda Ham Ürün ve Atık Malzeme Seyir Güzergâhları
(Ref: http://www.grida.no/graphicslib/detail/main-crude-and-dirty-product-routes-in-the-black-sea_48ad#)

9.7. Atık Üretimi ve Atık Yönetimi

Atık üretimi gemiler ve mürettebatın faaliyetlerinden kaynaklanacağından tamamı gemilerin içinde kalacaktır. Proje kapsamında Türkiye'de hiçbir kıyı tesisi kullanılmayacaktır. Tipik gemi türleri ve özellikleri **Tablo 9.1**'de verilmiştir. Aşağıdaki kısımlarda oluşması beklenen atıklar

türleri ve özellikleri ele alınmaktadır. South Stream Transport proje faaliyetleri boyunca başta Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği olmak üzere tüm ilgili Türk Mevzuatı ve/veya MARPOL 73/78 ile uyumlu olanlar dışında Karadeniz'e sıvı ya da katı hiç bir atık boşaltılmayacağını taahhüt eder. Türkiye'deki tesislerde atık bertarafı yapılmayacaktır.

9.7.1. Atık Türleri, Miktarları ve Bertaraf Yöntemleri (İnşaat, İşletme ve İşletme Sonrasında olmak üzere)

Dört boru hattının inşaat ve işletme süreçleri boyunca oluşacak atıkların toplam miktarları **Tablo 9.10**'da sunulmuştur. Hizmetten çıkarma senaryosu, hizmetten çıkarma aşamasında geçerli olan Uluslararası İyi Sanayi Uygulamaları (GIIP) ile uyumlu olacak şekilde belirlenecektir.

Atık sınıflandırması, AB Atık Sınıflandırma Direktifi ile aynı olan Atık Yönetimi Genel Esasları Yönetmeliği'ne bağlı olarak yapılmıştır. Atıklar, 400 Brüt Ton'dan daha ağır olan ve 15'ten fazla mürettebatı bulunan, Karadeniz gibi özel bir alanda faaliyet gösteren gemilerin Atık Yönetimi Planı ve Atık Yönetimi Kayıt Defteri olmasını ve mürettebattan birinin atık yönetiminden sorumlu olmasını gerekli kılan MARPOL 73/78 V. Eki ve ilgili ulusal mevzuat gerekliliklerine uygun bir biçimde yönetilecektir. Atıklar gemide oluştukları yerde kaynağında ayrılacak, türlerine göre ayrı konteynerler içinde biriktirilecek ve ulusal ve uluslararası mevzuatlara uygun şekilde bertaraf edilecektir.

Tablo 9.10: Atıkların Sınıflandırılması ve Öngörülen Oluşum Miktarları

Atık Kodu	Atık Tanımı	Atığın Kaynağı	MARPOL 73/78 Kategorisi	Öngörülen Üretim Miktarı (ton)
12 01 01	Demir metal çapakları ve talaşları	Boruları kaynağa hazırlarken çıkan hurda	MARPOL Ek V Atık	100 - 1000
12 01 05	Plastik yongalar ve çapaklar	Polipropilen kaplamanın aşındırması ile boruları kaynağa hazırlarken çıkan hurda	MARPOL Ek V Atık	10 – 100
12 01 13	Kaynak atıkları	Boru kaynaklamadan çıkan atık	MARPOL Ek V Atık	10 – 100
13 01 10*	Mineral esaslı klor içermeyen hidrolik yağlar	MARPOL Ek I gemilerden atık	MARPOL Ek I Yağlı Atık	1 – 10
13 02 05*	Mineral esaslı klor içermeyen motor, şanzıman ve yağlama yağları	Mobil teçhizat bakımı ve MARPOL Ek I gemilerden atık	MARPOL Ek I Yağlı Atık	1 – 10
13 04 03*	Diğer denizcilik seyrüseferinden kaynaklanan sintine yağları	MARPOL Ek I gemilerden atık	MARPOL Ek I Yağlı Atık	10 – 100
13 07 01*	Fuel-oil ve mazot	MARPOL Ek I gemilerden atık	MARPOL Ek I Yağlı Atık	1.000-2.000
15 01 01	Kağıt ve karton ambalaj	İnşaat malzemeleri ve ofis/yemek tesislerinden kağıt/karton ambalaj atıkları	MARPOL Ek V Atık	1 - 10
15 01 02	Plastik ambalaj	İnşaat malzemeleri ve ofis/yemek tesislerinden plastik ambalaj atıkları	MARPOL Ek V Atık	1 - 10
15 01 03	Ahşap ambalaj	İnşaat malzemeleri ve ofis/yemek tesislerinden ahşap ambalaj atıkları	MARPOL Ek V Atık	10 - 100

Atık Kodu	Atık Tanımı	Atığın Kaynağı	MARPOL 73/78 Kategorisi	Öngörülen Üretim Miktarı (ton)
15 01 04	Metalik ambalaj	Atık metal variller (temiz) ve içecek kutuları	MARPOL Ek V Atık	1 - 10
15 01 07	Cam ambalaj	İnşaat malzemeleri ve ofis/yemek kaynaklı cam atıkları	MARPOL Ek V Atık	1 - 10
15 01 10*	Tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar	Solvent/yağ kalıntısı içeren atık metal varil	MARPOL Ek V Atık	< 1
15 02 02*	Tehlikeli maddelerle kirlenmiş emiciler, filtre malzemeleri (başka şekilde tanımlanmamış ise yağ filtreleri), temizleme bezleri, koruyucu giysiler	Yağlı bezler	MARPOL Ek V Atık	< 1
16 01 14*	Tehlikeli maddeler içeren antifriz sıvıları	Boru hattının kurutulmasından antifriz (MEG)		< 1
16 05 05	16 05 04 dışında basınçlı tanklar içindeki gazlar	Boş gaz şişeleri/kapsülü	MARPOL Ek V Atık	< 1
17 02 03	Plastik	Boş gaz şişeleri/kapsülü	MARPOL Ek V Atık	< 1
17 09 04	17 09 01, 17 09 02 ve 17 09 03 dışındaki karışık inşaat ve yıkım atıkları	Genel karışık inşaat atığı	MARPOL Ek V Atık	100 – 1.000
18 01 03*	Enfeksiyonu önlemek amacı ile toplanmaları ve bertarafı özel işleme tabi olan atıklar	Gemide yer alan revirden kaynaklanan tıbbi atıklar.	-	< 1
20 01 08	Biyolojik olarak bozunabilir mutfak ve kantin atıkları	Kaynakta ayrılmış atık kantin atığı (refah tesisleri/yemekhane/ofis) ve MARPOL Ek V atığı	MARPOL Ek V Atık	100-1.000
20 01 21*	Flüoresan lambalar ve diğer cıva içeren atıklar	Kaynakta ayrılmış atık floresan tüpler (revir/yemekhane/ofis)	MARPOL Ek V Atık	< 1
20 03 01	Karışık belediye atıkları	Karışık atık (revir /yemekhane/ ofis) ve MARPOL Ek V atığı	MARPOL Ek V Atık	100-1.000

Tablo 9.10'da listelenen atıklar katı atıkları, tehlikeli atıkları, atık yağları, ambalaj atıklarını ve tıbbi atıkları içerir. Atık yönetimi ile ilgili bilgiler aşağıdaki bölümlerde tanımlanmıştır.

9.7.1.1 Katı Atıklar

İnşaat ve işletme aşamalarında gemilerde katı atık oluşumu söz konusu olacaktır. Bunlar, boruları kaynağa hazırlarken ve boru kaynağından çıkan demir metal çapakları ve talaşları, plastik yongalar, kaynak atıkları gibi atıkları da içerecektir. Katı atık oluşumu ve tahmini miktarları **Tablo 9.11**'de verilmiştir.

Tablo 9.11: Katı Atık Oluşumu (atık kodları, türleri, miktarları)

Atık Kodu	Atık Tanımı	Atığın Kaynağı	MARPOL 73/78 Kategorisi	Öngörülen Üretim Miktarı (ton)
12 01 01	Demir metal çapakları ve talaşları	Boruları kaynağa hazırlarken çıkan hurda	MARPOL Ek V Atık	100 - 1000
12 01 05	Plastik yongalar ve çapaklar	Polipropilen kaplamanın aşındırması ile boruları kaynağa hazırlarken çıkan hurda	MARPOL Ek V Atık	10 – 100
12 01 13	Kaynak atıkları	Boru kaynaklamadan çıkan atık	MARPOL Ek V Atık	10 – 100
17 02 03	Plastik	Boş gaz şişeleri/kapsülü	MARPOL Ek V Atık	< 1
17 09 04	17 09 01, 17 09 02 ve 17 09 03 dışındaki karışık inşaat ve yıkım atıkları	Genel karışık inşaat atığı	MARPOL Ek V Atık	100 – 1000
20 01 08	Biyolojik olarak bozunabilir mutfak ve kantin atıkları	Kaynakta ayrılmış atık kantin atığı (refah tesisleri/yemekhane/ofis) ve MARPOL Ek V atığı	MARPOL Ek V Atık	100-1.000
20 03 01	Karışık belediye atıkları	Karışık atık (revir /yemekhane/ofis) ve MARPOL Ek V atığı	MARPOL Ek V Atık	100-1.000

9.7.1.2 Tehlikeli Atıklar

İnşaat ve işletme süresince gemilerde tehlikeli atık üretimi söz konusu olacaktır. Atık türleri, kaynağı ve tahmini oluşum miktarları **Tablo 9.12**'de verilmiştir.

Tablo 9.12: Tehlikeli Atık Oluşumu (atık kodları, türleri, miktarları)

Atık Kodu	Atık Tanımı	Atığın Kaynağı	MARPOL 73/78 Kategorisi	Öngörülen Üretim Miktarı (ton)
15 01 10*	Tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar	Solvent/yağ kalıntısı içeren atık metal varil	MARPOL Ek V Atık	< 1
15 02 02*	Tehlikeli maddelerle kirlenmiş emiciler, filtre malzemeleri (başka şekilde tanımlanmamış ise yağ filtreleri), temizleme bezleri, koruyucu giysiler	Yağlı bezler	MARPOL Ek V Atık	< 1
16 01 14*	Tehlikeli maddeler içeren antifriz sıvıları	Boru hattının kurutulmasından antifriz (MEG)		0
20 01 21*	Flüoresan lambalar ve diğer cıva içeren atıklar	Kaynakta ayrılmış atık floresan tüpler (revir/yemekhane/ofis)	MARPOL Ek V Atık	< 1

9.7.1.3 Atık Yağlar

İnşaat ve işletme aşamaları boyunca gemilerdeki faaliyetler sonucu atık yağlar oluşacaktır. Atık yağ oluşumu ve tahmini miktarlar **Tablo 9.13**'de verilmiştir. Atık yağlar, MARPOL 73/78 I. Ek'inin hükümlerine uygun bir biçimde yönetilecektir.

Tablo 9.13: Atık Yağ Oluşumu (atık kodları, türleri, miktarları)

Atık Kodu	Atık Tanımı	Atığın Kaynağı	MARPOL 73/78 Kategorisi	Öngörülen Üretim Miktarı (ton)
13 01 10*	Mineral esaslı klor içermeyen hidrolik yağlar	MARPOL Ek I gemilerden atık	MARPOL Ek I Yağlı Atık	1 – 10
13 02 05*	Mineral esaslı klor içermeyen motor, şanzıman ve yağlama yağları	Mobil teçhizat bakımı ve MARPOL Ek I gemilerden atık	MARPOL Ek I Yağlı Atık	1 – 10
13 04 03*	Diğer denizcilik seyrüseferinden kaynaklanan sintine yağları	MARPOL Ek I gemilerden atık	MARPOL Ek I Yağlı Atık	10 – 100
13 07 01*	Fuel-oil ve mazot	MARPOL Ek I gemilerden atık	MARPOL Ek I Yağlı Atık	1.000-2.000

9.7.1.4 Ambalaj Atıkları

İnşaat ve işletme aşamalarında kullanılacak gemilerde ambalaj atıkları oluşacaktır. Ambalaj atığı üretimi ve tahmini miktarlar **Tablo 9. 14**'de verilmiştir. Ambalaj atıkları, MARPOL 73/78 V. Ek'teki atık tanımı kapsamında girmektedir ve buna uygun bir biçimde yönetilecektir.

Tablo 9.14: Ambalaj Atığı Oluşumu (atık kodları, türleri, miktarları)

Atık Kodu	Atık Tanımı	Atığın Kaynağı	MARPOL 73/78 Kategorisi	Öngörülen Üretim Miktarı (ton)
15 01 01	Kağıt ve karton ambalaj	İnşaat malzemeleri ve ofis/yemek tesislerinden kağıt/karton ambalaj atıkları	MARPOL Ek V Atık	1 - 10
15 01 02	Plastik ambalaj	İnşaat malzemeleri ve ofis/yemek tesislerinden plastik ambalaj atıkları	MARPOL Ek V Atık	1 - 10
15 01 03	Ahşap ambalaj	İnşaat malzemeleri ve ofis/yemek tesislerinden ahşap ambalaj atıkları	MARPOL Ek V Atık	10 - 100
15 01 04	Metalik ambalaj	Atık metal variller (temiz) ve içecek kutuları	MARPOL Ek V Atık	1 - 10
15 01 07	Cam ambalaj	İnşaat malzemeleri ve ofis/yemek kaynaklı cam atıkları	MARPOL Ek V Atık	1 - 10

9.7.1.5 Tıbbi Atıklar

İnşaat ve işletme aşamalarında gemilerde personelden kaynaklanacak tıbbi atık oluşumu söz konusu olacaktır. Tıbbi atık oluşumu ve tahmini miktarlar **Tablo 9.15**'de verilmiştir. Gemide oluşacak tıbbi atıklar diğer atıklardan ayrı olarak "Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği"nde yer alan taşıma, depolama ve bertaraf hükümlerine uygun olarak yönetilecektir.

Tablo 9.15: Tıbbi Atık Oluşumu (atık kodları, türleri, miktarları)

Atık Kodu	Atık Tanımı	Atığın Kaynağı	Öngörülen Üretim Miktarı (ton)
18 01 03*	Enfeksiyonu önlemek amacı ile toplanmaları ve bertarafı özel işleme tabi olan atıklar (Tıbbi Atıklar)	Gemide yer alan revirden kaynaklanan tıbbi atıklar.	< 1

9.8. Risk Analizi

9.8.1. Giriş

Proje için, açık deniz inşaat faaliyetlerinden, gemilerin kullanımından ve denizdeki gemi kazalarından kaynaklı beklenmeyen olayların meydana gelme ihtimali ile bununla bağlantılı risklerin bir değerlendirilmesi yapılmıştır. 5312 sayılı Deniz Çevresinin Petrol ve Diğer Zararlı Maddelerle Kirlenmesinde Acil Durumlarda Müdahale ve Zararların Tazmini Esaslarına Dair Kanun ve bu kanunun uygulama yönetmeliğinde belirtilen Acil Müdahale Planı, İnşaat Aşamasından önce Bakanlıkça yetkilendirilmiş bir kuruluşa hazırlattırılmaktadır ve gerekli onaylar alınacaktır.

9.8.2. Petrol Dökülmesi Riskleri, Sonuçları ve Etki Azaltıcı Önlemler

Bazı gemi kazaları ve çarpışmaları, çevresel olduğu kadar sosyo-ekonomik ve insanlar üzerinde nihai etkilere yol açabilecek petrol döküntüleri ile sonuçlanabilirler. Denizdeki kazalar ve bununla bağlantılı petrol döküntüleri ile ilişkili riskler ve potansiyel zincirleme çevresel etkileri tanımlamada yardımcı olması için bir denizcilik risk değerlendirmesi yapılmıştır. **7. Bölüm**de (Biyolojik Çevrenin Değerlendirilmesi) ele alındığı üzere, Proje Alanı ve çevresindeki biyolojik deniz çevresinin niteliği düşünülürse, Proje Alanında meydana gelebilecek bir petrol dökülmesinin/sızıntısının hassas ekolojik deniz türleri üzerindeki etkisi ancak kısa süreli olacaktır. Bu sebeple, bir petrol dökülmesinin/sızıntısının oluşma ihtimalini asgariye indirmek ve potansiyel olarak etkilenebilecek deniz türleri ve yaşam alanları üzerindeki muhtemel olumsuz etkileri asgariye indirmek amacı ile Petrol Dökülmesi/Sızıntısı Önlenmesi ve Müdahale Planlarının geliştirilmesi, Projenin ana hedeflerinden biridir. Uygulanacak olan azaltma önemleri arasında, aşağıdakiler yer almaktadır:

- Uygun olan her yerde, Projeye dahil olan tüm gemiler, Proje Alanında görevli oldukları süre boyunca MGO veya MDO kullanacaktır ve dolayısıyla, herhangi kazara yakıt dökülmesi, daha ağır yakıtları içeren bir dökülmeye kıyasla çok daha az olumsuz sonuca yol açacaktır;
- South Stream Transport adına çalışan yükleniciler ve gemi işletmecilerinden Petrol Dökülmesinin/Sızıntısının Önlenmesi ve Müdahale Planı geliştirmeleri ve uygulamaları istenecektir. South Stream Transport, Petrol Dökülmesinin/Sızıntısının Önlenmesi ve Müdahale Planlarının, Karadeniz Beklenmeyen Olay Planına uygun şekilde paralel olmasını temin edecektir. Petrol Döküntüsünün Önlenmesi ve Müdahale Planları özel olarak muhtemel petrol döküntüsü olaylarının önlenmesini hedefleyecektir.

- South Stream Transport adına çalışan yükleniciler ve gemi işletmecileri, petrol döküntüsünün önlenmesi ve müdahaleyle ilgili olarak MARPOL 73/78 hükümlerine uygun bir şekilde çalışacaklardır ve her bir gemi için geçerli olacak şekilde Deniz Kirliliği Acil Planı (SOPEP) ve Petrol Kirliliği Acil Planı (SMPEP) hazırlayacaklardır (Ref. 9.1; Ref. 9.2). SOPEP'ler, dışarıdan bir müdahale gerektirmeyen bir dökülmeye/sızıntıya cevap verebilmek için her bir gemide bulunması gereken kontrol ve müdahale önlemlerini belirleyecektir; ve
- Tüm gemi mürettebatının, boru hatlarının inşaatı sırasında yapılması gereken görevleri yürütmek için uygun eğitimi, vasıflandırması ve belgelendirmesi olacaktır. Yukarıda belirtilen azaltma önlemleri, bir petrol dökülmesinin/sızıntısının meydana gelme ihtimalini asgariye indirecek ve dolayısıyla da, bir dökülme/sızıntı halinde, denizdeki yaşam alanları üzerindeki muhtemel olumsuz etkiler azaltılmış olacaktır.

Değerlendirmenin neticesinde, söz konusu dökülme/sızıntı olayının kullanılacak gemilerin yakıt depoları dışında bir kaynağı olmayacağından, Projenin petrol dökülmesi/sızıntısı açısından ciddi bir risk taşımadığı kanaatine ulaşılmıştır.

6. ve **7. Bölüm**lerde ele alındığı üzere, bir petrol döküntüsünün sosyo-ekonomik (balık çiftlikleri, balıkçılık ve balık ürünleri) ve denizdeki ekolojik alıcılar üzerindeki etkileri, kısa süreli ve nadir olarak değerlendirilmiştir.

9.8.3. Gemi Çarpışmaları Riski

Gemi çarpışması ihtimali için; inşaat sırasında boru döşeme gemisi ile bir üçüncü şahıs gemisinin çarpışma ihtimali; ve Rusya veya Bulgaristan'daki bir manevra tesisine giderken İstanbul Boğazı'ndan geçmeleri sırasında bir boru ikmal gemisinin başka bir gemi ile çarpışması ihtimali olmak üzere iki senaryo dikkate alınmıştır.

İlk değerlendirme, tescilli/şahsi bir veritabanına dayandırılmış ve yıllık olarak Karadeniz'deki toplam gemi hareketi sayısının tahmininde kullanmıştır. Türkiye MEB'i dahilinde, boru hattı güzergahı ile çakışacağı tespit edilen güzergahtan, yılda tahmini 21.115 adet gemi geçmektedir, bunların büyük çoğunluğu kargo gemisi veya tankerlerdir. Bağımsız güzergahlar üzerindeki taşımacılık miktarı, önemli ölçüde farklar göstermektedir ancak en yoğun güzergah olan İstanbul Boğazı ile Kerç / Azov Denizi arasındaki güzergah, her iki yöne de yılda 5.000'in üzerinde gemi tarafından kullanılmaktadır.

Kazaların önlenmesine yönelik tedbirler rutin olarak uygulanacaktır. Aşağıdaki ilave tedbirler öngörülmüştür:

- İnşaat sırasında boru döşeme gemisinin çevresinde 2 km yarıçapında geçici bir seyrüsefer muafiyet bölgesinin oluşturulacağı ve bu durumun ilgili kurum ve kuruluşlara (Türk Deniz Kuvvetleri, Sahil Güvenlik Komutanlığı gibi) bildirileceği;
- Bir boru döşeme filosunun yakınında yer alan bir destek gemisinin, koruma gemisi olarak görev göreceği, geçen trafiğe dair Radar, AIS ve gözcülük faaliyetlerini yürüteceği ve muhtemel bir çarpışma seyri üzerindeki herhangi gemi ile irtibata geçeceği;
- Boru döşeme işleminin detaylarının Türk denizcilik otoritelerine bildirileceği ve işlemin detaylarının Denizcilere Tebliğler aracılığı ile dağıtılacağı; ve
- Boru döşeme gemisinin uygun işaretleme ve aydınlatmaya sahip olacağı. Bu gemi ayrıca AIS üzerinde uygun seyrüsefer durum bilgilerini, manevra kabiliyetinin kısıtlılığı hakkındaki bilgileri de yayınlayacaktır.

Yukarıda yer alan konuları dikkate alarak, boru döşeme işlemleri sırasında bir geminin boru döşeme gemisi ile çarpışması ihtimali olarak $1{,}3 \times 10^{-3}$ olarak tahmin edilmiştir.

Boru döşeme filosunun geçişinin, inşaat filosunun kat edeceği toplam mesafeye (yaklaşık 1.880 km) ve ortalama hıza (2,75 km/gün) dayalı olarak operasyonun dört boru hattı için iki yıl kadar süreceği tahmin edilmektedir. Bu nedenle, çarpışmanın yıllık riski, onbinde 6,5 (%0,065) düzeyinde olup, oldukça düşüktür (**EK-9.A**).

İstanbul Boğazlarında bir boru ikmal gemisinin müdahil olduğu herhangi bir beklenmeyen olay ihtimali de değerlendirilmiştir. Boruların, "Handysize" sınıfı (manevrası kolay ebatta) kuru dökme yük gemileri ile tedarik edileceği öngörülmektedir. Bu gemilerin kapasitesi 15,000 ile 35,000 DWT arasında değişmekte, bazen de 60,000'e kadar ulaşmaktadır. Bu gemiler, daha büyük dökme yük ikmal gemilerine kıyasla daha sığ bir drafta (su alma derinliği) sahiptir ve bu sayede, dünya çapında çoğu liman ve terminalde çalışabilmektedirler.

Ayda yaklaşık beş adet Handysize teslimatı beklenmektedir; bu da bir yılda 120 adet dönüş yolculuğuna tekabül etmektedir.

Otay ve Özkan (2013) tarafından yapılan, İstanbul Boğazındaki bildirilen kaza istatistiklerine dair geçmiş çalışmaların bir incelemesinde, kaza ihtimali $5x10^{-5}$ ile $7x10^{-4}$ aralığında yer almaktadır (**EK-9.A**).

Bu verilerin tüm gemi sınıflarına ait olduğunu belirtmekte yarar vardır, ancak Ulaştırma Bakanlığı istatistiklerine göre transit gemilerinin %16'sının uzunluğu, 150-200 m aralığında (Handysize sınıfına eşdeğer) yer almaktadır. Bütün kazaların %16'sının, bu uzunluk sınıfına ait gemiler nedeniyle gerçekleştiği görülmüştür. Proje kapsamında Boğazlardan geçecek gemiler için kaza ihtimalinin, İstanbul Boğazındaki genel kaza ihtimali ile benzer olacağı kanaatine ulaşılabilir.

2001-2011 dönemi sırasında Ulaştırma Bakanlığı tarafından derlenen uzun vadeli kaza kayıtları, farklı türdeki kazalar (çarpışma, sıkıştırma ve karaya oturma) için farklı ihtimaller göstermektedir (**Tablo 9.16**).

Tablo 9.16: 2001-2011 sırasında İstanbul Boğazında kaydedilen CRG kazaları (Türkiye Denizcilik Bakanlığı verilerinden alınmıştır, 2012)

	Çarpışma (C)	Sıkıştırma (R)	Karaya oturma (G)	RG (R+G)	CRG (C+R+G)
Kaza sayısı 2001-2012	40	14	36	50	90
Yıl başına kaza sayısı	3.60	1.26	3.24	4.50	8.10
Kazaların % dağılımı	44%	16%	40%	56%	100%
İstanbul Boğazından geçen 100.000 gemi başına kaza sayısı	7.02	2.46	6.32	8.78	**15.80**

Resmi verilere göre, çarpışma, sıkıştırma ve karaya oturma dahil olmak üzere Proje kapsamında Boğazlardan geçecek gemiler için toplam kaza ihtimali, İstanbul Boğazından geçiş başına $1,58x10^{-4}$'tür. Yılda 120 geçişe dayalı olarak, muhtemel kaza sayısı $(1,58x10^{-4}) \times 120 = 0,019$ olmaktadır. Bir yıldaki kaza ihtimali, şu denklem ile hesaplanmaktadır:

P (1 yıldaki kaza) = 1-(1-p) = 0,0188,

Yani, Proje kapsamında Boğazlardan geçecek gemilerin İstanbul Boğazında müdahil olduğu bir kaza meydana gelmesi ihtimali, %2'nin altındadır. Bu basit yaklaşımlı ve en kötü durum senaryosuna göre yapılmış bir değerlendirmedir. Bir trafik yönetimi ya da seyrüsefer kontrolünün olmadığını varsaymaktadır. Uygulamada, Handysize gemi geçerken, seyrüsefer kontrollerinin Boğazları diğer trafiğe kapalı tutması beklenmektedir. Bunun neticesi olarak, bir çarpışma olma ihtimali çok daha az olacaktır.

İlave olarak bir yıl boyunca 120 adet Proje kapsamında Boğazlardan geçecek geminin geçişi, Boğazda iki yönden toplam kaza ihtimalini etkileyebilir. Teorik olarak, dar bir boğazdaki kaza ihtimali, trafik hacmi ile (yıllık geçiş sayısı) doğrusal veya ikincil dereceden (karesel) orantılı olarak artmaktadır. Aralarındaki tam ilişki, kaza türüne (çarpışmaya karşılık sıkıştırma ve kara oturtma), seyrüsefer yönetmeliklerine (tek yönlü ya da 2 yönlü trafik) ve trafik doygunluğu düzeyine bağlıdır (Tan ve Otay, 1999). Bunun neticesi olarak, Boğazdaki toplam kaza ihtimalinin, sıfır ile 7,59 x 10^{-7} arasında olduğu söylenebilir.

