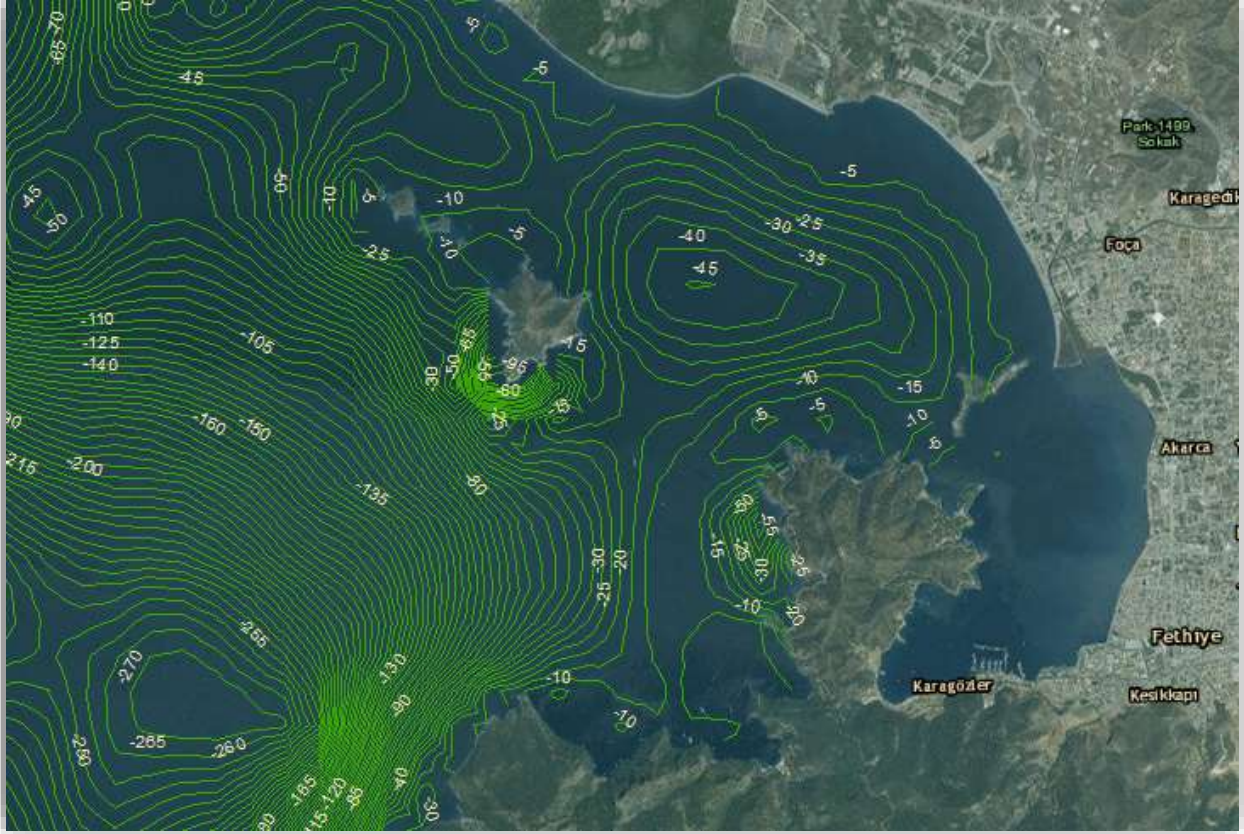


**AYDIN-MUĞLA İLLERİ
(TR32 DÜZEY - II BÖLGESİ)
BÜTÜNLEŞİK KIYI ALANLARI PLANLAMASI İŞİ**



**SAHİL ŞERDİ BATİMETRİK VE OŞİNOGRAFİK
ÖLÇÜMLER UZMAN DEĞERLENDİRME RAPORU**



**AYDIN-MUĞLA İLLERİ
(TR32 DÜZEY - II BÖLGESİ)
BÜTÜNLEŞİK KIYI ALANLARI PLANLAMASI İŞİ**

**SAHİL ŞERDİ BATİMETRİK VE
OŞİNOGRAFIK ÖLÇÜMLER UZMAN
DEĞERLENDİRME RAPORU**

Prof. Dr. Lale BALAS

İÇİNDEKİLER

1	GİRİŞ	1
1.1	Amaç ve Kapsam.....	1
1.2	Yöntem	1
1.3	Tanım ve Kısaltmalar	2
2	SAHİL ŞERDİ BATİMETRİK VE OŞİNOGRAFIK ÖLÇÜMLER.....	4
2.1	Aydın ve Muğla İllerinde Kıyı Çizgisi	6
2.2	Planlama Bölgelerinde Kıyı Çizgisi	7
3	DENİZ SUYU ÖLÇÜM PARAMETRELERİ	19
3.1	1. Bölge Kuşadası – Kuzey Söke Planlama Bölgesi.....	20
3.2	2. Güney Söke – Didim – Kuzey Milas Planlama Bölgesi:	22
3.3	3. Bölge Bodrum Planlama Bölgesi.....	25
3.4	4. Bölge Güney Milas – Ula – Menteşe – Kuzey Marmaris Planlama Bölgesi.....	26
3.5	5. Bölge Köyceğiz – Dalaman – Ortaca Planlama Bölgesi	30
3.6	6. Bölge Fethiye Planlama Bölgesi	31
3.7	7. Bölge Datça Planlama Bölgesi.....	33
3.8	8. Bölge Güney Marmaris Planlama Bölgesi.....	34
4	PLANLAMA BÖLGESİ KIYI DENİZ SULARI KALİTESİ	40
5	YILLIK DENİZ SEVİYESİ DEĞERLERİNİN ELDE EDİLEREK ORTALAMA DENİZ SEVİYESİ, MAKSİMUM DENİZ SEVİYESİ YÜKSEKLİĞİ VE ORTALAMA DENİZ SEVİYESİ YÜKSEKLİKLERİNİN HESAPLANMASI	58
5.1.	Erdek Mareograf İstasyonu	59
5.2.	Gökçeada Mareograf İstasyonu	59
6	OLASI AFET TEHLİKELERİ ÇERÇEVESİNDE SENARYO ANALİZLERİ: TSUNAMI	60
7	DIĞER UZMANLIK RAPORLARINDA ÖNERİLEN KIYI YAPILARININ PLANLANMASI SÜRECİNDEKİ RİSKLERİN ORTAYA KONMASI.....	65
8	JEOLJİK VE JEOTEKNİK AÇIDAN DEPREM RİSKLERİNE İLİŞKİN DEĞERLENDİRMELERİN YAPILMASI, JEOLJİK RİSK HARİTASININ ÇIKARILMASI VE JEOTEKNİK AÇIDAN DEPREM RİSK ANALİZİ.....	68
8.1	1. Bölge (Kuşadası-Kuzey Söke Bölgesi).....	74
8.2	2. Bölge (Didim-Güney Söke-Kuzey Milas)	78
8.3	3. Bölge (Bodrum).....	81
8.4	4. Bölge (Güney Milas-Menteşe-Ula-Kuzey Marmaris Bölgesi).....	83
8.5	5,7 ve 8. Bölge(Köyceğiz-Ortaca-Dalaman-Datça-Güney Marmaris)	86
8.6	6. Bölge (fethiye-Seydikemer)	93
8.6.1	Bölgenin Deprem Tehlikesi ve Risk Analizi.....	96
9	İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE OLASI AFET TEHLİKELERİ ÇERÇEVESİNDE SENARYO ANALİZLERİ.....	102
10	OLASI AFET TEHLİKELERİ VE SENARYOLAR	104

11	İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ SENARYO ANALİZLERİ	109
12	TSUNAMİ TIRMANMA YÜKSEKLİĞİ ANALİZİ VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ	113
13	ARAZİ ÇALIŞMALARI VE SAHA ÖLÇÜMLERİ.....	113
14	SAHA ÖLÇÜM ÇALIŞMALARI ÖLÜDENİZ VE FETHİYE BÖLGESİ 24 NOKTADA BATİMETRİK, HİDROGRAFİK VE OŞİNOGRAFİK ÖLÇÜMLER SAHA RAPORU	114
15	DONANIM BİLGİLERİ.....	114
15.1	Batimetrik Ölçme Aracı.....	114
15.2	İskandil Sistemi	116
15.3	Konumlandırma	116
15.4	Sesin yayılım hızı.....	116
15.5	Veri toplama	116
16	ÖLÇME	116
16.1	Ofsetler	116
16.2	Sesin Suda Yayılım Hızı.....	117
16.3	Seyir Hat Aralıkları	117
16.4	Ölçü Hatları Log	118
16.5	Batimetrik Ölçme	121
17	VERİ İŞLEME	122
17.1	Koordinat Sistemi	122
17.2	Kontrol Noktaları	122
17.3	Ham Veriler.....	122
18	ÖLÇÜLERİN KALİTESİ VE KALİTE KONTROLÜ.....	123
19	ÖLÇÜMÜN AMACI, KONUMU VE KAPSAMI.....	124
19.1	Amaç.....	124
19.2	Çalışma Sahasının Konumu.....	124
19.3	Ölçüm Çalışmasının Kapsamı	125
19.4	İnceleme Alanının Kıyı Jeolojisi ve Sediment Dağılımı.....	127
19.4.1	Materyal ve Metod	127
19.4.2	Kıyı Jeolojisi ve Sediment Dağılım Değerlendirmeleri.....	129
20	Jeofiziksel Ölçüm Ve Değerlendirmeler.....	131
20.1	Sığ Sismik Çalışmalar.....	131
20.1.1	Materyal ve Metod	132
20.1.2	Sismik Stratigrafi ve Değerlendirmeleri.....	132
20.2	Yandan Taramalı Sonar Çalışmaları	137
20.2.1	Materyal ve Metod	138
20.2.2	Yandan Taramalı Sonar Değerlendirmeleri.....	142

21	OŞİNOGRAFIK ÖLÇÜM VE DEĞERLENDİRMELER	142
21.1	Akıntı Ölçümleri	142
21.1.1	Materyal ve Metod	142
21.1.2	Meteorolojik Durum	143
21.1.3	Akıntı Veri Seti	143
21.1.4	Akıntı Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	147
21.2	CTD Ölçümleri	149
21.2.1	Materyal ve Metod	149
21.2.2	Meteorolojik Durum	150
21.2.3	CTD Veri Seti	150
21.2.4	CTD Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	163
22	SONUÇ VE ÖNERİLER	173
23	SAHA ÖLÇÜM ÇALIŞMALARINI BODRUM BÖLGESİ: 24 NOKTADA BATİMETRİK, HİDROGRAFIK VE OŞİNOGRAFIK ÖLÇÜMLER SAHA RAPORU	174
24	ÖLÇÜMÜN AMACI, KONUMU VE KAPSAMI	174
24.1	Amaç	174
24.2	Ölçüm Sahasının Konumu	174
24.3	Ölçümün Kapsamı	176
25	KULLANILAN CİHAZ VE SİSTEMLER	177
25.1	Deniz Araçları	177
25.2	Konumlandırma	177
25.3	Ölçme Cihaz ve Sistemleri	178
25.4	İnceleme Alanının Kıyı Jeolojisi ve Sediment Dağılımı	179
25.4.1	Materyal ve Metod	179
25.4.2	Kıyı Jeolojisi ve Sediment Dağılım Değerlendirmeleri	182
26	JEOFİZİKSEL ÖLÇÜM VE DEĞERLENDİRMELER	184
26.1	Sığ Sismik Çalışmalar	184
26.2	Materyal ve Metod	185
26.2.1	Sismik Stratigrafi ve Değerlendirmeleri	185
26.3	Yandan Taramalı Sonar Çalışmaları	190
26.4	Materyal ve metod	191
26.4.1	Yandan Taramalı Sonar Değerlendirmeleri	196
26.5	Seyir Hat Aralıkları	196
26.6	Ölçü Hatları	197
26.7	Batimetrik Ölçme	200
27	VERİ İŞLEME	201

27.1	Koordinat Sistemi	202
27.2	Kontrol Noktaları	202
27.3	Seyir Hat Aralıkları	202
27.4	Ölçü Hatları Log	203
27.5	Batimetrik Ölçme.....	207
28	VERİ İŞLEME.....	208
28.1	Koordinat Sistemi	208
28.2	Kontrol Noktaları	208
29	HAM VERİLER.....	209
30	ÖLÇÜLERİN KALİTESİ VE KALİTE KONTROLÜ.....	209
31	OŞİNOGRAFIK ÖLÇÜM VE DEĞERLENDİRMELER.....	212
31.1	Akıntı Ölçümleri.....	212
31.1.1	Materyal ve Metod	212
31.1.2	Meteorolojik Durum.....	212
31.1.3	Akıntı Veri Seti	213
31.1.4	Akıntı Ölçümlerinin Değerlendirilmesi.....	214
31.2	CTD Ölçümleri.....	217
31.2.1	Materyal ve Metod	217
31.2.2	Meteorolojik Durum.....	218
31.2.3	CTD Veri Seti.....	218
31.2.4	CTD Ölçümlerinin Değerlendirilmesi.....	221
32	SONUÇ VE ÖNERİLER	230
33	SAHA ÖLÇÜM ÇALIŞMALARI MARMARİS BÖLGESİ 24 NOKTADA BATİMETRİK, HİDROGRAFIK VE OŞİNOGRAFIK ÖLÇÜMLER SAHA RAPORU.....	231
34	Ölçümün Amacı, Konumu ve Kapsamı.....	231
34.1	Amaç.....	231
34.2	Çalışma Sahasının Konumu.....	231
34.3	Ölçümün Kapsamı.....	233
34.4	İnceleme Alanının Kıyı Jeolojisi ve Sediment Dağılımı.....	235
34.4.1	Materyal ve Metod	235
34.4.2	Kıyı Jeolojisi ve Sediment Dağılım Değerlendirmeleri.....	238
35	Jeofiziksel Ölçüm Ve Değerlendirmeler.....	241
35.1	Sığ Sismik Çalışmalar.....	241
35.1.1	Materyal ve Metod	241
35.1.2	Sismik Stratigrafi ve Değerlendirmeleri.....	242
35.2	Yandan Taramalı Sonar Çalışmaları	247

35.2.1	Materyal ve Metod	248
35.2.2	Yandan Taramalı Sonar Değerlendirmeleri.....	253
36	OŞİNOGRAFIK ÖLÇÜM VE DEĞERLENDİRMELER	253
36.1	Akıntı Ölçümleri.....	253
36.1.1	Materyal ve Metot	253
36.1.2	Meteorolojik Durum.....	254
36.1.3	Akıntı Veri Seti	254
36.1.4	Akıntı Ölçümlerinin Değerlendirilmesi.....	256
36.2	CTD Ölçümleri.....	258
36.2.1	Materyal ve Metod	258
36.2.2	Meteorolojik Durum.....	261
36.2.3	CTD Veri Seti.....	261
36.2.4	CTD Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	270
37	SONUÇ VE ÖNERİLER	279
38	SU KALİTESİ ÖLÇÜM ÇALIŞMALARI: FETHİYE KÖRFEZİ	280
39	SU KALİTESİ ÖLÇÜM ÇALIŞMALARI: BODRUM KIYISAL ALANI	284
40	SU KALİTESİ ÖLÇÜM ÇALIŞMALARI: MARMARİS KIYISAL ALANI	288
EK I-	SU KALİTESİ ÖLÇÜMLERİ ANALİZ YÖNTEMLERİ	292
41	SONUÇ VE DEĞERLENDİRME	295
42	KAYNAKLAR	302

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Araştırma Alanının İllere Göre Kıyı Türü ve Dağılımı	6
Tablo 2: Araştırma Alanının Alansal ve Kıyı Uzunluğu Olarak Bölgelere Göre Dağılımı	7
Tablo 3: Araştırma Alanının Alansal ve Kıyı Uzunluğu Olarak Bölgelere Göre Dağılımı	8
Tablo 4: TRIX Değerlerine Göre Sınıflandırma.....	41
Tablo 5: Shannon-Weaver Çeşitlilik İndeks Ekolojik Kalite İndeks Ölçeği (DEKoS, 2014).....	42
Tablo 6: BENTIX Ekolojik Kalite İndeks Ölçeği (DEKoS, 2014).....	42
Tablo 7: Aydın-Muğla Kıyı Alanları Deniz Suyu Analiz İstasyon Bilgileri.....	44
Tablo 8: Güney Ege Depremi verileri (Koeri, 2002).	61
Tablo 9: Tsunaminin Ege Adalarındaki Tırmanma Yükseklikleri	61
Tablo 10: Tsunaminin Türkiye Kıyılarındaki Etkileri (Çakır ve Yalçiner, 2002).	62
Tablo 11: Yapay sinir ağı yöntemi ile Ege Denizi'nde tahmin edilen ortalama tsunami yükseklikleri	62
Tablo 12: Araştırma Alanındaki Katı Atık Arıtma Tesisleri.....	66
Tablo 13. Kuşadası merkez kabul edilerek 50 km yarıçap ile sınırlanan bölgede 1900-2017 yılları arası meydana gelmiş $M_s > 4.5$ ve daha üzeri deprem verileri	75
Tablo 14. Didim merkez kabul edilerek 50 km yarıçap ile sınırlanan bölgede 1900-2017 yılları arası meydana gelmiş $M_s > 4.5$ ve daha üzeri deprem verileri	79
Tablo 15. Bodrum merkez kabul edilerek 50 km yarıçap ile sınırlanan bölgede 1900-2017 yılları arası meydana gelmiş $M_s > 4.5$ ve daha üzeri deprem verileri	81
Tablo 16. Ula merkez kabul edilerek 50 km yarıçap ile sınırlanan bölgede 1900-2017 yılları arası meydana gelmiş $M_s > 4.5$ ve daha üzeri deprem verileri	84
Tablo 17. Marmaris merkez kabul edilerek 100 km yarıçap ile sınırlanan bölgede 1900-2017 yılları arası meydana gelmiş $M_s > 4.5$ ve daha üzeri deprem verileri.....	86
Tablo 18. Fethiye merkez kabul edilerek 50 km yarıçap ile sınırlanan bölgede 1900-2017 yılları arası meydana gelmiş $M_s > 4.5$ ve daha üzeri deprem verileri	93
Tablo 19. Bölgelere Göre Jeoloji Durumu	97
Tablo 20: Kullanılan Demografik Gelişim, Sosyo-Ekonomik Gelişim Ve Teknolojik Değişim Öngörülleri	103
Tablo 21. Hatların başlangıç ve bitiş koordinat noktaları (toplam 24 nokta TM, Dilim Orta Meridyeni:30, koordinatları).	118
Tablo 22. Ölçüm Çalışma sahasının köşe koordinatları	124
Tablo 23. Ölçüm alanında yapılan çalışmalar	125
Tablo 24. Deniz Tabanı Sediment Örnekleri Alınan İstasyonlar (WGS 1984)	127
Tablo 25. Tane Boyu Analiz Sonuçları.....	129
Tablo 26. Sismik hatlar başlangıç ve bitiş koordinatları (WGS 84)	132
Tablo 27. Yandan Taramalı Sonar hatları başlangıç ve bitiş koordinatları (WGS 84)	138
Tablo 28. Akıntı İstasyonu Mevkii.....	142
Tablo 29. İnceleme Sahası Meteorolojik ve Deniz Durumu	143
Tablo 30. Akıntı Veri Seti	143
Tablo 31. Akıntı Verilerinin 5 Günlük Toplu Değerlendirmeleri	147
Tablo 32. CTD İstasyonları koordinat bilgileri (WGS 84).....	149
Tablo 33. CTD Verileri (10 Aralık 2016)	151
Tablo 34. CTD Verileri (11 Aralık 2016)	157
Tablo 35. Ölçüm sahasının köşe koordinatları	174
Tablo 36. İnceleme alanında yapılan çalışmalar.....	176
Tablo 37. Hidrografik ve Oşinografik Cihaz ve Ekipmanlar.....	178

Tablo 38. Deniz Tabanı Sediment Örnekleri Alınan İstasyonlar (WGS 1984)	180
Tablo 39. Tane Boyu Analiz Sonuçları.....	182
Tablo 40. Sismik hatlar başlangıç ve bitiş koordinatları (WGS 84)	185
Tablo 41. Yandan Taramalı Sonar hatları başlangıç ve bitiş koordinatları (WGS 84)	191
Tablo 42. Hatların başlangıç ve bitiş koordinatları (TM, Dilim Orta Meridyeni:27, koordinatları).....	197
Tablo 43. Hatların başlangıç ve bitiş koordinatları (TM, Dilim Orta Meridyeni:27, koordinatları).....	203
Tablo 44. Akıntı İstasyonu Mevkii.....	212
Tablo 45. İnceleme Sahası Meteorolojik ve Deniz Durumu	212
Tablo 46. Akıntı Veri Seti	213
Tablo 47. Akıntı Verilerinin 5 Günlük Toplu Değerlendirmeleri	215
Tablo 48. CTD İstasyonları koordinat bilgileri (WGS 84).....	217
Tablo 49. CTD Verileri (06 Aralık 2016)	218
Tablo 50. CTD Verileri (07 Aralık 2016)	219
Tablo 51. Ölçüm sahasının köşe koordinatları	231
Tablo 52. Deniz Tabanı Sediment Örnekleri Alınan İstasyonlar (WGS 1984)	236
Tablo 53. Tane Boyu Analiz Sonuçları.....	238
Tablo 54. Sismik hatlar başlangıç ve bitiş koordinatları (WGS 84)	241
Tablo 55. Yandan Taramalı Sonar hatları başlangıç ve bitiş koordinatları (WGS 84)	248
Tablo 56. Akıntı İstasyonu Mevkii.....	254
Tablo 57. İnceleme Sahası Meteorolojik ve Deniz Durumu	254
Tablo 58. Akıntı Veri Seti	255
Tablo 59. Akıntı Verilerinin 5 Günlük Toplu Değerlendirmeleri	257
Tablo 60. CTD İstasyonları koordinat bilgileri (WGS 84).....	258
Tablo 61. CTD Verileri (08 Aralık 2016)	261
Tablo 62. CTD Verileri (09 Aralık 2016)	266
Tablo 63.1. 28 Ocak 2017 Fethiye Ölüdeniz kıyıs aları ölçüm noktaları ve koordinatları	281
Tablo 64. Ölüdeniz kıyıs alarında ölçülen fiziksel parametreler	282
Tablo 65. Ölüdeniz kıyıs aları bulanıklık, askıda katı madde ve seki disk ölçümleri.....	282
Tablo 66. Ölüdeniz kıyıs alarında ölçülen kimyasal parametreler.....	282
Tablo 67. Ölüdeniz kıyıs alarında ölçülen mikrobiyolojik parametreler	283
Tablo 68. Bodrum Turgutreis kıyıs aları 29 Ocak 2017 tarihli ölçüm koordinatları	285
Tablo 69. Turgutreis kıyıs alarında ölçülen fiziksel parametreler	286
Tablo 70. Turgutreis kıyıs aları bulanıklık, askıda katı madde ve seki disk ölçümleri.....	286
Tablo 71. Turgutreis kıyıs alarında ölçülen kimyasal parametreler.....	286
Tablo 72. Turgutreis kıyıs alarında ölçülen mikrobiyolojik parametreler	287
Tablo 73. Marmaris kıyıs aları ölçüm noktaları ve koordinatları	289
Tablo 74. Marmaris kıyıs alarında ölçülen fiziksel parametreler	289
Tablo 75. Marmaris kıyıs aları bulanıklık, askıda katı madde ve seki disk ölçümleri.....	290
Tablo 76. Marmaris kıyıs alarında ölçülen kimyasal parametreler.....	290
Tablo 77. Marmaris kıyıs alarında ölçülen mikrobiyolojik parametreler	291
Tablo 78: Aydın-Muğla Kıyı Planlama Bölgelerinin Su Kalitesi ve Yönetimi Matrisi	298

GRAFİK LİSTESİ

Grafik 1: Küçük Menderes, Kuşadası Ve Seferihisar İstasyonları Deniz Suyu Ölçüm Parametreleri	21
Grafik 2: Güllük ve Akbük Körfez istasyonları deniz suyu ölçüm parametreleri	22
Grafik 3: Güllük Ve Akbük Körfez İstasyonları Deniz Suyu Ölçüm Parametreleri	24
Grafik 4: Büyük Menderes Ağız Ve Didim Kıyı İstasyonları Deniz Suyu Ölçüm Parametreleri	25
Grafik 5: Bodrum Körfezi İstasyonları Deniz Suyu Ölçüm Parametreleri	26
Grafik 6: Gökova Kıyı İstasyonu Deniz Suyu Ölçüm Parametreleri	27
Grafik 7: Bodrum Körfezi İstasyonları Deniz Suyu Ölçüm Parametreleri	28
Grafik 8: Gökova Kıyı İstasyonu Deniz Suyu Ölçüm Parametreleri	29
Grafik 9: Dalaman Körfez İstasyonları Deniz Suyu Ölçüm Parametreleri	30
Grafik 10: Datça Kıyı İstasyonu Deniz Suyu Ölçüm Parametreleri	31
Grafik 11: Datça Kıyı İstasyonu Deniz Suyu Ölçüm Parametreleri	32
Grafik 12: Fethiye Körfez İstasyonları Deniz Suyu Ölçüm Parametreleri	33
Grafik 13: Datça Kıyı İstasyonu Deniz Suyu Ölçüm Parametreleri	34
Grafik 14: Bozburun Kıyı İstasyonu Deniz Suyu Ölçüm Parametreleri	35
Grafik 15: Marmaris İç Körfez İstasyonları Deniz Suyu Ölçüm Parametreleri	36
Grafik 16: Datça Kıyı İstasyonu Deniz Suyu Ölçüm Parametreleri	37
Grafik 17: Bozburun Kıyı İstasyonu Deniz Suyu Ölçüm Parametreleri	38
Grafik 18: Marmaris İç Körfez İstasyonları Deniz Suyu Ölçüm Parametreleri	39
Grafik 19. Erdek Mareograf İstasyonu saatlik deniz seviyesi ölçümleri (15 Haziran 2009-15 Ocak 2017)	59
Grafik 20. Gökçeada Mareograf İstasyonu saatlik deniz seviyesi ölçümleri (15 Haziran 2009-15 Ocak 2017).....	59
Grafik 21. Akıntı Yön-Zaman Grafiği	148
Grafik 22. Akıntı Hız-Zaman Grafiği	148
Grafik 23. Akıntı Hız-Yön Dağılımı	148
Grafik 24. Yoğunluk, sıcaklık, tuzluluğun derinliğe bağlı değişim grafiği (CTD 1-5).....	165
Grafik 25. Yoğunluk, sıcaklık, tuzluluğun derinliğe bağlı değişim grafiği (CTD 2-6).....	166
Grafik 26. Yoğunluk, sıcaklık, tuzluluğun derinliğe bağlı değişim grafiği (CTD 3-7).....	167
Grafik 27. Yoğunluk, sıcaklık, tuzluluğun derinliğe bağlı değişim grafiği (CTD 4-8).....	168
Grafik 28. Akıntı Yön-Zaman Grafiği	215
Grafik 29. Akıntı Hız-Zaman Grafiği	216
Grafik 30. Akıntı Hız-Yön Dağılımı	216
Grafik 31. Yoğunluk, sıcaklık, tuzluluğun derinliğe bağlı değişim grafiği (CTD 1-5).....	222
Grafik 32. Yoğunluk, sıcaklık, tuzluluğun derinliğe bağlı değişim grafiği (CTD 2-6).....	223
Grafik 33. Yoğunluk, sıcaklık, tuzluluğun derinliğe bağlı değişim grafiği (CTD 3-7).....	224
Grafik 34. Yoğunluk, sıcaklık, tuzluluğun derinliğe bağlı değişim grafiği (CTD 4-8).....	225
Grafik 35. (a)Sıcaklık, (b)Tuzluluk, (c)İletkenlik, (d)Yoğunluk değişiminin enine kesit grafiği	230
Grafik 36. Akıntı Yön-Zaman Grafiği	257
Grafik 37. Akıntı Hız-Zaman Grafiği	257
Grafik 38. Akıntı Hız-Yön Dağılımı	258
Grafik 39. Yoğunluk, sıcaklık, tuzluluğun derinliğe bağlı değişim grafiği (CTD 1-5).....	271
Grafik 40. Yoğunluk, sıcaklık, tuzluluğun derinliğe bağlı değişim grafiği (CTD 2-6).....	272
Grafik 41. Yoğunluk, sıcaklık, tuzluluğun derinliğe bağlı değişim grafiği (CTD 3-7).....	273
Grafik 42. Yoğunluk, sıcaklık, tuzluluğun derinliğe bağlı değişim grafiği (CTD 4-8).....	274
Grafik 43. (a)Sıcaklık,(b)Tuzluluk,(c)İletkenlik,(d)Yoğunluk değişiminin enine kesit grafiği	278

HARİTA LİSTESİ

Harita 1: Aydın-Muğla Kıyı Çizgisi	7
Harita 2: 1. Bölge Kuşadası – Kuzey Söke Planlama Bölgesi Kıyı Çizgisi.....	10
Harita 3: 2. Bölge Güney Söke – Didim – Kuzey Milas Planlama Bölgesi Kıyı Çizgisi	10
Harita 4 : 3. Bodrum Planlama Bölgesi Kıyı Çizgisi.....	11
Harita 5: 4. Bölge Güney Milas – Ula – Menteşe – Kuzey Marmaris Planlama Bölgesi Kıyı Çizgisi.....	11
Harita 6: 5. Bölge Köyceğiz – Dalaman – Ortaca Planlama Bölgesi Kıyı Çizgisi.....	12
Harita 7: 6. Bölge Fethiye Planlama Bölgesi Kıyı Çizgisi.....	12
Harita 8: 7. Bölge Datça Planlama Bölgesi Kıyı Çizgisi	13
Harita 9: 8. Bölge Güney Marmaris Planlama Bölgesi Kıyı Çizgisi.....	13
Harita 10: Kuşadası Körfezi Batimetri Noktaları	14
Harita 11: Kuşadası Körfezi Batimetri Çizgileri	14
Harita 12: Akbük Koyu Batimetri Noktaları	15
Harita 13: Akbük Koyu Batimetri Çizgileri	15
Harita 14: Güllük Körfezi Batimetri Noktaları.....	16
Harita 15: Güllük Körfezi Batimetri Çizgileri.....	16
Harita 16: Gökova Körfezi Batimetri Noktaları.....	17
Harita 17: Gökova Körfezi Batimetri Çizgileri	17
Harita 18: Fethiye Körfezi Batimetri Noktaları	18
Harita 19: Fethiye Körfezi Batimetri Çizgileri	18
Harita 20: Aydın-Muğla Kıyı Alanları Deniz Suyu Analiz İstasyonları.....	44
Harita 21: Aydın-Muğla Kıyı Alanları Deniz Suyu Ortho-fosfat (PO4-P) Değişimleri (µmol/L) (Yüzey-Dip).	46
Harita 22: Aydın-Muğla Kıyı Alanları Deniz Suyu Toplam Fosfat (TP) Değişimleri (µmol/L) (Yüzey-Dip).	47
Harita 23: Aydın-Muğla Kıyı Alanları Deniz Suyu Çözünmüş Oksijen, ÇO Değişimleri (mg/L) (Yüzey-Dip).....	48
Harita 24. Aydın-Muğla Kıyı Alanları Deniz Suyu Sıcaklık Değişimleri (°C) (Yüzey-Dip).	49
Harita 25: Aydın-Muğla Kıyı Alanları Deniz Suyu Tuzluluk Değişimleri (psu) (Yüzey-Dip).	50
Harita 26: Aydın-Muğla Kıyı Alanları Seki Diski Değişimleri (m) (Yüzey-Dip).....	51
Harita 27: Aydın-Muğla Kıyı Alanları Deniz Suyu Amonyum-azotu (NH4-N) Değişimleri (µmol/L) (Yüzey-Dip).	52
Harita 28: Aydın-Muğla Kıyı Alanları Deniz Suyu Nitrat-azotu (NO3-N) Değişimleri (µmol/L) (Yüzey-Dip).	53
Harita 29: Aydın-Muğla Kıyı Alanları Deniz Suyu Toplam Azot (TN) Değişimleri (µmol/L) (Yüzey-Dip).	54
Harita 30: Aydın-Muğla Kıyı Alanları Deniz Suyu Silikat (SiO2) Değişimleri (µmol/L) (Yüzey-Dip).	55
Harita 31: Aydın-Muğla Kıyı Alanları Deniz Suyu TRIX Değişimleri (Yüzey-Dip).	56
Harita 32: Aydın-Muğla Kıyı Alanları Deniz Suyu Klorofil-a Değişimleri (Yüzey-Dip).....	57
Harita 33: 1956 Güney Ege Depremi (Çakır ve Yalçiner, 2002).	60
Harita 34: Göcek Körfezi'nde Tsunaminin Kıyıda Yükseklebileceği Bölgeler (Yalçiner Vd)	64
Harita 35. Deprem Risk Analizi	74
Harita 36. Yandan taramalı sonar lokasyon haritası.....	138
Harita 37. Yandan taramalı sonar kaplama haritası	139
Harita 38. Ölçüm yapılan oşinografik istasyonlara ait lokasyon haritası.....	150
Harita 39. Yüzey sediment alım istasyonları lokasyon haritası	181
Harita 40. Yüzey sediment dağılım haritası	183
Harita 41. Yandan taramalı sonar lokasyon haritası.....	192
Harita 42. Yandan taramalı sonar kaplama haritası	193

Harita 43. Ölçüm yapılan oşinografik istasyonlara ait lokasyon haritası.....	218
Harita 44. Yüze sediment alım istasyonları lokasyon haritası	237
Harita 45. Yüze sediment dağılım haritası	239
Harita 46. Ölçüm sahası sismik lokasyon haritası.....	243
Harita 47. Yandan taramalı sonar lokasyon haritası.....	249
Harita 48. Yandan taramalı sonar kaplama haritası	250
Harita 49. Ölçüm yapılan oşinografik istasyonlara ait lokasyon haritası.....	260
Harita 50 Fethiye Ölüdeniz kıyusal alanı su kalitesi ölçümleme noktaları	281
Harita 51. Bodrum Turgutreis kıyusal alanı 29 Ocak 2017 tarihli ölçümleme noktaları	285
Harita 52. Marmaris kıyusal alanı 30 Ocak 2017 tarihli ölçümleme noktaları	289
Harita 53: Aydın-Muğla Kıyı Planlama Bölgelerinin Çevresel Parametreler Açısından Hassas Alan Sınıflandırılması	297

SEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Erdek ve Gökçeada Mareograf İstasyonlarının Konumu.....	58
Şekil 2. Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası	73
Şekil 3. Aydın Muğla Planlama Bölgesine Ait Diri Fay Haritası	74
Şekil 4. 1. Bölge Probalistik Deprem Tehlike Analizi.....	77
Şekil 5. 1. Bölge Poisson olasılık dağılımına göre deprem risk analizi ($M_s \geq 4,5$).....	78
Şekil 6. 2. Bölge Probalistik Deprem Tehlike Analizi.....	80
Şekil 7. 2. Bölge Poisson olasılık dağılımına göre deprem risk analizi ($M_s \geq 4,5$).....	80
Şekil 8. 3. Bölge Probalistik Deprem Tehlike Analizi.....	82
Şekil 9. 3. Bölge Poisson olasılık dağılımına göre deprem risk analizi ($M_s \geq 4,5$).....	83
Şekil 10. Gökova Fay Zonu.....	84
Şekil 11. 4. Bölge Probalistik Deprem Tehlike Analizi.....	85
Şekil 12. 4. Bölge Poisson olasılık dağılımına göre deprem risk analizi ($M_s \geq 4,5$).....	86
Şekil 13. 5,7 ve 8. Bölgelere ait Probalistik Deprem Tehlike Analizi.....	92
Şekil 14. 5.7 ve 8. Bölgelere ait Poisson olasılık dağılımına göre deprem risk analizi ($M_s \geq 4,5$).....	92
Şekil 15. 6. Bölge Probalistik Deprem Tehlike Analizi.....	95
Şekil 16. 6. Bölge Poisson olasılık dağılımına göre deprem risk analizi ($M_s \geq 4,5$).....	95
Şekil 17. PDS2000 DTM editörüne yüklenmiş ölçülmesi gereken ve ölçülmüş hatlar.	118
Şekil 18. Ölçümlerde kullanılan bilgisayardan alınmış bir ekran görüntüsü.....	121
Şekil 19. PDS2000 “single beam” editörü.....	122
Şekil 20. PDS2000 yazılımında incelenen kesişen hatlar	123
Şekil 21. Ölçüm alanının konumu	125
Şekil 22. Yüzey sediment alım istasyonları lokasyon haritası.....	128
Şekil 23. Yüzey sediment dağılım haritası.....	130
Şekil 24. Ölçüm sahası sismik lokasyon haritası	133
Şekil 25. H1 Sismik zaman kesiti ve yorumu.....	135
Şekil 26. H2 Sismik zaman kesiti ve yorumu.....	135
Şekil 27. H3 Sismik zaman kesiti ve yorumu.....	136
Şekil 28. H4 Sismik zaman kesiti ve yorumu.....	136
Şekil 29. SwanPro veri işlem yazılımının görüntüsü.	140
Şekil 30. PCIWorks yazılım görüntüsü	141
Şekil 31. S4 nolu sonar (a) Ham görüntüsü, (b) Eğik mesafe düzeltmesi ve Veri işlem sonrası görüntüsü	141
Şekil 32. S3 nolu sonar hattı yorumu.....	142
Şekil 33. (a)Sıcaklık,(b)Tuzluluk,(c)İletkenlik,(d)Yoğunluk değişiminin enine kesit grafiği	173
Şekil 34. Ölçüm alanının konumu	175
Şekil 35. Ölçüm sahası sismik lokasyon haritası	186
Şekil 36. H1 Sismik zaman kesiti ve yorumu.....	188
Şekil 37. H3 Sismik zaman kesiti ve yorumu.....	188
Şekil 38. H5 Sismik zaman kesiti ve yorumu.....	189
Şekil 39. H7 Sismik zaman kesiti ve yorumu.....	189
Şekil 40. SwanPro veri işlem yazılımının görüntüsü.	194
Şekil 41. PCIWorks yazılım görüntüsü	195
Şekil 42. S6 nolu sonar (a) Ham görüntüsü, (b) Eğik mesafe düzeltmesi ve Veri işlem sonrası görüntüsü	195
Şekil 43. S1 sonar hattı yorumu.....	196
Şekil 44. PDS2000 DTM editörüne yüklenmiş ölçülmesi gereken ve ölçülmüş hatlar.	197

Şekil 45. Ölçümlerde kullanılan bilgisayardan alınmış bir ekran görüntüsü.....	201
Şekil 46. PDS2000 singlebeam editörü.....	202
Şekil 47. PDS2000 DTM editörüne yüklenmiş ölçülmesi gereken ve ölçülmüş hatlar.	203
Şekil 48. Ölçümlerde kullanılan bilgisayardan alınmış bir ekran görüntüsü.....	207
Şekil 49. PDS2000 singlebeam editörü.....	208
Şekil 50. PDS2000 yazılımında incelenen kesişen hatlar	210
Şekil 51. Ölçüm alanının konumu	232
Şekil 52. H1 Sismik zaman kesiti ve yorumu.....	245
Şekil 53. H3 Sismik zaman kesiti ve yorumu.....	245
Şekil 54. H5 Sismik zaman kesiti ve yorumu.....	246
Şekil 55. H6 Sismik zaman kesiti ve yorumu.....	246
Şekil 56. SwanPro veri işlem yazılımının görüntüsü.	251
Şekil 57. PCIWorks yazılım görüntüsü	252
Şekil 58. S5 nolu sonar (a) Ham görüntüsü, (b) Eğik mesafe düzeltmesi ve Veri işlem sonrası görüntüsü	252
Şekil 59. S3 nolu sonar hattı yorumu.....	253

FOTOĞRAF LİSTESİ

Fotoğraf 1. Ölçme Botu	115
Fotoğraf 2. Bot üzerinde bulunan GPS anteninin su seviyesi ve echosounder transducerine olan ofsetleri dengeli yük dağılımı	116
Fotoğraf 3. Yüzey sediment alımı	127
Fotoğraf 4. İnceleme Alanı Kıyı Bandı Resimleri.....	131
Fotoğraf 5. Ölçmelerde kullanılan deniz araçları	177
Fotoğraf 6. Yüzey sediment alımı	180
Fotoğraf 7. İnceleme Alanı Kıyı Bandı Resimleri.....	184
Fotoğraf 8. Yüzey sediment alımı	235
Fotoğraf 9. İnceleme Alanı Kıyı Bandı Resimleri.....	240

1 GİRİŞ

1.1 Amaç ve Kapsam

Bütünleşik Kıyı Alanları Planı çerçevesinde bu çalışmanın amacı Aydın ve Muğla illerine ait kıyı bölgelerinin batimetri haritasını elde etmek ve oşinografik veri tabanını GIS ortamında geliştirmektir. GIS tabanlı haritaların elde edilmesinde “Avrupa Deniz Gözlem ve Veri Ağının” (European Marine Observation and Data Network - EMODnet) “Sayısal Batimetri Veri Tabanının” en güncel sürümü olan “Avrupa Birliği EMODnet Merkez Portalı -2” kullanılmıştır. EMODnet bu verileri aşağıdaki kaynaklardan elde etmekte ve üniversitelerin kullanımına sunmaktadır:

1. Uluslararası Hidrografi Organizasyonu (IHO)
2. IHO Hidrografi Ofisleri,
3. Avrupa Liman, Sahil Koruma ve Nakliye Suyolları Kurumu,
4. Araştırma Enstitüleri,
5. Enerji ve Telekomünikasyon Endüstrileri (boru hatları, yüksek gerilim ve iletişim altyapı kabloları vb.)

1.2 Yöntem

EMODnet sisteminden alınan veriler 2013-2016 arası elde edilmiştir. Daha yüksek çözünürlüklü verilerin toplanması süreci devam etmektedir. Batimetri verisi nokta aralığı yatayda 225m, düşeyde ise 175m'dir. Batimetri verisi bulunmayan noktalar için ara değerler kullanılmış ve enterpolasyon ile edilen veriler ilgili noktalara atanmıştır. Bu noktaların tüm noktalara oranı binde beşten azdır. Batimetri verilerinin Aydın-Muğla Bütünleşik Kıyı Alanları Planı kapsamında belirli körfez ve bölgelere göre derinlik noktaları ve eş derinlik çizgilerinden oluşmuş ve GIS veri tabanına işlenmiştir. Bütünleşik Kıyı Alanları Planı çerçevesinde Aydın ve Muğla illerine ait kıyı bölgelerinin Kıyı Çizgisi oluşturulmuştur. Bu çizginin oluşturulması için ArcMap 10 CBS yazılımı kullanılmıştır. Tamamen bu çalışmaya özgün olarak oluşturulan kıyı çizgisi için 1:5000 ölçeğinde çalışılmış ve ArcMap altlığından yararlanılmıştır.

Ayrıca araştırma alanında 3 farklı bölgede yapılan ölçümler sahilden 300 metre açıktaki yapılarak, iletkenlik, sıcaklık, derinlik, ortalama deniz seviyesi vb. veriler elde edilerek CBS ortamına aktarılmıştır. 3. Bölge, 6. Bölge ve 8. Bölgede yapılan ölçümlere ait veriler ekte sunulacaktır.

1.3 Tanım ve Kısaltmalar

DLHİGM: Ulaştırma Bakanlığı Demiryolları, Limanlar ve Hava Meydanları İnşaatı Genel Müdürlüğü,

DUGM: Denizcilik Müsteşarlığı Deniz Ulaştırması Genel Müdürlüğü,

GİTGM: Denizcilik Müsteşarlığı Gemi İnşa ve Tersaneler Genel Müdürlüğü,

YİGM: Kültür ve Turizm Bakanlığı Yatırım ve İşletmeler Genel Müdürlüğü,

KVMGM: Kültür ve Turizm Bakanlığı Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü,

MEGM: Maliye Bakanlığı Millî Emlak Genel Müdürlüğü,

ÇEDPGM: Çevre ve Orman Bakanlığı Çevresel Etki Değerlendirmesi ve Plânlama Genel Müdürlüğü,

DKMPGM: Çevre ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Millî Parklar Genel Müdürlüğü,

OGM: Çevre ve Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü,

Yatırımcı: Kıyı ve sahil şeritleri ile doldurma ve kurutma yoluyla kazanılan araziler üzerinde 3621 sayılı Kıyı Kanunu'na konu yapı ve tesisleri yapan veya yaptıran bütün kamu veya özel kurum ve kuruluşlar ile gerçek kişileri,

ÇED raporu: Çevresel Etki Değerlendirmesi Raporunu,

ÇO: Çözünmüş Oksijen

PO4: Fosfat

DİN: Çözünmüş Anorganik Azot

TP: Organik ve Anorganik Fosfat Toplamı

KAAY: Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği,

DEKOS: Deniz ve Kıyı Suları Kalite Durumlarının Belirlenmesi ve Sınıflandırılması Projesi

TRIX: Ötrofikasyon Riski Skalası

Ön izin: Yatırımcılar tarafından kıyıda, sahil şeridinde veya dolgu alanında yapılacak olan yapılara ilişkin olarak irtifak hakkı kurulmadan veya kullanma izni verilmeden önce; taşınmazın fiili kullanımı olmaksızın ifraz, tevhit, terk, Hazine adına tescil ve benzeri işlemlerin yapılması veya imar plânının yaptırılması, değiştirilmesi veya uygulama

projelerinin hazırlanması ve ilgili kuruluşlara onaylatılması ve gerekli izinlerin alınması gibi işlemlerin yerine getirilebilmesi amacıyla MEGM'nce bedeli karşılığında verilen izni,

Fizibilite raporu: Yatırımcı tarafından kıyıda, sahil şeridinde ve dolgu alanında yapılacak tesisler ile ilgili olarak, yatırımın gerekçesini, maliyetini ve finansmanını, kapasitesini, konumunu ve tesisin ülke ve bölge ekonomisine ve istihdama katkısını, yatırımın tamamlanma sürecini, iş akış plânını ve diğer teknik açıklamaları ihtiva eden raporu,

Modelleme raporu: Yapımı plânlanan kıyı tesisinin bulunduğu deniz alanında geçerli olan meteorolojik, oşinografik ve topoğrafik şartların, su üstü seyrine etki oluşturan objelerin, tesise komşu olan diğer kıyı yapılarının ve deniz trafiğinin modellendiği sanal bir manevra alanında, tesise ve komşu tesislere yanaşp-ayrılması öngörülen gerçek gemilerin tip ve tonajına uygun matematik gemi modellerine, köprüüstü simülatörü ortamında manevra yaptırılması neticesinde elde edilen analitik verilere dayalı olarak, gemiler ile kıyı yapısı arasındaki etkileşimden kaynaklanan manevra risklerini tanımlayan ve derecelendiren teknik raporu,

Hidrografik ve oşinografik rapor: Denizler, nehirler ve diğer sular ile bunları çevreleyen kıyı şeridindeki seyir emniyeti ve kolaylığı için bilinmesi gereken bütün temel unsurları ölçen ve incelemesine yönelik hazırlanan hidrografik rapor ile denizlerin fiziksel, kimyasal, jeolojik ve biyolojik özellikleriyle bunlarla temasta olan toprak ve havanın jeolojik, fiziksel ve meteorolojik özellik ve birbirlerine olan etki kurallarının incelenmesine ilişkin olarak hazırlanan oşinografik raporu,

Hidrolik model deneyi: Teklif imar plânında yer alan kıyı tesisinin konum ve geometrisinin belirlenmesi, çevre kıyılarına etkisi ile kıyıyı korumak amacıyla alınacak yapısal önlemlerin tespiti için gerçekleştirilen fiziksel (labaratuar ortamında) veya numerik (sayısal) model deneyi çalışmasını,

Ötrifikasyon: Göl gibi herhangi bir büyük su ekosisteminde, başta karalardan gelenler olmak üzere, çeşitli nedenlerle besin maddelerinin büyük oranda artması sonucu, plankton ve alg varlığının aşırı şekilde çoğalmasıdır.

Tsunami: Deprem sonrası oluşan deniz veya okyanus dalgası

Siklon: Atmosferde bir alçak basınç alanı çevresinde hızla dönen rüzgârların oluşturduğu güçlü fırtına.

2 SAHİL ŞERDİ BATİMETRİK VE OŞİNOGRAFİK ÖLÇÜMLER

EMODnet sisteminden alınan veriler ile geliştirilen batimetri veri tabanı araştırma alanının da içinde yer aldığı 240,000 km²'lik alanı kapsamaktadır. Ege Denizi, Çanakkale Boğazı ve Marmara Denizi aracılığıyla Karadeniz'e bağlanmaktadır. Göreceli olarak daha az tuzlu ve soğuk Karadeniz ve Marmara yüzey suları Kuzey Ege Denizi'ne Çanakkale Boğazı'ndan girmekte, buna karşılık daha tuzlu Akdeniz suları alt akıntıyla Marmara Denizi'ne geçmekte ve buradan da Karadeniz'e ulaşmaktadır. Ege Denizi'nin güneyinde bu denizi Akdeniz'den ayıran (sınır özelliği taşıyan) Girit (Cretan) adası ve Kassos, Karpathos ve Rhodes boğazları yer almaktadır. Ege Denizi Antikithira, Kithira, Elafonissos boğazları ile de İyon Denizi'ne bağlıdır. Orta Ege'de maksimum derinliği 1,100m olan Sakız (Chios) Baseni ve güneyde maksimum derinliği 2,500m olan Girit (Crete) baseni olmak üzere dip çukurları yer almaktadır. Sakız baseni güneyde geniş bir alanda Cyclades platosu ve yükseltileri ile (350 m derinlikte) sınırlanmaktadır ve bu sınır Kuzey Ege ve Güney Ege bölgelerini de birbirinden ayırmaktadır. Ege Denizi'nde irili ufaklı 3.000 kadar ada bulunmaktadır.

Ege Denizi'nde kuzeyden esen rüzgârlar hâkimdir ve güney/güneybatı rüzgârları ise genellikle bahar aylarında gözlenmektedir. Kış aylarında kuzeyden esen rüzgârlar çok güçlü, soğuk ve kuru rüzgârlardır. Yazları esen rüzgârlar da kuzey rüzgârları olarak bilinmektedir. Ege Denizi'nin akıntı sistemleri karmaşıktır ve öncelikli olarak bölge atmosferindeki değişken rüzgar sistemi, deniz tabanı topografyası, boğaz ve geçişlerdeki su kütleleri değişimi ve nehir girdileri ile sistem etkilenmektedir. Marmara Denizi'nde değişime uğramış göreceli az tuzlu ve soğuk Karadeniz suları, Çanakkale boğazından üst akıntı sistemi ile Ege Denizi'ne akmaktadır. Bu tabakanın altında göreceli olarak daha tuzlu Ege suları Çanakkale Boğazından Marmara Denizi'ne geçiş yapan alt su kütlelerini oluşturmaktadır. Yüzey suyu akış hızı 1,331 km³/yıl iken tersi akıntı hızı 1,010 km³/yıl seviyelerindedir (Beşiktepe ve diğ., 1994).

Ege Denizinde yüzey suyu sıcaklık ve tuzluluk dağılımları, daha soğuk Marmara sularının kuzeydoğudan, daha ılık Levant sularının ise güneydoğudan yatay taşınımı, siklonik ve antisiklonik döngüler, ve yerel etkisi daha fazla olan nehir girdileri ile belirlenmektedir. Ege Denizi'nde yüzey suyu sıcaklıkları yaz aylarında 20-27 °C ve kış aylarında 10-16 °C aralığındadır ve bütün yıl boyunca Ege Denizi yüzey suyu sıcaklıkları Karadeniz'den soğuk suların girişi nedeniyle Akdeniz yüzey sularına göre daha soğuktur (Marullo ve diğ., 1999). Soğuk Karadeniz kaynaklı yüzey suları Çanakkale boğazını takiben Ege Denizi'ne ulaştığında

güneye doğru yönlenebilmektedir ve bu sistem kuzey rüzgarlarının (Etesians) etkisi altındadır (Paulos, 1997). Bu sistemde genellikle Türkiye kıyılarında siklonik yapılar, doğuda Yunanistan kıyılarında ise antisiklonik yapılar gözlenmektedir.

Yüzey suyu sıcaklıklarında bu nedenle doğu batı yönünde de 2-3 °C'lik artışlar gözlenmektedir (Üçkaç ve diğ., 2002). Kuzey Ege Denizi yüzey akıntı sistemi incelendiğinde Çanakkale Boğazı'ndan Ege Denizi'ne olan akıntı ile daha da kuzey kıyılarında yer alan yüzey akıntılarının birbirinden bağımsız olduğu ancak güneye gidildikçe güneybatıya yönlenecek birleştikleri gözlenmektedir. Güneyde İyon Denizi ve Levant Denizi arasında su değişimi olmaktadır.

Ege Denizi'nin akıntı sistemleri kısaca değerlendirilerek özetlenecek olursa, genel akıntı sistemi siklonik yapıdadır. Bu yapı içerisinde orta ölçekli siklonik ve antisiklonik döngü sistemleri yer almaktadır ve bu tür yapılar çoğunlukla değişkendir. Bu genel oşinografik özellikler farklı mevsimlerde gerçekleştirilen ulusal araştırma programlarında Çeşme, Kuşadası, Güllük, Gökova, Levant bölgelerinde yapılan araştırma çalışmalarında elde edilen sonuçlara dayanmaktadır (Sayın ve Üçkaç, 2002).

Ege Denizi'nde yüzey suyu sıcaklıkları kuzeyden güneye doğru artma eğilimi göstermektedir. Levant bölgesinde özellikle yaz aylarında yüzey suyu sıcaklıkları diğer bölgelerle karşılaştırıldığında daha sıcaktır. Ege Denizi'nde yüzey tuzluluk değerleri kışın ‰ 36.1 – 39.2 arasında değişirken, yazın buharlaşmanın etkisiyle artarak, ‰ 39.0 – 39.5 seviyelerine çıkmaktadır. Genellikle çözülmüş oksijen düzeyi su kolonu boyunca kritik değerlerin üzerinde bir dağılım göstermektedir. Ege Denizi ara tabaka suları, 40-50 m derinlikten başlayıp 200 – 300 m derinliğe kadar uzanmaktadır. Ara tabaka sularının ortalama sıcaklığı kuzey – güney yönünde artış gösterirken, tuzluluk değerleri belirgin bir değişim sergilememektedir (‰ 39.0 – 39.1).

Dip sular ise, hemen hemen sabit sıcaklık (13 – 14°C) ve tuzluluk (‰ 39.1 – 39.2) değerlerine sahiptir. Bununla birlikte, Akdeniz'in doğu baseninde zaman zaman gözlenen ani dip su yenilenmesi, Ege Denizi için de önem taşımaktadır. Ege Denizi'nde dip su oluşumu ve Doğu Akdeniz dip suyunun oluşumunu etkileyen geçiş dönemleri de sistemin dinamik yapısında etken olmaktadır (Sur ve diğ., 1992; Roether ve diğ., 1996; Malanotte-Rizzoli ve diğ., 1999; Zervakis ve diğ., 2000; Lykousis ve diğ., 2002).

Çeşitli ölçeklerde alınan kıyı çizgisi örnekleri Şekil 1-5'de gösterilmiştir. Örnek batimetri noktaları, derinlik noktasının öznelik değerleri ve eş derinlik (batimetri) çizgileri aşağıda verilmiştir.

2.1 Aydın ve Muğla İllerinde Kıyı Çizgisi

BKAP çalışma alan sınırına bakıldığında bu çalışma sadece deniz kıyısına ilişkin bir çalışma olmadığı, Köyceğiz Gölü, Bafa Gölü ve adalara ait kıyılarında bu çalışma kapsamında olduğu görülmektedir.

Tablo 1: Araştırma Alanının İllere Göre Kıyı Türü ve Dağılımı

İl	DENİZ KİYİSİ		GÖL KİYİSİ				ADA KİYİSİ		TOPLAM	
			BAFA		KÖYCEĞİZ					
	KM	%	KM	%	KM	%	KM	%	KM	%
AYDIN	288.46	15.36	25	54.35	-	-	24	10.76	305	14.5
MUĞLA	1589.85	84.64	21	45.65	79	100	199	89.24	1799	85.5
GENEL TOPLAM	1878.31	84.36	46	2.06	79	3.54	223	10.01	2226.31	100

Kaynak: Büro Çalışmaları

Tablo 1’de Aydın ve Muğla İllerine ait kıyı türü ve toplam uzunlukları verilmiştir. Buna göre çalışma alanındaki kıyı türlerine bakıldığında; kıyıların %84’ünü deniz kıyısı, %10’ni ada kıyısı ve %6’sını da göl kıyısı oluşturmaktadır.



Harita 1: Aydın-Muğla Kıyı Çizgisi

Aydın ilindeki kıyı uzunluğu araştırma alanındaki kıyıların %15'ini oluştururken, Deniz kıyıların %15'ini, ada kıyıların %10'unu, göl kıyıların ise %20'sini içinde barındırmaktadır.

Muğla ili ise çalışma alanındaki kıyıların %85'ini oluştururken, Deniz kıyıların %85'ini, ada kıyıların %90'ını, göl kıyıların ise %80'ini içinde barındırmaktadır.

2.2 Planlama Bölgelerinde Kıyı Çizgisi

Aydın – Muğla BKAP proje ekibince belirlenen kriterler sonucunda oluşan bölgelere bakıldığında en büyük bölgenin 4. Bölge, en küçük bölgenin ise 7. Bölge olduğu Tablo 2'de görülmektedir.

Araştırma bölgelerinin denizsel kıyı uzunluklarına bakıldığında en uzun kıyı 8. Bölgeye ait iken en kısa kıyı ise 1. Bölgeye aittir.

Tablo 2: Araştırma Alanının Alansal ve Kıyı Uzunluğu Olarak Bölgelere Göre Dağılımı

	İLİ	İLÇESİ	Ha	%	Km	%
1. Bölge	Aydın	Kuşadası - Söke	47390	9	111.45	5.93%

2. Bölge	Aydın-Muğla	Didim - Milas	93444	18	297.01	15.81%
3. Bölge	Muğla	Bodrum	49047	9	233.26	12.42%
4. Bölge	Muğla	Milas - Menteşe - Ula - Marmaris	70914	13	236.58	12.60%
5. Bölge	Muğla	Köyceğiz - Ortaca - Dalaman	100793	19	225.53	12.01%
6. Bölge	Muğla	Fethiye - Seydikemer	69180	13	209.16	11.14%
7. Bölge	Muğla	Datça	41635	8	236.51	12.59%
8. Bölge	Muğla	Marmaris	56616	11	328.81	17.51%
TOPLAM			529018	100	1878.31	100.00%

Kaynak: Büro Çalışmaları

8 bölgeye ayrılan araştırma alanı kıyının sahip olduğu fiziksel özellikler, yapısal özellikler, doğal yapısı, koruma kriterleri, dolgu ve deniz yapıları gibi kriterler doğrultusunda her biri kendi içinde bölgelere ayrılmıştır. Tablo 3’de bu bölgelerin bölge içindeki oranları ve kıyı uzunlukları verilmiştir.

Tablo 3: Araştırma Alanının Alansal ve Kıyı Uzunluğu Olarak Bölgelere Göre Dağılımı

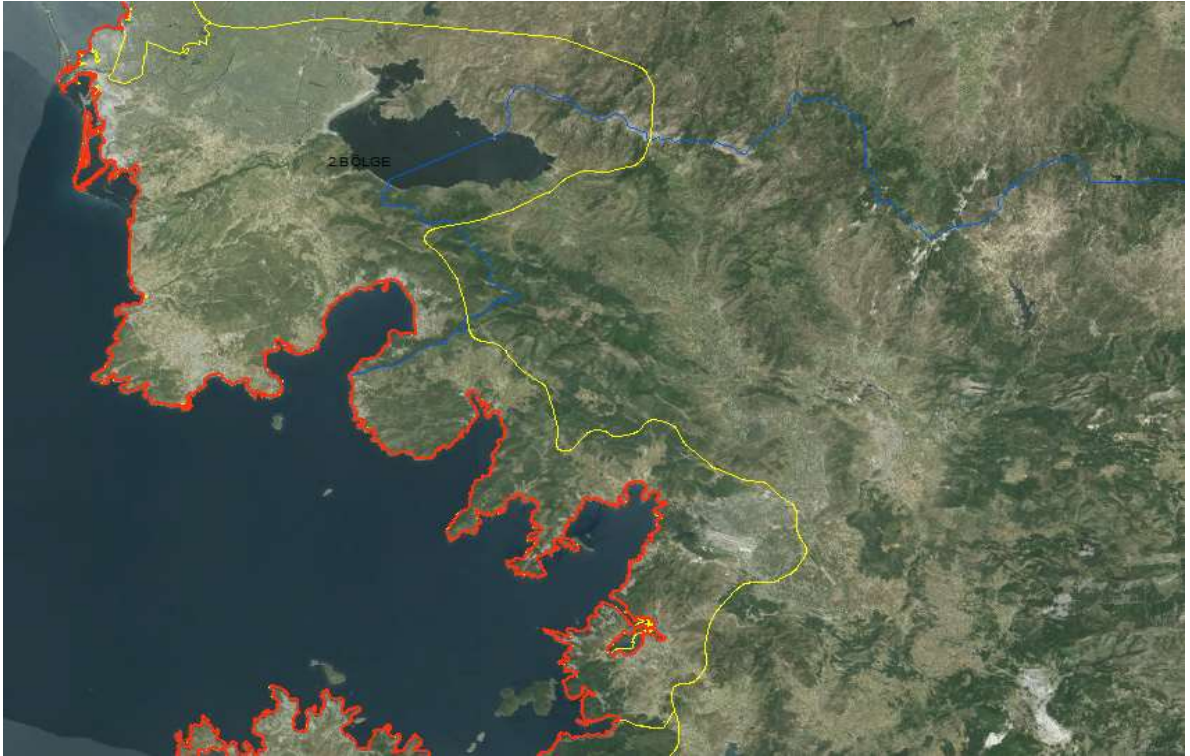
Bölge Adı	Bölge Adı	İl Adı	İlçe Adı	Kıyı Uzun. (Km)	Bölge İçindeki Yüzdesi %	Toplam İçindeki %
1. Bölge	Kuşadası Merkez Bölgesi	Aydın	Kuşadası	34.35	30.82	5.93
	Güzelçamlı - Davutlar Bölge.		Kuşadası	11.74	10.53	
	Dilek Yarımadası Bölgesi		Kuşadası	37.25	33.42	
	Büyük Menderes Bölgesi		Kuşadası	28.11	25.22	
	Toplam				111.45	
2. Bölge	Büyük Menderes Bölgesi	Aydın	Söke - Didim	63.13	21.26	15.81
	Didim Merkez Bölgesi		Didim	46.46	15.64	
	Akbük Bölgesi		Didim - Milas	100.09	33.70	
	Güllük Körfezi Bölgesi		Milas	87.33	29.40	
	Toplam				297.01	
3. Bölge	Torba - Güvercinlik Bölgesi	Muğla	Bodrum	24.18	10.37	12.42
	Göltürkbükü Bölgesi		Bodrum	23.04	9.88	
	Gündoğan Bölgesi		Bodrum	19.61	8.41	
	Yalıkavak Bölgesi		Bodrum	39.41	16.90	
	Turgutreis Bölgesi		Bodrum	31.83	13.65	
	Bodrum Merkez Bölgesi		Bodrum	40.67	17.44	
	Gökova Kuzey Kıyıları Bölge.		Bodrum	54.52	23.37	
	Toplam				233.26	

4. Bölge	Ören Bölgesi	Muğla	Milas	41.12	17.38	12.60
	Gökova Körfezi Bölgesi		Menteşe - Ula - Marmaris	195.46	82.62	
	Toplam			236.58	100.00	
5. Bölge	Dalyan Bölgesi	Muğla	Köyceğiz - Ortaca	99.58	44.15	12.01
	Sarıgerme Bölgesi		Ortaca	36.04	15.98	
	Dalaman Ovası Bölgesi		Dalaman	89.91	39.87	
	Toplam		225.53	100.00		
6. Bölge	Göcek Bölgesi	Muğla	Fethiye	36.48	17.44	11.14
	Fethiye Merkez Bölgesi		Fethiye	82.63	39.51	
	Ölüdeniz - Babadağ Bölgesi		Fethiye	83.64	39.99	
	Patara Bölgesi		Fethiye	6.41	3.06	
	Toplam		209.16	100.00		
7. Bölge	Kuzey Datça Bölgesi	Muğla	Datça	99.13	41.91	12.59
	Güney Datça Bölgesi		Datça	137.38	58.09	
	Toplam		236.51	100.00		
8. Bölge	Hisarönü - Selimiye Bölgesi	Muğla	Marmaris	73.32	22.30	17.51
	Bozburun Bölgesi		Marmaris	175.02	53.23	
	Marmaris Merkez Bölgesi		Marmaris	80.47	24.47	
	Toplam		328.81	100.00		
Genel Toplam				1878.31	100.00	100

Kaynak: Büro Çalışmaları



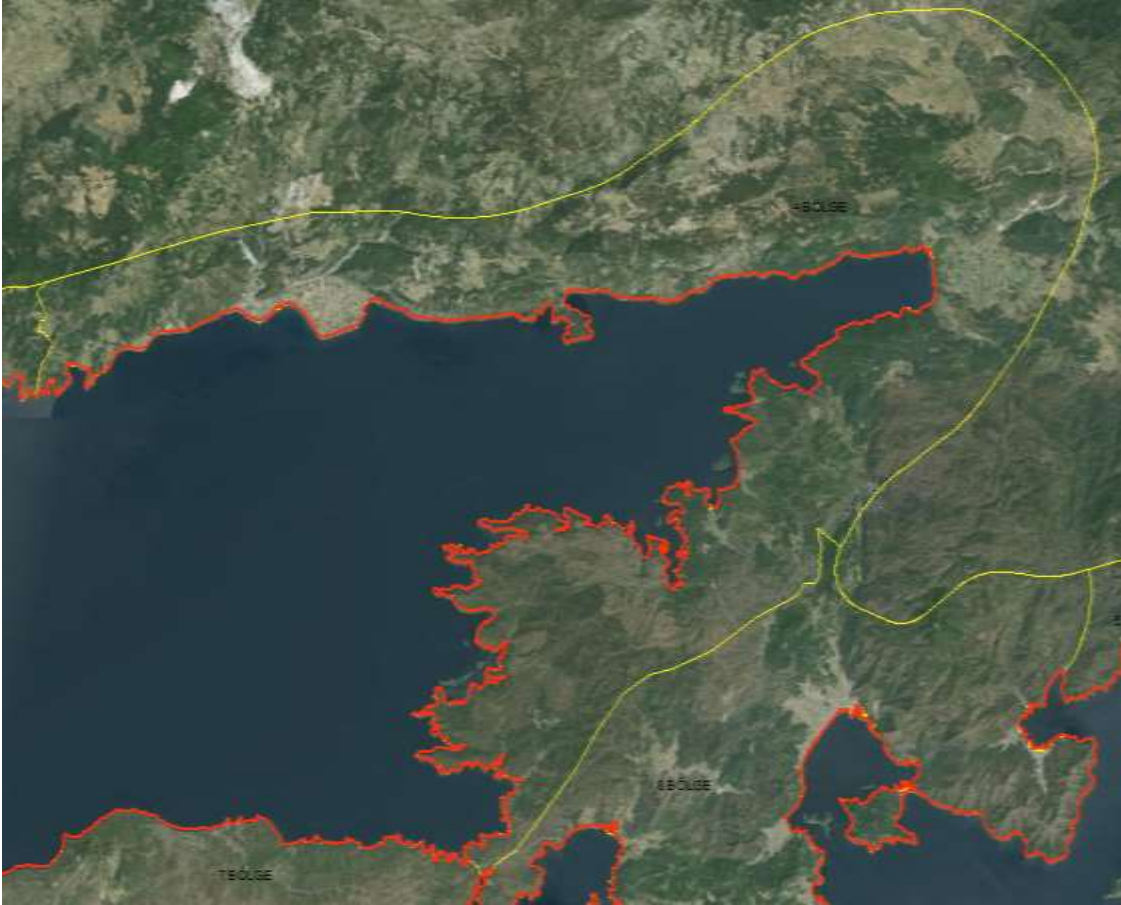
Harita 2: 1. Bölge Kuşadası – Kuzey Söke Planlama Bölgesi Kıyı Çizgisi



Harita 3: 2. Bölge Güney Söke – Didim – Kuzey Milas Planlama Bölgesi Kıyı Çizgisi



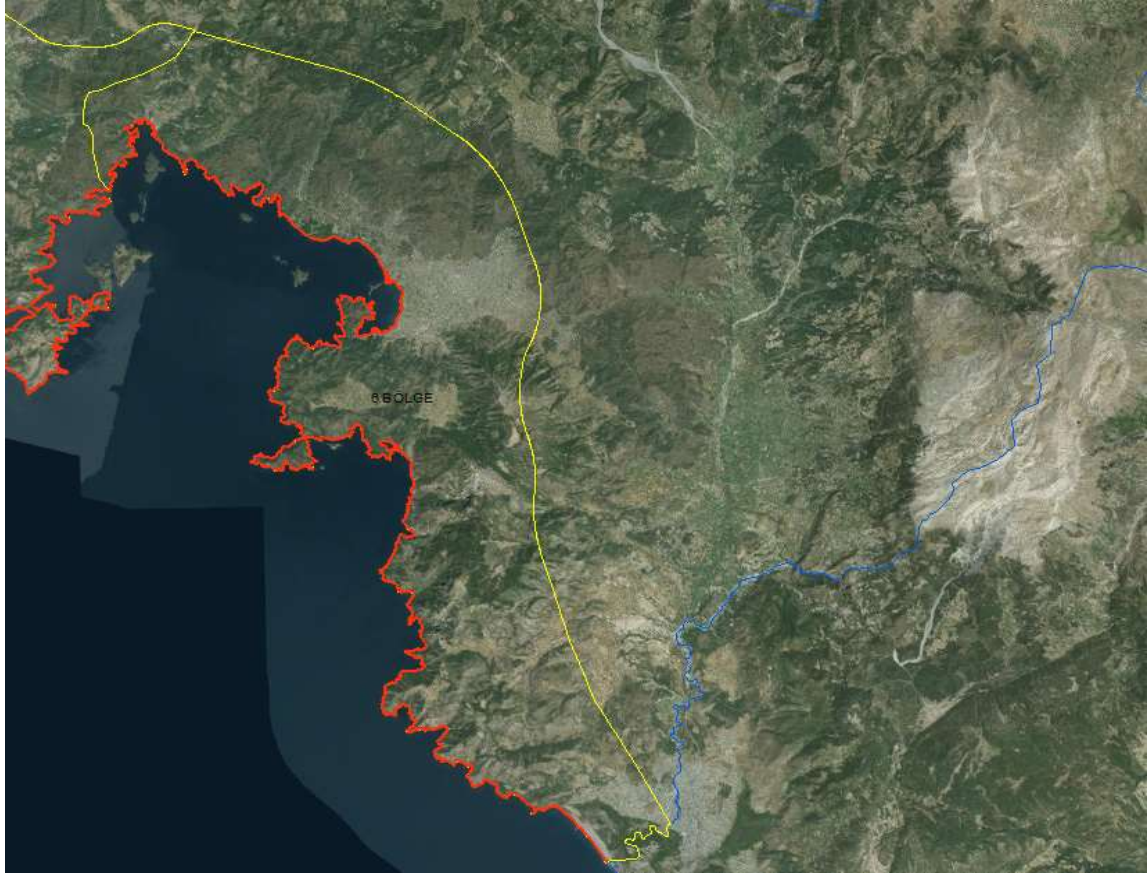
Harita 4 : 3. Bodrum Planlama Bölgesi Kıyı Çizgisi



Harita 5: 4. Bölge Güney Milas – Ula – Mentеше – Kuzey Marmaris Planlama Bölgesi Kıyı Çizgisi