9.9. Beklenmeyen Olaylar (Kaza Durumunda Zararların Tazmini)

Aşağıdakiler için yapılacak düzenlemeleri belirlemek üzere detaylı planlar hazırlanacaktır:

- Acil Müdahale;
- Kirlilik Önleme;
- Atık Yönetimi;
- Kültürel Miras Öğesi Yönetimi; ve
- Gemi Trafiği Yönetimi.

Her biri için yapılacak düzenlemeler, içeriği **Bölüm 11**'de (Çevresel ve Sosyal Yönetim Sistemi) açıklanacak olan Çevresel ve Sosyal Yönetim Sistemi'nde ortaya konacaktır.

Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı İnşaat ve İşletme Aşamalarında, boru hattı sisteminden kaynaklanabilecek, sınır aşan ya da Türkiye MEB'inde oluşabilecek olumsuz önemli çevresel etkiler, Türkiye'nin hükümranlık alanında bulunan Türk MEB'i, Türk kara suları ve kıyılarına ulaşması durumunda, South Stream Transport B.V. tarafından ilgili kurum ve kuruluşlarla koordine edilerek tazmin edilecektir.

Ayrıca proje sahibi, herhangi bir şüpheye mahal vermemek adına çevreyle ilgili tüm finansal yükümlülükler için yürürlükteki tüm ulusal ve uluslararası mevzuata uymayı kabul etmektedir.

5312 sayılı Deniz Çevresinin Petrol ve Diğer Zararlı Maddelerle Kirlenmesinde Acil Durumlarda Müdahale ve Zararların Tazmini Esaslarına Dair Kanun ve bu kanunun uygulama yönetmeliğinde belirtilen Acil Müdahale Planı, İnşaat Aşamasından önce Bakanlıkça yetkilendirilmiş bir kuruluşa hazırlattırılacak ve gerekli onaylar alınacaktır.

9.10. Görsel Etkiler

Proje faaliyetlerinin hiçbir görsel etki oluşturması beklenmemektedir.

9.11. Işık Etkisi

Projenin inşaat ve işletmesiyle ilgili tüm gemiler denizcilik gerekliliklerine uygun şekilde aydınlatılacaktır. Boru döşeme gemisi, yine denizcilik mevzuatı gereklilikleri doğrultusunda, 24 saat işletmeyi mümkün kılacak şekilde aydınlatılacaktır.

Kontrol tedbirlerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

- Gece çalışmalarında uygun ışıklandırma kullanılması; gökyüzüne ve denize ışığın direk olarak vurmasını engelleyecek ışık kalkanları, düşük şiddetli ışıklandırma, gölgeleme, ekipmanları,
- Göçmen kuşların göç zamanları olan Mart sonu, Mayıs sonu, Eylül ortası ve Ekim ortası dönemlerde ışıklandırma kontrollerine azami dikkat gösterilmesi.

9.12. Koku

Proje faaliyetlerinin herhangi bir koku sorunu oluşturması beklenmemektedir.

9.13. Diğer Konular

Bu başlık altında değerlendirilecek başka bir konu yoktur.

BÖLÜM 10
KÜMÜLATİF ETKİ DEĞERLENDİRMESİ

BÖLÜM 10. KÜMÜLATİF ETKİ DEĞERLENDİRMESİ

Bu Bölümde, Proje ile ilişkili potansiyel kümülatif ve sınır aşan etkiler ele alınmaktadır. Kümülatif etkiler; Proje etkilerinin, mevcut koşullarda herhangi bir değişikliğe yol açabilecek, mevcut, planlanan veya gelecekteki projelerin etkilerinin de mevcut duruma eklenmesi ile ortaya çıkan toplam etkilerdir. Kümülatif etki değerlendirmesi, diğer boru hattı projeleri ile ilgili olarak ve Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattının Rusya ve Bulgaristan Bölümlerinin kümülatif etkileri dahil edilerek gerçekleştirilen değerlendirmedir.

Bu Bölüm ayrıca Projeden kaynaklanan potansiyel sınır aşan etkileri de ana hatları ile ele almaktadır. Sınır aşan etkilerin değerlendirilmesinde, Türkiye Karadeniz MEB'i sınırları, bu etkilerin değerlendirme sınırını belirlemektedir. Sınır aşan etkiler, bu sınırların ötesine geçen, mevcut durum koşullarındaki her türlü değişiklik olarak kabul edilmektedir.

Kümülatif ve sınır aşan etki değerlendirmesi yapılırken, aşağıdaki bilgilerden yararlanılmıştır:

- **Bölüm 9.8**'de yer alan, beklenmeyen olay/ acil durumlar (boru hattının zarar görmesi ve gemi kazaları gibi) ile ilişkili riskleri kapsayan projeye özgü Çarpışma Risk Analizi (**EK-9.A**);
- Proje için gerçekleştirilen hava kalitesi modelleme raporu (**EK-6.A**); ve
- Proje için gerçekleştirilen sualtı gürültü modelleme raporu (**EK-7.B**).

10.1. Projenin Diğer Bileşenleri olan Rusya ve Bulgaristan Kesimleri ile Etkileşim

Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı faaliyetleri, Türkiye, Rusya ve Bulgaristan olmak üzere üç ülkeyi kapsayacaktır. Bu nedenle, Türkiye Bölümünde gerçekleştirilecek Proje faaliyetlerinin ve oluşacak etkilerin, Rusya ve Bulgaristan Bölümlerindeki faaliyetler ve bunlardan kaynaklanacak etkiler ile etkileşim içinde olması muhtemeldir.

Karadeniz'deki olası başlıca kümülatif etkilerin, Türkiye, Rusya ve Bulgaristan MEB'lerindeki inşaat filolarının faaliyetleri sırasında oluşması beklenmektedir. Potansiyel olarak etkileşimde bulunabilecek ve kümülatif değerlendirmede dikkate alınacak olan faaliyetler **Tablo 10.1**'de listelenmiştir.

Dört boru hattı da Rusya'dan Bulgaristan'a doğru doğu-batı yönünde sırayla döşenecektir ve gemi filosu günde 2,75 km ilerleyecektir. Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı için planlanan inşaat programı **Tablo 10.2**'de yer almaktadır. Öngörülen inşaat programına göre; faaliyetlerin Rusya ve Türkiye MEB'lerinde eş zamanlı gerçekleştirildiği zamanlar sınırlı olacaktır; Nisan 2016'dan Haziran 2016'ya kadar (Boru Hattı 2 ve 3) ve Ekim 2016'dan Aralık 2016'ya kadar (Boru Hattı 3 ve 4). Bulgaristan ve Türkiye'deki faaliyetlerin çakışacağı süreler de sınırlı olacaktır; Haziran ile Ağustos 2016 arası (Boru Hattı 2 ve 3) ve Aralık 2016 ile Şubat 2017 arası (Boru Hattı 3 ve 4). İnşaat filosu, dört boru hattını doğu-batı yönünde ve birbiri ardına Rusya'dan Bulgaristan'a doğru döşeyecek, günde 2,75 km hızla ilerleyecektir. Yukarıda verilen süreler ve tarihler taslak iş programına göre öngörülen süreler ve tarihlerdir.

Rusya ve Türkiye'deki kümülatif etkiler için, 3. Boru Hattının inşaatı Rusya MEB'inde başladığında, 2. Boru Hattının inşaatı Türkiye'de yaklaşık olarak 110 gün önce başlamış olacaktır. Bu nedenle, gemi filosu, Türkiye / Rusya MEB sınırından yaklaşık 300 km uzaklıkta olacaktır. Benzer şekilde, 4. Boru Hattının inşaatı Rusya'da başladığında, Rusya'daki gemi filosu, Türkiye / Rusya MEB sınırından 195 km uzaklıkta olacaktır.

Tablo 10.1: Türkiye, Rusya ve Bulgaristan Bölümlerindeki Açık Denizde Gerçekleştirilecek İnşaat Faaliyetleri

Bölüm, altyapı	Faaliyetler
Rusya Açık Deniz Bölümü • 400 m açık denizden, Türkiye /Rusya MEB'inin sınırına kadar yaklaşık 225 km uzunluğunda. • Boru hatları, doğrudan deniz tabanına döşenecektir. **Türkiye Bölümü** • Yaklaşık 470 km uzunluğunda (tümüyle Türkiye MEB'i sınırları içinde). • Boru hatları, doğrudan deniz tabanına döşenecektir. **Bulgaristan Açık Deniz Bölümü** • Türkiye ve Bulgaristan MEB'inin sınırından 35 m su derinliğine (dip taramanın başladığı yer) kadar yaklaşık 233 km uzunluğunda. • Boru hatları, doğrudan deniz tabanına döşenecektir.	• Gemilerin inşaat sahasına gitmeleri ve sahadan geriye dönmeleri ve ayrıca inşaat filosu içindeki hareketleri. • Döşeme öncesi, döşeme esnasında ve döşeme sonrası Uzaktan Kumandalı Araç (ROV) tetkikleri gerçekleştirilmesi vb. • Yakıt, boru ve tehlikeli maddeler dahil diğer ikmallerin boru döşeme gemisine ikmal gemisi ile ulaştırılması. • Yakıt ve diğer tehlikeli malzemelerin depolanması. • Gemiler, tesis ve makinelere yakıt dolumu yapılması. • Personel değişimleri için helikopter kullanılması. • Tesis ve makine bakımı. • Gemilerden kaynaklanacak atık üretimi. • Temiz su elde etme / tuzdan arındırma ünitesinin ve gemi soğutma suyu sisteminin kullanımı. (Her gemide olduğu gibi, soğutma suyu gemi motorlarının ısısından kaynaklanan sular olup herhangi bir ısıl işlemden ya da prosesten kaynaklanmamaktadır.) • Gece çalışmaları.

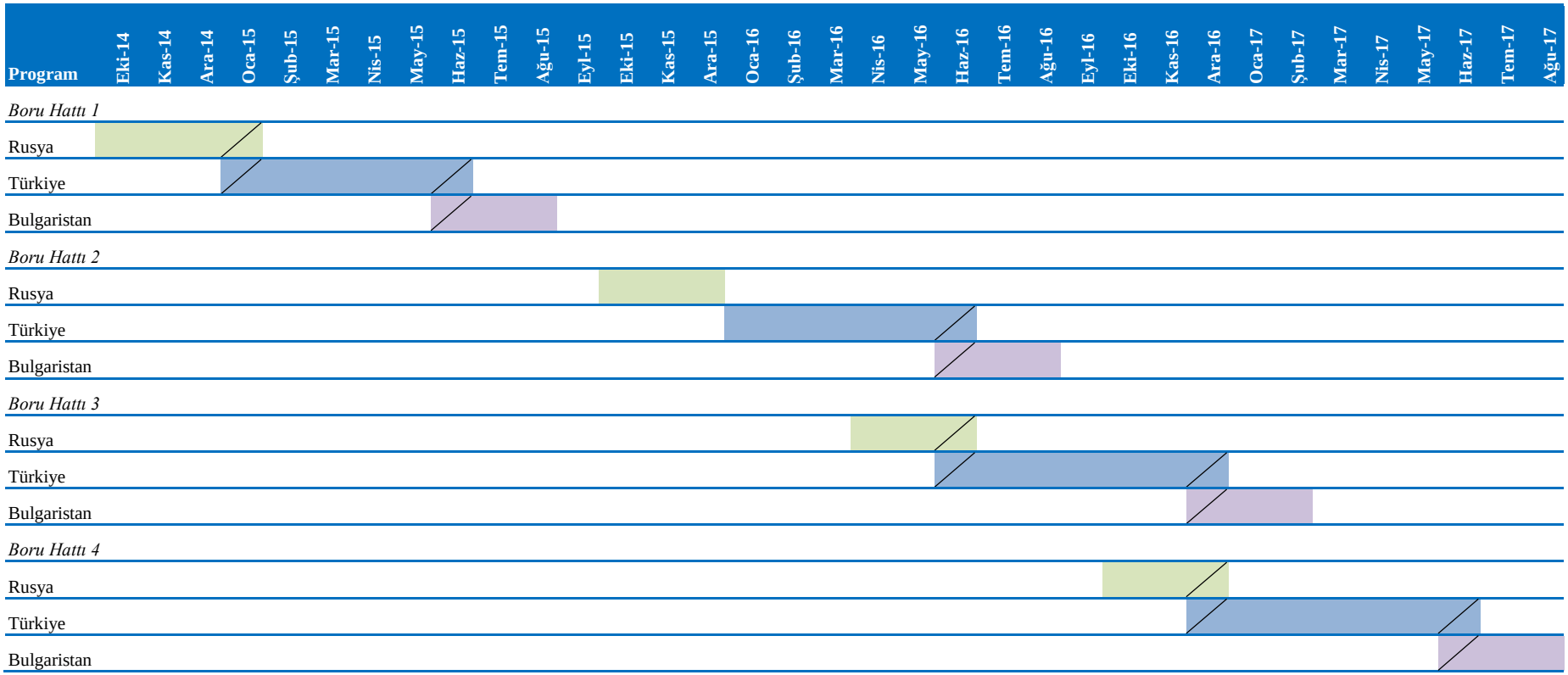
Bulgaristan ve Türkiye'deki kümülatif etkiler için, 3. Boru Hattının inşaatı Türkiye MEB'inde başladığında, 2. Boru Hattının inşaatı Bulgaristan'da yaklaşık olarak 50 gündür devam ediyor olacaktır. Bu sebeple, gemi filosu, Türkiye / Bulgaristan MEB sınırından yaklaşık 132 km uzaklıkta olacaktır. Benzer şekilde, 4. Boru Hattının inşaatı Türkiye'de başladığında, Bulgaristan'daki gemi filosu 3. Boru hattı için 11 gündür çalışmakta olacak, yani Türkiye / Bulgaristan MEB sınırından yaklaşık 30 km uzaklıkta olacaktır.

İnşaat faaliyetleri sürecinde Türkiye MEB'inde, iki ayrı boru döşeme filosu aynı anda çalıştırılması planlanmamaktadır. Filoların aynı hızla hareket edeceği düşünüldüğünde, herhangi bir zamanda filolar arasında en az 470 km mesafe olacaktır. Dolayısıyla, kümülatif etkilerin meydana gelebileceği toplam tahmini süre, 10 ay olacaktır (Rusya ile Türkiye sularındaki faaliyetler için yaklaşık 6 ay ve Türkiye ile Bulgaristan sularındaki faaliyetler için yaklaşık 4 ay).

Projenin inşaat aşamasında, aynı anda faaliyet gösterecek filolar potansiyel kümülatif etkiler oluşturabilecektir. Bu etkiler, planlanan inşaat faaliyetlerinden kaynaklanacak olan hava emisyonları, atık deşarjları, sualtı gürültü oluşumu ve planlanmamış/acil durumlara bağlı olarak oluşabilir.

Projenin işletme aşamasındaki etkiler ise, rutin denetimler ve araştırmalar gibi bakım faaliyetleri gemilerinin kullanımı ile sınırlı olacaktır. Bu faaliyetler düzenli ancak seyrek olarak gerçekleşecektir. Bu nedenle, projenin işletme aşamasında planlanmamış olaylardan kaynaklanan kümülatif etkilerin oluşması beklenmemektedir.

Tablo10.2: Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattının Rusya, Türkiye ve Bulgaristan Bölümleri için Öngörülen İnşaat Programı



Not: Çapraz olarak işaretlenmiş hücreler, inşaat faaliyetlerinin ayın sadece yarısında gerçekleştiğini göstermektedir.

10.1.1. Sualtı Gürültüsü

Sualtı gürültüsü, balıklarda ve deniz memeli türlerinde rahatsızlığa ya da ölümlere yol açma potansiyeline sahiptir. Proje için sualtı akustik yayılım modellemesi gerçekleştirilmiştir (**EK-7.B**). Analiz neticesinde, boru döşeme faaliyetleri esnasında oluşan ses düzeylerinin, alandaki deniz türlerinde ölüme yol açacak düzeyde olmayacağı anlaşılmıştır. Gemilerden 810 metre mesafeye kadar deniz türlerinin kuvvetle kaçınacağı öngörülürken, diğer yandan 5 km[26]'ye kadar hafif düzeyde uzak duracağı tespit edilmiştir.

Genel ses algısına sahip balıklar[27] için, en fazla 55 m mesafeye kadar şiddetli şekilde kaçınma tepkileri görülebilir, diğer yandan en fazla 330 m mesafeye kadar hafif düzeyde kaçınma meydana gelebilir. Genel ses algısına sahip balıklar genelde sualtı gürültüsüne karşı daha hassastır ki, bunların bahsi geçen tepkiler için mesafelerinin sırasıyla 436 m ve 2,1 km olması öngörülmektedir. Dolayısıyla, balıkların göçleri üzerindeki herhangi bir etki, inşaat filosunun (en kötü durumda) 2,1 km çevresi ile sınırlı olacaktır. Asıl etkilerin (yani şiddetli kaçınma davranışı) inşaat sahasının 436 m çevresinde oluşması ihtimali yüksektir. Bu yüzden, 125 km'lik göç koridoru dahilinde, 872 m'lik bir çapın kapsanması, balık göçü üzerinde sınırlı bir etki oluşturabilir.

Her koşulda iki ülkedeki inşaat faaliyetleri, eş zamanlı olarak gerçekleştirilecektir. Bunun sonucu olarak, Türkiye/Rusya veya Türkiye/Bulgaristan sularındaki deniz memeli türlerinin gürültüye tepki göstermeleri potansiyeli söz konusudur. Deniz memelilerinin davranışlarında ufak bozulmalara potansiyel olarak yol açabilecek şiddetli kaçınma tepkileri sadece ilgili boru döşeme gemisi çevresinde en fazla 810 m yarıçapına (1,62 km çapına) kadar uzanacaktır.

Deniz memelilerinin tüm Karadeniz'i kapladığı ve Karadeniz'in ölçeği düşünüldüğünde ve deniz memelilerinin fazlasıyla hareketli olduğu ve gürültü rahatsızlığı olan herhangi bir alandan uzak durmalarının muhtemel olduğu göz önünde bulundurulduğunda; bu etki, bir bütün olarak inşaat dönemi açısından yerel, geçici ve seyrektir. Boru hatlarının işletmesiyle ilgili planlanan faaliyetler sırasında az sayıda gemi kullanılacak ve oldukça sınırlı, geçici ve lokal etkiler ortaya çıkacaktır. Bu faaliyetler periyodik rutin denetim ve bakım faaliyetleri ile sınırlı olacağından, işletme sırasında gürültüden kaynaklı kümülatif etkilerin oluşması beklenmemektedir.

10.1.2. Hava Kalitesi

Proje için yürütülen hava kalitesi modelleme çalışmasında (**EK-6.A**) gösterildiği üzere, tek bir inşaat filosuyla ilgili olarak, gemilerden kaynaklanacak emisyonlara göre, PM_{10} ve CO seviyeleri, maksimum etki konumunda Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği (HKDYY) sınır değerlerinin %1'inin altındadır. NO_2 ve SO_2 için modellenen etkiler biraz daha yüksek olsa da, sınır değerlerin %10'unun biraz altında kalmaktadır ve dolayısıyla bunlar da, göz ardı edilebilir olarak değerlendirilmektedir.

İki farklı gemi filosunun aynı zamanda çalışması göz önüne alındığında, bu rakamlar iki katına çıksa dahi, hava kalitesi üzerindeki etkileri sınırlı olup, HKDYY sınır değerinin altında kalmaktadır ve ortamdaki mevcut hava kalitesini kalıcı olarak olumsuz yönde etkilemesi muhtemel değildir. Buna ek olarak Proje ile Rusya/Bulgaristan Bölümlerinin inşaat filoları arasındaki en yakın mesafe 400 km'nin üzerinde olacaktır.

---

[26] Deniz canlıları tarafından sergilenen, hafif ve güçlü kaçınma tepkileri, birkaç bireyi etkileyen ufak davranış değişikliği ile veya bireylerin çoğunu etkileyen büyük davranış değişikliği ile ilgilidir. Ancak hafif ve güçlü kaçınmayı tanımlamak zordur ve bu konu, EK.5'de daha ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

[27] Balıklar, sesi algılamaya duyarlı ve genel ses algısına sahip olarak sınıflandırılabilir. Bunlardan ilki genellikle büyük hava kesesi olan türlerdir ve gürültüye karşı daha duyarlıdır.

Boru hatlarının işletmesiyle ilgili planlanan faaliyetler sırasında az sayıda gemi kullanılacak ve oldukça sınırlı, geçici ve lokal hava emisyonlarının oluşumu söz konusu olacaktır. Bu faaliyetler periyodik rutin denetim ve bakım faaliyetleri ile sınırlı olacağından, işletme sırasında hava kalitesi üzerinde kümülatif kalıcı olumsuz etkilerin oluşumu beklenmemektedir.

10.1.3. Atık Oluşumu

Gemilerden kaynaklanacak MARPOL 73/78 kapsamına giren tüm atıkların yönetimi ilgili Türk Mevzuatı ve MARPOL 73/78 Sözleşmesine göre yapılacaktır.

Atık Yönetimi ile ilgili detaylı bilgi **Bölüm 9**'da verilmektedir. Atık su deşarjları arıtılmış kanalizasyon suyu, mutfak atıkları ve evsel atık su ile sınırlı olacaktır. Atık bertarafından kaynaklanacak etkiler az miktarda ve inşaat filolarının yakın çevresi ile sınırlı olacaktır. Buna ek olarak Proje ile Rusya/Bulgaristan Bölümlerinin inşaat filoları arasındaki en yakın mesafe 400 km'nin üzerinde olacağından, inşaat aşaması boyunca denize deşarj edilecek atık sulardan kaynaklanabilecek kümülatif olumsuz etkilerin Karadeniz dahilinde oluşması beklenmemektedir.

Boru hatlarının işletilmesiyle ilgili planlanan faaliyetler sırasında az sayıda gemi kullanılacağından geçici süre ile ve oldukça az miktarlarda atık oluşumu söz konusudur. Bu faaliyetler periyodik /rutin denetim ve bakım faaliyetleri ile sınırlı olacağından, işletme sırasında atık üretiminden kaynaklanan kümülatif olumsuz etkiler beklenmemektedir.

10.1.4. Beklenmeyen Olaylar ve Acil Durumlar

Projenin inşaatı ve işletmesi sırasında beklenmeyen olayların ve acil durumların oluşma potansiyeli söz konusudur. Bunlar ya petrol ya da kimyasal madde dökülmesi/sızıntısı ya da boru hattının zarar görmesi ile gazın serbest kalması şeklinde olabilir.

İnşaat sırasında petrol veya kimyasal madde dökülmeleri açısından, olası bir petrol dökülmesinin/sızıntısının sonuçları; (a) dökülen/sızan petrol türü, (b) dökülen/sızan petrol miktarı, ve en önemlisi (c) petrol dökülmesi/sızıntısının petrole karşı duyarlı alıcılara yakınlığı dahil olmak üzere çeşitli faktörlere bağlıdır. Açık denizde boru döşeme gemilerinden kaynaklanacak dökülmelerin, uzun süreli etkilere yol açmayacağı düşünülmektedir.

Petrol dökülmeleri nedeniyle en çok zarar, petrol sahile sürüklendiğinde veya kırılma çizgisi ile kıyı arasındaki bölgedeki dalga hareketi ile sığ suda doğal olarak dağıldığında gerçekleşir. Proje içinde yer alan tüm gemiler, Deniz Gaz Yağı veya Deniz Mazotu kullanacağından, herhangi bir kaza sonucu oluşacak yakıt dökülmesi/sızıntısının etkisi, daha ağır yakıtları içeren bir dökülmeye göre daha az olacaktır.

Denize petrol sızıntısı veya dökülmesi, daha çok denizde gerçekleşebilecek beklenmeyen bir olayın ender sonuçlarından biri olabilir. Bu tür olayların gerçekleşme ihtimalinin oldukça düşük olması nedeni ile, Proje sırasında aynı zamanda birden fazla dökülme/sızıntı olayının meydana gelmesi ihtimali de oldukça düşüktür.

Projeye dahil olan tüm yükleniciler, bir Acil Müdahale Planı, Kirlilik Önleme Planı ile Petrol Sızıntı Önleme ve Müdahale Planı geliştirip uygulamaya geçirmekten sorumlu olacaktır. Bu planlara ek olarak, Projede çalışan her bir gemi, petrol sızıntısı önlemesi ve müdahalesine dair MARPOL 73/78 kurallarına ve ilgili ulusal mevzuat hükümlerine uygun hareket edecek ve geçerli bir Gemi Petrol Kirliliği Acil Planına (SOPEP) sahip olacaktır (Ref. 10.1 ve 10.2).

Bu Planlar, harici müdahale gerektirmeyen bir dökülmeye karşı her bir gemide bulunması gereken kontrol ve müdahale önlemlerini belirtecektir. Dolayısıyla, herhangi potansiyel

dökülmeyi/sızıntıyı azaltmak için geliştirilmiş önlemler, oluşacak etkinin kısıtlı kapsamı ve böylesi bir olayın sıklık derecesi düşünüldüğünde, gemilerden kaynaklı kümülatif etkilerin oluşması muhtemel görülmemektedir.

Boru hatlarının işletmesiyle ilgili faaliyetler, az sayıda geminin kullanıldığı periyodik rutin denetim ve bakım faaliyetleri ile sınırlı olacağından, işletme aşamasında potansiyel dökülme/sızıntılardan kaynaklı kümülatif etkilerin oluşumu beklenmemektedir. Boru hatlarının işletilmesiyle ilişkili faaliyetler kapsam, sıklık ve büyüklük itibariyle inşaattaki faaliyetlere nazaran daha düşük yoğunlukta olduğundan, işletme sırasında kümülatif olumsuz etkilerin oluşması beklenmemektedir. İşletme sırasında gaz kaçağına yol açabilecek boru hattının oldukça düşük de olsa kırılması ihtimali söz konusudur. Zarar görmüş olan bir deniz altı boru hattından serbest kalan gaz, su sütunu içerisinden gaz kabarcıkları bulutu şeklinde yükselecektir. Deniz yüzeyine ulaştığında ise, havaya dağılacaktır. **Bölüm 6.4.3.4**'de detaylı olarak anlatıldığı üzere, atmosfere salınacak gaz, akut bir çevresel zarara yol açmayacaktır. Boru hattından gaz kaçağı olması durumunda, mümkün olan en kısa süre içerisinde gaz akışı kapatılacaktır. Tüm ateşleme kaynakları ve personel, gaz tümüyle dağılıncaya kadar alandan uzak tutulacaktır. Gaz kaçağı olması halinde yürütülecek faaliyetler, **Bölüm 11.2.1**'de yer alan Acil Müdahale Planında tanımlanacaktır. Bu sebeple, gaz kaçağından kaynaklanabilecek potansiyel etkileri azaltmak için geliştirilen önlemler, herhangi bir etkinin kısıtlı kapsamı ve böyle bir olayın gerçekleşme ihtimalinin seyrekliği düşünüldüğünde, işletme sırasında boru hattından gaz kaçağı nedeni ile kaynaklanacak kümülatif etkilerin oluşması muhtemel görülmemektedir.

Ayrıca, 5312 sayılı Deniz Çevresinin Petrol ve Diğer Zararlı Maddelerle Kirlenmesinde Acil Durumlarda Müdahale ve Zararların Tazmini Esaslarına Dair Kanun ve bu kanunun uygulama yönetmeliğinde belirtilen Acil Müdahale Planı, İnşaat Aşamasından önce Bakanlıkça yetkilendirilmiş bir kuruluşa hazırlattırılacak ve gerekli onaylar alınacaktır.

10.2. Mevcut veya Planlanan Diğer Boru Hatları ile Etkileşimler

Proje alanının çevresinde zaman içerisinde başka boru hatlarının inşa edilmesi ihtimali olabilir ve bu da İnşaat Aşamasında kümülatif etkilere yol açabilir. TPAO ile gerçekleştirilen görüşmeler sonucunda, Proje Alanının yakınında yer alabilecek potansiyel bir boru hattı projesi hakkında bazı bilgiler alınmıştır.

Ayrıca, AR/TPO/3921 sayılı TPAO lisansı altında bir petrol ve doğalgaz arama çalışması yapılması durumunda, söz konusu çalışmanın Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı ile kesişmesi söz konusu olabilecektir. Bu alanın bir haritası ve detaylı bilgi **Bölüm 6.7**'de verilmiştir. TPAO tarafından, Türkiye MEB'i dahilinde petrol ve doğalgaz araması çalışmalarının devam ettiği bilgisi verilmiştir. 2015 yılından itibaren birkaç saha etüdünün ve 2D ve 3D sismik etütlerin gerçekleştirilmesi planlanmaktadır (3921 no'lu alanda ve potansiyel olarak 3920 no'lu alanda). Bu alanlar, **Bölüm 6.7**'de verilmektedir. Herhangi bir etüt çalışmasının tam koordinatları henüz teyit edilmemiştir ve daha sonraki jeolojik ve jeofizik çalışmaların sonucunda belirlenecektir.

Bu nedenle South Stream Transport (veya seçilen yüklenicileri), bu potansiyel boru hattının inşaatının gerçekleşme zamanını teyit etmek için TPAO ile düzenli toplantılar gerçekleştirecektir. ÇED raporunun hazırlanması esnasında mevcut olan bilgiler, TPAO boru hattının ancak Projenin inşaatı tamamlandıktan sonra inşa edilmeye başlanacağı yönündedir.

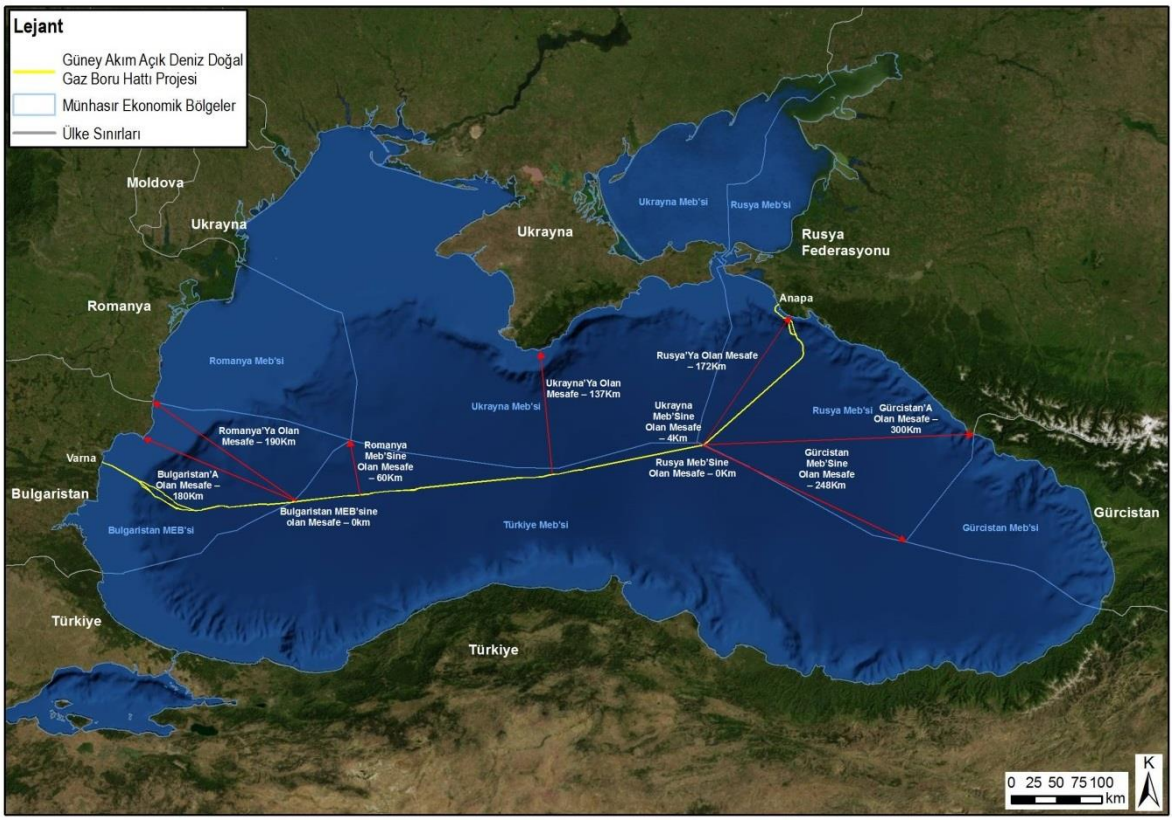
Eğer bu zamanlamada bir değişiklik olursa, herhangi bir kümülatif etkiyi asgariye indirmek veya ortadan kaldırmak için bir ortak çalışma planı hazırlanacaktır. South Stream Transport (veya seçilen yüklenicileri) ayrıca, öngörülen TPAO saha etütleri ve 2D ile 3D etütlerine ilişkin ilave detayların teminini sağlamak üzere TPAO ile irtibata geçeceklerdir.

Yetkililerden alınan bilgilere göre, Proje ile birlikte potansiyel kümülatif bir etkiye sahip olabilecek planlanan başka bir boru hattı tespit edilememiştir.

10.3. Sınır Aşan Etkilerin Değerlendirilmesi

Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattının Rusya veya Bulgaristan Bölümleriyle ilgili faaliyetlerin Türkiye'yi etkilemesi halinde sınır aşan etkiler meydana gelebilir. Sınır aşan etki değerlendirmesinin sınırları, Türkiye MEB'inin sınırlarıdır.

Potansiyel sınır aşan etkiler, hava emisyonları, gürültü, titreşim, atık üretimi ve acil durumlar ile ilgili etkilerdir. Projenin Karadeniz ülkeleri MEB sınırları ve kıyı şeritlerine olan mesafeleri **Şekil 10.1**'de gösterilmektedir.



Şekil 10.1: Projenin MEB Sınırları ve Karadeniz Kıyı Şeritlerine Olan Mesafeleri

10.3.1. Sualtı Gürültüsü

Boru döşeme faaliyetlerinden kaynaklanacak gürültü ve titreşimin inşaat filosundan en fazla 4 km mesafeye kadar algılanabileceği tespit edilmiştir (bkz. **Bölüm 10.1.1**).

Şiddetli kaçınmanın, balıklarda sadece gemi sahasının 436 m çevresinde gözlenmesi muhtemeldir. Şiddetli kaçınma tepkileri, deniz memelileri üzerinde etkiye sahiptir ve inşaat filosunun çevresindeki 810 m yarıçaplı alanda gözlenebilecektir. Bu duruma göre, Türkiye sularındaki balıklar ve deniz memelileri, Rusya veya Bulgaristan'daki inşaat filolarından tüm boru hatları için toplamda sekiz günün altında bir süre boyunca etkilenecektir (**EK-7.B**).

Deniz memelilerinin hareketli doğası ve potansiyel olarak meydana gelen sınır aşan etkilerin kısa süreli olduğu göz önünde bulundurulduğunda; inşaat sırasında Türkiye MEB'inde

memeli türleri üzerinde gürültü oluşumundan kaynaklı herhangi bir sınır aşan etkinin olması muhtemel değildir.

Boru hatlarının işletmesiyle ilgili planlanan faaliyetler, az sayıda geminin kullanıldığı periyodik rutin denetim ve bakım faaliyetleri ile sınırlı olacağından, gürültü oluşumundan kaynaklı sınır aşan etkilerin oluşması beklenmemektedir.

10.3.2. Hava Kalitesi

Hava emisyonları doğası gereği atmosferde hareket ederek ulusal sınırları aşabilme potansiyeline sahiptir. **Bölüm 10.1.2**'de ele alındığı üzere, Türkiye MEB'i dahilinde inşaat faaliyetleri için gerçekletirilen hava kalitesi modellemesine göre (**EK-6.A**), Uçucu Organik Bileşikler (VOC), PM_{10} ve CO seviyeleri, maksimum etki konumunda Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği sınır değerlerinin %1'inin altındadır. NO_2 ve SO_2 için modellenen etkiler biraz daha yüksekse de, sınır değerlerin %10'unun altında kalmaktadır ve dolayısıyla göz ardı edilebilir olarak kabul edilmektedir. Egzoz emisyonlarından kaynaklı etkilerin kapsamı, inşaat filolarının yakın civarını ile sınırlı olacağından; sınır aşan etkilerin oluşabilmesi için gemilerin Türkiye MEB'i sınırına çok yakın olması gerekmektedir. Etkilerin sınırlı doğası düşünüldüğünde, gemilerden kaynaklı egzoz emisyonlarıyla ilişkili herhangi bir sınır aşan olumsuz etkinin olması muhtemel değildir. Boru hatlarının işletmesiyle ilgili faaliyetler, az sayıda geminin kullanıldığı periyodik rutin denetim ve bakım faaliyetleri ile sınırlı olacağından, hava emisyonlarına ilişkin sınır aşan etkilerin oluşması beklenmemektedir. Tüm gemiler MARPOL 73/78 EK VI ve ilgili Türk Mevzuatında (Bazı Akaryakıt Türlerinde Kükürt Oranlarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik) belirtilen akaryakıt özelliklerine uygun yakıt kullanacaklardır.

10.3.3. Atık Oluşumu

Proje kapsamındaki gemilerden deşarj edilecek atıklar, su kalitesinde lokal bir bozulmaya yol açabilir. **Bölüm 10.1.3**'te ele alındığı üzere, gemilerden yapılacak atık deşarjı, ilgili Türk Mevzuatı ve MARPOL 73/78'le uyumlu olacaktır. Atık deşarjları **Bölüm 9**'da anlatılmaktadır. Gemilerden kaynaklı MARPOL 73/78 Ek V kategorisinde yer alan ve diğer atıkların bertarafı ise MARPOL 73/78 ve atıklarla ilgili yerel mevzuat hükümleri doğrultusunda sağlanacaktır. Atık bertarafından kaynaklanacak etkiler az miktarda ve inşaat filolarının yakın çevresi ile sınırlı olacaktır. Atık deşarjının sebep olacağı etkilerin doğası gereği; geçici, yerel ve çok kısa süreli olacağı düşünüldüğünde, denize atık bertarafı ile ilişkili herhangi bir sınır aşan etkinin oluşması beklenmemektedir. Boru hatlarının işletmesiyle ilgili faaliyetler, az sayıda geminin kullanıldığı periyodik rutin denetim ve bakım faaliyetleri ile sınırlı olacağından, atık üretimine ilişkin sınır aşan etkilerin oluşması beklenmemektedir.

10.3.4. Beklenmeyen Olaylar ve Acil Durumlar

Beklenmeyen olaylar ve acil durumlarla ilişkili etkilerin, bazı potansiyel sınır aşan etkiler yaratma ihtimali vardır. Bu büyük ölçüde, olayın meydana geldiği yer ile ilgilidir. Faaliyet ve olay MEB sınırına ne kadar yakınsa, sınır aşan bir etki oluşması ihtimali de o kadar artmaktadır. Bu etkiler asıl olarak, gemilerden muhtemel petrol sızıntılarıyla/dökülmeleriyle ilgili olacaktır. Söz konusu beklenmeyen olayların potansiyel etkileri, sebepleri ve gerçekleşme olasılığına ilişkin bilgiler, **Bölüm 10.1.4**'te verilmiştir. Proje için, herhangi bir kaza olayından kaynaklanacak tüm etkileri sınırlayacak veya en aza indirecek bir takım tasarım kontrolleri belirlenmiştir.

Boru hatlarının işletmesiyle ilgili faaliyetler, az sayıda geminin kullanıldığı periyodik rutin denetim ve bakım faaliyetleri ile sınırlı olacağından, dökülme meydana gelmesine ilişkin sınır aşan etkilerin oluşması olası değildir.

Bölüm 10.1.4'te ele alındığı üzere, işletme aşamasında boru hattının zarar görmesi ihtimal dahilindedir ve boru içindeki gazın kaybına yol açabilecektir. Zarar görmüş olan bir denizaltı boru hattından serbest kalan gaz, su sütunu içerisinden gaz kabarcıkları bulutu şeklinde yükselecek, deniz yüzeyine ulaştığında ise havaya dağılacaktır. Atmosfere gaz yayılımı akut bir çevresel zarara yol açmayacaktır. Sınır aşan etkilerin oluşabilmesi için, kırılmanın Türkiye MEB sınırına çok yakın bir yerde meydana gelmesi gerekmektedir.

Bölüm 10.1.4'te belirtilen, mevcut tasarım kontrolleri, herhangi bir etkinin kısıtlı kapsamı ve böylesi bir olayın vuku bulması ihtimalinin seyrekliği düşünüldüğünde, işletme sırasında boru hattından gaz salınımlarından kaynaklanacak sınır aşan etkilerin oluşması olası görülmemektedir.

10.4. Kümülatif Etki Değerlendirmesinin Sonuçları

İnşaat aşamasında kümülatif etkiler, Karadeniz'de iki veya daha fazla inşaat filosunun aynı anda çalışmasından meydana gelebilir (örneğin biri Proje alanında ve biri de Bulgaristan veya Rusya Bölümlerinde). İki ülkedeki inşaat faaliyetleri aynı anda gerçekleştirilecektir. Mevcut Proje planlamasına göre, Türkiye Bölümünde, dolayısıyla Türkiye MEB'inde hiçbir zaman aynı anda iki inşaat filosu bulunması planlanmamaktadır. Kümülatif etkilerin meydana gelebileceği toplam süre yaklaşık 9 ay olacaktır; bunun yaklaşık altı (6) ayı Rusya ile Türkiye sularındaki faaliyetler için, yaklaşık üç (3) ayı ise Türkiye ile Bulgaristan sularındaki faaliyetler içindir. Gemi hareketleri sualtı gürültüsü yaratabilir ve bu da deniz memelilerinde inşaat sahadan 810 m yarıçapında bir mesafede (π * 0.810^2= 2.061 km^2'lik alanda) şiddetli kaçınma davranışı yaratabilir. Memeliler oldukça hareketli olup, bu etki alanından kaçınabilecektir. Buna ek olarak, Karadeniz'deki deniz memelilerinin dağılımları ve Karadeniz'in ölçeği düşünüldüğünde; bu etki, lokal, geçici ve seyrek olacaktır. Egzoz emisyonları ve atık deşarjlarının da kümülatif bir etki yaratması muhtemel değildir, çünkü yaratacakları etkinin kapsamı, inşaat filosunun yakın çevresi ile sınırlı ve seyrek olduğundan, kümülatif herhangi bir etki oluşturması beklenmemektedir.

Açık denizde bir dökülme/sızıntı olayının oluşma ihtimali düşük olduğundan, birden fazla dökülme/sızıntı olayının meydana gelmesi ile kümülatif etkilerin oluşması ihtimalinin de düşük olacağı öngörülmektedir. Bu yüzden de, Projenin diğer bölümlerindeki (Rusya ve Bulgaristan) dökülme/sızıntılardan ve Projeyle ilişkili dökülme/sızıntılardan kümülatif etkilerin oluşması muhtemel görülmemektedir. Boru hatlarının işletmesiyle ilgili faaliyetler, az sayıda geminin kullanıldığı periyodik/rutin denetim ve bakım faaliyetleri ile sınırlı olacağından, işletme sırasında kümülatif etkilerin oluşması olası değildir.

Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı İnşaat ve İşletme Aşamalarında, sınır aşan ya da Türkiye MEB'inde kaynaklanabilecek olumsuz çevresel etkilerin, Türkiye'nin hükümranlık alanında bulunan Türk MEB'i, Türk kara suları ve kıyılarına ulaşması durumunda, South Stream Transport B.V. tarafından ilgili kurum ve kuruluşlarla koordine edilerek tazmin edilecektir.

BÖLÜM 11
ÇEVRESEL VE SOSYAL YÖNETİM SİSTEMİ

BÖLÜM 11. ÇEVRESEL VE SOSYAL YÖNETİM SİSTEMİ

11.1 Çevresel ve Sosyal Yönetim Sisteminin Bileşenleri

ÇED sürecinin temel amacı, çevrenin korunmasıdır; dolayısıyla, Sağlık, Güvenlik, Emniyet ve Çevre Entegre Yönetim Sisteminin (SGEÇ-EYS) bir parçasını oluşturan Çevresel ve Sosyal Yönetim Sistemi (ÇSYS), Projenin ayrılmaz bir parçası olarak kabul edilmiştir. ÇSYS, Projenin faydalı ömrü boyunca çevresel ve sosyal hususları değerlendirmek ve yönetmek için güçlü bir çerçeve sağlamak üzere geliştirilmiştir. ÇSYS, Projenin çevresel ve sosyal performansını yönetmek ve bu performansta sürekli iyileşme sağlamak amacıyla tasarlanmıştır.

Bir ÇSYS'nin başarılı bir şekilde uygulamaya geçirilmesi için, güçlü bir organizasyon yapısının oluşturulması önemlidir. Projenin İnşaat Aşaması başlamadan önce, bir organizasyon yapısı (iş tanımları ile birlikte) tanımlanacak ve ÇSYS'nin uygulamaya geçirilmesinin bir aşaması olarak tümüyle işlevsel hale getirilecektir.

ÇSYS'nin temel unsurları, aşağıdakileri içerir:

- Önemli çevresel ve sosyal unsurların tanımlanması ve değerlendirilmesi;
- İlgili mevzuat ve diğer standartların belirlenmesi ve bu standartlara sürekli olarak uyumu temin etmek üzere araçların geliştirilmesi;
- Amaçlar ve hedeflerin oluşturulması;
- Sistemi uygulamaya geçirmek için kaynakların, rollerin ve sorumlulukların belirlenmesi;
- Proje personelinin önemli çevresel ve sosyal risklerden kaçınabilmek için yeterli yetkinliğe sahip olmasının sağlanması;
- Önemli çevresel ve sosyal riskleri yönetmek için prosedürler ve süreçlerin belirlenmesi;
- İzleme ve denetleme sayesinde çevresel ve sosyal performansın ölçülmesi; ve
- Herhangi bir eksiklik tespit edilmesi durumunda kullanılacak sistemlerin tanımlanması.

ÇSYS, aşağıda **Bölüm 11.2**'de detaylandırılmış olup, yönetim planları ile desteklenecektir. Bu planlar, ÇED (ve ÇSED) süreci ile paralel olarak geliştirilecek ve bu değerlendirmelerde verilen taahhütler ile yasal gerekliliklerden kaynaklanan taahhütleri dahil edecek şekilde güncellenecektir. South Stream Transport, bu planların düzenli olarak gözden geçirilmesini (ve gerekiyorsa güncellenmesini) ve Projenin bütün aşamaları boyunca amaçlarına uygun olmalarını sağlayacaktır.

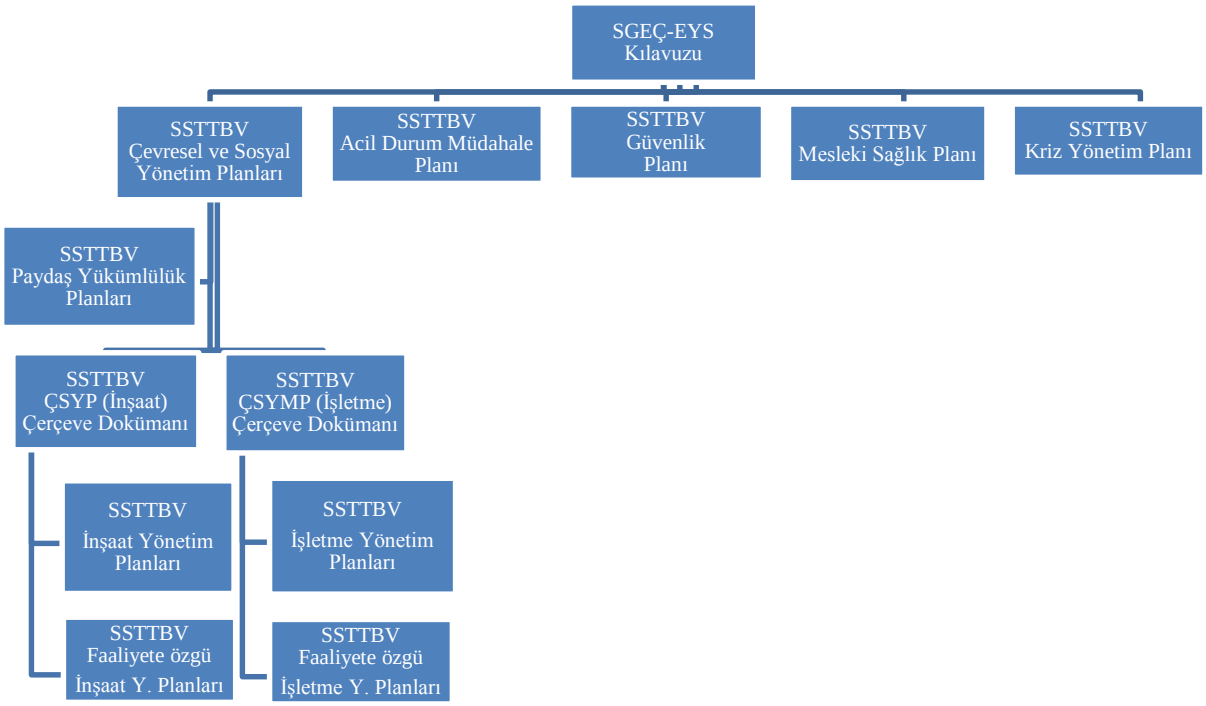
11.2 Çevresel ve Sosyal Yönetim Planları (İnşaat, İşletme ve İşletme Sonrası)

South Stream Transport Sağlık, Güvenlik, Emniyet ve Çevre Entegre Yönetim Sisteminin (SGEÇ-EYS) temel çevresel ve sosyal unsurları olan; İnşaat Aşaması ve İşletme Aşaması için Çevresel ve Sosyal Yönetim Planlarını (ÇSYP'ler) geliştirecektir.

Yönetim planları, SGEÇ-EYS'nin uygulamaya geçişini tanımlamak için hazırlanmıştır. Ana planlar, aşağıdakileri içermektedir:

- Çevresel ve Sosyal Yönetim Planları ve yardımcı İnşaat ve İşletme planları;
- Acil Müdahale Planı;
- Mesleki Sağlık Planı;
- Güvenlik Planı; ve
- Kriz Yönetimi Planı.

Öngörülen yönetim planlarına genel bakış, **Şekil 11.1**'de özetlenmiştir.



Şekil 11.1: SSTTBV Yönetim Planları

ÇSYP'ler, South Stream Transport'un Projenin inşaat ve işletme aşamalarındaki (SGEÇ-EYS kılavuzunda tanımlandığı şekliyle) önemli çevresel ve sosyal etkilerini yönetmekte kullanacağı ana mekanizmalar olup, bunlar sayesinde South Stream Transport, Proje için geçerli olan çevresel, sosyal, yasal ve diğer gereksinimlere (Proje taahhütleri ve uygulanabilir Proje standartları) uygunluğu sağlayacaktır.

Bu bölümün amacı, her bir İnşaat Yönetim Planının ve ilgili Çerçeve Dokümanının kapsamı ile İşletme Yönetim Planlarının gösterge niteliğindeki kapsamı dahil olmak üzere her bir ÇSYP'nin kapsamı hakkında bilgi vermektir.

ÇSYP'ler ve Çevresel İzleme Planları, ÇSYS'nin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. ÇSYS sadece Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı Türkiye Bölümü (Proje) için değil, Rusya ve Bulgaristan Bölümlerini de kapsayacak şekilde, tüm Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı için oluşturulmuştur.

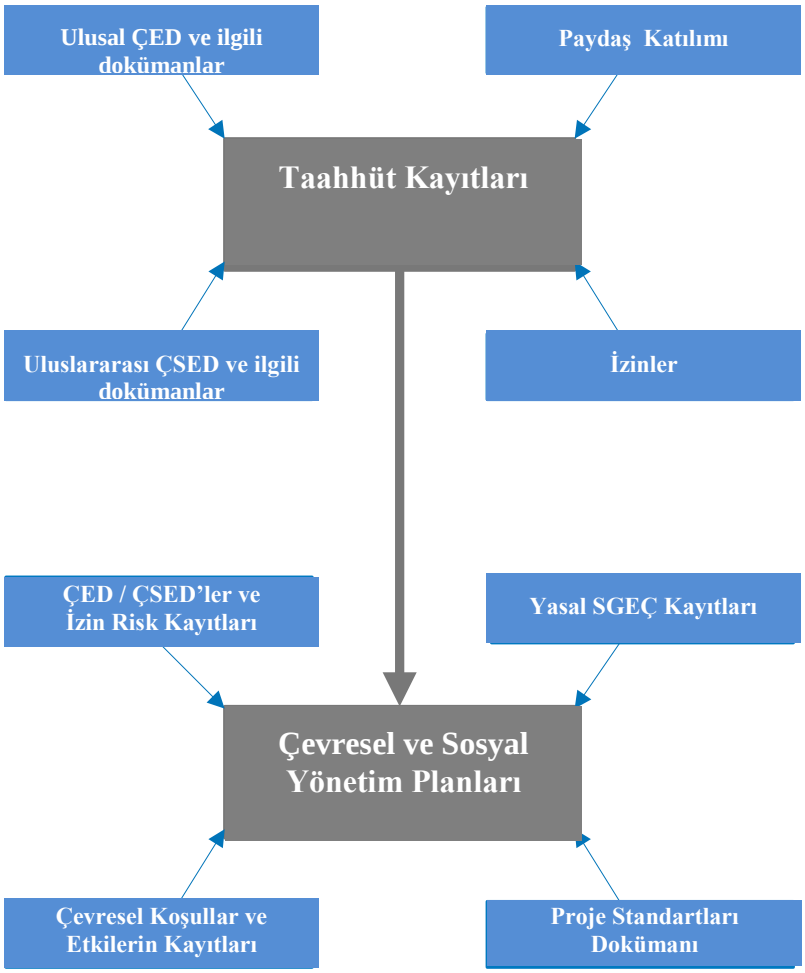
İnşaat Yönetim Planları ve İşletme Yönetim Planları iki aşamada hazırlanacaktır:

- **İzin Öncesi İnşaat Yönetim Planı** – bu Planlar, ulusal ÇED ve uluslararası ÇSED dokümanlarının tamamlanmasının bir parçası olarak, fakat tüm izinler alınmadan önce hazırlanacaktır; ve
- **İzin Sonrası İnşaat Yönetim Planı / İşletme Yönetim Planı** (güncellenmiş İzin Öncesi İnşaat Yönetim Planları / İşletme Yönetim Planları) – bu planlar, ÇED/ÇSED onaylarının ve ilgili çevresel ve inşaat/işletme izinlerinin alınması sonrasında hazırlanacaktır.