Harita 6: 5. Bölge Köyceğiz – Dalaman – Ortaca Planlama Bölgesi Kıyı Çizgisi



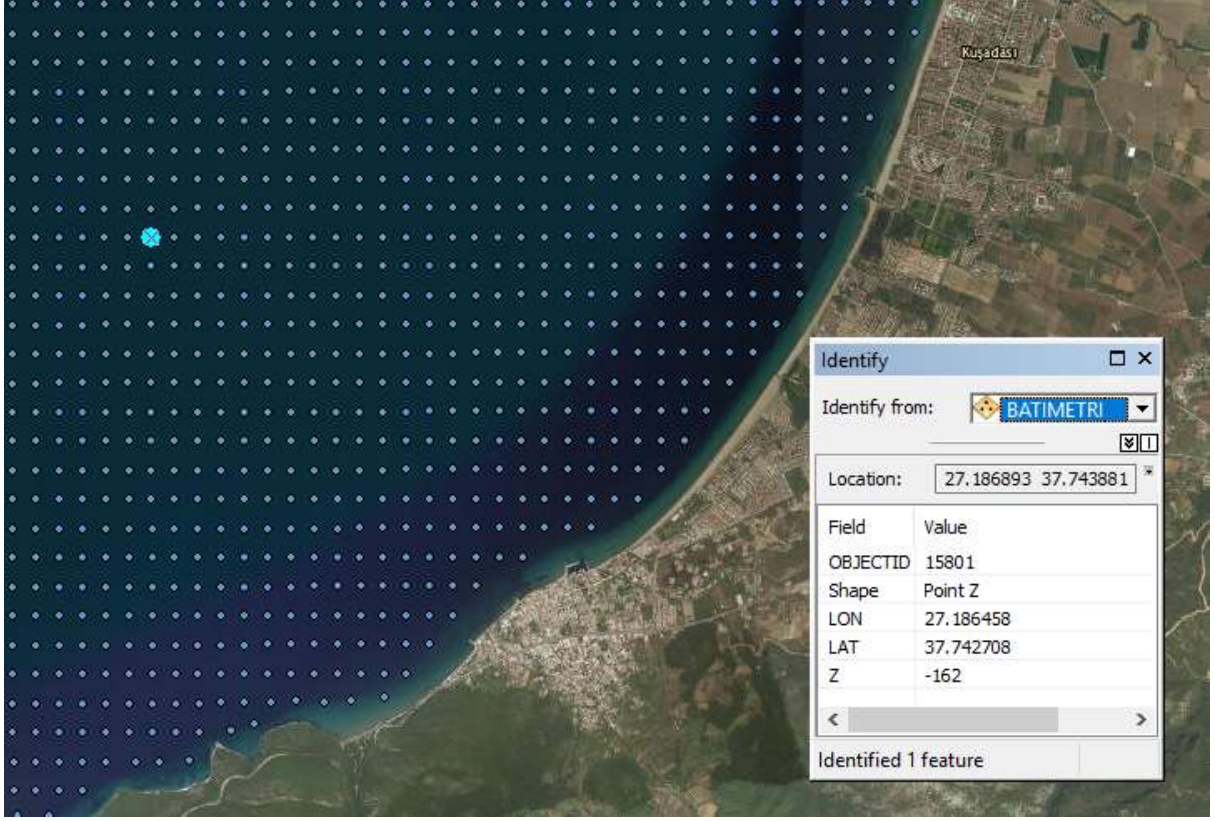
Harita 7: 6. Bölge Fethiye Planlama Bölgesi Kıyı Çizgisi



Harita 8: 7. Bölge Datça Planlama Bölgesi Kıyı Çizgisi



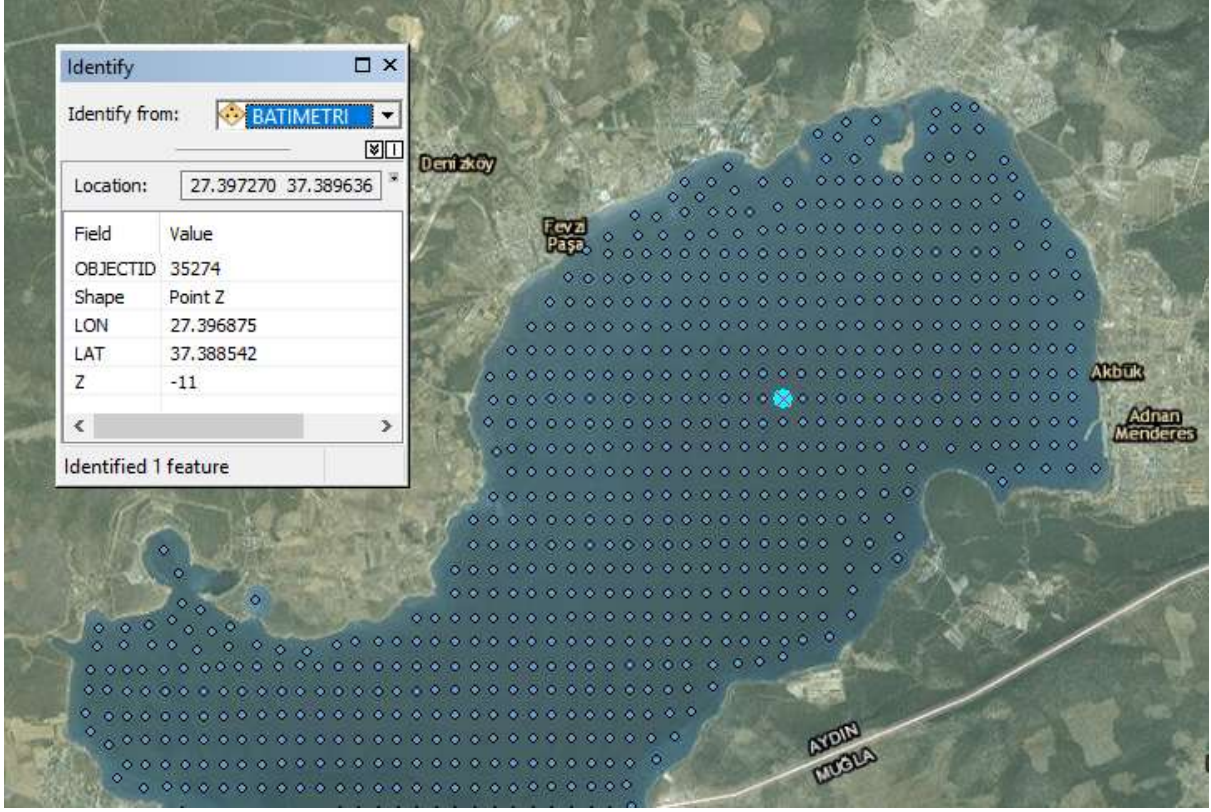
Harita 9: 8. Bölge Güney Marmaris Planlama Bölgesi Kıyı Çizgisi



Harita 10: Kuşadası Körfezi Batimetri Noktaları



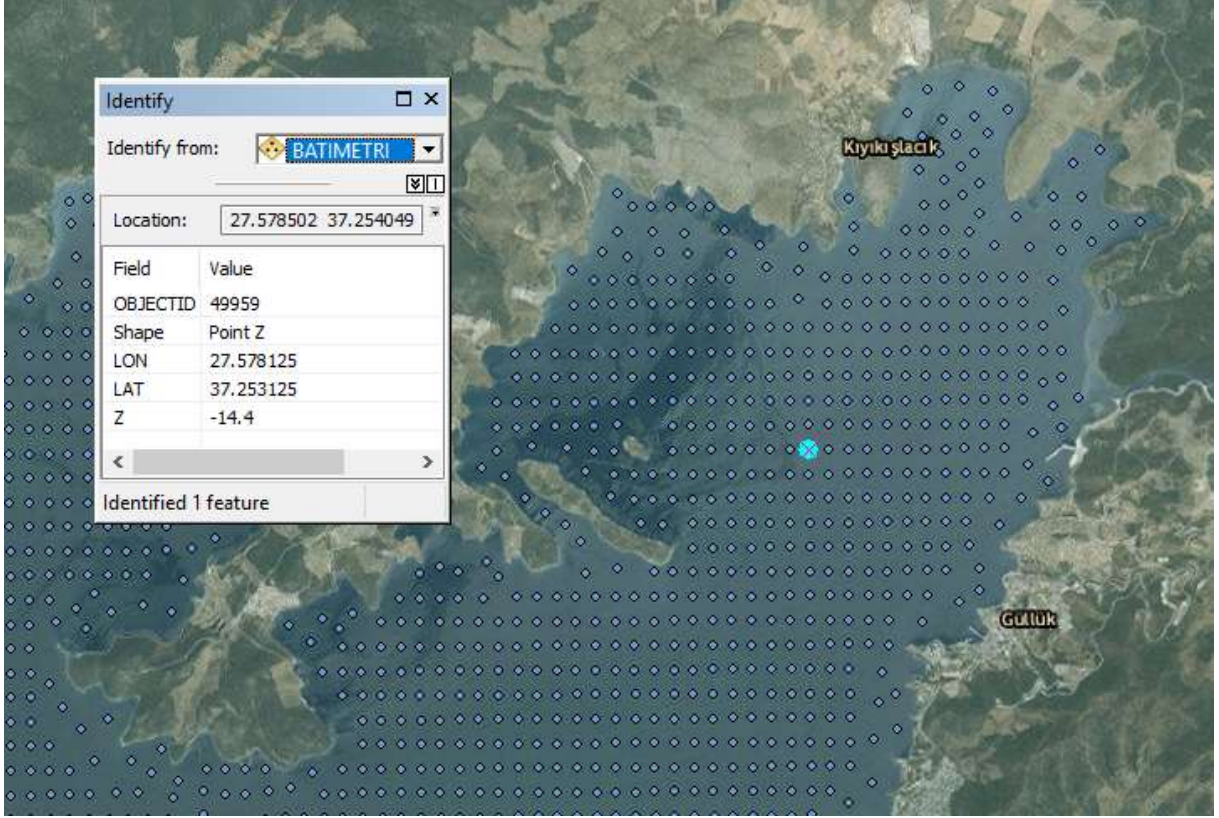
Harita 11: Kuşadası Körfezi Batimetri Çizgileri



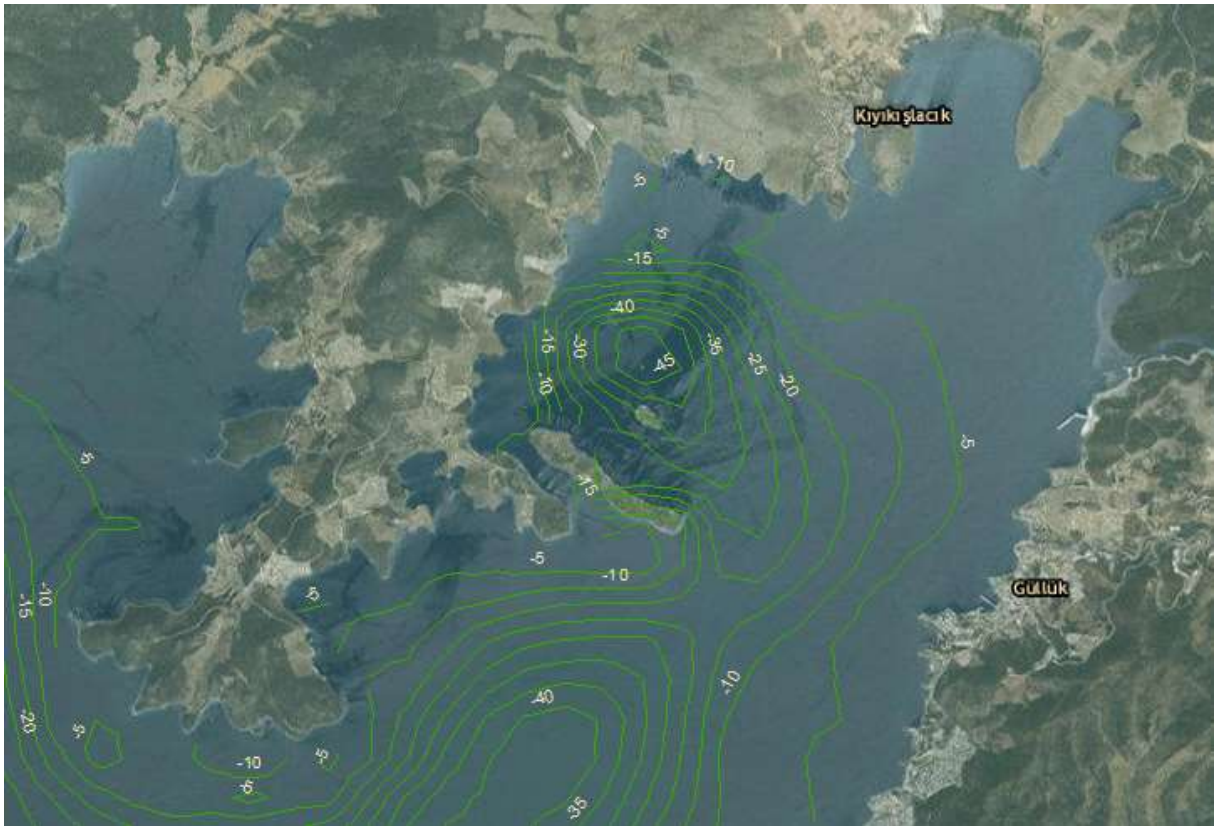
Harita 12: Akbük Koyu Batimetri Noktaları



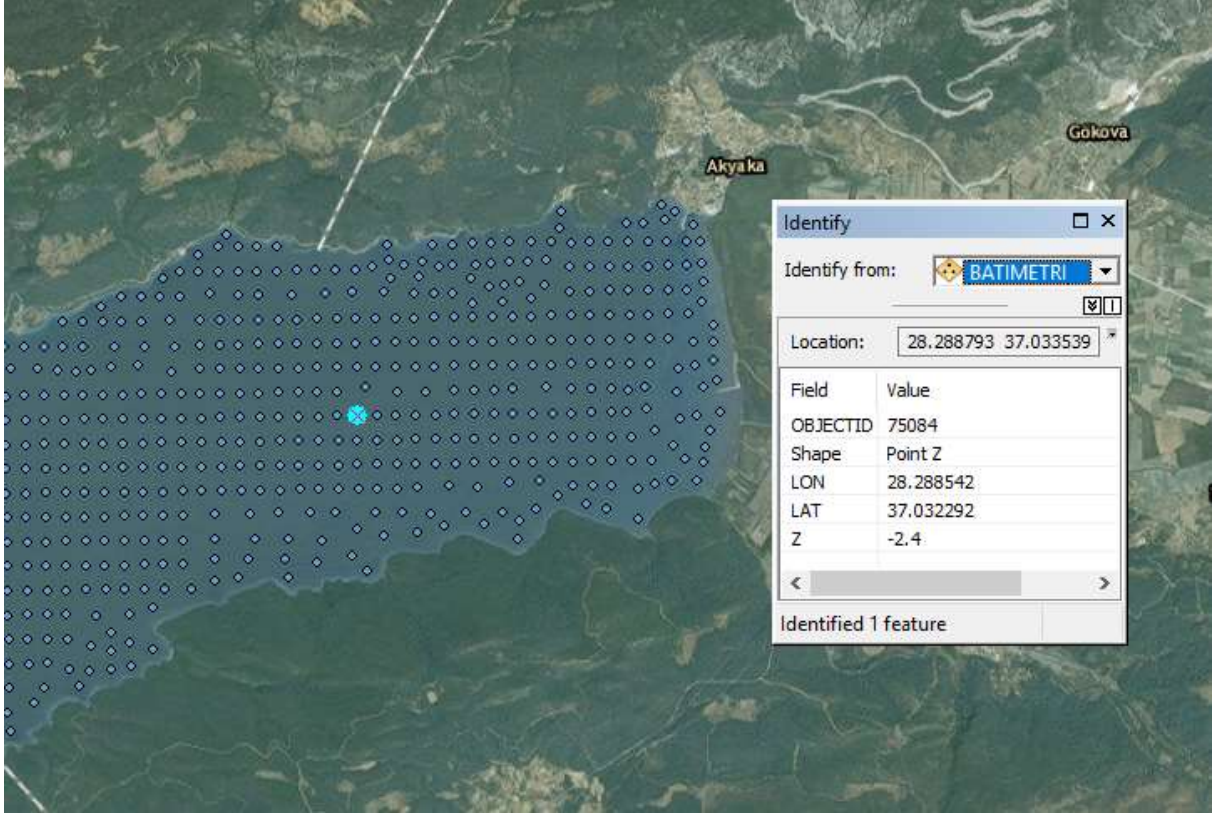
Harita 13: Akbük Koyu Batimetri Çizgileri



Harita 14: Güllük Körfezi Batimetri Noktaları



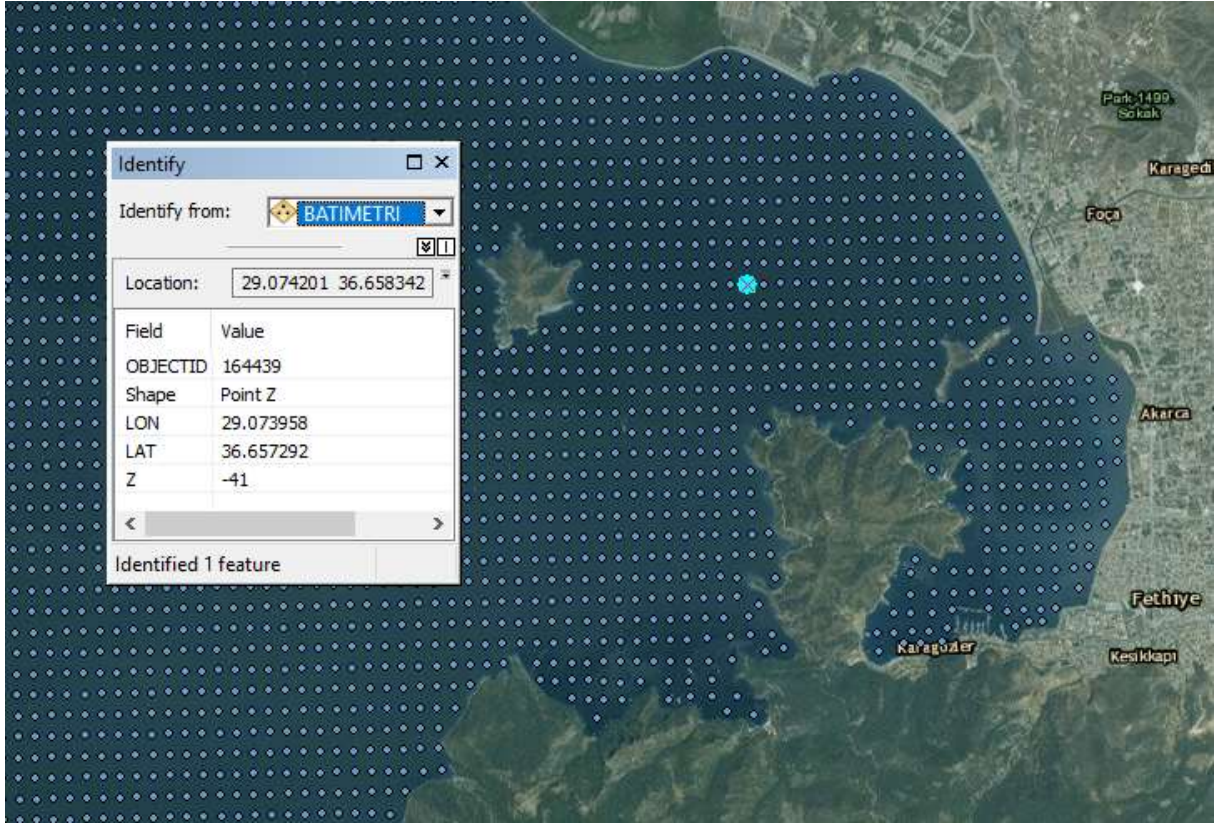
Harita 15: Güllük Körfezi Batimetri Çizgileri



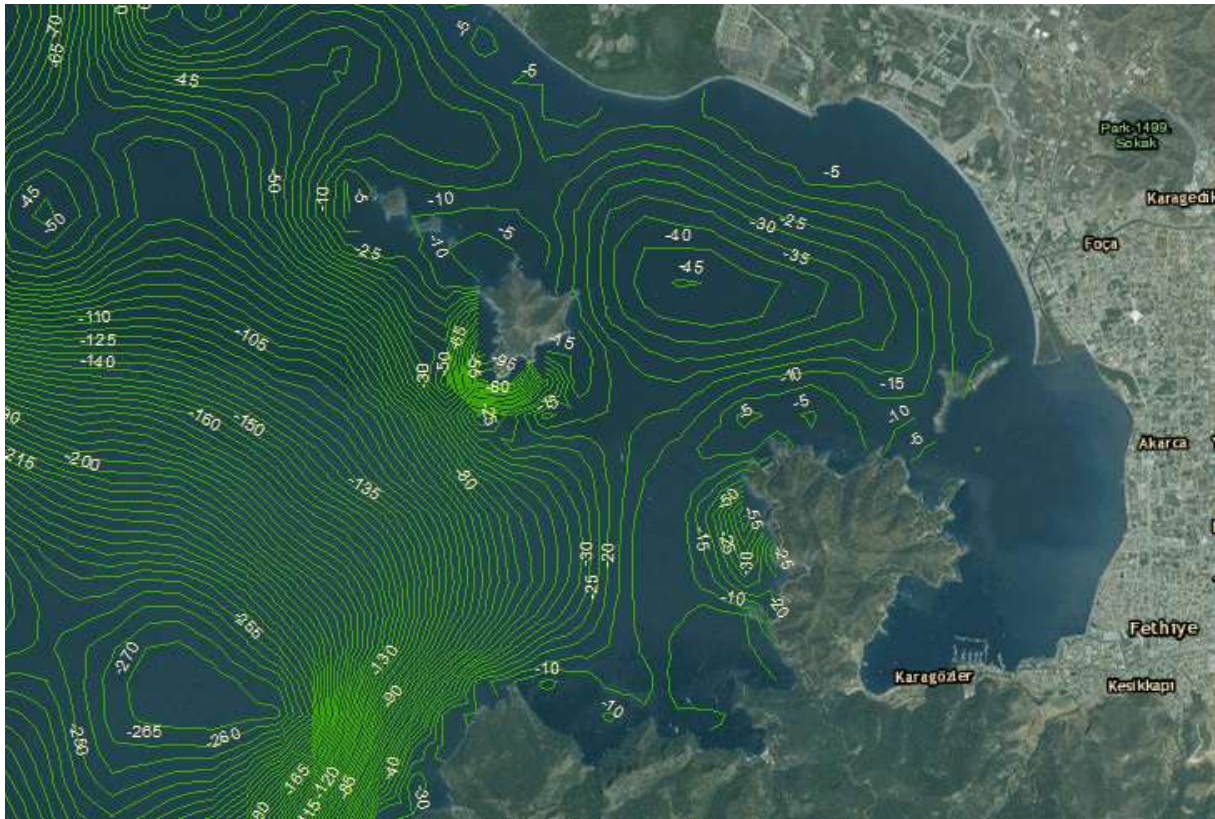
Harita 16: Gökova Körfezi Batimetri Noktaları



Harita 17: Gökova Körfezi Batimetri Çizgileri



Harita 18: Fethiye Körfezi Batimetri Noktaları



Harita 19: Fethiye Körfezi Batimetri Çizgileri

3 DENİZ SUYU ÖLÇÜM PARAMETRELERİ

Ege Denizi'nde çözülmüş oksijenin ve besin elementlerinin dağılımı fiziksel dinamik ve su kütlelerinin dağılımı ile yakından ilgilidir (Pavlidou ve Kontoyiannis, 2011). Kuzey Ege Denizi'nde Çanakkale Boğazı'ndan gelen Karadeniz kaynaklı karakteristik soğuk yüzey sularının çözülmüş oksijeni (ÇO) 5.9 mg/L; fosfat (PO₄) 5.3 nmol/L; nitrat+nitrit (NO₃+NO₂) 0.16 mol/L ve Si 1.4 mol/L seviyesindedir. 50-200m'lik Levant ara suları ise çözülmüş oksijeni >5.1 mg/L ve daha düşük besin elementleri konsantrasyonları ile karakterize edilmektedir.

Dip Ege sularında 4.3 mg/L seviyesinde göreceli olarak düşük çözülmüş oksijen ve yüksek besin elementleri konsantrasyonları gözlenmektedir (Örnek: 300 nmol/L PO₄). Güneyde Girit adası baseninde dip sularda ise 4.7 mL/L ortalama çözülmüş oksijen ve göreceli olarak yüksek besin elementleri konsantrasyonları gözlenebilmektedir (PO₄= >150 nmol/L; NO₃+NO₂= >4 mol/L ve Si= >6 mol/L). Dip sularda Redfield oranından daha yüksek olmak üzere (N:P molar oranı=24-27) hesaplanan değerler yüzey sularında daha da yüksek olarak hesaplanmıştır (Pavlidou ve Kontoyiannis, 2011). Balık çiftliklerinin baskısında olan Güllük Körfezi'nde 2007 yılında TRIX 1.0-3.54; 2008 yılında ise 1.64-4.78 aralığında bulunurken; 2009 yılında 2.40-4.39 olarak hesaplanmıştır (MEDPOL FAZ IV 2007, 2008 2009 Yılı Final Raporları). Bu değerler besin tuzları konsantrasyonlarını genel olarak düşük ve birincil üretimin de düşük olduğunu göstermektedir.

Deniz suyunda ölçülen nitrat + nitrit ve çözülmüş amonyak (NH₄) derişimi toplamı toplam çözülmüş anorganik azot (DIN) değerini temsil eder ve bu değeri belirlemek için belirtilen iyonların suda ölçümü zorunludur. 2014 yaz dönemi DIN bileşenlerinin alansal ve derinlik değerleri incelendiğinde, nehir ve atık su girdilerinin etkisi dışında kalan alanlarda inorganik azot değerleri, yüzey sularında düşüktür. Ancak, akarsu ve atık su girdilerinin etkilediği kıyısız alanlarda yüksek nitrat (NO₃ + NO₂), NH₄ ve DIN değerleri ölçülür.

Nehir sularında DIN (özellikle nitrat) ve reaktif silikat derişimi yüksek (>50 µM) olduğundan bu parametrelerin kıyı sularda ölçümleri, karasal girdilerin kıyı sularda takibi ve yayılım alanlarını belirlemede, fiziksel parametrelerle birlikte gösterge parametreler olarak kullanılmaktadır. Yaz döneminde nitrat derişimi kıyı sularda 0.1-0.3 µM arasında değişmiştir. Benzer bölgesel değişimler amonyum iyonu değerlerinde de gözlenmiştir. Kirli kıyısız alanlar

hariç, su kolonu boyunca amonyak değerlerinde belirgin değişim gözlenmemiştir. Ancak, oksijenin azaldığı derin istasyonların dip sularında (>150m) nitrat değerlerinde artışlar olmuştur.

Yüzey sularında ölçülen çözünmüş silikatın kaynağı nehirlerin ve yeraltı sularının taşıdığı silikat yükleri ve derin sulardan yüzeyle fiziksel karışımla gelen tuzlu suların içeriği silikat iyonlarıdır. Nehir girdileri kıyısal alanlar üzerinde etkindir. Fiziksel karışımlar da öncelikle kış döneminde açık sularda ve siklonik döngülerin olduğu (örneğin: Rodos siklonik döngü alanı) deniz alanlarıdır. Bu nedenle, yaz döneminde nehir etkisinin belirgin olduğu bölgelerde yüksek silikat derişimi ölçülmüştür. Nehir etkisi dışında kalan alanlarda silikat derişimi genellikle 0.5-1.0 μM arasında değişmiştir. Silikat derinlik profilleri incelendiğinde, nitrat artışının olduğu derinliklerde (>150m) silikat derişimi de belirgin artış gösterir. Bu artışın kaynağı; silikat içerikli diatom türü plankton kalıntılarının su kolonunda çökmesi ve derin suda parçalanması sonucunda çözünerek suya karışmasıdır. Bunun sonucu olarak aynı derinliklerde nitrat ve fosfat değerlerinde de belirgin artış gözlenir.

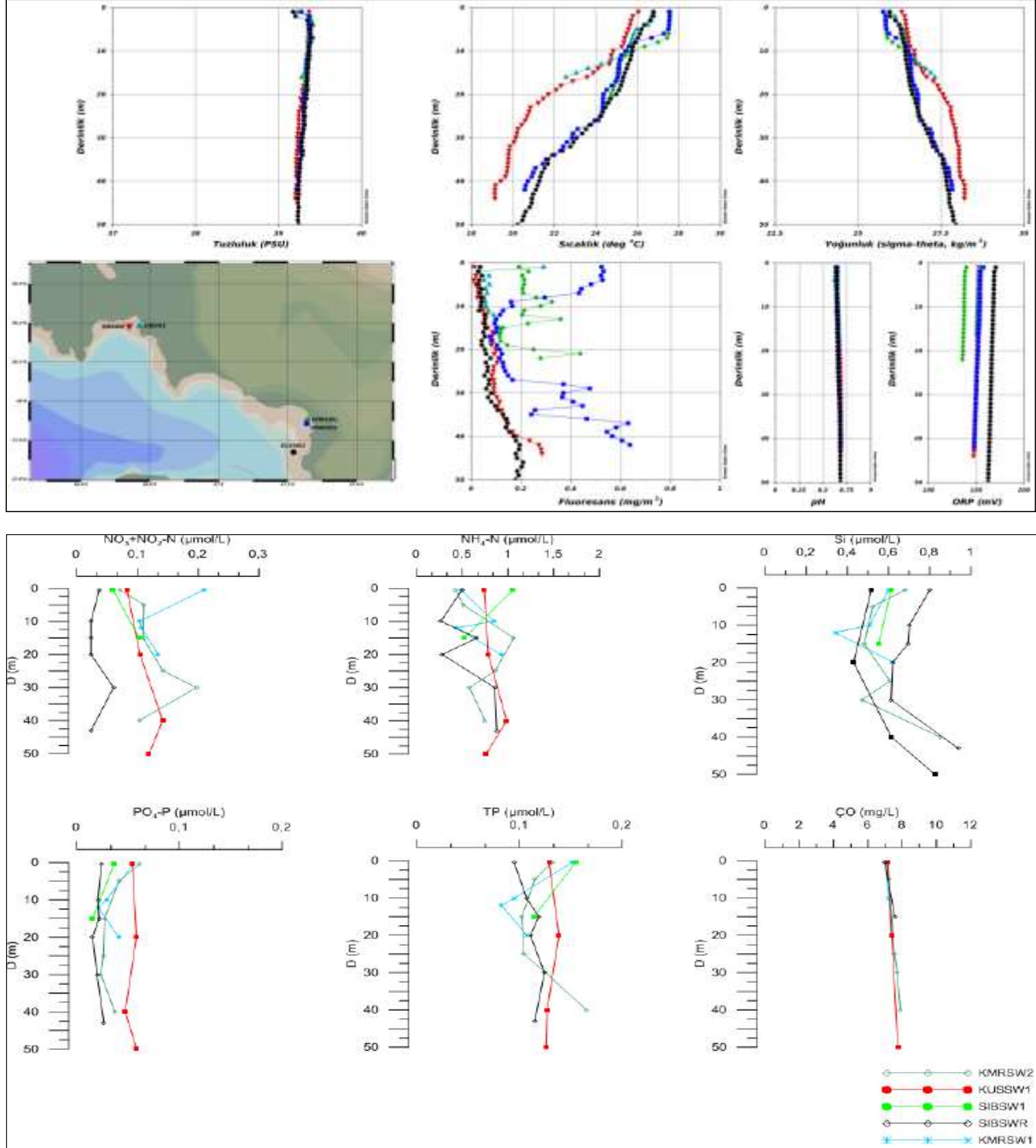
Fotosentezin olduğu ışıklı üst tabakadaki biyo-kütle göstergesi olarak ölçümü pratik ve hassas olan klorofil-a parametresi kullanılmıştır. Nehir etkisi dışında kalan alanlarda klorofil derişimi 0,5 $\mu\text{g/L}$ seviyesinin altındadır ve genellikle 0.1-0.3 $\mu\text{g/L}$ aralığında değişir. Fethiye-Marmaris kıyısal alanında klorofil derişimi azalmış ve 0.03-0.1 $\mu\text{g/L}$ aralığında değişmiştir.

3.1 1. Bölge Kuşadası – Kuzey Söke Planlama Bölgesi

Küçük Menderes ağzında 2 istasyon, Kuşadası kıyılarında 1 ve Seferihisar kıyılarında (Sığacık Körfezi) 1 olmak üzere toplam 5 istasyon bulunmaktadır. İstasyonların derinlikleri K. Menderes ağzında 26-43m, Sığacık Körfezinde 17-45 m ve Kuşadası kıyılarında 57 m'dir. Fiziksel deniz suyu parametrelerinin derinlik boyunca değişimi aşağıda verilmiştir. Küçük Menderes ve Kuşadası istasyonlarında yüzey tuzlulukları kuzeydeki istasyonlara göre 0.2 birim daha düşük kaydedilmiş, tüm istasyonlarda ise su kolonu boyunca 39-39.5 arasında değişim göstermiştir.

Yüzey sıcaklıkları 26-27°C aralığında değişmiş Sığacık Körfezinde su kolonu boyunca güneydeki istasyonlara göre yaklaşık 2°C daha soğuk bir su kütlesi yer almıştır. Yerinde ölçüm floresans değerleri Küçük Menderes ağzında tüm su kolonu boyunca salınımlı ve yüksek değerler sergilemiştir.

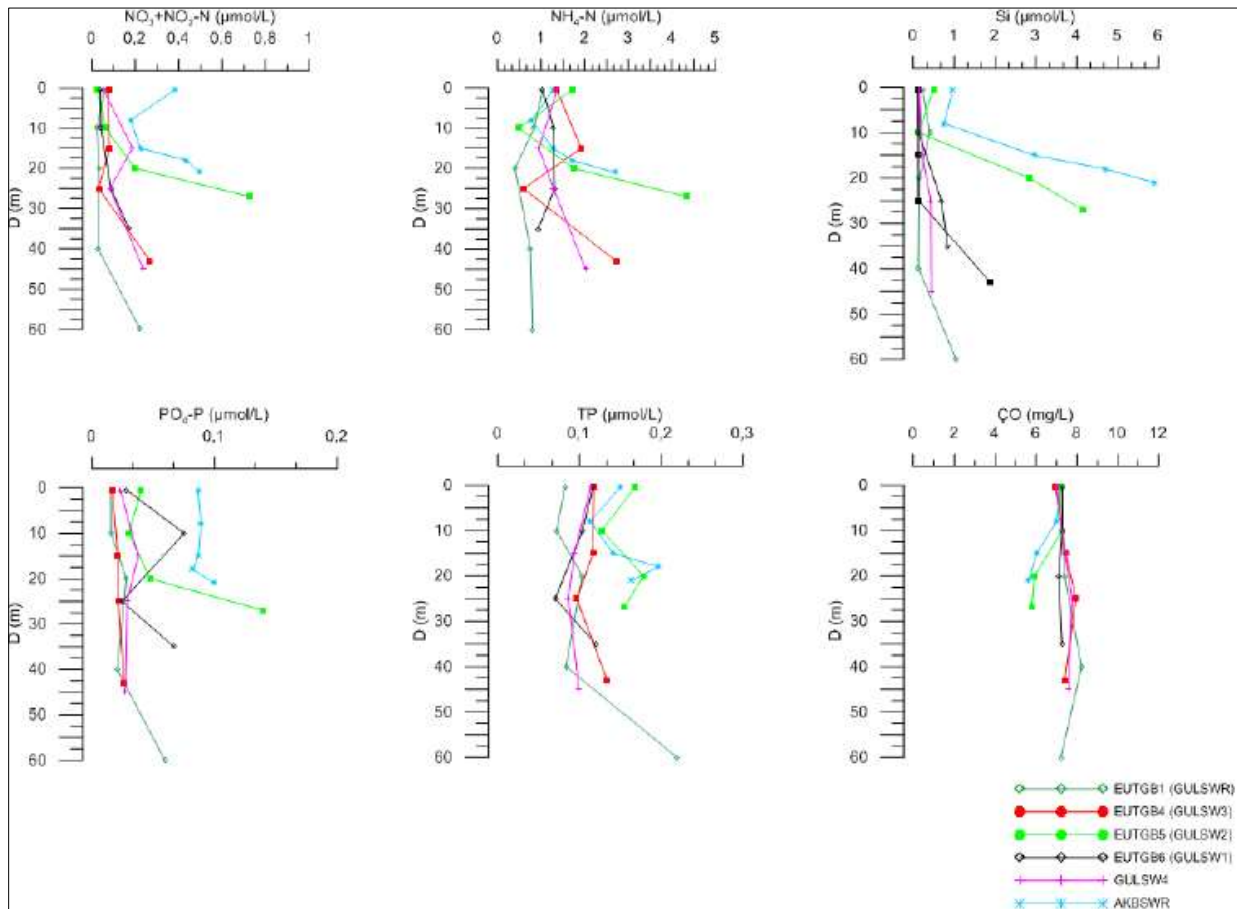
Diğer istasyonlarda belirgin bir artış saptanmamıştır. NO_3+NO_2 en yüksek Küçük Menderes ağzındaki ilk istasyonda ölçülmüş, bunun dışındaki istasyonlarda $0.2 \mu\text{mol/L}$ seviyesinde bulunmuştur. En düşük değerler Sığacık Körfezinde Seferihisar kıyılarında ölçülmüştür. PO_4 ve TP değerleri oldukça düşüktür. $\text{Si} < 1 \mu\text{mol/L}$ seviyesindedir. CO 7 mg/L civarında ölçülmüştür.



Grafik 1: Küçük Menderes, Kuşadası Ve Seferihisar İstasyonları Deniz Suyu Ölçüm Parametreleri

3.2 2. Güllük Söke – Didim – Kuzey Milas Planlama Bölgesi:

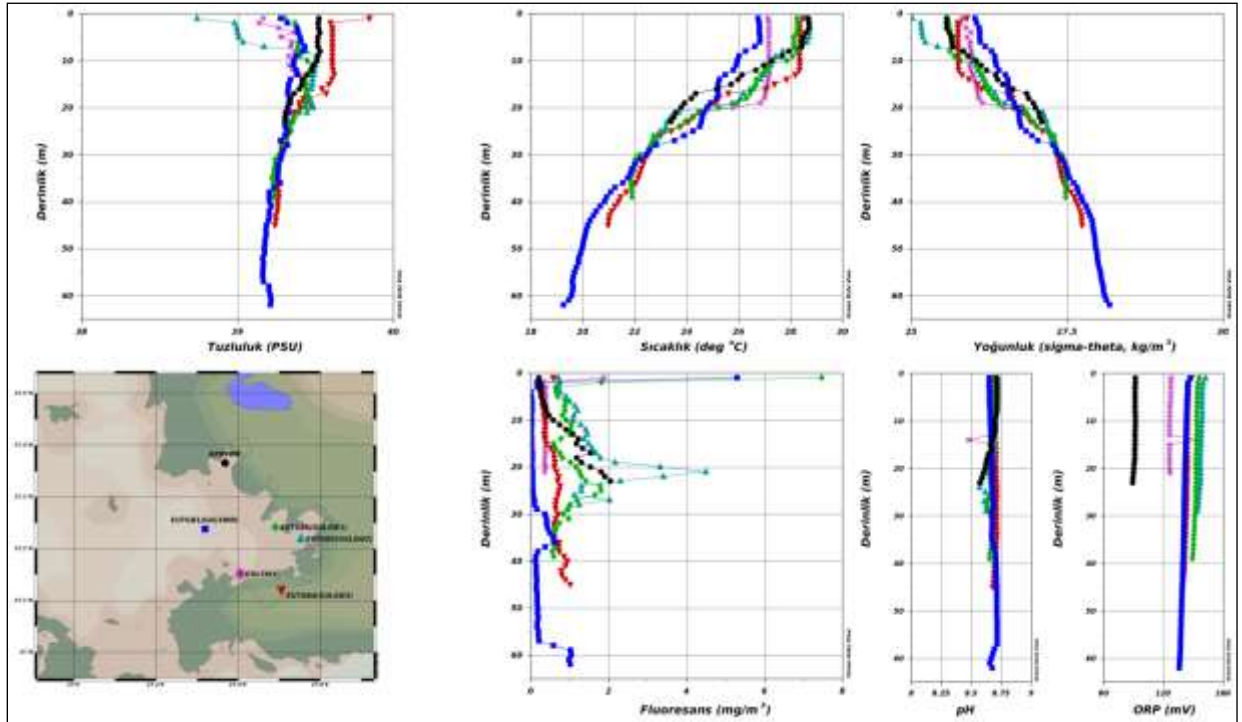
Güllük ve Akbük Körfezlerindeki 6 istasyon derinlikleri 24-68 m aralığındadır. Fiziksel deniz suyu parametrelerinin derinlik boyunca değişimi aşağıda verilmiştir. Yüzeysel sıcaklıkları 27-29°C'den 60 m'lerde 19°C civarına inmiş olup en düşük değerler EUTGB1 istasyonunda ölçülmüştür. Termoklin tabakası 10-20 m arasında yer almıştır. Yüzeysel tuzlulukları yaz dönemi değerleri aralığı olan 39-39.5 civarında değişim göstermiş, sadece Kavaklarboğazı Deresi ağzında bulunan istasyonda 38'in altına inmiştir. Yoğunluk değerleri yüzeysel tabakasında en düşük olan istasyon da budur. Yerinde ölçüm floresans değerleri hem yüzeysel hem de 20-30 m'lerde derin maksimumu sergilemiştir.

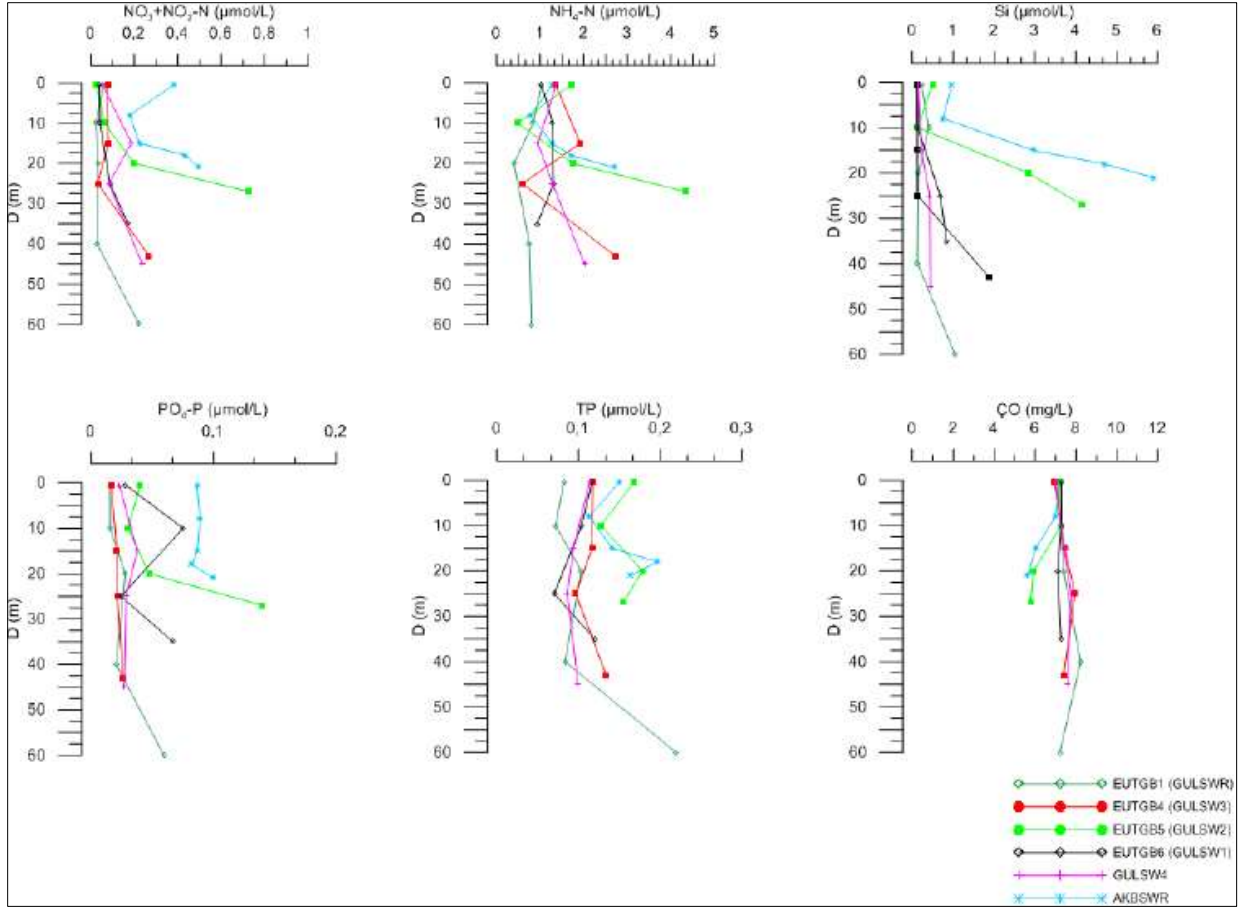


Grafik 2: Güllük ve Akbük Körfez istasyonları deniz suyu ölçüm parametreleri

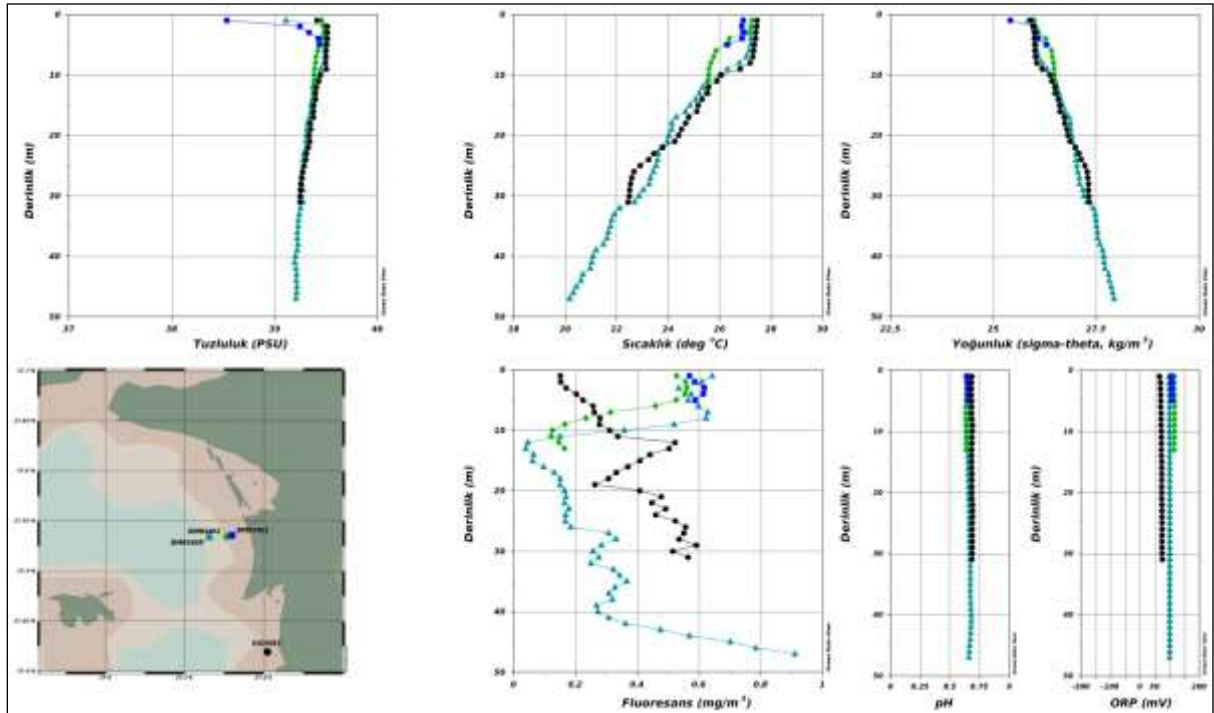
Büyük Menderes ağzındaki 3 istasyon ve Didim kıyılarını temsil eden istasyon ikinci bölgededir. İstasyonların derinlikleri B. Menderes ağzında 5-49 m, Didim kıyısında 34 m'dir. Fiziksel deniz suyu parametrelerinin derinlik boyunca değişimi Grafik 2'de verilmiştir. 5 m derinlikte yer alan istasyonunun fiziksel özellikleri bu istasyonun kısmen geçiş suyu özelliği taşıdığını göstermektedir. Büyük Menderes ağzındaki diğer iki istasyonda yüzeysel tuzlulukları

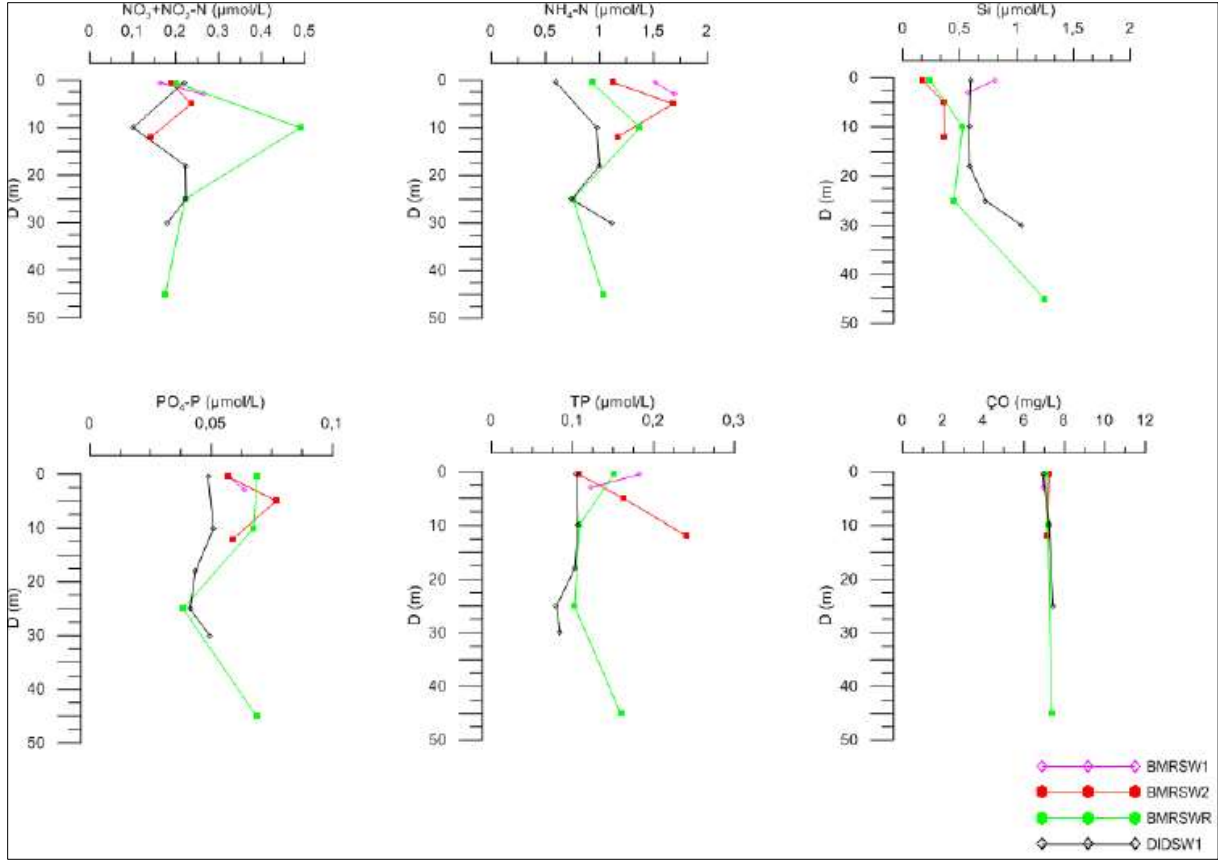
38.5 olup nehir girdisi etkisini yansıtmaktadır. Didim istasyonunda yüzey tuzluluğu yaz dönemi değerleri aralığı olan 39-39.5 değerlerindedir. Yüzey sıcaklığı 27-28°C aralığında ölçülmüştür. Yerinde ölçüm floresans değerleri Büyük Menderes önünde yüzeyde ve en açığındaki istasyonun dip derinliğinde kaydedilmiştir. Didim istasyonunda ise 10-30 m arasında yükselmiştir. Büyük Menderes ağzında en yüksek NO₃+NO₂ konsantrasyonu tespit edilmiş (0.5 µmol/L), bunun dışındaki istasyonlarda 0.1-0.2 aralığında değişim göstermiştir. En yüksek PO₄ ve TP değerlerine de Büyük Menderes ağzında rastlanmıştır. Si genelde <1 µmol/L seviyesinde ölçülmüş, en yüksek değerlere Büyük Menderes ağzında rastlanmıştır.





Gratik 3: Güllük Ve Akbük Körfez İstasyonları Deniz Suyu Ölçüm Parametreleri

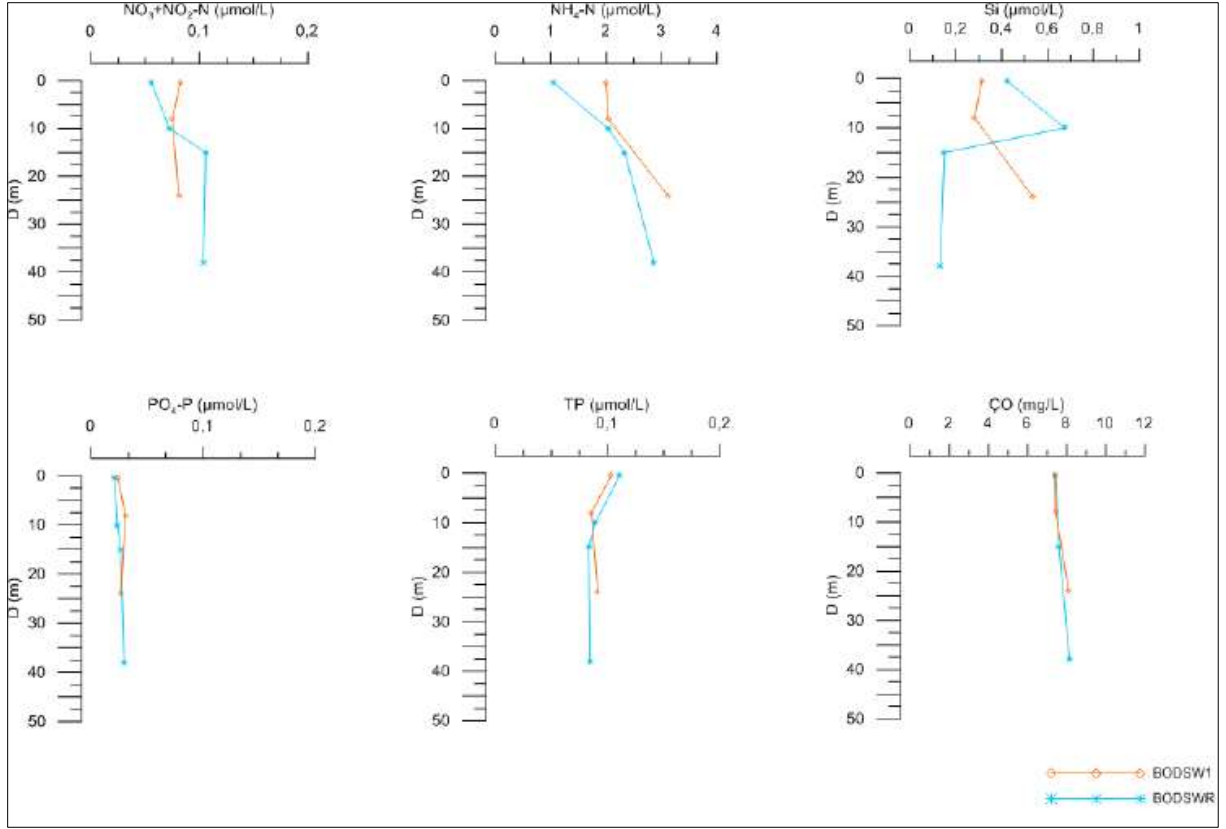




Grafik 4: Büyük Menderes Ağızı Ve Didim Kıyı İstasyonları Deniz Suyu Ölçüm Parametreleri

3.3 3. Bölge Bodrum Planlama Bölgesi

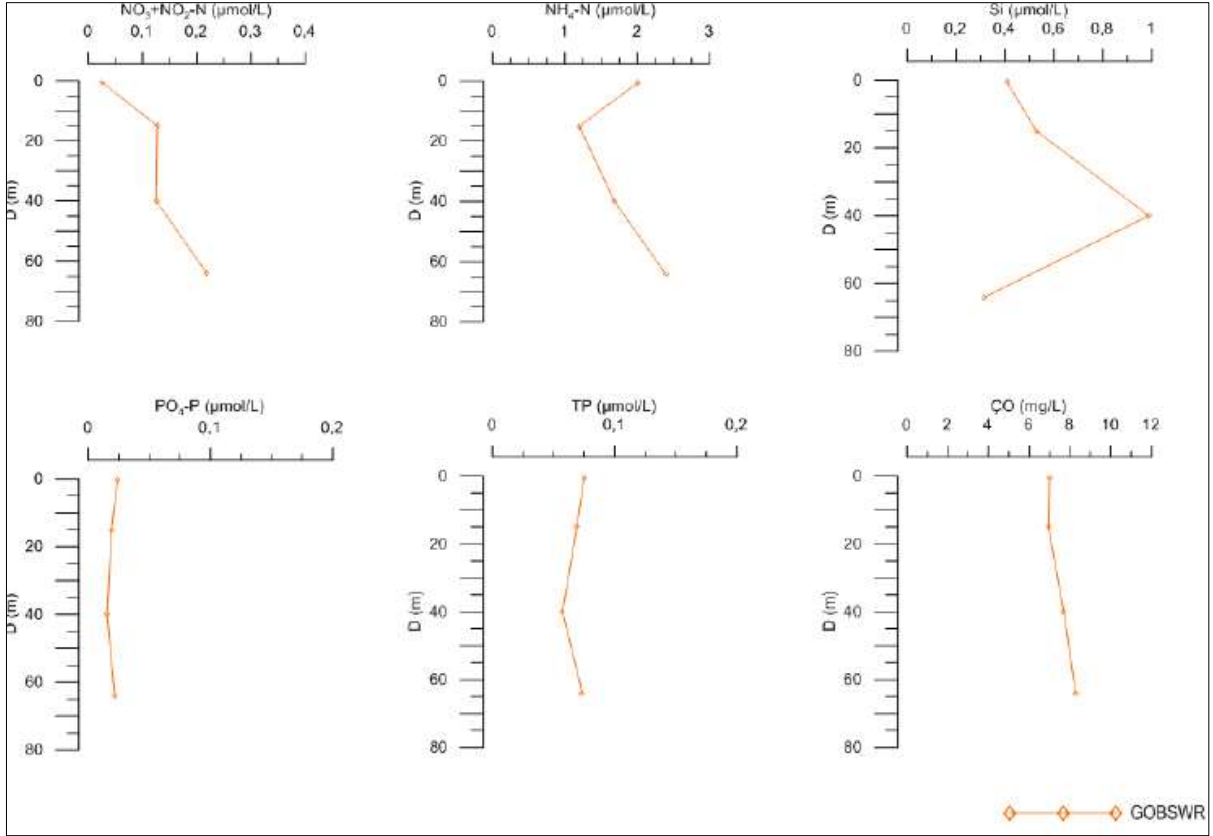
Bodrum Körfezi'ndeki 2 istasyonda derinlikler 29-48 m'dir. Fiziksel deniz suyu parametrelerinin derinlik boyunca değişimi aşağıda verilmiştir. Yüzeysel sıcaklığı 25°C'den 45 m'lerde 21°C'e inmiş, termoklin başlangıcı derin istasyonda, kıyıda daha sığ istasyona göre daha derinde yer almıştır. Tuzluluk profilleri su kolonu boyunca 39-39.5 değerindedir. Yerinde ölçüm floresans değerleri belirgin bir özellik yansıtmamış, ancak kıyıda bulunan istasyonda daha yüksek ölçülmüştür. NO₃+NO₂ değeri yüzeyde 0.05-0.08 $\mu\text{mol/L}$ 'den 30 m'lerde 0.12'ye yükselmiştir. PO₄ değeri su kolonu boyunca 0.02 $\mu\text{mol/L}$ civarında, TP yüzeyde 0.12 $\mu\text{mol/L}$ 0.09'a gerilemiştir. Si 0.1-0.7 $\mu\text{mol/L}$ aralığında salınımlı değerler sergilemiştir. ÇO 7.5 mg/L seviyesindedir.



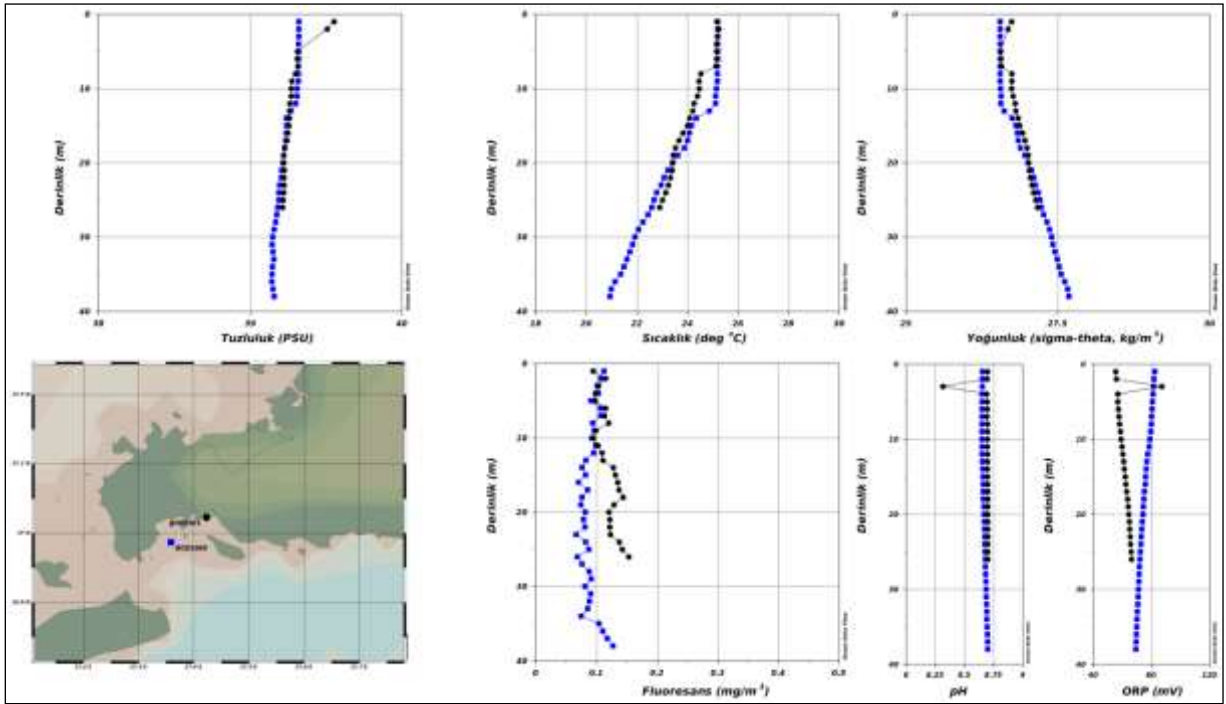
Grafik 5: Bodrum Körfezi İstasyonları Deniz Suyu Ölçüm Parametreleri

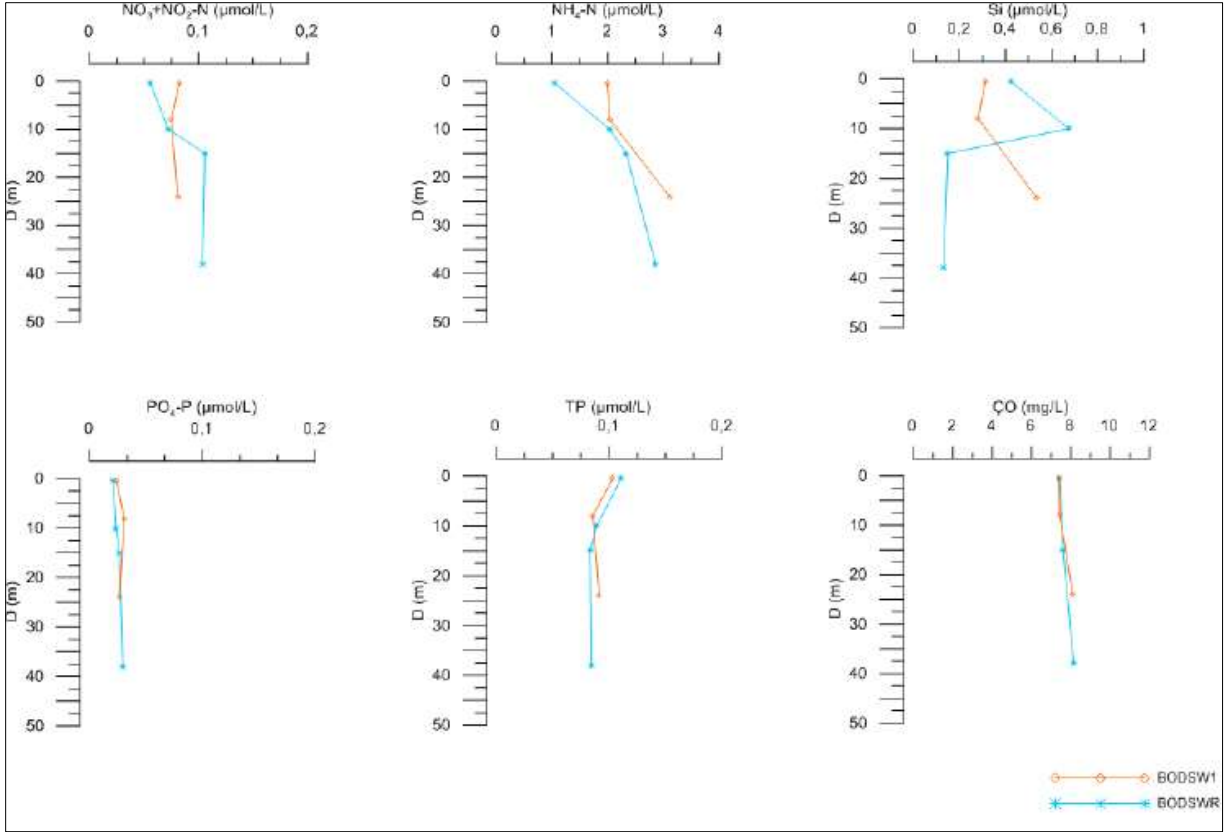
3.4 4. Bölge Güney Milas – Ula – Menteşe – Kuzey Marmaris Planlama Bölgesi

Gökova Körfezi'nin iç ucundaki kıyı istasyonunun derinliği 69 m'dir. Fiziksel deniz suyu parametrelerinin derinlik boyunca değişimi aşağıda verilmiştir. Yüze sıcaklığı 25°C'den 130 m'lerde 17.5°C'e inmiş, tabakalaşma 40-50 m'lerde belirginleşmiştir. Yüze tuzluluğu yaz dönemi değerleri aralığı olan 39-39.5 değerlerindedir. Yerinde ölçüm floresans değeri derin klorofil maksimumunu 80-100 m'lerde işaret etmiştir. NO₃+NO₂ değeri yüze 0.02 µmol/L'den 70 m'de 0.2 'ye yükselmiştir. PO₄ değeri su kolonu boyunca 0.02 µmol/L civarında (ölçüm alt limiti), TP su kolonu boyunca 0.07 µmol/L seviyesindedir. Si konsantrasyonu 0.4-1.0 µmol/L aralığındadır. ÇO 7 mg/L civarında ölçülmüştür.