Nihai İnşaat Yönetim Planları / İşletme Yönetim Planları, sırasıyla İnşaat ve İşletme Aşamalarının başlaması öncesinde tamamlanacaktır. Dolayısıyla, SGEÇ-EYS'nin ana çevresel ve sosyal unsurları, Projenin İnşaat ve İşletme Aşamaları için ÇSYP'lerin hazırlanması ve uygulamaya geçirilmesi ile ilişkili olacaktır. ÇSYP'ler aşağıdaki konular kapsamında yer alan yönetim faaliyetlerini ve taahhütleri içermektedir:

- Çevresel Konuların ve Etkilerin Kayıtları;
- Proje Taahhütlerinin Kayıtları;
- SGEÇ Yasal Kayıtları;
- Ulusal ÇED'ler ve Uygun Değerlendirmeler;
- Uluslararası ÇSED'ler;
- İzinler; ve
- Paydaş katılımı.

ÇSYP'lerin girdileri aşağıda **Şekil 11.2**'de gösterilmektedir.



Şekil 11.2: Çevresel ve Sosyal Yönetim Planlarının Girdileri

Projenin İnşaat ve İşletme Aşamaları için ayrı ÇSYP'ler geliştirilecektir. Her bir aşama için ÇSYP aşağıdakilerden oluşacaktır:

- ÇSYP'nin içeriğini tanımlamak ve ek yönetim planlarına atıflar yapılarak genel gereksinimleri bir araya toplamak üzere bir ÇSYP Çerçeve Dokümanı; ve
- Etki azaltıcı önlemleri, izleme gereksinimleri ve çevresel ve sosyal konuların kontrolü ve SGEÇ-EYS'ye uyum sağlamak için ilgili diğer faaliyetleri açıklayan yönetim planları.

Bu planların bazıları, ÇED Raporunun gereksinimleri ile doğrudan ilişkilidir:

- Acil Durum Müdahale Planı (bu plan, doğrudan ÇSYP ile ilişkili olarak değil, ayrı bir plan olarak Bakanlık tarafından yetkilendirilmiş bir kuruluşa hazırlatılacak ve ilgili makamlardan onayı alınacaktır, bkz. Şekil 11.1);
- Kirlilik Önleme Planı;
- Atık Yönetim Planı;
- Kültürel Miras Öğeleri Yönetim Planı; ve
- Gemi ve Deniz Yoluyla Taşıma Yönetim Planı.

İnşaat Yönetim Planları

İnşaat ÇSYP'sini oluşturan İnşaat Yönetim Planları aşağıda verilmektedir:

- Faaliyete Özgü İnşaat Yönetim Planları:
  - Gemi ve Deniz Taşımacılığı İnşaat Yönetim Planı*;
  - Açık Deniz Boru Döşeme Faaliyeti İnşaat Yönetim Planı*;
  - Kıyı Yaklaşım İnşaat Yönetim Planı (Rusya);
  - Kıyı Yaklaşım İnşaat Yönetim Planı (Bulgaristan);
  - Manevra Sahası İnşaat Yönetim Planı (Rusya);
  - Manevra Sahası İnşaat Yönetim Planı (Bulgaristan); ve
  - İşletmeye Alma Öncesi İnşaat Yönetim Planı*;

  * Proje (Türkiye Bölümü) ile ilgili planlar.

- Ek İnşaat Yönetim Planları:
  - İşgücü & Çalışma Koşulları Yönetim Planı;
  - Biyolojik Çeşitlilik Yönetim Planı;
  - Kültürel Miras Yönetim Planı*; ve
  - Paydaş Katılım Planı*.

  * Proje (Türkiye Bölümü) ile ilgili planlar.

Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattının üç bölümü için de geçerli olan ek İnşaat Yönetim Planları, faaliyete özgü İnşaat Yönetim Planları kapsamında gerekli yerlerde referans gösterilecektir. Faaliyete özgü İnşaat Yönetim Planları, South Stream Transport ve yüklenicileri tarafından uygulamaya geçirilecek olan bütün başlıklarla ilişkili özel taahhütleri kapsamakta olup, özellikle faaliyete yönelik olarak hazırlanacaktır.

İnşaat Yönetim Planları, kendi sözleşmelerine özgü planları ve prosedürleri geliştirmek suretiyle İnşaat Yönetim Planlarına uygunluk sağlamaları gereken tüm inşaat yüklenicilerine verilecektir.

Aşağıdaki bölümlerde yer alan planlar Proje (Türkiye Bölümü) ile ilgili olacaktır.

Faaliyete Özgü İnşaat Yönetim Planları

Gemi ve Deniz Taşımacılığı İnşaat Yönetim Planı

Gemi ve Deniz Taşımacılığı İnşaat Yönetim Planı, boru döşeme gemileri , ikmal gemileri, çapa idare römorkörleri, destek gemileri ve mavnaları dahil, İnşaat Aşaması ile ilişkili tüm gemilerin gündelik /rutin olarak gemiyle ve deniz taşımacılığı faaliyetlerini (boru döşemeye özgü faaliyetler Açık Deniz Boru Döşeme İnşaat Yönetim Planına dahil edilmiştir) ilgilendiren Proje taahhütlerini (etki azaltma, yönetim ve izleme) kapsamaktadır.

Proje Alanı içinde, limanda ve liman ile inşaat filosu arasındaki sevk sırasında olan tüm gemi faaliyetlerini kapsamaktadır.

Gemi ve Deniz Taşımacılığı için İnşaat Yönetim Planında yer alan faaliyetlerin ön listesi aşağıdakileri içermektedir:

- Gemilerin mobilize edilmesi, sahaya gönderilmesi ve sahadan yönlendirilmesi ile inşaat filosu genelindeki gemi hareketleri;
- Mürettebat değişimleri için helikopter yönetimi;
- İkmal gemisi ile boru ve diğer ikmallerin (mürettebat değişimi dahil) teslimi;
- İkmal gemisi ile tehlikeli maddelerin teslimi;
- Deniz araştırması ve giriş izni faaliyetleri;*
- Boru döşeme faaliyeti;*
- Makinelere yakıt dolumu yapılması;
- Makinelere bakım yapılması;
- Gemi motorları ve güç üretim takımlarının kullanımı;
- Gece çalışmaları ve aydınlatma;
- Tehlikeli malzeme depolama ve yönetimi;
- Bertaraf için kıyıya sevk dahil olmak üzere rutin gemi faaliyetleri sonucu üretilen atıkların yönetimi (gıda atığı, plastik, hurda metal, yağlı atıklar, tıbbi atık, boyalar / kimyasallar, yakma fırını külü, vb.);
- Gemide yakma fırınlarının kullanımı;
- Atıksu yönetimi (güverte yıkamaları, sintine suyu ve diğer yağla kirlenmiş sular dahil);
- Balast suyu yönetimi;
- Gemi soğutma suyu sistemi ve havalandırmanın çalıştırılması;
- Temiz su elde etme / tuzsuzlaştırma ünitesi için deniz suyu çıkarılması;
- Acil durum hazırlığı ve müdahale planlaması (petrol sızıntısı ve dökülmelere müdahale dahil);
- Yetkili kurumlara tebliğ ve raporlama;
- Diğer gemilerle etkileşimlerin yönetimi (güvenlik muafiyet bölgeleri ve haberleşmeler); ve
- Açık deniz araştırmaları.

* İnşaat Yönetim Planları sadece söz konusu inşaat faaliyetleri ile ilişkili gemi faaliyetlerini kapsayacaktır. İnşaat faaliyetleri, Açık Deniz Boru Döşeme İnşaat Yönetim Planında ele alınacaktır.

Açık Deniz Boru Döşeme İnşaat Yönetim Planı

Açık Deniz Boru Döşeme İnşaat Yönetim Planının kapsamı, boru döşeme gemilerinin çalışma faaliyetleri ile ilişkili Proje taahhütleriyle (etki azaltma, yönetim ve izleme) sınırlıdır ve sadece boru hattının çevresindeki faaliyetleri ele almaktadır.

Bu sebeple, diğer gemilerin faaliyetlerini içermediği göz önünde bulundurulmalıdır ve boru döşeme gemileri üzerindeki, boru döşeme faaliyetine özgü olmayan genel faaliyetler, Gemi ve Deniz Taşımacılığı İnşaat Yönetim Planında ele alınacaktır.Türkiye Bölümüyle ilişkili olan Açık Deniz Boru Döşeme İnşaat Yönetim Planı kapsamındaki faaliyetlerin ön listesi aşağıdakileri içermektedir:

- Boruların hizalanması, boruların kaynak yapılması, kaynak testleri ve kaynak birleşimlerinin kaplanması;
- S Tipi ve/veya J Tipi yöntemleri ile deniz tabanına boruların döşenmesi;
- Boruları bırakma ve kurtarma operasyonları (örneğin şiddetli hava koşulları durumunda);
- Ekolojik / kültürel miras açısından hassas bölgelerde (gerekmesi halinde) uzman gözetimi (genel gözlemleme);
- Boru döşeme faaliyetlerinden kaynaklanan atıkların yönetimi (pahlama hurdası, kaynak tozu, ısıyla büzüşen manşon kesikleri, sahada birleşim kaplamasından kaynaklı poliüretan dolgu ve beton molozları / tozu, vb.);
- Boru döşemeye özgü tehlikeli malzemelerin yönetimi (sahada birleşim kaplaması için ara mamuller gibi);
- Gece çalışması (aydınlatma düzeylerinin asgariye indirilmesi);
- Tesadüfi bulguların yönetimi (kültürel miras ve cephane);
- Yetkili kurumlara tebliğ ve raporlama (özel olarak boru döşeme işleri ile ilgili); ve
- Boru döşemeye özgü tetkikler.

İşletmeye Alma Öncesi İnşaat Yönetim Planı

İşletmeye Alma Öncesi İnşaat Yönetim Planı, işletmeye alma öncesi faaliyetlerle ilişkili Proje taahhütlerini (etki azaltma, yönetim ve izleme) kapsamaktadır. Bu İnşaat Yönetim Planının coğrafi kapsamı, bütün Güney Akım Açık Deniz Boru Hattı Projesini kapsamakta, kıyıya yakın ve açık deniz faaliyetlerini içermektedir. Türkiye Bölümüyle ilişkili İşletmeye Alma Öncesi İnşaat Yönetim Planı kapsamındaki faaliyetlerin ön listesi aşağıda verilmektedir;

- Boru hatlarının indirilmesi, temizlenmesi ve ölçümü; ve
- Boru hatlarının içinin kurutulması.

Bağlantılı İnşaat Yönetim Planları

İşgücü ve Çalışma Koşulları Yönetim Planı

İşgücü ve Çalışma Koşulları Yönetim Planı, aşağıdaki konularla ilgili Proje taahhütlerinden (etki azaltma, yönetim ve izleme) oluşacaktır:

- İşe alma;
- Güvenli, adil ve sağlıklı çalışma koşulları;
- İstihdam koşulları;
- Ayrımcılık yapmama;
- Şikayet prosedürü; ve
- Genel (yani faaliyete özgü olmayan) çevresel ve sosyal eğitim.

Bu hususlar, işçiler, sözleşmeli işçiler ve tedarik zinciri işçileriyle ilgilidir. Söz konusu plan özellikle, Uluslararası Çalışma Örgütü standartlarını içeren IFC PS2 (İşgücü ve Çalışma Koşulları) gereksinimlerini ve ayrıca ilgili ülkelerin ulusal düzeydeki yasal gerekliliklerini içerecektir. Plana dahil edilen taahhütlerin, South Stream Transport ve yüklenicileri arasında olacağı öngörülmektedir.

İşgücü ve Çalışma Koşulları İnşaat Yönetim Planı, Türkiye Bölümü için, Türkiye MEB'inde Proje adına çalışan tüm personeli kapsayacaktır.

Biyolojik Çeşitlilik Yönetim Planı

Biyolojik Çeşitlilik Yönetim Planı, sürdürülebilir bir gelişme elde edebilmek için gerekli ihtiyaçların Proje tarafından karşılanmasını sağlayacaktır:

- Biyolojik çeşitliliği korumak ve muhafaza etmek;
- Ekosistem hizmetlerini sürdürmek; ve
- Canlı doğal kaynakları sürdürülebilir bir şekilde yönetmek.

Biyolojik Çeşitlilik Yönetim Planı, biyolojik çeşitlilik ile alakalı daha yüksek düzeydeki, daha geniş kapsamlı gereksinimlere, özellikle de ayrı olarak yüklenicilerden ziyade South Stream Transport'un direkt sorumluluğunun olabileceği koruma alanları veya hassas yaşam alanları ile ilişkili gereksinimlere odaklanacaktır. Biyolojik Çeşitlilik Yönetim Planına dahil edilmesi muhtemel olan başlıklar, rahatsız etme, zamanlama, karşılık tazmini ve eski haline getirme ile ilgilidir. Faaliyete özgü etki azaltma, yönetim ve izleme gereksinimleri, o faaliyete özgü İnşaat Yönetim Planlarına dahil edilecektir. Biyolojik Çeşitlilik Yönetim Planı ile faaliyete özgü İnşaat Yönetim Planları arasında bazı çakışmaların olması beklenmektedir. Balıkçılık ile ilgili gereksinimler de, faaliyete özgü İnşaat Yönetim Planlarına dahil edilecektir.

İşletme Yönetim Planları

İşletme ÇSYP Çerçeve Dokümanı, SGEÇ-EYS'nin diğer unsurları ile önemli bileşenler de dahil olmak üzere ÇSYP'yi tanımlayacaktır. Özellikle, faaliyete özgü ve destekleyici İşletme Yönetim Planlarının içeriği, amacı ve kapsamını ortaya koyarak, nasıl geliştirileceğini ve uygulamaya geçirileceğini açıklayacaktır.

İşletme ÇSYP Çerçeve Dokümanının ayrıca, Proje ile ilgili politikalar, yasal gereksinimleri ve diğer geçerli standartların bir özetini de vermesi beklenmektedir. Buna ek olarak çerçeve dokümanının, tüm İşletme Yönetim Planları için ortak olabilecek, roller ve sorumluluklar, eğitim, Ana Performans Göstergeleri, doğrulama (yani test ve denetim) ve raporlama gibi konuları ele alması amaçlanmaktadır.

Önerilen Faaliyete ve Ülkeye Özgü İşletme Yönetim Planlarının ön listesi aşağıdaki gibidir:

- Açık Deniz Boru Hatları İşletme Yönetim Planı*;
- Rusya Kıyı Yaklaşım İşletme Yönetim Planı (Türkiye Bölümü ile ilgili olmayan); ve
- Bulgaristan Kıyı yaklaşım İşletme Yönetim Planı (Türkiye Bölümü ile ilgili olmayan).

* Türkiye Bölümü ile ilgili olan planlar.

Önerilen Destekleyici İşletme Yönetim Planlarının ön listesi aşağıdaki gibidir:

- İzleme İşletme Yönetim Planı*; ve
- Sosyal ve İstihdam İşletme Yönetim Planı*.

* Türkiye Bölümü ile ilgili olan planlar.

Her bir İşletme Yönetim Planı, çevresel ve sosyal etki azaltma, yönetim ve izleme gereksinimlerini ve normal işletme koşulları ile alakalı faaliyetleri ve planlı bakımı, küçük onarımları ve küçük olayları tarif eder. Açık deniz boru hatlarına ilişkin plansız büyük çaplı tamir işleri etki değerlendirme faaliyetlerine ve özel hazırlanmış yönetim planlarının geliştirilmesine tabi olacaktır. Acil durumlar ayrı bir acil müdahale prosedürü ile ele alınacaktır (bkz. **Bölüm 11.2.2**).

İşletmeden çıkarma faaliyetleri, işletme aşaması sırasında geliştirilecek özel yönetim planları ile geliştirilecektir. Diğer İşletme Yönetim Planlarının kapsamı aşağıda sunulmaktadır.

Faaliyete Özgü İşletme Yönetim Planları

Açık Deniz Boru Hatları İşletme Yönetim Planı

Açık Deniz Boru Hatları İşletme Yönetim Planında, boru hattı işletmesi sırasında açık deniz boru hattı sistemi üzerinde gerçekleştirilecek planlı rutin ve gündelik faaliyetler için geçerli olan Çevresel ve Sosyal etki azaltıcı önlemlerin ve yönetim önlemlerinin tanımlanması öngörülmektedir.

Bu faaliyetler temel olarak, aşağıdaki yöntemlerle boru hattının durumunun tetkiki ve incelemesi dahil olmak üzere planlı bakım faaliyetleri ile ilgilidir:

- Herhangi bir boru hattı hareketini, boru hattı korumasındaki hasarları/ aşınmaları, veya serbest boşlukların oluşumu ya da boru hattını tehdit eden diğer riskleri tespit etmek için Uzaktan Kumandalı Araçlar (ROV) ile boruların görsel muayenesi;
- Boru hattı kaçak tespit sisteminin çalıştırılması; ve
- Akıllı Boru Hattı Muayene Ölçüm Ekipmanlarının (PIG) periyodik kullanımı.

İşletme Yönetim Planı ile ele alınacak Projeyle ilişkili destekleyici faaliyetlerin ön listesi, aşağıdakileri içermektedir:

- Gemilerin mobilize olması, gemilerin sahaya ve sahadan yönlendirilmesi ve boru hattı boyunca gemi hareketleri;
- Ekolojik / kültürel miras açısından hassas bölgelerde (gerekmesi halinde) uzman gözetimi;
- Gece çalışmaları ve aydınlatma;
- Makinelere yakıt dolumu yapılması;
- Makinelere bakım yapılması (güverte / ekipman yıkamaları dahil);
- Güç üretim ekipmanlarının kullanılması (örneğin dizel jeneratör);
- Tehlikeli malzeme depolama ve yönetimi;
- Atık yönetimi;
- Gemide yakma fırınlarının kullanımı;
- Atıksu yönetimi (güverte yıkamaları, sintine suyu ve diğer yağla kirlenmiş sular dahil);
- Balast suyu yönetimi;
- Gemi soğutma suyu sistemi ve klimasının çalıştırılması;
- Temiz su elde edilmesi / tuzsuzlaştırma ünitesi için deniz suyu çıkartılması;
- Acil durum hazırlığı ve müdahale planlaması (muhafaza kaybı ve yakıt sızıntı/dökülmelerine müdahale dahil);
- Yetkili kurumlara tebliğ ve raporlama; ve
- Diğer gemilerle etkileşimlerin yönetimi (güvenlik muafiyet bölgeleri ve haberleşmeler).

Ancak aşağıdaki faaliyetler bu İşletme Yönetim Planına dahil edilmemiştir:

- Diğer türde plansız bakım ve onarım çalışmaları (İzin ve etki değerlendirme faaliyetlerine ve özel hazırlanmış yönetim planlarının geliştirilmesine tabi olacaktır); ve
- Çevresel İzleme (İzleme İşletme Yönetim Planı kapsamında yer alacaktır).

Bağlantılı İşletme Yönetim Planları

İzleme Yönetim Planı

İzleme Yönetim Planı, boru hattı işletmesi sırasında yürütülecek olan Çevresel ve Sosyal izlemenin ana hatlarını oluşturulacaktır. Çevresel ve Sosyal izleme faaliyetlerinin, bu İşletme Yönetim Planı tarafından planlanan hedefleri aşağıdaki gibidir:

- Projenin inşaatı sonrasında çevresel iyileştirmenin değerlendirilmesi;
- Boru hattının fiziksel durumunun değerlendirilmesi ve çevresel potansiyel etkiler ve/veya risklerin tespit edilmesi;
- Boru hatlarının ve Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattının bir bölümü olarak kapsanan tesislerin uzun süreli varlığının potansiyel çevresel/sosyal etkilerinin değerlendirilmesi; ve
- Rutin / gündelik işletme ve bakım faaliyetleri ile ilgili potansiyel çevresel ve sosyal etkilerin değerlendirilmesi ve kontrolü (işletme/bakım faaliyetleri ayrıca ilgili İşletme Yönetim Planlarında da tarif edilmektedir).

İşletme Sonrası Yönetim Planları

50 yıllık işletim süresi sonrasında boru hatlarının işletimden çıkarılması için teknolojik seçenekler ve tercih edilen yöntemlerin farklı olacağı düşünüldüğünden ve dolayısı ile işletme sonrası stratejisi bilinemediğinden ÇED Raporunun hazırlanması esnasında İşletme sonrası yönetim planları henüz hazırlanmamıştır. İşletme sonrası faaliyetleri, söz konusu zamanda yürürlükte olan uluslararası ve ulusal mevzuat ve yönetmeliklere ve Uluslararası İyi Sanayi Uygulamalarına (GIIP) göre yürütülecektir.

11.2.1 Acil Durum Planı

South Stream Transport tarafından hazırlanmakta olan Acil Müdahale Planı (AMP), yüklenicilerin acil bir durum anında takip etmesi gereken prosedürleri ve önlemleri detaylandırmak üzere hazırlanmış genel bir plandır. Bu plan, Projenin hem İnşaat Aşamasını hem de İşletme Aşamasını kapsamaktadır. İnşaat Aşamasında ve sonraki aşamalarda seçilecek olan yükleniciler, kendi detaylı planlarını ve prosedürlerini hazırlayacak ve bu planları, her türlü çalışmaya başlanması öncesinde onay için South Stream Transport'a sunacaklardır.

Bununla birlikte, 5312 sayılı Deniz Çevresinin Petrol ve Diğer Zararlı Maddelerle Kirlenmesinde Acil Durumlarda Müdahale ve Zararların Tazmini Esaslarına Dair Kanun ve uygulama yönetmeliği doğrultusunda Acil Durum Planı inşaat aşamasından önce, yetkili bir kuruluş tarafından hazırlanacak ve onayı alınacaktır.

South Stream Transport'a ait AMP şunları içermektedir:

- Acil Müdahale / Kriz Yönetim Stratejisi;
- Acil Müdahale Planlaması;
- Acil Durum Risk Analizi;
- Acil Müdahale Planları;
- Kriz Yönetim Planı;
- South Stream Transport B.V.'nin AMP'si ile seçilen Yüklenici(ler)in AMP'lerinin Birleştirilmesine dair Bilgiler;
- Roller ve Sorumluluklar;
- Sahadaki Acil Müdahale Ekibi;
- South Stream Transport Acil Müdahale Ekibi;

- Acil Müdahale Ekibinin göreve çağırılma prosedürü;
- Acil Durum İrtibat Görevlisinin Rolü;
- Acil Durum Ekip Liderinin Rolü;
- Acil Durum Ekip Koordinatörünün Rolü;
- Diğer Kişilerin Rolü / Uzman Desteği;
- Yetkinlik ve Eğitim;
- Haberleşme ve Acil Durum Bildirme ve Raporlaması;
- Acil Durum İrtibat Listesi;
- Acil Durum Tatbikatları;
- Kontroller, Muayeneler ve Testler; ve
- Acil Müdahale Planlarının Gözden Geçirilmesi.

11.2.2 Kirlilik Önleme Planı

South Stream Transport, özel bir Kirlilik Önleme Planı geliştirmeyecektir. Kirlilik Önleme Planı yerine, bütün Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı için geliştirilmekte olan İnşaat Yönetim Planları ve İşletme Yönetim Planlarının önemli bir kısmı bu konuyu kapsayacaktır. Türkiye Bölümünde inşaat aşaması kirlilik önleme konuları, asıl olarak Gemi ve Deniz Taşımacılığı ve Açık Denizde Boru Döşeme İnşaat Yönetim Planları ile yönetilecektir. İşletme aşaması sırasında kirlilik önlenmesi ise Açık Deniz Boru Hatları İşletme Yönetim Planı ile yönetilecektir. Tüm gemilerde, Uluslararası Denizcilik Organizasyonu'nun (IMO) gereksinimlerini ve MARPOL 73/78'e uyumu sağlayan bir Kirlilik Önleme Planı bulunacaktır.

11.2.3 Atık Yönetimi Planı

South Stream Transport B.V., özel bir Atık Yönetim Planı geliştirmeyecektir. Bunun yerine bu konu, bütün Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı için geliştirilmekte olan İnşaat Yönetim Planları ve İşletme Yönetim Planlarının önemli bir kısmını teşkil edecektir. Türkiye Bölümünde inşaat aşaması atık yönetimi konuları temel olarak Gemi ve Deniz Taşımacılığı ve Açık Denizde Boru Döşeme İnşaat Yönetim Planları ile yönetilecektir. İşletme aşaması sırasında atık yönetimi ise temel olarak Açık Deniz Boru Hatları İşletme Yönetim Planı ile yönetilecektir. Tüm gemilerin, IMO'nun gereksinimlerini ve MARPOL 73/78'e uyumu sağlayan bir Atık Yönetim Planı bulunacaktır.

11.2.4 Kültürel Miras Öğeleri Yönetim Planı

Kültürel Miras Öğeleri Yönetim Planı mevcut durumda geliştirilmektedir. Bu plan, Projenin ömrü boyunca tespit edilen her türlü Kültürel Miras Öğesinin etkili bir şekilde yönetimi ve korunmasını sağlamaya yönelik tüm ilgili detayları içerecektir. Tesadüfî Bulgular Prosedürleri de, yürürlükteki yönetmeliklere göre ve Kültür ve Turizm Bakanlığı'na danışılarak geliştirilecektir.

11.2.5 Gemi Trafiği Yönetim Planı

South Stream Transport, bütün Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı için geliştirilmekte olan İnşaat Yönetim Planları ve İşletme Yönetim Planlarının bir parçası olarak bir Gemi Trafiği Yönetim Planı geliştirecektir. Türkiye Bölümünde inşaat aşaması gemi trafiği konuları temel olarak Gemi ve Deniz Taşımacılığı ve Açık Denizde Boru Döşeme İnşaat Yönetim Planları ile yönetilecektir. İşletme Aşaması sırasında gemi trafiği temel olarak Açık Deniz Boru Hatları İşletme Yönetim Planı ile yönetilecektir.

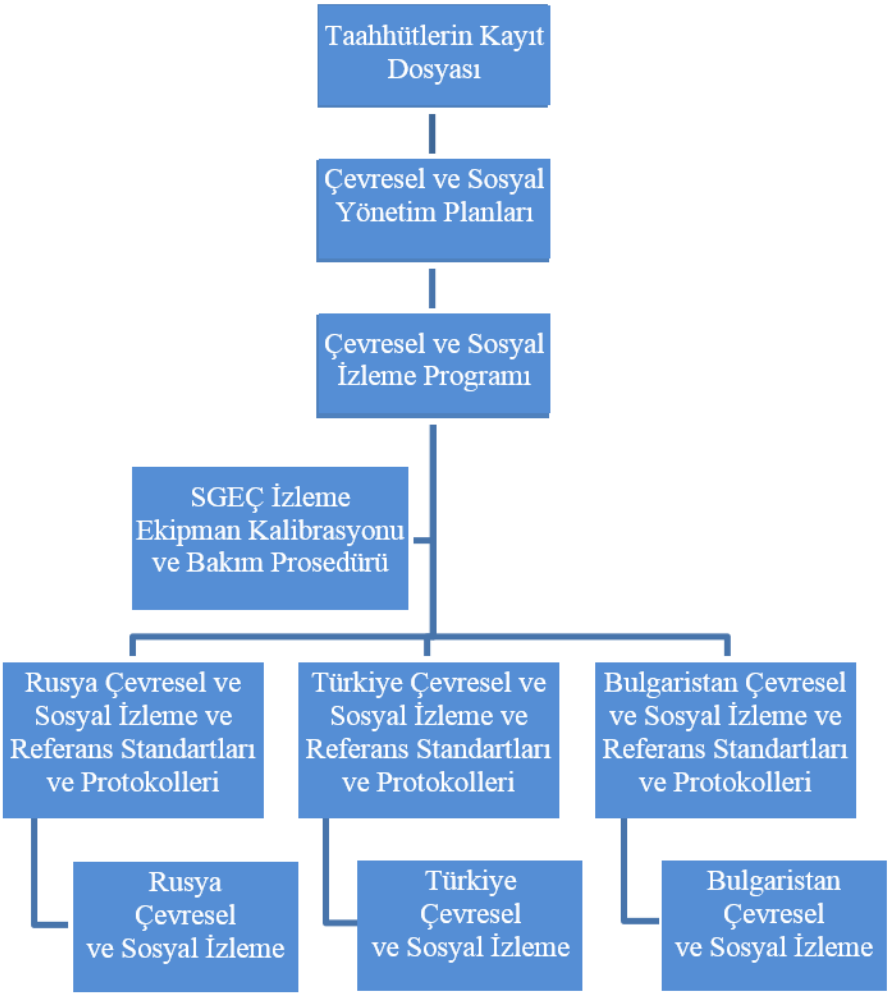
11.3 İnşaat ve İşletme Dönemi İzleme Planı

Güney Akım Açık Deniz Boru Hattı tamamında çevresel ve sosyal izleme için gereksinimler ve taahhütler, ulusal ÇED raporlarından, uluslararası ÇSED raporlarında, yasal gereksinimlerden ve özel çevresel izinlerden elde edilmektedir. Çevresel ve sosyal izleme yükümlülükleri, Taahhütler Kaydı [28] bir arada yer almaktadır.

İnşaat ve işletme için Çevresel ve Sosyal Yönetim Planları (ÇSYP'ler), Projenin, çevresel ve sosyal izleme ile ilişkili herhangi bir gereksinimler dahil olmak üzere Taahhütler Kaydında yer alan gereksinimleri nasıl yerine getireceğini tanımlamaktadır.

İzleme programı, ulusal gereksinimlere göre, ulusal mevzuat ve referans standartlar uyarınca uygulamaya geçirilecektir. Ulusal mevzuat ve referans standartların olmadığı yerlerde ise, çevresel ve sosyal izleme, tanınmış uluslararası kabul görmüş standartlara göre (örneğin Uluslararası Standartlar Örgütü (ISO) veya Avrupa Standartlar Organizasyonu (CEN)) yürütülecektir.

Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı'nın geneli için çevresel ve sosyal izleme çerçevesi aşağıda **Şekil 11.3**'de gösterilmektedir.



Şekil 11.3: Çevresel ve Sosyal İzleme Programının Yapısı

[28] Taahhütler kaydı South Stream Transport tarafından yükleniciler için hazırlanmış bir listedir.

Projenin, çevresel ve sosyal izleme programı, izlemenin inşaat faaliyetleri, işletme öncesi ve işletme faaliyetlerinden kaynaklı etkileri dahil olmak üzere ÇED, ÇSED ve izin onaylarına uygunluğun kanıtlanması veya bunlar ile alakalı sonuçların doğrulanması için tüm başlıkları ve gereksinimleri kapsayacaktır.

Çevresel ve sosyal izleme programının kapsamı aşağıdakileri içerecektir:

- Hava, su, toprak gürültü dahil, *fiziksel ve kimyasal çevre*;
- Karasal ve deniz ekosistemleri ve ilgili flora ve fauna dahil, *Biyolojik çevre*; ve
- Kültürel miras dahil, *sosyo-ekonomik koşullar*.

Program, izlemenin türünü ve sıklığını, rolleri ve sorumlulukları, ve gerekli durumlarda izleme ekipmanlarının bakım ve kalibrasyonuna ilişkin gereksinimleri tanımlayacaktır.

Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı Türkiye Bölümü çevresel ve sosyal izleme programı, ülkenin yasal mevzuat gerekliliklerine uygun olacak ve kapsamı ulusal gereksinimlere ve uluslararası gereksinimlere bağlı olacaktır. Türkiye Bölümü Çevresel ve Sosyal İzleme Planı, ÇED çalışmasının tamamlanması sonrasında geliştirilecektir.

Proje için, ÇED Olumlu Kararı verildiğinde, Proje Sahibi tarafından seçilecek ÇED yeterlik belgesi olan bir kuruluşun, Yeterlik Belgesi Tebliği'nin 9. Maddesi 4. ve 5. Bentleri kapsamında, İnşaat Aşamasının başından itibaren ÇŞB tarafından belirlenen aralıklarla, ÇED taahhütlerinin yerine getirilip getirilmediğini izlemesi gerekmektedir.

Proje Sahibi tarafından seçilen kuruluş İnşaat ve İşletme Aşaması İzleme-Kontrol Formunu (Tebliğin Ek-4'ü) hazırlamaktan ve Nihai ÇED Raporunda belirtilen izleme-kontrol döneminin bitimini takiben yirmi gün içerisinde Bakanlığa sunmaktan sorumlu olacaktır.

Türkiye Bölümü İzleme Programına göre toplanan bilgileri özetleyen raporlar düzenli olarak Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve talep edilmesi durumunda diğer resmi kuruluşlara gönderilecektir.

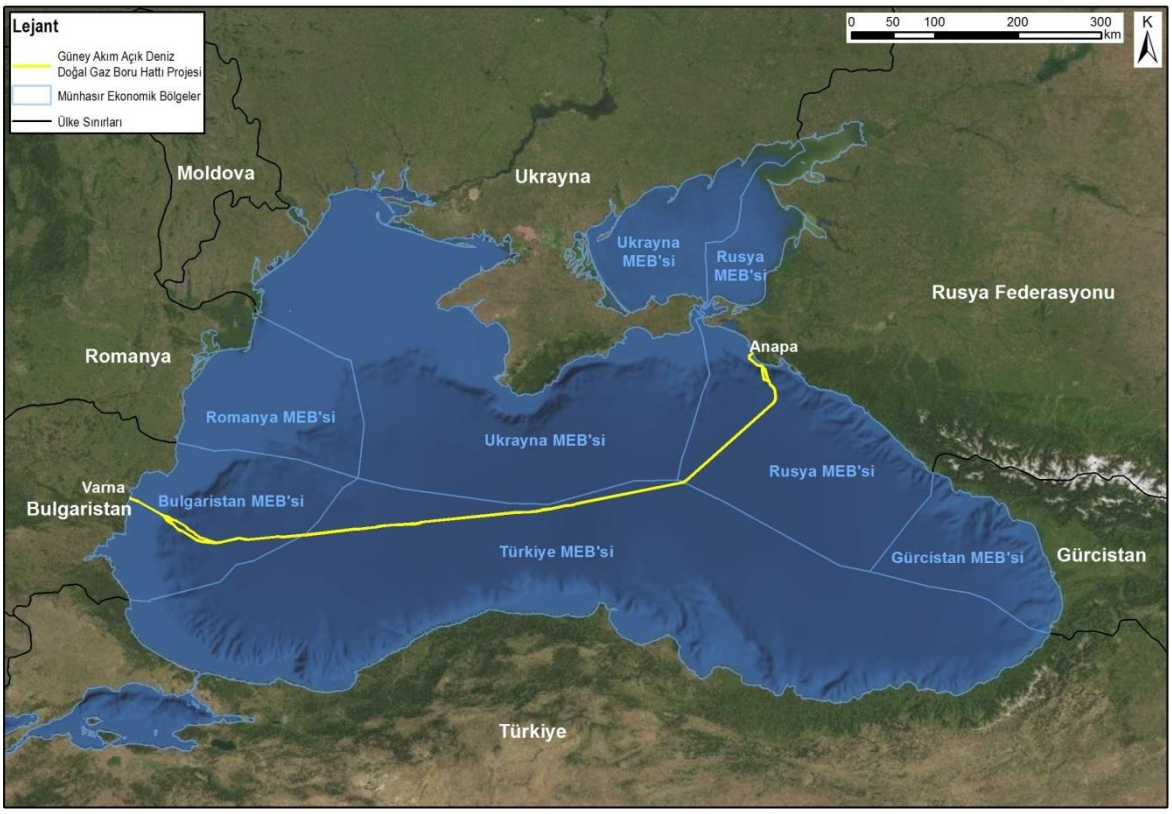
BÖLÜM 12
SONUÇLAR

BÖLÜM 12. SONUÇLAR

12.1. Projenin Teknik Olmayan Özeti

Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı, Rusya'dan Orta ve Güney Doğu Avrupa ülkelerine doğalgaz taşıyacak olan Güney Akım Boru Hattı Sisteminin açık deniz bileşenidir. Proje tamamlandığında boru hattı sisteminin uzunluğu, 2.300 kilometreden (km) fazla olacaktır.

Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı, Anapa civarında Rusya sahilinden başlayıp, Türkiye Münhasır Ekonomik Bölgesi(MEB)'nin içinden geçerek Varna civarında Bulgaristan sahiline kadar Karadeniz'in içinden geçerek uzanan, yaklaşık 931 km uzunluğunda dört adet paralel 32 inç (813 milimetre (mm)) çapındaki boru hatlarından oluşacaktır (**Şekil 12.1**). Açık deniz boru hatlarına ilave olarak Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı ayrıca Rusya ve Bulgaristan'da, kıyı yaklaşım kesimleri olarak bilinen, kısa kara bölümlerini ve beraberinde kıyı yaklaşım tesislerini de içerecektir.



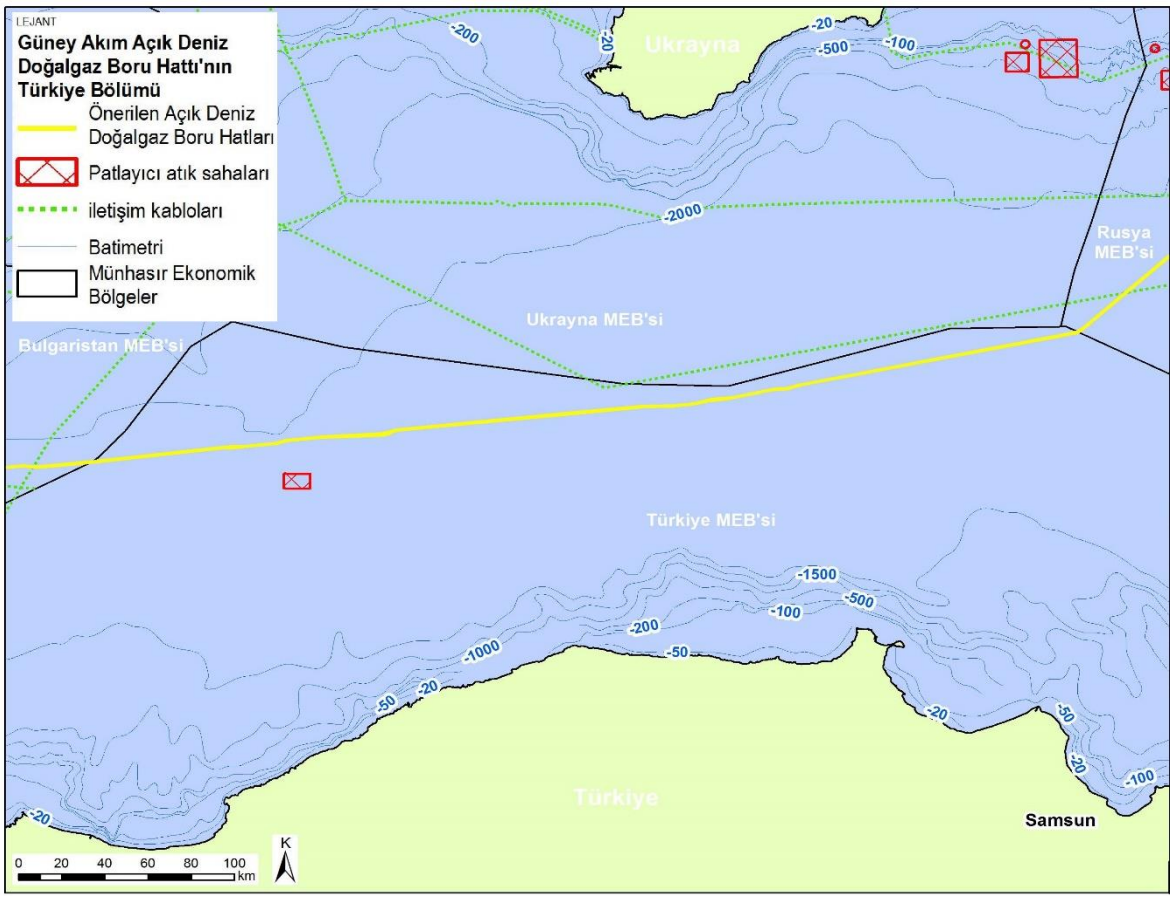
Şekil 12.1: Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı

Bölüm 1'de (Projenin Genel Özellikleri) tanıtıldığı üzere Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattının Türkiye kısmı 'Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı – Türkiye Bölümü' olarak bilinmektedir ve bu ÇED Raporu boyunca 'Proje' olarak anılmıştır.

Proje, yaklaşık 470 km boyunca, Karadeniz'in içinden, doğuda Rusya ve Türkiye MEB arasındaki sınırdan, batıda Türkiye ve Bulgaristan MEB'i arasındaki sınıra kadar uzanmaktadır (**Şekil 12.2**). Türkiye MEB'i içinde boru hatları, yaklaşık 2.000-2.200 m arasında değişen derinliklerde, tabanda 2 km genişliğinde bir koridor içerisinde doğrudan deniz tabanı üzerine döşenecektir. Projenin, Türkiye ana karasına en yakın olduğu yerleşim alanı Sinop'a mesafesi yaklaşık 110 km'dir.

South Stream Transport B.V. bir ortak girişim şirketi olup, Projeyi geliştirmekten sorumludur. Rus şirketi OAO Gazprom, %50'lik bir hisseye sahiptir. İtalyan şirketi Eni S.p.A'nın hissesi %20 iken, Fransız enerji şirketi Électricité de France (EDF Grubu) ve Alman Şirketi Wintershall Holding GmbH'nin (BASF Grubu) her ikisi de %15'lik hisseye sahiptir.

Proje için mühendislik ve tasarım çalışmaları 2008 yılında başlamıştır. Bu, mevcut boru hattı güzergâhını seçmeden önce doğalgazın Rusya'dan taşınması için seçeneklerin değerlendirilmesini de içermiştir. Proje için güzergâh seçimi, **Bölüm 4**'de (Güzergâh Seçiminin Nedenleri ve Alternatiflerin Değerlendirilmesi) tanımlanan teknik ve çevresel faktörlere dayanmaktadır. Bu faktörlerin değerlendirilmesi, Türkiye MEB'inden geçen mevcut güzergâhın (**Şekil 12.2**) seçilmesi ile sonuçlanmıştır.



Şekil 12.2: Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı – Türkiye Bölümü

Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattının inşaatına 2014 yılında başlanması planlanmakta olup inşaatın 2017 yılına kadar sürmesi beklenmektedir. Türkiye MEB'indeki inşaatın, 2014'ün sonlarında başlaması planlanmaktadır. İlk boru hattının inşaatı tamamlandıktan sonra , ilk hattan doğalgaz geçişinin 2015 yılında gerçekleştirilmesi planlanmaktadır. 2017 yılında toplam kapasiteye ulaşmak için, ikinci ve üçüncü boru hattının inşaatı paralel olarak yürütülecektir.

Buna istinaden, ikinci ve üçüncü boru hatlarının sırasıyla, 2016'nın sonuna doğru ve 2017'nin ortalarına doğru işletime geçmesi planlanmaktadır. Dördüncü boru hattı için planlanan işletme tarihi ise 2017 yılının sonlarına doğrudur. Boru hatları, en az 50 yıl boyunca doğalgaz taşımak için tasarlanmıştır. Dört boru hattının tamamının maksimum kapasitesi toplamda 63 milyar m^3/yıl, ya da yaklaşık olarak hat başına 15 milyar m^3/yıl olacaktır. Boru hatlarının her birinin tasarım basıncı 300 bar olacaktır.

Boru hatları 12 m'lik bölümler halinde çelik boruların birbirine kaynaklanması ve iç kaplamasının yapılması sonrasında döşenecektir. Böylece iç yüzeyin temizlenmesi sayesinde doğalgaz akışı iyileştirilecek, dış yüzeyden de boru hatları korozyona karşı korunmuş olacaktır. Boru hatlarına uygulanacak katodik koruma sistemi sayesinde, boru hatları korozyona karşı ekstra korumalı olacaktır. Boruların et kalınlığı 39 mm olacaktır.

Dört boru hattı, bir boru döşeme gemisi (su altında boru hattı inşaatı için özel imal edilmiş bir gemi veya mavna; bunun bir örneği **Şekil 12.3**'te gösterilmektedir) kullanılarak yerleştirilecektir. Boru hatları doğrudan deniz tabanına döşenecektir. Deniz tabanının herhangi şekilde kazılması veya üzerine bir dolgu yapılması söz konusu değildir. Borular gemi üzerinde hizalanmakta ve birbirine kaynaklanmaktadır; sonrasında kaynaklanmış olan kesitler denize indirilirken, bir yandan da yeni kesitler eklenmektedir. Gemi çarpışmaları ihtimalini önlemek için boru döşeme gemisinin çevresine 2 km yarıçapında emniyet amaçlı geçici bir koruma bölgesi oluşturulması öngörülmektedir.

İnşaat süreci için, ikmal işlemi (yani bir gemiye yakıt veya su ikmali yapılması), atık bertaraf tesisleri, manevra sahaları ve geçici depolama tesisleri gibi kıyı tesisleri gerekli olacaktır. Mevcut Proje planlamasına göre bunlar Rusya veya Bulgaristan'da yer alacak olup, Türkiye'deki kıyı tesislerinin kullanılması planlanmamaktadır.

Her bir boru hattı döşendikten sonra, güvenli, sağlam ve işletilmeye uygun olduğunu teyit etmek için testlere tabi tutulacaktır. Bu sürece işletme öncesi işlemler adı verilmekte olup, Rusya ve Bulgaristan'daki boru hattının sığ sulardaki kesimlerinin hidrotestlere (boru hattının su ile test edilmesi) tabi tutulmasını içerecektir. Türkiye MEB'indeki boru hatları dahil olmak üzere, boru hattının derin sulardaki kesimlerinde hidrotest yapılmasına gerek olmayacaktır. Bu nedenle Türkiye suları, herhangi işletim öncesi faaliyetlerden etkilenmeyecektir, çünkü bu faaliyetler sadece Rusya ve Bulgaristan suları dahilinde yürütülecektir. Türkiye MEB'indeki boru hatları, boru hattı sağlamlığını kontrol etmek için temizlenecek, kontrol edilecek ve kurutulacaktır.

Boru hatları, Türkiye Cumhuriyeti'nin yasal gereksinimlerine ve uluslararası kabul görmüş standartlara uygun olarak işletilecektir. İnşaata başlamadan önce, boru hattını diğer çalışmalardan korumak amacı ile operasyonel bir güvenlik alanı, Türkiye'deki yetkili mercilere danışılarak, Türk gereklilikleri ve ilgili endüstriyel ve uluslararası standartlar ile uyum içinde belirlenecektir. Ayrıca bir bakım programı uygulamaya geçirilecektir. Buna ek olarak boru hatları, basıncın ve debinin sürekli olarak ölçülmesi sayesinde bir merkezi kontrol odasından düzenli olarak izlenecektir. Bu kontrol odası Türkiye'de yer almayacaktır. Öngörülmemekle birlikte, herhangi bir boru hattına zarar gelmesi halinde veya bir kaçak tespit edilirse, acil durum prosedürleri uygulamaya geçirilecektir. Bu prosedürler, hattın acil olarak kapatılması ve sonrasında boru hattının tetkik edilmesini içermektedir.

50 yıllık işletme ömrünün sonunda, açık deniz boru hattının, faaliyeti sonlandırılacaktır. Boru hattının işletimden çıkartılması, o zaman diliminde yürürlükte olacak ulusal mevzuat ve uluslararası iyi endüstriyel uygulamalar uyarınca (GIIP), resmi makamlar ile temasa geçilerek gerçekleştirilecektir.

Şekil 12.3: Örnek Boru Döşeme Gemisi (Fotograf, Saipem'in izni ile kullanılmıştır.)

12.2. Başlıca Çevresel Etkilerin Özet Değerlendirilmesi

Projenin potansiyel çevresel etkileri, **Bölüm 1**'de (Projenin Genel Özellikleri) tarif edilen İnşaat, İşletme ve İşletmeden Çıkartma Aşamaları ile ilişkili öngörülen faaliyetlere dayalı olarak değerlendirilmiştir. Değerlendirme, **2. Bölümde** (Çevresel Etki Değerlendirmesi Yaklaşımı) tanımlanan şekilde, ÇED Yönetmeliğine uygun olarak yürütülmüş olup, **6. Bölüm** (Fiziksel Çevrenin Değerlendirilmesi), **7. Bölüm** (Biyolojik Çevrenin Değerlendirilmesi) ve **10. Bölümde** (Kümülatif Etki Değerlendirmesi) sunulmuştur. İlgili Türk mevzuatına/standartlarına göre etkilerin değerlendirilmesi ise **9. Bölümde** (Proje Faaliyetlerinin Değerlendirilmesi) yer almaktadır.

Aşağıda, Projeden kaynaklanabilecek potansiyel etkiler tarif edilmektedir. **6. Bölüm** (Fiziksel Çevrenin Değerlendirilmesi), **7. Bölüm** (Biyolojik Çevrenin Değerlendirilmesi) ve **10. Bölüm**'deki (Kümülatif Etki Değerlendirmesi) incelemelerde belirtildiği üzere, tüm tanımlanan etkiler süre açısından geçici, kapsam olarak ise yerel olacaktır. Bu, Projenin Türkiye ana karasından yaklaşık 110 km uzakta olması, Proje Alanında hassas alıcılara nadir rastlanması, ve ayrıca Proje tarafından önerilen tasarım kontrolleri ve azaltma önlemleri ile Projenin genel niteliğinden anlaşılabilmektedir (bkz. **Bölüm 12.3**).

12.2.1. Deniz Tabanı Jeolojisi

Sedimanların sınırlı ve lokalize hareketi, boru hattının deniz tabanı üzerine yerleştirilmesinin neticesi olarak ortaya çıkacaktır. Ancak, boru hattının döşenmekte olduğu derinlik göz önünde bulundurulduğunda, sediman bulutlarının su kalitesini düşürmesi pek mümkün değildir.

Jeolojik özellikler, boru döşeme faaliyetlerinden etkilenmeyecektir ve bu özelliklerin varlığı, boru hatlarının uzun vadeli ömrünü olumsuz yönde etkileyebilir. Sıklıkla jeolojik tehlikeler olarak adlandırılan jeolojik özelliklere örnek olarak Karadeniz'in derin düzlüklerinde var olduğu bilinen çamur volkanları ve aktif gaz sızıntıları gösterilebilir. Boru hattının güzergâh seçimi, söz konusu jeolojik özelliklerden uzak tutulacak şekilde yapılmıştır. Buna ek olarak, boru hatlarının deniz tabanına yerleştirilmesi, gerçek zamanlı olarak Uzaktan Kumandalı Sualtı Araçları (ROV)

kullanılarak izlenecektir ve böylece boru döşemesi gerçekleştirilirken olası deniz tabanı unsurlarından uzak durulması mümkün olabilecektir.

Rutin işletme faaliyetleri, deniz tabanı sedimanları ya da diğer jeolojik özelliklerle bir etkileşimde bulunmayacaktır.

12.2.2. Su Kalitesi

İnşaat faaliyetlerinin bir sonucu olarak üretilecek olan atık ve atık sudan kaynaklanacak mevcut deniz suyu kalitesinin sınırlı da olsa etkilenme ihtimali söz konusu olacaktır. İnşaat aşamasında üretilecek atıkların başlıcaları kanalizasyon atıksuyu, evsel nitelikli atık su, evsel katı atık, atık yağlar (petrol ve petrol türevi ürünler) ve petrollü kalıntılar içeren sintine suyudur .

MARPOL 73/78 kapsamına giren tüm atıklar ve atık sular, Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesine Dair Uluslararası Sözleşme (MARPOL 73/78) ve ilgili Türk Çevre Mevzuatı uyarınca yönetilecek olup, deniz ortamı üzerinde herhangi kayda değer olumsuz bir etki yaratması beklenmemektedir. Evsel nitelikli atık sulardan kanalizasyon sularının, gemilerde yer alan atık su arıtma tesislerinde arıtılması ve arıtıldıktan sonra, kalitesinin yasal standartları karşılaması koşuluyla, denize deşarj edilmesi planlanmaktadır. Diğer evsel nitelikli atık sular ise arıtılmadan deşarj edilecektir. Tüm sıvı atıklar ve atık sular MARPOL 73/78, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği ve Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği ve diğer ilgili mevzuat hükümlerine göre yönetilecektir. Belli diğer türdeki atıklar (evsel katı atıklar, tahta, kağıt, yağlı atıklar, vb.), gemilerde yakılabilir veya bertaraf için kıyıda yer alan lisanslı tesislere aktarılabilir.