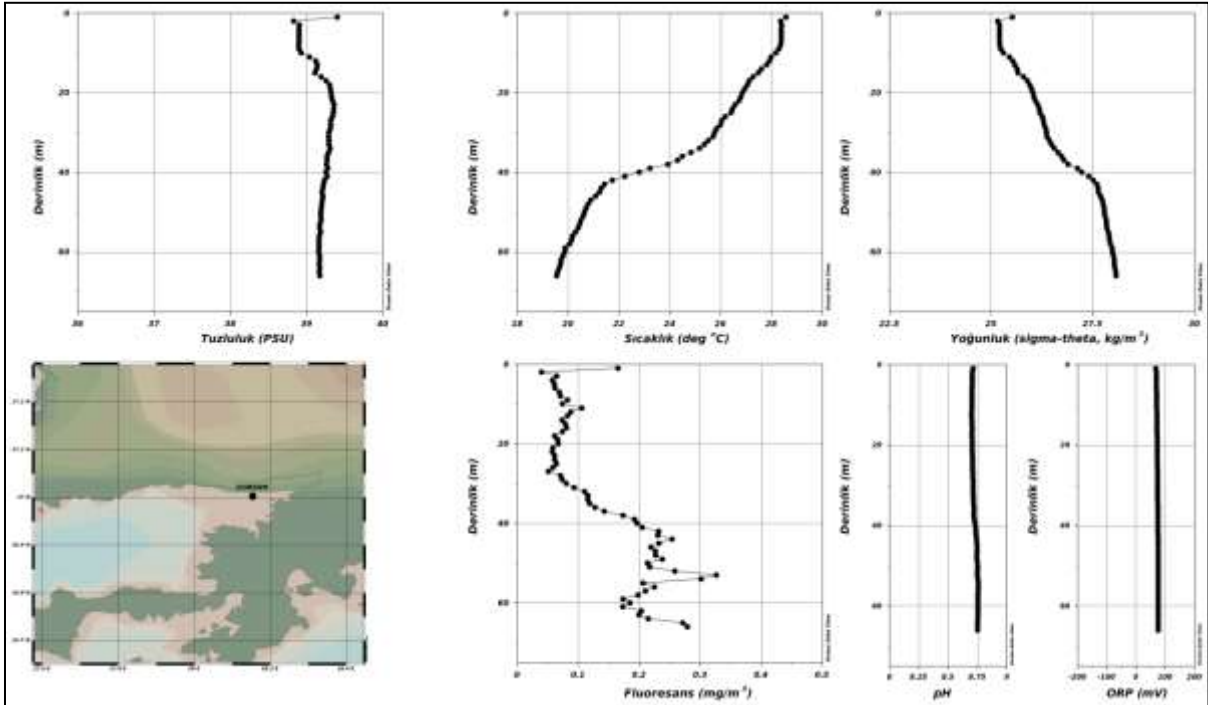


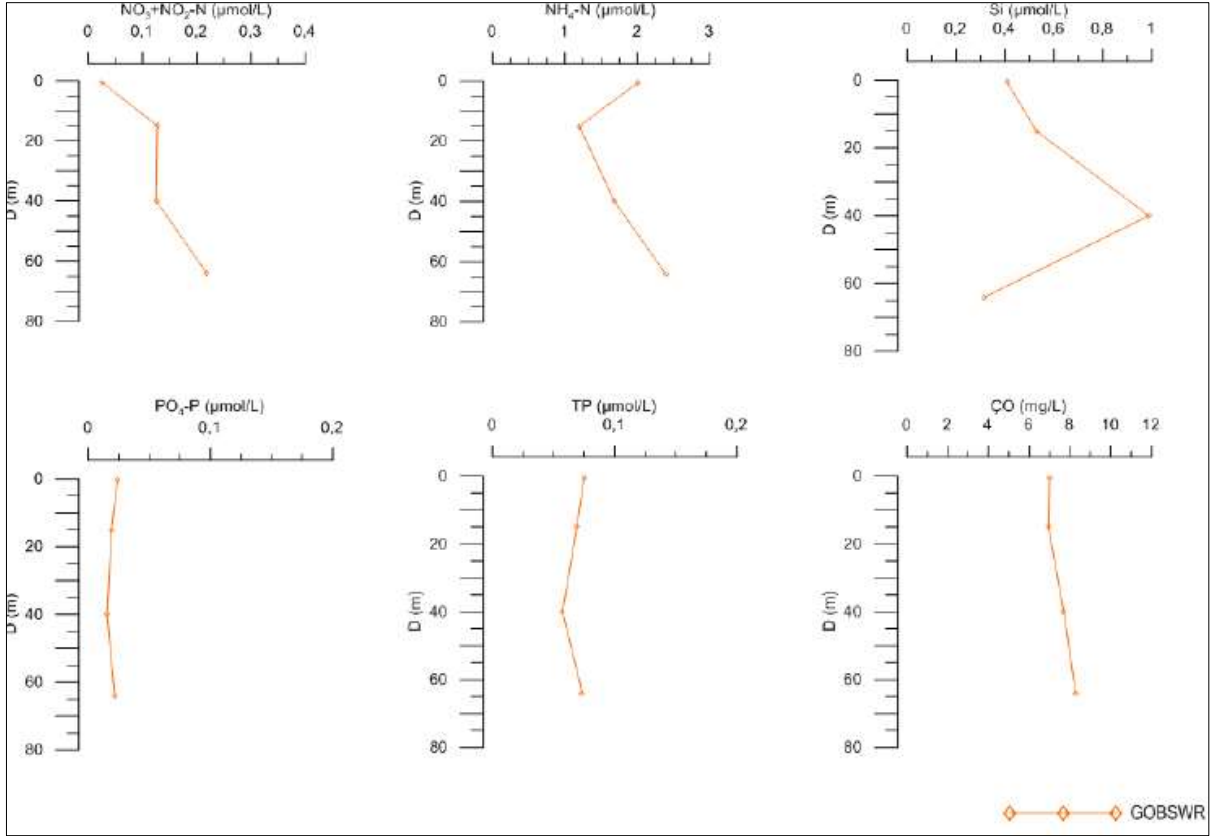
Grafik 6: Gökova Kıyı İstasyonu Deniz Suyu Ölçüm Parametreleri



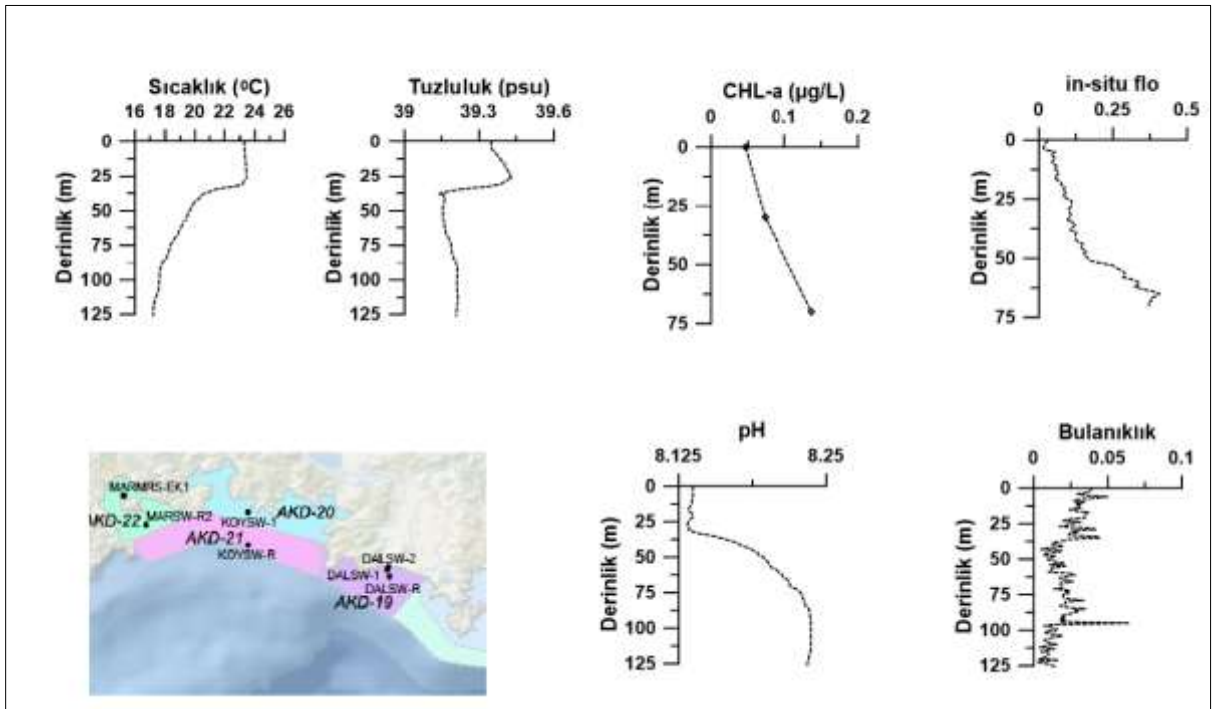


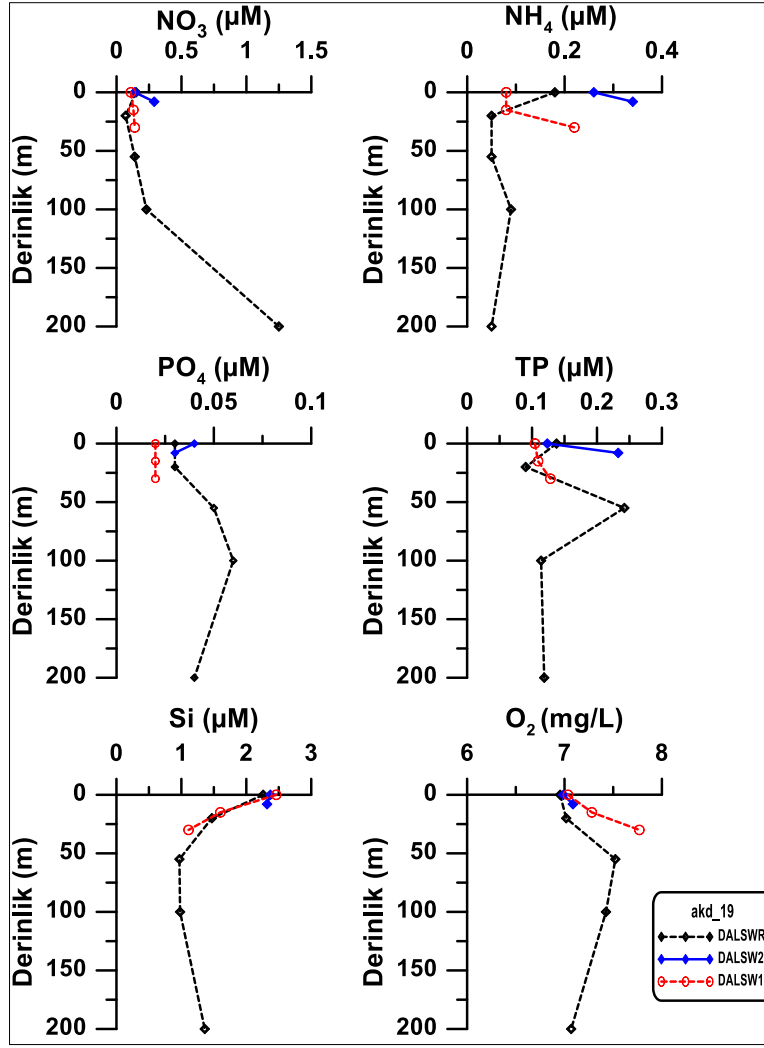
Grafik 7: Bodrum Körfezi İstasyonları Deniz Suyu Ölçüm Parametreleri





Grafik 8: Gökova Kıyı İstasyonu Deniz Suyu Ölçüm Parametreleri

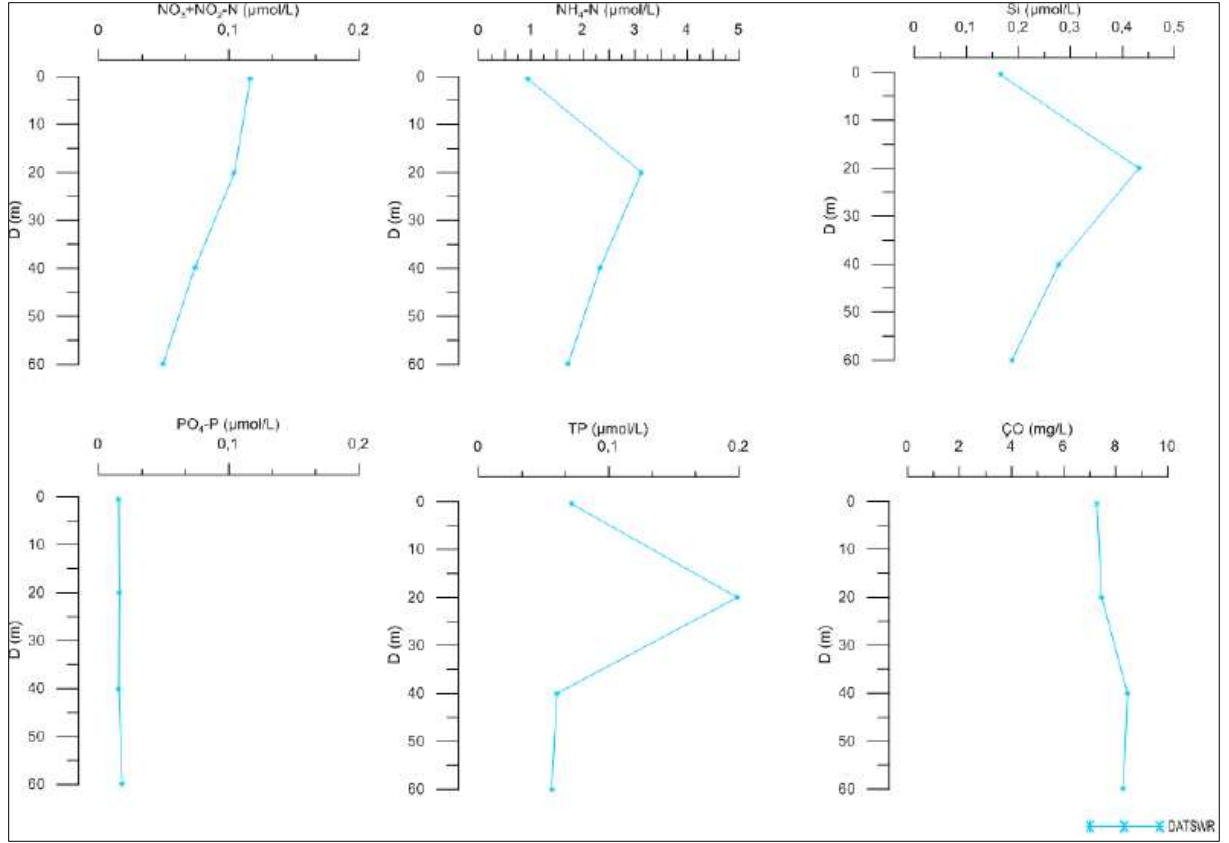




Grafik 9: Dalaman Körfez İstasyonları Deniz Suyu Ölçüm Parametreleri

3.5 5. Bölge Köyceğiz – Dalaman – Ortaca Planlama Bölgesi

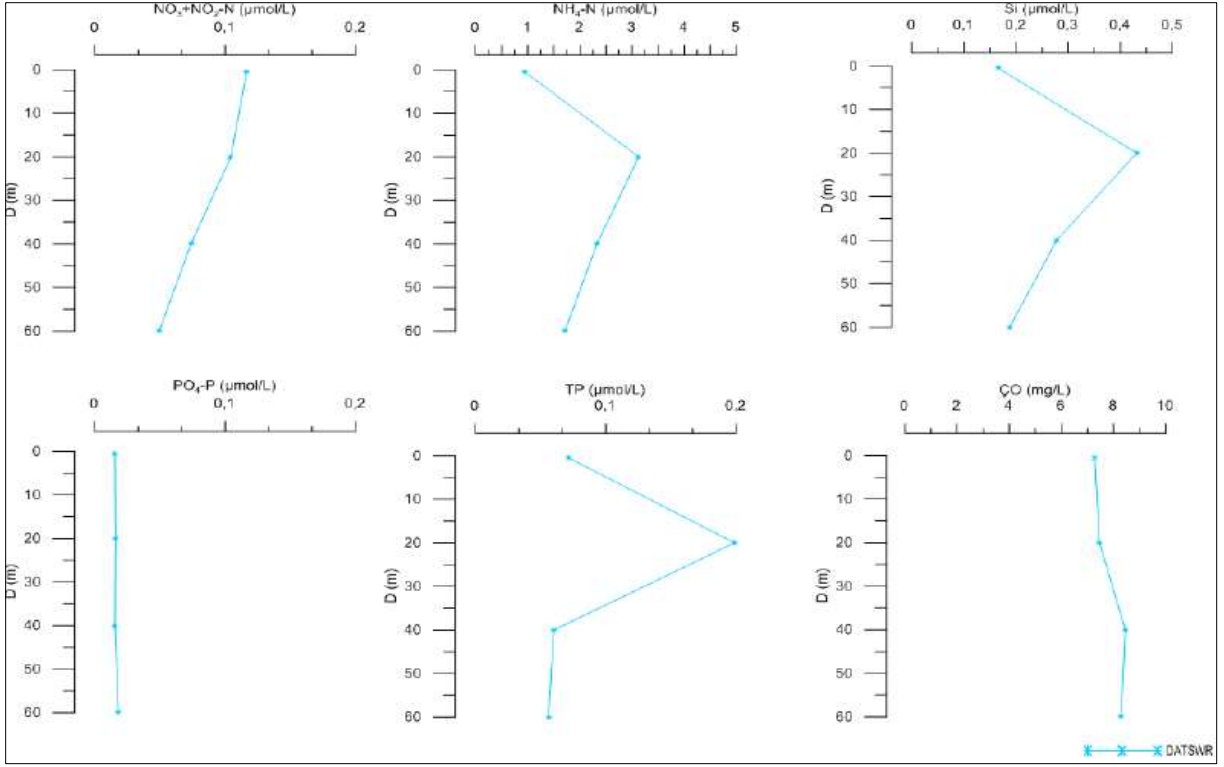
Dalaman körfez istasyonlarının derinlikleri 125 ve 75 m'dir. Fiziksel deniz suyu parametrelerinin derinlik boyunca değişimi aşağıda verilmiştir. Yüzeysel sıcaklığı 23°C'den 125 m'lerde 17°C'ye inmiş, tabakalaşma 30 m'lerde belirginleşmiştir. Yüzeysel tuzluluğu 39.2 değerlerindedir. Yerinde ölçüm floresans değeri derin klorofil maksimumunun 75 m'lerde olduğunu işaret etmektedir. TP (organik + anorganik P toplamı) ve fosfat derişimi kıyaslandığında, üst tabakada ölçülen toplam fosforun çoğunluğunu (>%50) fotosentez ürünü organik içerikli fosfor bileşiklerinin oluşturduğu anlaşılmaktadır. Dip sularda besin tuzları artışı kaynağının yüzeysel çökelen organik maddenin (N, P içerikli) heterotrofik bakterilerce parçalanması sonucu açığa çıkan fosfat iyonları olabilir.



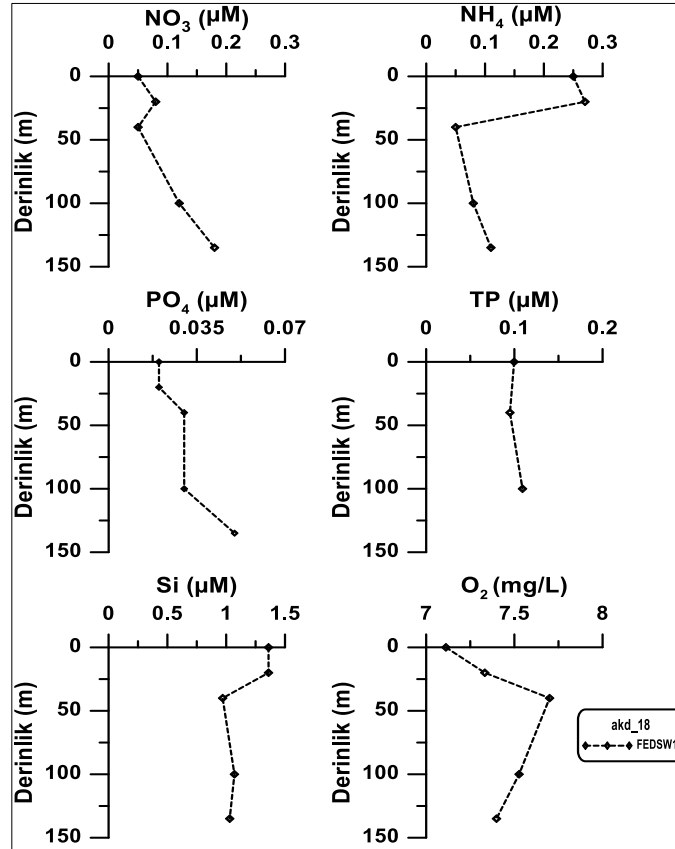
Grafik 10: Datça K1y1 İstasyonu Deniz Suyu Ölçüm Parametreleri

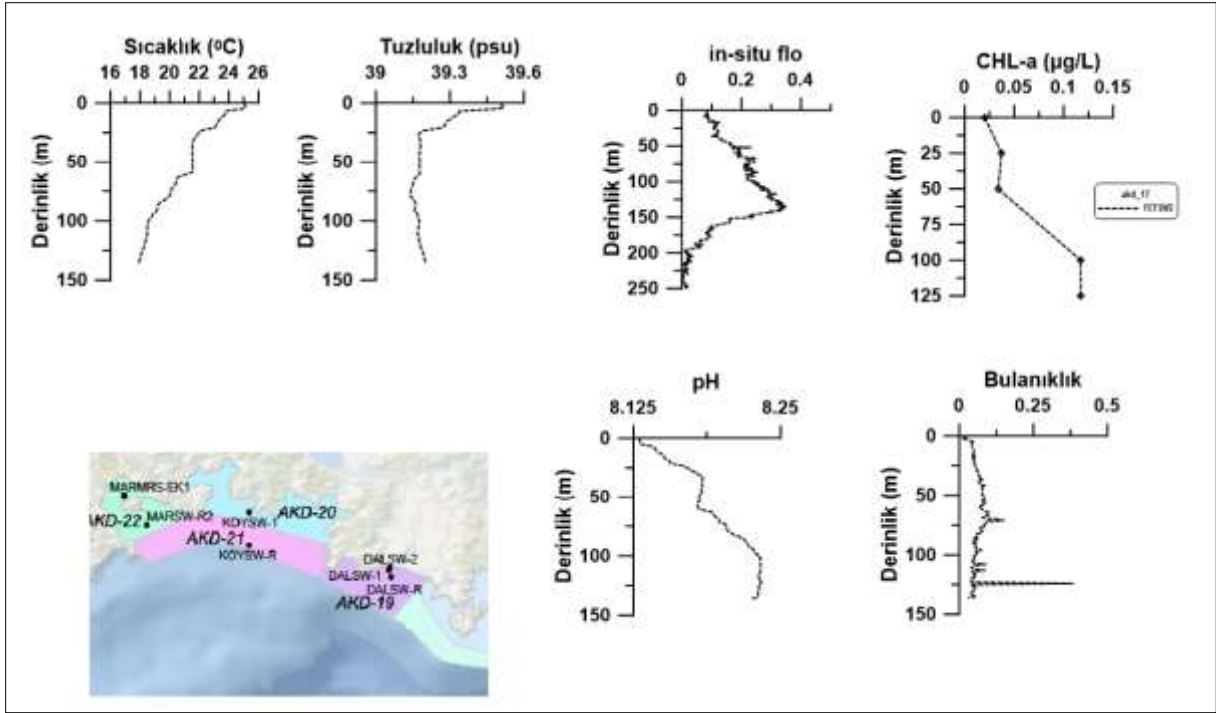
3.6 6. Bölge Fethiye Planlama Bölgesi

Fethiye istasyonlarının derinlikleri 125, 150 ve 250 m'dir. Fiziksel deniz suyu parametrelerinin derinlik boyunca değişim aşağıda verilmiştir. Yüzeysel sıcaklığı 25°C'den 140 m'lerde 18°C'ye inmiş, tabakalaşma 50 m'lerde belirginleşmiştir. Yüzeysel tuzluluğu 39.4 değerlerindedir. Yerinde ölçüm floresans değeri derin klorofil maksimumunun 125 m'lerde olduğunu işaret etmektedir. PO₄ derişimi 0.03-0.06 µM aralığındadır; nehir ve evsel girdilerin etkisinde kalan kıyı sularında atış göstermiştir. Karasal girdilerin etkisi dışında kalan alanlarda fosfat derişimi genellikle 0.06 µM seviyesinin altındadır ve Akdeniz açık su özellikleriyle benzerdir. Benzer durum TP dağılımı için de geçerlidir, fosfatın yüksek olduğu kıyısal alanlarda ve noktalarda TP derişimi yükselir. Karasal baskının dışında kalan sularda 0.1 µM seviyesindedir.



Grafik 11: Datça Kızı İstasyonu Deniz Suyu Ölçüm Parametreleri

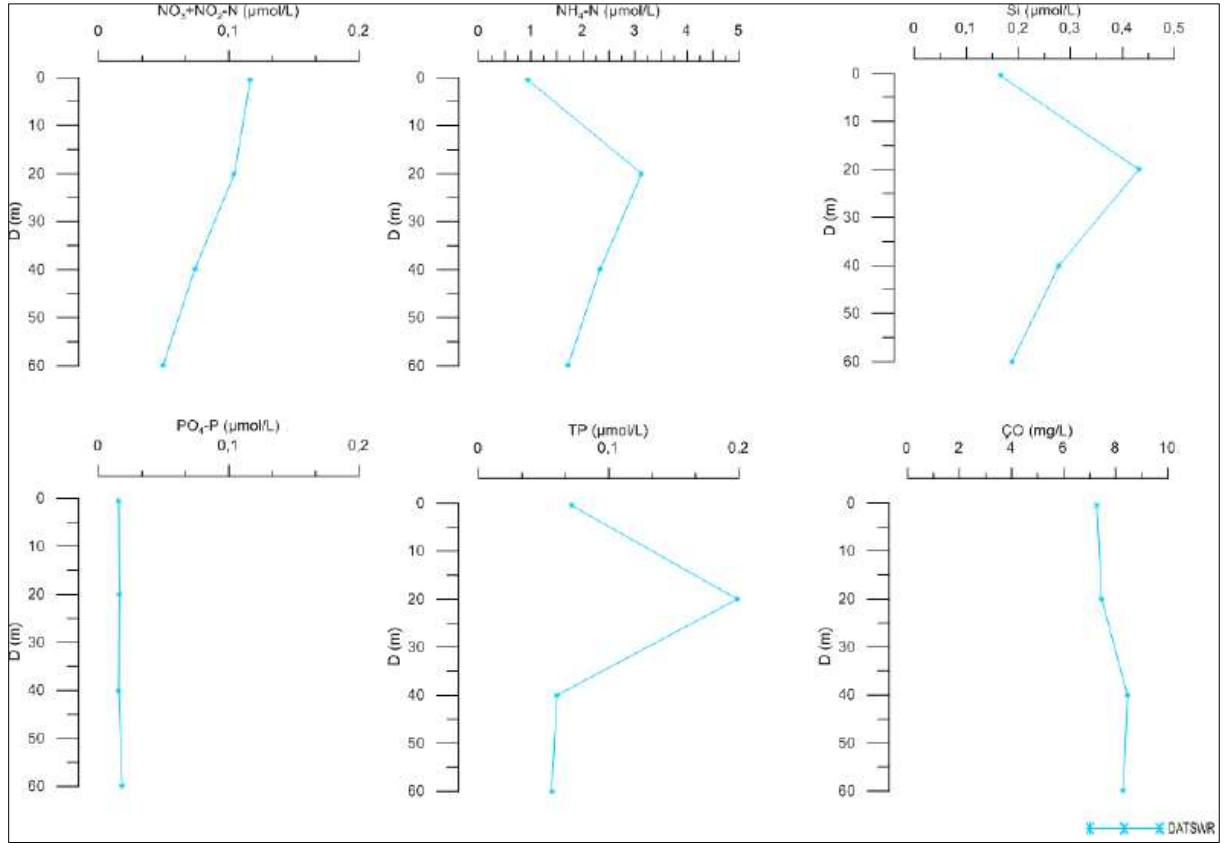




Grafik 12: Fethiye Körfezi İstasyonları Deniz Suyu Ölçüm Parametreleri

3.7 7. Bölge Datça Planlama Bölgesi

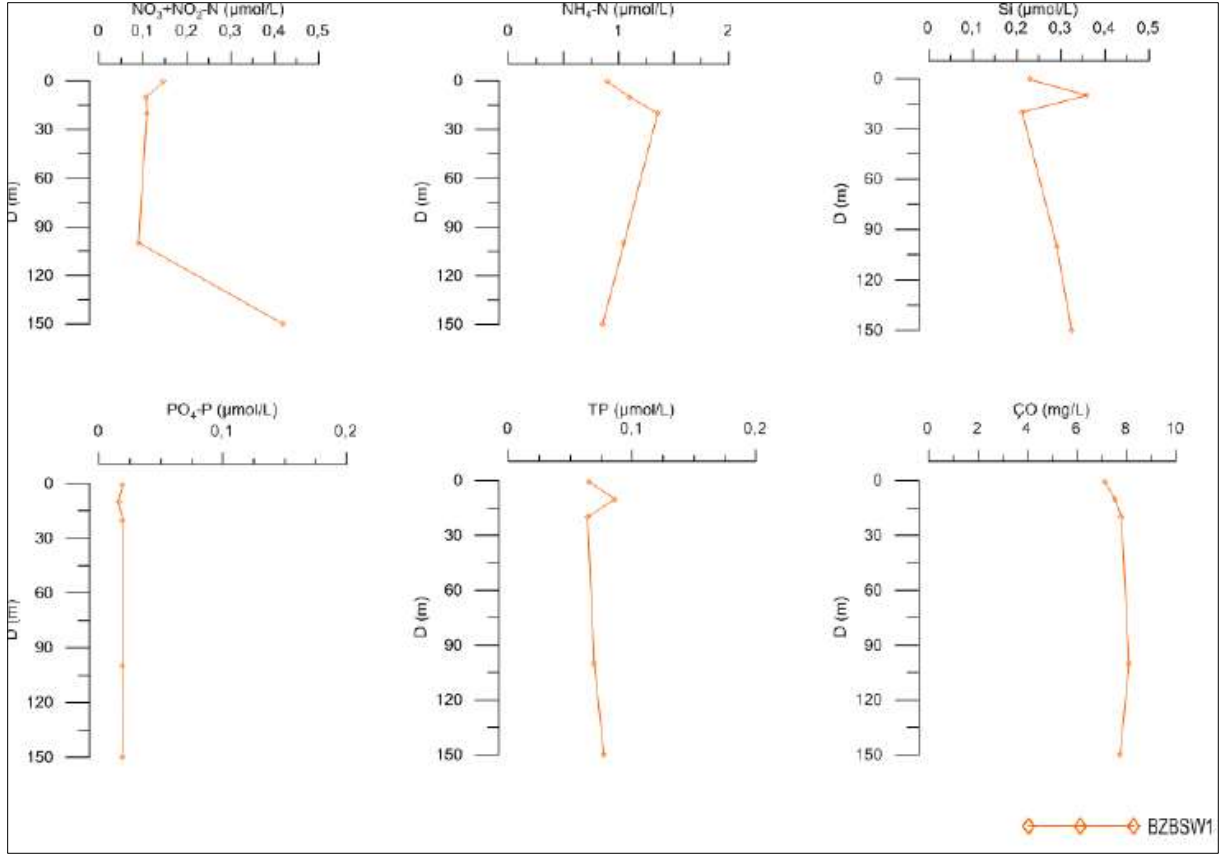
Datça istasyonunun derinliği 163 m'dir. Fiziksel deniz suyu parametrelerinin derinlik boyunca değişimi aşağıda verilmiştir. Yüzey sıcaklığı 27°C'den 150 m'lerde 17°C'ye inmiş, tabakalaşma 50 m'lerde belirginleşmiştir. Yüzey tuzluluğu yaz dönemi tipik değeri olan 39.5 değerlerindedir. Yerinde ölçüm floresans değeri derin klorofil maksimumunu 100 m'lerde olduğunu işaret etmektedir. Besin maddesi konsantrasyonları su kolonu boyunca oldukça düşüktür. Alt floresans maksimum bölgesinde (40-50 m) Si, NO₃+NO₂ ve TP değerleri azalmış, ÇO değerleri ise kısmen yükselmiştir. Bu derinliklerde birincil üretimin aktif olduğunu göstermektedir.



Grafik 13: Datça Kıyı İstasyonu Deniz Suyu Ölçüm Parametreleri

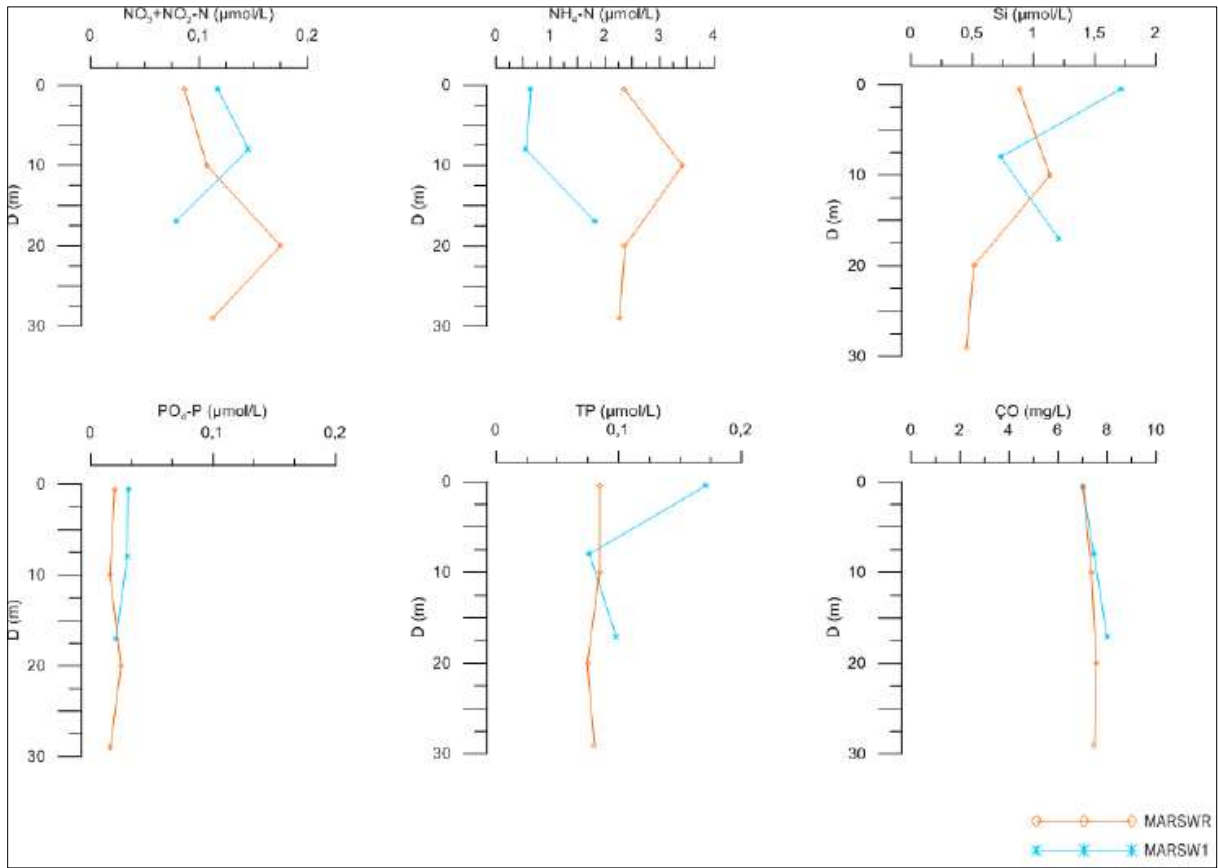
3.8 8. Bölge Güney Marmaris Planlama Bölgesi

Bozburun açıklarındaki ölçüm istasyonunun derinliği 238 m'dir. Fiziksel deniz suyu parametrelerinin derinlik boyunca değişimi aşağıda verilmiştir. Yüzeysel sıcaklığı 25°C'den 130 m'lerde 17.5°C'e inmiş, tabakalaşma 40-50 m'lerde belirginleşmiştir. Yüzeysel tuzluluğu yaz dönemi değerleri aralığı olan 39-39.5 değerlerindedir. Yerinde ölçüm floresans değeri derin klorofil maksimumunu 80-100 m'lerde işaret etmiştir.

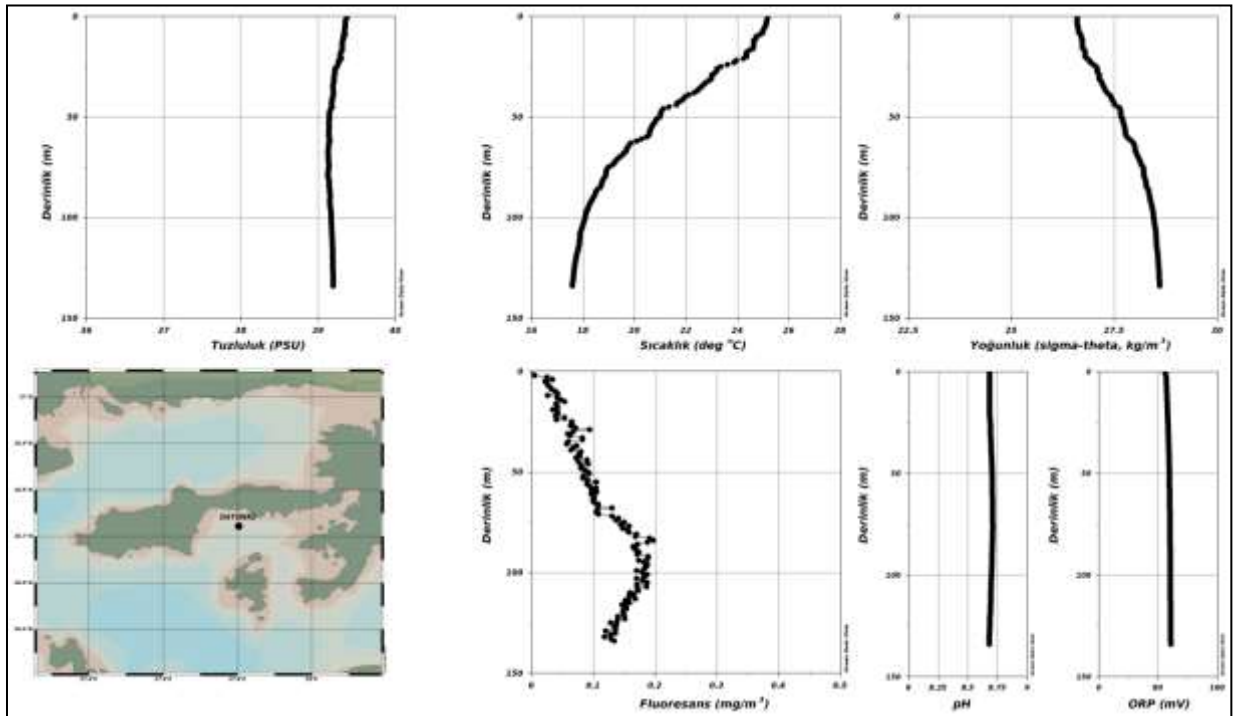


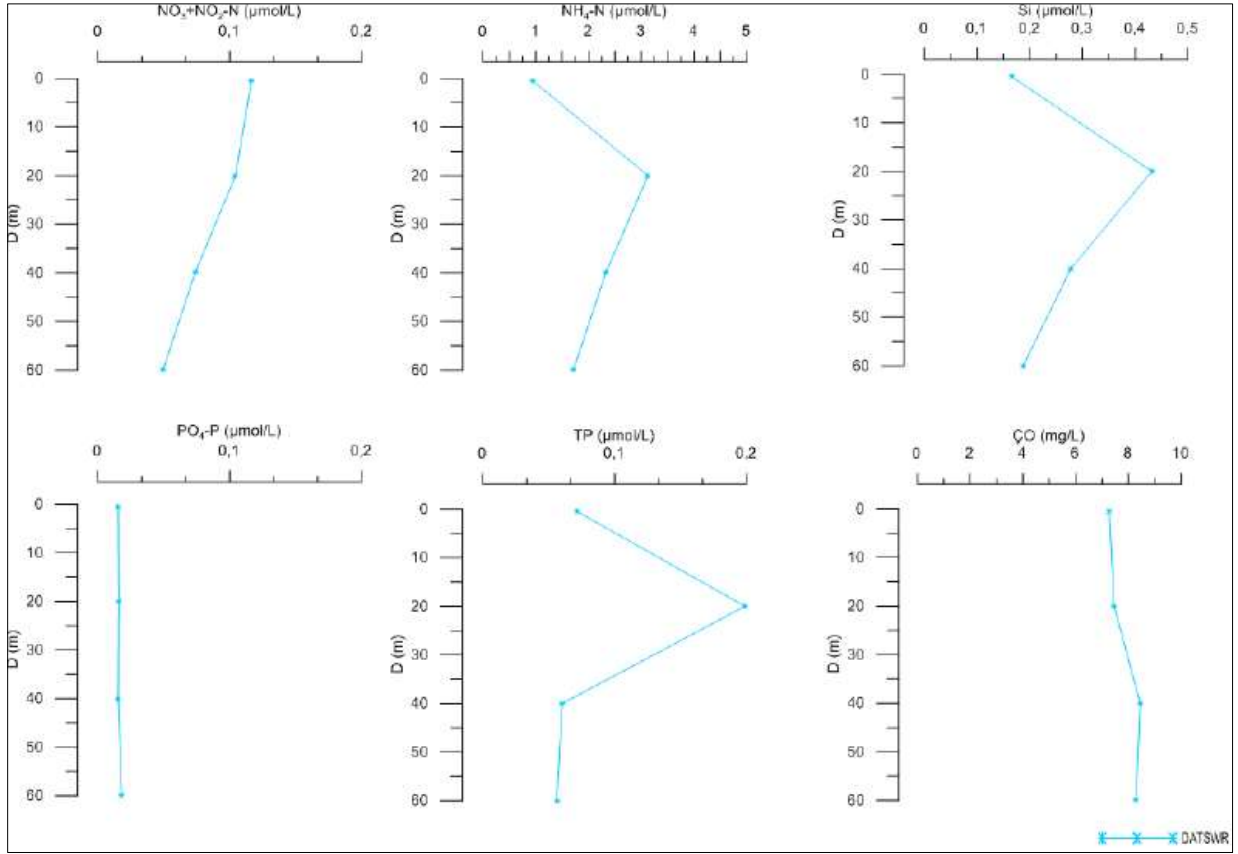
Grafik 14: Bozburun Kıyı İstasyonu Deniz Suyu Ölçüm Parametreleri

Marmaris İç Körfez Ölçümleri: Marmaris Koyunda derinlikler 21 ve 36 m olan iki istasyon değerlendirilmiştir. Fiziksel deniz suyu parametrelerinin derinlik boyunca değişimi aşağıda verilmiştir. Sıcaklık yüzeyde 27°C civarında ölçülmüş ve termoklin tabakası 10 m’de belirgin olarak izlenmiştir. Tuzluluk değerleri ise 39’un üzerinde kaydedilmiş, koyun ağzındaki istasyonda yüzeyde tuzlanma kaydedilmiştir. Yerinde ölçüm floresans değerleri dibe doğru artmıştır. Besin elementleri düşük seviyelerde olup Si ve TP yüzeyde daha yüksek değerler göstermiştir. İlk 10 m ‘de N/P ve Si/N oranları 4-7 ve 5-15 arasında değişmiştir.

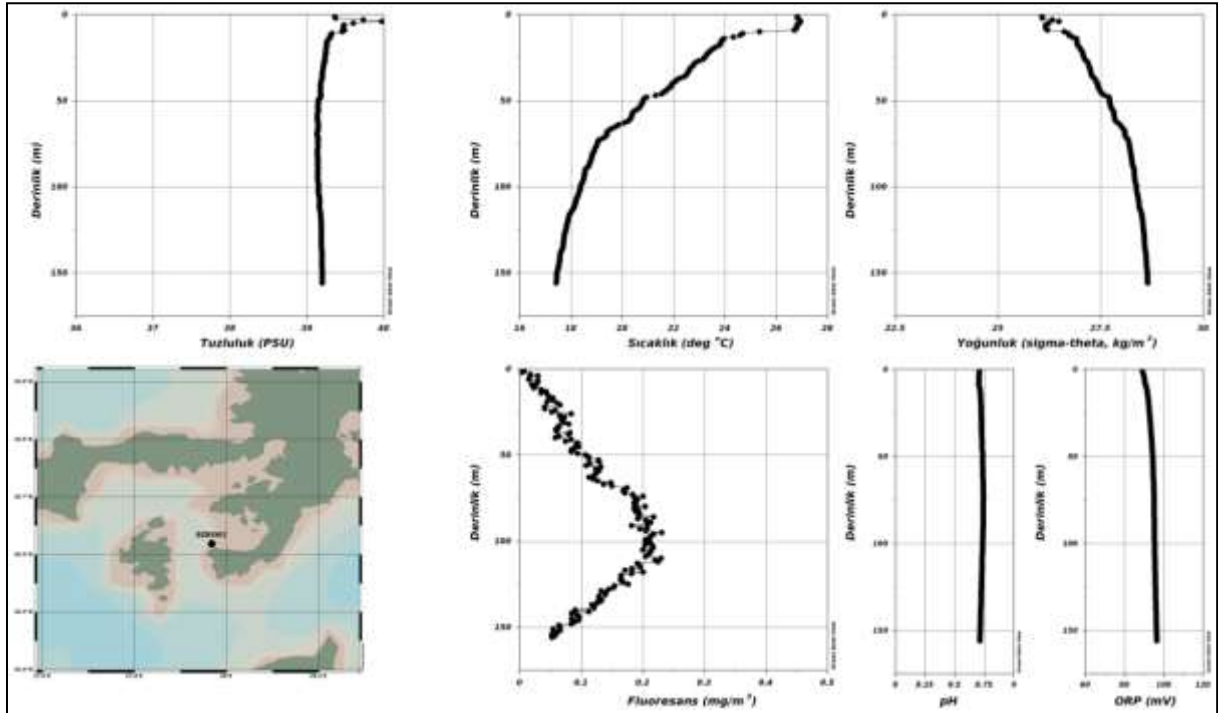


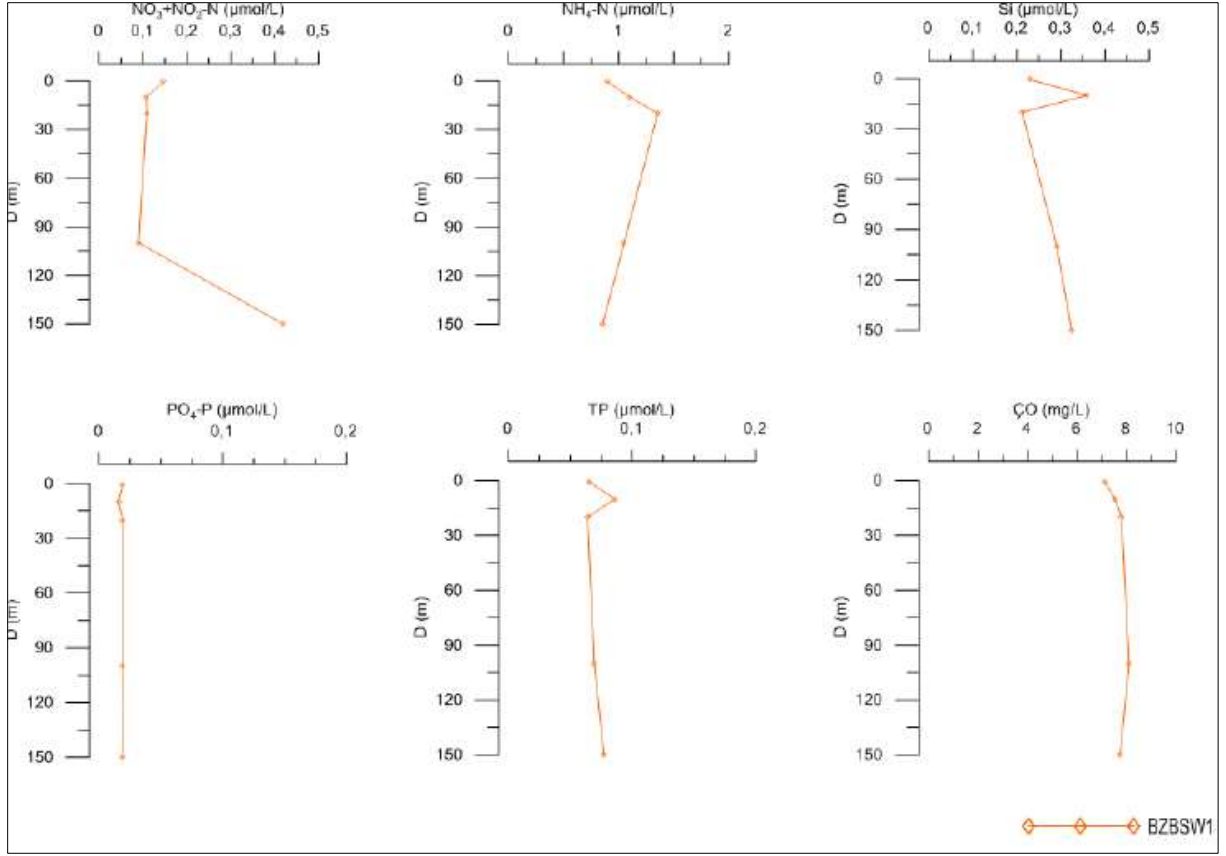
Grafik 15: Marmaris İç Körfez İstasyonları Deniz Suyu Ölçüm Parametreleri



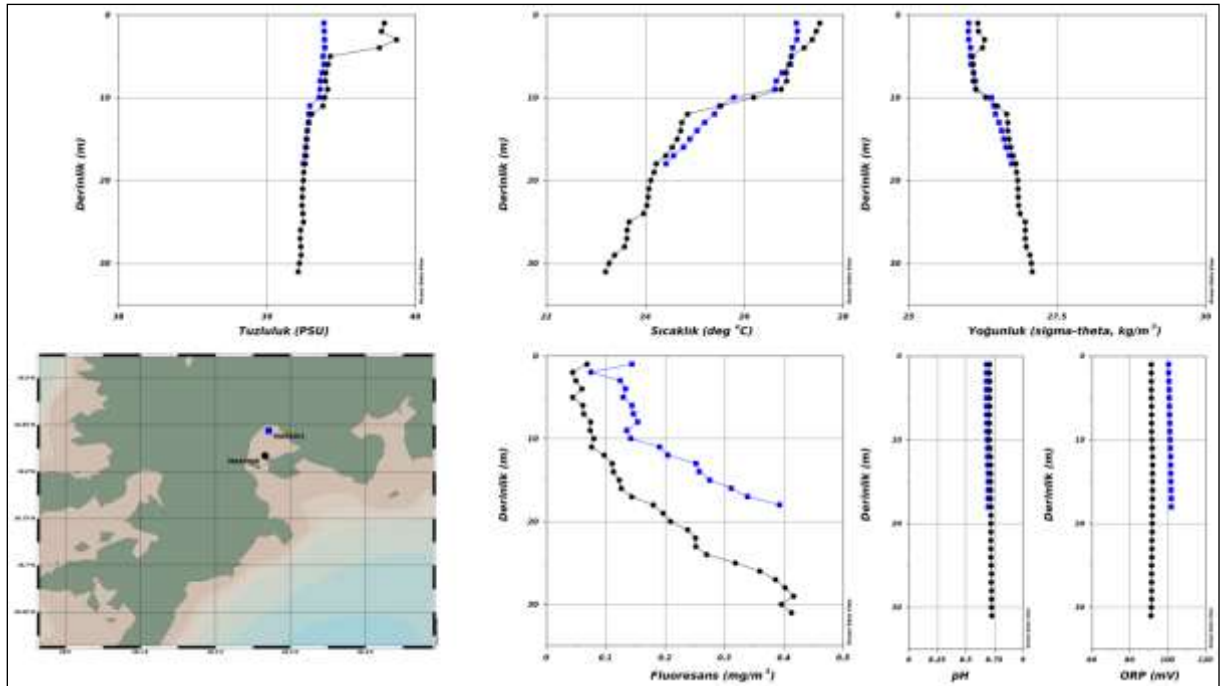


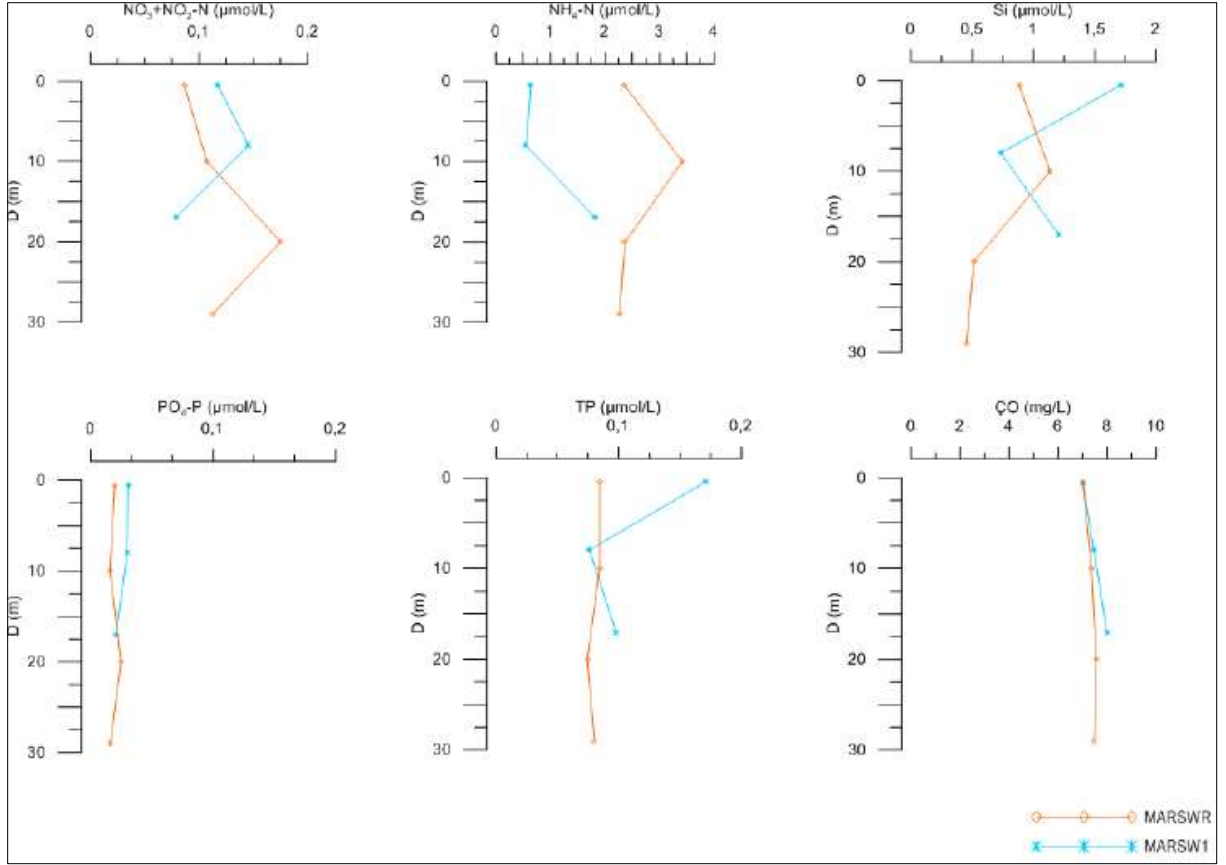
Grafik 16: Datça Kıyı İstasyonu Deniz Suyu Ölçüm Parametreleri





Grafik 17: Bozburun Kıyı İstasyonu Deniz Suyu Ölçüm Parametreleri





Grafik 18: Marmaris İç Körfez İstasyonları Deniz Suyu Ölçüm Parametreleri

4 PLANLAMA BÖLGESİ KIYI DENİZ SULARI KALİTESİ

Su Çerçeve Direktifi, uluslararası yükümlülükler ve Deniz Stratejisi Çerçeve Direktifi ile ulusal mevzuata (KAAY, 2006, KAAY-Tebliğ, 2009) yönelik olarak 2009-2010 yıllarında hazırlanmıştır. Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği (KAAY) - Hassas ve Az Hassas Su Alanları Tebliği (2009)'da kıyı suyu sınıfları üç kategori baz alınarak tasarlanmıştır. Orman ve Su İşleri Bakanlığı 2012 yılında Yüzeysel Suyu Kalitesi Yönetimi Yönetmeliğini çıkarmış ve bu yönetmelikte yüzeysel suları 5 kategoride sınıflandırılmıştır. Marmara Denizi'nde gerçekleştirilen kirlilik izleme çalışmaları Çevre ve Şehircilik Bakanlığının desteğiyle “Deniz ve Kıyı Suları Kalite Durumlarının Belirlenmesi ve Sınıflandırılması Projesi” (DEKOS) kapsamında değerlendirilmiştir.

Bu projelerde kullanılan indekslerden TRIX (Vollenwider vd., 1998) su kalitesiyle ilgili dört durum değişkeninin (Klo-a, Oksijen doygunluğu, mineral azot ve toplam fosfor) logaritmalarının lineer bileşimi olarak tanımlanır. TRIX indeksi ötrofikasyon riskini değerlendirmek açısından kullanılmaktadır. Ötrofikasyon Riski Skalası “TRIX İndeksi” (Tİ), 0-10 arasında değişen katsayılarla ifade edilmektedir. İndeks bileşenleri, birincil üretim ve dinamiği ile direkt bağlantılı, ötrofikasyonun temel sebepleri (N, P) ile ilişkili ve deniz çalışmalarında ölçülebilecek olması sebebi ile bir sınıflandırma aracıdır.

2011 ve 2013 yıllarında gerçekleştirilen “Denizlerde Bütünleşik Kirlilik İzleme” projeleri kapsamında Marmara Denizi yüzeysel tabakası için TRIX değerleri hesaplanmıştır. TRIX değerlerine göre sınıflandırma ve su kütlelerinin tanımlanması aşağıdaki gibi yapılmaktadır. Bu indekse göre, $Tİ < 4$ Ötrofikasyon Riski Yok, 4-5 İyi, 5-6 Zayıf, $Tİ > 6$ Ötrofik olarak sınıflandırılır.

Fitoplankton tür tayinlerinde Cupp (1943), Delgado ve Fortuna (1991), Dodge (1985), Drebes (1974) ve Hasle vd. (1997) kaynak olarak kullanılmıştır. İstatistiksel açıdan fitoplankton komünitesindeki tür çeşitliliğini belirlemek için Shannon & Weaver çeşitlilik indeksi (H') (Zar, 1984) ile birlikte Margelef tür zenginliği indeksi (d) (Margalef, 1978) ve Pielou Evenness düzenlilik indeksi (J) (Pielou, 1975) de kullanılmıştır. Fitoplankton türlerinin istasyonlardaki ve örnekleme periyotlarındaki frekans değerlerini ortaya koymak için, Soyer (1970)'in “Frekans İndeks Formülü'den” yararlanılmıştır.

Diversite indeksleri saf tür ideksini belirlemek yerine bireylerin tür içerisinde nasıl dağıldığının tespiti için kullanılır. İndeksler populasyonun varsa verimlilik ile ilişkisini ve çevresel faktörlere tepkisini anlamak için hesaplanır (Koray, 1995). Diversite indekslerinin belirlenmesinde, çeşitlilik kategoriler arasında gözlemlerin dağılımını ifade eder. Tür çeşitliliği, içerdiği güçlü logaritmik transformasyon sayesinde grup içi varyansı en küçüğe indirgeyebilen Shannon-Weiner (Çeşitlilik) (H') indeksi (Pielou, 1975, 1977) ile ifade edilmiştir.

Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi kapsamında ekolojik kalite değerleri, Shannon-Weaver Çeşitlilik İndeksi (1949), BENTIX İndeksi (Simboura ve Zenetos, 2002) kullanılarak saptanmıştır. Shannon-Weaver Çeşitlilik İndeksi, Margalef Zenginlik İndeksi ve Pielou Düzenlilik İndeksi birlikte ortamı değerlendirmek için kullanılır. Yüksek indeks değeri yüksek tür çeşitliliğini ifade eder. Shannon-Weaver Çeşitlilik İndeks değerine göre kirlilik sınıfları ve Ekolojik Kalite Oranı (EKO) verilmiştir. BENTIX indeksi ile (Simboura ve Zenetos, 2002) kıyısal suların sınıflandırılması çalışmalarında bentik omurgasızlar, kirliliğe karşı hassasiyet ve toleranslarına göre, 5 ekolojik grup (Grup I-V) altında incelenir.

Tablo 4: TRIX Değerlerine Göre Sınıflandırma

TRIX yıllık ortalamalar	Sınıf	Su kalitesi
<4	Çok iyi	İyi ışık geçirgenliği yüksek, birincil üretim düşük, suda renklenme hiç yok, alt sularda ÇO yüksek
4-5	İyi	Orta derecede üretken sular, zaman zaman su bulanıklılığı yüksek, zaman zaman suda renklenme, zaman zaman alt suda ÇO azalması
5-6	Orta	Birincil üretim yüksek, az ışık geçirgenliği, zaman zaman alt suda ÇO eksikliği, bentik canlılarda yaşamsal sorunlar
>6	Kötü	Çok üretken sular, yüksek bulanıklılık, deniz tabanında kalıcı ÇO eksikliği, bentik canlılarda yüksek ölüm oranı, biyoçeşitlilikte azalma

Tablo 5: Shannon-Weaver Çeşitlilik İndeks Ekolojik Kalite İndeks Ölçeği (DEKoS, 2014)

Sınıflandırma	H' (Sınıf Sınır Değerleri)	EKO değeri
Çok İyi	$4 < H' < 5,5$	$> 0,72 - 1$
İyi	$3 < H' < 4$	$> 0,54 - 0,72$
Orta	$2 < H' < 3$	$> 0,36 - 0,54$
Kötü	$1 < H' < 2$	$> 0,18 - 0,36$
Çok Kötü	< 1	$< 0,18$

Tablo 6: BENTIX Ekolojik Kalite İndeks Ölçeği (DEKoS, 2014)

Sınıflandırma	BENTIX (Sınıf Sınır Değerleri)	EKO değeri
Çok İyi	$4,5 < BENTIX < 6$	$> 0,75 - 1$
İyi	$3,5 < BENTIX < 4,5$	$> 0,58 - 0,75$
Orta	$2,5 < BENTIX < 3,5$	$> 0,42 - 0,58$
Kötü	$2 < BENTIX < 2,5$	$> 0,35 - 0,42$
Çok Kötü	0	$< 0,35$

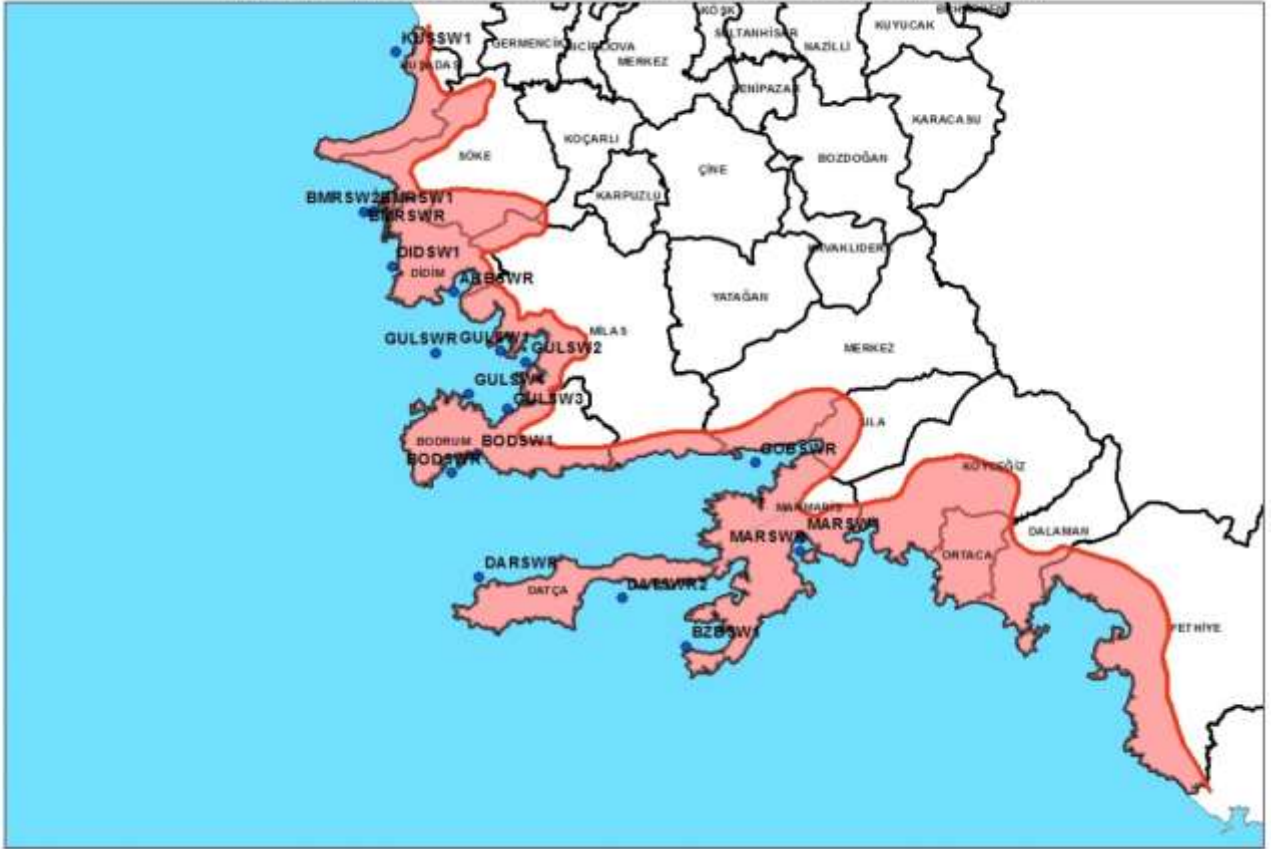
Her türün hangi ekolojik grupta olduğu "Deniz ve Kıyı Suları Kalite Durumlarının Belirlenmesi ve Sınıflandırılması Projesi (DeKoS)" (TÜBİTAK-MAM ve ÇŞB-ÇYGM (2014) kapsamında hazırlanmış olan ulusal veritabanına göre belirlenmiştir. Bu indekslerin sonucuna göre bölgenin Ekolojik Kalite Durumu 5 kategori (Çok iyi, İyi, Orta, Kötü ve Çok kötü) altında değerlendirilmektedir.

Tuzluluk, oksijen çözünürlüğü, sıcaklık gibi birçok özelliği birbirinden farklı iki denizin birbiriyle kucaklaştığı bir alan olan Marmara denizi ekolojisi, bu nedenle karmaşık bir yapı gösterir. Örneğin hızlı hareket eden ve bu nedenle de yüksek düzeyde oksijene ihtiyaç duyan pelajik balıklar yüzey su kütlelerinin altına geçemezken, buna karşın belirli sıcaklıkta yaşamaları gereken canlılar, oksijen gereksinimleri elverse dahi, ara tabakayı zorunlu olmadıkça geçemezler. Her iki su kütlelerini kullanabilen canlıların yaşam koşullarının geniş bir toleransa sahip olması gerekir.

Bu açıdan bakıldığında Marmara denizinde yaşayan canlı türleri, içersinde yaşadıkları ortam koşulları ile çok duyarlı bir denge kurmuşlardır. Algler ve denizçayırları Karadeniz'deki türlerden çok farklı farklı değildir. Özellikle Karadeniz'e özgü fitoplanktonların Marmara yüzey sularında da yoğun olduğu görülmektedir. Buna karşın Ege denizinden taşınan sularda fitoplankton oranı daha düşüktür. Marmara'nın fauna ve florasına özgü tür sayısı (geçiş alanı olduğundan), Karadeniz'dekine oranla daha fazladır. Bu bölgenin türü olmamakla birlikte, birçok balık da göç sırasında Marmara'da bulunur. Örneğin Kefal, Tekir, İstavrit, Kırlangıç, Gümüş, Mezgıt ve İzmarit gibi yerli balıkların yanı sıra, Levrek (Mayıs ayında görülmeye başlar), Palamut (Ağustos'ta), Lüfer (Eylül'de), Hamsi, Mezgıt ve Uskumru (Ekim'de) İstanbul Boğazı'ndan Marmara'ya girerler.

Aydın-Muğla Kıyı Alanları planlanması projesi kapsamında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından TÜBİTAK-MAM'a yaptırılan "2014 Ege Denizi Bütünleşik Kirlilik İzleme" çalışması sonuçlarına göre planlama bölgesinin de dahil olduğu kıyı alanları deniz suyu kalitesi belirlenmeye çalışılmıştır. Bu kapsamda belirtilen proje çalışmalarının planlama bölgesi kıyı alanları için belirlenen 19 analiz istasyonunun sonuçları değerlendirmeye alınmıştır. Aydın-Muğla kıyı alanlarında deniz suyu kalitesinin belirlendiği 19 adet istasyonun isimleri Tablo 7'te ve konumları da Harita 20'de gösterilmiştir.

AYDIN- MUĞLA DENİZ SUYU ANALİZ İSTASYONLARI



Harita 20: Aydın-Muğla Kıyı Alanları Deniz Suyu Analiz İstasyonları.

Tablo 7: Aydın-Muğla Kıyı Alanları Deniz Suyu Analiz İstasyon Bilgileri.

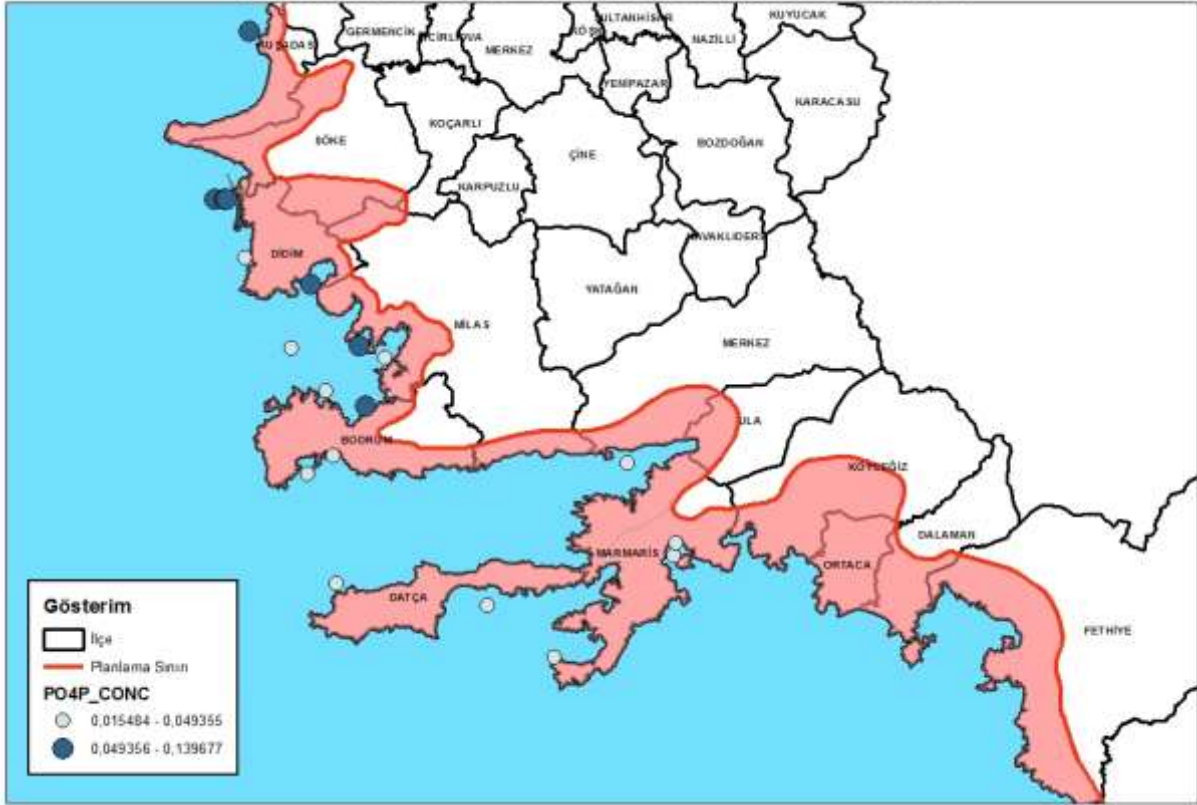
İstasyon Adı	Konumu	Boylam	Enlem	Derinlik (m)
KUSSW1	Kuşadası Körfezi	37.86965	27.2164	57.4
BMRSWR	B. Menderes Ağızı	37.5343	27.1311	49
BMRSW2	B. Menderes Ağızı	37.5344	27.1530	15
BMRSW1	B. Menderes Ağızı	37.5356	27.1599	5
DIDSW1	Didim Körfezi	37.4192	27.2046	34
AKBSWR	Akbük Körfezi	37.3658	27.3682	24.5
GULSWR	Güllük Körfezi	37.2377	27.3197	68.5
GULSW1	Güllük Körfezi	37.2414	27.4906	41
GULSW2	Güllük Körfezi	37.2187	27.5534	31
GULSW3	Güllük Körfezi	37.1208	27.5055	47.6
GULSW4	Güllük Körfezi	37.1515	27.4060	50

BODSWR	Bodrum	36.9866	27.3587	47.4
BODSW1	Bodrum	37.0228	27.4233	29
GOBSWR	Gökova Körfezi	37.0025	28.1533	69
DARSWR	Datça açık	36.7685	27.4312	146
DATSWR2	Datça	36.7224	27.8027	163
BZBSW1	Bozburun	36.6187	27.9676	238
MARSWR	Marmaris	36.8171	28.2660	36
MARSW1	Marmaris	36.8437	28.2709	21

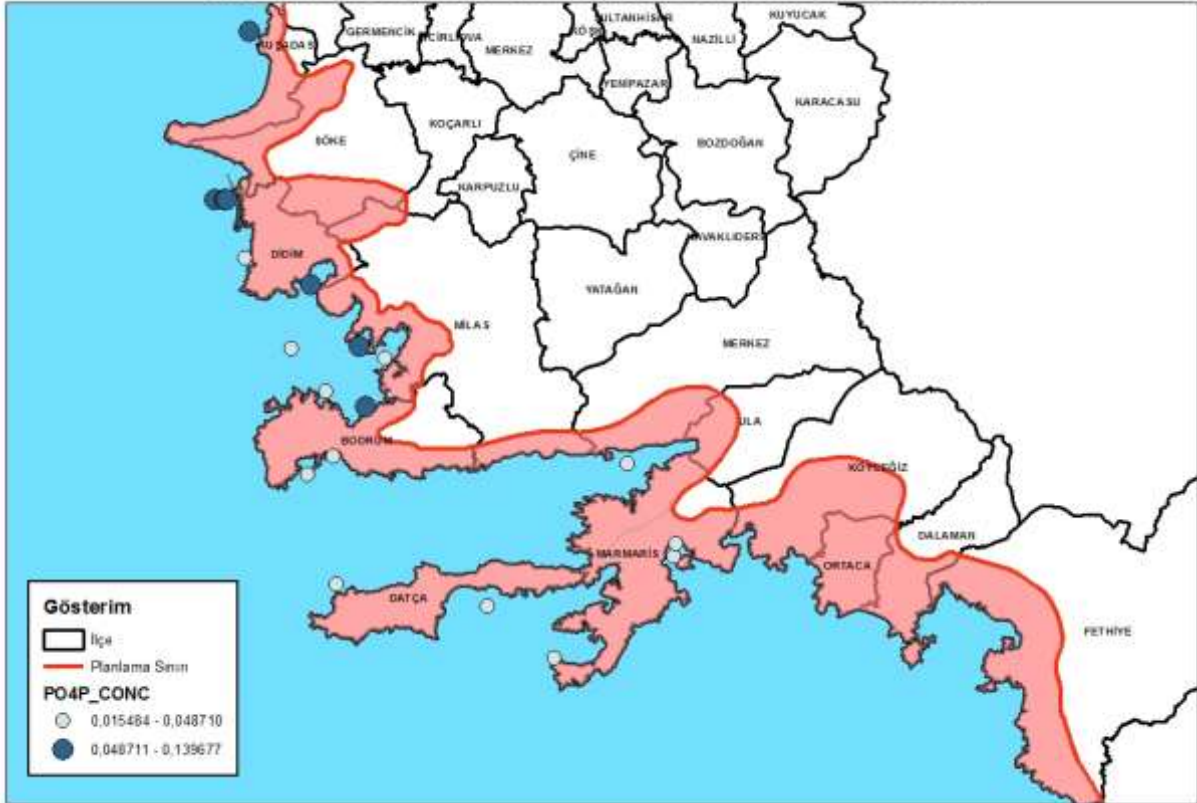
4.1 Besin elementleri ve çözülmüş oksijenin düşey dağılımları

Toplam fosforun Ege Denizi kıyıları boyunca yüzeyde genelde 0.1-0.2 $\mu\text{mol/L}$ aralığında değiştiği, daha açıklarda <0.1 değerlerine ulaştığı ve en yüksek konsantrasyonların İzmir Körfezi ile Meriç ağzında görüldüğü anlaşılmaktadır. Kıyılarda yüzey orto-fosfat değerleri 0,001-0,06 $\mu\text{mol/L}$ aralığında değişim göstermiştir. Dipte ise orto fosfat değerleri en yüksek Güllük Körfezinde 0,14 $\mu\text{mol/L}$ değerlerine ulaşmaktadır. Si'in çoğunlukla <1 $\mu\text{mol/L}$ 'un altında görüldüğü söylenebilir. ÇIN'ın körfez ve deltalarda farklı aralıklarda görüldüğü ancak genel olarak açık sularda <1 $\mu\text{mol/L}$ olarak gözlemlendiği ifade edilebilir. Dip %ÇO değerlerinde kritik değer bulunmadığı ancak <90 lık ÇO konsantrasyonlarının İzmir ve Güllük körfezlerinde bulunduğu söylenebilir (Harita 21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32).