Gemilerde arıtılamayan diğer atık sular, gemide depolanacak, bir ikmal gemisine aktarılarak, yasal olarak yetkilendirilmiş bir bertaraf tesisinde bertaraf ettirilecektir. Türkiye'de herhangi bir betaraf tesisinin kullanılması planlanmamaktadır.

Oluşması beklenmemekle birlikte, Proje faaliyetleri ile bağlantılı olarak kazara petrol döküntülerinin oluşması veya boru hattında gaz kaçağının olması da, potansiyel olarak su kalitesini olumsuz etkileyebilir. Böyle bir durumda, Projenin Acil Müdahale Planı **Bölüm 11**'de (Çevresel ve Sosyal Yönetim Sistemi) detaylandırıldığı gibi devreye sokulacaktır ve bu Plan, herhangi bir kaçağın kapsamını ve sonucunda ortaya çıkabilecek etkileri sınırlayacaktır. Kirleticiler, orta Karadeniz'in açık sularında seyrelecek olduğundan, herhangi bir olumsuz etkinin lokal ve kısa süreli olması beklenmektedir. Doğalgaz hızlı bir şekilde su sütunu boyunca dağılacaktır.

İşletme Aşamasının su kalitesi üzerine etkileri asgari düzeyde, rutin bakım işlemlerinde kullanılacak gemilerden oluşan arıtılmış evsel nitelikli atık suların deşarjları ile sınırlı olacaktır.

12.2.3. Hava Kalitesi

İnşaat faaliyetleri, boru döşeme, ikmal ve destek gemileri ve helikopterlerinden kaynaklı egzoz emisyonların salınmasına yol açacaktır. Söz konusu emisyonlar, Karadeniz'de mevcut olan diğer deniz trafiği bağlamında asgari düzeyde olacaktır. Proje için gerçekleştirilen, ve **9. Bölüm** (Proje Faaliyetlerinin Değerlendirilmesi) ve **EK-6.A**'da verilmiş olan hava kalitesi modellemesinde, Proje Alanının Türkiye MEB'i içindeki konumu düşünüldüğünde, inşaat faaliyetlerinden kaynaklı egzoz emisyonlarının insan sağlığı veya biyolojik algılayıcıları etkilemesinin pek muhtemel olmadığı gösterilmiştir.

İşletme Aşamasından kaynaklanacak olan hava emisyonları asgari düzeyde olacak olup, rutin bakım işlemleri ile sınırlı kalacaktır.

12.2.4. Gemi Trafiği

Proje, gemi çarpışmaları ihtimalini en aza indirmek için, gemi döşeme gemisi çevresinde 2 km'lik bir geçici güvenlik bölgesinin bulunmasını önermektedir. Gemi filosu (boru döşeme ve destek gemileri), günde iki deniz milinin altında olacak şekilde yavaş hızlarda seyredecektir. İnşaat sahasında yer alacak gemi filosu, standart gemilerden ziyade sabit bir nesne gibi düşünülebilir. Gemi çarpışma riskini en aza indirmek için ilgili mercilere, filonun her günkü konumu hakkında bilgi verilecektir. Proje için bir çarpışma riski analizi yürütülmüş olup **9. Bölüm** (Proje Faaliyetlerinin Değerlendirilmesi) ve **EK-9.A**'da verilmiştir, bu analizde, İnşaat Aşamasında bir çarpışmanın olma ihtimalinin son derece düşük olduğu kanaatine ulaşılmıştır.

Projenin İşletme Aşamasında gemi trafiği, bakım gemilerinin rutin-seyrek seyirleri ile sınırlı olacağından, bu Aşama sırasında herhangi bir olumsuz deniz trafiği etkilerinin olması beklenmemektedir.

12.2.5. Kültürel Miras

Karadeniz'deki, korozyonu ve mikrobik bozunumu engelleyen anoksik koşullar nedeniyle, 120–200 m su derinliğinin altında, kültürel miras öğelerinin korunma potansiyeli büyük ölçüde artmaktadır. Bu sebeple, tahta gemilere ait kalıntıların iyi korunmuş olması muhtemeldir.

6. Bölümde (Fiziksel Çevrenin Değerlendirilmesi) görülebileceği üzere, jeo-fiziksel verilerin yorumlanmasını takiben seçilen hedeflerin gözle incelenmesi neticesinde, dört boru hattı güzergahından herhangi birinin 150 m civarında iki adet kültürel miras öğesi tespit edilebilmiştir. Bunlar, Orta Çağ sonu ile Modern çağ arasındaki döneme ait (18 ile 19. yüzyıl arası) gemi enkazlarıdır.

Etkilerin oluşma ihtimalini asgariye indirgemek için boru hattı güzergahları, tespit edilen kültürel miras nesnelerinden asgari 150 m mesafe uzaktan geçecek şekilde düzeltilmiştir. Buna ek olarak, bir takım döşeme öncesi etütleri yürütülecek ve (mevcut olması halinde) herhangi tespit edilmemiş Tesadüfi Bulgular üzerinde bir etki oluşmaması için Proje için bir Tesadüfi Bulgular Prosedürü oluşturulacaktır. Ek olarak Projenin daha önce tanımlanmamış bir KültüreMiras Öğesine rastlanması durumunda, zarar verilmesinin önlenmesi amacı ile, Tesadüfi Bulgular Prosedürü hazırlanarak bir ön inceleme gerçekleştirilmiş olacaktır. Kültür ve Turizm Bakanlığı'nın görüşü **EK-5.A**'da sunulmuştur.

Projenin İşletme Aşaması sırasında kültürel miras üzerinde herhangi bir olumsuz etki olması beklenmemektedir.

12.2.6. Deniz Ekolojisi

Türkiye MEB'i ve dolayısıyla da Proje Alanı içerisinde herhangi ulusal veya uluslararası koruma alanı bulunmamaktadır. Ancak Proje Alanında bazı uluslararası ve bölgesel koruma altındaki türler bulunabilir; fakat bunlar hareketli türler olup, yaşamaları, Proje Alanı içerisinde yer alan yaşam alanlarına dayanmamaktadır ve Proje Alanını geçerek göç edebilirler.

İnşaat Aşaması sırasında su altı gürültüsü, atık ve atık su deşarjları ve gemi ışıklandırması bazı deniz canlısı türlerini etkileyebilir.

Su altı gürültüsü, inşaat faaliyetlerinde yer alacak gemilerden kaynaklanacaktır. Proje için bir su altı gürültüsü değerlendirmesi yürütülmüş olup bu değerlendirme **7. Bölüm** (Biyolojik Çevrenin Değerlendirilmesi) ve **EK-7.B**'de yer almaktadır. Bu değerlendirme su altı gürültüsünün hem balıklar hem de deniz memelileri üzerindeki etkilerini incelemiş ve sadece hafif düzeyde davranış değişikliklerinin beklenmekte olduğu ve bunların da sadece Proje Alanı civarı ile sınırlı

olduğu kanaatine ulaşmıştır. Balıklar üzerindeki etkilerin (Avrupa'dan göç eden hamsi balığının göç düzenleri dahil) asgari düzeyde olması beklenmektedir.

Yukarıda tarif edildiği üzere, atık ve atık su deşarjları sınırlı olacak ve MARPOL 73/78 ve ilgili Türk Mevzuatı uyarınca gerçekleştirilecektir; bu yüzden de deniz ekolojisi üzerinde bir etki yaratması beklenmemektedir.

Gemilerin ışıklandırmasının neticesinde kuşlar üzerindeki etkilerin de sınırlı olması beklenmektedir.

Karadeniz'in daha derin kısımlardaki deniz tabanında, yaklaşık 150 m'nin altındaki anoksik koşullar nedeniyle kayda değer biyolojik toplulukların yaşaması muhtemel değildir ve bu sebeple, Proje'nin inşaat faaliyetleri, bentik toplulukları etkilemeyecektir.

Proje faaliyetlerinin bir sonucu olarak petrol döküntülerinin oluşması veya boru hattında gaz kaçağının olması düşük bir ihtimalle de olsa söz konusu olabilir ve potansiyel olarak deniz canlı türleri etkilenebilir. Ancak Proje Alanında karşılaşılan türlerin çoğu oldukça hareketli türler olduğundan, bu etkiler lokal ve kısa süreli olacaktır.

Projede kullanılacak gemiler tarafından Karadeniz'in deniz ekosistemine bir tehdit oluşturabilecek yabancı alg türleri veya diğer deniz organizmalarının taşınması da değerlendirmede dikkate alınmıştır. Ancak, **7. Bölüm** (Biyolojik Çevrenin Değerlendirilmesi)'nde tarif edildiği gibi Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) tavsiyelerine uygun olarak gönüllü balast suyu yönetim planı benimseme taahhütleri göz önünde bulundurulduğunda, bu olayın oluşması ihtimali çok düşüktür.

İşletme Aşamasında deniz ekolojisi üzerinde herhangi ciddi olumsuz etkilerin oluşması beklenmemektedir.

12.2.7. Sosyo-Ekonomik

Türk balıkçı gemilerinin İnşaat ve İşletme Aşamalarında projeye ait gemi filosu ile yollarının kesişmesi beklenmemektedir. Projenin, Avrupa'dan gelecek hamsi balığının göç yolları üzerindeki etkileri, Türkiye'nin ticari balıkçılık sanayisini olumsuz yönde etkileme potansiyeli ile bağlantılı olarak değerlendirilmiştir. Avrupa'dan gelecek hamsi balığı, hem yakalanan miktar itibariyle hem de ekonomik değeri itibariyle, Türkiye'nin balıkçılık sanayisi için ticari olarak en önemli türdür, ve bu türün göç yolu, yılda iki defa Proje gemi filosu ile kesişmektedir. Her ne kadar göçün zamanlaması, bazı inşaat faaliyetlerine rastlayacaksa da, inşaat sahasının genişliği ve Balıklar tarafından herhangi şekilde uzak durulacak alanın boyutu, göç koridorunun muhtemel genişliğine kıyasla oldukça küçüktür. Bu sebeple de, göçün olumsuz yönde etkilenmesi muhtemel değildir. Dolayısıyla, Türk balıkçılık sanayisinin elde ettiği balık tutma düzeyleri üzerinde bir etki beklenmemektedir.

Proje alanının mevcut durumunun deniz ekolojisi ve balıkçılık yönünden incelenmesi ve ele alınması için Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü'ne görüş sorulmuştur. Alınan görüşe göre; projenin inşaat ve işletme aşamalarında deniz ekosistemine olası etkilerini kontrol etmek ve bu etkileri azaltmak için uygun önlemlerin belirlendiği, proje alanının açık deniz olması, Karadeniz'in özel koşulları nedeni ile 150 metreden derin yerlerde ise yaşamın önemli derecede azalması göz önünde bulundurularak, Su ürünleri mevzuatı açısından uygun bulunmuştur. Söz konusu görüş **EK-5.A**'da verilmiştir.

Projenin konumu ve niteliği nedeniyle Türk balıkçılık sanayisinin Projeden etkilenmesi muhtemel değildir. Türkiye MEB'indeki gelecekteki kaynak araştırma veya geliştirme faaliyetlerinin, Proje'nin işletme dönemi için belirlenecek olan kalıcı koruma alanı nedeniyle etkilenmesi mümkündür. Koruma alanı bölgesi dar bir koridor ile sınırlı olup, Türkiye MEB'inde Projenin 470 km'lik uzunluğunu kapsayacaktır. Proje Alanı civarında kaynak araştırma veya

çıkartma faaliyetlerinin olması halinde, ilgili otoriteler ve üçüncü şahıslar ile yaklaşma mesafeleri ile ilgili işbirliği yapılacaktır.

12.2.8. Kümülatif Etkiler

Kümülatif etkiler, Proje etkilerinin mevcut, planlanan veya gelecekteki projeler veya gelişmeler ile bir araya gelmesinden kaynaklı olarak ortaya çıkan etkilerdir. Kümülatif etki değerlendirmesi, diğer boru hattı projeleri ve Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattının Rusya ve Bulgaristan Bölümlerinin kümülatif etkileri ile bağlantılı olarak yürütülmüştür. Su altı gürültüsü, su kalitesi, atık üretimi ve beklenmeyen olaylar üzerinde özellikle yoğunlaşılmıştır.

Mevcut Proje planlamasına dayalı olarak, Türkiye Bölümünde tek seferde sadece tek bir gemi filosu (inşaat sahası) bulunacaktır. Proje ve Rusya ve/veya Bulgaristan Bölümlerinin inşaat sahaları arasındaki minimum mesafe 400 km'nin üzerindedir. Bu sebeple, kayda değer bir kümülatif etki beklenmemektedir.

2015 yılı için TPAO tarafından, Proje Alanı civarında petrol ve doğal gaz araştırma etütleri planlanmaktadır. Bu etütlerin zamanlaması henüz teyit edilmemiştir ancak etütlerin niteliği nedeniyle kayda değer kümülatif etkiler beklenmemektedir.

İşletme Aşaması sırasında, kümülatif etkiler beklenmemektedir.

12.2.9. Sınır Aşan Etkiler

Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı'nın Rusya veya Bulgaristan Bölümüyle ilişkili faaliyetlerden kaynaklı sınır aşan etkilerin Türkiye'yi etkilemesi durumu değerlendirilmiştir. Su altı gürültüsü, hava kalitesi, atık üretimi ve beklenmeyen (plansız) olaylar üzerinde özellikle yoğunlaşılmıştır.

Proje faaliyetlerinin bir sonucu olarak petrol döküntülerinin oluşması veya boru hattında gaz kaçağının olması düşük bir ihtimalle de olsa söz konusu olabilir ve potansiyel olarak sınır ötesi etkiler oluşabilir. Ancak Proje, söz konusu etkileri sınırlayacak veya asgariye indirecek bir dizi tasarım kontrolü tanımlamıştır. Rusya ve Bulgaristan'ın kıyılarının yakınında oluşacak bir dökülmenin Türkiye MEB'ini veya sahil hattını etkilemeyeceğini göstermektedir. Türkiye MEB sınırlarına yakın oluşabilecek bazı açık deniz dökülmeleri/sızıntıları, potansiyel olarak bir dökülme/sızıntı tabakasının Türkiye MEB sularına hareket etmesine neden olabilir. Ancak, **10. Bölüm**'de (Kümülatif Etki Değerlendirmesi) ele alındığı üzere, açık denizde gerçekleşen dökülme/sızıntıların kalıcı etki yaratması beklenmemektedir.

12.3. Etki Azaltıcı Önlemlerin Özet Değerlendirmesi

2. Bölümde (Çevresel Etki Değerlendirmesi Yaklaşımı) gösterildiği üzere ÇED, potansiyel olumsuz etkileri sınırlandırmak üzere Projenin tasarımına dahil edilmiş olan her türlü kontrol önlemlerini dikkate alarak yürütülmüştür. Bunlara "tasarım kontrolleri" adı verilmekte olup, **6. Bölüm** (Fiziksel Çevrenin Değerlendirilmesi) ve **7. Bölüm**de (Biyolojik Çevrenin Değerlendirilmesi) her bir etki değerlendirmesi kısmında sıralanmıştır.

Tespit edilen etkileri azaltmaya veya kontrol etmeye yönelik ilave önlemler / tedbirler gerekmesi durumunda "azaltma önlemleri" adı altında önerilmiştir. **Tablo 12.1**, Projeye dahil edilecek olan tüm tasarım kontrol ve azaltma önlemlerine genel bir bakış sunmaktadır.

Tablo 12.1: Tasarım Kontrolleri

Tasarım Kontrolü	Alıcı
Gemi filosunun kapladığı alanın, uygulama açısından mümkün olduğunca asgariye indirilmesi.	Ekoloji
Işıklandırmada perdeleme ve doğru açının kullanımı.	
Mümkün olduğu yerde ışıklandırmanın kullanımının en aza indirilmesi. Gece çalışmaları için uygun aydınlatma tasarımı yapılması.	
Öngörülen ilgili deniz kullanıcıları ile irtibata geçilmesi.	
Balıklar ve planktonların borunun içine girmesini önlemek için koruyucu filtrelerin kullanılması	
Gece çalışmaları sırasında, gereken şekilde, yönlendirilmiş aydınlatma, perde, siper, zamanlayıcı, aküator, vs. kullanılarak uygun aydınlatma tasarımı uygulanacaktır. Emniyetli ve uygulanabilir olduğu sürece gökyüzüne ve denize doğru ışık projeksiyonu, geceleri, zayıf görüş ve kötü hava koşullarında gereksiz aydınlatma unsurlarının kaldırılması, ışık yoğunluğunun azaltılması ve ışık kaynaklarının perdelenmesi mümkün olduğunca engellenecektir.	
Memelilerle ve kuşlarla etkileşimlere yönelik spesifik protokoller bir yönetim planı çerçevesinde geliştirilecek ve bu tür etkileşimlerin yönetilmesine yardımcı olması için her bir durumda boru döşeme işlemleri sırasında kalifiye (tescilli bir Ortak Doğa Koruma Komitesi veya eşdeğerinden) Deniz Memelileri Gözlemcisi hazır bulunacaktır.	
Modern gemiler ve ekipman kullanılması ve düzenli bakımlarının yapılacağının taahhütü	
Tüm gemiler, Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) Gemilerin Balast Sularının Kontrolü ve Yönetimi için Uluslararası Anlaşma (BWM) uyarınca gönüllü bir balast suyu yönetim planının uygulamaya geçirilmesi; Bu planlar, Anlaşmanın Balast Suyu Yönetimi gereksinimlerini ve ek Balast Suyu Yönetimi uygulamalarını hayata geçirmek için yürütülen faaliyetlerin / alınan tedbirlerin detaylı bir açıklamasını içerecektir. Karadeniz'in dışından gelen gemiler, Proje Alanına giderken, istilacı / yerli olmayan türlerin yer değiştirmesini önlemek üzere, sürekli olarak balast bırakmalıdır.	
Acil Müdahale Planlarının ve Döküntü Müdahale Planlarının geliştirilmesi	
Tüm su ve yakıt ikmal faaliyetleri, yüklenicinin Çevresel Yönetim Planı / Kirlilik Önleme ve Kontrol Planı ile Petrol Döküntüsünü Önleme ve Müdahale Planı uyarınca yürütülecektir.	
Mümkün olduğu durumlarda; modern, yakıt açısından verimli gemiler ve ekipmanların kullanımı	Hava Kalitesi
Ozon Tabakasını İnceltici Maddeler, motorlardan ve atık yakmasından kaynaklı hava emisyonları, akaryakıt spesifikasyonu ve atıksu ile atık deşarjları ile ilgili olarak MARPOL 73/78'in ilgili hükümlerine uyulması.	
Motorlar ve ekipmanlar üzerinde düzenli bakım kontrollerinin yapılması	
Boru hattı güzergah planlaması, fiziksel bazı özelliklerden kaçınmak ve Türkiye Bölümünde herhangi bir deniz tabanı müdahalesinin gerekmemesini sağlamak amacıyla, jeo-fiziksel ve jeoteknik kısıtlara dayalı olarak optimize edilmiştir. Boru hattı deniz tabanındaki bozulmayı en aza indirmek için doğrudan deniz tabanı üzerine döşenecektir.	Jeoloji
Bulgaristan ve Rusya'da kıtasal yamaç geçiş noktalarının seçilmesinin ardından, Türkiye MEB'i kapsamında Batıda Bulgaristan ve Doğuda Rusya için gerekli MEB sınırı kesişim konumlarını birleştirmek üzere mümkün olduğunca düz hatlı bir güzergâh seçilmiştir. Bu seçim, boru hattı uzunluğunu ve dolayısıyla boru hattının deniz tabanında kapladığı alanı da en aza indirmiştir.	
Boru döşeme gemileri Dinamik Konumlandırmalı olacaktır. Dolayısı ile gemi çapalarının deniz tabanını etkilemesi söz konusu değildir.	
Tüm faaliyetler, dökülmeleri ele alan bir Acil Müdahale Planı dahil, Projenin Çevresel ve Sosyal Yönetim Planları (ÇSYP) uyarınca yürütülecektir.	Hidroloji / Oşiografi
Tüm faaliyetler, MARPOL 73/78 Ek I ve Petrol Kirliliği Hazırlığı, Müdahale ve İşbirliğine dair Uluslararası Anlaşmaya (OPRC) uygun olarak hazırlanmış yüklenicinin Çevresel Yönetim Planı / Gemide Petrol Kirliliği Acil Planı (SOPEP) uyarınca yürütülecektir.	
Proje için geliştirilmiş olan Çevresel ve Sosyal Yönetim sisteminin bir bölümü olarak bir atık yönetim planı geliştirilecektir. (bkz. Bölüm 11.2.3)	

Tasarım Kontrolü	Alıcı
Gemi boşaltımları, Uluslararası Denizcilik Organizasyonu (IMO) Karadeniz'in petrol ve atıklara ilişkin özel alan statüsünde olması nedeni ile MARPOL 73/78 ile uyumlu olacaktır.	Su kalitesi
Tüm faaliyetler, sızıntılara/dökülmelere ilişkin Acil Müdahale Planı dâhil, Proje'nin Çevresel ve Sosyal Yönetim Planları (ÇSYP) doğrultusunda yürütülecektir.	
Tüm faaliyetler, yüklenicinin Çevre Yönetim Planı / Gemide Petrol Kirliliği Acil Planı (SOPEP) doğrultusunda MARPOL 73/78 Ek I ve Uluslararası Petrol Kirliliğine Hazırlıklı Olma, Müdahale ve İşbirliği Sözleşmesi (OPRC) ile uyumlu olarak yürütülecektir.	
Proje için geliştirilen Çevre ve Sosyal Yönetim Sistemi (Bölüm 11.2.3) kapsamında bir Atık Yönetim Planı oluşturulacaktır.	
Güzergah seçimi sırasında bu sahalardan kaçınılması değerlendirilmiştir. Güzergah Kültürel Miras Öğelerinden minimum 150 m kaçınılacak şekilde optimize edilmiştir.	Kültürel Miras
South Stream Transport tarafından kapsamlı bir Kültürel Miras Yönetimi Programı benimsenecektir. Böyle bir programın hedefi boru hattının inşası, işletimi ve hizmetten çıkarılmasında yer alan tüm tarafların her zaman Kültürel Mirasın öneminin farkında olmasını ve Projeyle ilişkili herhangi bir faaliyet sırasında ulusal mevzuat ve uluslararası sözleşmelerle uyumlu davranılmasının sağlanmasıdır.	
Tesadüfi Bulgular Prosedürü uygulanacaktır. Projenin Kültürel Miras Yönetim Planı ilgili Türk yetkililerle görüşülecektir. İlgili yetkililer tüm tesadüfi bulgulara dair bilgilendirilecektir. Projenin İşletim Aşamasına yönelik olarak da bir Tesadüfi Bulgular Prosedürü, bu aşamaya geçilmeden önce, geliştirilecektir. Projenin tüm aşamaları için geçerli olan Tesadüfi Bulgular Prosedürü Kültür ve Turizm Bakanlığı ile işbirliği içinde geliştirilecek ve uygulanacaktır.	
Kültürel miras öğelerine müdahalenin veya kaza sonucu tahrip edilmesinin önlenmesine katkıda bulunmak amacıyla, Projenin tüm aşamaları boyunca, personel ve yükleniciler tarafından kültürel miras bilincini geliştirmeye yönelik olarak uygun personele eğitimler verilecektir. Bu eğitimde izlenecek yaklaşım Projenin Kültürel Miras Yönetim Planında ele alınacaktır.	
Projenin İnşaat, İşletim Öncesi ve İşletim Aşamalarında kültürel miras öğelerine yönelik yağma, vandallık ve hasar riskinin azaltılması Kültürel Miras Yönetim Planı'nın uygulanmasıyla sağlanacak olup, personele kültürel mirasa dair farkındalık eğitimi verilmesi de bu plana dâhildir.	
İnşaat çalışmaları esnasında, özel önlemler alınacaktır; o Denizdeki, bilinen tüm kültürel miras öğeleri, tasarım ekibi ve inşaat yüklenicileriyle de paylaşılacak olan proje haritalarında ve projenin GIS veritabanında gösterilecektir. Boru döşeme faaliyeti sırasında herhangi bir tesadüfi bulguyla karşılaşılması durumunda Kültürel Miras Öğesi olup olmadığını netleştirmek amacı ile ek araştırmalar yapılacaktır. o Boru hattının Kültürel Miras Öğelerinden taahhüt edilen uzaklıkta döşenmesini sağlamak için boru döşeme prosesi gerçek zamanlı olarak takip edilecektir. o İnceleme ve boru döşeme çalışmaları sırasında, inceleme ve inşaat faaliyetlerini izlemek için arkeolojik gözlem brifingleri verilecektir. Boru döşeme öncesi incelemeler ve boru döşeme faaliyetleri sırasında kalifiye bir arkeolog, potansiyel miras öğelerinin varlığına veya yokluğuna karar vermek üzere ve inceleme ve boru döşeme gemilerinin bilinen kültürel miras sahaları üzerinde etkilere neden olmaması için gözlem yapacaktır. Arkeolojik gözlem brifingleri, yetkin makamlar tarafından onaylanmış ve yetkilendirilmiş kalifiye ve deneyimli kültürel miras profesyonelleri tarafından verilecektir.	