AYDIN- MUĞLA DİP ORTHO FOSFAT DEĞERLERİ

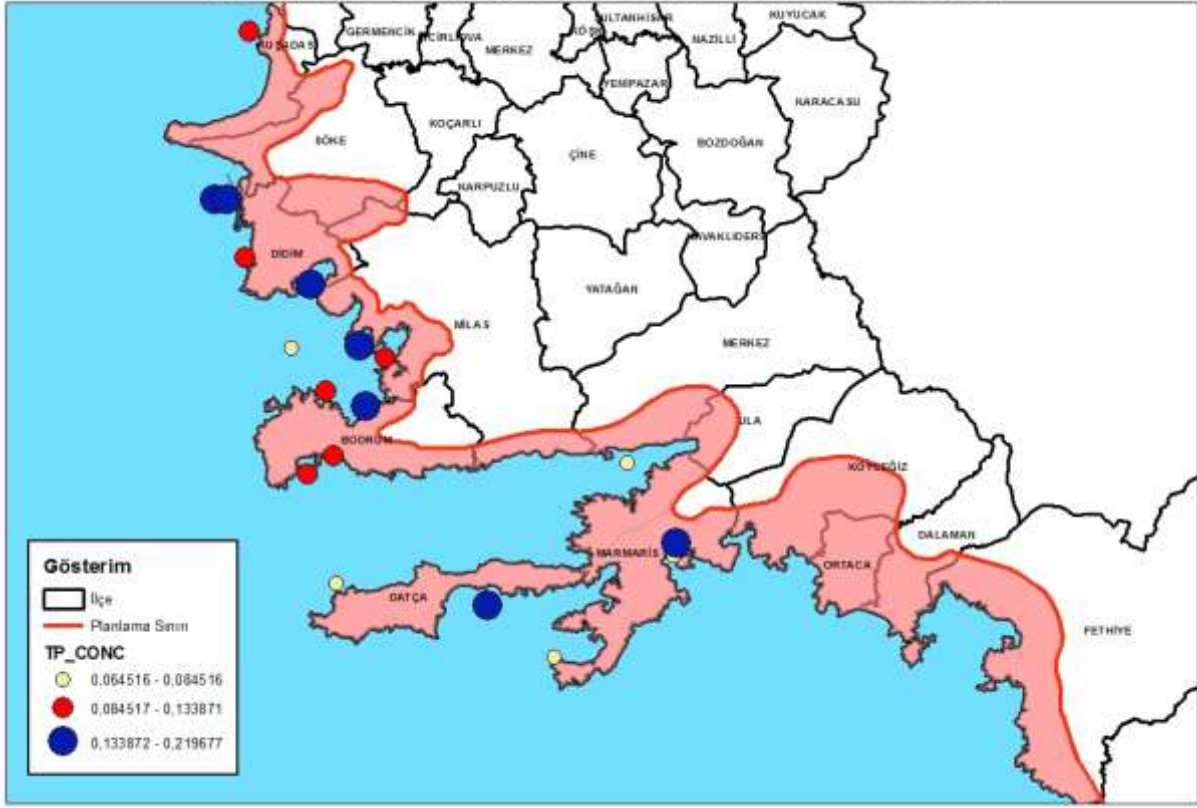


AYDIN- MUĞLA YÜZEY ORTHO FOSFAT DEĞERLERİ

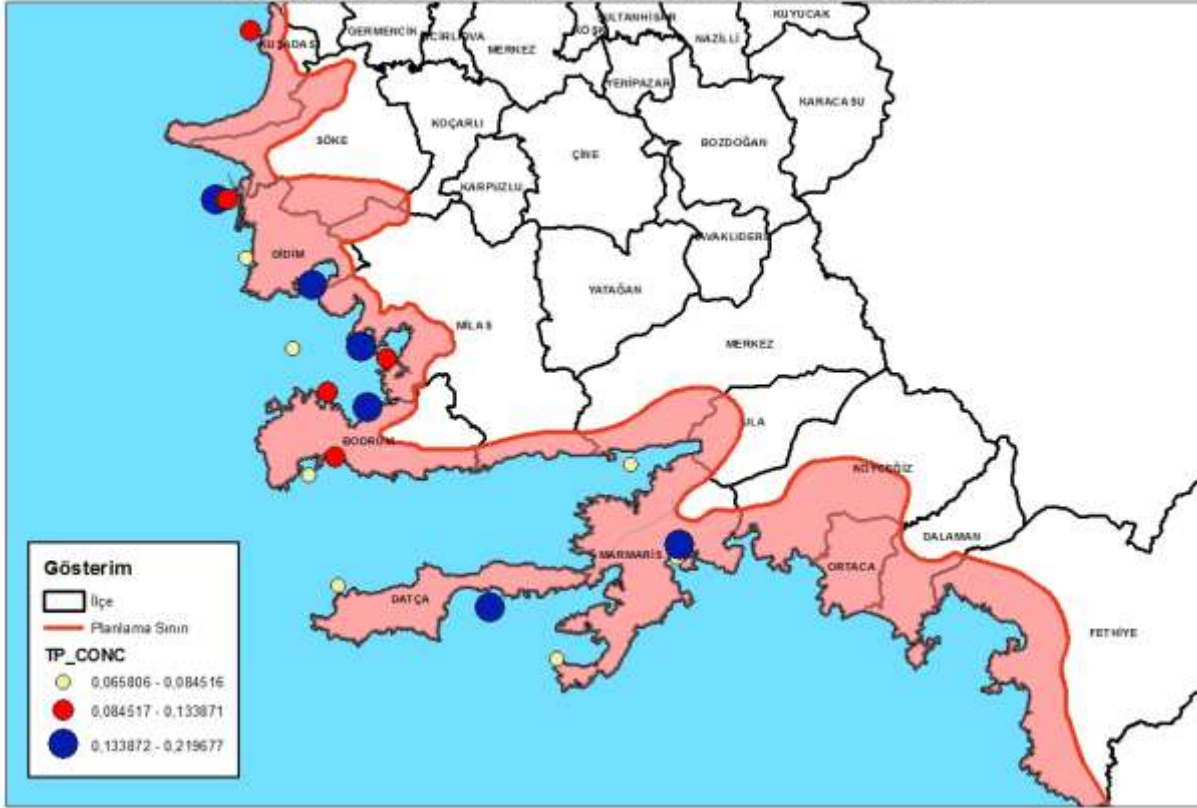


Harita 21: Aydın-Muğla Kıyı Alanları Deniz Suyu Ortho-fosfat (PO4-P) Değişimleri ($\mu\text{mol/L}$) (Yüzey-Dip).

AYDIN- MUĞLA YÜZEY TOPLAM FOSFAT DEĞERLERİ

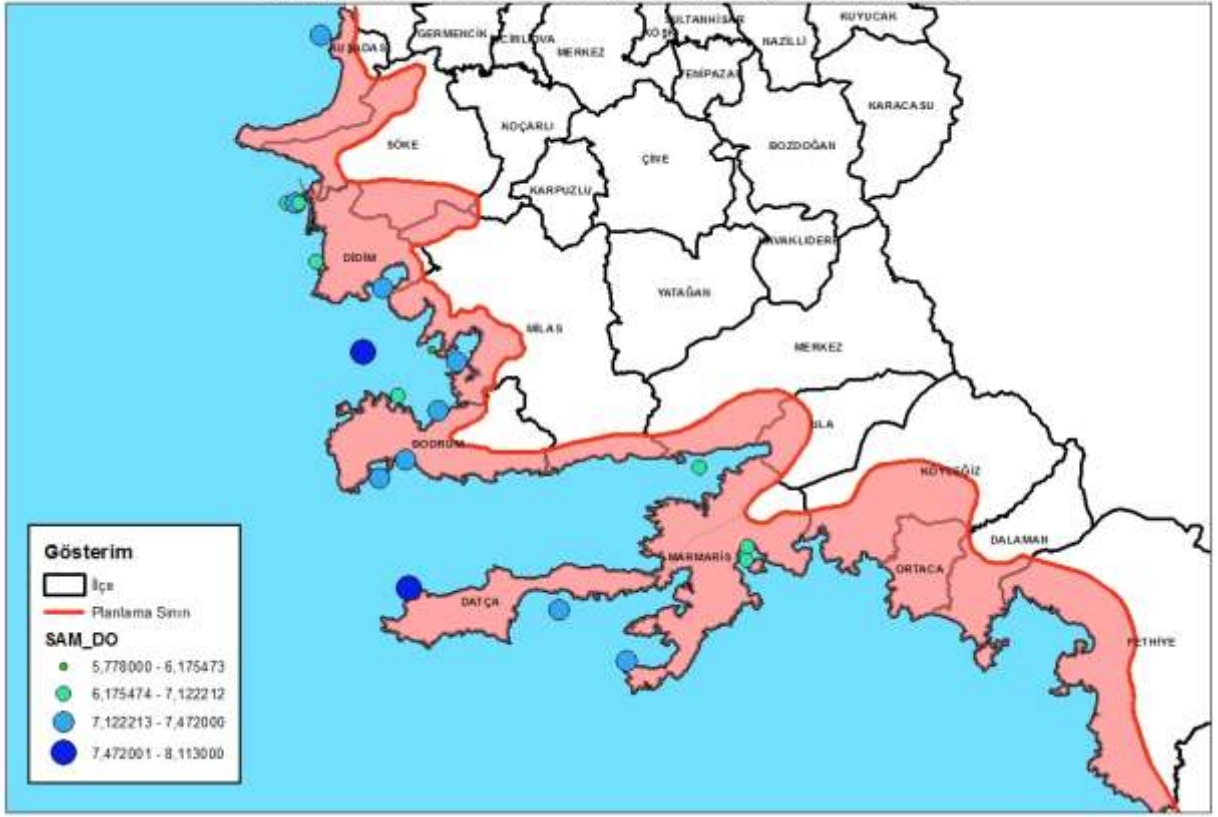


AYDIN- MUĞLA DİP TOPLAM FOSFAT DEĞERLERİ

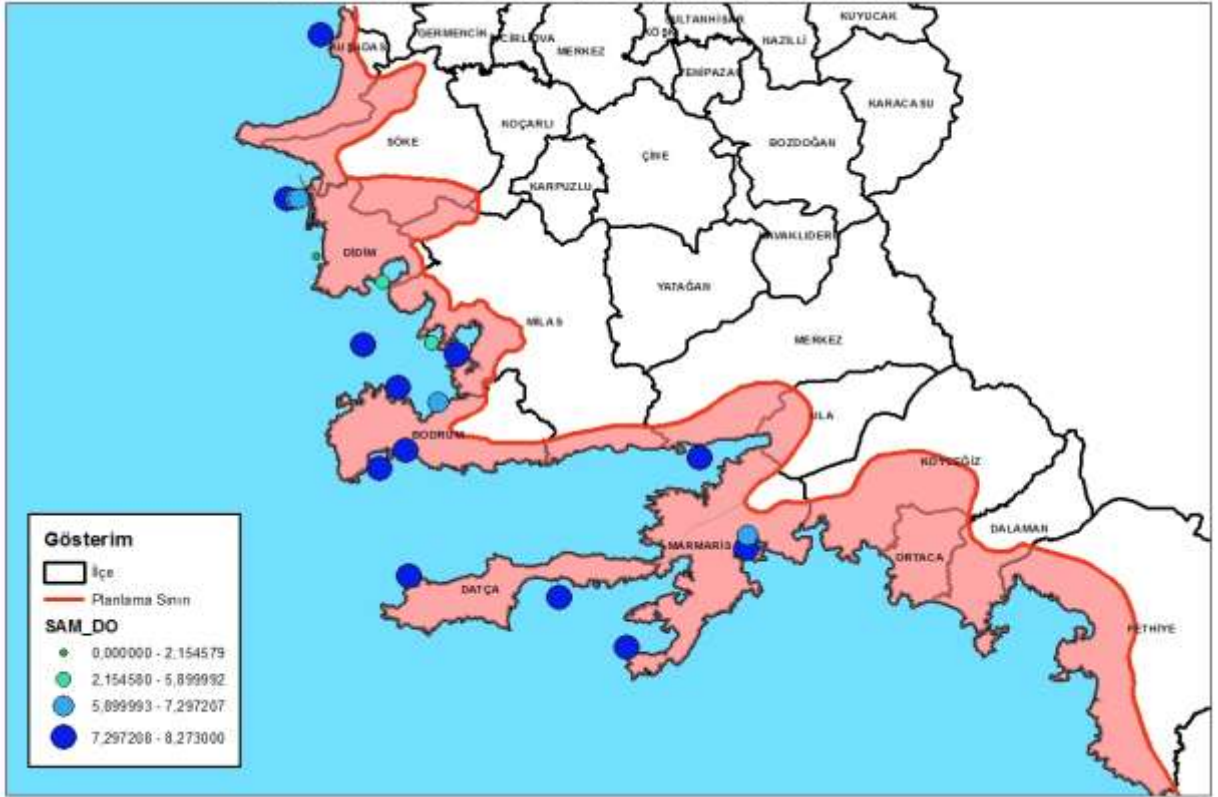


Harita 22: Aydın-Muğla Kıyı Alanları Deniz Suyu Toplam Fosfat (TP) Değişimleri ($\mu\text{mol/L}$) (Yüzeysel-Dip).

AYDIN- MUĞLA YÜZEY ÇÖZÜLMÜŞ O2 MİKTARI

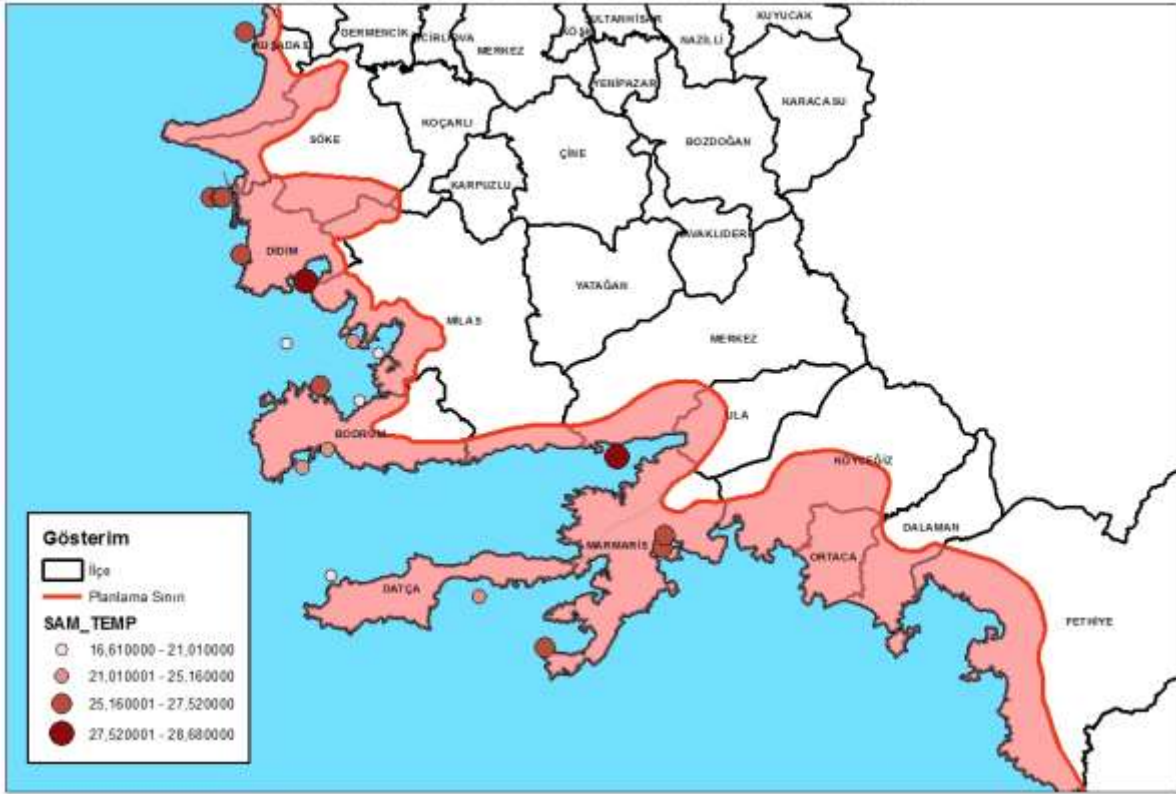


AYDIN- MUĞLA DİP ÇÖZÜLMÜŞ O2 MİKTARI

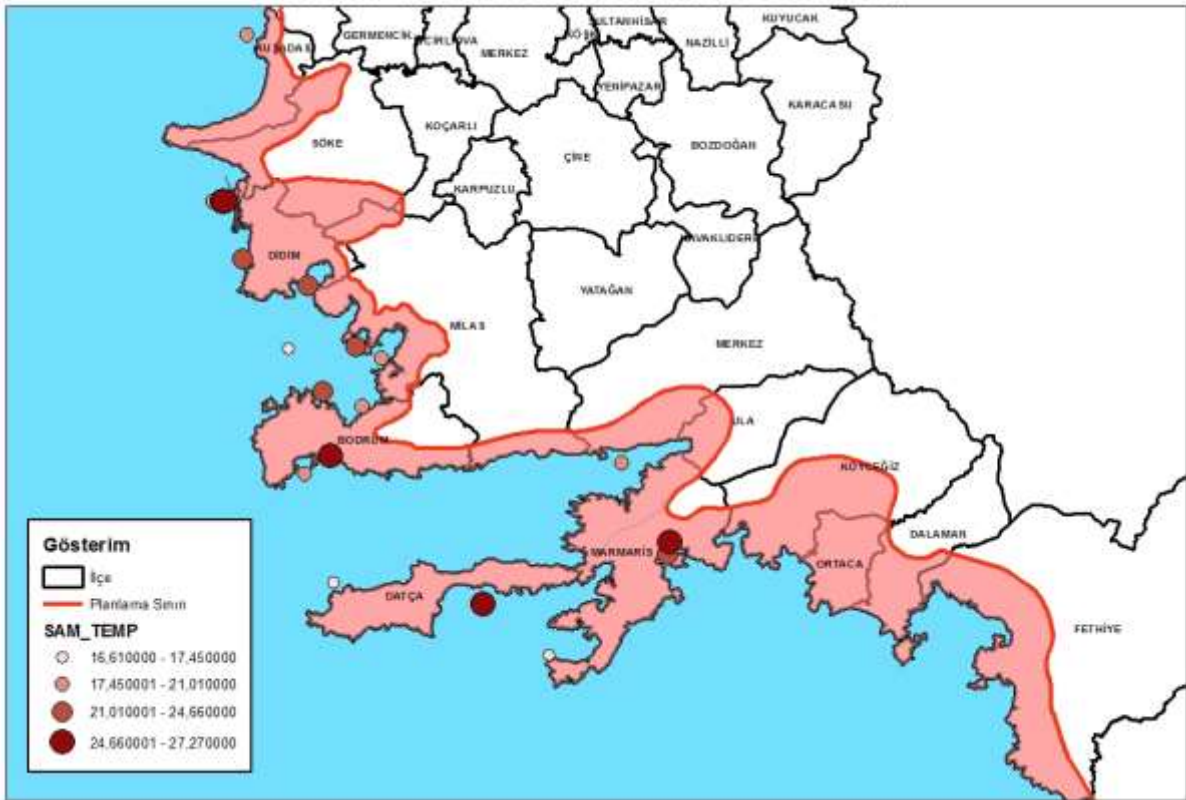


Harita 23: Aydın-Muğla Kıyı Alanları Deniz Suyu Çözünmüş Oksijen, ÇO Değişimleri (mg/L) (Yüze-Dip).

AYDIN- MUĞLA YÜZEY SICAKLIK DEĞERLERİ

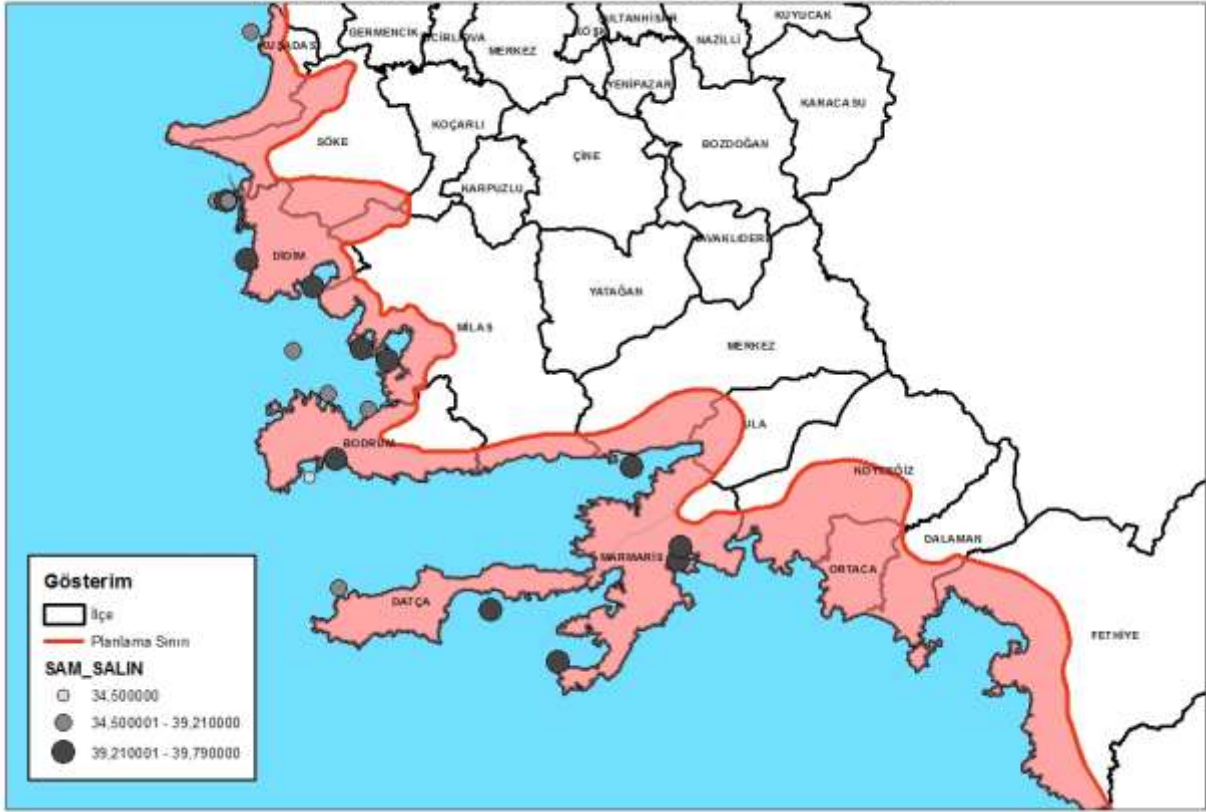


AYDIN- MUĞLA DİP SICAKLIK DEĞERLERİ

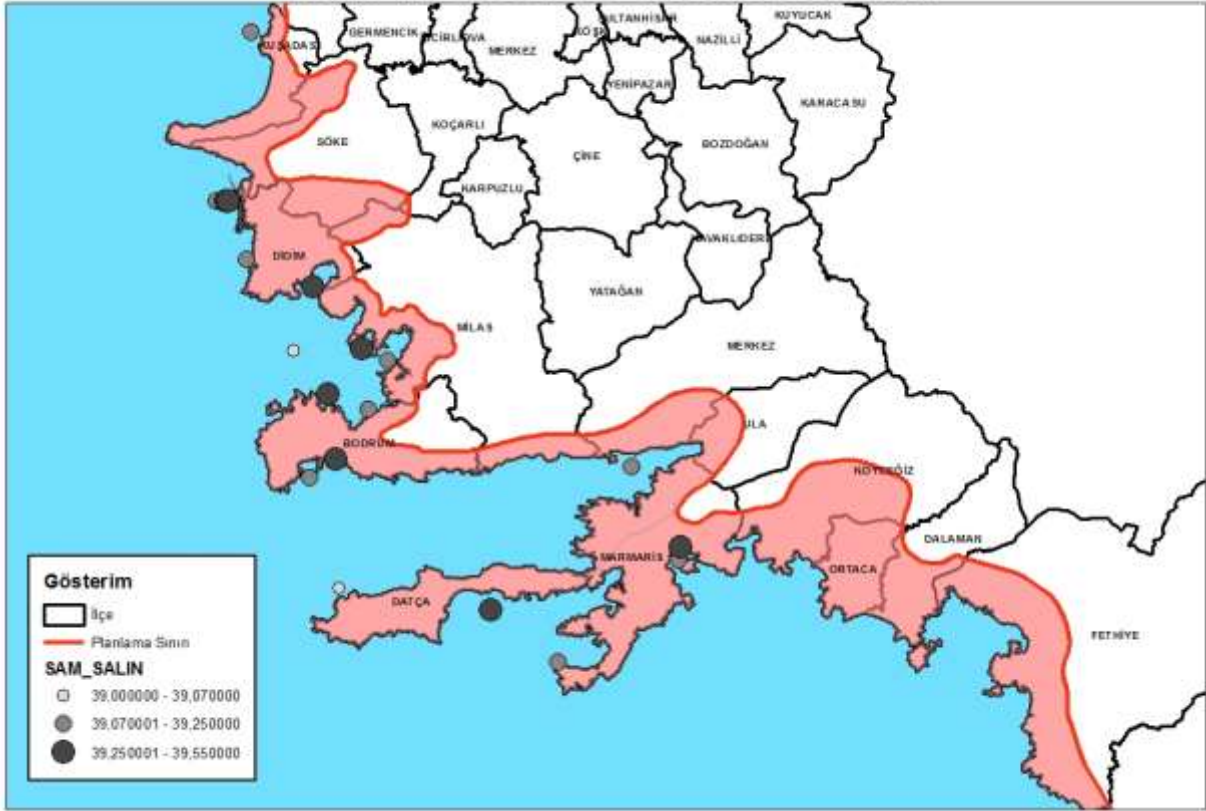


Harita 24. Aydın-Muğla Kıyı Alanları Deniz Suyu Sıcaklık Değişimleri (°C) (Yüzey-Dip).

AYDIN- MUĞLA YÜZEY TUZLULUK DEĞERLERİ

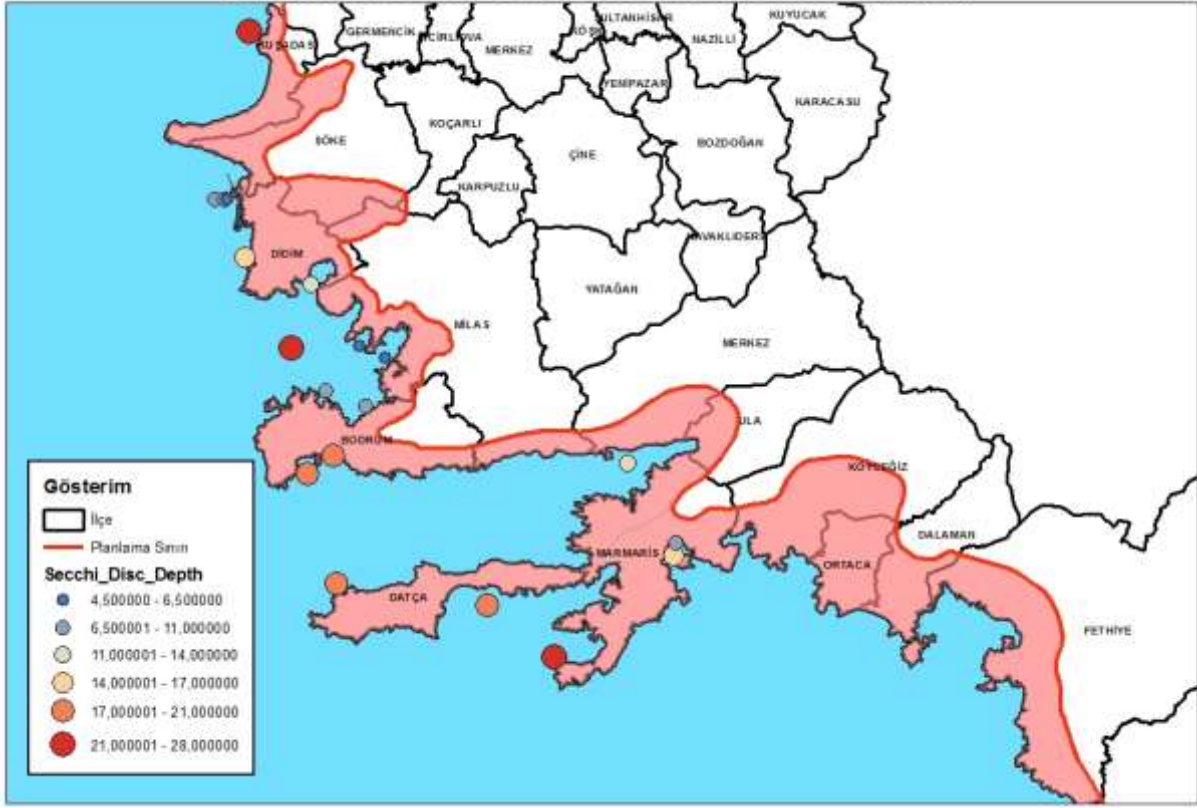


AYDIN- MUĞLA DİP TUZLULUK DEĞERLERİ

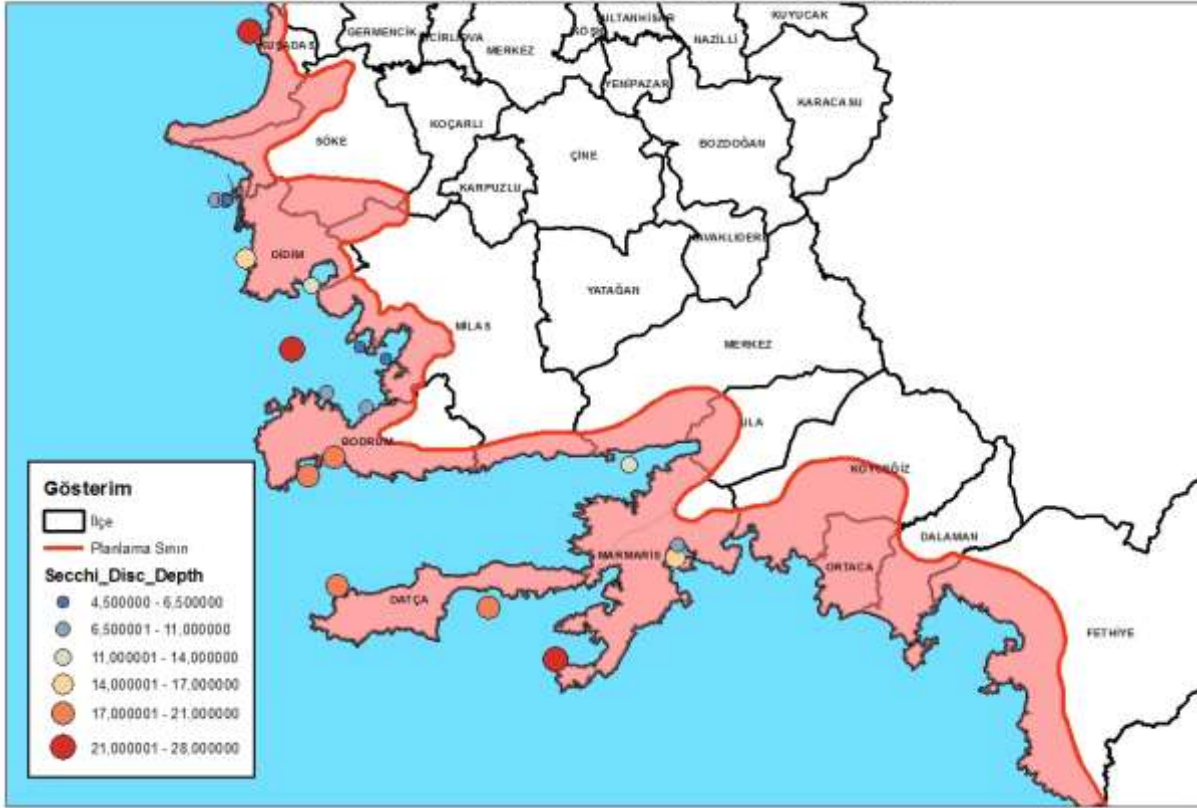


Harita 25: Aydın-Muğla Kıyı Alanları Deniz Suyu Tuzluluk Değişimleri (psu) (Yüzey-Dip).

AYDIN- MUĞLA YÜZEY SECCHİ DİSK DEĞERLERİ

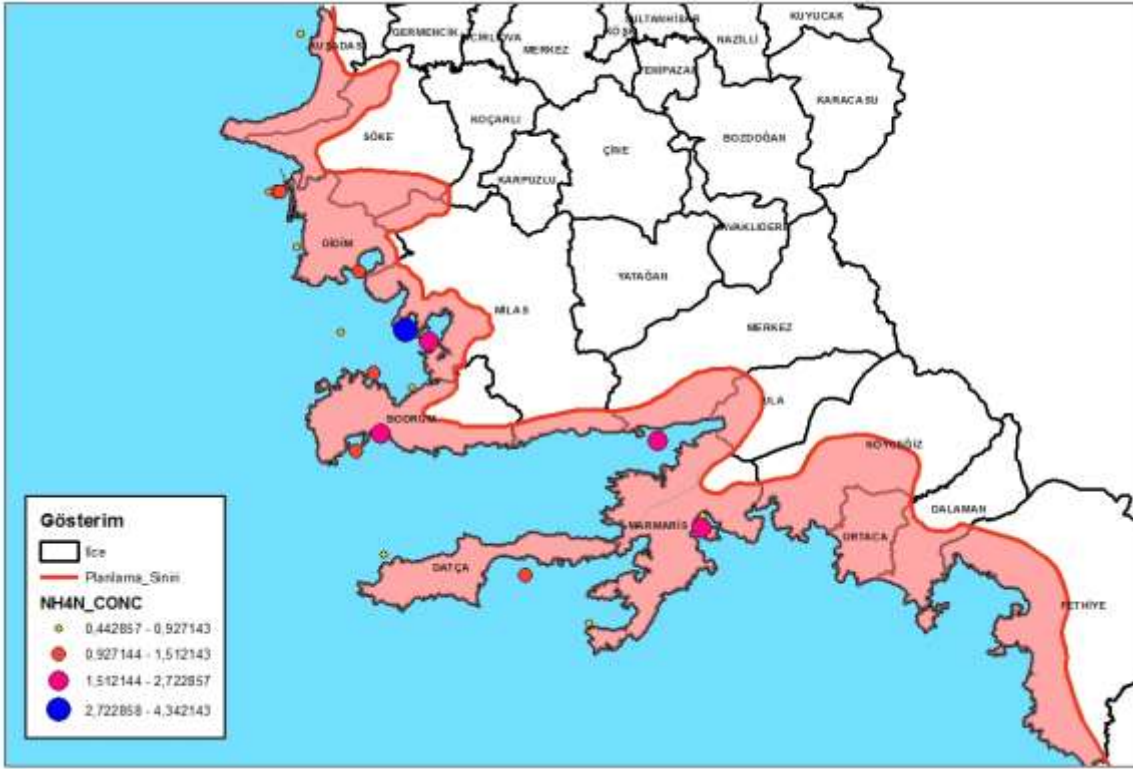


AYDIN- MUĞLA DİP SECCHİ DİSK DEĞERLERİ

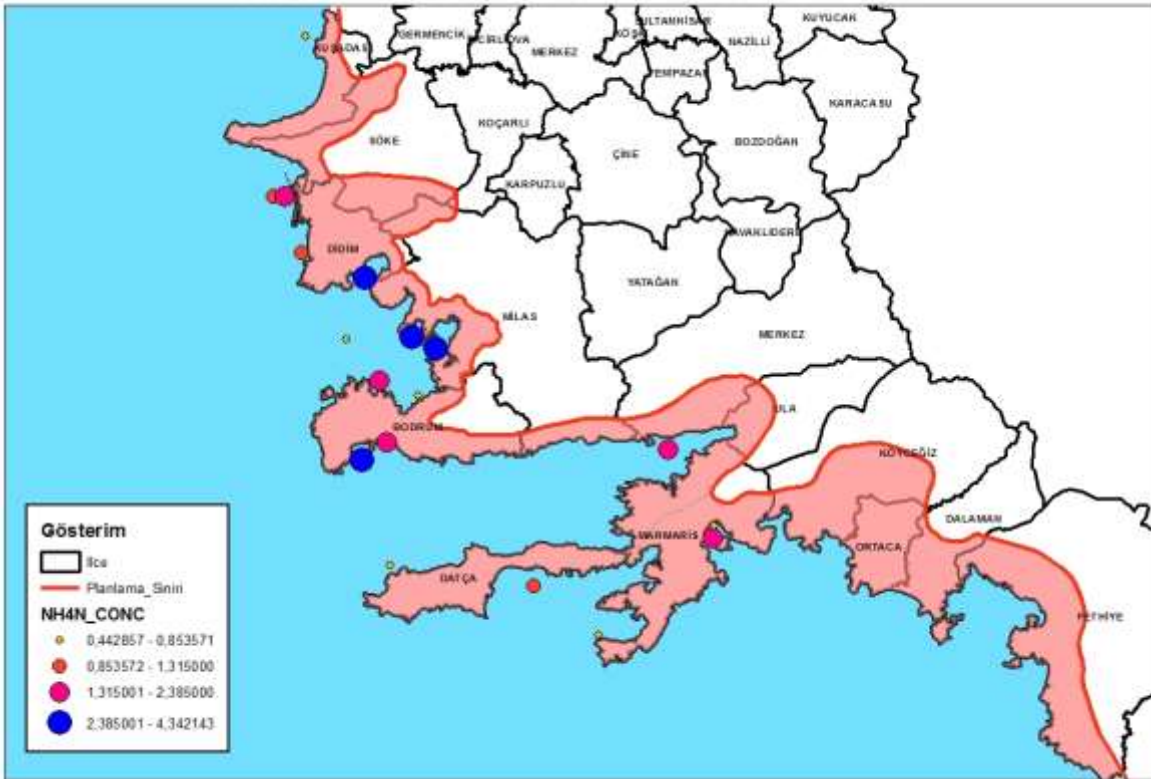


Harita 26: Aydın-Muğla Kıyı Alanları Seki Diski Değişimleri (m) (Yüzey-Dip).

AYDIN- MUĞLA YÜZEY AMONYUM AZOTU MİKTARI

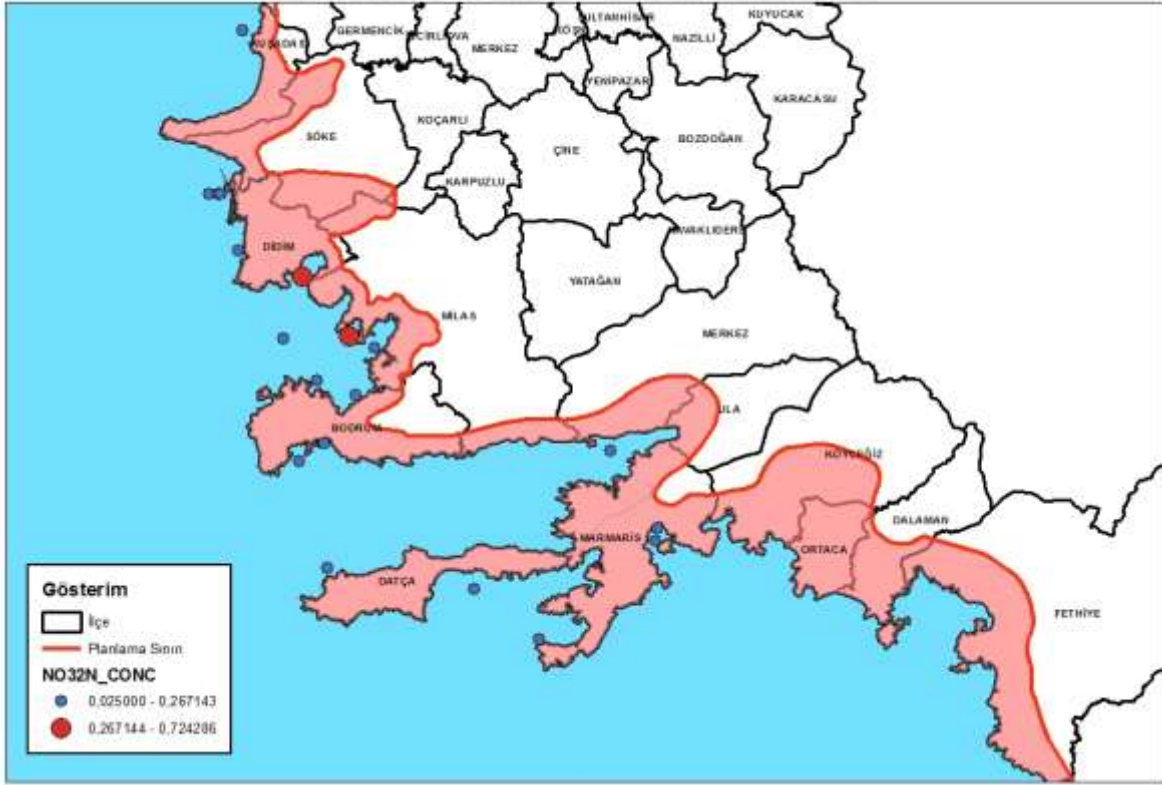


AYDIN- MUĞLA DİP AMONYUM AZOTU MİKTARI

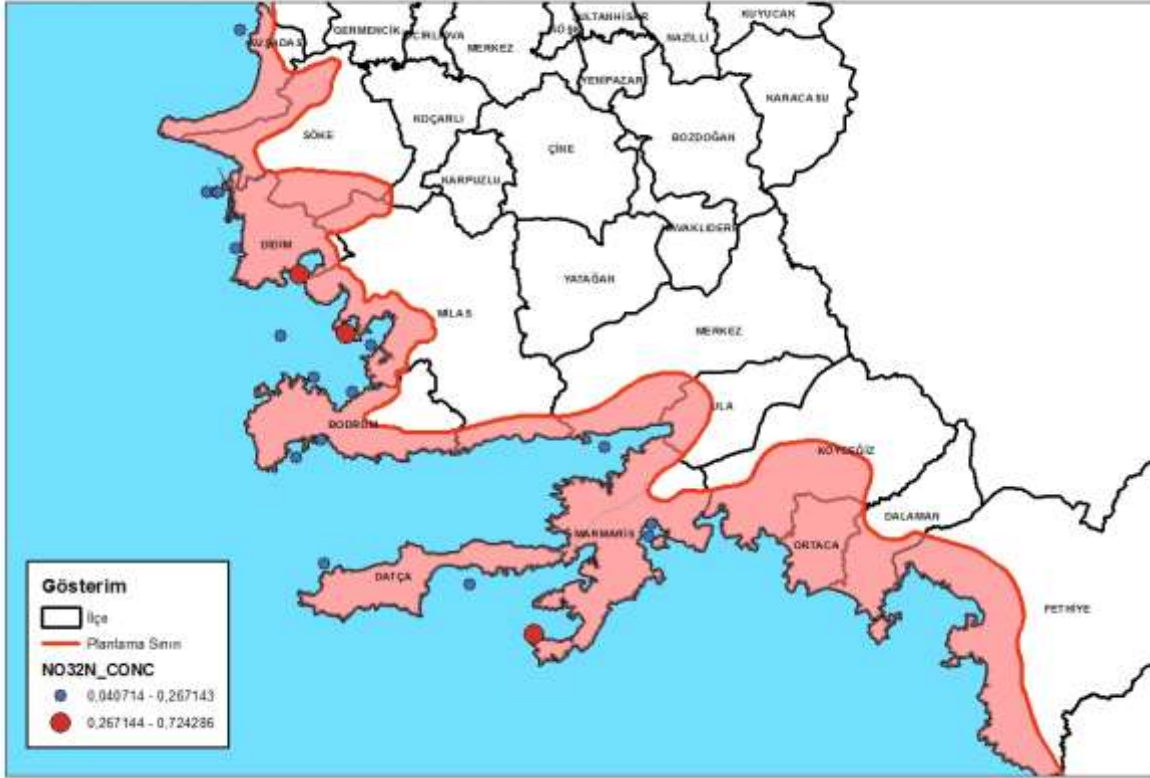


Harita 27: Aydın-Muğla Kıyı Alanları Deniz Suyu Amonyum-azotu (NH₄-N) Değişimleri (µmol/L) (Yüzey-Dip).

AYDIN- MUĞLA YÜZEY NİTRAT MİKTARI

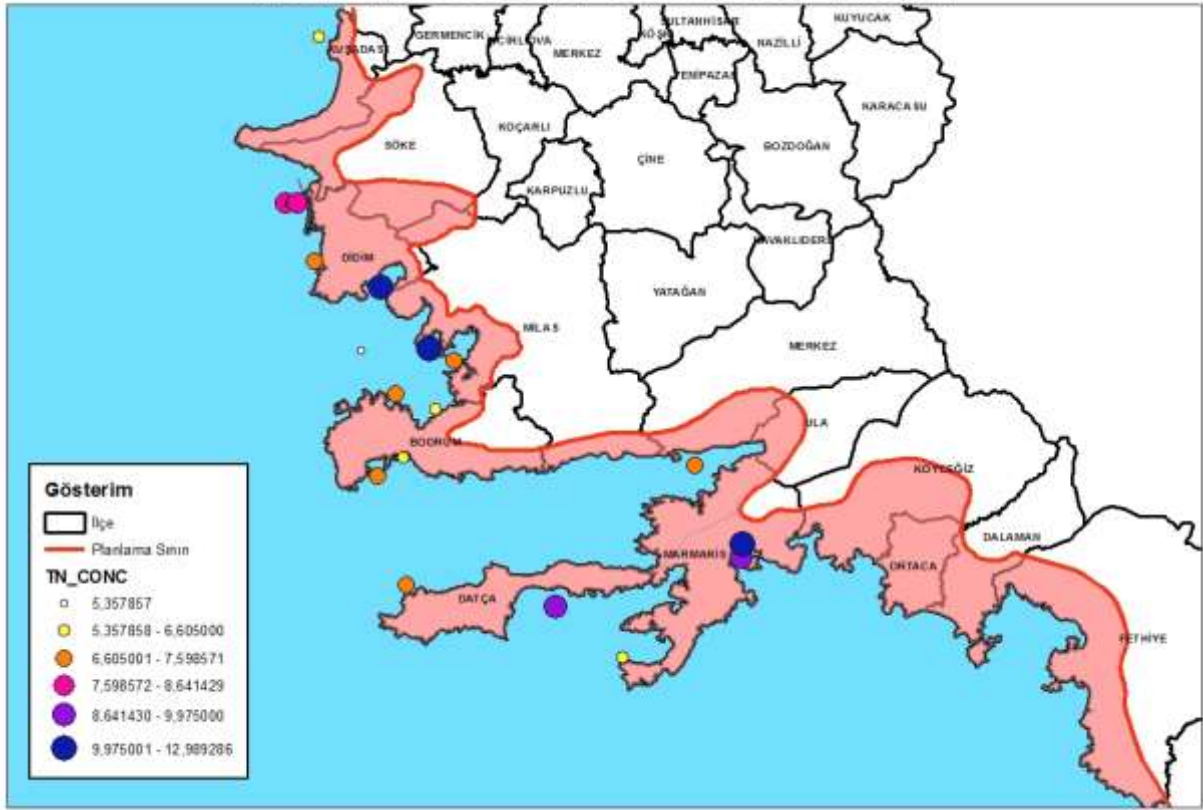


AYDIN- MUĞLA DİP NİTRAT MİKTARI

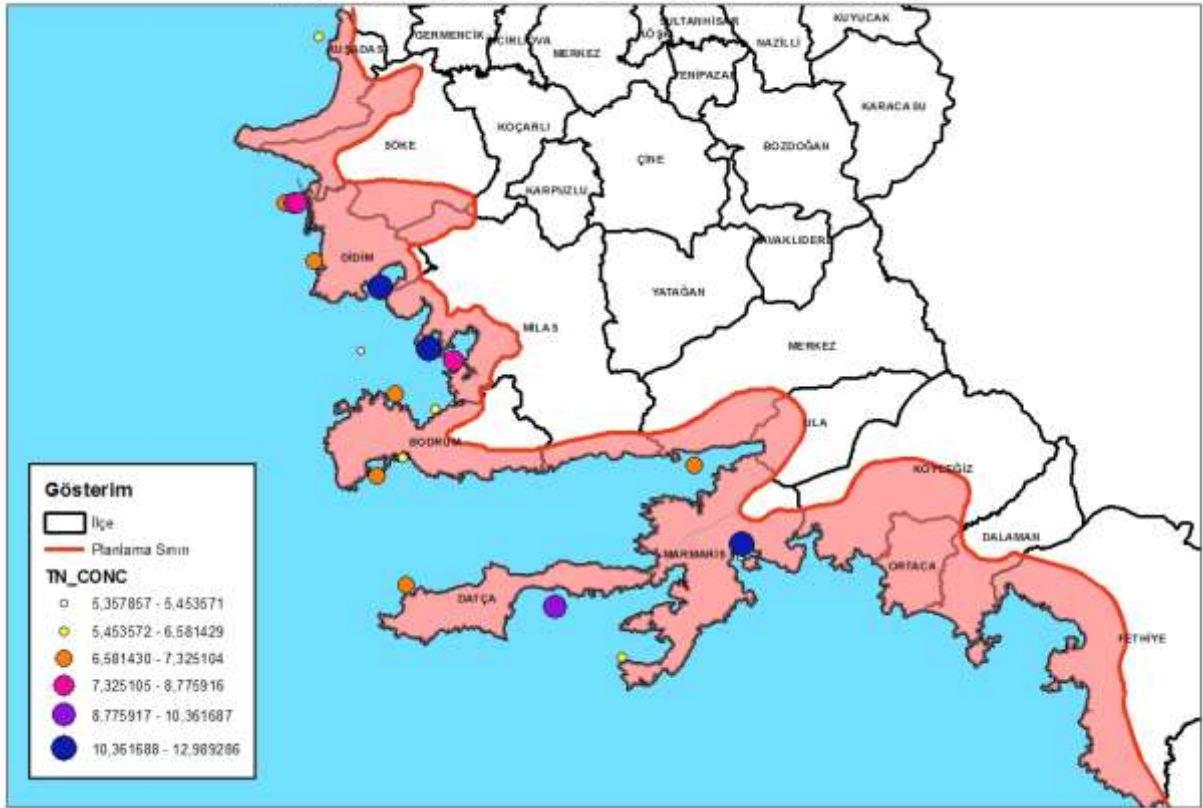


Harita 28: Aydın-Muğla Kıyı Alanları Deniz Suyu Nitrat-azotu (NO₃-N) Değişimleri (µmol/L) (Yüzey-Dip).

AYDIN- MUĞLA YÜZEY TOPLAM AZOT MİKTARI

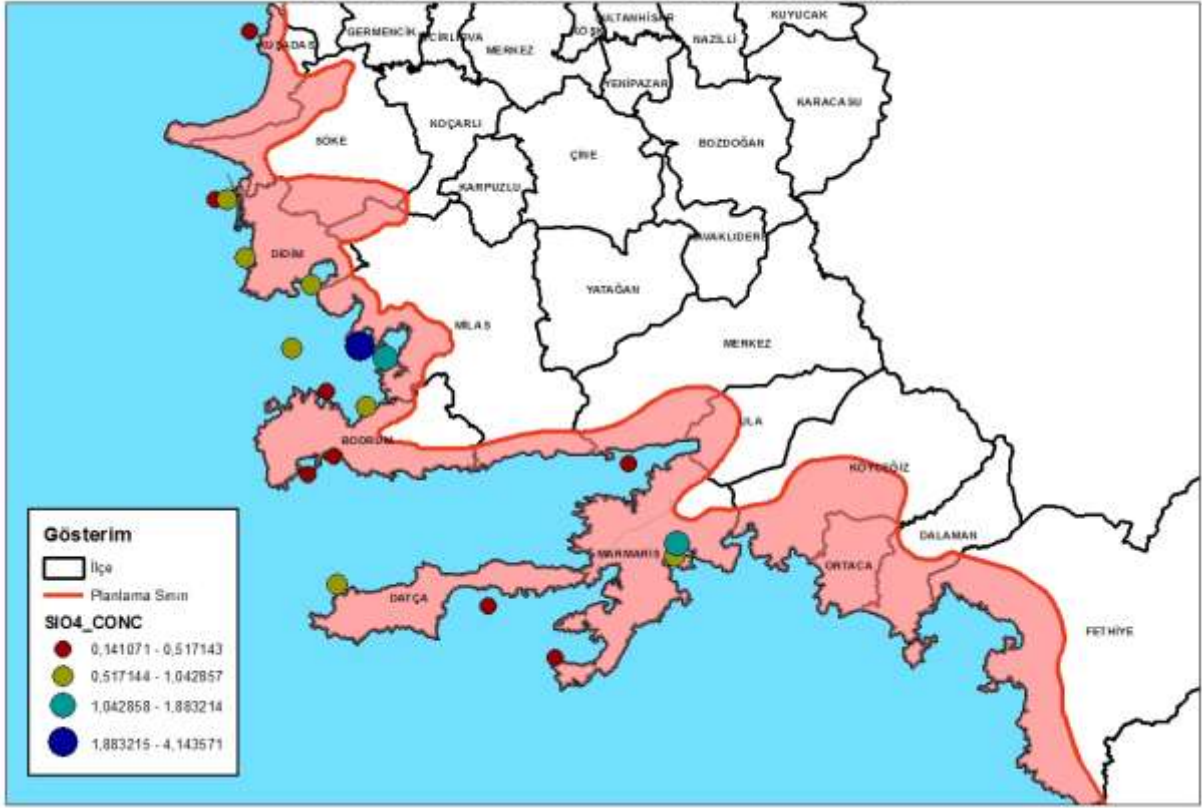


AYDIN- MUĞLA DİP TOPLAM AZOT MİKTARI

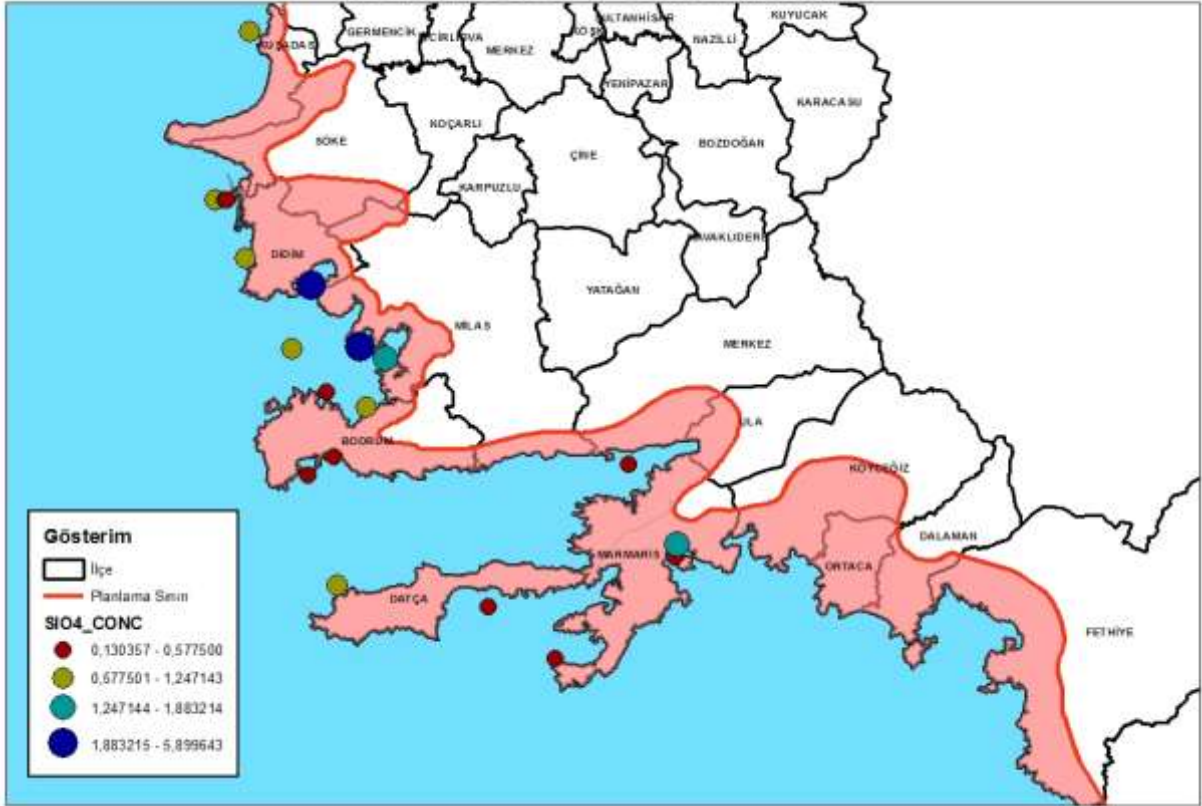


Harita 29: Aydın-Muğla Kıyı Alanları Deniz Suyu Toplam Azot (TN) Değişimleri ($\mu\text{mol/L}$) (Yüzey-Dip).

AYDIN- MUĞLA YÜZEY SİLİKAT MİKTARI

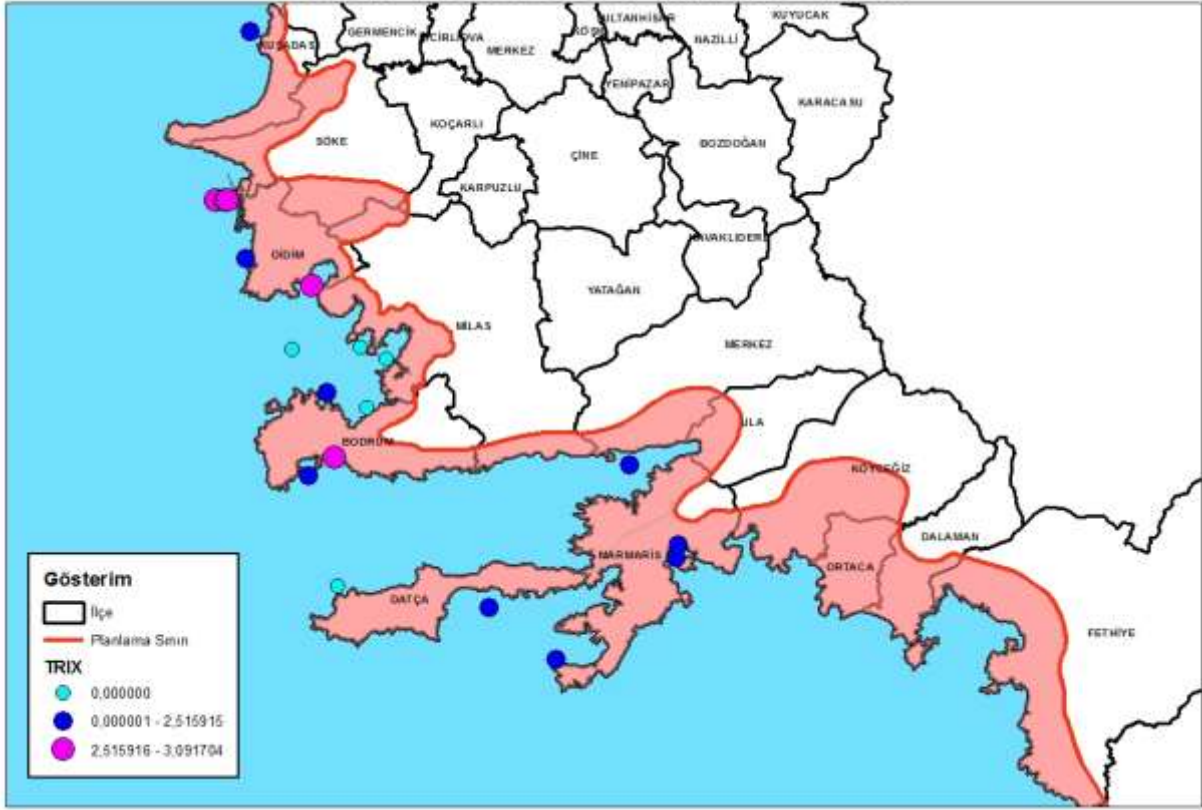


AYDIN- MUĞLA DİP SİLİKAT MİKTARI

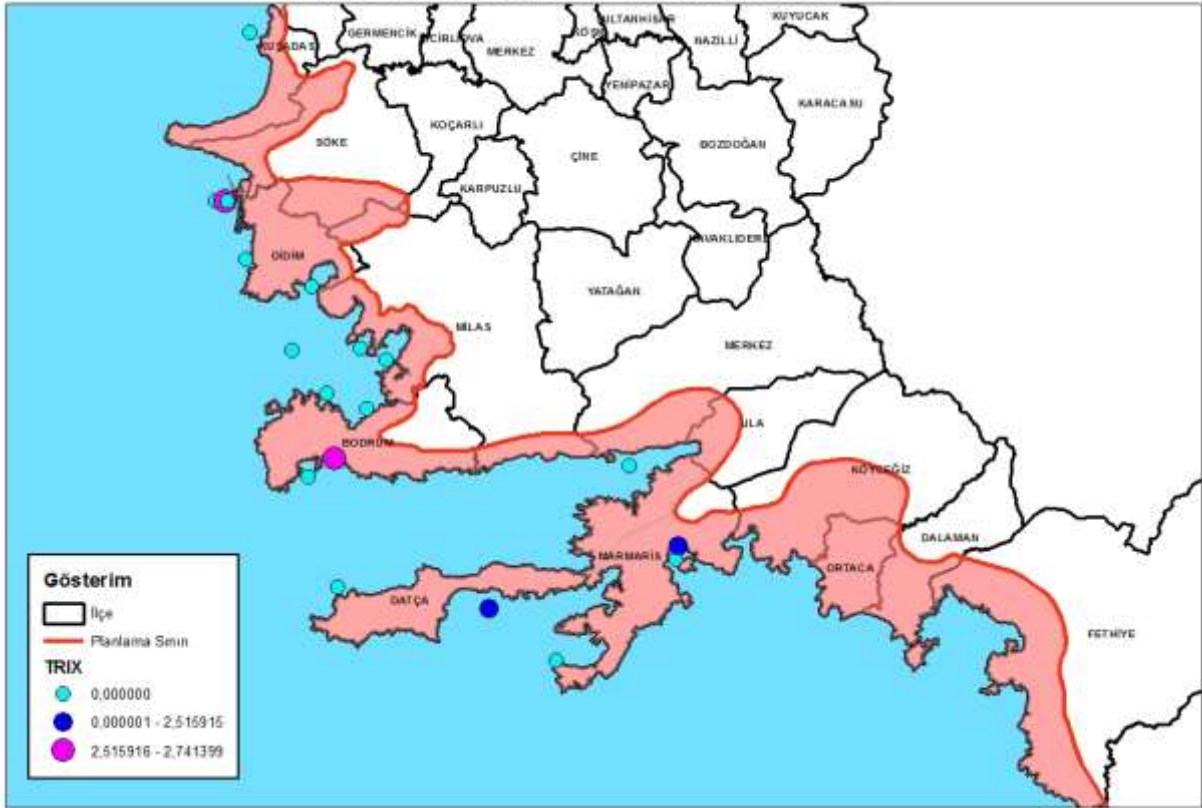


Harita 30: Aydın-Muğla Kıyı Alanları Deniz Suyu Silikat (SiO₂) Değişimleri (µmol/L) (Yüzey-Dip).

AYDIN- MUĞLA YÜZEY TRİX DEĞERLERİ

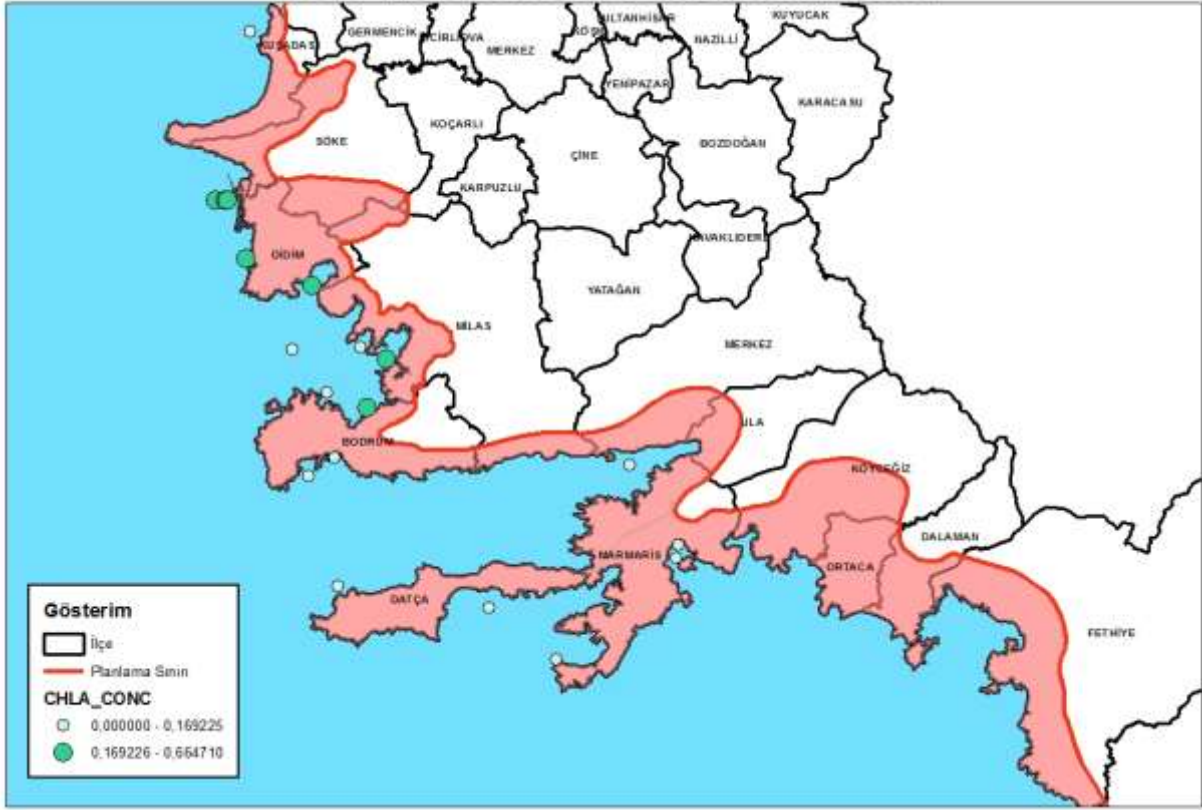


AYDIN- MUĞLA DİP TRİX DEĞERLERİ

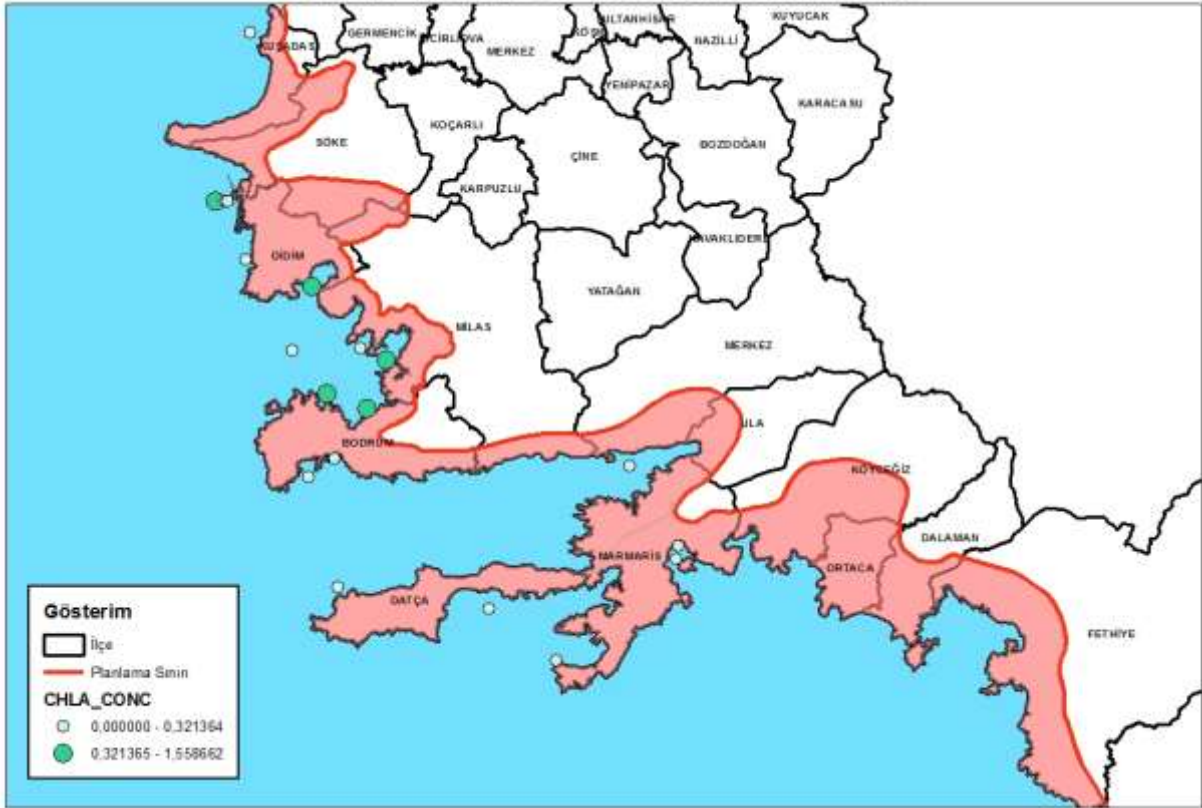


Harita 31: Aydın-Muğla Kıyı Alanları Deniz Suyu TRIX Değişimleri (Yüzey-Dip).

AYDIN- MUĞLA YÜZEY KLOROFİL-A MİKTARI



AYDIN- MUĞLA DİP KLOROFİL-A MİKTARI

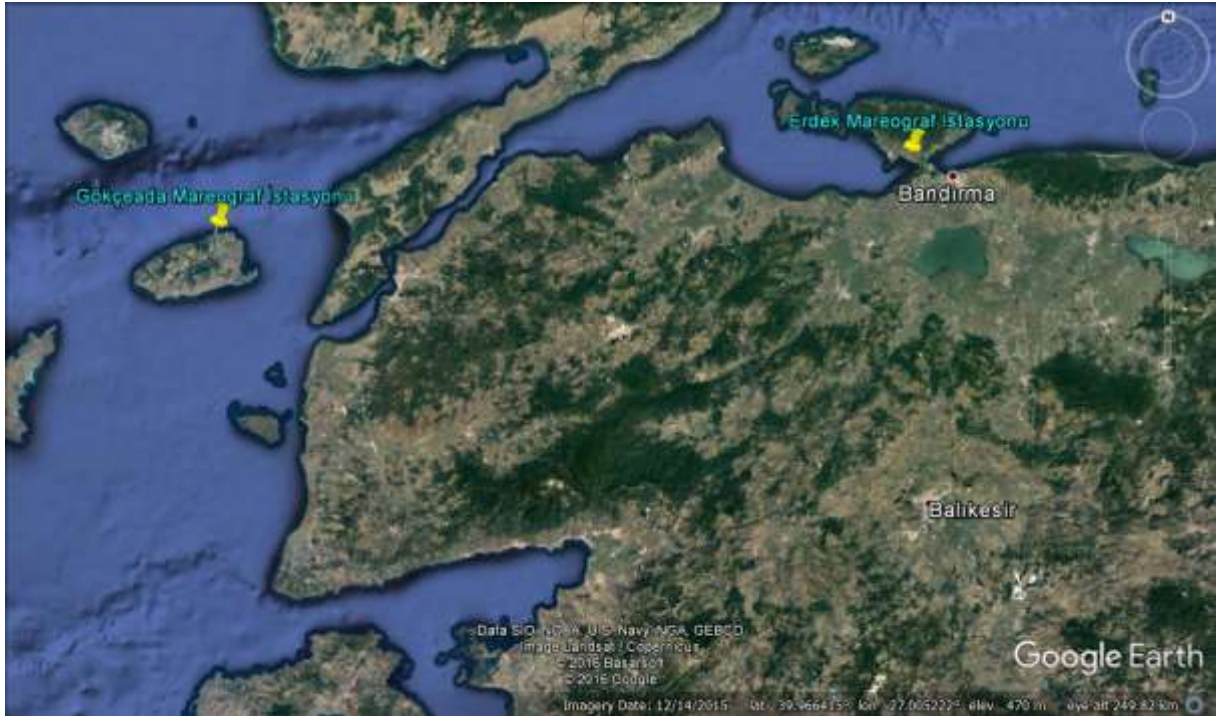


Harita 32: Aydın-Muğla Kıyı Alanları Deniz Suyu Klorofil-a Değişimleri (Yüzey-Dip).

Ağustos 2014'teki Seki Disk değişimi Şekil 38'de verilmiştir. Değerlerin <5 m olduğu bölgeler Meriç Nehri kıyı bölgesi, Gediz nehri kıyı bölgesi, İzmir Körfezi, Büyük Menderes kıyı bölgesi ve Güllük Körfezidir. Ölçülen değerlerin %50 sinden fazlası 20 m'den daha derindir. Şekil 31'de sunulan TRIX haritasında bu dönemde TRIX indeksinin özellikle İzmir Körfezinde 5-6 aralığında ve >6 olduğu, Meriç, Aliğa, Ildır, B. Menderes ve Güllük bölgelerinde yer yer 4-5 aralığında ve diğer bölgelerde ise <4 olduğu görülmektedir. Şekil 39 yüzey ve dip klorofil maksimum dağılımlarını göstermektedir. Buna göre de Meriç, izmir Körfezi ve Güllük Körfezi yüksek değerlerin bulunduğu bölgeler olmuştur.

5 YILLIK DENİZ SEVİYESİ DEĞERLERİNİN ELDE EDİLEREK ORTALAMA DENİZ SEVİYESİ, MAKSİMUM DENİZ SEVİYESİ YÜKSEKLİĞİ VE ORTALAMA DENİZ SEVİYESİ YÜKSEKLİKLERİNİN HESAPLANMASI

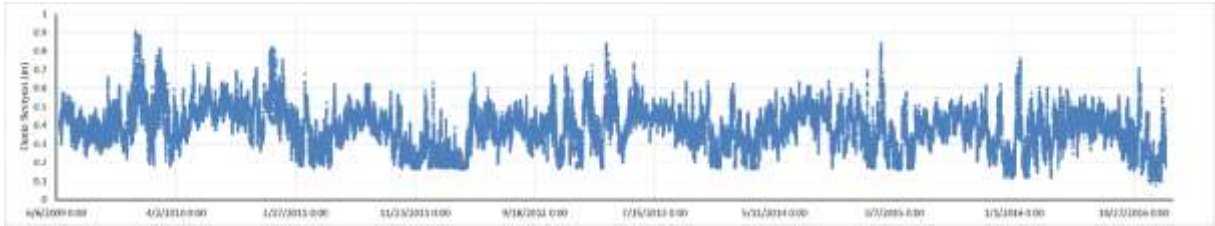
Çalışma alanının deniz seviyesi değişimlerini değerlendirmek üzere Harita Genel Komutanlığının TUDES veri tabanından indirilen Erdek ve Gökçeada Mareograf İstasyonları saatlik deniz seviyesi ölçümleri incelenmiştir. Her iki istasyonun konumu **Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**'de sunulan uydu görüntüsünde verilmektedir.



Şekil 1. Erdek ve Gökçeada Mareograf İstasyonlarının Konumu

5.1. Erdek Mareograf İstasyonu

40,390°N-27,846°E koordinatında bulunan istasyonun 15 Haziran 2009 ile 15 Ocak 2017 arası saatlik deniz seviyesi ölçümlerini gösteren zaman serisi grafiği Grafik 19'da sunulmaktadır. 7,5 yıllık deniz seviyesi değişimleri değerlendirildiğinde bu dönemde gerçekleşmiş en düşük ve en yüksek seviyeler arası farkın yaklaşık 80 cm olduğu görülmektedir. Ortalama olarak ise bu fark 40 cm civarında gerçekleşmiştir.



Grafik 19. Erdek Mareograf İstasyonu saatlik deniz seviyesi ölçümleri (15 Haziran 2009-15 Ocak 2017)

5.2. Gökçeada Mareograf İstasyonu

40,233°N-25,894°E koordinatında bulunan istasyonun 15 Haziran 2009 ile 15 Ocak 2017 arası saatlik deniz seviyesi ölçümlerini gösteren zaman serisi grafiği Grafik 20'de sunulmaktadır. 7,5 yıllık deniz seviyesi değişimleri değerlendirildiğinde bu dönemde gerçekleşmiş en düşük ve en yüksek seviyeler arası ortalama farkın yaklaşık 50 cm olduğu görülmektedir.

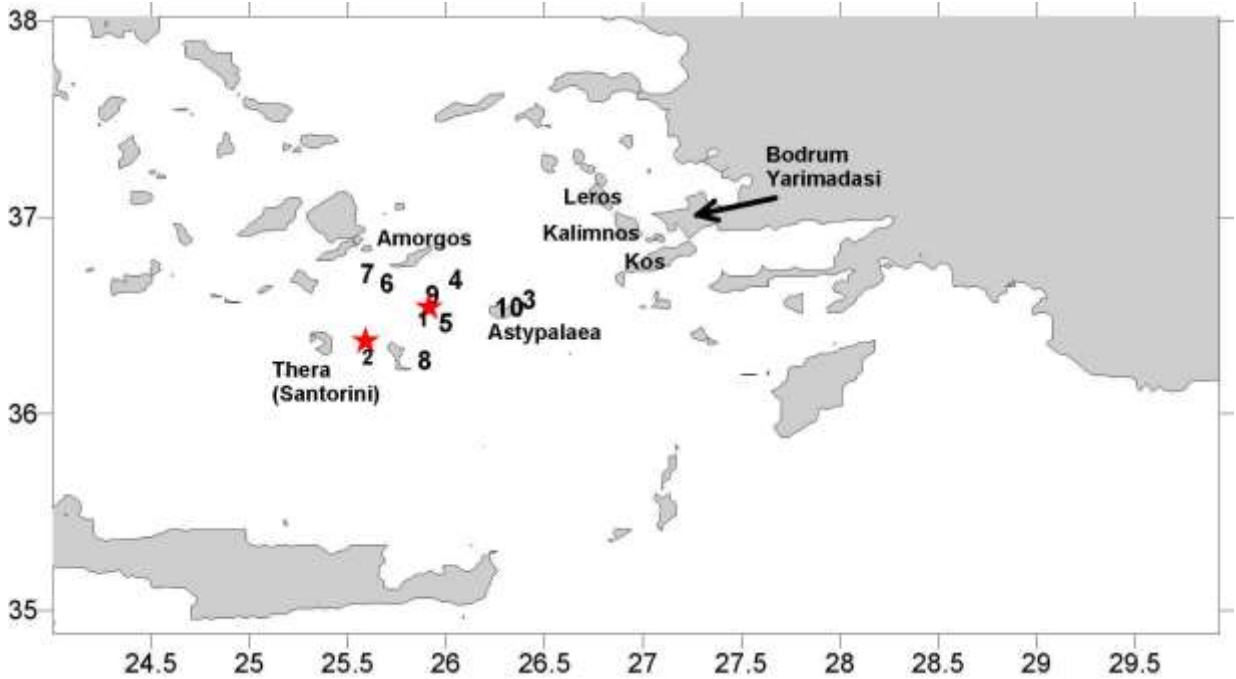


Grafik 20. Gökçeada Mareograf İstasyonu saatlik deniz seviyesi ölçümleri (15 Haziran 2009-15 Ocak 2017)

6 OLASI AFET TEHLİKELERİ ÇERÇEVESİNDE SENARYO ANALİZLERİ: TSUNAMİ

Ege Denizi'nde çok sayıda depremler ve onlara bağlı tsunamiler oluşmuştur. Türkiye çevresi denizlerde tarihsel tsunamilerin oluşumu Altınok ve Ersoy (2000) tarafından verilmektedir. Buna göre son 3000 yıl içinde, Anadolu çevresi denizlerde 90 adet tsunami olduğu tarihsel kayıtlarda yer almıştır. Ege denizinde son bin yılda 35 adet tsunamiye ait bilgi Ambraseys (1962) tarafından irdelenmiştir. Mora yarımadasının doğusundan güneye uzanıp Girit ve Rodos adalarının güneyinden geçerek Anadolu'ya Dalaman yakınlarından giren ve Helenik Yay olarak tanımlanan fay zonu Ege için tsunami yaratan bir bölgedir.

Ege denizinde oluşan en eski tsunamilerden biri M.Ö. 1630 yıllarında Santorini adasındaki volkan patlaması sonucu oluşmuştur. 9 Temmuz 1956 tarihinde oluşan Güney Ege tsunamisi ise, Ege Denizi'nde oluşan en son tsunamidir. Sabah saatlerinde (03:11:38 GMT ve 03:24:05 GMT) Thera, Amorgos ve Astypalaea adaları civarında oluşan depremler, 250 kişilik can kaybına ve bu depremler sonucu oluşan tsunami de Ege adalarında hasara yol açmıştır (Harita 33 ve Tablo 8). Tsunaminin tırmanma yüksekliği dağılımı ise Tablo 2'de sunulmaktadır.



Harita 33: 1956 Güney Ege Depremi (Çakır ve Yalçın, 2002).

Tablo 8: Güney Ege Depremi verileri (Koeri, 2002).

No	Yıl	Ay	Gün	Yerel Saat	Dk	Sn	Boylam °E	Enlem °N	Derinlik (km)	Şiddet	Tür
1	1956	07	09	05	11	43.7	36.69	25.92	15	7.4	Ana Şok
2	1956	07	09	05	24	16.5	36.59	25.86	95	6.5	Ana Şok
3	1956	07	09	06	15	21.2	36.70	25.90	100	4.8	Ardçı
4	1956	07	09	06	33	27.5	36.68	26.05	40	4.7	Ardçı
5	1956	07	09	07	14	16.4	36.46	26.00	60	4.6	Ardçı
6	1956	07	09	08	19	16.9	36.66	25.70	70	5.0	Ardçı
7	1956	07	09	08	22	59.0	36.74	25.73	78	5.3	Ardçı
8	1956	07	09	09	36	30.0	36.27	25.89	30	4.8	Ardçı
9	1956	07	09	11	45	10.0	36.60	25.93	10	4.8	Ardçı
10	1956	07	09	13	30	55.6	36.54	26.32	40	4.4	Ardçı

Tablo 9: Tsunaminin Ege Adalarındaki Tırmanma Yükseklikleri

Yer	Dalga Tırmanma Yüksekliği (m)
Amorgos	30
Astypalaea	20
Cos	1
Kalimnos	3.6
Leros	1.2

Tablo 10: Tsunaminin Türkiye Kıyılarındaki Etkileri (Çakır ve Yalçiner, 2002).

Yer	İlk Dalga Özelliği + İlerleme	Denizin İlerleme Mesafesi (m)	Denizin Gerileme Mesafesi (m)	Dalga Tırmanma Yüksekliği (m)	Ulaşma Zamanı (yaklaşık saat)	Gözlem
Kuzey Kıyılar Torba, TürkBükü, Gündoğan	+	20	30	0.5-1	9:00- 10:00	Kayıklar sürüklendi.
Batı Kıyılar Yalıkavak, Gümüşlük, TurgutReis	+	25-30	30-40	0.5-1	9:00	Yalıkavak'ta kıyıya yakın tarlaya deniz ulaştı.
Güney Kıyılar Ortakent, Bodrum	+	20-30	25-30	1.2	8:00	Bodrum'da limanın arkasında bulunan mağazayı sular bastı, Limanda, kayıklar sürüklendi, 2 tekne battı.

Tablo 11: Yapay sinir ağları yöntemi ile Ege Denizi'nde tahmin edilen ortalama tsunami yükseklikleri

Deprem Büyüklüğü (M_s)	Tsunami Şiddeti (i)	Tsunami yüksekliği (H_{av}) m.
6,8491	1	0,7963
	2	2,0411
	3	4,2618
	4	8,8759
6,8454	1	0,8048
	2	2,0475
	3	4,2615
	4	8,8620
6,8415	1	0,8138
	2	2,0543
	3	4,2612
	4	8,8476

6,8376	1	0,8228
	2	2,0611
	3	4,2609
	4	8,8334
6,8335	1	0,8323
	2	2,0683
	3	4,2607
	4	8,8186
6,8116	1	0,8835
	2	2,1066
	3	4,2606
	4	8,7428
6,5758	1	1,4459
	2	2,4972
	3	4,3271
	4	8,2156



Harita 34: Göcek Körfezi'nde Tsunaminin Kıyıda Yükselbileceği Bölgeler (Yalçın vd)

Türkiye kıyılarında dalga tırmanma yükseklikleri ise, Bodrum yarımadası çevresinde 1 m. düzeyinde kalmıştır. Denizin ilerleme ve çekilme mesafeleri ise 40 metre mertebesine ulaşmıştır (Tablo 10). Tablo 11'de yapay sınır ağları kullanılarak, deprem büyüklüğüne ve tsunami şiddetine bağlı olarak gelecek 500 yıl içerisinde Ege Denizi'nde oluşabilecek tsunamilerin ortalama yükseklikleri tahmin edilmiştir. Tahminler çerçevesinde Ege Denizi'ndeki tsunami riski değerlendirilmiş, ancak örneğin Göcek körfezinde uzun dalganın körfez içerisinde rezonans durumu haricinde yapısal risk oluşturmayacağı sonucuna varılmıştır (Harita 34). Harita 34'te Göcek Körfezi'nde tsunaminin kıyıda yükselbileceği bölgeler işaretlenmiş, riskli bölgeler tsunaminin düşeyde yükselbileceği yükseklikler (m) olarak sunulmuştur.

7 DİĞER UZMANLIK RAPORLARINDA ÖNERİLEN KIYI YAPILARININ PLANLANMASI SÜRECİNDEKİ RİSKLERİN ORTAYA KONMASI

Kıyı planlama bölgesinin dahil olduğu İl Merkezlerinin 2010 kanalizasyon şebekesiyle hizmet verilen nüfusun belediye nüfusuna oranları Aydın (% 77) ve Muğla'da (% 60) Türkiye ortalamasının (% 88) oldukça gerisinde kalmaktadır. Aydın ve Muğla'da kanalizasyon şebekesi bulunmayan alanlarda atıksular fosseptik çukurlarında bertaraf edilmektedir. Ancak sağlıklı inşa edilmeyen fosseptikler ve vidanjörlerle çekilen atıksuların gelişigüzel alanlara boşaltılması risk unsuru oluşturmakta, kaynakların kirlenmesine neden olmaktadır.

Kıyı planlama bölgesinde nüfus artışı, ekonomik faaliyetlerin gelişimi ve turizmin etkisiyle birlikte atıksu miktarı yıldan yıla artış göstermektedir. Bölge'de atıksu arıtma tesisi ile hizmet verilen nüfusun belediye nüfusu içindeki oranına bakıldığında % 56 ile Türkiye ortalamasının (% 62) gerisinde kaldığı görülmektedir. Avrupa ülkelerinin büyük bölümünde evsel nitelikli atıksuların % 80-90 oranında bir atıksu arıtma tesisine iletildiği bilinmektedir. Mevcut koşullar değerlendirildiğinde gerek Bölge gerekse Türkiye bu alanda Avrupa'nın gerisinde kalmaktadır. Kontrolsüz şekilde yüzey ve yeraltı sularına karışan evsel nitelikli atıksular su havzalarında kaliteyi olumsuz yönde etkilemekte, kaynakların sürdürülebilir şekilde geleceğe taşınmasına engel teşkil etmektedir.

Muğla-Aydın kıyı planlama bölgesinde yer alan yerleşimlerde içmesuyu barajlar ve kuyulardan sağlanmaktadır. Bölgede yer alan içmesuyu arıtma tesisleri;

- Bodrum (Mumcular) İçmesuyu Arıtma Tesisi (3. Bölge)
- Bodrum (Güvercinlik) İçmesuyu Arıtma Tesisi (3. Bölge)
- Marmaris İçme Suyu Arıtma Tesisi (8.Bölge)

Diğer bölgelerde içmesuyu şebekeden barajlarla ve kuyularla (yeraltı suyu) karşılanmaktadır. Kıyı bölgesinde geliştirilen yeni projelerle bölgenin özellikle turist yoğunluğu bulunan Bodrum ve Marmaris'de içmesuyu sıkıntısı çözümlenmiştir.

Kıyı planlama bölgesinde oluşan atıksular kanalizasyon şebekesi ile uzaklaştırılarak atıksu arıtma tesislerinde bertaraf edilmeye çalışılmaktadır. Ancak, bölgede hala kanalizasyon şebekesi bulunmayan yerleşimler mevcuttur. Bunların başında Ula-Merkez ve Marmaris Bozburun gelmektedir. Yine Bodrum (5 %) ve Marmaris Turunç'da (%5) kanalizasyonu

mevcut olmayan alanlar yer almaktadır. Bu alanlarda atıksuların uzaklaştırılması için fosseptikler kullanılmaktadır.

Bölgede turizm faaliyetlerinin çeşitlendirilmesi ve sürdürülebilirliği çevrenin korunması ve doğal kaynaklar üzerindeki olumsuz etkilerin azaltılması ile yakından ilişkilidir. Özellikle deniz turizmiyle ön plana çıkan Güney Ege’de turizm sektörünün çevresel etkilerini en aza indirmek ve beraber var olmasını sağlamak büyük önem arz etmektedir.

Aydın’da balıkçı barınaklarının atıklarının toplanması noktasında eksiklikler bulunmakta, tesisler yetersiz kalmaktadır. Kuşadası, Didim ve Akbük belediyeleri atıkları toplamaktadır, nitekim Kuşadası Setur Marina, Didim Marina ve Kuşadası Yolcu Limanı Ege Liman İşletmelerinin lisanslı atık alım tesisleri bulunmaktadır. Ancak diğer alanlarda iptidai koşullarda atık alımı yapılmaktadır. Muğla’da ise marinalardan atık alımı kapasitesinin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun yanında turistik tesisler ve otellerden kaynaklanan atıksular da deniz ekosisteminin bozulmasına, denizel canlıların olumsuz etkilenmesine ve balıkçılık, deniz turizmi ve deniz sporları gibi birçok ekonomik faaliyetin olumsuz etkilenmesine sebep olmaktadır.

Kıyı planlama bölgesinde 2 adet atıl, 1 adet öneri ve 7 adet aktif olmak üzere toplamda 10 adet katı atık düzenli deponi alanı bulunmaktadır. Bunlara ilişkin veriler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 12: Araştırma Alanındaki Katı Atık Arıtma Tesisleri

Türü	İl	İlçe	Adı	DURUMU
KATI ATIK DEPOLAMA TESİSİ	AYDIN	DİDİM	DİDİM KATI ATIK BERTARAF TESİSİ	MEVCUT
KATI ATIK DEPOLAMA TESİSİ	MUĞLA	MARMARİS	MARIÇ BELDİR KATI ATIK BERTARAF TESİSİ	MEVCUT
KATI ATIK DEPOLAMA TESİSİ	AYDIN	SÖKE	SÖKE KATI ATIK BERTARAF TESİSİ	ÖNERİ
KATI ATIK DEPOLAMA TESİSİ	AYDIN	KUŞADASI	KUŞADASI KATI ATIK BERTARAF TESİSİ	MEVCUT
KATI ATIK DEPOLAMA TESİSİ	MUĞLA	BODRUM	BODRUM KATI ATIK BERTARAF TESİSİ	ATIL
KATI ATIK DEPOLAMA TESİSİ	MUĞLA	ORTACA	ORTACA KATI ATIK BERTARAF TESİSİ	MEVCUT
KATI ATIK DEPOLAMA TESİSİ	MUĞLA	DATÇA	DATÇA KATI ATIK BERTARAF TESİSİ	MEVCUT
KATI ATIK DEPOLAMA TESİSİ	MUĞLA	FETHİYE	FETHİYE KATI ATIK BERTARAF TESİSİ	MEVCUT
KATI ATIK DEPOLAMA TESİSİ	MUĞLA	FETHİYE	GÖCEK KATI ATIK BERTARAF TESİSİ	ATIL
KATI ATIK DEPOLAMA TESİSİ	MUĞLA	MİLAS	MİLAS GÜLLÜK KATI ATIK BERTARAF TESİSİ	MEVCUT

Araştırma alanı genelinde ayıklama, yakma ve kompostlaştırma tesisleri bulunan düzenli depolama sahaları mevcut değildir. Bölge genelinde atıkların düzensiz olarak boş arazilere, dere yataklarına vb. sahalara gelişigüzel olarak dökülmesi ile bu çöp depolama alanlarından sızan her türlü mikrobik ve kimyasal kirlilik nehre taşınmakta ve dolayısıyla tarım arazilerinde ve canlıların bünyesinde birikebilmektedir. Yine çöp depolama alanlarından, sanayi alanlarından ve mevzi odaklarından kaynaklanan katı atıklar, akarsular ve kanallar üzerinde birikerek akışı engellemekte, o bölgenin olumsuz jeolojik yapılarından faydalanarak yer altı ve yerüstü sularını ve dolaylı olarak tarım arazilerini etkilemektedir. Katı atıkların kontrolsüz yakılarak bertaraf edilmesi de önemli ölçüde çevre kirliliği oluşturan bir başka etkidir.

Katı atık bertarafı için Türkiye genelinde belediyeler arası bölgesel yönetim birliklerinin (Hizmet Birliği Modeli) oluşturulması ekonomik olarak sürdürülebilir kapasitede ve verimlilik ilkesi çerçevesinde hizmet sunan katı atık tesislerinin oluşturulması için önem arz etmektedir. Bu kapsamda Aydın'da 3 adet hizmet birliği oluşturulmuştur. Bu hizmet birliklerinin KUŞATAK Çevre Koruma Altyapı Tesislerini Yapma ve İşletme Birliği'ne ait tesis faal durumdadır. Muğla'da Muğla Katı Atık Düzenli Depolama ve İşletme Birliği oluşturulmuştur ve Bodrum Yarımadası Kültür ve Turizmi Koruma ve Gelişim Bölgesi Altyapı Hizmet Birliği'ne yönelik çalışmalar devam etmektedir.

Bölge'de atıkların kaynağında toplanması ve yeniden ekonomiye kazandırılmasına yönelik çalışmalar yürütülmektedir. Ancak atık geri dönüşüm faaliyetleri il merkezleriyle sınırlı kalmaktadır. İlçeler düzeyinde münferit örnekler dışında atıkların ayrı toplanması ve geri dönüşümüne yönelik yaygınlaşmış uygulamalar bulunmamaktadır. Atık yönetiminin temel unsurlarından biri olan tüketim tercihleri konusunda ise çevresel hassasiyeti yüksek olan Bölge'de toplumsal duyarlılığın inşa edilmesi önem taşımaktadır.

Kompost üretimi, depolanacak katı atık ile ihtiyaç duyulan depolama alanı miktarında azalma sağlaması ve toprak zenginleştirici olarak kullanılması gibi önemli avantajlara sahiptir. Özellikle tarımsal faaliyetlerin yoğun olarak gerçekleştirildiği Bölge'de KUŞATAK Belediyeler Birliği'ne ait kompost tesisleri bulunmaktadır. Bu tesislerde organik atık ve yeşil atık üreticilerinden gelen atıklar değerlendirilmektedir. Ancak mevcutta tesislerden faydalanma düzeyi ve tesislerin verimliliği istenilen seviyede değildir. Bu bölümde çevresel riskler ve diğer uzmanlık raporlarının planlama sürecindeki riskler değerlendirilmiştir.

8 JEOLJİK VE JEOTEKNİK AÇIDAN DEPREM RİSKLERİNE İLİŞKİN DEĞERLENDİRMELERİN YAPILMASI, JEOLJİK RİSK HARİTASININ ÇIKARILMASI VE JEOTEKNİK AÇIDAN DEPREM RİSK ANALİZİ

Depremler, iç dinamik süreçlerle yer kabuğu içerisinde meydana gelen deformasyonların yarattığı ve jeolojide fay olarak tanımlanan kırılmalar sonucu oluşan yer sarsıntılarıdır. Depremün büyüklüğü (magnitüd), kırılma (faylanma) esnasında açığa çıkan enerjinin miktarına bağlıdır. Kırılma yoluyla boşalan enerji, kırılma merkezinden uzaklaştıkça genelde düzenli olarak azalır. Ancak, bazen yerel jeolojik özelliklerden kaynaklanan olumsuz zemin koşulları bu durumu bozan unsur oluşturur ve kaynaktan uzak olunmasına rağmen depremin yıkıcı etkisinin beklenilenden fazla olmasına yol açar. Bu nedenle herhangi bir bölgenin deprem potansiyeli değerlendirilirken depreme yol açan fayların (aktif fay) ve yerel zemin özelliklerinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Tüm planlama bölgeler Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından hazırlanmış ve Bakanlar Kurulunun 18/04/1996 tarih ve 96/8109 sayılı kararı ile yürürlüğe girmiş olan Türkiye Deprem Bölgeleri Haritasına göre 1. derece deprem bölgesinde yer almaktadır.

Batı Anadolu Fay Hattı (BAF), Anadolu'nun batısında doğu-batı uzanışlı, kuzeyden-güneye doğru sıralanan pek çok faydan oluşan deprem alanıdır. Batı Anadolu'da GGB-KKD yönünde yılda 15 mm/yıl genişleme oluşur. Bu olay depremlere ve grabenlerin oluşmasına neden olur.

Batı Anadolu Fay Hattında şu faylar bulunur:

- Fethiye-Burdur Fayı
- Gökova grabeni
- Knidos (Cumalı, Yakköy) Fayı
- Büyük Menderes Grabeni
- Yavansu fayı
- Küçük Menderes Fayı
- Gediz Grabeni
- Simav Grabeni

Batı Anadolu'da Büyük Menderes nehrinin içinde, doğuda Denizli ile batıda Ortaklar arasında D-B uzanımlı çöküntü alanı, Büyük Menderes grabeni olarak adlandırılmıştır. Yaklaşık 140 km uzunluğunda olan bu çöküntü alanı, batıda Söke'ye doğru KD-GB, doğuda ise Honaz'a doğru KB-GD doğrultulu olarak yön değiştirir. Bu alanda yer alan faylar, eğim atımlı normal faylar olup, doğu ve batı uçlarında doğrultu atım bileşenlere sahiptirler. Grabeni kuzeyden sınırlayan ve Ortaklar-Sarayköy arasında uzanan faylar, genel olarak D-B gidişli olup, birbirine paralel uzanan 10 km genişlikte bir zon oluşturmaktadır.

Faylar, genellikle listrik karakterde eğim atımlı normal faylanmaya sahip olup, eğim açıları yer yer 30 derecenin altına kadar düşmektedir. Germencik - İncirliova - Aydın arasında, Büyük Menderes grabeni, iki tarafı büyük faylarla sınırlı ve içerisinde birçok horst-graben yapısı olan bir çöküntü havzası şeklindedir. Grabeni kuzeyden sınırlayan faylar yanında, bu fayları kesen K-G gidişli atımları küçük doğrultu atımlı faylar da yer almaktadır. Grabenin doğu ucunda, Buldan - Honaz arasında yer alan faylar KB-GD gidişli olup, morfolojik olarak çok belirgindirler. Aydın Büyük Menderes Grabeni üzerinde kurulmuştur ve buradaki diri faylar 2012 yılı 1/250.000 ölçekli Türkiye Fay Haritası üzerinden alınarak aşağıda verilmektedir.

- Büyük Menderes Grabeni Sıyrılma Fayı
- Kuşadası Fay Zonu
- Efes Fayı
- Söke Fayı
- Milas Fayı
- Çine Fayı
- Bozdoğan Fayı
- Babadağ Fayı

Batı Anadolu'da genel olarak yerkabuğunda önce bir sıkışma sonra bir gerilme meydana gelmiştir. Bu kıtasal çarpışma geniş bir deformasyon zonu oluşturmaktadır. Batı Anadolu'da yaklaşık K-G yönlü genişleme tektoniğine bağlı olarak D-B ve BKBDGD doğrultulu birçok graben gelişmiştir. Bu grabenler kuzeyden güneye doğru; Gediz- Küçük Menderes grabenleri, Büyük Menderes ve Gökova Körfezi grabenleri şeklinde sıralanabilir. Gediz ve Büyük Menderes grabenleri Batı Anadolu'daki en önemli tektonik yapılarıdır. Gediz grabeni Alaşehir ve Salihli arasında KB-GD uzanımlı, Salihli-Turgutlu arasında D-B ve DKD-BGB uzanımlı 10-20 km genişlikte ve 140 km uzunlukta yay biçimli bir yapıdır.

Bu graben boyunca Pliyosen'den günümüze kadar olan zaman aralığı içerisinde 1,5 km civarında bir düşey atımın meydana geldiği bildirilmektedir. Gediz grabeninin hemen güneyinde Ödemiş-Bayındır-Torbalı-Tire ve Selçuk gibi yerleşim alanları içerisinde geçen 5-20 km genişlikte ve 100 km uzunlukta Küçük Menderes grabeni yer alır. Gediz-Küçük Menderes grabenlerinin güneyinde doğrultusu doğudan batıya doğru değişen ve doğrultu atım bileşenli normal faylanmalar sunan, batıda Ege Denizi ile doğuda Sarayköy'e kadar uzanan 10-25 km genişlikte ve 200 km uzunlukta Büyük Menderes grabeni yer alır. Bu bölgenin en güneyinde Güllük ile Muğla arasında uzanan BGB-DKD doğrultulu Gökova Körfezini sınırlayan faylanmalar bulunur. Batı Anadolu'nun orta kısmında genelde D-B doğrultulu Gediz, Büyük Menderes ve Küçük Menderes fayları yer almaktadır.

Bölge, oldukça karışık tektonik görünüm sunması nedeniyle sürekli depremlere maruz kalmış ve gelecekte de deprem oluşturma potansiyeli yüksek olan bir bölgeyi oluşturmaktadır. Grabenleri sınırlayan faylar boyunca sismik aktivite görülür. Sismik aktivite, normal fayların hareketleriyle bağlantılıdır. Grabenlerin kenarlarını sınırlayan ana normal faylar, kısa uzunluklara sahip birçok küçük segmentlerden oluşmaktadır. Dolayısıyla, bu kısa segmentlerden birinde oluşan bir deprem, yakınlarındaki diğer komşu segmentleri tetiklemekte ve ileriki bir zamanda bu segmentlerde depremlerin oluşmasına neden olmaktadır. Bölgenin birbirlerine bağlantılı birçok graben ve horstlardan meydana gelmesi nedeniyle, bir segmentde oluşan deprem diğer yakın segmentte tetikleme rolü oynamaktadır.

Tarihi dönemlerde bölgenin depremlere uğradığı, birçok yerleşim biriminin yerle bir olduğu bilinmektedir. 1653 yılında Aydın'da büyük bir deprem meydana gelmiş, ve depremde şehrin ova kısmında alçalmalar olmuş, demir yolunu kesen kırıklar nedeniyle raylarda kıvrılmalar meydana gelmiştir. 1653 yılında meydana gelen deprem Aydın merkez dışında Nazilli, Kuyucak, Sultanhisar, Köşk ilçelerinde de büyük hasarlar meydana getirmiş, yer yarılmaları ve su fişkırmaları olmuştur. 1899 yılında Nazillide dış merkezli deprem meydana gelmiş, depremde büyük bir can ve mal kaybı olmuş, Büyük Menderes çukurluğunun eksenine paralel toplam uzunluğu 50 km yi bulan kırıklar meydana gelmiştir. İncirliova, Kuyucak, Buharkent, Pamukören, Nazilli, İsabeyli ve Yenipazar'da 5 şiddetinde, Bozdoğan, Çine, Koçarlı, Sarıkemer, Didim, Güllübahçe, Bağarası ve Sultanhisar'da 6 şiddetinde depremler kaydedilmiştir.

Ülkemizde afet zararları açısından en fazla zarar oluşturan afet türü bilindiği üzere deprem afetidir. Muğla'da deprem nedeniyle oluşan hasarlar sonrası, 14.06.1957 tarihli, 7010 sayılı kanun (02.05.2007 tarih ve 26510 S.R.G. de yayımlanan 26/04/2007 tarih ve 5637 sayılı kanununun 1. Maddesi ile yürürlükten kaldırılmıştır) ve 15.05.1959 tarihli, 7269 sayılı “Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun” uyarınca, afetten zarar gören afetzedelere Karacasu-Geyre, Kuyucak-Karapınar-Başaran, Söke-Balat va Didim de toplam 696 konut yapılmıştır.

Tarihsel dönem verilerine göre olan depremler Aydın'da belirgin bir sismik aktivitenin olduğunun göstergesidir. Türkiye'nin aktif deprem bölgelerinden biri olduğu gerçeği hiçbir zaman göz ardı edilmemelidir. Dolayısıyla yatırımlar yapılırken, o bölgede kentsel gelişmenin planlanması kaçınılmazdır. Özellikle inşaat sorunları ile ilgili olarak yapılacak yer seçiminde, bölgenin jeolojik yapısının ve jeofizik-jeoteknik özelliklerinin yanı sıra, depremselliğinin de çok iyi bir şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir. Depremlerin oluş sayıları magnitüdün fonksiyonu olarak incelendiğinde genellikle doğrusal bir ilişki olduğu görülür. Magnitüd-frekans ilişkisi olarak tanımlanan bu doğrusal ilişki Gutenberg ve Richter (1949) tarafından; $\log N = a - bM$ olarak geliştirilmiş olup, deprem oluşumunun fiziği ile doğrudan ilişkisi olması sebebiyle depremselliğin belirlenmesi çalışmalarında oldukça önemli bir yere sahiptir. Burada N birikimli deprem sayısını, M magnitüdü göstermektedir. a ve b ise sabit (Regresyon) katsayılarıdır. a katsayısı; incelenen bölgenin büyüklüğüne, gözlem süresine ve gözlem süresindeki deprem etkinliğine bağlı olarak değişir. b katsayısı ise sismotektonik parametredir ve incelenen bölgenin tektonik özelliklerine bağlı olarak değişir. b değerindeki değişimler, sismotektonik bölgelendirme depremlerin önceden belirlenmesi çalışmalarında kullanılmaktadır. Weeks vd. (1978) tarafından kayaçlar üzerinde yapılmış çalışmalar, b katsayısının değerinde depremlerden önce azalma kaydedildiğini göstermiştir. Magnitüd – frekans ilişkisinin belirlenmesi için a ve b parametrelerinin hesaplanmasında En Küçük Kareler Yöntemi (EKK) kullanılmıştır. Hesaplamalar için 1900-2011 yılları arasında bölgede oluşmuş magnitüdü 4.0 ve daha büyük depremler taranmıştır. 0.1 birim magnitüd aralıkları ile sıralanan depremlerin oluş sayıları ve normal frekans değerleri çizelge halinde bölgelerine göre verilmiştir. Görüldüğü üzere; planlama bölgelerinde büyüklüğü 5,0 olan bir depremin dönüş periyodu 5 yıl ve 6.5 büyüklüğündeki bir depremin 41 yıldır. Bunun yanında; 6,5 büyüklüğündeki bir depremin 10 yıl içerisinde olma olasılığı %22 iken standart bir yapının ömrü olarak düşünülebilecek 50 yıllık bir zaman diliminde 6,5 büyüklüğündeki bir depremin olma olasılığı ise %71 olarak hesaplanmıştır. Buradan hareketle; çalışma alanında yapılacak

yapılar, bölgeye ait yukarıdaki deprem büyüklükleri ve sismik risk analiz değerleri göz önüne alınarak projelendirilmelidir. Planlama bölgelerindeki diğer afetlerden birisi de heyeldir. Büyük Menderes Grabeni üzerindeki yerleşim birimlerinde faylara bağılı olarak heyelan olayları geliştiğı gözlenmektedir. Heyelan ve kaya düşmesine maruz kalan çeşitli ilçe ve bağılı köyler jeomorfolojik yapı raporunda verilmiştir. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından, bunlardan genel hayata etkililik kararı verilen saha içerisinde kalan afetzedeler için iskan çalışmaları yapılmıştır. Bu kapsamda Heyelan afeti nedeniyle; Merkez-Balıkköy, İmamköy (Gölcük mah.), Musluca, Buharkent-Ericek, Kuyucak-Gencellidere, Kuşadası-Yaylaköy, Germencik-Çamköy-Hıdırbeyli-Kızılcapınar, Söke-Güllübahçe, Sultanhisar-Kabaca'da 599 konutun, Kaya düşmesi afeti nedeniyle de; Söke-Güneyyaka köyünde 18 konutun nakli Bayındırlık ve İskan Bakanlığınca 2007 yılında sağlanmıştır.

Depremler, iç dinamik süreçlerle yerkabuğı içerisinde meydana gelen deformasyonların yarattığı ve jeolojide fay olarak tanımlanan kırılmalar sonucu oluşan yer sarsıntılaridir. Depremin büyüklüğü (magnitüd), kırılma (faylanma) esnasında açığa çıkan enerjinin miktarına bağılıdır. Kırılma yoluyla boşalan enerji, kırılma merkezinden uzaklaştıkça genelde düzenli olarak azalır. Ancak, bazen yerel jeolojik özelliklerden kaynaklanan olumsuz zemin koşulları bu durumu bozan unsur oluşturur ve kaynaktan uzak olunmasına rağmen depremin yıkıcı etkisinin beklenilenden fazla olmasına yol açar. Bu nedenle herhangi bir bölgenin deprem potansiyeli değerlendirilirken depreme yol açan fayların (aktif fay) ve yerel zemin özelliklerinin iyi bilinmesi gerekmektedir.

Aydın-Muğla planlama bölgesinde bulunan tüm bölgeler(1,2,3,4,5,6,7 ve 8.) Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından hazırlanmış ve Bakanlar Kurulunun 18/04/1996 tarih ve 96/8109 sayılı kararı ile yürürlüğe girmiş olan Türkiye Deprem Bölgeleri Haritasına göre. 1. derece deprem bölgesinde yer almaktadır.(Şekil 2)



Şekil 2. Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası

➤ Bölgenin Deprem Tehlikesi ve Risk Analizi

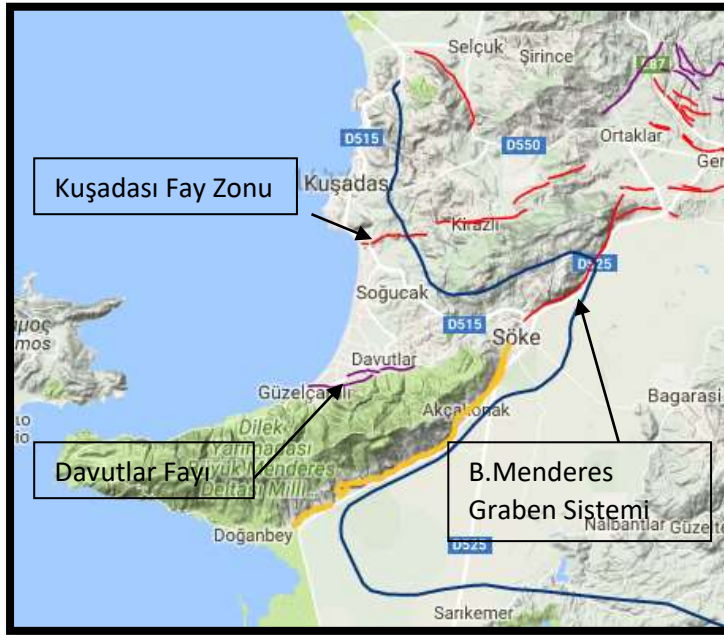
Türkiye'nin aktif deprem bölgelerinden biri olduğu gerçeği hiçbir zaman göz ardı edilmemelidir. Dolayısıyla yatırımlar yapılırken, o bölgede kentsel gelişmenin planlanması kaçınılmazdır. Özellikle inşaat sorunları ile ilgili olarak yapılacak yer seçiminde, bölgenin jeolojik yapısının ve jeofizik-jeoteknik özelliklerinin yanı sıra, depremselliğinin de çok iyi bir şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir. Etkin deprem kuşakları üzerinde kurulması planlanan yapıların depreme dayanıklı olarak projelendirilmesi için 'Deprem Risk Analizi' çalışmasının yapılması bir zorunluluktur.



Şekil 3. Aydın Muğla Planlama Bölgesine Ait Diri Fay Haritası

8.1 1. Bölge (Kuşadası-Kuzey Söke Bölgesi)

Aydın-Muğla Planlama projesi içerisinde 1. bölgede kalan alan içerisinde Kuşadası Fay zonu, Büyük menderes Graben Sistemi İncirliova Segmenti ve Davutlar(Kuvaterner) Fayı geçmektedir. Proje sahası ve çevresinin depremsellik ve poison olasılık dağılımı ile deprem tehlike analizi yapılmıştır. Bu amaçla; 1. bölgeye ait alanda 50 km' lik yarıçap içinde, sismik tehlikenin araştırılması için, bölgede 1900-2017 yılları arasında meydana gelmiş $M_s > 4,5$ ve daha büyük deprem verileri kullanılmıştır. Hesaplamalarda kullanılan depremlerle ilgili tarih, enlem, boylam, odak derinliği ve büyüklük değerleri Tablo 13'de verilmiştir.



Harita 35. Deprem Risk Analizi

Tablo 13. Kuşadası merkez kabul edilerek 50 km yarıçap ile sınırlanan bölgede 1900-2017 yılları arası meydana gelmiş $M_s > 4.5$ ve daha üzeri deprem verileri

OLUS TARİHİ	OLUS ZAMANI	ENLE M	BOYLA M	DER(KM)	XM	YER
11.8.1904	06:08:00.00	37.7	26.9	6	6.2	SİSAM ADASI (EGE DENİZİ)
13.11.1918	10:13:27.00	37.8	27.3	35	5.4	SOGUCAK-KUŞADASI (AYDIN)
29.7.1925	19:08:54.00	37.5	27.5	15	4.7	KAPIKIRI-MİLAS (MUĞLA)
20.5.1927	13:59:06.00	37.5	27.5	15	4.7	KAPIKIRI-MİLAS (MUĞLA)
25.3.1944	12:55:00.00	37.8	26.8	8	4.7	SİSAM ADASI (EGE DENİZİ)
9.4.1952	08:34:35.00	37.8	26.9	10	4.7	SİSAM ADASI (EGE DENİZİ)
15.9.1952	19:29:00.00	37.6	27.6	32	4.8	CAVDAR-SOKE (AYDIN)
17.4.1953	21:50:15.00	37.6	27.6	16	4.6	CAVDAR-SOKE (AYDIN)
1.5.1954	23:31:00.00	37.8	27	10	4.9	KUŞADASI KÖRFEZİ (EGE DENİZİ)
1.5.1954	20:53:34.60	37.81	26.95	54	5.6	SİSAM ADASI (EGE DENİZİ)
1.5.1954	15:24:59.30	37.79	27.07	42	5.3	KUŞADASI KÖRFEZİ (EGE DENİZİ)
1.5.1954	14:58:18.00	37.7	27	26	4.9	SİSAM ADASI (EGE DENİZİ)
20.8.1954	22:50:11.00	37.5	27	15	4.7	EGE DENİZİ
16.7.1955	07:07:17.00	37.65	27.26	40	6.8	YUVACA-SOKE (AYDIN)
28.8.1955	13:39:24.00	37.4	27.16	20	5.5	YENİHISAR AÇIKLARI-AYDIN
10.11.1955	08:42:01.00	37.4	27.2	30	4.7	YALIKOY-DİDİM (AYDIN)
11.11.1955	18:27:40.50	37.54	26.97	10	4.9	EGE DENİZİ
29.4.1965	09:46:56.80	37.14	26.89	8	5	ONİKİ ADALAR (AKDENİZ)
1.5.1965	01:59:43.90	37.18	26.91	15	4.9	ONİKİ ADALAR (AKDENİZ)
22.11.1965	05:23:04.10	37.3	27	33	4.6	EGE DENİZİ
13.3.1978	13:06:41.00	37.81	26.88	5	4.7	SİSAM ADASI (EGE DENİZİ)
23.4.1984	12:11:35.50	37.83	26.87	27	4.8	SİSAM ADASI (EGE DENİZİ)
23.4.1984	10:31:49.00	37.85	26.87	28	4.6	KUŞADASI KÖRFEZİ (EGE DENİZİ)
29.11.1984	15:28:57.10	37.88	26.98	5	4.7	KUŞADASIKÖRFEZİ (EGE DENİZİ)
24.11.1985	01:19:39.50	37.65	27.57	23	4.5	GUNEYYAKA-SOKE (AYDIN)
19.3.1986	16:47:27.00	37.61	26.93	5	4.6	EGE DENİZİ
19.3.1986	15:29:11.50	37.55	26.93	18	4.7	EGE DENİZİ
15.9.1987	16:02:05.40	37.85	26.95	1	4.6	KUŞADASIKÖRFEZİ (EGE DENİZİ)
3.2.1996	19:48:52.00	37.79	26.87	22	4.5	SİSAM ADASI (EGE DENİZİ)
20.6.2009	08:28:18.60	37.65	26.75	11	4.9	SİSAM ADASI (EGE DENİZİ)
11.11.2010	20:08:00.93	37.930	27.3488	11.5	4.7	ACARLAR-SELÇUK (İZMİR)
21.2.2013	10:18:49.98	37.399	26.8895	4	4.6	ONİKİ ADALAR (AKDENİZ)
17.10.2016	01:30:30.13	37.910	26.8778	8.9	4.7	KUŞADASI KÖRFEZİ (EGE DENİZİ)

Büyüklik Aralıkları	4.5 □ □ M < 5.0	5.0 □ M < 5.5	5.5 □ □ M < 6.0	6.0 □ □ M < 6.5	6.5 □ □ □ M < 7.0	7.0 □ □ □ M < 7.5
Oluşum Sayıları	26	3	2	1	1	-

➤ 1. Bölge Magnitüd – Frekans İlişkisi

Deprem istatistiğinin temel bağıntısı olan ve Gutenberg-Richter (1954) tarafından bulunmuş olan deprem magnitüdünü, bir yıldaki tüm depremlerin adedi N ’ ye bağlayan aşağıdaki bağıntı deprem magnitüdülerinin olasılık dağılımlarını belirlemek için kullanılmaktadır (Özmen 2003).

$$\text{Log } N = a - bM$$

Burada:

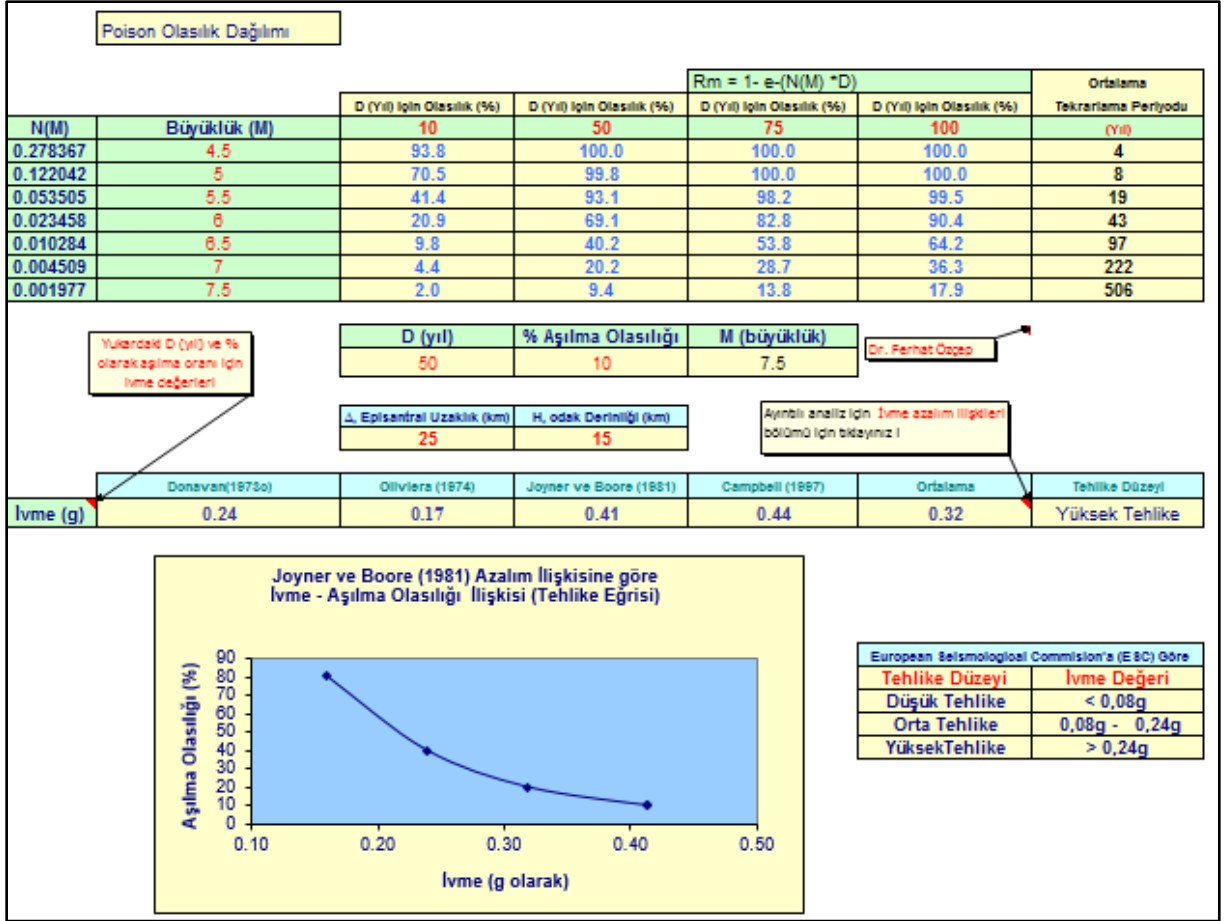
N :Magnitüdü M veya daha büyük olan depremlerin bir yıldaki sayısı

M :Magnitüd

a, b : Regresyon katsayıları

Regresyon katsayıları, her deprem kaynak zonunun birbirinden farklı tektonik özellikler göstermesi nedeniyle farklı değerler almaktadır. İncelenilen bölgenin büyüklüğüne, gözlem süresine ve gözlem süresindeki deprem etkinliğine bağlı olan ‘ a ’ katsayısı ‘ortalama yıllık sismik aktivite indeksi’, incelenilen bölgenin tektonik özelliklerine göre farklılık gösteren ‘ b ’ katsayısı ise ‘sismotektonik parametre olarak tanımlanmaktadır. Küçük ‘ b ’ katsayısı, bölgede sismik faaliyetin yüksek olduğunu, gerilimin sürekli olarak boşaldığını ifade etmektedir. Poisson Modelinin kullanıldığı durumlarda, deprem oluşumları bağımsız kabul edildiği için, deprem kataloglarının artçı şok ve deprem fırtınası gibi deterministik unsurlardan arındırılması gerekir (Özmen 2003).

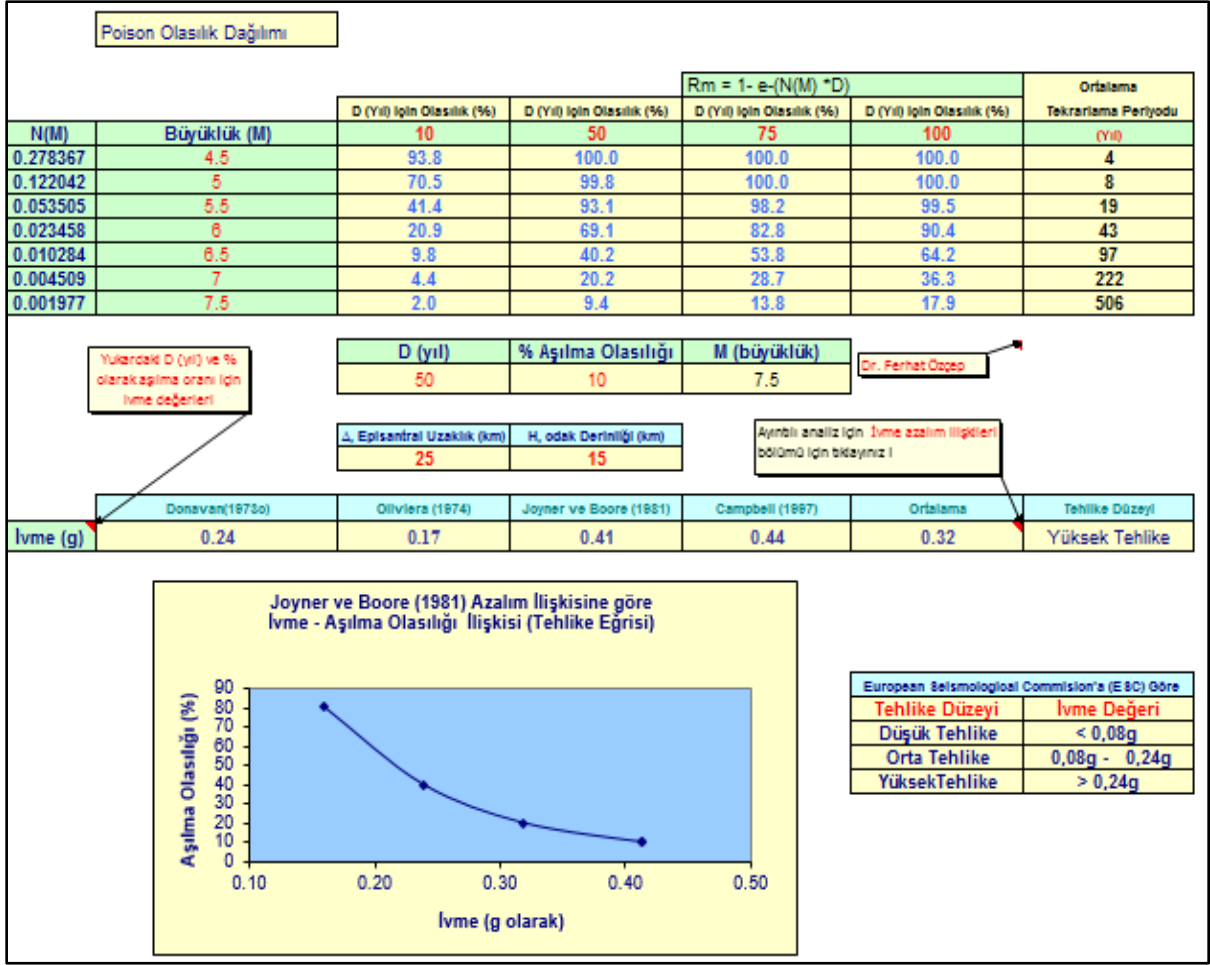
Çalışma alanı ve çevresi magnitüd – frekans ilişkisinin belirlenmesi amacıyla ‘ a ve b ’ regresyon katsayılarının hesaplamasında ‘En Küçük Kareler Yöntemi (EKK)’ kullanılmıştır. Bu amaçla; Özçep (2007) tarafından hazırlanan programdan faydalanılmıştır. Hesaplamalarda yüzey dalgası magnitüdü (M_s 4,5) ve üzeri olan depremler dikkate alınmıştır.



Şekil 4. 1. Bölge Probalistik Deprem Tehlike Analizi

➤ Poisson olasılık dağılımı ile deprem risk analizi

Depremlerin oluş periyodu, herhangi bir büyüklükteki bir depremin ya da o büyüklüğe yakın bir depremin kaç yılda bir olacağını ifade eder. Bu değer 'deprem ve jeoteknik mühendisliği' açısından çok önemli bir parametredir (Büyükaşikoğlu, 1987). Deprem riski, herhangi bir alanda meydana gelmiş veya olması beklenen en yüksek magnitudlü depremlerin yapının ekonomik ömrüne göre seçilen veya herhangi bir zaman aralığı için yinelenme olasılığıdır. Poisson modeli için araştırmacılar, büyük magnitudlü ana şokların oluşumu için geçerli bir model olduğu ve mühendislik amaçları için yeterli kabul edilebileceğini belirtmişlerdir (Lomnitz ve Epstein, 1966; Kallberg, 1969; Lomnitz, 1973; Gürpınar, 1977; Tunç vd, 2003). Poisson modelinde deprem oluşumunun bir Poisson dağılımı olduğu kabul edilmektedir.



Şekil 5. 1. Bölge Poisson olasılık dağılımına göre deprem risk analizi (Ms≥4,5)

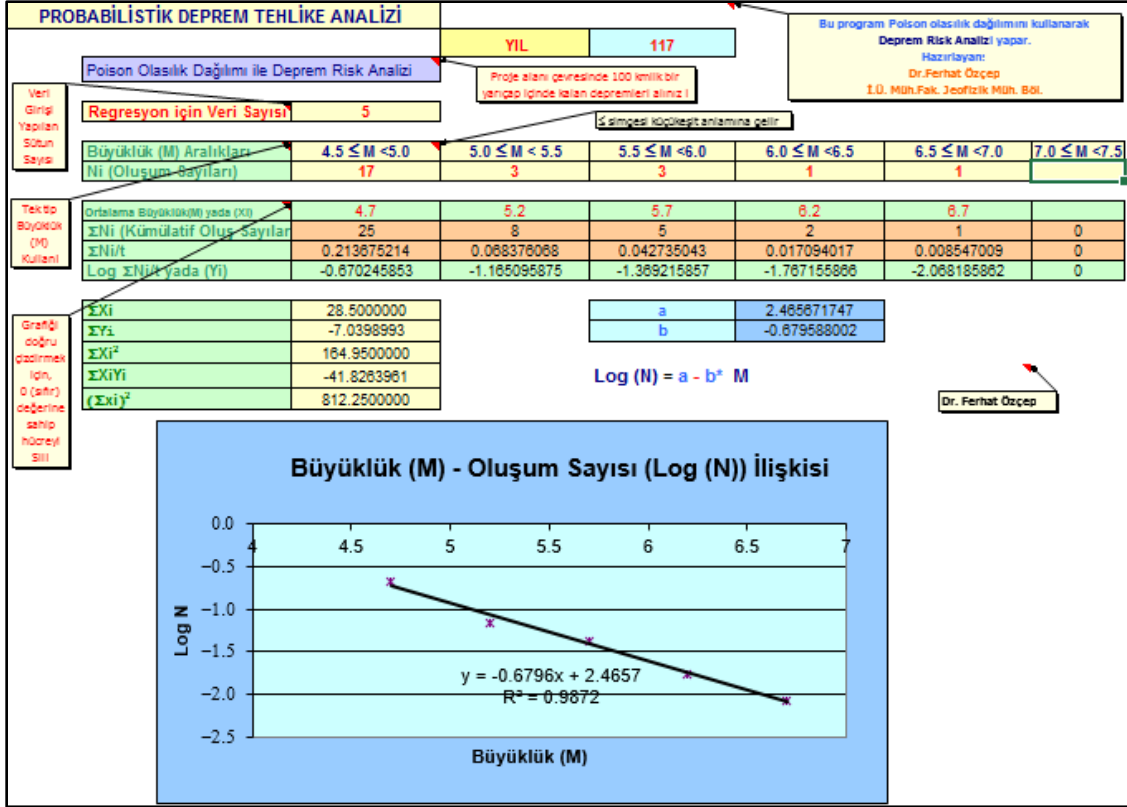
8.2 2. Bölge (Didim-Güney Söke-Kuzey Milas)

Aydın-Muğla Planlama projesi içerisinde 2. bölgede kalan alan içerisinde adlanmamış kuvaterner fayı geçmektedir. Ayrıca alanın doğu kısmından Milas Fayı geçmektedir. Milas Fayı inceleme alanı içerisinde yer almamaktadır. Proje sahası ve çevresinin depremsellik ve poisson olasılık dağılımı ile deprem tehlike analizi yapılmıştır. Bu amaçla; 2. bölgeye Ait alanda 50 km' lik yarıçap içinde, sismik tehlikenin araştırılması için, bölgede 1900-2017 yılları arasında meydana gelmiş Ms>4,5 ve daha büyük deprem verileri kullanılmıştır. Hesaplamalarda kullanılan depremlerle ilgili tarih, enlem, boylam, odak derinliği ve büyüklük değerleri Tablo 14'de ,Deprem tehlike ve risk analizleri Şekil 6 ve Şekil 7'de verilmiştir.

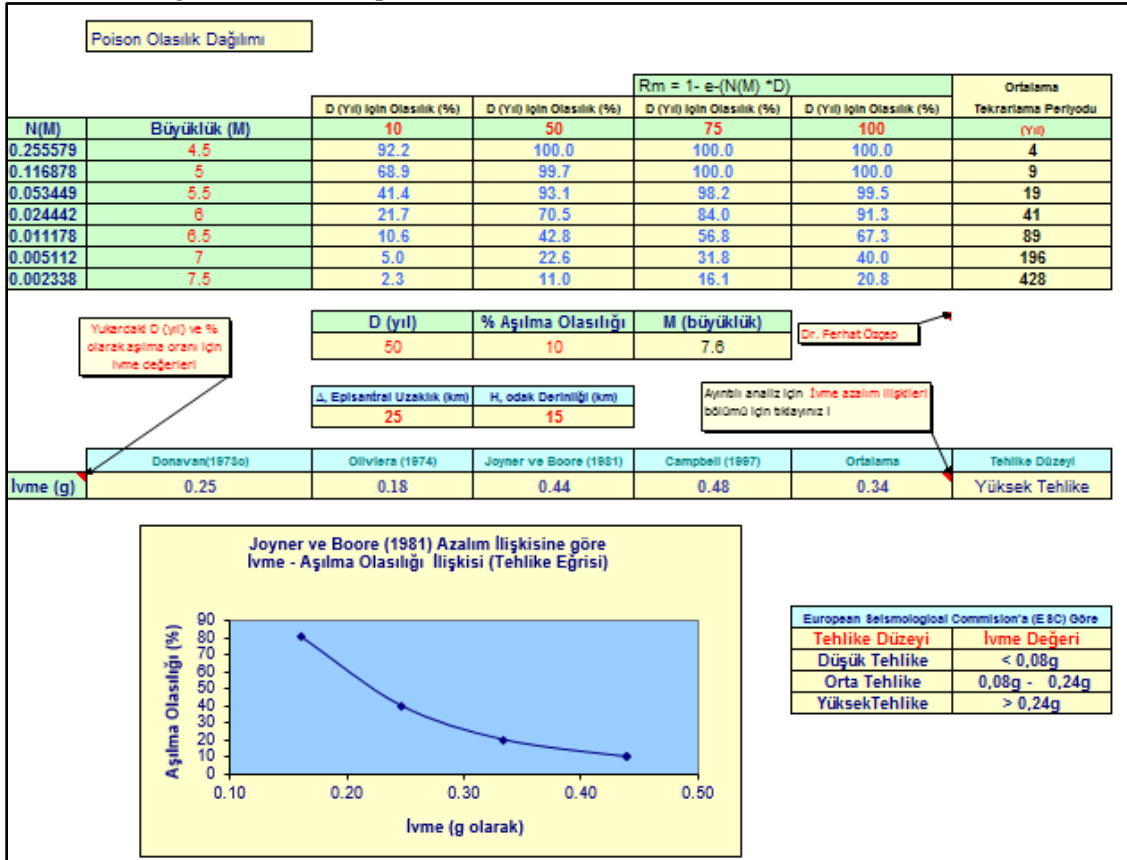
Tablo 14. Didim merkez kabul edilerek 50 km yarıçap ile sınırlanan bölgede 1900-2017 yılları arası meydana gelmiş $M_s > 4.5$ ve daha üzeri deprem verileri

OLUS TARİHİ	OLUS ZAMANI	ENLEM	BOYLAM	DERİNLİK (KM)	XM	YER
11.8.1904	06:08:00.00	37.7	26.9	6	6.2	SİSAM ADASI (EGE DENİZİ)
13.11.1918	10:13:27.00	37.8	27.3	35	5.4	SOGUCAK-KUŞADASI (AYDIN)
29.7.1925	19:08:54.00	37.5	27.5	15	4.7	KAPIKIRI-MİLAS (MUĞLA)
20.5.1927	13:59:06.00	37.5	27.5	15	4.7	KAPIKIRI-MİLAS (MUĞLA)
15.9.1952	19:29:00.00	37.6	27.6	32	4.8	CAVDAR-SOKE (AYDIN)
17.4.1953	21:50:15.00	37.6	27.6	16	4.6	CAVDAR-SOKE (AYDIN)
2.1.1954	01:13:41.20	36.98	27.12	140	5.5	ONİKİ ADALAR (AKDENİZ)
1.5.1954	15:24:59.30	37.79	27.07	42	5.3	KUŞADASI KÖRFEZİ (EGE DENİZİ)
1.5.1954	14:58:18.00	37.7	27	26	4.9	SİSAM ADASI (EGE DENİZİ)
20.8.1954	22:50:11.00	37.5	27	15	4.7	EGE DENİZİ
16.7.1955	07:07:17.00	37.65	27.26	40	6.8	YUVACA-SOKE (AYDIN)
28.8.1955	13:39:24.00	37.4	27.16	20	5.5	YENİHISAR AÇIKLARI-AYDIN
10.11.1955	08:42:01.00	37.4	27.2	30	4.7	YALIKOY-DİDİM (AYDIN)
11.11.1955	18:27:40.50	37.54	26.97	10	4.9	EGE DENİZİ
29.4.1965	09:46:56.80	37.14	26.89	8	5	ONİKİ ADALAR (AKDENİZ)
1.5.1965	01:59:43.90	37.18	26.91	15	4.9	ONİKİ ADALAR (AKDENİZ)
22.11.1965	05:23:04.10	37.3	27	33	4.6	EGE DENİZİ
17.4.1970	01:31:39.00	37.09	26.92	32	4.8	ONİKİ ADALAR (AKDENİZ)
1.3.1978	22:51:05.90	36.97	27.15	94	4.7	ONİKİ ADALAR (AKDENİZ)
24.11.1985	01:19:39.50	37.65	27.57	23	4.5	GUNEYYAKA-SOKE (AYDIN)
19.3.1986	16:47:27.00	37.61	26.93	5	4.6	EGE DENİZİ
19.3.1986	15:29:11.50	37.55	26.93	18	4.7	EGE DENİZİ
7.3.1995	03:58:12.70	37.16	27.62	5	4.7	DORTTEPE-MİLAS (MUĞLA)
4.8.2004	03:01:08.90	37.09	27.65	18	5.5	MUMCULAR-BODRUM (MUĞLA)
21.2.2013	10:18:49.98	37.399	26.889	4	4.6	ONİKİ ADALAR (AKDENİZ)

Büyüklik Aralıkları	4.5 □ □ M < 5.0	5.0 □ M < 5.5	5.5 □ □ M < 6.0	6.0 □ □ M < 6.5	6.5 □ □ □ M < 7.0	7.0 □ □ □ M < 7.5
Oluşum Sayıları	17	3	3	1	1	-



Şekil 6. 2. Bölge Probabilistik Deprem Tehlike Analizi



Şekil 7. 2. Bölge Poisson olasılık dağılımına göre deprem risk analizi (Ms≥4,5)

8.3 3. Bölge (Bodrum)

Aydın-Muğla Planlama projesi içerisinde 3. bölgede kalan alan içerisinde herhangi bir fay hattı olmamasına rağmen kuzeydoğu kısmından Milas Fayı , doğu kısmından ise Gökova Fay zonu geçmektedir. Bu sebeple bu bölge 1.derece deprem bölgesinde yer almaktadır.Proje sahası ve çevresinin depremsellik ve poison olasılık dağılımı ile deprem tehlike analizi yapılmıştır. Bu amaçla; 3. bölgeye Ait alanda 50 km' lik yarıçap içinde, sismik tehlikenin araştırılması için, bölgede 1900-2017 yılları arasında meydana gelmiş $M_s > 4,5$ ve daha büyük deprem verileri kullanılmıştır. Hesaplamalarda kullanılan depremlerle ilgili tarih, enlem, boylam, odak derinliği ve büyüklük değerleri Tablo 15'de ,Deprem tehlike ve risk analizleri Şekil 8 ve Şekil 9'da verilmiştir.