REFERANSLAR

Ref. No	Açıklama
2.1	Belli kamu ve özel sektör projelerinin çevreye etkilerinin değerlendirilmesine ilişkin 27 Haziran 1985 tarihli, 85/337/EEC sayılı Konsey Direktifi
2.2	85/337/EEC Direktifini değiştiren 3 Mart 1997 tarihli, 97/11/EC sayılı Konsey Direktifi
2.3	ÇED Yönetmeliği (26939 sayılı ve 17 Temmuz 2008 tarihli Resmi Gazete)
2.4	Giprospetzgas (2011) "Güney Akım" doğal gaz boru hattı deniz bölümü Proje uygulaması çerçevesinde "tasarım dokümantasyonu" aşamasındaki kompleks mühendislik araştırmaları. Teknik dokümantasyon Sayı 5: Çevresel inceleme ve arkeolojik çalışmalar. 3. Kısım Çevresel inceleme, Türkiye sektörü. 3. Kitap: Teknik rapor
2.5	ÇŞB tarafından Ocak 2009'da yayımlanan ÇED El Kitabı. Erişilebileceği adres; http://www2.cedgm.gov.tr/cedbim/Documents/ced-el-kitabi.pdf [erişim tarihi Ocak 2013]
2.6	Petergaz (2012) Güney Akım Doğal Gaz Boru Hattı Deniz Bölümü'nün bir Parçası Olan Tasarım Dokümantasyonu Aşamasındaki Kompleks Mühendislik Araştırmaları. Sayı 18: Birinci Aşama Üzerine Birleştirilmiş Rapor. 2. Kısım: Birleştirilmiş Rapor. Kitap 7: Ek 6 Yan Taramalı Sonar Hedeflerinin Kataloğu (Ref. No. 6976.101.004.21.14.18.02.07(1))
2.7	P.P.E. Weaver, D.G. Masson, (2013). Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı Projesi için Deniz Tabanı İnceleme Verilerinin Yorumlanması.
2.8	Etkilerin Karşılıklı Etkileşiminin ve Dolaylı ve Kümülatif Etkilerin Değerlendirilmesi için AB Kılavuzları (1999). Erişilebileceği adres; http://ec.europa.eu/environment/eia/eia-studies-and-reports/guidel.pdf [erişim tarihi Ağustos 2013]
4.1	PeterGaz (2010). "Güney Akım" Proje Boru Hattının Açık Deniz Bölümü İçin Fizibilite Çalışması (Feasibility Study for the Offshore Section of the "South Stream" Project Pipeline), Çevresel Etki Değerlendirmesinin (Rusya Bölümü) 17. Cildi, Alternatif Güzergâh Seçenekleri (kara alanı) Hakkında Çevresel Etki Değerlendirmesinin İkinci Bölümü, Arşiv numarası: 6976.101.003.11.14.17.02-1 (6976.101.003.11.14.17.02 yerine), St. Petersburg 2010, Giprospecgaz.
4.2	P.P.E. Weaver, D.G. Masson. Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı Projesi için Deniz Tabanı İnceleme Verilerinin Yorumlanması (Interpretation of Seabed Survey Data for the South Stream offshore pipeline project).
4.3	PeterGaz (2011). Güney Akım Doğalgaz Boru Hattı Deniz Bölümü Proje Uygulaması Çerçevesinde "Tasarım Dokümantasyonu" Aşamasındaki Kompleks Mühendislik İncelemeleri (Complex Engineering Surveys at the Phase 'Design Documentation' within the Framework of the South Stream Gas Pipeline Marine Sector Project Implementation). 5. Sayı Çevresel İnceleme ve Arkeolojik Çalışmalar. 5. Kısım Arkeolojik Çalışmalar. 2. Kitap Güzergâh boyunca kültürel miras özellikleri taşıyan nesnelerin belirlenmesi. Bulunan nesneler araştırma programının geliştirilmesi ve koordinasyonu. Kültürel miras nesnelerinin gözle muayene edilmesi ve raporlanması (Ref. No. 6976.101.004.21.14.05.05.02 Vol 05.05.02).
4.4	PeterGaz (2012). Güney Akım Doğalgaz Boru Hattı Deniz Bölümü'nün bir Parçası Olan Tasarım Dokümantasyonu Aşamasındaki Kompleks Mühendislik Araştırmaları (Complex Engineering Surveys at Design Documentation Phase as Part of South Stream Gas Pipeline marine Section). Sayı 18: Birinci Aşama Üzerine Birleştirilmiş Rapor. 2. Kısım: Birleştirilmiş Rapor. Kitap 7: Ek 6 Yan Taramalı Sonar Hedeflerinin Kataloğu (Ref. No. 6976.101.004.21.14.18.02.07(1)).
6.1	http://www.geoecomar.ro/website/docs/prezentari/Marine-and-Coastal-Dimension-of-Climat-Change-GeoEcoMar-Contribution.pdf (İklim Değişikliğinin Deniz ve Kıyı Boyutları-JeoEkoMar Katkısı)
6.2	http://www.ceemar.org/dspace/bitstream/11099/403/1/Biological%20diversity%20in%20the%20Black%20Sea.pdf (Karadeniz'de biyolojik çeşitlilik)
6.3	Sezer, 1991. Trabzon Valiliği, Trabzon İli Turizm Envanteri ve Turizmi Geliştirme Planı Province of Trabzon, Inventory of Tourism, Tourism Improvement Plan), Sezer Yatırım Danışmanlığı ve Pazarlama Ltd. Şti, Ankara.
6.4	BSEP (Black Sea Environmental Programme / Karadeniz Çevre Programı). 1997. Black Sea Geographical Information System (Karadeniz Coğrafi Bilgi Sistemi - CD Rom).
6.5	Kostianoy A.G., Kosarev A.N (editör) The Black Sea Environment DOI 10.1007 /698_5_086 Hydrometeorological, Conditions (Aleksey N. Kosarev, Viktor S. Arkhipkin, Galina V. Surkova), 2007 (Karadeniz Çevresi DOI 10.1007 /698_5_086 Hidrometeorolojik, Koşullar).
6.6	Surkova G.V., Arkhipkin V.S., Mukhametov S.S., Coastal mesoscale meteorological processes on the Black Sea shore in summer time. Meteorol Hydrol 3:31,2006 (Yaz aylarında Karadeniz sahilindeki orta ölçekli meteorolojik süreçler. Meteoroloji Hidroloji 3:31, 2006).
6.7	Atkinson, B.W., Mesoscale atmospheric circulation. Academic Press, London (1981) (Orta ölçekli atmosferik sirkülasyon. Academic Press, Londra (1981)).

6.8	Turkish Navy Atlas, 1984 (Türk Deniz Kuvvetleri Atlası, 1984).
6.9	Black Sea Sedimentary Framework David A. Ross, Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole, Massachusetts Peter Stoffers, Institut für Sedimentforschung, Universitat Heidelberg, Heidelberg, Germany and E.S. Trimonis, Atlantic Division P.P. Shirshov Institute of Oceanology, Kaliningrad, USSR (Karadeniz'in Sedimanter Yapısı).
6.10	Shimkus, K.M. and Trimonis, E.S., 1974. Modern sedimentation in Black Sea. In Degens, E.T. and Ross, D.A. (Eds.), The BlackSea—geology, chemistry and biology: Am. Assoc. Petrol. Geol. Mem. 20, p. 249-278. (Karadeniz'de yakın çağda sedimantasyon / Karadeniz - jeoloji, kimya ve biyoloji).
6.11	Ross, D.A., Degens, E.T., and Macllvaine, J., 1970. Black Sea: recent sedimentary history: Science, v. 170, p. 163-165. (Karadeniz: Yakın dönem sedimantasyon tarihi: Science, c. 170, s. 163-165).
6.12	Basic features of the Black Sea late Cenozoic History based on the results of the deep sea drilling Leg 42B1 M. V. Muratov,2 Y. P. Neprochnov,3 D. A. Ross,4 and E. S. Trimonis3 (Leg 42B1 derin su sondajı sonuçları esasında Karadeniz'in geç Senozoik Tarihinin temel özellikleri - M. V. Muratov,2 Y. P. Neprochnov,3 D. A. Ross,4 ve E. S. Trimonis3).
6.13	The Black Sea Geology, Environment and Archeology Panin N.1 1National Institute of Marine Geology and Geo-ecology – GeoEcoMar; Dimitrie Onciul Street, no.23-25, 024053 Bucharest, Romania (Karadeniz Jeolojisi, Çevresi ve Arkeolojisi - Panin N.1 1 Ulusal Deniz Jeolojisi ve Jeo-ekoloji Enstitüsü, GeoEcoMar; Dimitrie Onciul Caddesi, no.23-25, 024053 Bükreş, Romanya).
6.14	Coastal and Bottom Topography Evgenii I. Ignatov Department of Geography, Lomonosov Moscow State University, Vorobievy Gory, 119992 Moscow, Russia (Sahil ve Dip Topografisi, Evgenii I. Ignatov, Coğrafya Bölümü, Lomonosov Moskova Devlet Üniversitesi, Vorobievy Gory, 119992 Moskova, Rusya).
6.15	Ross, D.A. and Degens, E.T., 1974. Recent sediments of Black Sea. In Degens, E.T. and Ross, D.A. (Eds.), The Black S e a - geology, chemistry and biology: Am. Assoc. Petrol. Geol. Mem. 20, p. 183-1. (Karadeniz'in yakın dönem tortuları / Karadeniz - jeoloji, kimya ve biyoloji).
6.16	Nikishin A.M., Korotayev M.V., Bolotov S.N., Ershov A.V. Tectonic history of the Black Sea basin // Bull. Moscow Society of Naturalists. Geology. 2001. # 3. p. 3-18. (Karadeniz havzasının tektonik tarihi - Moskova Doğabilim Derneği. 2001. no. 3 s. 3-18).
6.17	Complex Engineering Surveys at the Phase "Design Documentation" within the Framework of the South Stream Gas Pipeline Marine Sector Project Implementation Technical documentation, Volume 5, Environmental survey and archaeological studies Part 3 Environmental survey. The Turkish sector Book 3 Technical report. Text part 6976.101.004.21.14.05.03.03 Volume 5.3.3 2012 (Güney Akım Gaz Boru Hattı Deniz Bölümü Proje Uygulama Teknik dokümanları çerçevesinde "Tasarım Dokümanları" Aşamasındaki Karmaşık Mühendislik Etütleri, Cilt 5, Çevresel inceleme ve arkeoloji çalışmaları, 3. Bölüm: Çevresel inceleme. Metin bölümü 6976.101.004.21.14.05.03.03 Cilt 5.3.3 2012).
6.18	Interpretation of Seabed Survey Data for the South Stream offshore pipeline project Report to South Stream Report No 2013/07, P.P.E. Weaver, D.G. Masson Seascape Consultants Ltd. July, 2013 (Güney Akım açık deniz boru hattı projesi Raporundan 2013/07 sayılı Güney Akım Raporuna kadar Deniz Tabanı İnceleme Verilerinin Yorumlanması, P.P.E. Weaver, D.G. Masson Deniz Peyzaj Danışmanlık Ltd. Temmuz, 2013).
6.19	Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü.
6.20	State of the Environment of the Black Sea (2001-2006/7) A report by the Commission on the Protection of the Black Sea Against Pollution (Karadeniz Çevresinin Durumu (2001-2006/7) Karadeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması Komisyonu raporu).
6.21	18 Interpretation of Seabed Survey Data for the South Stream offshore pipeline project Report to South Stream Report No 2013/07, P.P.E. Weaver, D.G. Masson Seascape Consultants Ltd. July, 2013 (Güney Akım açık deniz boru hattı projesi Raporundan 2013/07 sayılı Güney Akım Raporuna kadar Deniz Tabanı İnceleme Verilerinin Yorumlanması. P.P.E. Weaver, D.G. Masson Deniz Peyzaj Danışmanlık Ltd. Temmuz, 2013).
6.22	Beşiktepe, S.T., C.J., Lozano, and A.R., Robinson, 2001. On the summer mesoscale variability of the Black Sea. J. Mar. Res., 59, 475–515. (Karadeniz'in yaz aylarında orta ölçek değişkenliği hakkında. J. Mar. Res., 59, 475–515).
6.23	Özsoy, E. ve U. Ünlüata, 1997. Oceanography of the Black Sea: a review of some recent results. Earth Sci. Rev., 42, 231–272. (Karadeniz Oşinografisi: Yakın dönemdeki bazı sonuçların gözden geçirilmesi. Earth Science Review, 42, 231–272).

6.24	Oğuz, T. Tuğrul S., Kideys, A.E., Ediger E. ve Kubilay N. Physical and Biogeochemical Characteristics of the Black Sea (28,S) Middle East Technical University, Institute of Marine Sciences, Erdemli, Turkey The Sea, Volume 14, edited by Allan R. Robinson and Kenneth H. Brink (Karadeniz'in Fiziksel ve Biyojeokimyasal Özellikleri (28,S) Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Erdemli, Türkiye - The Sea, Cilt 14, editörler Allan R. Robinson ve Kenneth H. Brink).
6.25	Murray, J. W., Z. Top, ve E. Özsoy, 1991. Hydrographic properties and ventilation of the Black Sea.Deep-Sea Res., 38, Suppl.2A, S663–690.N 0–674– ©2004 by the President and Fellows of Harvard College (Karadeniz'in hidrografik özellikleri ve havalandırması).
6.26	IMS-METU data base; http: sfp1.www.ims.metu.tr/ODBMSDB/ (ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü veri tabanı).
6.27	Oğuz, T., P., Malanotte-Rizzoli, D., Aubrey, 1995. Wind and thermohaline circulation of the Black Sea driven by yearly mean climatological forcing. J. Geophys. Res., 100, 6846–6865. (Karadeniz'de yıllık ortalama iklimsel güçlerden kaynaklanan rüzgâr ve termohalin sirkülasyonu).
6.28	State of the Environment of the Black Sea (2001-2006/7) A report by the Commission on the Protection of the Black Sea Against Pollution (Karadeniz Çevresinin Durumu (2001-2006/7) Karadeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması Komisyonu raporu).
6.29	Sur, H.I., E., Özsoy, U., Ünlüata, 1994. Boundary current instabilities, upwelling, shelf mixing and eutrophication processes in the Black Sea. Progr. Oceanogr., 33, 249–302. (Karadeniz'de sınır akıntı dengesizlikleri, yukarı akıntılar, sahanlık karışması ve ötrofikasyon süreçleri).
6.30	Sur, H.I., E., Özsoy, Y.P., Ilyin, U., Ünlüata, 1996. Coastal/deep ocean interactions in the Black Sea and their ecological/environmental impacts. J. Marine Systems, 7, 293–320, 1996. (Karadeniz'de kıyı/derin su etkileşimleri ve bunların ekolojik/çevresel etkileri).
6.31	Sur et al., 1994; Sur et al; 1996; Oğuz ve Beşiktepe, 1999; Krivosheya et al., 2000; Ginsburg et al., 2002a,b.
6.32	Korotaev, G. Oğuz, T and Riser S. Intermediate and deep currents of the Black Sea obtained from autonomous profiling floats Deep-Sea Research II 53 (2006) 1901–1910 (Derin su araştırması otonom profil hazırlama şamandırası Deep-Sea Research II 53'ten elde edilen bilgilerle Karadeniz'in orta ve derin akıntıları).
6.33	Korotaev, G.K., T. Oğuz, A. Nikiforov, C. J. Koblinsky, 2003. Seasonal, interannual and mesoscale variability of the Black Sea upper layer circulation derived from altimeter data. J. Geophys. Res., 108(C4), 3122, doi: 10.1029/2002JC001508. (Altimetre verileri esasında Karadeniz'in üst katman sirkülasyonunun mevsimsel, yıllara göre ve orta ölçekli değişimleri).
6.34	Ginzburg, A. I. Kostianoy.. A. Sheremet G, N, Seasonal and interannual variability of the Black Sea surface temperature as revealed from satellite data (1982–2000), Journal of Marine Systems 52 (2004) 33– 50 (1982-2000 yılları arası uydu verileri ışığında Karadeniz yüzey sıcaklığının mevsimsel ve yıllara göre değişkenliği).
6.35	Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü. http://www.mgm.gov.tr sayfasından erişilebilir [Ağustos 2013'te erişildi.]
6.36	Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF), 2012, Assessment of Black Sea Stocks (STECF-12-15), European Commission Joint Research Centre, ISBN 978-92-79-27208-0, doi:10.2788/63715. (Su Ürünleri Bilimsel, Teknik ve Ekonomik Komitesi (STECF) 2012, Karadeniz Stoklarının Değerlendirilmesi (STECF-12-15), Avrupa Komisyonu Ortak Araştırma Merkezi).
6.37	Eudoxia Schismenou, Marianna Giannoulaki, Vasilis D. Valavanis, Stylianos Somarakis, 2008, Modeling and predicting potential spawning habitat of anchovy (Engraulis encrasicolus) and round sardinella (Sardinella aurita) based on satellite environmental information, Hydrobiologia (2008) 612:201–214, DOI 10.1007/s10750-008-9502-1 (Uydudan alınan çevre bilgileri esasında hamsi (Engraulis encrasicolus) ve sardalya (Sardinella aurita) balıklarının muhtemel yumurtlama habitatlarının modellenmesi ve tahmini).
6.38	Alexander K. Chashchin, 1996, The Black Sea populations of anchovy, Scientia Marina, 60 (Supl. 2): 219-225 (Karadeniz'deki hamsi popülasyonları).
6.39	Personal communications with Prof. Ali Cemal Gücü of Middle East Technical University, 2013 (Orta Doğu Teknik Üniversitesi öğretim üyesi Prof. Ali Cemal Gücü ile kişisel yazışmalar, 2013).
6.40	General Fisheries Commission for the Mediterranean, (2012), First Meeting of the GFCM Working Group on the Black Sea, Constanta, Romania, 16-18 January 2012, Background Document on the Black Sea Fisheries. (Akdeniz Genel Su Ürünleri Komisyonu, (2012) GFCM Çalışma Grubunun Karadeniz Konulu İlk Toplantısı, Köstence, Romanya, 16-18 Ocak 2012, Karadeniz Su Ürünleri Hakkında Arka Plan Dokümanı).

6.41	Mustafa Zengin ve A. Cemal Dinçer, 2006, Distribution and Seasonal Movement of Atlantic Bonito (Sarda sarda) Populations in the Southern Black Sea Coasts, Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 6: 57-62. (Güney Karadeniz Kıyılarında Palamut (Sarda sarda) Popülasyonlarının Dağılımı ve Mevsimsel Hareketleri).
6.42	General Fisheries Commission for the Mediterranean, 2009 Studies and Reviews No. 85: Regional Study on Small Tunas in the Mediterranean Including the Black Sea, FAO, Rome. (Akdeniz Genel Su Ürünleri Komisyonu, 2009 Araştırma ve İncelemeleri No. 85: Karadeniz Dâhil Olmak Üzere Akdenizdeki Küçük Ton Balıkları Hakkında Bölgesel Çalışma, FAO, Roma).
6.43	Turkish Statistical Institute – TUIK, (2011) Fishery Statistics 2011, Publication No. 3876, ISSN 1013-6177 (Türkiye İstatistik Kurumu - TÜİK, (2011) 2011 Su Ürünleri İstatistikleri, Yayın No. 3876, ISSN 1013-6177).
6.44	Turkish Statistical Institute – TUIK, 2013, Fisheries Statistics (Türkiye İstatistik Kurumu - TÜİK, 2013, Su Ürünleri İstatistikleri) http://tuikapp.tuik.gov.tr/balikcilikdagitimapp/balikcilik.zul
6.45	A. Ulman, Ş. Bekişoğlu, M. Zengin, S. Knudsen, V. Ünal, C. Mathews, S. Harper, D. Zeller And D. Pauly, 2013, From bonito to anchovy: a reconstruction of Turkey's marine fisheries catches (1950-2010), Mediterranean Marine Science. (Palamuttan hamsiye: Türkiye'de avlanan deniz ürünlerinin rekonstrüksiyonu (1950-2010), Akdeniz Deniz Bilimi).
6.46	G. Radu, E. Anton, M. Golumbeanu, V. Raykov, M. Yankova, M. Panayotova, V. Shlyahod, M. Zengin, 2011, State of the Main Black Sea Commercial Fish Species Correlated with the Ecological Conditions and Fishing Effort, Journal of Environmental Protection and Ecology 12, No 2, 549–557. (Karadeniz'deki Başlıca Ticari Balık Türlerinin Ekolojik Koşullar ve Balıkçılık Çabaları ile Karşılaştırmalı Durumu, Çevre Koruma ve Ekoloji Bülteni 12, No. 2).
6.47	General Fisheries Commission for the Mediterranean, 2013, Production Statistics (Akdeniz Genel Su Ürünleri Komisyonu, 2013, Üretim İstatistikleri), http://www.gfcm.org/gfcm/topic/17105/en
6.48	Niermann, U., F. Bingel, A. Gorban, A.D. Gordina, A.C. Gücü, A.E. Kideys, A. Konsulov, G. Radu, A.A. Subbotin, and Z.E. Zaika. 1994. Distribution of anchovy eggs and larvae (Engraulis encrasicolus Cuv.) in the Black Sea in 1991-1992. ICES Journal of Marine Science 51:395-406.Nümann, W. 1956. Biologische Untersuchungen uber die Stocker des Bosphorus, des Schwarzen Meeres und der Marmara. Istanbul University (B) 4:1. (1991-1992 Yıllarında Karadeniz'deki hamsi yumurta ve larvalarının (Engraulis encrasicolus Cuv.) dağılımı, İstanbul Üniversitesi).
6.49	Ward, P. (2012). Underwater Noise Report - Turkish Sector. An Assessment of the Impact of Underwater Sound during the Installation and Operation of the South Stream Offshore Pipeline (Sualtı Gürültü Raporu - Türkiye Bölümü. Güney Akım Deniz Geçişli Boru Hattının Montaj ve İşletmesi Sırasında Sualtı Seslerinin Etkisinin Değerlendirilmesi).
6.50	Ivanov, L.S. and Beverton, R.J.H (1985). The fishery resources of the Mediterranean. Part 2: Black Sea. FAO Studies and Reviews 60: 135pp (Akdeniz'in su ürünü kaynakları).
6.51	Shulman, G.E. (2002). Anchovies in the Sea of Azov and the Black Sea: regularities of wintering migrations. Moscow Ecological Journal 1: 67-78. (Azak Denizi ve Karadeniz'deki hamsiler: Kışlama göçlerinin düzeni - Moskova Ekoloji Bülteni 1).
6.52	Knudsen, F.R, Enger, P.S. and Sand O. (1992). Awareness reactions and avoidance responses to sound of juvenile Atlantic salmon. J. Fish. Biol. 40: 523-534. (Somon yavrularının sesi fark etme ve kaçınma tepkileri).
6.53	Nord Stream (2012). Environmental monitoring in Danish waters, 2011. N0: G-PE-PER-MON-100-0507011. 70pp (Kuzey Akımı (2012). Danimarka sularında çevresel izleme, 2011).
6.54	GRID Arendal. Oil transport in the Black Sea. (Karadeniz'de petrol taşımacılığı.) Bulunabileceği internet sayfası: http://www.grida.no/graphicslib/detail/oil-transport-in-the-black-sea_d73e [Ağustos 2013'te erişildi].
6.55	Chapman, C.J. and Hawkins, A.D. (1969). The importance of sound in fish behaviour in relation to capture by trawls. FAO Fisheries Reports 62: 717-729. (Trol ile avcılık bakımından sesin balık davranışı açısından önemi. FAO Su Ürünleri Raporları 62).
6.56	ICS 2013 International Chronostratigraphic Chart. International Commission on Stratigraphy/ International Union of Geological Sciences. Erişim adresi: http://www.stratigraphy.org/index.php/ics-chart-timescale [Erişim tarihi: 12 Nisan 2013]
6.59	Draganoz, V 1995 Submerged Coastal Settlements from the Final Eneolithic and the Early Bronze Age in the sea around Sozopol and Urdoviza Bay near Kitten Prehistoric Bulgaria, Monographs in World Archaeology No. 22, Prehistoric Press, Wisconsin, 225-275

6.60	Anthony, DW 2007 Pontic-Caspian Mesolithic and Early Neolithic Societies at the Time of the Black Sea Flood: A small Audience and Small Effects The Black Sea Flood Question: Changes in Coastline, Climate, and Human Settlement, editör: V Yanko-Hombach, AS Gilbert, N Panin ve PM Doukhanov, ss 345 – 370. Springer, Dordrecht.
6.61	Ward, C, ve R Horlings 2008 The Remote Exploration and Archaeological Survey of Four Byzantine Ships in the Black Sea Archaeological Oceanography, editör: R.D. Ballard:148-173. Princeton University Press, Princeton.
6.62	Balabanov, IP 2007Holocene Sea-level Changes of the Black Sea The Black Sea Flood Question: Changes in Coastline, Climate, and Human Settlement, editör: V Yanko-Hombach, AS Gilbert, N Panin ve PM Doukhanov, pp 711-730. Springer, Dordrecht.
6.63	Boyadziev, YD 1995 Chronology of Prehistoric Cultures in Bulgaria Prehistoric Bulgaria, Monographs in World Archaeology, No. 22, ss 149 – 192. Prehistoric Press, Wisconsin.
6.64	Wright, HE Jr., B Ammann, I Stefanova, J Atanassova, N Margalitadze, L Wick ve T Blyakharchuk 2003 Late-Glacial and Early Holocene Dry Climates from the Balkan Peninsula to Southern Siberia Aspects of Palynology and Paleoecology, ss 127 -136. Pensoft. Sofia – Moskova.
6.65	Gates, MH 1996 Archaeology in Turkey (Türkiye'de Arkeoloji) American Journal of Archaeology 100(2):277-335. Archaeological Institute of America (Amerika Arkeoloji Enstitüsü), New York.
6.66	Mellink, MJ 1990 Archaeology in Anatolia American Journal of Archaeology 94(1):125-151. Archaeological Institute of America, New York.
6.67	Schirmer, W 1990 Some Aspects of Building at the 'Aceramic Neolithic' Settlement of Çayönü Tepesi World Archaeology 21, 363-387
6.68	Dergachev, VA ve PM Dolukhanov. 2007 The Neolithization of the North Pontic Area and Balkans in the Context of the Black Sea Flood The Black Sea Flood Question: Changes in Coastline, Climate, and Human Settlement, Editör: V Yanko-Hombach, AS Gilbert, N Panin ve PM Doukhanov, ss 489 – 514. Springer, Dordrecht.
6.69	Burney, CA 1956 Northern Anatolia before Classical Times Anatolian Studies 6:179-203. British Institute of Archaeology at Ankara, Londra.
6.70	Welton, ML 2010 Mobility and Social Organization on the Ancient Anatolian Black Sea Coast: An Archaeological, Spatial and Isotopic Investigation of the Cemetery at İkiztepe, Turkey. Yayınlanmamış Doktora Tezi, University of Toronto.
6.71	Özgüç, T 1948 Samsun Hafriyatının 1941-1942 Yılı Neticeleri Türk Tarih Kongresi III, 393-419.
6.72	Seeher, J 2000 Die bronzezeitliche Nekropole von Demircihüyük-Sarıket: Ausgrabungen des Deutschen Archäologischen Instituts in Zusammenarbeit mit dem Museum Bursa, 1990–1991. Tübingen: Ernst Wasmuth Verlag.
6.73	Dönmez, Ş, 2006 Orta Karadeniz Bölgesi'nin İlk Tunç Çağı II Öncesi Kültürel Gelişimi Üzerine Yeni Gözlemler/Recent Observations on the Cultural Development of the Central Black Sea Region Before Early Bronze Age II Black Sea Studies Symposium Proceedings/Karadeniz Araştırmaları Sempozyum Bildirileri (Ed. D. Burcu Erciyas/E. Koparal), Ankara, 63-97.
6.74	Bass, GF 1972 A History of Seafaring Based on Underwater Archaeology. Thames ve Hudson, Londra.
6.75	Pulak, C 2002 The Uluburun Hull Remains Tropis VII: Proceedings from the 7th International Symposium on Ship Construction in Antiquity, Editör: Harry Tzalas:615-636. Hellenic Institute for the Preservation of Nautical Tradition, Atina.
6.76	Bass, GF 1967 Cape Gelidonya: A Bronze Age Shipwreck. Transactions of the American Philosophical Society 57(8). American Philosophical Society, Philadelphia.
6.77	Bass, GF 1976 Sheytan Deresi: Preliminary Report International Journal of Nautical Archaeology 5(4):293-303. Nautical Archaeology Society, Londra.
6.78	Muscarella, OW 1995 The Iron Age Background to the Formation of the Phrygian State Bulletin of the American Schools of Oriental Research 299/300:91-101. American Schools of Oriental Research, Ann Arbor, MI.
6.79	Tytlecote, RF 1981 Iron Sands from the Black Sea Anatolian Studies 31:137-139. British Institute at Ankara, Londra.
6.80	Muhly, JD, R Maddin, T Stech ve E Özgen 1985 Iron in Anatolia and the Nature of the Hittite Iron Industry Anatolian Studies 35:67-84. British Institute at Ankara, Londra.
6.81	Stanimirov, S 2003 Underwater Archaeological Sites from Ancient and Middle Ages along Bulgarian Black Sea Coast- Classification Archaeologia Bulgarica 7(1):1-34.