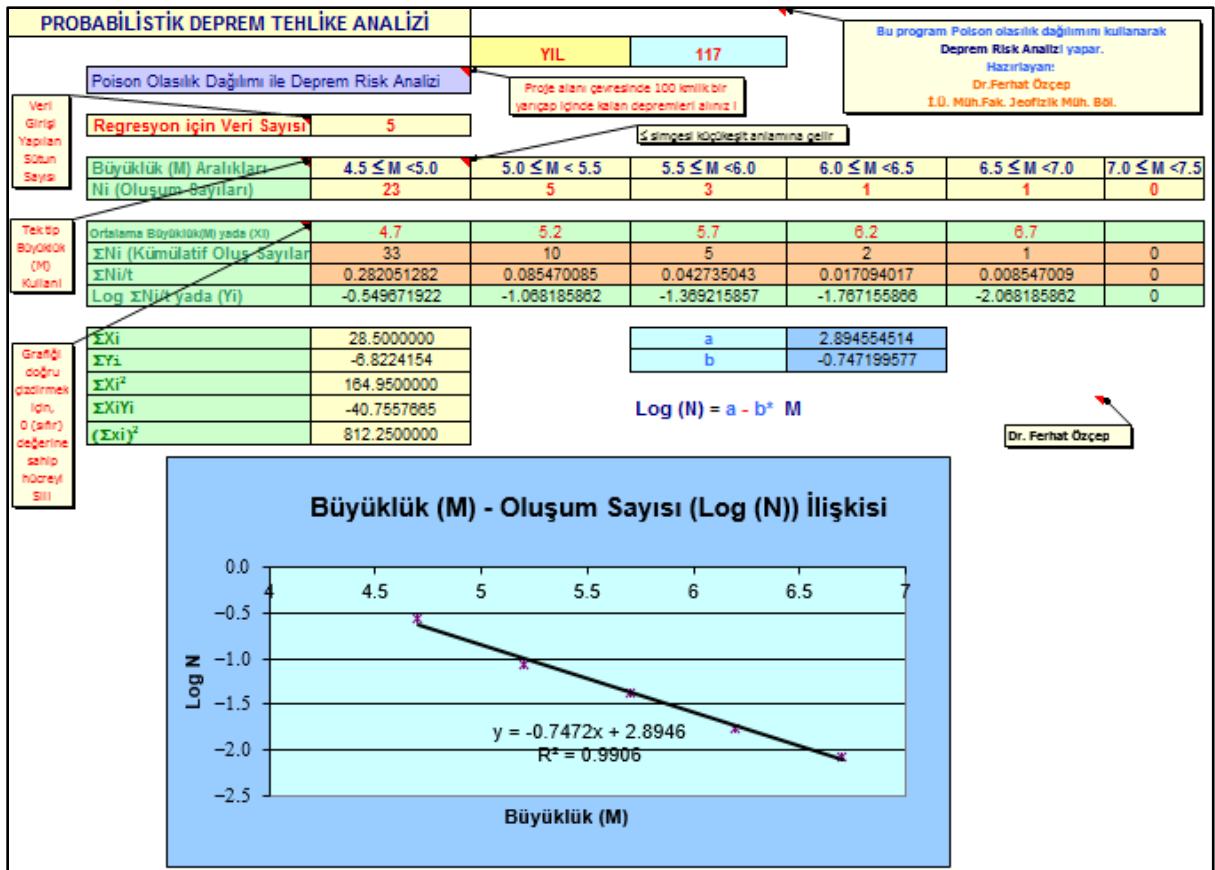
Tablo 15. Bodrum merkez kabul edilerek 50 km yarıçap ile sınırlanan bölgede 1900-2017 yılları arası meydana gelmiş $M_s > 4.5$ ve daha üzeri deprem verileri

OLUS TARİHİ	OLUS ZAMANI	ENLE M	BOYL AM	DER(KM)	XM	YER
29.7.1925	19:08:54.00	37.5	27.5	15	4.7	KAPIKIRI-MİLAS (MUĞLA)
8.2.1926	19:48:32.00	36.8	27.1	30	5.5	KOS ADASI (AKDENİZ)
20.5.1927	13:59:06.00	37.5	27.5	15	4.7	KAPIKIRI-MİLAS (MUĞLA)
23.4.1933	05:57:37.20	36.77	27.29	30	6.4	ONİKİ ADALAR (AKDENİZ)
2.1.1954	01:13:41.20	36.98	27.12	140	5.5	ONİKİ ADALAR (AKDENİZ)
20.8.1954	22:50:11.00	37.5	27	15	4.7	EGE DENİZİ
16.7.1955	07:07:17.00	37.65	27.26	40	6.8	YUVACA-SOKE (AYDIN)
28.8.1955	13:39:24.00	37.4	27.16	20	5.5	YENİHISAR AÇIKLARI-AYDIN
10.11.1955	08:42:01.00	37.4	27.2	30	4.7	YALIKOY-DİDİM (AYDIN)
11.11.1955	18:27:40.50	37.54	26.97	10	4.9	EGE DENİZİ
30.4.1960	10:12:42.00	36.8	27.5	20	4.9	GÖKOVA KÖRFEZİ (AKDENİZ)
2.5.1960	18:37:36.60	36.95	26.83	20	4.8	ONİKİ ADALAR (AKDENİZ)
29.4.1965	09:46:56.80	37.14	26.89	8	5	ONİKİ ADALAR (AKDENİZ)
1.5.1965	01:59:43.90	37.18	26.91	15	4.9	ONİKİ ADALAR (AKDENİZ)
22.11.1965	05:23:04.10	37.3	27	33	4.6	EGE DENİZİ
27.3.1966	23:58:58.00	37	26.9	5	4.5	ONİKİ ADALAR (AKDENİZ)
29.3.1966	15:16:31.70	37	26.9	5	4.5	ONİKİ ADALAR (AKDENİZ)
16.10.1969	06:58:01.10	36.9	27.4	5	4.5	GÖKOVA KÖRFEZİ (AKDENİZ)
17.4.1970	01:31:39.00	37.09	26.92	32	4.8	ONİKİ ADALAR (AKDENİZ)
28.3.1977	10:50:20.10	36.82	27.52	35	4.8	GÖKOVA KÖRFEZİ (AKDENİZ)
1.3.1978	22:51:05.90	36.97	27.15	94	4.7	ONİKİ ADALAR (AKDENİZ)
27.9.1983	23:59:42.70	36.99	26.9	192	5.4	ONİKİ ADALAR (AKDENİZ)
19.3.1986	15:29:11.50	37.55	26.93	18	4.7	EGE DENİZİ
5.1.1989	07:57:44.70	37.09	27.69	10	4.6	YENİKÖY-BODRUM (MUĞLA)
7.3.1995	03:58:12.70	37.16	27.62	5	4.7	DORTTEPE-MİLAS (MUĞLA)
12.4.1996	15:39:15.80	36.78	27.21	96	4.5	ONİKİ ADALAR (AKDENİZ)
3.8.2004	13:11:32.20	37.07	27.7	7	5.2	YENİKÖY-BODRUM (MUĞLA)
4.8.2004	04:19:48.60	37.13	27.74	2	5.2	KISIRLAR-MİLAS (MUĞLA)

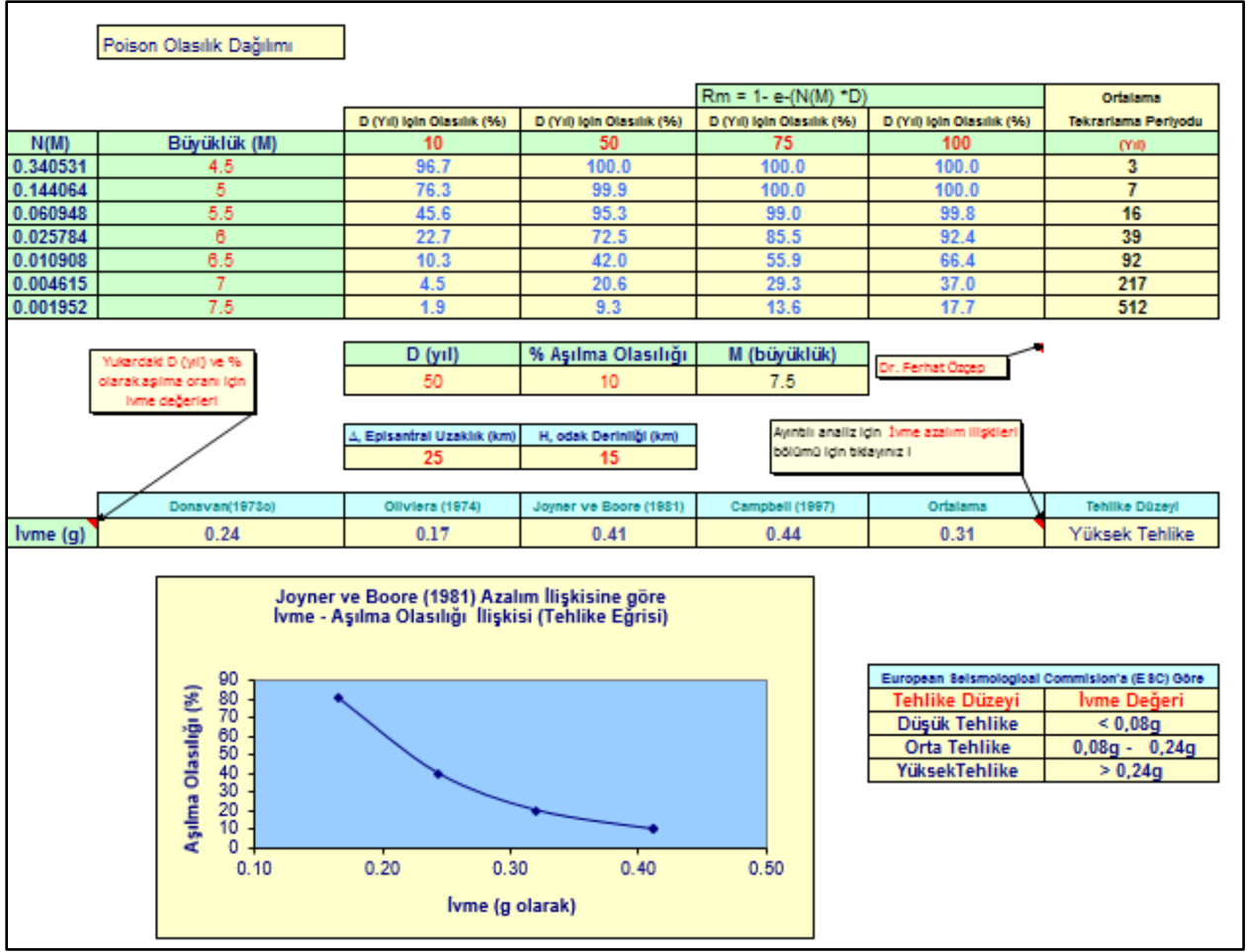
4.8.2004	03:01:08.90	37.09	27.65	18	5.5	MUMCULAR-BODRUM (MUĞLA)
11.1.2005	04:35:57.31	37.019	27.738	14.2	5.1	MAZIKOY-BODRUM (MUĞLA)

OLUS TARİHİ	OLUS ZAMANI	ENLEM	BOYLA M	DER(KM)	XM	YER
16.7.2010	08:11:03.76	36.8498	26.943	136.6	4.9	ONİKİ ADALAR (AKDENİZ)
19.5.2012	12:21:05.02	36.9753	27.5977	7.7	4.6	GÖKOVA KÖRFEZİ (AKDENİZ)
21.2.2013	10:18:49.98	37.3992	26.8895	4	4.6	ONİKİ ADALAR (AKDENİZ)

Büyüklik Aralıkları	4.5 □ □ M	5.0 □ M <	5.5 □ □ M	6.0 □ □ M	6.5 □ □ □ M	7.0 □ □ □ M
	<5.0	5.5	<6.0	<6.5	<7.0	<7.5
Oluşum Sayıları	23	5	3	1	1	-



Şekil 8. 3. Bölge Probalistik Deprem Tehlike Analizi



Şekil 9. 3. Bölge Poisson olasılık dağılımına göre deprem risk analizi (Ms≥4,5)

8.4 4. Bölge (Güney Milas-Menteşe-Ula-Kuzey Marmaris Bölgesi)

Aydın-Muğla Planlama projesi içerisinde 4. bölge kıyı kesiminde Gökova Fay zonu geçmektedir. Proje sahası ve çevresinin deprensellik ve poisson olasılık dağılımı ile deprem tehlike analizi yapılmıştır. Bu amaçla; 4. bölgeye Ait alanda 50 km' lik yarıçap içinde, sismik tehlikenin araştırılması için, bölgede 1900-2017 yılları arasında meydana gelmiş Ms>4,5 ve daha büyük deprem verileri kullanılmıştır. Hesaplamalarda kullanılan depremlerle ilgili tarih, enlem, boylam, odak derinliği ve büyüklük değerleri Tablo-4'de, Deprem tehlike ve risk analizleri Şekil 11 ve Şekil 12'de verilmiştir.

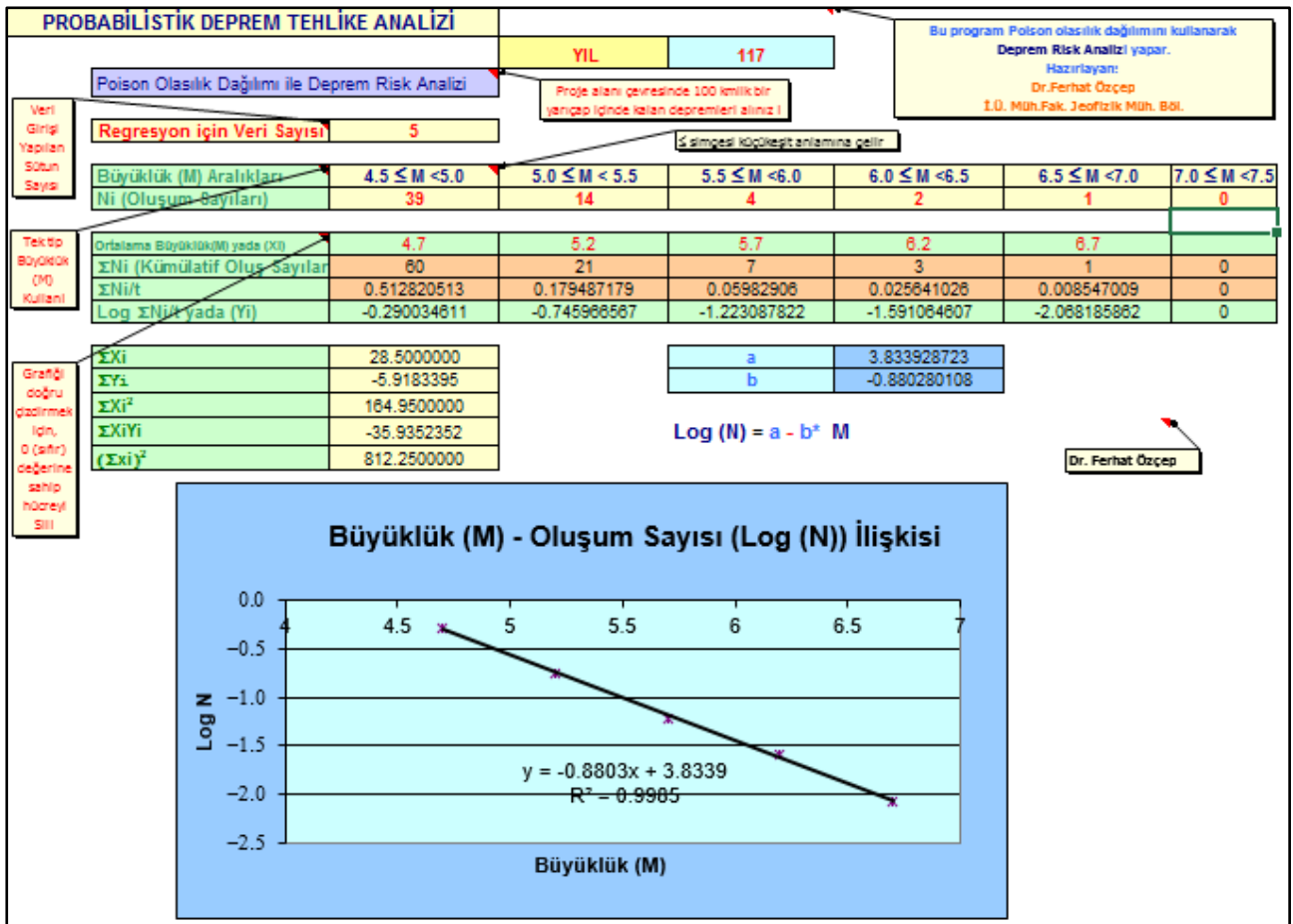


Şekil 10. Gökova Fay Zonu

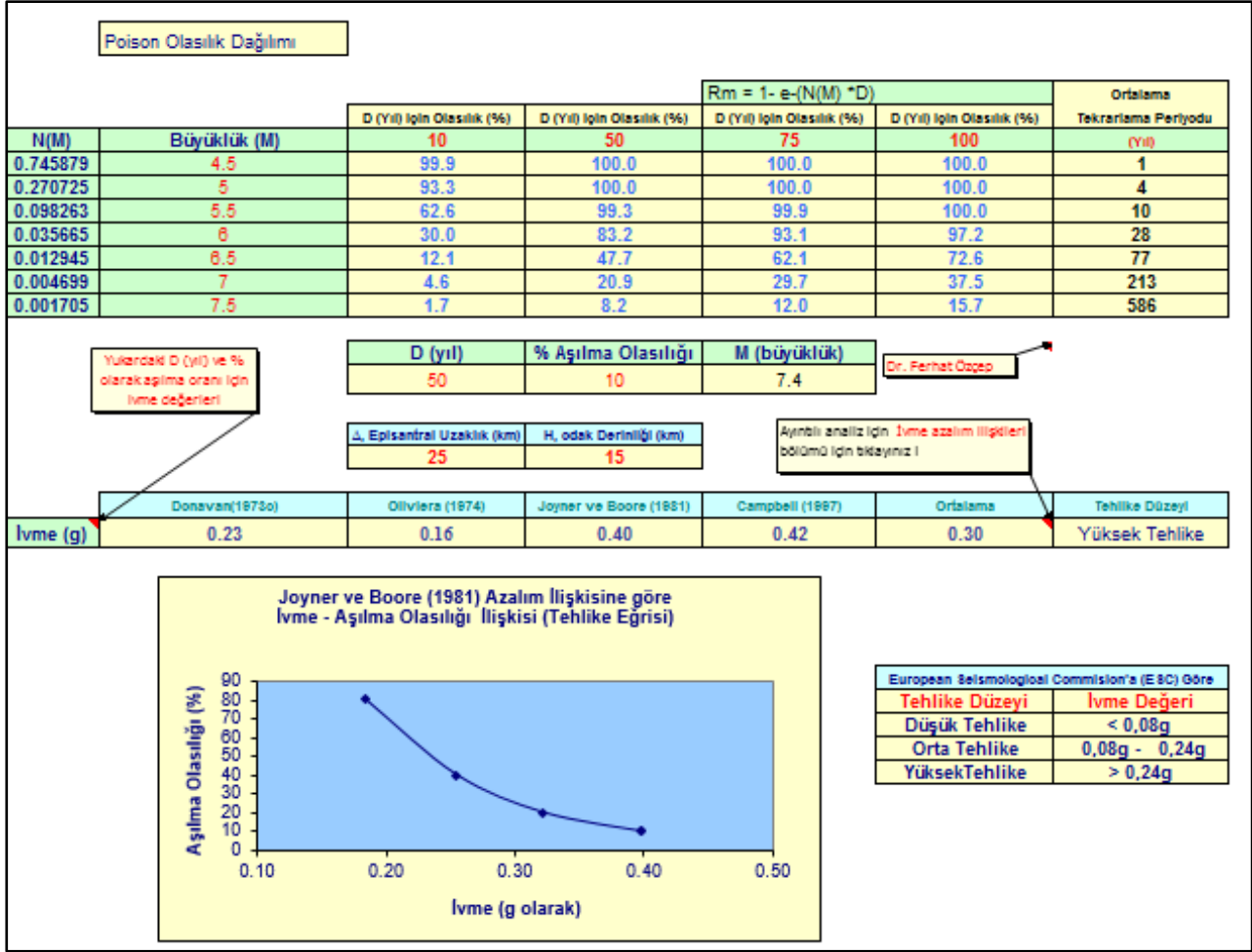
Tablo 16. Ula merkez kabul edilerek 50 km yarıçap ile sınırlanan bölgede 1900-2017 yılları arası meydana gelmiş $M_s > 4.5$ ve daha üzeri deprem verileri

OLUS TARİHİ	OLUS ZAMANI	ENLEM	BOYLAM	DE R(XM	YER
1.5.1920	06:34:40.00	37	28.7	30	5.3	YESILKOY-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
22.5.1921	21:23:16.00	37	28.7	32	5.3	YESILKOY-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
17.8.1933	06:24:43.60	37.36	28.82	60	4.7	OZLUCE-KALE (DENİZLİ)
1.5.1938	00:00:01.00	37.2	28.4	15	4.5	ORTAKOY- (MUĞLA)
24.7.1939	22:05:01.00	37.2	28.3	15	4.9	YESILYURT- (MUĞLA)
23.5.1941	23:00:47.80	37.22	28.35	48	5.4	MUĞLA (MUĞLA)
23.5.1941	22:34:15.20	37.13	28.38	40	5.5	GULAGZI- (MUĞLA)
23.5.1941	20:25:24.00	37.2	28.4	10	4.7	ORTAKOY- (MUĞLA)
23.5.1941	19:51:58.50	37.07	28.21	40	6	KIRAN- (MUĞLA)
21.9.1941	22:40:31.10	37.5	28.29	70	5.5	YESILKOY-KAVAKLIDERE (MUĞLA)
14.10.1941	00:00:00.00	37.2	28.4	15	4.8	ORTAKOY- (MUĞLA)
13.12.1941	06:16:05.30	37.13	28.06	30	6.5	DAGPINAR- (MUĞLA)
5.5.1956	20:42:00.30	36.99	28.63	40	4.9	ZAFERLER-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
25.4.1959	01:05:46.70	36.92	28.6	40	5.5	HAMITKOY-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
25.4.1959	00:26:44.70	36.94	28.58	30	5.9	ZAFERLER-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
9.1.1960	03:58:55.20	37.07	28.9	49	5.2	OTMANLAR-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
26.1.1960	13:13:21.20	36.89	28.61	30	4.8	SULTANIYE-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
23.5.1961	02:45:22.30	36.7	28.49	70	6.3	DALYAN ACIKLARI-MUĞLA
26.7.1963	19:46:39.10	36.84	28.76	80	5.3	GOLBASI-ORTACA (MUĞLA)
13.10.1964	10:30:00.90	36.94	28.29	76	4.6	CAMLI-MARMARİS (MUĞLA)
8.12.1965	11:22:00.50	37.3	28.5	10	4.9	SENYAYLA- (MUĞLA)
22.12.1965	08:43:04.40	37.1	28.1	10	4.9	ZEYTİN- (MUĞLA)
13.4.1966	20:44:08.70	36.8	28.5	5	4.8	MARMARİS ACIKLARI-MUĞLA
9.8.1967	00:33:15.00	36.98	28.4	64	4.9	YESILCAM-ULA (MUĞLA)
6.9.1969	20:30:40.30	36.73	28.35	72	5.3	GÜNLÜCE ACIKLARI-MUĞLA
21.12.1969	22:01:06.80	36.66	28.42	69	4.9	MARMARİS ACIKLARI-MUĞLA
2.3.1970	06:57:12.00	36.8	28.8	49	4.7	AKINCI-ORTACA (MUĞLA)
24.4.1970	14:37:20.00	36.75	28.66	34	4.7	MERGENLI-ORTACA (MUĞLA)
24.4.1970	14:32:20.00	36.75	28.66	34	4.8	MERGENLI-ORTACA (MUĞLA)
28.9.1970	19:54:09.00	37.09	28.59	24	4.6	BALCILAR-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
28.12.1970	12:43:52.00	37.09	28.91	23	4.5	OTMANLAR-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
3.9.1971	13:17:00.70	36.81	28.79	10	4.9	AKINCI-ORTACA (MUĞLA)
6.11.1979	23:07:31.20	36.83	27.99	10	4.6	GÖKOVA KÖRFEZİ (AKDENİZ)
18.2.1980	02:10:43.00	36.98	27.92	7	4.6	GÖKOVA KÖRFEZİ (AKDENİZ)
4.10.1980	15:12:06.60	37	28.8	26	5	CAYHISAR-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
11.11.1980	01:22:29.40	36.9	28.82	0	4.9	PINAR-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
11.5.1981	19:15:25.40	36.78	28.08	22	4.9	TURGUTKOY-MARMARİS (MUĞLA)

7.6.1982	00:31:26.10	36.98	27.92	10	4.7	GÖKOVA KÖRFEZİ (AKDENİZ)
29.6.1982	06:57:41.00	37	28.03	10	4.5	GÖKOVA KÖRFEZİ (AKDENİZ)
18.11.1983	07:13:29.90	36.87	28.82	15	4.5	ORTACA (MUĞLA)
5.2.1984	00:20:19.70	37.21	28.67	30	5	CAKMAK- (MUĞLA)
6.2.1984	04:03:26.30	37.09	28.15	26	4.9	SARNICKOY- (MUĞLA)
23.8.1985	20:38:36.60	37.23	28.79	11	4.5	KARACAOREN- (MUĞLA)
6.12.1985	22:35:29.90	36.97	28.85	9	4.6	CAYHISAR-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
4.4.1987	15:59:08.10	36.92	28.39	20	4.6	YESILCAM-ULA (MUĞLA)
19.6.1987	18:45:42.30	36.8	28.18	85	5	HISARONU-MARMARİS (MUĞLA)
19.2.1989	14:28:45.70	36.98	28.2	1	4.8	KARACA-MARMARİS (MUĞLA)
27.4.1989	23:06:52.30	37.04	28.17	12	5.3	KIRAN- (MUĞLA)
28.4.1989	13:30:19.80	37.03	28.11	17	5.1	SARNICKOY- (MUĞLA)
1.9.1990	17:24:41.00	37.02	27.98	7	4.5	ALATEPE-MİLAS (MUĞLA)
14.1.1993	15:24:22.80	37.15	28.22	10	4.5	YENİKÖY- (MUĞLA)
13.11.1994	06:56:00.30	36.97	28.89	7	4.5	SAZAK-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
5.10.1999	00:53:26.90	36.8	28.14	23	5.2	HISARONU-MARMARİS (MUĞLA)
4.8.2004	14:18:53.30	37.26	27.9	13	5	CAMLİBELEN-MİLAS (MUĞLA)
20.12.2004	23:02:14.10	37.05	28.26	11	5.3	KUYUCAK- (MUĞLA)
28.12.2004	20:34:10.30	36.94	28.2	18	4.6	KARACA-MARMARİS (MUĞLA)
4.6.2012	14:19:53.17	36.924	28.1915	7	4.5	KARACA-MARMARİS (MUĞLA)
16.5.2013	03:02:01.77	37.038	28.4308	4	4.9	CITLIK-ULA (MUĞLA)
10.11.2014	06:16:40.51	37.1278	28.7802	11.8	4.6	TURGUT-ULA (MUĞLA)
13.9.2015	02:57:26.43	37.1385	28.9018	5	4.5	ESENLER-BEYAGAC (DENİZLİ)



Şekil 11. 4. Bölge Probalistik Deprem Tehlike Analizi



Şekil 12. 4. Bölge Poisson olasılık dağılımına göre deprem risk analizi ($M_s \geq 4,5$)

8.5 5,7 ve 8. Bölge(Köyceğiz-Ortaca-Dalaman-Datça-Güney Marmaris)

Aydın-Muğla Planlama projesi içerisinde 7. bölge içerisinde kuvaterner fayları bulunmaktadır. 5.ve 8. bölgede herhangi bir fay geçmemektedir. 5. ve 8. bölgenin kuzey kesiminden Gökova Fay Zonu geçmektedir. Proje sahası ve çevresinin depremsellik ve poisson olasılık dağılımı ile deprem tehlike analizi yapılmıştır. Bu amaçla; bölgelere ait alanda 100 km' lik yarıçap içinde, sismik tehlikenin araştırılması için, bölgede 1900-2017 yılları arasında meydana gelmiş $M_s > 4,5$ ve daha büyük deprem verileri kullanılmıştır. Hesaplamalarda kullanılan depremlerle ilgili tarih, enlem, boylam, odak derinliği ve büyüklük değerleri Tablo 17'de , Deprem tehlike ve risk analizleri Şekil 13 ve Şekil 14'de verilmiştir.(Hesaplamalar Marmaris Merkez kabul edilerek yapılmıştır.)

Tablo 17. Marmaris merkez kabul edilerek 100 km yarıçap ile sınırlanan bölgede 1900-2017 yılları arası meydana gelmiş $M_s > 4.5$ ve daha üzeri deprem verileri

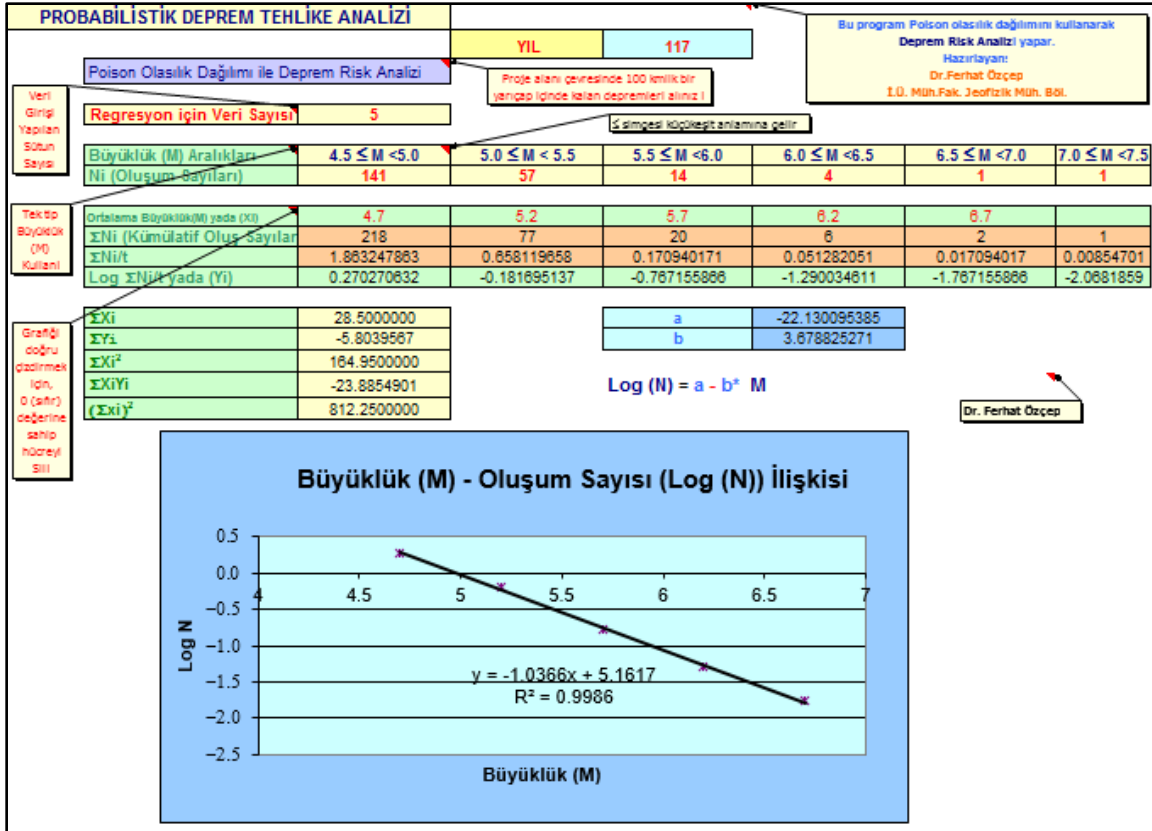
OLUS TARİHİ	OLUS ZAMANI	ENLEM	BOYLAM	DERGİ (KM)	XM	YER
13.6.1917	12:15:45.00	36	28	15	4.8	AKDENİZ
17.3.1918	13:12:03.70	36	28	15	4.8	AKDENİZ
25.11.1918	12:38:48.00	36.4	27.5	10	5.2	ONİKİ ADALAR (AKDENİZ)
28.11.1918	02:43:02.00	36.4	27.5	12	4.9	ONİKİ ADALAR (AKDENİZ)
18.7.1919	07:01:20.00	36	28	15	5.4	AKDENİZ
20.7.1919	00:03:50.00	36	28	15	4.9	AKDENİZ
24.8.1919	18:16:15.00	36	28	15	5.5	AKDENİZ
1.5.1920	06:34:40.00	37	28.7	30	5.3	YESILKOY-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
2.7.1920	14:13:01.00	37.5	29	15	4.5	MEDET-TAVAS (DENİZLİ)
4.7.1920	20:45:40.00	37.5	29	15	5.4	MEDET-TAVAS (DENİZLİ)
4.7.1920	12:17:58.00	37.5	29	15	5.3	MEDET-TAVAS (DENİZLİ)
27.1.1921	11:30:09.00	36	28	15	5.5	AKDENİZ
22.5.1921	21:23:16.00	37	28.7	32	5.3	YESILKOY-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
3.6.1922	04:14:17.30	36.49	28.65	30	5.2	AKDENİZ
17.8.1922	15:03:36.00	36	28	15	5.3	AKDENİZ
20.11.1922	04:24:44.00	37.5	29	28	5.2	MEDET-TAVAS (DENİZLİ)
6.12.1922	14:01:00.00	37.5	29	15	5.4	MEDET-TAVAS (DENİZLİ)
18.2.1926	17:51:01.00	36.7	27.2	5	4.7	ONİKİ ADALAR (AKDENİZ)
16.3.1926	17:53:01.00	37.5	29	15	6.3	MEDET-TAVAS (DENİZLİ)
26.6.1926	21:19:24.00	36.5	27.5	15	5.5	AKDENİZ
26.6.1926	19:46:38.80	36.54	27.33	100	7.7	ONİKİ ADALAR (AKDENİZ)
27.6.1926	02:13:27.00	36	28	60	5.2	AKDENİZ
7.12.1932	07:55:45.90	36.71	27.33	60	5.3	DATÇA AÇIKLARI-MUĞLA
23.4.1933	05:57:37.20	36.77	27.29	30	6.4	ONİKİ ADALAR (AKDENİZ)
17.8.1933	06:24:43.60	37.36	28.82	60	4.7	OZLUCE-KALE (DENİZLİ)
1.5.1938	00:00:01.00	37.2	28.4	15	4.5	ORTAKOY- (MUĞLA)
24.7.1939	22:05:01.00	37.2	28.3	15	4.9	YESILYURT- (MUĞLA)
23.5.1941	23:00:47.80	37.22	28.35	48	5.4	MUĞLA (MUĞLA)
23.5.1941	22:34:15.20	37.13	28.38	40	5.5	GULAGZI- (MUĞLA)
23.5.1941	20:25:24.00	37.2	28.4	10	4.7	ORTAKOY- (MUĞLA)
23.5.1941	19:51:58.50	37.07	28.21	40	6	KIRAN- (MUĞLA)
21.9.1941	22:40:31.10	37.5	28.29	70	5.5	YESILKOY-KAVAKLIDERE
14.10.1941	00:00:00.00	37.2	28.4	15	4.8	ORTAKOY- (MUĞLA)
13.12.1941	06:16:05.30	37.13	28.06	30	6.5	DAGPINAR- (MUĞLA)
11.1.1943	11:56:20.40	36.55	27.26	26	5.5	ONİKİ ADALAR (AKDENİZ)
16.10.1943	13:08:59.50	36.45	27.94	120	5.8	AKDENİZ
15.11.1943	11:43:08.90	36.81	28.84	83	5.4	GURKOY-DALAMAN (MUĞLA)
20.11.1943	10:01:59.40	36.55	28.36	35	5.6	AKDENİZ
5.1.1944	05:05:03.00	36.4	27.4	150	5.3	KOS ADASI (AKDENİZ)
8.1.1944	03:00:01.00	36.8	27.7	15	4.5	KIZLAN-DATÇA (MUĞLA)
4.6.1950	14:11:05.80	36.53	28.84	30	4.9	FETHİYE KÖRFEZİ (AKDENİZ)
9.6.1952	14:48:39.60	36.83	27.64	20	5.2	GÖKOVA KÖRFEZİ (AKDENİZ)
22.10.1952	04:15:03.00	36.83	27.6	40	5.4	GÖKOVA KÖRFEZİ (AKDENİZ)
12.1.1953	09:31:06.00	36	28	30	4.9	AKDENİZ

OLUS TARİHİ	OLUS ZAMANI	ENLEM	BOYLAM	DERGİ (KM)	XM	YER
5.5.1956	20:42:00.30	36.99	28.63	40	4.9	ZAFERLER-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
5.2.1957	17:20:33.00	36.37	28.88	60	5.4	AKDENİZ AÇIKLARI-MUĞLA
24.4.1957	19:10:17.10	36.43	28.63	80	6.8	AKDENİZ
25.4.1957	07:52:08.30	36.12	28.6	10	5.3	AKDENİZ
25.4.1957	02:25:45.10	36.42	28.68	80	7.1	AKDENİZ
26.4.1957	16:09:07.70	36.41	28.8	10	4.9	AKDENİZ
26.4.1957	06:33:40.10	36.22	28.87	50	5.9	AKDENİZ
4.3.1958	11:32:18.40	36.34	27.85	120	5.4	AKDENİZ
9.5.1958	02:40:56.80	36.61	27.6	67	5.4	MESUDIYE-DATÇA (MUĞLA)
9.12.1958	08:54:43.00	36.56	28.16	50	4.7	BOZBURUN AÇIKLARI-MUĞLA
6.1.1959	14:28:40.90	36.66	29.11	30	4.9	FETHİYE (MUĞLA)
6.1.1959	04:06:21.10	36.85	29.16	20	4.7	ARPACIK-FETHİYE (MUĞLA)
7.1.1959	22:22:03.10	36.71	29.21	40	4.9	YESILUZUMLU-FETHİYE
11.1.1959	19:15:01.00	36.6	29.1	5	4.5	KECİLER-FETHİYE (MUĞLA)
11.1.1959	04:27:32.70	36.64	29.12	50	4.9	FETHİYE (MUĞLA)
20.1.1959	20:40:50.00	36.7	28.7	30	4.9	SARIGERME-ORTACA (MUĞLA)
26.1.1959	16:15:29.00	36.7	29	30	4.7	YANIKLAR-FETHİYE (MUĞLA)
26.1.1959	11:38:43.90	36.78	29.02	47	5.3	GÖKÇEOVACIK-FETHİYE
25.4.1959	01:05:46.70	36.92	28.6	40	5.5	HAMITKOY-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
25.4.1959	00:26:44.70	36.94	28.58	30	5.9	ZAFERLER-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
9.6.1959	11:21:19.60	36.81	29.08	20	4.9	DARIYERI-DALAMAN (MUĞLA)
8.12.1959	09:35:18.40	36.91	29.07	70	5.3	GURLEYİK-DALAMAN (MUĞLA)
9.1.1960	03:58:55.20	37.07	28.9	49	5.2	OTMANLAR-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
26.1.1960	13:13:21.20	36.89	28.61	30	4.8	SULTANIYE-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
26.1.1960	13:05:45.50	37	28.93	72	5.4	SAZAK-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
30.4.1960	10:12:42.00	36.8	27.5	20	4.9	GÖKOVA KÖRFEZİ (AKDENİZ)
23.2.1961	21:56:51.50	36.73	27.22	40	5.2	ONİKİ ADALAR (AKDENİZ)
23.5.1961	02:45:22.30	36.7	28.49	70	6.3	DALYAN AÇIKLARI-MUĞLA
8.7.1963	16:02:33.40	36.48	27.88	80	4.9	AKDENİZ
26.7.1963	19:46:39.10	36.84	28.76	80	5.3	GOLBASİ-ORTACA (MUĞLA)
10.9.1963	13:09:14.00	36.7	27.3	18	4.7	DATÇA AÇIKLARI-MUĞLA
29.9.1963	13:35:49.20	36.44	29	60	5	AKDENİZ AÇIKLARI-MUĞLA
31.3.1964	09:33:12.30	36.43	28.78	57	4.9	AKDENİZ
13.5.1964	17:06:01.40	36.28	28.21	82	4.6	RODOS ADASI (AKDENİZ)
8.6.1964	16:49:00.30	36.26	28.26	62	4.7	AKDENİZ
28.9.1964	21:00:03.60	36.7	29.2	63	4.5	ELDİREK-FETHİYE (MUĞLA)
13.10.1964	10:30:00.90	36.94	28.29	76	4.6	CAMLI-MARMARİS (MUĞLA)
17.6.1965	00:19:02.80	37.6	28.8	33	4.8	DENİZOLUGU-TAVAS (DENİZLİ)
13.7.1965	14:19:01.00	37.5	27.8	35	4.7	ISIKLAR-KARPUZLU (AYDIN)
8.12.1965	11:22:00.50	37.3	28.5	10	4.9	SENYAYLA- (MUĞLA)
22.12.1965	08:43:04.40	37.1	28.1	10	4.9	ZEYTİN- (MUĞLA)
8.2.1966	13:16:22.20	36.23	28.11	79	4.8	RODOS ADASI (AKDENİZ)
13.4.1966	20:44:08.70	36.8	28.5	5	4.8	MARMARİSAÇIKLARI-MUĞLA
10.6.1966	09:13:15.70	36.8	29.3	5	4.5	SÖĞÜTLÜDERE-FETHİYE

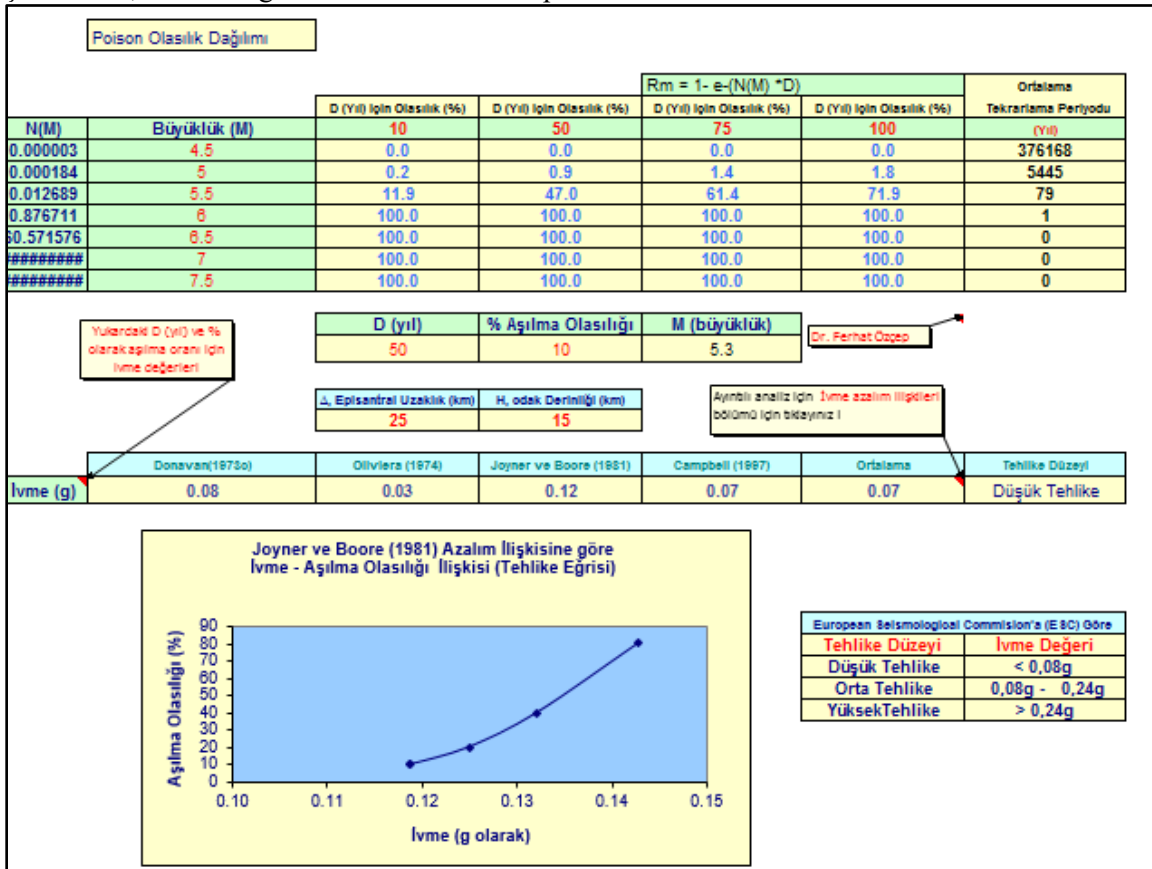
OLUS TARİHİ	OLUS ZAMANI	ENLEM	BOYLAM	DER(KM)	XM	YER
13.10.1966	01:23:54.00	36.14	27.83	7	4.6	RODOS ADASI (AKDENİZ)
4.4.1967	04:39:32.00	36.68	29.27	24	5	YAKACIK-FETHİYE (MUĞLA)
1.6.1967	10:39:23.50	36.81	29.26	43	5.3	SÖĞÜTLÜ-FETHİYE (MUĞLA)
18.6.1967	05:28:53.90	36.78	29.32	35	5	SÖĞÜTLÜDERE-FETHİYE (MUĞLA)
9.8.1967	00:33:15.00	36.98	28.4	64	4.9	YESILCAM-ULA (MUĞLA)
26.10.1966	04:55:39.30	37.22	29.05	46	5.3	ALPA-TAVAS (DENİZLİ)
4.7.1968	02:27:50.40	36.77	29.03	94	4.5	INLICE-FETHİYE (MUĞLA)
10.10.1966	05:16:26.00	36.5	29.2	33	4.8	KARAAGAC-FETHİYE (MUĞLA)
21.4.1969	20:57:39.00	36.22	28.27	5	4.5	AKDENİZ
24.4.1969	14:45:48.80	36.35	28.73	53	5	AKDENİZ
27.4.1969	10:58:26.00	36.54	28.21	33	5	AKDENİZ
6.9.1969	20:30:40.30	36.73	28.35	72	5.3	GÜNLÜCEAÇIKLARI-MUĞLA
22.9.1969	08:17:43.40	36.57	28.01	86	4.9	BOZBURUN AÇIKLARI-MUĞLA
16.10.1966	06:58:01.10	36.9	27.4	5	4.5	GÖKOVA KÖRFEZİ (AKDENİZ)
21.12.1966	22:01:06.80	36.66	28.42	69	4.9	MARMARISAÇIKLARI-MUĞLA
20.2.1970	20:19:32.00	36.55	27.26	20	4.7	ONİKİ ADALAR (AKDENİZ)
1.3.1970	12:54:33.00	36.9	29.1	30	4.6	KARABAYIR-CAMELİ (DENİZLİ)
2.3.1970	06:57:12.00	36.8	28.8	49	4.7	AKINCI-ORTACA (MUĞLA)
24.4.1970	14:37:20.00	36.75	28.66	34	4.7	MERGENLİ-ORTACA (MUĞLA)
24.4.1970	14:32:20.00	36.75	28.66	34	4.8	MERGENLİ-ORTACA (MUĞLA)
28.9.1970	19:54:09.00	37.09	28.59	24	4.6	BALCILAR-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
19.10.1970	01:32:25.00	37.01	29.01	11	4.7	KARAÇAM-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
11.11.1970	20:58:11.90	35.99	28.24	35	5.2	AKDENİZ
28.12.1970	12:43:52.00	37.09	28.91	23	4.5	OTMANLAR-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
28.12.1970	03:42:15.00	37.06	29.02	7	4.8	KARAÇAM-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
29.12.1970	21:03:38.00	36.03	28.34	26	4.5	AKDENİZ
30.12.1970	18:54:44.00	36.96	28.94	23	4.7	AKKOPRU-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
2.1.1971	03:25:35.50	37.06	29.04	7	4.5	KARAÇAM-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
3.1.1971	12:46:09.20	37.08	28.99	26	4.5	KARAÇAM-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
7.2.1971	04:59:44.30	36.06	28.29	25	4.6	AKDENİZ
24.2.1971	02:14:41.70	37.05	29	12	4.8	KARAÇAM-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
25.2.1971	04:46:54.50	37.06	29.09	9	4.8	YOLÇATI-ACIPAYAM (DENİZLİ)
15.6.1971	22:55:41.20	37.03	29.04	3	5.5	KARAÇAM-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
3.9.1971	13:17:00.70	36.81	28.79	10	4.9	AKINCI-ORTACA (MUĞLA)
16.10.1970	09:45:35.80	36.63	28.54	61	5.1	DALYAN AÇIKLARI-MUĞLA
20.1.1972	02:15:06.90	36.64	27.23	34	5.1	ONİKİ ADALAR (AKDENİZ)
29.8.1972	02:48:36.90	37	29.14	10	4.5	AKPINAR-CAMELİ (DENİZLİ)
30.11.1970	06:47:44.30	36.3	28.67	25	4.6	AKDENİZ
9.5.1974	17:02:24.30	36.62	27.22	26	4.7	ONİKİ ADALAR (AKDENİZ)
9.7.1974	02:32:15.50	36.57	28.48	49	5.3	AKDENİZ
12.11.1970	09:03:48.80	36.28	28.15	64	5.3	RODOS ADASI (AKDENİZ)
10.1.1976	07:11:20.00	36.8	27.92	31	4.6	GÖKOVA KÖRFEZİ (AKDENİZ)
10.2.1976	09:52:09.20	36.82	27.93	39	4.7	GÖKOVA KÖRFEZİ (AKDENİZ)
6.4.1976	05:29:35.30	36.62	27.28	151	4.5	ONİKİ ADALAR (AKDENİZ)

OLUS TARİHİ	OLUS ZAMANI	ENLEM	BOYLAM	DER(KM)	XM	YER
18.8.1976	17:06:34.80	36.73	27.42	157	4.7	GÖKOVA KÖRFEZİ (AKDENİZ)
28.3.1977	10:50:20.10	36.82	27.52	35	4.8	GÖKOVA KÖRFEZİ (AKDENİZ)
11.1.1978	03:57:46.00	37.48	28.86	5	4.9	KARAKOY-KALE (DENİZLİ)
3.4.1978	15:44:16.60	37.2	28.99	10	4.9	UZUNOLUK-BEYAGAC (DENİZLİ)
17.6.1978	20:40:37.00	37.54	28.81	0	4.8	NARLI-KALE (DENİZLİ)
26.10.197	14:11:26.10	36.91	27.8	10	4.6	GÖKOVA KÖRFEZİ (AKDENİZ)
6.11.1979	23:07:31.20	36.83	27.99	10	4.6	GÖKOVA KÖRFEZİ (AKDENİZ)
18.2.1980	02:10:43.00	36.98	27.92	7	4.6	GÖKOVA KÖRFEZİ (AKDENİZ)
29.3.1980	03:58:06.20	35.99	28.24	72	4.5	AKDENİZ
4.10.1980	15:12:06.60	37	28.8	26	5	CAYHISAR-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
11.11.198	01:22:29.40	36.9	28.82	0	4.9	PINAR-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
11.5.1981	19:15:25.40	36.78	28.08	22	4.9	TURGUTKOY-MARMARİS (MUĞLA)
24.1.1982	05:37:03.30	36.61	27.52	146	4.5	YAKAKOY-DATÇA (MUĞLA)
7.6.1982	00:31:26.10	36.98	27.92	10	4.7	GÖKOVA KÖRFEZİ (AKDENİZ)
29.6.1982	06:57:41.00	37	28.03	10	4.5	GÖKOVA KÖRFEZİ (AKDENİZ)
12.2.1983	19:27:43.80	36.78	27.52	37	4.5	GÖKOVA KÖRFEZİ (AKDENİZ)
28.2.1983	17:28:44.40	36.3	27.72	107	4.5	AKDENİZ
21.4.1983	05:23:36.30	36.25	27.72	10	4.6	AKDENİZ
18.11.198	07:13:29.90	36.87	28.82	15	4.5	ORTACA (MUĞLA)
5.2.1984	00:20:19.70	37.21	28.67	30	5	CAKMAK- (MUĞLA)
6.2.1984	04:03:26.30	37.09	28.15	26	4.9	SARNICKOY- (MUĞLA)
20.4.1984	14:21:08.50	35.97	28.07	85	4.6	AKDENİZ
17.2.1985	10:45:27.00	36.61	27.67	128	4.7	DATÇA AÇIKLARI-MUĞLA
20.5.1985	10:33:42.20	36.16	28.82	51	4.8	AKDENİZ
23.8.1985	20:38:36.60	37.23	28.79	11	4.5	KARACAOREN- (MUĞLA)
11.9.1985	11:08:31.50	36.43	28.87	58	4.6	AKDENİZ
6.12.1985	22:35:29.90	36.97	28.85	9	4.6	CAYHISAR-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
4.4.1987	15:59:08.10	36.92	28.39	20	4.6	YESILCAM-ULA (MUĞLA)
19.6.1987	18:45:42.30	36.8	28.18	85	5	HISARONU-MARMARİS (MUĞLA)
5.10.1987	09:27:02.30	36.24	28.27	27	5.1	AKDENİZ
6.10.1987	21:25:51.00	36.28	28.33	14	4.7	AKDENİZ
6.10.1987	20:46:59.10	36.28	28.24	20	4.5	AKDENİZ
6.10.1987	12:07:07.40	36.25	28.26	36	4.6	AKDENİZ
6.10.1987	11:28:23.60	36.21	28.29	16	4.7	AKDENİZ
9.10.1987	12:09:38.10	36.24	28.31	8	4.6	AKDENİZ
12.10.198	02:44:08.50	36.26	28.3	10	4.6	AKDENİZ
25.10.198	16:19:56.00	36.38	28.21	18	4.5	RODOS ADASI (AKDENİZ)
25.10.198	13:02:00.40	36.3	28.35	24	4.7	AKDENİZ
27.10.198	14:48:47.50	36.19	28.33	6	4.6	AKDENİZ
26.12.198	07:45:15.60	36.89	27.71	35	4.7	GÖKOVA KÖRFEZİ (AKDENİZ)
30.12.198	16:17:09.70	36.88	27.72	30	4.8	GÖKOVA KÖRFEZİ (AKDENİZ)
30.1.1988	19:10:08.30	36.29	28.22	1	4.5	RODOS ADASI (AKDENİZ)
29.10.198	04:13:22.00	36.1	28.15	4	4.7	AKDENİZ
5.1.1989	07:57:44.70	37.09	27.69	10	4.6	YENİKÖY-BODRUM (MUĞLA)

OLUS TARİHİ	OLUS ZAMANI	ENLEM	BOYLAM	DER(KM)	XM	YER
19.2.1989	14:28:45.70	36.98	28.2	1	4.8	KARACA-MARMARİS (MUĞLA)
8.3.1989	06:49:26.00	36.33	27.74	96	4.5	AKDENİZ
27.4.1989	23:06:52.30	37.04	28.17	12	5.3	KIRAN- (MUĞLA)
28.4.1989	13:30:19.80	37.03	28.11	17	5.1	SARNICKOY- (MUĞLA)
1.9.1990	17:24:41.00	37.02	27.98	7	4.5	ALATEPE-MİLAS (MUĞLA)
14.1.1993	15:24:22.80	37.15	28.22	10	4.5	YENİKÖY- (MUĞLA)
26.8.1993	10:03:57.50	36.73	28.05	33	5.3	SELİMİYE-MARMARİS (MUĞLA)
13.11.199	06:56:00.30	36.97	28.89	7	4.5	SAZAK-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
7.3.1995	03:58:12.70	37.16	27.62	5	4.7	DORTTEPE-MİLAS (MUĞLA)
12.4.1996	15:39:15.80	36.78	27.21	96	4.5	ONİKİ ADALAR (AKDENİZ)
26.4.1996	07:01:29.40	36.58	27.86	27	4.6	BOZBURUN AÇIKLARI-MUĞLA
5.10.1999	00:53:26.90	36.8	28.14	23	5.2	HISARONU-MARMARİS (MUĞLA)
26.9.2002	20:44:07.20	36.77	27.83	8	4.5	EMECİK-DATCA (MUĞLA)
3.8.2004	13:11:32.20	37.07	27.7	7	5.2	YENİKÖY-BODRUM (MUĞLA)
3.8.2004	05:33:41.20	37.33	27.87	13	4.5	YUSUFCA-MİLAS (MUĞLA)
4.8.2004	14:18:53.30	37.26	27.9	13	5	CAMLİBELEN-MİLAS (MUĞLA)
4.8.2004	04:19:48.60	37.13	27.74	2	5.2	KISIRLAR-MİLAS (MUĞLA)
4.8.2004	03:01:08.90	37.09	27.65	18	5.5	MUMCULAR-BODRUM (MUĞLA)
20.8.2004	11:12:18.30	36.56	27.88	76	4.5	BOZBURUN AÇIKLARI-MUĞLA
20.12.200	23:02:14.10	37.05	28.26	11	5.3	KUYUCAK- (MUĞLA)
28.12.200	20:34:10.30	36.94	28.2	18	4.6	KARACA-MARMARİS (MUĞLA)
10.1.2005	23:48:49.92	37.007	27.8002	16.5	5.4	ÇÖKERTME-MİLAS (MUĞLA)
11.1.2005	04:35:57.31	37.019	27.7387	14.2	5.1	MAZIKOY-BODRUM (MUĞLA)
8.9.2006	22:39:10.70	36.45	27.72	81	4.5	AKDENİZ
15.2.2007	03:15:53.90	36.08	28	86	4.5	RODOS ADASI (AKDENİZ)
29.10.200	09:23:14.34	37.010	29.2458	5	5.1	EMECİK-CAMELİ (DENİZLİ)
31.10.200	17:58:00.70	36.980	29.2805	5	4.5	CEVİZLİ-CAMELİ (DENİZLİ)
16.11.200	09:08:22.64	37.023	29.2637	5	5	EMECİK-CAMELİ (DENİZLİ)
2.12.2007	20:21:49.95	37.068	29.2175	6.7	4.6	ERİCEK-CAMELİ (DENİZLİ)
12.12.200	15:23:15.75	36.527	28.5958	83.4	4.7	AKDENİZ
8.8.2010	00:24:12.44	36.716	27.9117	15.1	4.5	BOZBURUN AÇIKLARI-MUĞLA
15.2.2012	02:34:08.07	36.219	28.7157	63.6	4.5	AKDENİZ
19.5.2012	12:21:05.02	36.975	27.5977	7.7	4.6	GÖKOVA KÖRFEZİ (AKDENİZ)
4.6.2012	14:19:53.17	36.924	28.1915	7	4.5	KARACA-MARMARİS (MUĞLA)
10.6.2012	18:28:32.97	36.462	28.9398	21.7	4.5	AKDENİZ AÇIKLARI-MUĞLA
10.6.2012	12:49:36.82	36.470	28.9145	21.6	4.9	AKDENİZ AÇIKLARI-MUĞLA
10.6.2012	12:44:16.29	36.452	28.916	21.3	6	AKDENİZ AÇIKLARI-MUĞLA
12.6.2012	21:58:12.21	36.458	28.9157	20.6	4.5	AKDENİZ AÇIKLARI-MUĞLA
14.6.2012	16:46:06.75	36.390	29.0555	19.7	4.9	BOGAZICI-FETHİYE (MUĞLA)
25.6.2012	13:05:28.62	36.442	28.9422	27	5.3	AKDENİZ AÇIKLARI-MUĞLA
26.11.201	17:35:41.17	36.604	27.957	11.3	4.8	BOZBURUN AÇIKLARI-MUĞLA
16.5.2013	03:02:01.77	37.038	28.4308	4	4.9	CITLIK-ULA (MUĞLA)
10.11.201	06:16:40.51	37.127	28.7802	11.8	4.6	TURGUT-ULA (MUĞLA)
13.9.2015	02:57:26.43	37.138	28.9018	5	4.5	ESENLER-BEYAGAC (DENİZLİ)



Şekil 13. 5,7 ve 8. Bölgelere ait Probabilistik Deprem Tehlike Analizi



Şekil 14. 5.7 ve 8. Bölgelere ait Poisson olasılık dağılımına göre deprem risk analizi (Ms≥4,5)

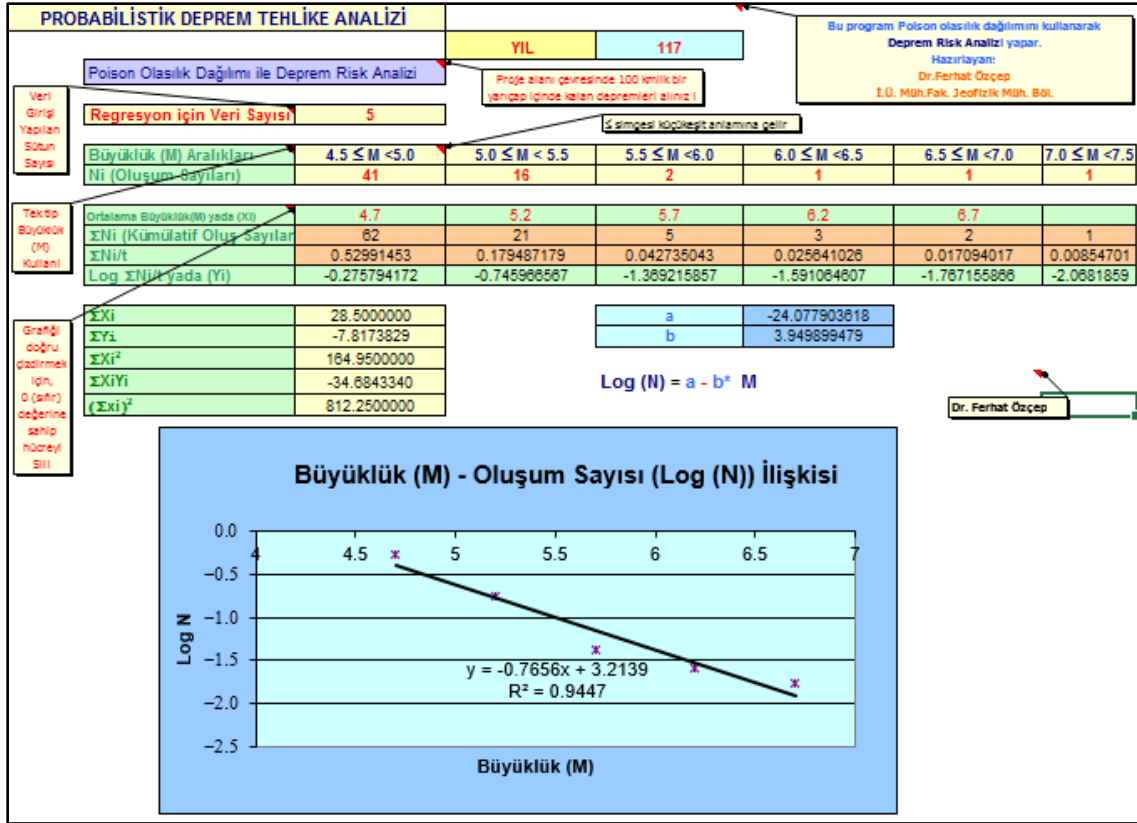
8.6 6. Bölge (fethiye-Seydikemer)

Aydın-Muğla Planlama projesi içerisinde 6. bölgede kalan alan içerisinde herhangi bir fay hattı bulunmamaktadır. Proje sahası ve çevresinin depremsellik ve poison olasılık dağılımı ile deprem tehlike analizi yapılmıştır. Bu amaçla; 6. bölgeye Ait alanda 50 km' lik yarıçap içinde, sismik tehlikenin araştırılması için, bölgede 1900-2017 yılları arasında meydana gelmiş $M_s > 4,5$ ve daha büyük deprem verileri kullanılmıştır. Hesaplamalarda kullanılan depremlerle ilgili tarih, enlem, boylam, odak derinliği ve büyüklük değerleri Tablo 18'de, Deprem tehlike ve risk analizleri Şekil 15 ve Şekil 16'da verilmiştir.

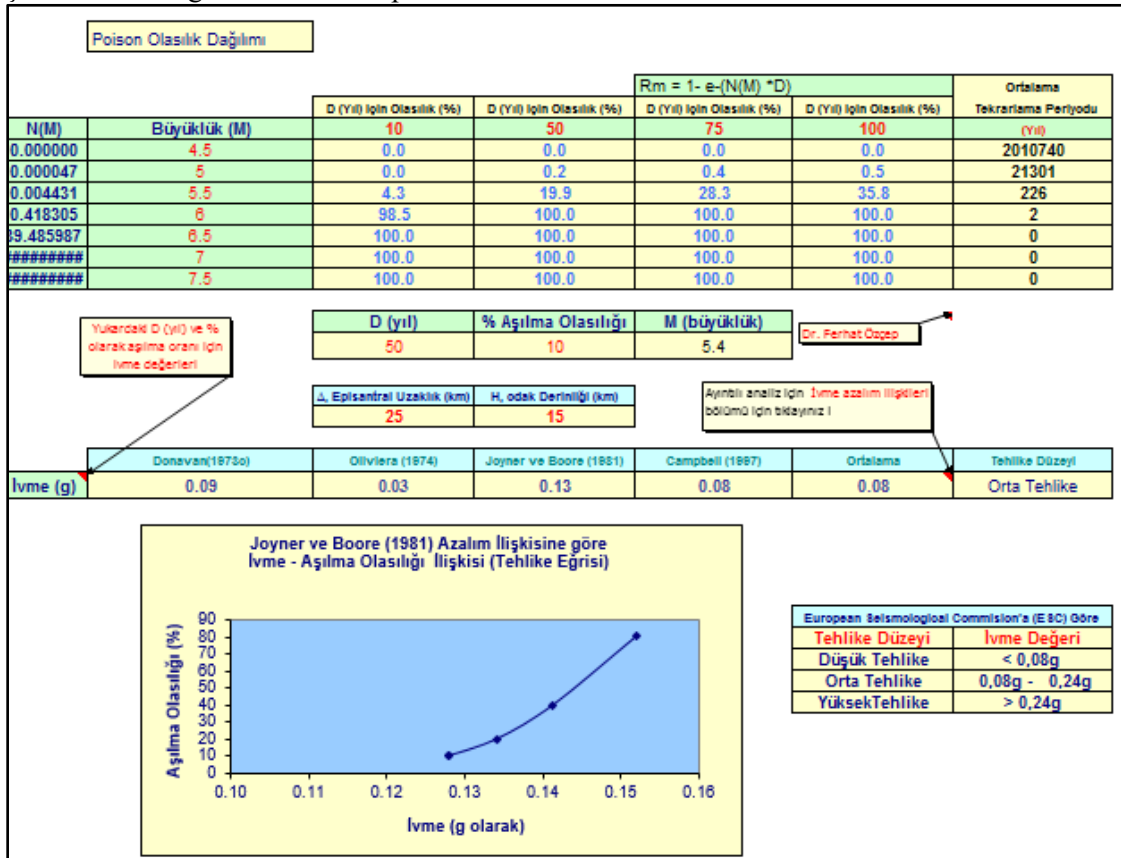
Tablo 18. Fethiye merkez kabul edilerek 50 km yarıçap ile sınırlanan bölgede 1900-2017 yılları arası meydana gelmiş $M_s > 4.5$ ve daha üzeri deprem verileri

OLUS TARİHİ	OLUS ZAMANI	ENLE M	BOY LAM	DER(KM)	XM	YER
3.6.1922	04:14:17.30	36.49	28.65	30	5.2	AKDENİZ
3.3.1926	06:58:40.00	37	29.4	30	5.3	IBECIK-GOLHISAR (BURDUR)
15.11.1943	11:43:08.90	36.81	28.84	83	5.4	GURKOY-DALAMAN (MUĞLA)
4.6.1950	14:11:05.80	36.53	28.84	30	4.9	FETHİYE KÖRFEZİ (AKDENİZ)
5.2.1957	17:20:33.00	36.37	28.88	60	5.4	ÖLÜDENİZ AÇIKLARI-
24.4.1957	19:10:17.10	36.43	28.63	80	6.8	AKDENİZ
25.4.1957	02:25:45.10	36.42	28.68	80	7.1	AKDENİZ
26.4.1957	16:09:07.70	36.41	28.8	10	4.9	AKDENİZ
26.4.1957	06:33:40.10	36.22	28.87	50	5.9	AKDENİZ
6.1.1959	14:28:40.90	36.66	29.11	30	4.9	FETHİYE (MUĞLA)
6.1.1959	04:06:21.10	36.85	29.16	20	4.7	ARPACIK-FETHİYE (MUĞLA)
7.1.1959	22:22:03.10	36.71	29.21	40	4.9	YESILUZUMLU-FETHİYE (MUĞLA)
11.1.1959	19:15:01.00	36.6	29.1	5	4.5	KECILER-FETHİYE (MUĞLA)
11.1.1959	04:27:32.70	36.64	29.12	50	4.9	FETHİYE (MUĞLA)
20.1.1959	20:40:50.00	36.7	28.7	30	4.9	SARIGERME-ORTACA (MUĞLA)
26.1.1959	16:15:29.00	36.7	29	30	4.7	YANIKLAR-FETHİYE (MUĞLA)
26.1.1959	11:38:43.90	36.78	29.02	47	5.3	GÖKÇEOVACIK-FETHİYE (MUĞLA)
9.6.1959	11:21:19.60	36.81	29.08	20	4.9	DARIYERI-DALAMAN (MUĞLA)
8.12.1959	09:35:18.40	36.91	29.07	70	5.3	GURLEYIK-DALAMAN (MUĞLA)
26.1.1960	13:05:45.50	37	28.93	72	5.4	SAZAK-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
26.7.1963	19:46:39.10	36.84	28.76	80	5.3	GOLBASI-ORTACA (MUĞLA)
29.9.1963	13:35:49.20	36.44	29	60	5	ÖLÜDENİZ AÇIKLARI-
31.3.1964	09:33:12.30	36.43	28.78	57	4.9	AKDENİZ
28.9.1964	21:00:03.60	36.7	29.2	63	4.5	ELDIREK-FETHİYE (MUĞLA)
10.6.1966	09:13:15.70	36.8	29.3	5	4.5	SÖĞÜTLÜDERE-FETHİYE (MUĞLA)
4.4.1967	04:39:32.00	36.68	29.27	24	5	YAKACIK-FETHİYE (MUĞLA)
22.5.1967	19:46:02.30	36.59	29.35	54	4.9	COBANLAR-FETHİYE (MUĞLA)
1.6.1967	10:39:23.50	36.81	29.26	43	5.3	SÖĞÜTLÜ-FETHİYE (MUĞLA)
18.6.1967	05:28:53.90	36.78	29.32	35	5	SÖĞÜTLÜDERE-FETHİYE (MUĞLA)
5.9.1967	08:31:02.20	36.72	29.33	24	4.8	ORTAKOY-FETHİYE (MUĞLA)
	02:27:50.40	36.77	29.03	94	4.5	INLICE-FETHİYE (MUĞLA)

10.10.1968	05:16:26.00	36.5	29.2	33	4.8	KARAAGAC-FETHİYE (MUĞLA)
24.4.1969	14:45:48.80	36.35	28.73	53	5	AKDENİZ
1.3.1970	12:54:33.00	36.9	29.1	30	4.6	KARABAYIR-CAMELI (DENİZLİ)
2.3.1970	06:57:12.00	36.8	28.8	49	4.7	AKINCI-ORTACA (MUĞLA)
24.4.1970	14:37:20.00	36.75	28.66	34	4.7	MERGENLİ-ORTACA (MUĞLA)
24.4.1970	14:32:20.00	36.75	28.66	34	4.8	MERGENLİ-ORTACA (MUĞLA)
19.10.1970	01:32:25.00	37.01	29.01	11	4.7	KARAÇAM-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
17.11.1970	00:24:38.60	36.74	29.55	44	4.7	BAYIRKOY-FETHİYE (MUĞLA)
28.12.1970	03:42:15.00	37.06	29.02	7	4.8	KARAÇAM-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
30.12.1970	18:54:44.00	36.96	28.94	23	4.7	AKKOPRU-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
2.1.1971	03:25:35.50	37.06	29.04	7	4.5	KARAÇAM-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
24.2.1971	02:14:41.70	37.05	29	12	4.8	KARAÇAM-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
25.2.1971	04:46:54.50	37.06	29.09	9	4.8	YOLÇATI-ACIPAYAM (DENİZLİ)
15.6.1971	22:55:41.20	37.03	29.04	3	5.5	KARAÇAM-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
3.9.1971	13:17:00.70	36.81	28.79	10	4.9	AKINCI-ORTACA (MUĞLA)
29.8.1972	02:48:36.90	37	29.14	10	4.5	AKPINAR-CAMELI (DENİZLİ)
11.11.1980	01:22:29.40	36.9	28.82	0	4.9	PINAR-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
18.11.1983	07:13:29.90	36.87	28.82	15	4.5	ORTACA (MUĞLA)
11.9.1985	11:08:31.50	36.43	28.87	58	4.6	AKDENİZ
6.12.1985	22:35:29.90	36.97	28.85	9	4.6	CAYHISAR-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
13.11.1994	06:56:00.30	36.97	28.89	7	4.5	SAZAK-KÖYCEĞİZ (MUĞLA)
29.10.2007	09:23:14.34	37.010	29.24	5	5.1	EMECİK-CAMELI (DENİZLİ)
31.10.2007	17:58:00.70	36.980	29.28	5	4.5	CEVİZLİ-CAMELI (DENİZLİ)
16.11.2007	09:08:22.64	37.023	29.26	5	5	EMECİK-CAMELI (DENİZLİ)
12.12.2009	15:23:15.75	36.527	28.59	83.4	4.7	AKDENİZ
10.6.2012	18:28:32.97	36.462	28.93	21.7	4.5	ÖLÜDENİZ
10.6.2012	12:49:36.82	36.470	28.91	21.6	4.9	ÖLÜDENİZ
10.6.2012	12:44:16.29	36.452	28.91	21.3	6	ÖLÜDENİZ
12.6.2012	21:58:12.21	36.458	28.91	20.6	4.5	ÖLÜDENİZ
14.6.2012	16:46:06.75	36.390	29.05	19.7	4.9	BOGAZICI-FETHİYE (MUĞLA)
25.6.2012	13:05:28.62	36.442	28.94	27	5.3	ÖLÜDENİZ



Şekil 15. 6. Bölge Probalistik Deprem Tehlike Analizi



Şekil 16. 6. Bölge Poisson olasılık dağılımına göre deprem risk analizi ($M_s \geq 4,5$)

8.6.1 Bölgenin Deprem Tehlikesi ve Risk Analizi

Türkiye'nin aktif deprem bölgelerinden biri olduğu gerçeği hiçbir zaman göz ardı edilmemelidir. Dolayısıyla yatırımlar yapılırken, o bölgede kentsel gelişmenin planlanması kaçınılmazdır. Özellikle inşaat sorunları ile ilgili olarak yapılacak yer seçiminde, bölgenin jeolojik yapısının ve jeofizik-jeoteknik özelliklerinin yanı sıra, depremselliğinin de değerlendirilmesi gerekmektedir. Proje bölgesinde gerçekleştirilen deniz tabanından itibaren 30-50 metre derinliğe kadar yer altı yapısının düşey ve yanal yöndeki değişimlerin belirlenmesi için yapılan yüksek çözünürlüklü sismik yansıma çalışmalarının sonucunda 'Deprem Risk Analizi' çalışması aşağıdaki tabloda özetlenmiştir. Planlama bölgeleri bazında ayrıntılı olarak araştırma raporundaki "Jeolojik Yapı" bölümünde değerlendirilen çalışma sonucunda elde edilen jeolojik risk haritası CBS tabanlı olarak verilmiştir.

Tablo 19. Bölgelere Göre Jeoloji Durumu

			DENİZ	DEPREME
			İNŞAATLARINA (KAZIK, SIVILAŞMA RİSKİ	VE
			KESON, DOLGU YAPIMI)	
1. BÖLGE	Alüvyonlar (Qal)	Kum, çakıl, çamur ve blok birikintileri	DÜŞÜK	YÜKSEK
	Plaj Çökelleri (Qp)	Kum, çakıl	DÜŞÜK	YÜKSEK
	Yamaç Molozu ve Birikinti	Yamaç molozu ve birikinti konileri	ORTA	ORTA
	Kerme formasyonu (Tmke)	Konglomera, kumtaşı ve çamurtaşı	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Hisartepe volkanitleri (Tvh)	Trakiandezit, Andezit, Latit ve Dasit volkanitleri	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Söke formasyonu (Tçs)	Polijenik Konglomeralar- Kumtaşı	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Varsakyayla Formasyonu (Tev)	Kumtaşı, Kiltaşı	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Ula Mermerleri(JKu)	Kristalize kireçtaşı, Dolomit aralanmaları	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Bafa formasyonu (Pzş)	klorit şist,	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Şenköy formasyonu (Pmş)	Kireçtaşı aralanmaları	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Bozdağ grubu (TRJKb)	Dolomit ve Dolomitik kireçtaşları	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Akyar kireçtaşı (plak)	Killi kireçtaşı	YÜKSEK	DÜŞÜK
	2. BÖLGE	Alüvyonlar (Qal)	Kum, çakıl, çamur ve blok birikintileri	DÜŞÜK
Traventer (Qtr)		Çakıllı, breşik ve yoğun karbonatlı	YÜKSEK	DÜŞÜK
Akyar kireçtaşı (plak)		Killi kireçtaşı	YÜKSEK	DÜŞÜK
Çameli Formasyonu (plç)		Gösel kiltaşı, marn, killi kireçtaşı, kumtaşı vb.	YÜKSEK	DÜŞÜK
Kerme formasyonu (Tmke)		Konglomera, kumtaşı ve çamurtaşı	YÜKSEK	DÜŞÜK
Yatağan Formasyonu (Tmy)		Çakıltası, çamurtaşı ve kumtaşı aralanmas	YÜKSEK	DÜŞÜK
Ula Mermerleri(JKu)		Kristalize kireçtaşı, Dolomit aralanmaları	YÜKSEK	DÜŞÜK
Kayaköy Formasyonu (TRJk)		Kristalize- dolomitize kireçtaşı	YÜKSEK	DÜŞÜK
Karaova Formasyonu(TRko)		Kuvars, kumtaşı, şist ve fillit	YÜKSEK	DÜŞÜK
Bafa formasyonu (Pzş)		klorit şist,	YÜKSEK	DÜŞÜK
Kavaklıdere Grubu (Pzk)		Granat, şist,fillit ve kuvars şist içermektedir.	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Alüvyonlar (Qal)	Kum, çakıl, çamur ve blok birikintileri	DÜŞÜK	YÜKSEK
	Yıldırımli formasyonu (plyık)	Hem karasal ,hemde denizel çökelleri kapsar	ORTA	ORTA
	Kerme formasyonu (Tmke)	Konglomera, kumtaşı ve çamurtaşı	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Yatağan Formasyonu (Tmy)	Çakıltası, çamurtaşı ve kumtaşı aralanmas	YÜKSEK	DÜŞÜK

3. BÖLGE	Bodrum Volkanitleri (Tmb)	Andezit, latit, traki-andezit ve dasitik türde lavlardan oluşur	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Kızılcadağ Melanj ve Olistostromu	Dolomit, radyolarit, çört, volkanit vb	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Karaböğürtlen Formasyonu (Kka)	Kumtaşı, kıltaşı, çörtlü kireçtaşı, konglomera vb.	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Marmaris Peridotiti (Kmo)	Harzburjit, dunit, serpantinit, serpantinitleşmiş harzburjit, dunit, vb .	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Ula Mermerleri(JKu)	Kristalize kireçtaşı, Dolomit ardaanmaları	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Kayaköy Formasyonu (TRJk)	Kristalize- dolomitize kireçtaşı	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Kavaklıdere Grubu (Pzk)	Granat, şist,fillit ve kuvars şist içermektedir.	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Karaova Formasyonu(TRko)	Kuvars, kumtaşı, şist ve fillit	YÜKSEK	DÜŞÜK
4. BÖLGE	Alüvyonlar (Qal)	Kum, çakıl, çamur ve blok birikintileri	DÜŞÜK	DÜŞÜK
	Yıldırımli formasyonu (plyık)	Hem karasal ,hemde denizel çökelleri kapsar	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Kerme formasyonu (Tmke)	Konglomera, kumtaşı ve çamurtaşı	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Yatağan Formasyonu (Tmy)	Çakıltaşı, çamurtaşı ve kumtaşı ardaanmas	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Kızılcadağ Melanj ve Olistostromu (Kkzm)	Dolomit, radyolarit, çört, volkanit vb	YÜKSEK	DÜŞÜK
4.BÖLGE DEVAM	Formasyon	Jeoloji Açıklama	DENİZ İNŞAATLARINA (KAZIK, KESON, DOLGU YAPIMI)	DEPREM RİSKİ VE
	Karaböğürtlen Formasyonu (Kka)	Kumtaşı, kıltaşı, çörtlü kireçtaşı, konglomera vb.	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Marmaris Peridotiti (Kmo)	Harzburjit, dunit, serpantinit, serpantinitleşmiş harzburjit, dunit, vb .	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Ula Mermerleri(JKu)	Kristalize kireçtaşı, Dolomit ardaanmaları	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Kayaköy Formasyonu (TRJk)	Kristalize- dolomitize kireçtaşı	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Kavaklıdere Grubu (Pzk)	Granat, şist,fillit ve kuvars şist içermektedir.	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Karaova Formasyonu(TRko)	Kuvars, kumtaşı, şist ve fillit	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Alüvyonlar (Qal)	Kum, çakıl, çamur ve blok birikintileri	DÜŞÜK	YÜKSEK
Plaj Çökelleri (Qp)	Kum, çakıl	DÜŞÜK	YÜKSEK	
Yamaç Molozu ve Birikinti	Yamaç molozu ve birikinti konileri	ORTA	ORTA	
Alüvyon Yelpazeleri (Qay)	Alüvyon yelpazesi	ORTA	ORTA	
Çameli Formasyonu (plç)	Gölsel kıltaşı, marn, killi kireçtaşı, kumtaşı vb.	YÜKSEK	DÜŞÜK	

5. BÖLGE	Ofiyolitli Melanj (KTm)	Serpantinit, kireçtaşı blokları	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Orhaniye Formasyonu (JKo)	Çörtlü mikrit, az volkanit, radyolarit, çört	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Karaböğürtlen Formasyonu (Kka)	Kumtaşı, kiltası, çörtlü kireçtaşı, konglomera vb.	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Marmaris Peridotiti (Kmo)	Harzburjit, dunit, serpantinit, serpantinitleşmiş harzburjit, dunit, vb .	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Çövenliyayla Volkaniti (Trçö)	Bazalt, spilitik bazalt, radyolarit, çört, şeyl, çörtlü kireçtaşı	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Göçgediği Formasyonu (Kg)	Çörtlü mikrit, kalsitürbidit	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Sandak Formasyonu (Js)	Kireçtaşı, dolomit, dolomitik kireçtaşı, çörtlü mikrit	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Kayaköy Dolomiti (TRJk)	Dolomit, dolomitik kireçtaşı	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Mandırkaya Formasyonu (JKm)	Neritik kireçtaşı, dolomit, dolomitik kireçtaşı	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Faralya Formasyonu (Tf)	Kırmızı mikrit, breş, spilit, bazalt, kumtaşı, kiltası vb.	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Babadağ Formasyonu (JKb)	Mikrit, çörtlü mikrit, kalsitürbidit	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Ağaçlı Formasyonu (Ja)	Algli kireçtaşı, dolomit, dolomitik kireçtaşı	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Elmalı Formasyonu (Te)	Kumtaşı, kiltası, siltaşı	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Belenkavak Formasyonu (TRb)	Bitkili kumtaşı, şeyl	YÜKSEK	DÜŞÜK
Sinekçi Formasyonu (Tms)	Algli kireçtaşı, killi kireçtaşı, kiltası	YÜKSEK	DÜŞÜK	
6. BÖLGE	Alüvyonlar (Qal)	Kum, çakıl, çamur ve blok birikintileri	DÜŞÜK	YÜKSEK
	Plaj Çökelleri (Qp)	Kum, çakıl	DÜŞÜK	YÜKSEK
	Yamaç Molozu ve Birikinti	Yamaç molozu ve birikinti konileri	ORTA	ORTA
	Alüvyon Yelpazeleri (Qay)	Alüvyon yelpazesi	ORTA	ORTA
	Çameli Formasyonu (plç)	Gösel kiltası, marn, killi kireçtaşı, kumtaşı vb.	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Ofiyolitli Melanj (KTm)	Serpantinit, kireçtaşı blokları	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Orhaniye Formasyonu (JKo)	Çörtlü mikrit, az volkanit, radyolarit, çört	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Karaböğürtlen Formasyonu (Kka)	Kumtaşı, kiltası, çörtlü kireçtaşı, konglomera vb.	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Marmaris Peridotiti (Kmo)	Harzburjit, dunit, serpantinit, serpantinitleşmiş harzburjit, dunit, vb .	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Çövenliyayla Volkaniti (Trçö)	Bazalt, spilitik bazalt, radyolarit, çört, şeyl, çörtlü kireçtaşı	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Göçgediği Formasyonu (Kg)	Çörtlü mikrit, kalsitürbidit	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Sandak Formasyonu (Js)	Kireçtaşı, dolomit, dolomitik kireçtaşı, çörtlü mikrit	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Kayaköy Dolomiti (TRJk)	Dolomit, dolomitik kireçtaşı	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Mandırkaya Formasyonu (JKm)	Neritik kireçtaşı, dolomit, dolomitik kireçtaşı	YÜKSEK	DÜŞÜK

	Formasyon	Jeoloji Açıklama	DENİZ İNŞAATLARINA (KAZIK,	DEPREM VE
			KESON, DOLGU YAPIMI) UYGUNLUK	SIVILAŞMA RİSKİ
6. BÖLGE DEVAM	Faralya Formasyonu (Tf)	Kırmızı mikrit, breş, spilit,	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Babadağ Formasyonu (JKb)	Mikrit, çörtlü mikrit, kalsitürbidit	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Ağaçlı Formasyonu (Ja)	Algli kireçtaşı, dolomit,	YÜKSEK	DÜŞÜK
	İncirbeleni Formasyonu (Pi)	Radyolarit, çört ve spilit ara	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Elmalı Formasyonu (Te)	Kumtaşı, kiltası, silttaşı	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Belenkavak Formasyonu	Bitkili kumtaşı, şeyl	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Sinekçi Formasyonu (Tms)	Algli kireçtaşı, killi kireçtaşı,	YÜKSEK	DÜŞÜK
7.BÖLGE	Alüvyonlar (Qal)	Kum, çakıl, çamur ve blok	DÜŞÜK	YÜKSEK
	Plaj Çökelleri (Qp)	Kum, çakıl	DÜŞÜK	YÜKSEK
	Kos-Nysiros Volkanik Ürünleri	Tüf, süngertaşı ve lav	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Yıldırımli formasyonu (plyık)	Hem karasal ,hemde denizel	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Bencik Konglomerası (Tebe)	Ofiyolitten türeme konglomera	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Orhaniye Formasyonu (JKo)	Çörtlü mikrit, az volkanit,	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Kızılcadağ Melanj	Dolomit, radyolarit, çört,	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Karaböğürtlen Formasyonu	Kumtaşı, kiltası, çörtlü kireçtaşı,	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Marmaris Peridotiti (Kmo)	Harzburjit, dunit, serpantinit,	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Göçgediği Formasyonu (Kg)	Çörtlü pelajik kireçtaşı	YÜKSEK	DÜŞÜK
Kayaköy Formasyonu (TRJk)	Kristalize- dolomitize kireçtaşı	YÜKSEK	DÜŞÜK	
	Alüvyonlar (Qal)	Kum, çakıl, çamur ve blok	DÜŞÜK	YÜKSEK
	Kerme formasyonu (Tmke)	Konglomera, kumtaşı ve	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Ofyolitli melaj (Ktm)	Serpantinit, serpantinleşmiş	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Orhaniye Formasyonu (JKo)	Çörtlü mikrit, az volkanit,	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Kızılcadağ Melanj ve	Dolomit, radyolarit, çört,	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Orluca Formasyonu (TRo)	Kumtaşı, kiltası, kireçtaşı vb	YÜKSEK	DÜŞÜK
Karanasıflar Formasyonu	Kireçtaşı ve çört elemanlı	YÜKSEK	DÜŞÜK	

8. BÖLGE	Marmaris Peridotiti (Kmo)	Harzburjit, dunit, serpantinit,	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Çövenliyayla Volkaniti	Bazalt, tüf ve kireçtaşlarından	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Güverdağı Formasyonu	Algli kireçtaşları	YÜKSEK	DÜŞÜK
	Bayırköy formasyonu (TRby)	Dolomit, silttaşı ve kiltaşları	YÜKSEK	DÜŞÜK

9 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE OLASI AFET TEHLİKELERİ ÇERÇEVESİNDE SENARYO ANALİZLERİ

İklim değışikliğinin sonuçlarına hazırlıklı olunması ve olumsuz etkilerinin en aza indirilmesi için iklimde gözlenen değışikliklerin ve eğilimlerin gelecekte nasıl olacağıın tahmin edilmesi ve bu değışikliklerin doğal ve insan sistemlerine etkilerinin belirlenmesi gerekmektedir. Modeller ile elde edilen geleceğe yönelik iklim öngörülerinde değışik senaryolar kullanılmaktadır. Bu senaryolar, IPCC (Inter-governmental Panel on Climate Change) adlı Birleşmiş Milletlerin Dünya Meteoroloji Teşkilatı tarafından hazırlanmış ve Emisyon Senaryoları Özel Raporu (SRES) olarak yayımlanmıştır. Senaryolarda, gelecek için sera gazı emisyonları hesaplanırken, nüfus artışı, enerji kullanımı, ekonomiler, teknolojik gelişmeler, tarım ve arazi kullanımındaki değışiklikleri için değışik kabuller kullanılarak dört ana senaryo ailesi (A1, A2, B1 ve B2) ve bunlar da kendi içlerinde farklı senaryolara ayrıştırılarak 40 kadar senaryo üretilmiştir.

A1 senaryo ailesinde Dünya hızlı bir kalkınma sürecine girmekte, küresel nüfus yüzyılın ortasında tepe noktasına ulaşmakta ardından düşmeye başlamaktadır. Yeni ve daha verimli teknolojiler hızla kullanıma girmektedir. Bölgesel farklılıkların azaldığı, kültürel etkileşim ve toplumlar arası paylaşımın en yüksek olduğu senaryo grubudur. A1 senaryosu ailesinde üç alt teknolojik kırılma bulunmaktadır. Fosil yakıtların yüksek oranda kullanımına devam edildiği kabulü A1FI senaryosunda bulunmaktadır. A1T senaryosunda ise yenilenebilir enerji kaynaklarının daha yüksek oranda kullanıldığı kabulü yer almaktadır. A1B senaryo grubunda ise enerji kaynaklarında dengeli kullanım öngörülmüştür.

“En çok kullanılan senaryolardan biri olan A2 senaryo ailesinde, heterojen bir dünya nüfusu tanımlanmıştır. Yerel değerlerin daha fazla korunacağı; bölgeler arası doğurganlık oranı farklılıklarının devam edeceği, buna bağlı olarak nüfusun sürekli artacağı öngörülmektedir. Ekonomik gelişmelerde bölgesel karakterin devam edeceği bu senaryo ailesinde teknoloji ve gelir dağılımında yakınsama en düşük seviyede olacaktır.

B1, en olumlu senaryo ailesidir. Nüfusla ilgili öngörü A1 senaryo ailesiyle aynıdır; 21. yüzyıl ortasına kadar artacak ardından düşüş olacaktır. Hizmet ve bilgi ekonomisine doğru geçiş olacaktır. Daha verimli kaynak kullanan temiz teknolojilerin üretim sektöründe egemen olduğu bir dünya öngörülmektedir.

B2 ise ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirlikte yerel çözümlerin vurgulandığı, nüfusun ortalama bir seviyede arttığı, ekonomik gelişmenin orta seviyede olduğu, teknolojik değişimin çok hızlı olmamakla beraber daha yaygın olduğu bir dünya üzerine kurgulanmıştır. Bu senaryolarda gelecek için sera gazı emisyonları hesaplanırken kullanılan demografik gelişim, sosyo-ekonomik gelişim ve teknolojik değişim öngörülleri Tablo 20’de verilmektedir. Tablo dört ana senaryoya göre atmosfere salınacak karbondioksit miktarının yıllık değişim tahminleri gösterilmektedir.

Kaynak: IPCC Special Report on Emission Scenarios, 2000.

Tablo 20: Kullanılan Demografik Gelişim, Sosyo-Ekonomik Gelişim Ve Teknolojik Değişim Öngörülleri

Senaryo	Fosil Kaynaklı CO ₂ (GtC/yıl)			Arazi Kaynaklı CO ₂ (GtC/yıl)			Kümülatif CO ₂ (GtC) 1990-2100
	1990	2050	2100	1990	2050	2100	
A1FI	6,0	23,1	30,3	1,1	0,8	-2,1	2.189
A1B	6,0	16,0	13,1	1,1	0,4	0,4	1.499
A1T	6,0	12,3	4,3	1,1	0,0	0,0	1.068
A2	6,0	16,5	28,9	1,1	0,9	0,2	1.862
B1	6,0	11,7	5,2	1,1	-0,4	-1,0	983
B2	6,0	11,2	13,8	1,1	-0,2	-0,5	1.164

20. yüzyılda gözlenen iklim değişikliklerinin büyük bölümünün El Nino-Güneyli Salınım (ENSO) ve Kuzey Atlantik Salınımının (NAO) aralarında bulunduğu iklim değişkenliği senaryoları ile açıklanabilmektedir. Modellerin güvenilirliği, onların fiziksel temellerine (kütlenin, enerjinin ve momentumun korunması kanunlarına ve verilerin yeterliliğine) ve gözlenen (yakın) ile geçmiş (paleo) iklim değişikliklerini temsil etmelerine bağlıdır. Belirsizlikler, özellikle, öngörülen değişikliklerin büyüklüğü ve zamanlaması ile bölgesel ayrıntılar üzerinde etkili olmaktadır. Bununla birlikte, model sonuçları, şu anki hallerine kadar geçen süreçte, sera gazlarının atmosferde artan birikimlerine yanıt olarak iklimin önemli ölçüde ısınacağını belirtmektedir. IPCC'nin Dördüncü Değerlendirme Raporuna göre küresel iklimde öngörülen değişiklikler aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

En gelişmiş iklim modelleri, bir dizi IPCC SRES senaryosu için küresel ortalama yüzey sıcaklıklarında gelecek yirmi yıl içinde 0,2 C°/on yıl oranında bir artış olacağını öngörmektedir. Sera gazı salınımları 2015 yılı düzeylerinde durdurulsa bile, bu ısınma 0.1 C°/on yıl oranında olacaktır.

2090-2099 dönemi ortalama yüzey sıcaklığının, 1980-1999 dönemi ortalamasına göre en iyimser senaryoda (B1) ortalama 1,8 C° ve en kötümser senaryoda (A1FI) ortalama 4,0 C° artacağı beklenmektedir. Öngörülen ısınma oranları, 20. yüzyılda gözlenenlerden daha büyüktür.

10 OLASI AFET TEHLİKELERİ VE SENARYOLAR

Dünyanın birçok bölgesinde hem artış hem de azalma olarak nehir akış hacminde meydana gelen görünür eğilimler mevcuttur. Bunlar sadece bölgelerdeki hava sıcaklığı veya yağışlardaki değişikliklerle açıklanamaz. Ancak buzullarda geniş çaplı ve gittikçe artan bir gerileme ve pek çok bölgede ilkbahar ile kış aylarında nehir akışlarında zaman içinde ileriye ve geriye doğru kaymalar iklimlerde meydana gelen değişimlerle açıklanır. İklim değişiminin, dere akışları ve zemin suyu beslenmesi üzerindeki etkisi kıyı bölgelerinde yağışlarda görülen değişmelere göre daha belirgin etki yaratır. Dünyanın bazı bölgelerinde senaryolar arasında değişimin yönü tutarlıdır ama değişimin büyüklüğü tutarlı değildir. Buzullardaki gerileme büyük bir ihtimalle devam edecektir ve pek çok küçük buzul ortadan kaybolabilir. Su kalitesi, genel olarak daha yüksek su sıcaklığının sonucunda bozulmaya uğrayabilir, ancak bölgesel olarak daha yoğun akışların etkisi bunu telafi edebilir. Daha düşük akışlar, su kalitesi bozulmalarını arttıracaktır. Çoğu bölgede, su baskınlarının (taşkın) büyüklüğü ve sıklığı artabilir. Pek çok bölgede ise düşük akış olayları azalabilir. Nüfus artışı ve ekonomik kalkınma yüzünden suya yönelik talep genel olarak artmaktadır, fakat bazı ülkelerde düşmektedir. Belediyeler ve sanayiden gelen taleplerin iklim değişimi tarafından etkilenmesi pek mümkün değildir, ancak sulama için çekilen su miktarlarını etkileyebilir. İklim değişiminin su kaynakları üzerindeki etkisi, sadece nehir akışındaki hacim, zamanlama (kar erimesi), nitelik ve zemin suyu beslenmesinde meydana gelen değişmelere bağlı değildir. Aynı zamanda sistem özelliklerine, sistemin üzerinde meydana gelen değişken baskılara, sistem yönetim evrimine ve nihayet iklim değişmesine yönelik tedbirlerin uygulanmış olmasına bağlı olmaktadır.

Kıyı bölgelerinde sulak alanların ekosistemlerinde, ırmaklar ve yer altı sularında suyun kalitesi iklim değişikliğinden etkilenmektedir. Kıyı bölgelerindeki senaryo çalışmaları 1992'de düzenlenen Uluslararası Su ve Çevre Konferansı'nda kabul edilen Dublin Bildirgesine (Dublin Statement) dayanır. Bildirge su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımını özendirme, mevcut kaynakların bozulmasını önlemek amacıyla yayınlanmış ve metodolojik gelişmeleri, iklim değişkenliği etkisini ve iklim değişmelerine uyum sağlamak için sarf edilen çabaları irdelemiştir.

Yöntem olarak Senaryo Analizi, iklim değişmesi etkisinin değerlendirilmesinde merkezi bir rol oynamaktadır, fakat su kaynağı değerlendirilmesinde yaygın olarak uygulanmaktadır. Senaryo analizi, iklim değişmesi etkisinin değerlendirilmesinde olduğu gibi genel bir eğilim olarak farklı senaryoların etkilerini benzeştirir. Risk analizi ise, farklı ihtimalli “geleceklere” göre belli eşiklerin aşılma riskini değerlendirmektedir. Bu yaklaşım genellikle hidrolojik verilerin tahminini içerir. İklim değişmesi, verilerin üretildiği temel gözlemlerin iklim değişme senaryolarına göre değiştirilerek risk analizine dahil edilmesidir.

Dünyanın çeşitli bölgelerinde senaryolar açısından farklı eğilimler mevcuttur; örneğin Kuzey Yarıkürenin orta ve yüksek enlemlerinde (kutba yakın bölgelerde), özellikle sonbahar ve kış aylarında bir artış ve her iki yarıkürede, tropik ve alt-tropikal bölgelerde bir azalma mevcuttur. İklim modelleri, yüksek ve orta enlemlerde ve çoğu ekvator bölgesinde yıllık yağışlarda iklim değişmesinin sonucu olarak ortaya çıkan artışların ve alt-tropik bölgelerde görünen azalmaların benzeşimini yapmaktadır. Ancak dünyanın pek çok geniş coğrafyasında, küresel ısınmaya bağlı olan değişmeler doğal olarak büyük bir zaman zarfını kapsayan on yıllık dönemlerde meydana gelen değişkenlikle kıyaslandığı zaman küçük kalmaktadır. Mevsimsel yağışlardaki değişmeler, alansal olarak daha da değişken olup, bir bölgenin klimatolojisinde meydana gelen değişmelere bağlıdır. Genel olarak, kara üzerinde gözlenen en büyük yağış değişmeleri (yüzdeler olarak), iklim modelleri arasında büyük farklılıklar olmasına rağmen, kutba yakın bölgelerde, bazı ekvatorial bölgelerde ve Güneydoğu Asya’da bulunmaktadır.

Kıyasal Su Bütçesi Senaryosu: Küresel ısınmanın sonucu olarak gerçekleşen mevsimsel ve yıllık yağış toplamalarının nispi değişkenliğinde bir artış görülmektedir. Sağanak yağış sıklığında meydana gelebilecek değişmelerin çoğunlukla kaba alansal çözünürlüğü yüzünden küresel iklim modellerinden çıkarılması oldukça zordur. Ancak, sağanak yağış sıklığının genel olarak küresel ısınma ile birlikte kıyı bölgelerinde artacağı görülmektedir. Artan sıcaklıklar, kıyı bölgelerindeki sıradağlarda kar yağma sıklığını azaltacaktır. Kıyı alanında buharlaşma, açık su yüzeylerinden, topraktan, ılg zemin suyundan, bitki örtüsünde depolanan sulardan, bitkilerde meydana gelen terlemeden meydana gelmektedir. Potansiyel buharlaşmadaki artışların, büyük ölçüde daha yüksek sıcaklığın sonucu olan buhar basıncı açığı sonucunda meydana gelen artışlara bağlı olarak, kıyı bölgelerinde buharlaşmanın artacağı öngörülebilir.

Bitki örtüsü, çeşitleri ve özellikleri buharlaşma olayında çok önemli rol oynamaktadır. Yağışın azalması büyük ölçüde bitki örtüsünün türüne de bağlıdır. Farklı bitki örtüsü türleri, farklı terleme oranlarına sahiptir. Bununla beraber, farklı bitki örtüsü çeşitleri, bitki üzerindeki havada farklı

türbülanslar ortaya çıkarır ve hava burgacı arttıkça buharlaşma da artar. Kıyı bölgelerinde bitki örtüsünde meydana gelen bir değişiklik – iklim değişiminin sonucunda dolaylı olarak – kıyısal alanda ve bu alanı etkileyen su havzasında su dengesini değiştirecektir.

İklim değişikliği etkisi ile pek çok aşırı hidrolojik olay, seller ve kuraklıklar dâhil, meydana gelmiştir. Ancak kıyı bölgelerindeki sel olaylarını tetikleyen sağanak/uzun yağışlarda (veya kar erimesinde) ortaya çıkan değişimler için geçerli senaryolar iklim değişikliği temelli değildir. Çünkü küresel iklim modelleri kısa süren, yüksek yoğunlukta yerel sağanak yağışların benzeşimini yapamamaktadır. Sellerle kıyaslanınca, kuraklıkların nitelik olarak tanımlanması çok daha zordur. Kuraklıklar, yağış açığı, toprak nem açığı, nehirlerde akış açığı, düşük zemin suyu seviyeleri veya haznelerdeki suyun seviyesinin düşüklüğü olarak nitelendirilebilir. Yaz aylarında kısa süren bir sel, su haznelerine akan yüzeysel suda uzun süren bir düşüşün ortaya çıkması su kaynakları kuraklığını sona erdiremeyebilir. Bu yüzden su kaynağı kuraklıkları, yalnız iklime ve hidrolojik “girdilere” bağlı değil, fakat kritik bir şekilde su kaynakları sisteminin özelliklerine ve kuraklık yönetim metotlarına bağlıdır. Farklı düşük nehir akış göstergeleri arasında asgari akışların büyüklüğü, akışların belli bir eşğin altına düşme süresi, asıl akışlar ve belirlenmiş bir eşğin arasındaki toplama farkı gibi ölçütler bulunmaktadır.

Kıyısal Su Kalitesi Senaryosu: Kıyı bölgelerindeki su kalitesi, kimyasal, fiziksel ve biyolojik özelliklerin işlevidir. “Kalite” kelimesi, belli bir standartla bağıntılı olan bir niteliği içerdiği için değerli bir terimdir. Suyun farklı kullanım amaçları, farklı standartları taşımaktadır. Kirlenme ise, genel bir şekilde suyun (yani onun kalitesinin) kimyasal, fiziki veya biyolojik karakteristiklerinde meydana gelen bir düşüş olarak tanımlanabilmektedir. Bu düşüş, suyun belli bir kullanımını veya söz konusu suyun içinde bulunan ekosistemleri etkileyecek niteliktedir. Suyu kirleten belli başlı maddelerin arasında

(a) alıcı ortamlardaki oksijeni azaltan organik maddeler,

(b) göller ve denizin sahil bölgelerinde algların fazla çoğalmasına yol açan besin maddeleri. Bu olay, “ötrifikasyon” olarak bilinmektedir. Bunun sonucu olarak, zehirli olabilecek ve çürüdükleri zaman büyük miktarda oksijen tüketen alg menevişleri ortaya çıkmaktadır,

(c) zehirli ağır metaller ve organik bileşimler. Su kirlenmesinin derecesi, kirleten maddelerin yoğunluğu alıcı ortamların asimilasyon kapasiteleri tarafından tayin edilmektedir.

Nehir suyunun kimyasal niteliği, nehre yüklenen kimyasalların, su sıcaklığının ve akış hacminin işlevidir. Bu yük, havzanın jeolojik ve arazi kullanım özelliklerine ve havzada meydana gelen insan

faaliyetlerine bağlıdır. Tarım, sanayi ve kentsel su kullanımının sonucu olarak, “kirletici” maddelerin girdisi de mevcuttur.

Tarımsal “girdiler”, iklim değişimi tarafından en çok etkilenen unsurdur. Değişen iklim, tarımsal uygulamaları değiştirebilmektedir. Değişen iklim, toprakta meydana gelen kimyasal süreçleri de hava tesiriyle kimyasal bozulmayı etkileyebilir. Suyun kimyasal yükü, onun nehir yatağına ulaşmasına bağlıdır. Örneğin nitratlar sık sık uzun kuraklık dönemlerinin ardından meydana gelen sağanak yağışlarca nehirlere alınıp götürülmektedir. Nehirler de çıkış ağzı olarak bu yükü kıyı bölgelerinde denize taşımaktadır.

Su Sıcaklığı Senaryosu: Deniz, lagün ve nehir suyunun sıcaklığı, sadece atmosferik sıcaklığa değil, aynı zamanda rüzgâr ve güneş radyasyonuna da bağlıdır. Deniz, lagün ve nehir suyunun sıcaklığı, hava sıcaklığına göre daha az artmaktadır. Ancak, biyolojik ve kimyasal süreçler büyük ölçüde su sıcaklığına bağlıdır. Daha yüksek deniz, lagün ve nehir suyu sıcaklıkları ise, genel olarak kimyasal türlerin konsantrasyonunda artışa yol açar. Daha sıcak deniz suyunda; erimiş oksijen konsantrasyonları daha düşük olup, iklim değişikliğine bağlı olarak artan sıcaklık, kıyı bölgelerindeki sulak alanlarda, durgun ve düşük akıntıya sahip koylarda, çürüdükleri zaman oksijeni tüketen alg menevişlerinin çoğalmasına (ötrifikasyon) ve bu bölgelerin insan tarafından kullanılmamasına yol açar. Kıyı bölgelerinde ötrifikasyon riski yüksek olan alanlar, iklim değişikliği açısından da riskli alanlardır. Bu risk azaltılmadan bu alanlarda kıyı projeleri açısından bir planlama yapılmaması gerekir.

Kıyı Alanı Havza Yönetim Senaryosu: Drenaj ağının yoğunluğu, iklimin topoğrafik harita üzerindeki etkisini yansıtmaktadır. SWMM gibi modellerin havza bazındaki uygulamaları, havza drenaj yoğunluğunun iklim değişmesine hassas olduğunu ve yoğunlukta cereyan eden bir değişimin yönünün yalnız iklim değişmesine değil, yürürlükte olan iklim rejimine bağlı olduğunu göstermektedirler.

Nehir yatağı erozyon ve sedimantasyon eğilimleri, çoğunlukla zaman içinde nehir akışında meydana gelen değişimlerce belirlenir. Son elli yılda nehir akışında insan etkileri veya doğal iklim değişkenliğinden kaynaklanan değişimler ve buna bağlı olan nehir yatağındaki değişimler, gelecekte ortaya çıkabilecek değişimleri belirlemez. Bu nedenle erozyon ve sedimantasyon süreçlerini benzeştiren SWMM gibi modellerin havza bazında kullanılarak, kıyı bölgelerine olan etkilerinin tahmin edilmesi gerekir. Nehir yataklarında meydana gelebilecek değişimler ile ilgili değerlendirmeler, ileride meydana gelebilecek daha büyük seller, artan nehir yatağı erozyonuyla

doğrudan bağlantılı olduğundan hidrolojik modellerle kıyı bölgelerine boşalan havza bazında modellenmelidir.

İklim değişikliği sonucunda, kullanım için çekilen su miktarı ve bu suyun kullanımı üzerindeki potansiyel etkisini değerlendirmek gerekir. “Talep” kelimesi, iktisadi anlamda belli bir hizmet veya mala karşı para verme gönüllülüğü anlamına gelmekte; fiyat, gelir (haneler için), üretim (sanayi veya tarım için), aile yapısı, eğitim seviyesi gibi pek çok değişkenin işlevini içermektedir. Talep işlevinin faydası, hem sebep teşkil eden değişkenlerdeki değişmelerin etkilerini tahmin etme, hem de talep eden tarafın “ödeme gönüllülüğünün ölçülmesinde talep eden tarafın edindiği brüt faydaların ölçüsü olarak bulunmaktadır. Bu “ödeme gönüllülüğü” fiyat-miktar düzeyindeki talep işlevinin altında bulunan alanı ölçmektedir. Satın alınan miktarlar (zaman içinde kullanım için çekilen su miktarları veya kullanılan su), talebi etkileyen unsurların karşılıklı etkisi bazında yukarıda tanımlandığı şekildedir. Talepler, iki boyutlu “nehir içi” veya “nehir dışı” veya tüketime bağlı veya bağlı olmayan talepler olarak sınıflandırılabilir. “Nehir içi” talepleri, sudan nehir yatağında veya göldeyken faydalanır, kullanım için su çekilmez. Örnek olarak ekosistem kullanımı, nakliyat, hidroelektrik santralleri, rekreasyon ve su mecrasının atık su deşarjı için kullanılması verilebilmektedir. “Nehir dışı” taleplerinde su nehir, göl veya yeraltı suyundan çıkarılmaktadır. Bunların içinde evsel, sınai ve tarımsal talepler vardır; sanayi ve santrallerdeki soğutma sistemleri için kullanılan su buna dâhildir. İklim değişmesi, suya yönelik taleplerin üzerinde potansiyel bir etki oluşturmaktadır. Kıyı belediyelerden gelen talebin iklim değişmesine karşı olan hassasiyeti yukarıda tanımlanan suyun kullanım şekillerine bağlıdır. Sanayide işlem amaçlı su kullanımı ise, iklim değişmesine karşı hassas değildir. Teknolojiler ve kullanım tarzları tarafından şartlandırılmaktadır. Soğutma suyuna yönelik talepler ise, iklim değişmesi tarafından etkilenebilir. Artan su sıcaklıkları, soğutmanın etkisini azaltıp, daha fazla suyun kullanılmasını ve tabii ki, onları daha verimli kılmak için, asıl soğutma teknolojilerinde değişmeleri getirebilir.

Tarımdan gelen talepler ise, özellikle sulamaya yönelik olanlar iklim değişmesine karşı çok daha hassastır. İlk olarak, yerel iklimde, sulamanın zamanlaması ve ona duyulan ihtiyacı değiştirebilir. Artan kuraklık, artan taleplere yol açabilir, ancak eğer toprak nem içeriği yılın kritik dönemlerinde artarsa, bu talepler azalabilir. Küresel çapta ise net sulama ihtiyaçlarındaki artışlar ve düşüşler büyük ölçüde birbirlerini dengelemektedir. Kullanım için çekilen su miktarlarındaki asıl değişmeler, suyun sulama için verimli bir şekilde kullanılmasına bağlıdır. İklim değişmesinin sulamaya yönelik olan talepteki potansiyel etkisi, atmosferde gittikçe artan CO₂ konsantrasyonlarından meydana gelmektedir. Daha yüksek CO₂ konsantrasyonları, bitki gözeneklerinin iletkenliğini azaltmaktadır. Bu da su bütçesinde kısır döngü yaratabilir.

11 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ SENARYO ANALİZLERİ

Toprakta depolanan nem, tarım için hayati önem taşıyıp, buharlaşma oranının yeraltı suyu beslenmesi ve yüzeysel akış suyu üretilmesi üzerinde etkisi vardır. İklim değişmesinin toprak nemi üzerinde gözlenen yerel etkileri sadece iklim değişimi oranıyla değil, aynı zamanda toprak özellikleriyle de değişir. Toprağın su tutma kapasitesi, toprak nem açıklığındaki değişimleri etkileyecektir. Kapasite düşük olunca iklim değişmesine karşı hassasiyet yüksek olur. İklim değişmesi toprak karakteristiğini ve toprağın nem depolama özelliklerini etkileyebilir. Pek çok toprak türünün sızma ve su tutma kapasitesi, don olayının sıklığı ve yoğunluğu tarafından etkilenmektedir. Makro-gözenek, çatlak ve yarık beslenmesi, yer altı suyunun en fazla beslenme sağlayan yapılar arasındadır. Tüm bu mekanizmalar ışığında, kıyı bölgesi jeomorfolojisindeki bu değişimlere dayanan farklı senaryolar oluşturulmuştur. Yürürlükteki genel senaryolara göre 2080'li yıllar için öngörülen sıcaklık değişimlerinden bile çok daha büyük değişimleri temsil eden bu 2xCO₂ senaryoları kıyı bölgelerindeki su döngülerini temel almaktadır. Önümüzdeki 50 yıllık dönemlerde meydana gelecek iklim değişimi etkisinin kıyı bölgelerinde oldukça fazla olması beklenmektedir. Kıyı bölgelerindeki taşkın ovalarında bulunan sığ, açık yeraltı suyu akiferleri (ki bunlar, yarı-kurak ve kurak ortamlarında en sık rastlanan türlerdir), mevsimsel dere akışları tarafından beslenip doğrudan buharlaşma tarafından azaltılmaktadır. Beslenme olayında gerçekleşen değişimler, bu dere akışlarının süresinde ve üstlerinde bulunan katmanların geçirgenliği tarafından belirlenir. Bunlar yerel şartlara bağlı olarak artabilir veya azalabilir. Artan buharlaşma talepleri daha düşük bir zemin suyunun depolanmasıyla sonuçlanır ve kıyı bölgeleri akiferlerindeki su seviyesi azalır. Bunun sonucunda akifer (yer altı suyu deposu) tuzlanır.

Deniz seviyesindeki yükselme, kıyı bölgesindeki akiferlerde tuzlu su girişime sebep olacaktır. Bu girişimin miktarı yeraltı suyunun hidrolik eğimine bağlıdır. Sığ kıyı bölgesi akiferleri en büyük risk altında bulunan alanlardır. Denizlerin yükselmesiyle birlikte meydana gelen bir yağış azalması, toplanabilir su hacminde bir gerilemenin sebebi olup, bununla beraber az olan tatlı su kaynaklarının miktarlarını da azaltacaktır. Her durumda kıyı bölgeleri hem deniz seviyesinin yükselmesi, hem kıyı bölgesindeki yağışın azalması ve bunların sonucunda kullanılabilir yeraltı suyu rezervlerinin azalması riskleri ile önümüzdeki elli yıl içerisinde karşı karşıyadır.

Daha sıcak deniz suyunda; erimiş oksijen konsantrasyonları daha düşük olup, iklim değişikliğine bağlı olarak artan sıcaklık, kıyı bölgelerindeki sulak alanlarda, durgun ve düşük akıntıya sahip koylarda, yarı kapalı su alanlarında, lagünlerde, çürüdükleri zaman oksijeni tüketen alg menevişlerinin çoğalmasına (ötrifikasyon) ve bu bölgelerin insan tarafından

kullanılmamasına yol açar. Kıyı bölgelerinde ötrifikasyon riski yüksek olan alanlar, iklim değişikliği açısından da riskli alanlardır. Bu risk azaltılmadan bu alanlarda kıyı projeleri açısından bir planlama yapılmaması gerekir.

İklim değişikliğinin sonuçları, risk veya kaynak güvenilirliği üzerindeki etkileri yalnız nehir akışındaki biyofizik değişimler, beslenme, deniz suyunun yükselmesi ve su kalitesine bağlı değil, aynı zamanda su yönetim sisteminin özelliklerine bağlıdır. Kaynak sisteminin iklim değişmesine karşı olan hassasiyeti, birkaç fiziksel özelliğin ve daha önemlisi, toplumsal karakteristiğinin işlevidir. Hassasiyetle ilişkilendirilen fiziksel özellikler şunlardır:

- Tarım ve hayvancılık için yürürlükte olan hidroloji ve iklim rejimi,
- Mevsimsel yağışın sonucu olan aşırı mevsimsel veya kar erimesine bağlı olan bir hidroloji,
- Haznelerde depolanan suda yüksek ölçüde sedimantasyon,
- Toprak erozyonu ve ani sel baskın şartlarını özendirilen arazi kullanım eğilimleri,
- Ülkenin topraklarında iklimsel şartlarda bir değişkenlik eksikliği ve bunun sonucu olarak, faaliyetlerin başka bölgelere kaydırılmasının imkânsızlığı

İklim değişmesine karşı hassasiyeti arttıran toplumsal özellikler şunlardır.

- Hane düzeyinde uzun vadeli planlama ve tedariki önleyen yoksulluk ve düşük gelir düzeyleri,
- Su idare alt yapılarının eksikliği,
- Mevcut alt yapı bakımının yapılmaması, sonuç olarak onun bozulması,
- Sistem planlaması ve yönetimi için eğitimli ve uzmanlaşmış personel eksikliği,
- Amaca uygun, yetki sahibi olan kurum/kuruluşların eksikliği,
- Amaca uygun arazi kullanım planlaması eksikliği,
- Yüksek iskân yoğunluğu, nüfusun hareketliliğini engelleyen başka unsurlar,
- Hızlı nüfus artışından kaynaklanarak büyüyen su talebi,
- Risklere karşı tutucu tavırlar (yani, daha fazla mal ve hizmet karşılığı meydana gelen bazı risklerle yaşamaya karşı gönülsüzlük), ve
- Su yönetiminde rol oynayan taraflar arasında resmi bağlantıların eksik olması.

Su kaynağı sıkıntısının birkaç göstergesi vardır. Kişi başına mevcut su miktarı, potansiyel olarak mevcut su hacmi/kullanım için çekilen su hacmi oranı buna dâhildir. Çekilen miktarlar, toplam yenilenebilir kaynakların % 20'sini aştığı zaman, su sıkıntısı sık sık kalkınmayı sınırlayan bir unsur olmaktadır. Eğer çekilen su hacmi, bunun % 40'ını aşarsa, büyük sıkıntı mevcuttur. Aynı şekilde eğer bir bölge kişi başına 1,700 m³/yıllık bir su miktarına sahip değilse, su sıkıntısı sorun olabilmektedir. İklim değişmesinin potansiyel etkileri, su yönetimini etkileyen faktörlere bağlı olarak günümüzde

sıkıntıda olan sistemlerde en büyük olacaktır. Su kaynağı sistemleri kıyı bölgesinde nehir/göl ve sulak alanlarının sürdürülebilirliğini sağlamak için yönetilmektedir. Bu uygulama, efektif su talebini artırır veya suyun mevcudiyetini azaltır. Kıyı bölgesi için değişen kaynak ve taleplerin karşılanması yolunda uyum seçeneklerinin geliştirilmesi önemlidir. “Arza yönelik” uyum teknikleri (kurumsal yapıların, işletme kurallarının ve kurumsal düzenlemelerin değiştirilmesi) ile “talebe yönelik” uyum tekniklerinin (yani, su talebini veya riske karşı koruma talebini değiştiren ve kurumsal değişiklikleri de içeren tekniklerin) arasında kaba bir şekilde ayırım yapılabilmektedir. “Arza yönelik” uyum örnekleri arasında, sele karşı alınan önlemlerin artırılması, gemi işletmesi için su seviyelerini ayarlamayı amaçlayan geçiş havuzlarının ve savakların inşası, tüketicilere yönelik su toplama ve dağıtım alt yapısının tadilatı veya genişletilmesi vardır. “Talebe yönelik” teknikleri ise, su talebi yönetimi ile ilgili önlemleri (örneğin, sulamada idareli su tüketimini ve fiyatlandırma girişimlerini özendirmek, su tahsislerinin değiştirilmesi, yapısal olmayan sel yönetim önlemlerini arazi kullanımı ile ilgili önlemler) içermektedir. Planlama sürecinde iklim değişkenliğine uyumlu olma kabiliyeti, uluslararası, ulusal, bölgesel ve yerel seviyelerde mevcut olan kurumsal, teknolojik ve kültürel özellikler ve yaşanan değişimin kıyı alanına özgü boyutları tarafından etkilenmektedir. Bu açılarından “Kıyı Alanları Planlama Stratejilerinde” olması gereken özellikler aşağıda sıralanmıştır.

1. Kurum ve kuruluşların kapasite artırımı: Çok amaçlı planlama ve değerlendirme süreçlerini kullanma kabiliyet ve yetkisi; başarılı uygulamaları örnek alan politika ve projelerle desteklenmeli, projelerin sonuca etkisi ölçme değerlendirme analizleri, yani BKAY uygulamaları ile artırılmalıdır.
2. Su yönetimi hukuku: Sürdürülebilir su yönetimine uyumlu BKAY uygulamaları ile desteklenmelidir.
3. Teknolojinin gelişmişliği, yaygınlaşmasını özendiren çerçeve, özellikle kuraklığa ve tuza dirençli bitki türlerinin biyolojik mühendislik yoluyla yaratılması ve deniz suyunun kullanılmasına yönelik tekniklerin desteklenmesi gereklidir.
4. İklim değişmesinin hızı, toplumların uyum ve su idaresi uygulama kabiliyetlerini tayin eden hayati bir unsurdur. Değişmenin hızı ve birikmiş büyüklüğü, doğrusal olmayan biçimlerde topluma olan etkisini artırır. Protokollere uyum yeteneğini artıran süreçler desteklenmelidir.
5. Günümüz kaynaklarını değerlendirme ve geleceğin kaynaklarını tahmin etme kabiliyeti: Gelecekte mümkün olan şartların değerlendirilmesi için verilerin devamlı toplanmasını ve

Hidrotam-3D gibi kıyı alanları değişimi modellerini uygulayan yerel yönetimlerin desteklenmesi gerekir.

6. Entegre Su Kaynağı Yönetimi (ESKY) değişen ve birbirleriyle rekabet eden taleplere sahip olan bir ortamda en iyi su kaynağı yönetim şekli olarak görünmektedir. ESKY, bütün arza ve talebe bağlı hareketlerin değerlendirilmesi, bütün rol oynayan kurum/kuruluşları karar verme sürecine dâhil etmesi, su kaynağı durumunun sürekli izlenmesi ve gözden geçirilmesi gibi üç ana unsurdan oluşmaktadır. Entegre Su Kaynağı Yönetimi'nin benimsenmesi, bölgesel yöneticilerinin iklim değişmesine adapte olmasında büyük katkılar sağlayacaktır.

12 TSUNAMI TIRMANMA YÜKSEKLİĞİ ANALİZİ VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ

Türkiye çevresi denizlerde tarihsel tsunamilerin (deprem kaynaklı deniz dalgası) oluşumu Altınok ve Ersoy (2000) tarafından verilmektedir. Buna göre son 3000 yıl içinde, Anadolu çevresi denizlerde 90 adet tsunami olduğu tarihsel kayıtlarda yer almıştır. Planlama bölgeleri dalga tırmanma yükseklikleri 1-2 metre aralığındadır. Tsunami tırmanma yükseklikleri (tsunami inundation zone) ve etkili olduğu kıyı bölgeleri CBS katmanı olarak işlenmiştir.

Can E. Balas ve Ayşen Ergin tarafından yapılan, Türkiye’de NTV-TGRT Haber gibi basın organlarında yankı bulan ve “Journal of Coastal Research” adlı uluslararası dergide yayınlanan çalışmada (Balas C.E. ve Ergin A, Reliability Based Risk Assessment of Rubble Mound Breakwaters Under Tsunami Attack, Journal of Coastal Research, SI34, 2002) yapay sinir ağları kullanılarak, deprem büyüklüğüne ve tsunami şiddetine bağlı olarak gelecek 500 yıl içerisinde Ege Denizi’nde oluşabilecek tsunamilerin ortalama yükseklikleri tahmin edilmiştir. Türkiye kıyılarında dalga tırmanma yükseklikleri, en fazla Bodrum yarımadası çevresinde 1-2 metre düzeyindedir ve riskli bölgeler CBS tabanlı olarak sunulmuştur.

13 ARAZİ ÇALIŞMALARI VE SAHA ÖLÇÜMLERİ

Bütünleşik Kıyı Alanları Planı çerçevesinde Ayvalık ve Erdek Körfezlerinde belirlenen noktalarda Gazi Üniversitesi, Deniz ve Su Bilimleri Araştırma Merkezi’nin teknik ekipmanları kullanılarak (tekne, bot, ölçüm cihazları vb.) batimetrik, oşinografik ve hidrografik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar Gazi Üniversitesi’nin GPS hassas konumlandırma özelliğine sahip ekipmanları ile gerçekleştirilmiştir. Saha ölçümleri kapsamında akıntı ölçümleri gerçekleştirilmiştir. İstatistiki olarak kıyı alanını en iyi temsil eden noktalarda iletkenlik, sıcaklık ve derinlik ölçümlerinin yapılmıştır. Deniz suyunda YSI ölçüm problemleri ile pH, sıcaklık (T), iletkenlik (C), tuzluluk (S), seki derinliği, çözünmüş oksijen (DO), kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) ölçülmüştür. Ölçüm çalışmaları ekte sunulan ölçüm raporunda ayrıntılı olarak verilmiştir. Gazi Üniversitesi veri tabanında bulunan, deniz tabanından itibaren 30-50 metre derinliğe kadar yer altı yapısının düşey ve yanal yöndeki değişimlerin belirlenmesi için yüksek çözünürlüklü deniz dibi sismik yansıma çalışmaları da ayrıca sunulmuştur.

Aydın Muğla Bütünleşik Kıyı Alanları Planı çerçevesinde Fethiye, Marmaris ve Ölüdeniz Körfezlerinde belirlenen noktalarda Gazi Üniversitesi, Deniz ve Su Bilimleri Araştırma Merkezi'nin teknik ekipmanları kullanılarak (tekne, bot, ölçüm cihazları vb.):

- 1) 6-7 Aralık 2016 ve 29 Ocak 2017 tarihlerinde Bodrum
- 2) 8-9 Aralık 2016 ve 30 Ocak 2017 tarihlerinde Marmaris
- 3) 9-10 Aralık 2016 ve 28 Ocak 2017 tarihlerinde Fethiye

Batimetrik, oşinografik ve hidrografik çalışmalar Aralık 2016, Su Kalitesi ölçümleri Ocak ve Mart 2017 aylarında gerçekleştirilmiştir.

14 SAHA ÖLÇÜM ÇALIŞMALARİ ÖLÜDENİZ VE FETHİYE BÖLGESİ 24 NOKTADA BATİMETRİK, HİDROGRAFİK VE OŞİNOGRAFİK ÖLÇÜMLER SAHA RAPORU

Aydın-Muğla İlleri (TR32 Bölgesi) Bütünleşik Kıyı Alanları Planlaması İşi kapsamında hidrografik etüt raporunun hazırlanmasını talep etmiştir. Bu talebe istinaden, yukarıda verilen işler raporda verilen teknik bilgiler dâhilinde tamamlanmıştır.

15 DONANIM BİLGİLERİ

15.1 Batimetrik Ölçme Aracı

Batimetrisi yapılacak alanda sığ bölgelerin de bulunması nedeni ile dıştan takma motorlu Marinport marka (3.30 m) mobil bot kullanılmıştır. Ölçme botu, sağlamış olduğu stabilite ve yüksek manevra kabiliyeti ile sığ olan hatlara giriş çıkışları daha kolay bir hale getirmektedir.



Fotoğraf 1. Ölçme Botu

Bot aşağıdaki ekipmanlar ile donatılmıştır.

- Syqwest Hydrobox Echosounder
- AML Minos-X SVP
- ASUS PC
- Topcon Hiper-V GNSS
Reciever

15.2 İskandil Sistemi

Syqwest Hydrobox, 210 KHz frekansında hem dijital hem de analog çıkış sağlayan bir echosounderdir.

15.3 Konumlandırma

Topcon Hiper V GNSS (GPS+GLONASS) sistemi L1 ve L2 bantlarını kullanan, EGNOS, WAAS düzeltmeleri ile DGPS özelliğine sahip mobil ve hassas bir konumlandırma sistemidir. Teknik özelliklerine ait broşür EK C de verilmiştir.

15.4 Sesin yayılım hızı

AML Minos-X SVP ses hızı ölçüm cihazı kullanılmıştır. Bunun ile ilgili teknik detaylar da EK C de verilmiştir.

15.5 Veri toplama

Tüm veriler (konumsal ve derinlik) Hydrobox yazılımı ile toplanmıştır. Seyir hatlarının takibi için de Kordil Batimetri Studio kullanılmıştır.

16 ÖLÇME

16.1 Ofsetler

Bot üzerinde bulunan GPS anteninin su seviyesi ve echosounder transducerine olan ofsetleri dengeli yük dağılımı da dikkate alınarak ölçülmüş olup alttaki resimde gösterilmişlerdir.



Fotoğraf 2. Bot üzerinde bulunan GPS anteninin su seviyesi ve echosounder transducerine olan ofsetleri dengeli yük dağılımı

A (Transducer ile su seviyesi arası mesafe) : 0.35 m

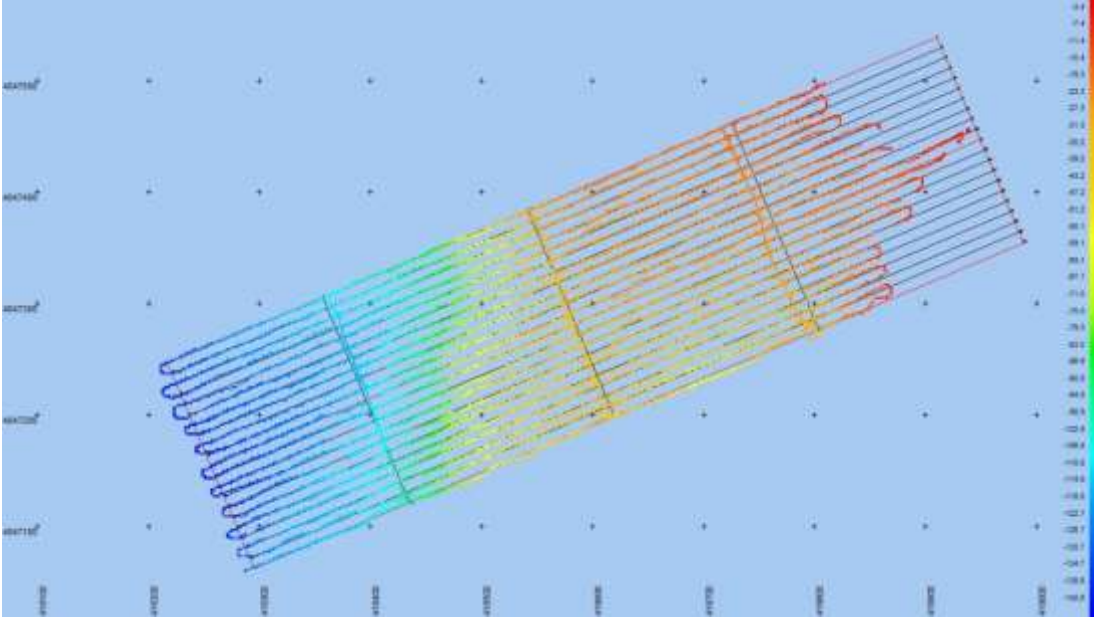
B (Su seviyesi ile GPS anteni arası mesafe) : 0.86 m olarak ölçülmüştür.

16.2 Sesin Suda Yayılım Hızı

Sesin ölçme alanında yayılma hızı AML Minos-X SVP cihazı ile ölçülmüştür. Ölçülen değerler EK-İ de ham olarak verilmiştir. Batimetri için kullanılan ses hızı değerleri 1524 olarak ölçülerek kayıt edilmiştir. Bu hız değeri Hydrobox yazılımına ölçümden önce girilmiş olup derinlikler bu ses hızı değeriyle ölçülmüştür.

16.3 Seyir Hat Aralıkları

Deniz tabanından itibaren 30-50 metre derinliğe kadar yer altı yapısının düşey ve yanal yöndeki değişimlerin belirlenmesi için yüksek çözünürlüklü sismik yansıma çalışmalar ölçüm sahasının deniz tabanı morfolojisinin anlaşılması, deniz tabanındaki ve onun altındaki güncel tabakaların ve varsa temel kayanın konumlarının belirlenmesi, mevcut sismik birimler arasındaki süreksizliklerin saptanması, sismik birimlerin doku analizlerini yaparak bu birimlerin muhtemel litolojik yapılarının kestirimi ve sahada potansiyel aktif fayların olup olmadığının saptanması amacıyla gerçekleştirilmiştir. Deniz tabanından itibaren 30-50 metre derinliğe kadar yer altı yapısının düşey ve yanal yöndeki değişimlerin belirlenmesi için yüksek çözünürlüklü sismik yansıma çalışmalarının kıyıda 150-500 metre uzaklıkta seçilen bir hat boyunca yapılmıştır. Ölçümler için hat aralıkları 10 metre olacak şekilde tasarlanmıştır. Seyir sırasında oluşan boşluklar ilave ölçüler ile doldurulmuştur. Seyir hatlarının başlangıç ve bitiş koordinatları, hat numaraları gerekli oldukları takdirde koordinatları alınmak üzere EK – İ de DXF formatında verilmiştir.



Şekil 17. PDS2000 DTM editörüne yüklenmiş ölçülmesi gereken ve ölçülmüş hatlar.

16.4 Ölçü Hatları Log

Ölçü hatları kıyıya dik ve kontrol hatları ile birlikte toplamda 24 hat olarak numaralandırılmıştır. Numaralandırılan hatlar genel olarak sürekli log halinde seyredilmiştir. Her hattın başlangıcında saat ve dakika kaydedilmiş, hattın bitimini müteakip de diğer hat olarak zaman kaydedilmiştir. Hatlar alttaki tablodaki sıra ile ölçülmüştür.

Tablo 21. Hatların başlangıç ve bitiş koordinat noktaları (toplam 24 nokta TM, Dilim Orta Meridyeni:30, koordinatları).

EYLEM / EVENT LOG		
TARİH	SAAT (UTC)	AÇIKLAMA
25-12-2016	13:00	Ölçüm alanına varıldı.
25-12-2016	14:04	Ses hızı ölçüldü.
25-12-2016	14:05	Sistem hazır hale geldi.
25-12-2016	14:06	Hat-1
25-12-2016	14:12	Hat-2
25-12-2016	14:17	Hat-3
25-12-2016	14:22	Hat-4
25-12-2016	14:28	Hat-5
25-12-2016	14:33	Hat-6

25-12-2016	14:38	Hat-7
25-12-2016	14:43	Hat-8
25-12-2016	14:48	Hat-9
25-12-2016	14:53	Hat-10
25-12-2016	15:00	Hat-11
25-12-2016	15:05	Hat-12
25-12-2016	15:10	Hat-13
25-12-2016	15:15	Hat-14
25-12-2016	15:20	Hat-15
25-12-2016	15:26	Hat-16
25-12-2016	15:31	Hat-17
25-12-2016	15:36	Hat-18
25-12-2016	15:41	Hat-19
25-12-2016	15:45	Hat-20
25-12-2016	15:50	Hat-21
25-12-2016	15:51	Hat-24
25-12-2016	15:53	Hat-21
25-12-2016	15:55	Hat-23
25-12-2016	15:58	Hat-21
25-12-2016	16:00	Hat-22
25-12-2016	16:03	Hat-21
25-12-2016	16:05	Ölçüm sonlandırıldı.

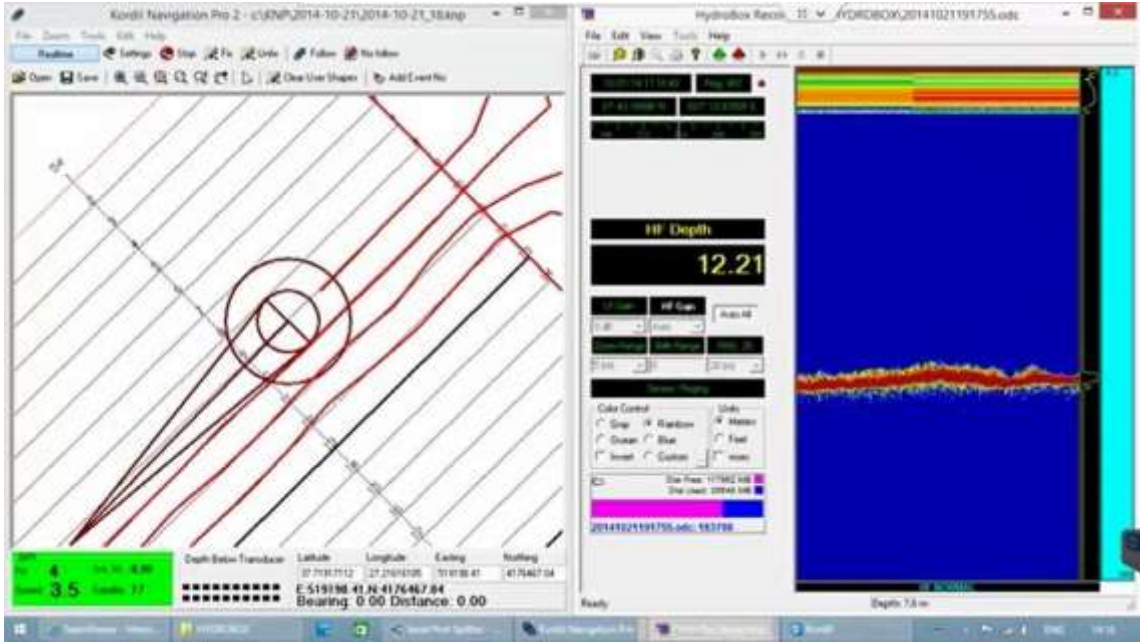
Hat No	Hat Başlangıcı		Hat Sonu	
	Sağa	Yukarı	Sağa	Yukarı
1	418217.3	4047246.2	418910.0	4047539.1
2	418221.2	4047236.9	418913.9	4047529.9
3	418225.1	4047227.7	418917.8	4047520.7
4	418229.0	4047218.5	418921.7	4047511.5
5	418232.9	4047209.3	418925.6	4047502.3
6	418236.8	4047200.1	418929.5	4047493.0
7	418240.7	4047190.9	418933.4	4047483.8
8	418244.6	4047181.7	418937.3	4047474.6
9	418248.5	4047172.5	418941.2	4047465.4
10	418252.3	4047163.3	418945.1	4047456.2
11	418256.2	4047154.1	418949.0	4047447.0

12	418260.1	4047144.8	418952.9	4047437.8
13	418264.0	4047135.6	418956.7	4047428.6
14	418267.9	4047126.4	418960.6	4047419.4
15	418271.8	4047117.2	418964.5	4047410.1
16	418275.7	4047108.0	418968.4	4047400.9
17	418279.6	4047098.8	418972.3	4047391.7
18	418283.5	4047089.6	418976.2	4047382.5
19	418287.4	4047080.4	418980.1	4047373.3
20	418291.3	4047071.2	418984.0	4047364.1
21	418295.2	4047062.0	418987.9	4047354.9
22	418435.3	4047121.2	418357.4	4047305.4
23	418619.5	4047199.1	418541.6	4047383.3
24	418803.7	4047277.0	418725.8	4047461.2

16.5 Batimetrik Ölçme

Tüm seyir boyunca Hiper-V cihazı ile CORS-TR bağlantılı olarak RTK veya Float (~DGPS) verileri ile çalışılmıştır. Kordil Batimetri Studio yardımı ile hatlar eşzamanlı olarak takip edilerek, oluşan fazla boşluklar ilave ölçüler ile yeni hatlar ile doldurularak azami ölçüde 10 metre civarında kalması sağlanmıştır.

Aşağıdaki resimde sağda Hydrobox yazılımı ile veri toplanırken, solda da Kordil Batimetri Studio yazılımı ile ölçülmesi gereken ve ölçülen hatlar gözükmektedir. Kordil Batimetri Studio takip hatları siyah ve gidilmiş hatlar kırmızı renkli olarak gözükmektedir. Sol altta bulunan yeşil alanda hassasiyeti etkileyen konumsal veriler ve seyir hızı gibi önemli bilgiler gözükmekte olup, yeşil renk GPS fix anlamındadır (yeşil RTK-fixed, sarı float, kırmızı autonomous, cyan DGPS). Ekran görüntüsü örnek olarak verilmiştir.



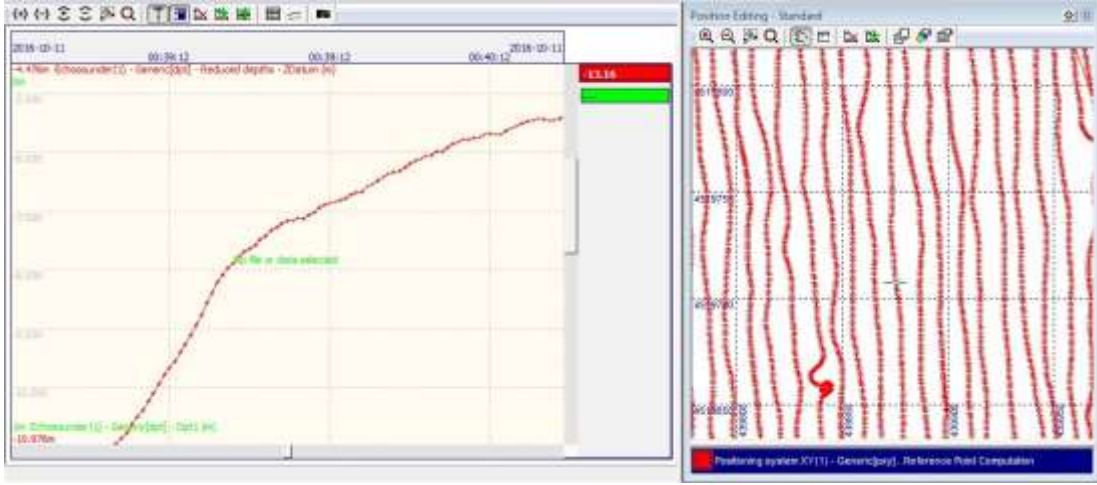
Şekil 18. Ölçümlerde kullanılan bilgisayardan alınmış bir ekran görüntüsü

GNSS cihazından gelen konumsal veriler RS232 portu aracılığı ile hem hydrobox yazılımına hem de Kordil Batimetri Studio yazılımına, kullanılan bir splitter aracılığı ile eş zamanlı olarak verilmiştir. Ölçümlerde kullanılan GNSS verileri Kordil Batimetri Studio yazılımı ile tüm sistemlerden bağımsız olarak milisaniye çözünürlükte zaman bilgisi ile beraber kaydedilmiştir. Kaydedilen veri NMEA GGA ve VTG verileri olup, GGA mesajında hassasiyet ve de Fix durumlarını gösteren bilgi olması nedeniyle güven arttırıcı bilgi olarak EK – İ de verilmiştir.

Ölçümler sırasında CORS-TR ağı kullanılmış olup aşağıdaki kullanıcı adı ile çalışmalar yapılmıştır: Kullanıcı adı: K073404201

17 VERİ İŞLEME

İlgili ekte verilen sayısal veriler (\$ODEC) formatında hız ve tide düzeltmesi yapılarak TUDKA datumuna indirgenmiştir. Mareograf verileri (Tide) Harita Genel Komutanlığı'ndan tedarik edilmiştir. Veriler PDS2000 yazılımı kullanılarak başından sonuna kadar tüm profiller incelenerek, yine PDS2000 yazılımı vasıtasıyla çıktıya hazır hale getirilmiştir.



Şekil 19. PDS2000 “single beam” editörü

17.1 Koordinat Sistemi

Yatay Başlangıç Datumu: WGS-84

17.2 Kontrol Noktaları

Ölçümlerde CORS-TR sanal RTK ağı kullanıldığı için ilave bir yatay kontrol noktası kullanılmamıştır. Düşeyde ise HGK Mareograf İstasyonu verileri kullanılmış ve tüm ölçüm TUDKA datumuna indirgenmiştir.