6.82	Dimitrov, B 1976 Stone Anchors from Sozopol Bay International Journal of Nautical Archaeology 5(1):81-83.
6.83	Dimitrov, B 1977 Anchors from the Ancient Ports of Sozopol International Journal of Nautical Archaeology 6(2):156-163.
6.84	Dimitrov, B 1979 Underwater Research along the South Bulgarian Black Sea Coast in 1976 and 1977 International Journal of Nautical Archaeology 8(1):70-79.
6.85	Stanimirov, S 2003 The Western Black Sea Boats in the Eneolithic and Bronze Ages Athena Review 3(4). Erişim adresi: http://www.athenapub.com/12blksea.htm [Erişim tarihi: Temmuz 2012]
6.86	Drews, R 1976 The Earliest Greek Settlements on the Black Sea The Journal of Hellenic Studies 96:18-31. The Society for the Promotion of Hellenic Studies, Londra.
6.87	Bouzek, J 2008 "Archaic Greek Pottery in the Black Sea Region." Encyclopedia of the Hellenic World, Black Sea. Elektronik doküman, http://blacksea.ehw.gr/Forms/filePage.aspx?lemmaId=12222 [Erişim tarihi: 14 Eylül 2012]
6.88	Tsetskhladze, GR 1998 The Greek Colonisation of the Black Sea Area: Stages, Models and Native Population Historia Heft 121. Stuttgart.
6.89	Doonan, O 2003 Sinope Ancient Greek Colonies in the Black Sea, Cilt 1, Editör: D.V. Grammenos ve E.K. Petropoulos:1379-1402. Archaeological Institute of Northern Greece, Selanik.
6.90	King, C 2004. The Black Sea: A History. Oxford University Press, Oxford.
6.91	Zelenko, S 1997 Underwater Archaeology of the Black Sea: Crimean Coastal Survey 1997. Erişim adresi: http://nautarch.tamu.edu/PROJECTS/crimea/final.htm [Erişim tarihi: Haziran 2012]
6.92	McGing, BC 1986 The Foreign Policy of Mithridates VI Eupator, King of Pontus. Leiden.
6.93	Brennan, ML, D Davis, C Roman, I Buynevich, A Catsambis, M Kofahl, D Urkmez, JI Vaughn, M Merrigan ve M Duman 2012 Ocean Dynamics and Anthropogenic Impacts Along the Southern Black Sea Shelf Examined Through the Preservation of Pre-Modern Shipwrecks Continental Shelf Research. Elektronik doküman, http://dx.doi.org/10.1016/j.csr.2012.12.010 [Erişim 09 Ocak 2013]
6.94	Ballard, RD, FT Hiebert, DF Coleman, C Ward, JS Smith, K Willis, B Foley, K Croff, C Major ve F Torre 2001 Deepwater Archaeology of the Black Sea: The 2000 Season at Sinop, Turkey American Journal of Archaeology 105(4):607-623. Archaeological Institute of America, New York.
6.95	Nautilus Exploration Program 2012 "Video Highlights," Nautilus Live Website. Elektronik doküman, http://www.nautiluslive.org/videos [Erişim tarihi: Ocak 2013]
6.96	Filipova-Marinova, M 2007 Archaeological and Paleontological Evidence of Climate Dynamics, Sea-Level Change and Coastline Migration in the Bulgarian Sector of the Circum-Pontic Region The Black Sea Flood Question: Changes in Coastline, Climate, and Human Settlement, Editör: V Yanko-Hombach, AS Gilbert, N Panin ve PM Doukhanov, ss 453 – 481. Springer, Dordrecht.
6.97	Porotov, A 2007 Relative Sea-Level Changes and Submersion of Archaeological Sites Along the Northern Shoreline of the Black Sea Méditerranée [En ligne], Cilt 108, ss 29 – 36. Erişim adresi: http://mediterranee.revues.org/160 [Erişim tarihi: 2012]
6.98	Wright, HE Jr., B Ammann, I Stefanova, J Atanassova, N Margalitadze, L Wick ve T Blyakharchuk 2003 Late-Glacial and Early Holocene Dry Climates from the Balkan Peninsula to Southern Siberia Aspects of Palynology and Paleoecology, ss 127 -136. Pensoft. Sofia – Moskova.
6.99	Ballard, RD 2008 Searching for Ancient Shipwrecks in the Deep Sea Archaeological Oceanography, 131-147
6.100	Gates, MH 1996 Archaeology in Turkey American Journal of Archaeology 100(2):277-335. Archaeological Institute of America, New York.
6.101	General Directorate for Cultural Heritage and Museums (Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü) 2012. Erişim adresi: http://kvmgm.turizm.gov.tr [Erişim tarihi: 21 Aralık 2012]
6.102	TAY Projesi 2012 Archaeological Settlements of Turkey. Erişim adresi: http://tayproject.org/enghome.html [Erişim tarihi: 21 Aralık 2012]
6.103	Ballard, RD, Hiebert, FT, Coleman, DF, Ward, C, Smith, JS, Willis, K, Foley, B, Croff, K, Major, C & Torres, F. 2001 Deepwater Archaeology of the Black Sea: the 2000 Season at Sinop, Turkey American Journal of Archaeology 105/4, 607-623
6.104	Ward, C & Horlings, R 2008 The remote exploration and archaeological survey of four Byzantine ships in the Black Sea. Archaeological Oceanography, 148-173
6.105	PeterGaz 2011 Complex Engineering Surveys at the Phase 'Design Documentation' within the Framework of the South Stream Gas Pipeline Marine Sector Project Implementation. Cilt 5 Environmental Survey and Archaeological Studies. Bölüm 5 Archaeological Studies. Kitap 2

	Determination of objects with cultural heritage features along the route. Development and coordination of the found objects survey programme. Visual examination of cultural heritage objects information and report (Ref. No. 6976.101.004.21.14.05.05.02 Cilt 05.05.02)
6.106	Petergaz 2012 Complex Engineering Surveys at Design Documentation Phase as Part of South Stream Gas Pipeline marine Section. Cilt 18: Integrated Report on First Phase. Blüm 2: Integrated Report. Kitap 7: Ek 6 Catalogue of Side-Scan Sonar Targets (Ref. No. 6976.101.004.21.14.18.02.07(1))
6.107	Law on the Conservation of Cultural and Natural Property 1983 (Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu), Kanun Numarası 2863, son değişiklik Haziran 2009. 23 Temmuz 1983 tarihli 18113 sayılı Resmi Gazetede yayınlanmıştır. Erişim adresi: http://www.unesco.org/culture/natlaws/media/pdf/turkey/turkey_lawconservationculturalnaturalproperty_1_entof [Erişim tarihi: 26 Mart 2013]
6.108	Regulation on the Identification and Registration of Immovable Cultural and Natural Property 1987 (Korunması Gerekli Taşınmaz Kültür ve Tabiat Varlıklarının Tespit ve Tescili Hakkında Yönetmelik), 10 Aralık 1987 tarihli ve 19660 sayılı Resmi Gazetede yayınlanmıştır. Erişim adresi: http://www.unesco.org/culture/natlaws/media/pdf/turkey/turkey_regulationidentificationregistrationimmovableculturalnaturalproperty_17_entof [Erişim tarihi: 26 Mart 2013]
6.109	Regulation on Survey, Sounding and Excavation to be Performed in Relation to Cultural and Natural Property 1984 (Kültür ve Tabiat Varlıklarıyla İlgili Olarak Yapılacak Araştırma, Sondaj ve Kazılar Hakkında Yönetmelik), 10 Ağustos 1984 tarihli ve 18485 sayılı Resmi Gazetede yayınlanmıştır. Erişim adresi: http://www.unesco.org/culture/natlaws/media/pdf/turkey/turkey_regulationsurveysoundingexcavationculturalnaturalproperty_24_entof [Erişim tarihi: 26 Mart 2013]
6.110	UNESCO 2001 Convention on the Protection of the Underwater Cultural Heritage. Paris, 2 Kasım 2001. Erişim adresi: http://portal.unesco.org/en/ev.php-URL_ID=13520&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html [Erişim tarihi: 30 Eylül 2013]
6.111	Intecsea (2012), Feasibility Study for Construction of South Stream Gas Pipeline – Cilt 7 Basis of Design
6.112	Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğünden İstenen İstanbul ve Çanakkale Boğazlarından Gemi Geçiş Verileri.
7.1	Giprospetzgas (2011) Complex engineering surveys at the phase "design documentation" within the framework of the "South Stream" gas pipeline marine sector project implementation. Technical documentation Volume 5: Environmental survey and archaeological studies. Part 3 Environmental survey, The Turkish sector. Book 3: Technical report, and Book 4 Technical Appendices. Giprospetzgas (2011) "Güney Akım" doğalgaz boru hattı deniz bölümü proje uygulaması çerçevesinde "tasarım dokümantasyonu" aşamasındaki kompleks mühendislik araştırmaları. Teknik dokümantasyon Sayı 5: Çevresel inceleme ve arkeolojik çalışmalar. 3. Kısım Çevresel inceleme, Türkiye bölümü. 3. Kitap: Teknik rapor ve 4. Kitap Teknik Ekler.
7.2	Red Data Book – Black Sea, available from http://www.grid.unep.ch/bsein/redbook/index.htm [accessed January 2013] Karadeniz Kırmızı Veri Kitabı web sitesi. Erişilebileceği adres: http://www.grid.unep.ch/bsein/redbook/index.htm [Ocak 2013'te erişildi]
7.3	D. Nesterova, S. Moncheva, A. Mikaelyan, A. Vershinin, V. Akatov, L. Boicenco, Y. Aktan, F. Sahin, T. Gvarishvili. The Black Sea Commission "State of the Environment Report 2001-2006/7". Chapter 5 the state of phytoplankton, available from http://www.blacksea-commission.org/_publ-SOE2009-CH5.asp [accessed November 2012] D. Nesterova, S. Moncheva, A. Mikaelyan, A. Vershinin, V. Akatov, L. Boicenco, Y. Aktan, F. Sahin, T. Gvarishvili. Karadeniz Komisyonu "Çevresel Durum Raporu 2001-2006/7". Bölüm 5. Bitkisel planktonların durumu Erişilebileceği adres: http://www.blacksea-commission.org/_publ-SOE2009-CH5.asp [Kasım 2012'de erişildi]
7.4	The Black Sea Commission "State of the Environment Report 2001-2006/7" Chapter 9. State of marine living resources http://www.blacksea-commission.org/_publ-SOE2009-CH9.asp [accessed August 2012] Karadeniz Komisyonu "Çevresel Durum Raporu 2001-2006/7" Bölüm 9. Denizde yaşayan kaynakların durumu http://www.blacksea-commission.org/_publ-SOE2009-CH9.asp [Ağustos 2012'de erişildi]

7.5	G. Minicheva, O. V. Maximova, N. A. Moruchkova, U. V. Simakova, A. Sburlea, K. Dencheva, Y. Aktan, M. Sezgin. The Black Sea Commission "State of the Environment Report 2001-2006/7". Chapter 7 the state of macrophytobenthos, available from http://www.blacksea-commission.org/_publ-SOE2009-CH7.asp [accessed November 2012] G. Minicheva, O. V. Maximova, N. A. Moruchkova, U. V. Simakova, A. Sburlea, K. Dencheva, Y. Aktan, M. Sezgin. Karadeniz Komisyonu "Çevresel Durum Raporu 2001-2006/7 Bölüm 7. Makrofitobentosun durumu. Erişilebileceği adres: http://www.blacksea-commission.org/_publ-SOE2009-CH7.asp [Kasım 2012'de erişildi]
7.6	Alexei Birkun, Jr. The Black Sea Commission "State of the Environment Report 2001-2006/7". Chapter 10 the state of cetacean populations, available from http://www.blacksea-commission.org/_publ-SOE2009-CH10.asp [accessed November 2012] Alexei Birkun, Jr. Karadeniz Komisyonu "Çevresel Durum Raporu 2001-2006/7" Bölüm 10. Deniz memelisi popülasyonlarının durumu. Erişilebileceği adres: http://www.blacksea-commission.org/_publ-SOE2009-CH10.asp [Kasım 2012'de erişildi]
7.7	P.P.E. Weaver, D.G. Masson. Interpretation of Seabed Survey Data for the South Stream offshore pipeline project. P.P.E. Weaver, D.G. Masson. Güney Akım Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı Projesi için Deniz Tabanı İnceleme Verilerinin Yorumlanması.
7.8	MRAG (2013). Turkey Fisheries Baseline Report. BG1732_SS_Turkey. MRAG (2013). Türkiye Balıkçılığı Dayanak Raporu BG1732_SS_Türkiye.
7.9	Treude, T., K. Knittel, M. Blumenberg, R. Seifert, and A. Boetius (2005) Subsurface microbial methanotrophic mats in the Black Sea. *Appl. Environ. Microbiol.* 71 6375-6378, available from http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1265934/ [accessed February 2013] Treude, T., K. Knittel, M. Blumenberg, R. Seifert ve A. Boetius (2005) Karadeniz'deki Yüzeyaltı Mikrobik Metanotrof Örtüsü. *Appl. Environ. Microbiol.* 71 6375-6378. Erişilebileceği adres: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1265934/ [Şubat 2013'te erişildi]
7.10	Codispoti L.A., G.E. Friederich, J.W. Murray and C.M. Sakamoto (1991) Chemical variability in the Black Sea: implications of continuous vertical profiles that penetrated the oxic/anoxic interface. *Deep-Sea Research* **38** S691-S710. Codispoti L.A., G.E. Friederich, J.W. Murray ve C.M. Sakamoto (1991) Karadeniz'de Kimyasal Değişkenlik: Oksik/anoksik arayüzüne sızan sürekli dikey profillerin etkileri. *Deep-Sea Research* **38** S691-S710.
7.11	Black Sea transboundary diagnostic analysis (May 2007). http://www.blacksea-commission.org/_tda2008-document3.asp [accessed November 2012] Karadeniz Sınırötesi Tanı Analizi. (Mayıs 2007). http://www.blacksea-commission.org/_tda2008-document3.asp [Kasım 2012'de erişildi]
7.12	Sorokin, Yu.I. and Sorokina, O.V. (2008). Primary production and bacterioplankton dynamics in the Black Sea during the cold season. *Marine Ecology Journal*. **7**(2) 65-75. Sorokin, Yu.I. ve Sorokina, O.V. (2008). Karadeniz'de soğuk mevsim sırasında birincil üretim ve bakteriyoplankton dinamiği *Marine Ecology Journal*. **7**(2) 65-75.
7.13	Humborg, C., Ittekkot,V., Cociasu,A. & v. Bodungen,B. (1997) Effect of Danube River dam on Black Sea biogeochemistry and ecosystem structure *Nature* 386, 385 - 388 Humborg, C., Ittekkot,V., Cociasu,A. ve v. Bodungen,B. (1997) Tuna Nehir Barajının Karadeniz biyojeokimyasına ve ekosistem yapısına etkisi *Nature* 386, 385 - 388
7.14	Impacts of invasive ctenophores on the fisheries of the Black Sea and Caspian Sea. Oceanography Vol.18, No.2, June 2005 available from http://www.tos.org/oceanography/archive/18-2_kideys.html#view**.** [accessed February 2013]. İstilacı taraklıların Karadeniz ve Hazar Denizi balıkçılık alanlarına etkileri Oceanography Vol.18, No.2, Haziran 2005. Erişilebileceği adres: http://www.tos.org/oceanography/archive/18-2_kideys.html#view**.** [Şubat 2013'te erişildi].
7.15	Keskin Ç (2010) A review of fish fauna in the Turkish Black Sea J. Black Sea/Mediterranean Environment 16(2): 195-210 available at: http://www.blackmeditjournal.org/blackmeditjournal.org/pdf/2010%20vol16%20no2-4.pdf [assessed March 2013]. Keskin Ç (2010) Karadeniz'in Türkiye kısmındaki balık faunası üzerine bir araştırma J. Black Sea/Mediterranean Environment 16(2): 195-210. Erişilebileceği adres: http://www.blackmeditjournal.org/blackmeditjournal.org/pdf/2010%20vol16%20no2-4.pdf [Mart 2013'te erişildi].

7.16	IUCN (2012). IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2, available from www.iucnredlist.org[accessed March 2013]. IUCN (2012). IUCN Nesli Tükenme Tehlikesi Altında Olan Türlerin Kırmızı Listesi. Sürüm 2012.2, Erişilebileceği adres: www.iucnredlist.org[Mart 2013'te erişildi].
7.17	Reeves R. and Notarbartolo di Sciara G. (2006 eds). *The status and distribution of cetaceans in the Black Sea and Mediterranean Sea*. IUCN Centre for Mediterranean Cooperation, Malaga, Spain. 137 pp, available from http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/2006-068.pdf [accessed February 2013] Reeves R. ve Notarbartolo di Sciara G. (2006 eds). *Karadeniz ve Akdeniz'de deniz memelilerinin durumu ve dağılımı*. IUCN Centre for Mediterranean Cooperation, Malaga, İspanya. s. 137 (137 pp), Erişilebileceği adres: http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/2006-068.pdf [Şubat 2013'te erişildi]
7.18	Kovalev, A.V., Bingel, F., Kideys, A.E., Niermann, U., Skryabin, V.A., Uysal, Z., Zagorodnyaya, Yu.A., 1999.. The Black Sea zooplankton: history of investigations, composition, and spatial/temporal distribution. Turkish Journal of Zoology, 23,195-209. Kovalev, A.V., Bingel, F., Kideys, A.E., Niermann, U., Skryabin, V.A., Uysal, Z., Zagorodnyaya, Yu.A., 1999. Karadeniz zooplanktonları: araştırmaların geçmişi, kompozisyon ve mekansal/zamansal dağılım Türk Zooloji Dergisi, 23,195-209.
7.19	Turkish Statistical Institute – TUIK, (2011) Fishery Statistics 2011, Publication No. 3876, ISSN 1013-6177. Türkiye İstatistik Kurumu – TUIK, (2011) Balıkçılık İstatistikleri 2011, Yayın No. 3876, ISSN 1013-6177.
7.20	Aysel V., H. Erdugan, A, Dural-Tarakci, B., Okudan, E., S. (2005) Marine algae and seagrasses of Gresun Shores (Black Sea, Turkey). J. Black Sea/ Mediterranean Environment, 11(3), 271-285. Aysel V., H. Erdugan, A, Dural-Tarakci, B., Okudan, E., S. (2005) Giresun (Karadeniz, Türkiye) kıyılarındaki deniz yosunları ve deniz çayırları J. Black Sea/ Mediterranean Environment, 11(3), 271-285.
7.21	Birdlife International. Mediterranean/ Black Sea Flyway. Available from: http://www.birdlife.org/datazone/userfiles/file/sowb/flyways/5_Mediterranean_Black_Sea_Factsheet.pdf [accessed September 2013] Birdlife International. Akdeniz/ Karadeniz Göçmen Kuşların Göç Yolu. Erişilebileceği adres: http://www.birdlife.org/datazone/userfiles/file/sowb/flyways/5_Mediterranean_Black_Sea_Factsheet.pdf [Eylül 2013'te erişildi]
7.22	Snow, D. W. & Perrins, C. M. (1998). *The Birds of the Western Palearctic Concise Edition. Volume 1: Non-Passerines* Oxford University Press, 1008 pp. Snow, D. W. & Perrins, C. M. (1998). *Batı Palearktik Kuşları ,Kısa Basım. Cilt 1: Ötücü Olmayan Kuşlar* Oxford University Press, 1008 pp.
7.23	Genovart, M., Juste, J. & Oro, D. (2005): Two sibling species sympatrically breeding: a new conservation concern for the critically endangered Balearic shearwater. *Conservation Genetics* **6(4)** 601–606 Genovart, M., Juste, J. & Oro, D. (2005): Simpatrik üreyen iki kardeş tür: Kritik olarak nesli tükenmekte olan Balear yelkovan kuşu için yeni bir koruma sorunu (Two sibling species sympatrically breeding: a new conservation concern for the critically endangered Balearic shearwater). *Conservation Genetics* **6(4)** 601–606
7.24	Birdlife International. Species Factsheet: Little Gull. Available from: http://www.birdlife.org/datazone/speciesfactsheet.php?id=3250 [accessed September 2013] Birdlife International. Tür Bilgi Formu: Küçük Martı. Erişilebileceği adres: http://www.birdlife.org/datazone/speciesfactsheet.php?id=3250 [Eylül 2013'te erişildi]
7.25	Agreement on the Conservation of Cetaceans in the Black Sea, Mediterranean Sea and contiguous Atlantic area (ACCOBAMS). Available from http://www.cms.int/pdf/en/summary_sheets/accobams.pdf [accessed June 2013] Mücavir Atlantik Deniz Bölgesi, Akdeniz ve Karadeniz'deki Deniz Memelilerinin Korunmasına Dair Anlaşma (ACCOBAMS). Erişilebileceği adres: http://www.cms.int/pdf/en/summary_sheets/accobams.pdf [Haziran 2013'te erişildi]
7.26	Yu. Zaitsev and V. Mamaev (1997). Biodiversity in the Black Sea. A study of Change and Decline. GEF Black Sea Environmental Programme. Yu. Zaitsev ve V. Mamaev (1997). Karadeniz'de Biyoçeşitlilik. Değişim ve Gerileme Araştırması. GEF Black Sea Environmental Programme.

7.27	Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF), 2012, Assessment of Black Sea Stocks (STECF-12-15), European Commission Joint Research Centre, ISBN 978-92-79-27208-0, doi:10.2788/63715. Balıkçılık için Bilimsel, Teknik ve Ekonomik Komite –(STECF), 2012, Karadeniz Stoklarının Değerlendirmesi (STECF-12-15), Avrupa Komisyonu Ortak Araştırma Merkezi, ISBN 978-92-79-27208-0, doi:10.2788/63715.
7.28	Eudoxia Schismenou, Marianna Giannoulaki, Vasilis D. Valavanis, Stylianos Somarakis, 2008, Modeling and predicting potential spawning habitat of anchovy (*Engraulis encrasicolus*) and round sardinella (*Sardinella aurita*) based on satellite environmental information, Hydrobiologia (2008) 612:201–214, DOI 10.1007/s10750-008-9502-1 Eudoxia Schismenou, Marianna Giannoulaki, Vasilis D. Valavanis, Stylianos Somarakis, 2008, Uydu çevre bilgilerine dayanılarak hamsi (Engraulis encrasicolus) ve sardalyanın (Sardinella aurita) potansiyel yumurtlama habitatının modellemesi ve tahmini, Hydrobiologia (2008) 612:201–214, DOI 10.1007/s10750-008-9502-1
7.29	Ahmet E. Kideys, Anna D. Gordina, Ferit Bingel, and Ulrich Niermann, 1999, The effect of environmental conditions on the distribution of eggs and larvae of anchovy (*Engraulis encrasicolus L.*) in the Black Sea, ICES Journal of Marine Science, 56 Supplement: 58–64. 1999, doi:10.1006/jmsc.1999.0605 Ahmet E. Kideys, Anna D. Gordina, Ferit Bingel ve Ulrich Niermann, 1999, Karadeniz'de hamsi (Engraulis encrasicolus L.) yumurtası ve larvalarının dağılımı üzerinde çevre koşullarının etkisi (*Engraulis encrasicolus L.*), ICES Journal of Marine Science, 56 Ek: 58–64. 1999, doi:10.1006/jmsc.1999.0605
7.30	Alexander K. Chashchin, 1996, The Black Sea populations of anchovy, Scientia Marina, 60 (Supl. 2): 219-225 Alexander K. Chashchin, 1996, Karadeniz'deki hamsi popülasyonu, Scientia Marina, 60 (Supl. 2): 219-225
7.31	Yankova, M. Black Sea Fishes IUCN List. Available from http://151.1.154.86/GfcmWebSite/GFCM-BSC/2013/Black_Sea_Fishes_List_IUCN_Status.pdf [accessed August 2013] Yankova, M. Karadeniz Balıkları IUCN Listesi (Black Sea Fishes IUCN List). Erişebileceği adres: http://151.1.154.86/GfcmWebSite/GFCM-BSC/2013/Black_Sea_Fishes_List_IUCN_Status.pdf [Ağustos 2013'te erişildi.]
8.1	Türkiye İstatistik Kurumu (TÜIK veya TurkStat) (2013): Ulusal Hesaplar Veri Seti: İktisadi Faaliyet Kollarına Göre Sabit Fiyatlarla Gayri Safi Yurtiçi Hasıla. Erişim Adresi: http://www.turkstat.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist. Erişim Tarihi 17 Eylül 2013.
8.2	Bosphorus Strait News. 2013.Aylık gemi istatistikleri. Erişim Adresi: http://www.bosphorusstrait.com/2010/02/24/10-%e2%80%93-october-2009-%e2%80%93-ship-statistics-of-bosphorus-strait/. Erişim Tarihi 19 Eylül 2013.
8.3	Batı Karadeniz Kalkınma Ajansı (2010-2013). Batı Karadeniz Bölge Planı. Erişim Adresi: http://www.kalkinma.gov.tr/DocObjects/Download/10224/TR81_Bat%C4%B1_Karadeniz_B%C3%B6lge_Plan%C4%B1.pdf. Erişim Tarihi 24 Eylül 2013.
8.4	Intecsea (2012), Güney Akım Doğalgaz Boru Hattı İnşaatı için Fizibilite Çalışması – Cilt 7 Temel Tasarım