17.3 Ham Veriler

Ham veriler sayısal olarak EK – İ de verilmiştir. Elektronik ortamda verilen dosyalara ilişkin bir daha detaylı açıklama metni dosyası da verilerin olduğu adreste tutulmaktadır. Özetle:

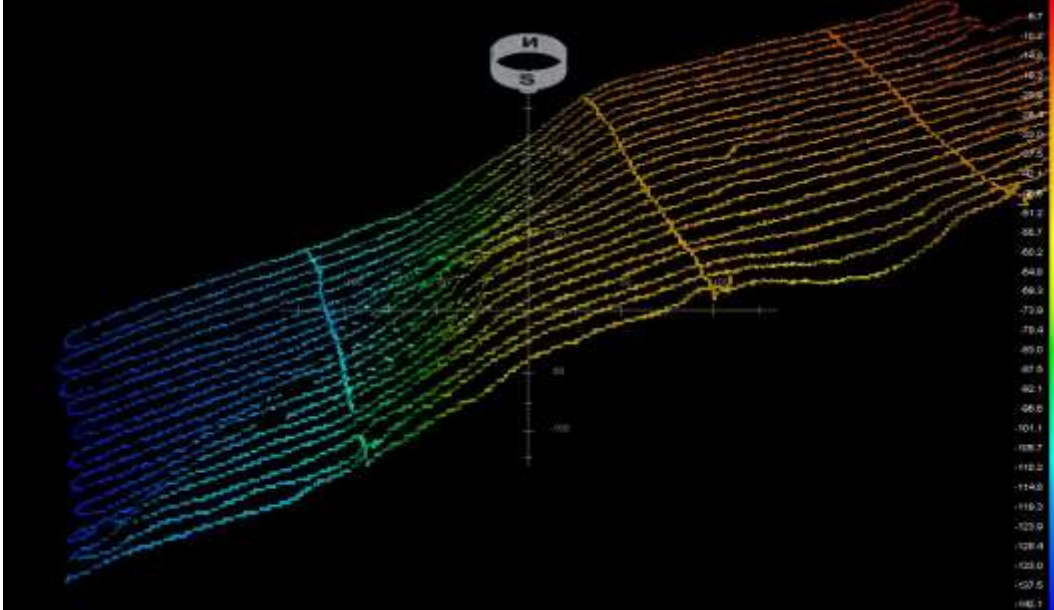
- Hydrobox Analog Çıktısı (ODC dosyaları): Zaman ve mevki notasyonu ile beraber termal yazıcı çıktısına eşdeğer sayısal veridir. Veri Hydrobox yazılımı aracılığı ile playback edilebilir ve ölçme ofis ortamında yenilenebilir. Bu verilerde zaman, konumsal veri, transducer derinliği, girilmiş ses hızı gibi batimetrimin yapıldığı ve sonucu etkileyen tüm bilgiler yer alır.

- Hydrobox dijital çıktısı (CSV dosyaları): ODC dosyalarını oluştururken, aynı zamanda derinlik bilgilerini başka yazılımlar tarafından kullanılabilmesi için kaydeder. ODC verisi, zaman, konum ve de derinlik (düzeltilmiş) değerleri sayısal olarak kaydeder.
- Kordil Batimetri Studio log dosyası: Konumsal bilgileri içeren ilişkin tüm sayısal ve grafiksel veriler.
- AML Minos-X SVP ses yayılım hızına ait log dosyası.

18 ÖLÇÜLERİN KALİTESİ VE KALİTE KONTROLÜ

Tüm ölçümler ve değerlendirmeler sırasında aşağıdaki kontroller ölçümlerin kalitesinin denetim altında tutulması için yerine getirilmiştir.

- Ölçüme başlamadan önce olası kaba hatalara karşı fiziksel derinlik kontrolü yapılmıştır.
- Botun tüm hareketi süresince personel yer değiştirmemiş olup maksimum seviyede botun stabil kalması sağlanmıştır.
- Kıyıya dik olarak oluşturulan hatların ölçülmesinin akabinde kesişen hatlar ölçülmüş olup, 3-D olarak tüm alan PDS2000 de incelenmiş olup, eski hatlar ile yeni hatlar arasında kayda değer bir bozukluk veya fark görülmemiştir.



Şekil 20. PDS2000 yazılımında incelenen kesişen hatlar

19 ÖLÇÜMÜN AMACI, KONUMU VE KAPSAMI

19.1 Amaç

“Aydın-Muğla İlleri (TR32 Bölgesi) Bütünleşik Kıyı Alanları Planlaması İşi" kapsamında kullanılacak modellerin ve altıkların kalibrasyonunu ve verifikasyonunu yapmaktır. Fethiye alt kıyı bölgesinde özel önemi sebebiyle örneklem bölgesi olarak Ölüdeniz yöresi ölçüm alanı olarak seçilmiştir. Ölçümler Gazi Üniversitesi Deniz ve Su Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi ve MCH Teknolojileri Deniz Araştırmaları tarafından yürütülmüştür.

19.2 Çalışma Sahasının Konumu

Fethiye alt kıyı planlama bölgesinde özel önemi sebebiyle örneklem bölgesi olarak seçilen Ölüdeniz Deniz yöresi Hidrografik ve Oşinografik ölçme çalışmalarının yapıldığı sahanın genel yerleşim haritası Şekil 21’de, köşe koordinatları ise Tablo 22’de sunulmuştur.

Tablo 22. Ölçüm Çalışma sahasının köşe koordinatları

Ölçüm	Transvers Merkator	
Dilim Orta Meridyeni	30.0	
Zone	35 N	
Koordinatlar	Sağ Üst: 36° 33' 17.57"N	29° 05' 35.28"E
	Sol Alt: 36° 33' 03.25"N	29° 05' 14.51"E



(a)



(b)

Şekil 21. Ölçüm alanının konumu

19.3 Ölçüm Çalışmasının Kapsamı

Fethiye alt kıyı bölgesinde özel önemi sebebiyle örneklem bölgesi olarak seçilen Ölüdeniz yöresi inceleme alanında gerçekleştirilen çalışmalar, 1738 Sayılı Seyir ve Hidrografi Hizmetleri Kanunu ile İlgili Uygulama Yönetmeliği ve Bayındırlık ve İskan Bakanlığı (mülga) tarafından çıkartılan 06 Temmuz 2011 tarihli, 27986 sayılı Kıyı Yapı ve Tesislerinde Planlama ve Uygulama Sürecine İlişkin Tebliğ gereğince, ölçüm alanında icra edilmesi gereken hidrografik ve oşinografik ölçümleri gösteren Teknik Çalışma Cetveli' ne uygun olarak icra edilmiş ve aşağıdaki tabloda özetlenmiştir (Tablo 2).

Tablo 23. Ölçüm alanında yapılan çalışmalar

Çalışma	Lokasyonlar	Yapılan İş
BATİMETRİK ÖLÇMELER	Ölçüm Sahası	Ölçüm sahasının 1/1000 ölçekli batimetrik ölçmelerinin yapılması ve haritalarının oluşturulması, ölçüm alanına ait Hidrografik Mesaha Raporu'nun hazırlanması (25 Aralık 2016)
AKINTI ÖLÇÜMÜ		5 (beş) gün ve günde 12 saat, ölçüm istasyonunda, aynı istasyonlarda ölçümlerin akıntıölçer deniz

		yüzeinin 1 metre yapılması, elde edilen verilerin grafiksel değerlendirme ve analizi altında olacak şekilde sabitlenerek (09,10,11,12 ve 13 Aralık 2016)
CTD Ölçümleri	Ölçüm sahasında 12 NOKTADA	Ölçüm noktalarında deniz yüzeyinden tabanına kadar 1m aralıklarla, birbirini takip eden 2(iki) günde
SİSMİK (SUB-BOTTOM PROFILING) ÇALIŞMALARI	Ölçüm Sahası	Kıyıya dik (3 adet) ve paralel (2 adet) olmak üzere toplam 5 adet hat üzerinde subbottom profiller sistemi ile mühendislik sismiği çalışması
YANDAN TARAMALI SONAR ÇALIŞMALARI	Ölçüm Sahası	3 adet kıyıya dik ve 1 adet kıyıya paralel 75-80 metre profil aralıklarıyla
DENİZ TABANI SEDİMENT ÖRNEKLEMESİ VE LABORATUVAR ANALİZLERİ	Ölçüm sahasında 8 (sekiz) istasyonda, deniz tabanından	Örneklerin zemin laboratuvarında index analizlerinin yapılarak dağılımının belirlenmesi
LİTERATÜR ÇALIŞMALARI	Çalışma Bölgesi için	Üniversiteler, resmi kurum ve kuruluşlar ile uluslararası bilim enstitüleri tarafından ölçüm alanı ve/veya çevresine ait yapılmış Jeolojik-Jeoteknik Etütler

İnceleme alanında ölçme ve veri toplama çalışmaları 09 – 25 Aralık 2016 tarihleri arasında gerçekleştirilmiş olup, çalışmalardan elde edilen veri ve bulguların analiz, yorumlama ve değerlendirmeleri yapılarak SHOD Başkanlığı resmi web sitesinde verilen Hidrografik ve Oşinografik Etüt Raporu Formatına uygun olarak derlenmiştir.

19.4 İnceleme Alanının Kıyı Jeolojisi ve Sediment Dağılımı

19.4.1 Materyal ve Metod

İnceleme alanının deniz tabanı yüzey sediment yapısını ve dağılımını tespit etmek amacıyla 10.12.2016 tarihinde —Van veen cinsi grap sampler ile deniz tabanı yüzeyinden kareyaj yapmak suretiyle 8 (sekiz) adet sediment numunesi alınmıştır (Fotoğraf 3).



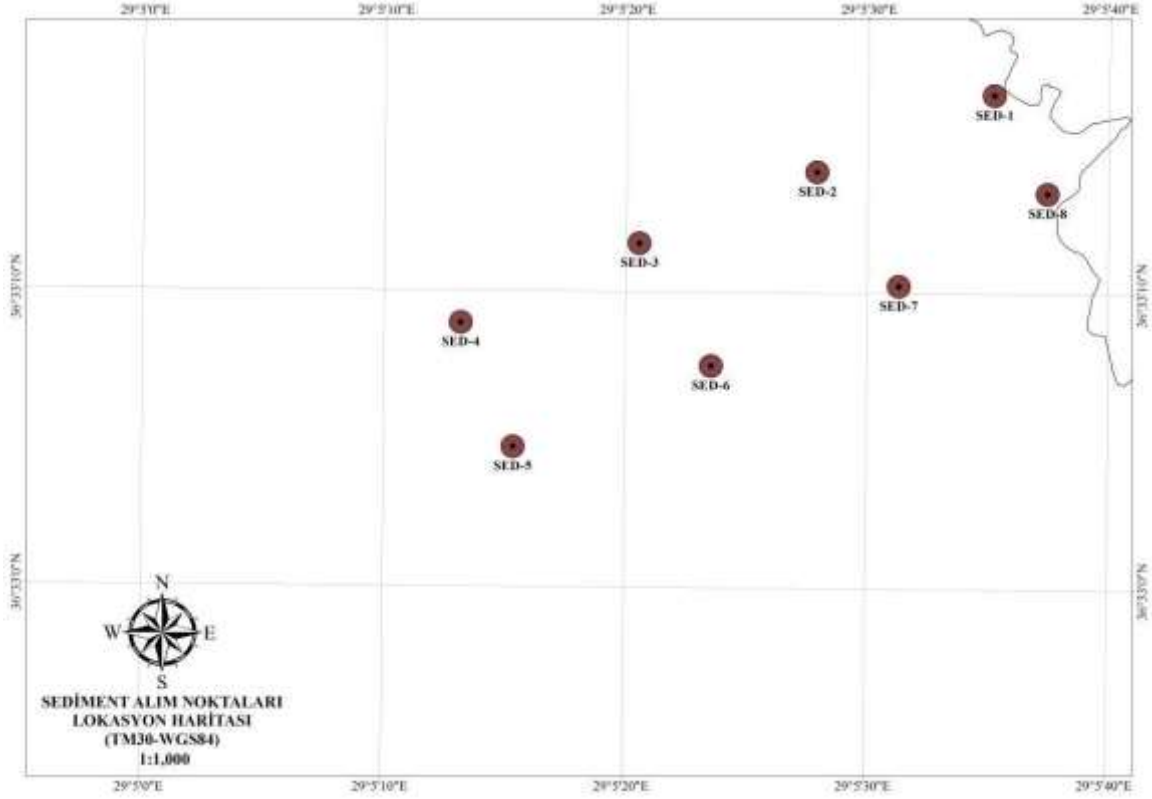
Fotoğraf 3. Yüzey sediment alımı

Sediment numunelerine ilişkin mevki ve derinlik bilgileri Tablo 24’ de, lokasyon haritası ise Fotoğraf 3’te verilmiştir Ölçüm sahasından alınan sediment örneklerinin cinsini tayin etmek maksadıyla Jeolab Mühendislik Mak. İnş. San. ve Tic. Ltd. Şti. Laboratuvarında tane boyu ve granülometrik açılardan elek ve hidrometre analizlerine tabi tutulmuşlardır.

Tablo 24. Deniz Tabanı Sediment Örnekleri Alınan İstasyonlar (WGS 1984)

ÖRNEK NO	KOORDİNAT (WGS-84)		DERİNLİK (m)
	N	E	
SED-1	36° 33' 16.71"	29° 05' 35.31"	11,47
SED-2	36° 33' 14.08"	29° 05' 28.00"	23,53
SED-3	36° 33' 11.63"	29° 05' 20.65"	95,48
SED-4	36° 33' 08.92"	29° 05' 13.27"	131,26

SED-5	36° 33' 04.72"	29° 05' 15.47"	123,27
SED-6	36° 33' 07.50"	29° 05' 23.65"	50,58
SED-7	36° 33' 10.23"	29° 05' 31.41"	40,58
SED-8	36° 33' 13.39"	29° 05' 37.54"	13,05



Şekil 22. Yüzey sediment alım istasyonları lokasyon haritası

İnceleme sahasından alınan tüm örnekler önce 200 nolu elekte saf su ile yıkanarak elenmiştir. Elekten geçen ince taneli (silt+kil) malzemelere hidrometre analizi, 200 nolu elekte kalan iri taneli (kum+çakıl) malzemelere ise elek analizi uygulanmıştır. Analiz sonucunda her bir numunenin çakıl, kum, silt ve kil yüzdeleri belirlenmiş ve bu değerler Flok (1974) üçgen diyagramını kapsayan ve USGS (United States Geological Survey) tarafından geliştirilmiş SEDCLASS yazılımında hesaplanarak sınıflandırılmıştır. Elde edilen bu bulguların ölçüm sahasına ait batimetrik verilerle birlikte değerlendirilmesi sonucunda, inceleme alanının tane boyuna göre 1/5000 ölçekli sediment dağılım haritası hazırlanmıştır.

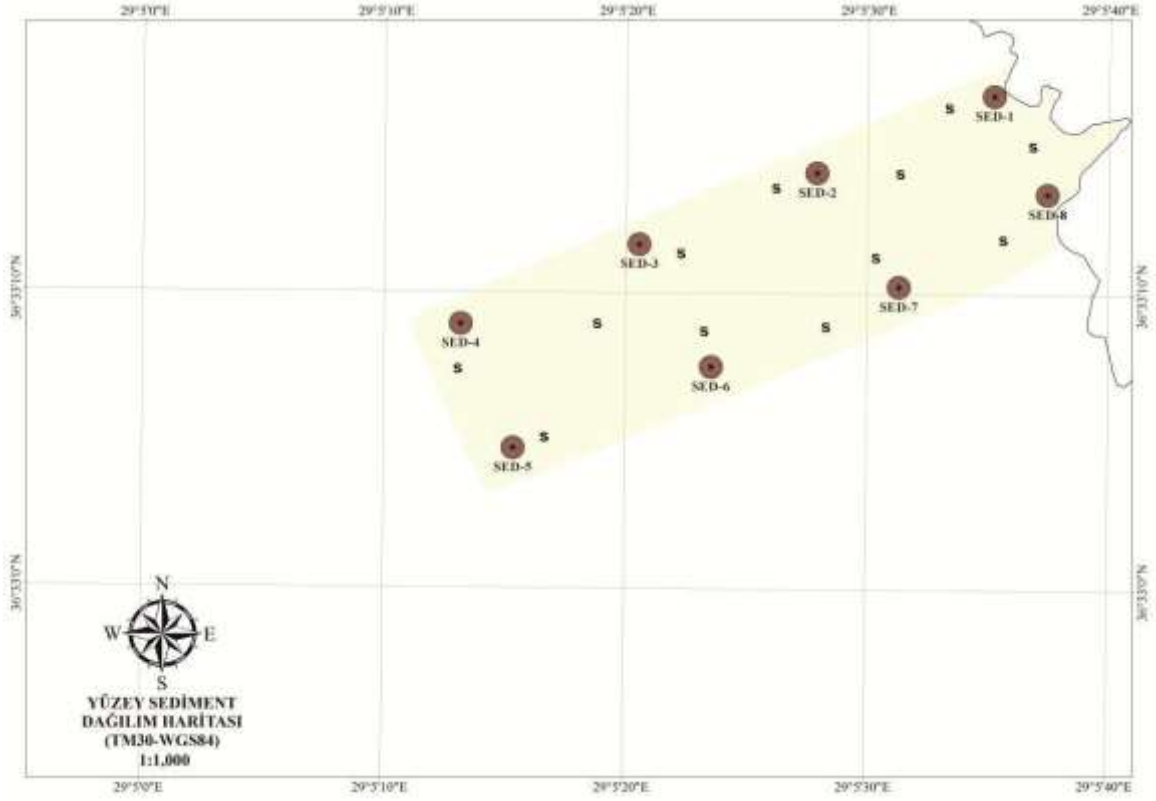
19.4.2 Kıyı Jeolojisi ve Sediment Dağılım Değerlendirmeleri

İnceleme alanında gerçekleştirilen arazi ve laboratuvar çalışmalarından elde edilen bulgular çerçevesinde bölgenin tane boyutuna göre çökel dağılım oranları; çakıl %0.00, kum %92.38-99.24, silt %0.76-7.62 ve kil %0.00 oranında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 25).

Tablo 25. Tane Boyu Analiz Sonuçları

ÖRNEK NO	Derinlik (m)					Zemin Tanımı (Folk 1954)
		Çakıl (%)	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	
SED-1	11,47	0,00	96,75	3,25	S	
SED-2	23,53	0,00	99,24	0,76	0,00	S
SED-3	95,48	0,00	94,54	5,46	0,00	S
SED-4	131,26	0,00	92,38	7,62	0,00	S
SED-5	123,27	0,00	98,70	1,30	0,00	S
SED-6	50,58	0,00	97,55	2,45	0,00	S
SED-7	40,58	0,00	93,34	6,66	0,00	S
SED-8	13,05	0,00	97,15	2,85	0,00	S

Bu sonuçlar doğrultusunda inceleme alanının tane boyuna göre 1/1000 ölçekli sediment dağılım haritası hazırlanmıştır (Şekil 23)



Şekil 23. Yüze sediment dağılım haritası

İnceleme sahasında kırıntılı birimler olarak; Kumlu birim görünmekte olup, analiz sonuçlarından hakim birimin Kum (S) olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 25). Bölgede kırıntılı sedimentlerin deniz tabanındaki dağılımında kıyı-deniz dinamiklerinin etkileri izlenmektedir. Bilindiği üzere, kıyı-deniz etkileşimlerinin ve enerjinin yüksek olduğu kıyı alanlarında genel olarak iri taneli bloklu çakıllı ve kumlu materyallerin dağılımı gözlenmekte iken, kıyı-deniz etkileşimlerinin nispeten az olduğu kıyından açıklara doğru düşük enerji derin deniz alanlarında ise ince taneli siltli, killi ve çamurlu materyallerin dağılımı gözlenmektedir.



Fotoğraf 4. İnceleme Alanı Kıyı Bandı Resimleri

20 Jeofiziksel Ölçüm Ve Değerlendirmeler

20.1 Sığ Sismik Çalışmalar

Ölçüm sahasının deniz tabanı morfolojisinin anlaşılması, deniz tabanındaki ve onun altındaki güncel tabakaların ve varsa temel kayanın konumlarının belirlenmesi, mevcut sismik birimler arasındaki süreksizliklerin saptanması, sismik birimlerin doku analizlerini yaparak bu birimlerin

muhtemel litolojik yapılarının kestirimi ve sahada potansiyel aktif fayların olup olmadığının saptanmasıdır.

20.1.1 Materyal ve Metod

Ölçüm sahasının zemin özelliklerini belirlemek, jeolojik yapıyı ortaya koyabilecek ve üstteki olası sediment kalınlığını belirleyebilecek şekilde, Tablo 26'da koordinat bilgileri verilen, kıyıya dik (3 adet) ve paralel (2 adet) olmak üzere toplam 5 adet hat üzerinde subbottom profiller sistemi ile mühendislik sismiği çalışması gerçekleştirilmiştir.

Kötü deniz ve hava şartları sismik sinyaller üzerinde gürültü oluşturarak sinyalin kalitesini etkileyeceğinden, ölçümler mümkün olan en sakin deniz ve hava şartlarında gerçekleştirilmiştir. Ölçüm bölgesinde yapılan test kaydında bölgedeki yapıyı en uygun şekilde belirleyecek kayıt parametreleri tespit edilmiş ve her bir tetikleme için kayıt alım süresi 100 ms olarak tespit edilmiş ve kullanılmıştır. Ölçümde kullanılan subbottom sisteminin frekansı 10 kHz olup, kayıt süresince kazanç (gain) ayarlarıyla sinyal kaybı dengelenip, tabaka ayrımlılığına özen gösterilmiştir.

Tablo 26. Sismik hatlar başlangıç ve bitiş koordinatları (WGS 84)

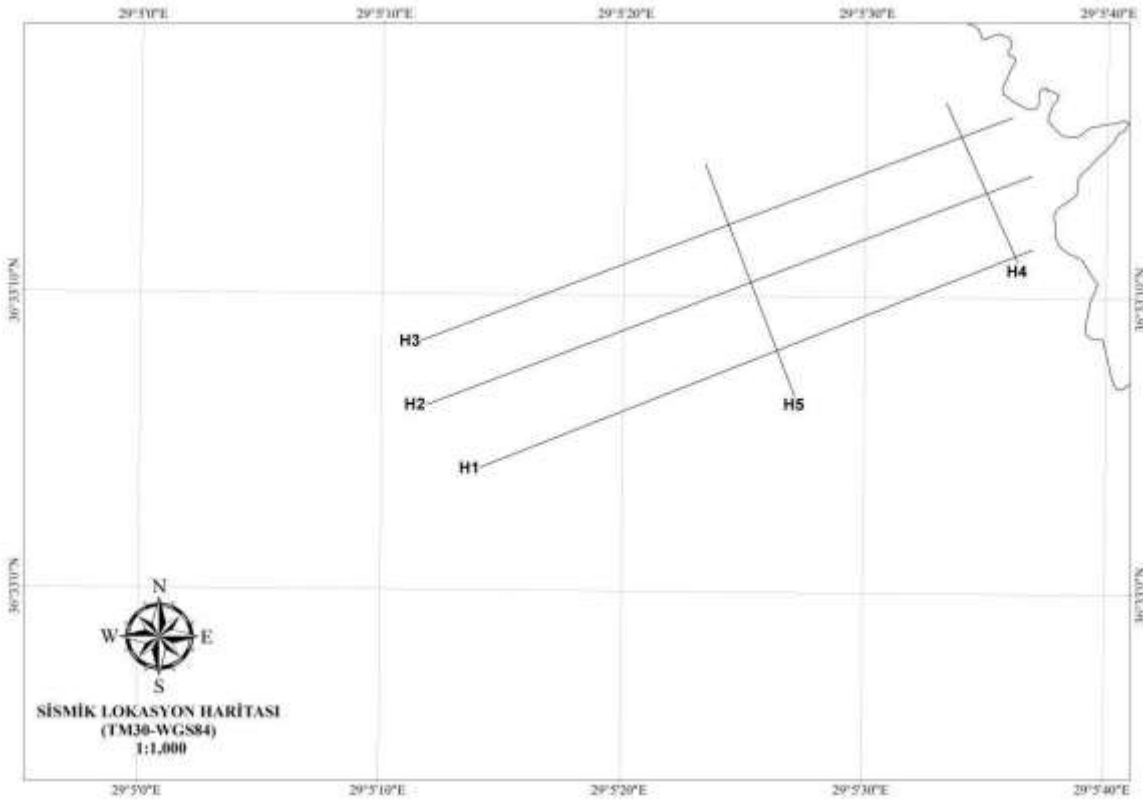
NOKTA NO	HAT BAŞI		HAT SONU	
	KUZEY (N)	DOĞU (E)	KUZEY (N)	DOĞU (E)
H1	36° 33' 04.14"	29° 05' 14.20"	36° 33' 11.65"	29° 05' 37.02"
H2	36° 33' 14.14"	29° 05' 36.97"	36° 33' 06.24"	29° 05' 11.96"
H3	36° 33' 08.41"	29° 05' 11.72"	36° 33' 16.11"	29° 05' 36.14"
H4	36° 33' 16.57"	29° 05' 33.40"	36° 33' 11.20"	29° 05' 36.41"
H5	36° 33' 14.44"	29° 05' 23.44"	36° 33' 06.63"	29° 05' 27.21"

20.1.2 Sismik Stratigrafi ve Değerlendirmeleri

Ölçüm sahasında 5 hat üzerinde toplanan sayısal sığ sismik verilere kendi veri toplama yazılımında birer dakika aralıklarla mevkii ve derinlik bilgilerini koyarak kağıt ortama çıktı alınmıştır. Çıktı dosyaları resim formatı (JPG) ile Coreldraw 12 programında açılarak gürültü kaldırma ve yumuşatma işlemleri ile görüntü kalitesi artırılmıştır. Yine aynı yazılımda sismik kesitlerde tespit edilen seviyeler işaretlenip, çizilerek yorumlamalara temel teşkil edecek olan final sismik yansıma kesitleri elde edilmiştir.

Sismik kesitlerde görülen seviyeler zamana bağlı değerler olduğundan zaman ortamından derinlik ortamına geçmek için sismik kesitlerdeki seviyelerin hız bilgisine ihtiyaç vardır. Sismik hızların belli olmadığı zamanlarda derinlik kesitine geçmek için teorik hız bilgilerinden faydalanılır. Ölçüm sahasında sismik hız bilgileri bulunmadığından teorik olarak 1700 m/s hız değeri kullanılarak seviyelerin derinlik değerleri elde edilmiştir (T.Tardu vd,1995).

Sayısal sismik veriler veri toplama yazılımında playback yapılarak, sismik profillerin hat başı ve hat sonu koordinat değerleri okunarak Tablo 6'da verilmiştir. Sismik profillerin koordinat değerleri arcgis 9.2 yazılımında açılarak ölçüm bilgileri tanımlanmış ve sismik profillerin hat iz plotu elde edilmiştir (Şekil 24).



Şekil 24. Ölçüm sahası sismik lokasyon haritası

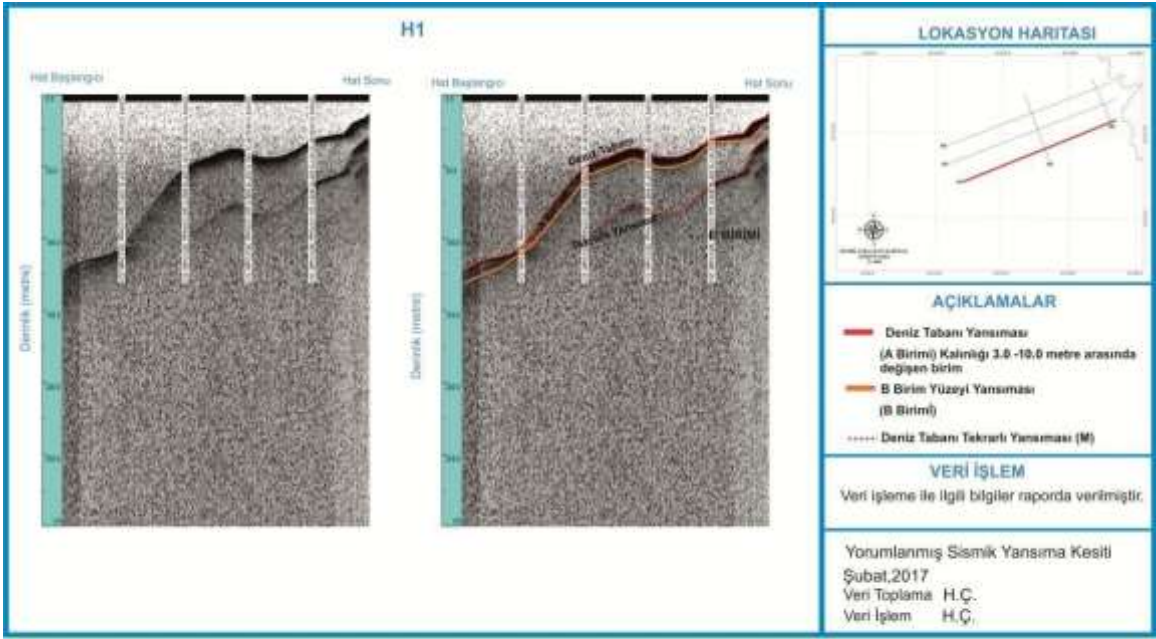
Bölgenin jeolojik özelliklerini yansıtan H1, H2, H3 ve H4 nolu sismik hatlardan görüldüğü gibi (Şekil 11,12,13,14) hatlara ait sismik zaman kesiti ve bu kesitlere ait değerlendirme/ yorumlamalar verilmektedir. Yapılan yorumlama sonucu ölçüm bölgesinde iki farklı sismo-litolojik birim ayırt edilmiştir. Bunlar A ve B birimi olarak adlandırılmıştır. Sismik kayıtlarda sarı kesik çizgiler ile gösterilen seviyeler, deniz tabanı tekrarlı yansımalarını ifade etmektedir.

- A Birimi :** Kesitlerde turuncu renkli olan bu birimin (A Birimi) tavanı su-sediment sınırını tabanı ise B birimini temsil etmektedir. A biriminin yansıma özellikleri incelendiğinde, sismik

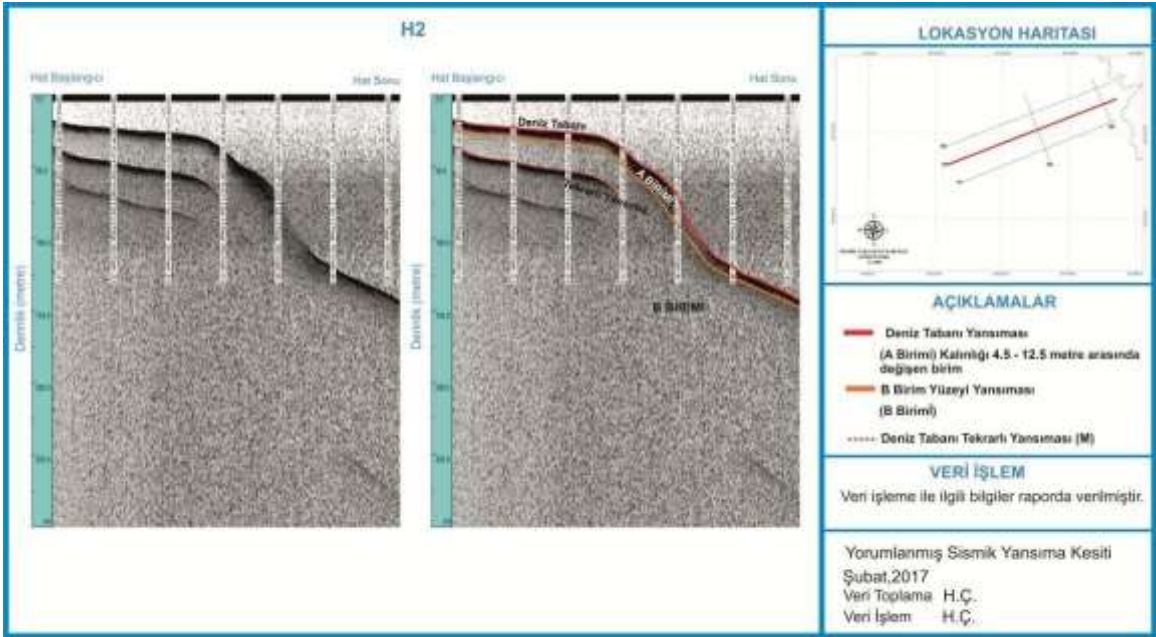
enerjinin çabuk soğurulduğu ve tabaka içi yansımaları paralel özellik gösterdiği görülmektedir. Deniz tabanı yüzeyinden alınan numunelerin analizi sonucu, yüzeydeki birimin ölçüm sahasının genelinde kum (S) meteryallerinden oluştuğu ve sismik kesitlerdende güncel sediment kalınlığının 3.0 - 12.5 metre civarında değiştiği tespit edilmiştir. Denizde yapılacak sondaj ile sismik kesitlerin birlikte değerlendirilmesi, bu litolojiler hakkında daha kesin bir sonuç verebilecektir. Bu birimin diğer sığ sismik kesitlerinde yorumlanması sonucu ölçüm sahası içerisinde değişmeyen, bir dağılımın bulunduğu gözlenmiştir.

B Birimi : A biriminin tabanını oluşturmaktadır. Yansıma karakterlerine göre, B biriminin A birimine göre daha sert olduğu söylenebilir. Sismik kesitlerde A biriminin altında ve kalınlığı tekrarlı yansımalar nedeniyle görülemeyen bu birimin sismik penetrasyona göre temel kaya kabul edilebilir. Sismik penetrasyonunun düşüklüğü, sediman kalınlığının genelde enerji saçılımına neden olan sert birimin hakim olmasından kaynaklanmaktadır. Sismik kesitlere göre bu birimin kalınlığının 30-40 metreden az olamayacağı söylenebilir.

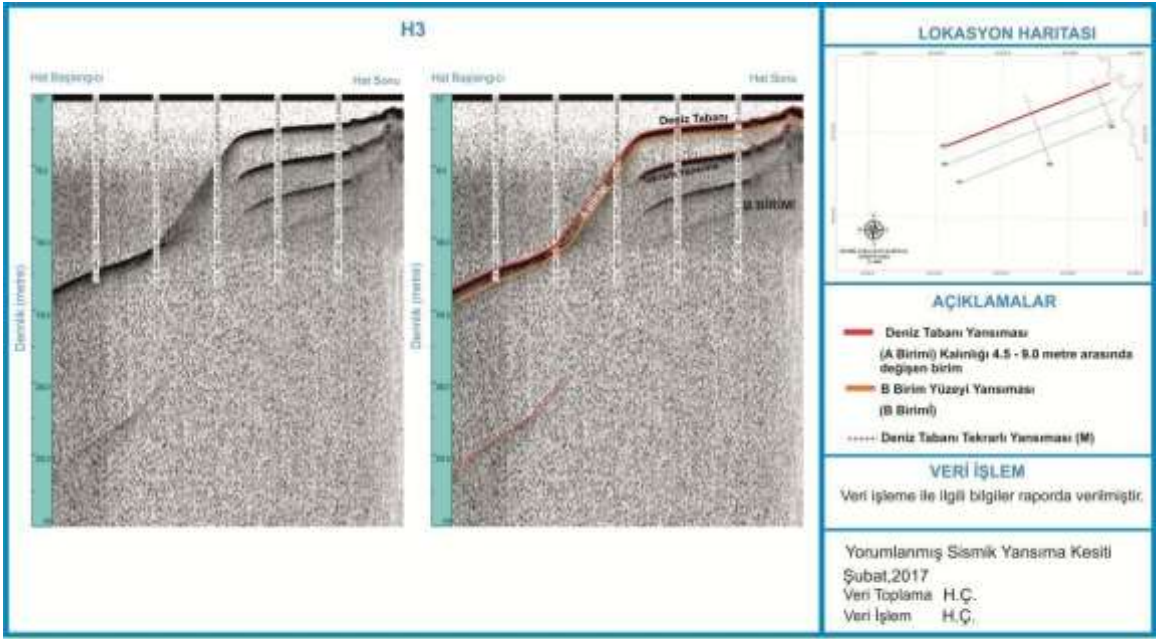
Sonuç olarak; Ölçüm bölgesinde yapılan mühendislik sismiği çalışmaları zemin tanımlaması açısından incelendiğinde, zeminde iki sismo-litolojik birimin varlığı tespit edilmiştir. Bunlardan en üstte olanı suya doymuş güncel sedimanları oluşturan düşük yansıtıcı karakterli birim (A), onun altında ise tavanı kesitlerde süreklilik arz eden B birimi görülmektedir. Bunu ölçüm sahasındaki akustik temeli oluşturan birim olarak kabul edebiliriz (bknz şekil 25-28).



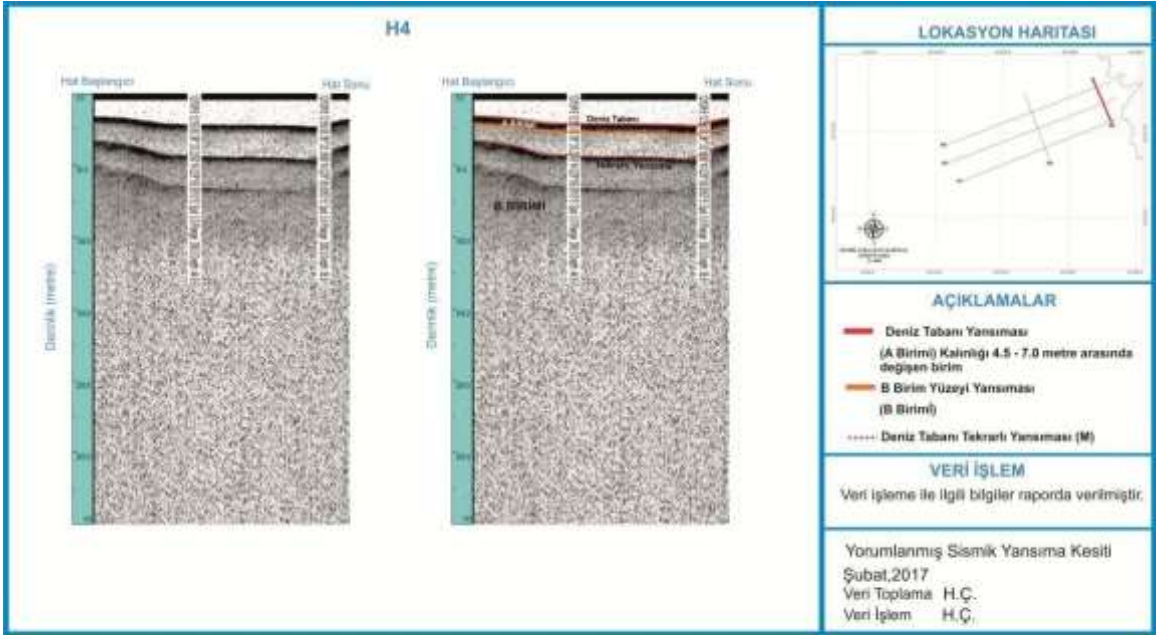
Şekil 25. H1 Sismik zaman kesiti ve yorumu



Şekil 26. H2 Sismik zaman kesiti ve yorumu



Şekil 27. H3 Sismik zaman kesiti ve yorumu



Şekil 28. H4 Sismik zaman kesiti ve yorumu

20.2 Yandan Taramalı Sonar Çalışmaları

Deniz tabanı yüzey yapısının özelliklerini, deniz tabanı üzerinde olabilecek doğal ve doğal olmayan yapıları tespit etmek amacıyla Imagenex Yeloowfin marka (260-330-800 kHz) sayısal veri toplama ve işleme özelliğine sahip yandan taramalı sonar sistemi kullanılmıştır. Sistem deniz tabanına akustik sinyaller gönderen deniz birimi (towfish), Kevlar kablo, PC ve veri toplama / işleme yazılımından oluşmaktadır. Yandan taramalı sonar'ın deniz birimi (towfish), çekme kablosu ile araştırma teknesi tarafından çekilerek çalışma hattı boyunca transduserden ses sinyalleri yayar ve dönüş sinyalleri yine transduser tarafından alınır.

Sinyaller, yatay düzlemde dar, dikey düzlemde geniş bir ışın hüzme paterninde yayılır. Transduser tarafından algılanan ses dalgaları elektrik enerjisine dönüştürülüp, çekme kablosu ile kayıt birimine (kayıtçı, PC) iletilerek sayısal kaydı gerçekleştirilir. Yandan taramalı sonar kayıtlarının değerlendirilmesindeki kilit nokta kullanılan geometridir. Transduser'i içeren towfish dipten belirli bir yükseklikte çekilirken, sistem deniz tabanından gelen akustik sinyal yansımalarının çekilen deniz biriminden (towfish) mesafesini ölçer ve gösterir. Sonar kayıtlarındaki her bir bilgi bu pozisyona göre değerlendirilmektedir. Sonarın sudaki pozisyonuna bağlı olarak alınan ilk sinyal deniz yüzeyinden (surface echo) veya sonarın altındaki deniz tabanından (bottom echo) dönen, deniz tabanı sinyalidir.

Buradaki mesafenin direk mesafe olduğuna ve gemiden olan yatay mesafeyi temsil etmediğine özellikle dikkat edilmelidir. Yandan taramalı sonar geometrisinin tam olarak çalışabilmesi için ölçüm esnasında dikkat edilen önemli birkaç parametreyi şu şekilde sıralıyabiliriz.

Deniz biriminin (towfish) deniz tabanından olan yüksekliğinin; seçilen tarama menziline %10-20'si kadar deniz tabanından yukarıda olmasına dikkat edilmelidir. Deniz biriminin üzerindeki transduserin ürettiği ışın demetinin yatay hüzme açısı (horizontal beam angle) 0.7° - 1.8° kadar dar, dikey hüzme açısı (vertical beam angle) ise 30° - 60° kadar geniştir. Ayrıca ışın demeti ana (esas) lümenin orta eksenine yataydan hafifçe bastırılmış olup 10° - 20° kadar aşağı eğimlidir. Yatay hüzme açısının çok dar seçilmesinin nedeni uzak menzildeki cisimlerin daha iyi çözümlenebilmesini (resolution) sağlamak içindir.

Towfish'in her iki yanındaki transduserler ile alınmış olan sinyaller güçlendirilerek, PC'ye bir kablo aracılığıyla elektrik akımı olarak iletilmektedir. İletilen bu akım sinyalleri tabanındaki

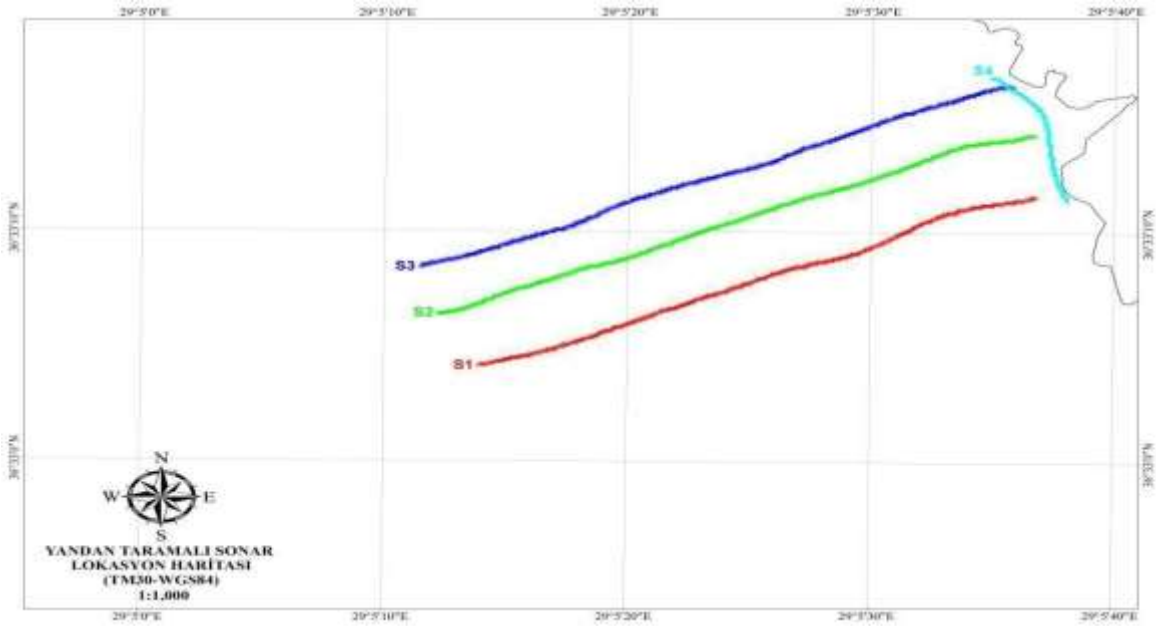
malzemenin yansıma katsayısının şiddetine bağlı olarak gri'nin tonları şeklinde deniz tabanı yüzeyinin görüntüsünü oluşturmaktadır.

20.2.1 Materyal ve Metod

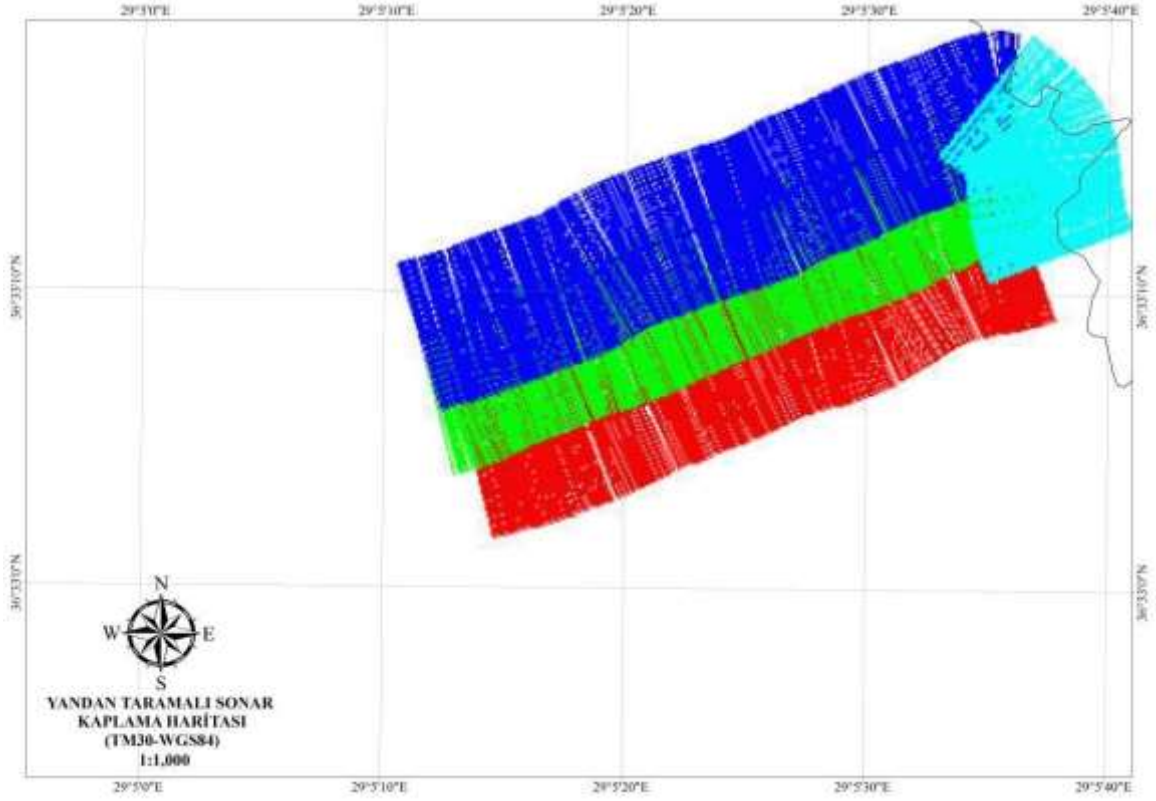
Ölçüm sahasında Tablo 27'de koordinatları verilen 3 adet kıyıya dik ve 1 adet paralel 75-80 metre profil aralıklarıyla, 260 kHz frekansında, 80 metre iskele, 80 metre sancak olmak üzere herbir profil için toplam 160 metrelik deniz tabanı kaplaması sağlayan yüksek çözünürlüklü yandan taramalı sonar profilleri çekilmiştir (Harita 36, 37).

Tablo 27. Yandan Taramalı Sonar hatları başlangıç ve bitiş koordinatları (WGS 84)

NOKTA NO	HAT BAŞI		HAT SONU	
	KUZEY (N)	DOĞU (E)	KUZEY (N)	DOĞU (E)
S1	36° 33' 04.20"	29° 05' 14.04"	36° 33' 11.54"	29° 05' 36.86"
S2	36° 33' 14.24"	29° 05' 36.81"	36° 33' 06.41"	29° 05' 12.27"
S3	36° 33' 08.41"	29° 05' 11.58"	36° 33' 16.41"	29° 05' 35.83"
S4	36° 33' 11.38"	29° 05' 38.15"	36° 33' 16.73"	29° 05' 34.94"



Harita 36. Yandan taramalı sonar lokasyon haritası



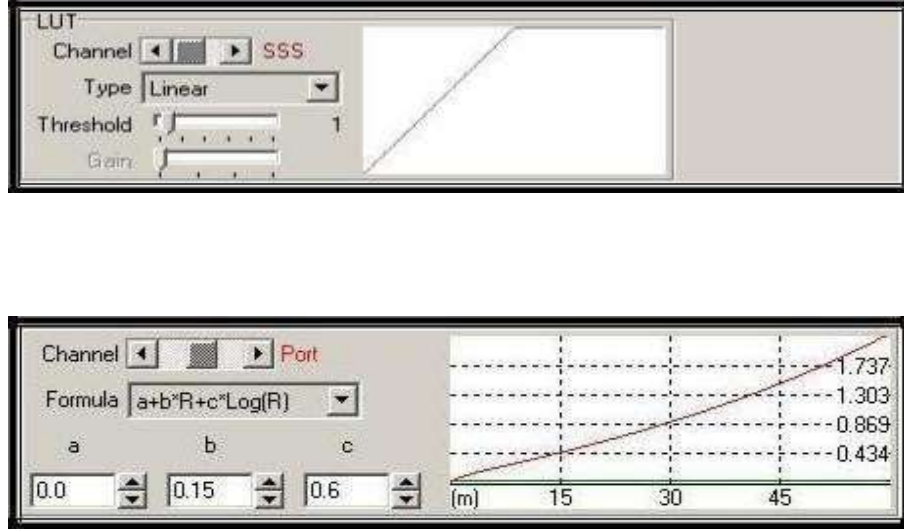
Harita 37. Yandan taramalı sonar kaplama haritası

Yandan taramalı sonar geometrisinin iyi çalışması ve sağlıklı veri toplamak için tekne hızının 3-4 knot arasında kalması sağlanarak deniz tabanındaki cismin gerçek boyut ve geometrisi ile görüntülenmesi sağlanmıştır. Ölçüm bölgesinin sıg su özelliği nedeniyle towfish özel bir aparat ile çalışma teknesi'nin yan tarafına deniz yüzeyinin yaklaşık olarak 1 metre aşağısında kalacak şekilde monte edilerek çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Yandan taramalı sonar veri toplama sırasında kullanılan parametreler aşağıda verilmektedir.

Ölçüm (Datum)	: TM30-WGS84
Çalışma Frekansı	: 260 kHz
Menzil	: Her bir kanal için 80 m
Profil aralıkları	: 75-80 metre

Çalışma sırasında towfish'in gerçek konum bilgisi teknede bulunan GPS alıcısının bulunduğu nokta ile aynı konum değerleri içinde kaldığından ayrıca bir konum düzeltme (Layback) işlemi yapılmamıştır. Playback esnasında yazılımda mevcut bulunan araçlardan Zamana bağlı kazanç (TVG), Kazanç (Gain) ve Eşik seviyesi (Threshold) ayarları ile maksimum görüntü kalitesine ulaşmak için gerekli olan TVG, Gain ve Threshold değerleri yazılıma girilerek sonar verilerine

uygulanmıştır (Şekil 29). Aşağıdaki şekilde verilen TVG ve Treshold değeri veri işlem sırasında sonar verilerine uygulanmıştır.

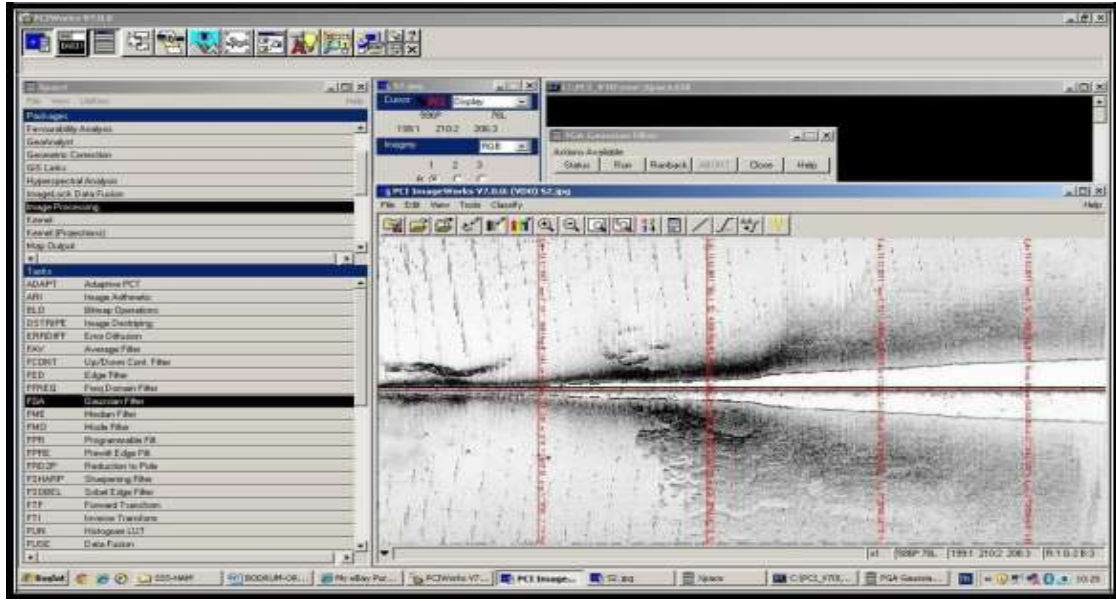


Şekil 29. SwanPro veri işlem yazılımının görüntüsü.

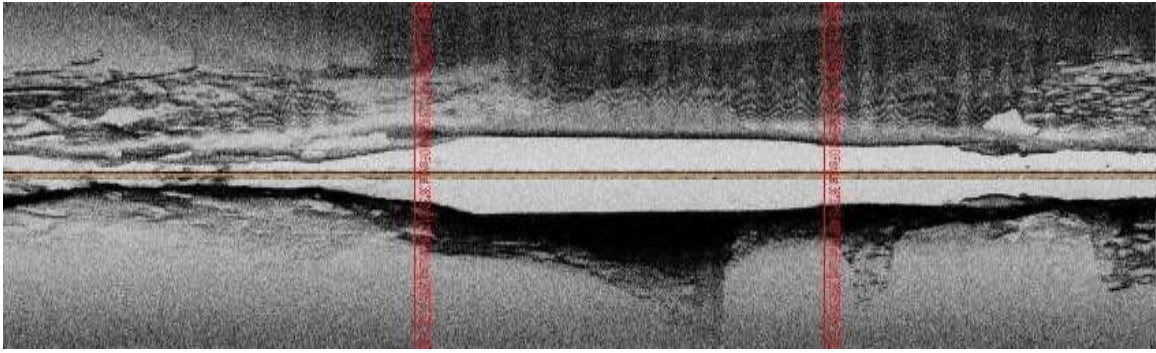
Yandan taramalı sonar profilleri SwanPro yazılımında TVG, Eğik mesafe düzeltmesi (slant range correction) ve gemi hızı düzeltme fonksiyonları ile veri işleme tabi tutularak, düzeltilmiş sonar kayıtları elde edilmiştir. Düzeltilmiş sonar kayıtlarına PCIWorks adlı yazılımın (Şekil 29), resim işleme (image processing) fonksiyonu kullanılarak sonar verilerine sırasıyla;

- Gürültü kaldırma (Remove noise)
- 3x3 Gaussian filtre
- Sharpening filtre

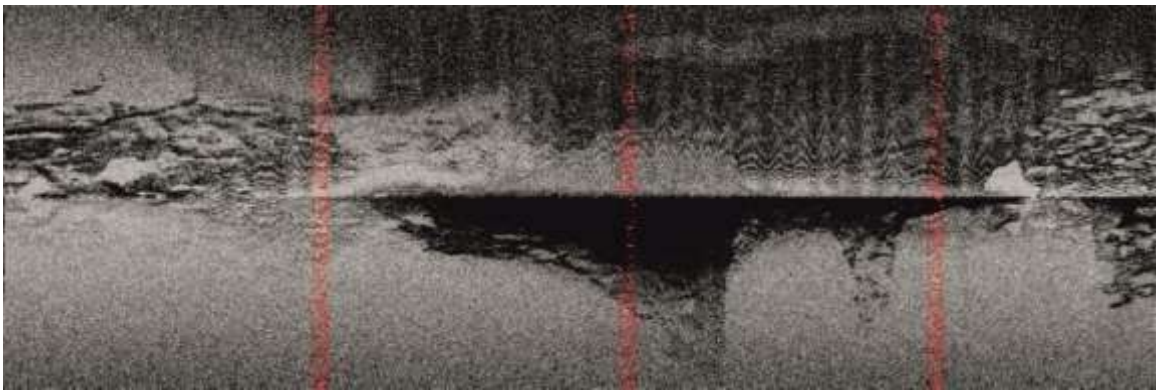
uygulanarak sonar verilerinin görüntü kalitesi yükseltilmiştir(Şekil 30).



Şekil 30. PCIWorks yazılım görüntüsü



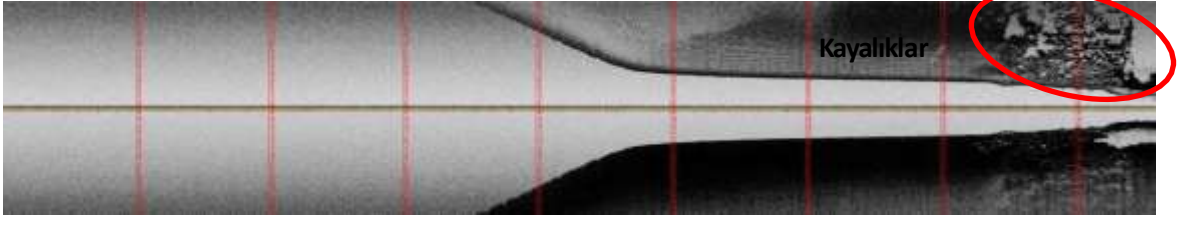
(a)



(b)

Şekil 31. S4 nolu sonar (a) Ham görüntüsü, (b) Eğik mesafe düzeltmesi ve Veri işlem sonrası görüntüsü

Ölçüm sahasında S3 yandan taramalı sonar verisinde tespit edilen doğal/ doğal olmayan ve yüzey morfolojik yapılar (Şekil 20) verilmektedir.



Şekil 32. S3 nolu sonar hattı yorumu

20.2.2 Yandan Taramalı Sonar Değerlendirmeleri

deniz tabanı üzerinde bulunabilecek doğal / doğal olmayan yapıların ve deniz tabanı yüzey morfolojisinin tespitine yönelik olarak yapılan yandan taramalı sonar çalışmalarının değerlendirilmesi sonucu;

- Ölçüm bölgesinde deniz tabanı'nın genelde düzgün bir yapıda olduğu,
- Deniz tabanı üzerinde doğal olmayan yapıya rastanmamıştır.

21 OŞİNOGRAFIK ÖLÇÜM VE DEĞERLENDİRMELER

21.1 Akıntı Ölçümleri

21.1.1 Materyal ve Metod

Ölçüm sahası ve çevresindeki akıntı sistemini tanımlamak için 09-10-11-12-13 Aralık 2016 tarihlerinde 1 adet akıntı noktasında (Tablo 28), yüzeyin 1m altında olacak şekilde sabitlenen Valeport Model 106 Current Meter akıntı ölçme cihazı ile her bir gün için 12 saat olmak üzere toplam 60 saat süreli akıntı ölçümleri yapılmıştır.

Tablo 28. Akıntı İstasyonu Mevkii

İSTASYON	KOORDİNAT (WGS-84)		DERİNLİK (m)
	N	E	
AK-1	36° 33' 09.39"	29° 05' 19.89"	105,21

Akıntı ölçümlerinde, veri toplama örnekleme aralığı 15 dakika olarak seçilmiş ve cihazın hafızasına kayıt edilmiştir.

21.1.2 Meteorolojik Durum

Ölçülen akıntı hız ve yön değerleri, ölçüm zamanındaki değerler olup, ölçüm zamanındaki hava ve deniz şartlarına ait akıntı durumunu göstermektedir. Ölçüm anındaki meteorolojik ve deniz durumu aşağıdaki Tablo 29' da verilmiştir.

Tablo 29. İnceleme Sahası Meteorolojik ve Deniz Durumu

Ölçüm Günleri	Hava	Basınç (hPa)	Rüzgar Hızı (km/s)	Rüzgar D Yönü Du	eniz rumu	Dalga Yükseklği (m)
	Sıcaklığı (°C)					
09.12.2016	12	1028	16	K	2-4	0.10-0.15
10.12.2016	14	1024	20	K	2-4	0.10-0.15
11.12.2016	18	1023	12	G	2-4	0.10-0.15
12.12.2016	11	1017	09	GB	2-4	0.10-0.15
13.12.2016	11	1013	24	GB	2-4	0.10-0.15

21.1.3 Akıntı Veri Seti

Ölçüm noktasında elde edilen akıntı veri setleri Tablo 30'da sunulmaktadır.

Tablo 30. Akıntı Veri Seti

ZAMAN	09-12-2016		10-12-2016		11-12-2016		12-12-2016		13-12-2016	
	HIZ	YON	HIZ	YON	HIZ	YON	HIZ	YON	HIZ	YON
			(cm/s)	(Mag-Deg)	(cm/s)	(Mag-Deg)	(cm/s)	(Mag-Deg)	(cm/s)	(Mag-Deg)
Saat	(cm/s)	(Mag-Deg)								
07:00	9.31	114.51	12.31	50.62	8.58	152.46	14.78	244.24	12.59	119.05
07:15	13.49	75.24	8.46	180.16	11.26	40.01	8.08	301.95	14.39	33.29
07:30	11.29	58.31	11.70	48.00	5.13	255.89	18.27	263.71	8.67	86.60
07:45	6.57	227.18	5.49	38.36	5.92	266.54	9.97	133.58	8.11	199.28
08:00	11.04	82.77	8.33	277.99	16.07	167.70	7.08	122.87	13.17	159.12
08:15	8.57	240.62	15.76	146.56	17.59	286.46	7.49	302.46	16.33	252.29
08:30	9.03	194.91	14.92	19.85	9.24	24.07	12.04	36.18	12.28	21.74
08:45	16.31	247.84	15.41	267.80	7.41	261.54	11.93	172.50	15.03	76.35
09:00	13.37	49.15	7.88	285.29	10.33	62.55	10.52	246.46	11.94	8.72
09:15	12.57	13.41	10.97	224.99	14.73	133.05	7.40	304.16	9.65	135.56
09:30	8.35	134.54	14.97	105.78	13.05	24.09	14.86	150.30	8.47	221.98
09:45	8.27	111.73	14.99	93.26	8.43	250.72	8.52	118.44	14.53	106.49
10:00	6.79	119.96	6.14	26.88	8.20	67.88	10.83	159.33	8.90	192.18

10:15	13.96	239.63	6.49	217.30	6.35	268.04	12.01	80.90	16.35	307.52
10:30	9.88	28.87	6.60	163.35	16.15	211.98	14.40	291.58	8.61	272.89
10:45	10.15	137.25	9.04	84.34	14.02	140.27	11.60	294.46	9.57	40.18
11:00	9.17	146.57	7.48	78.22	11.79	252.43	6.77	212.04	16.85	181.62
11:15	7.27	101.03	11.70	236.73	11.73	224.08	9.35	173.67	14.74	233.25
11:30	8.34	150.19	15.26	140.40	11.60	118.73	14.21	285.06	16.97	248.15
11:45	13.51	231.46	9.37	238.11	11.29	110.63	9.27	26.65	16.51	266.05
12:00	15.20	54.56	15.35	130.49	6.71	141.59	14.16	131.34	13.80	146.59
12:15	16.28	93.05	4.93	69.35	17.98	248.77	17.16	157.19	16.09	33.19
12:30	8.16	211.74	8.09	245.23	9.42	165.29	14.78	47.64	6.13	30.38
12:45	6.01	113.20	13.88	232.73	13.19	297.99	13.65	255.74	14.19	9.90
13:00	16.84	74.50	14.68	285.95	17.26	134.32	17.27	247.65	6.02	250.59
13:15	11.54	65.76	10.82	114.24	17.46	296.31	12.20	157.63	12.71	171.36
13:30	12.47	250.05	8.13	17.55	17.09	159.74	9.56	36.09	15.65	246.78
13:45	13.71	71.90	15.77	159.66	11.33	89.90	7.55	93.28	14.92	204.06
14:00	10.38	164.74	8.72	255.52	7.53	137.53	8.69	187.54	9.20	169.61
14:15	11.52	230.38	7.41	205.30	7.55	152.17	14.65	188.85	11.81	43.95
14:30	7.33	39.51	5.77	276.22	11.19	249.63	10.28	178.47	7.63	11.75
14:45	6.75	178.00	15.59	184.86	9.94	97.93	9.21	125.56	16.33	251.73
15:00	14.96	174.09	7.77	136.36	14.46	295.41	6.75	257.07	14.60	6.38
15:15	7.15	245.00	14.31	199.83	16.25	246.36	8.35	268.05	6.07	193.76
15:30	8.42	154.64	11.60	174.60	11.23	139.11	16.69	175.67	9.00	226.03

15:45	10.94	203.74	8.40	78.49	17.84	220.30	7.06	43.37	11.73	130.98
16:00	16.61	38.24	6.55	63.22	16.85	258.21	10.79	197.96	11.38	137.76
16:15	5.89	122.86	4.69	292.93	12.62	59.56	13.34	233.00	12.22	162.04
16:30	10.43	83.84	4.67	290.19	8.12	89.09	6.37	228.87	10.86	9.42
16:45	9.93	214.56	11.16	78.74	11.53	52.29	9.12	39.03	16.86	120.99
17:00	12.62	52.21	14.65	282.42	16.91	198.92	7.24	241.55	15.27	299.85
17:15	12.70	183.28	7.64	17.95	9.08	63.91	8.86	55.20	12.37	162.23
17:30	13.73	206.06	11.71	236.56	6.79	232.34	7.62	194.51	8.09	100.00
17:45	16.51	12.02	15.47	119.23	11.17	167.47	6.54	97.80	6.95	170.39
18:00	11.66	207.69	5.65	47.47	16.25	171.53	12.59	158.07	6.02	103.52
18:15	11.44	192.12	8.85	20.60	11.24	102.06	7.82	153.37	12.19	295.11
18:30	15.90	55.77	14.50	46.76	6.26	51.51	10.67	292.66	14.36	161.07
18:45	12.70	25.58	7.95	235.58	17.88	16.36	8.78	273.36	9.70	220.92
19:00	9.01	34.65	7.02	184.05	17.03	71.83	8.37	35.31	10.44	146.00

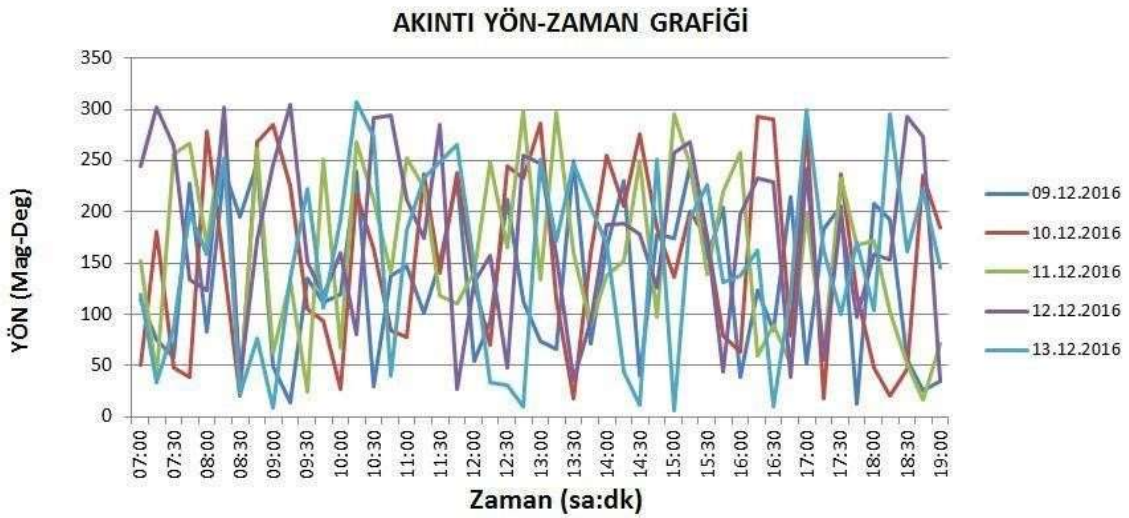
21.1.4 Akıntı Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Akıntı verilerini kullanarak oluşturulan akıntı yön-zaman, akıntı hız-zaman grafikleri ile akıntı yön-hız diyagramları Grafik 21,22 ve 23' de verilmiştir. Akıntı yön-zaman ve akıntı hız-zaman grafiklerinde akıntının yön ve hızının zaman içindeki ölçüm değerleri ve değişimi, yön-hız saçılımında akıntının temel profili gösterilmektedir. Bu grafiklerin yorumlanması sonucu, aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

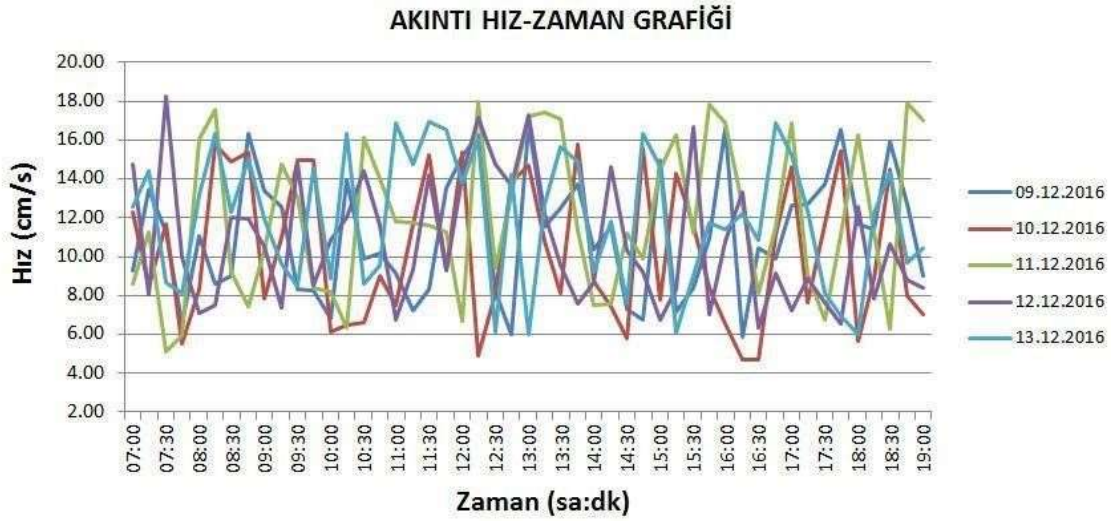
Ölçüm sahasında akıntı yönü incelendiğinde, etkin akıntı yönünün 1 nci gün için ortalama yönü $131,81^\circ$, akıntı hızının ise $11,10$ cm/s, 2 nci gün için yönün ortalama $155,23^\circ$, akıntı hızının $10,31$ cm/s, 3 ncü gün için yönün ortalama $161,77^\circ$, akıntı hızının $11,98$ cm/s, 4 ncü gün için yönün ortalama $176,99^\circ$, akıntı hızının $10,72$ cm/s, 5 nci gün için yönün ortalama $150,58^\circ$ ve akıntı hızının $11,96$ cm/s olduğu tespit edilmiştir. (Tablo 31).

Tablo 31. Akıntı Verilerinin 5 Günlük Toplu Değerlendirmeleri

	1 nci gün		2 nci gün		3 ncü gün		4 ncü gün		5 nci gün	
	HIZ (cm/s)	YON (Mag °)	HIZ (cm/s)	YON (Mag °)	HIZ (cm/s)	YON (Mag °)	HIZ (cm/s)	YON (Mag °)	HIZ (cm/s)	YON (Mag °)
min	6,01	12,02	4,67	17,55	5,13	16,36	6,37	26,65	6,02	6,38
max	16,61	250,05	15,77	292,93	17,98	297,99	18,27	304,16	16,97	307,52
ort	11,10	131,81	10,31	155,23	11,98	161,77	10,72	176,99	11,96	150,58

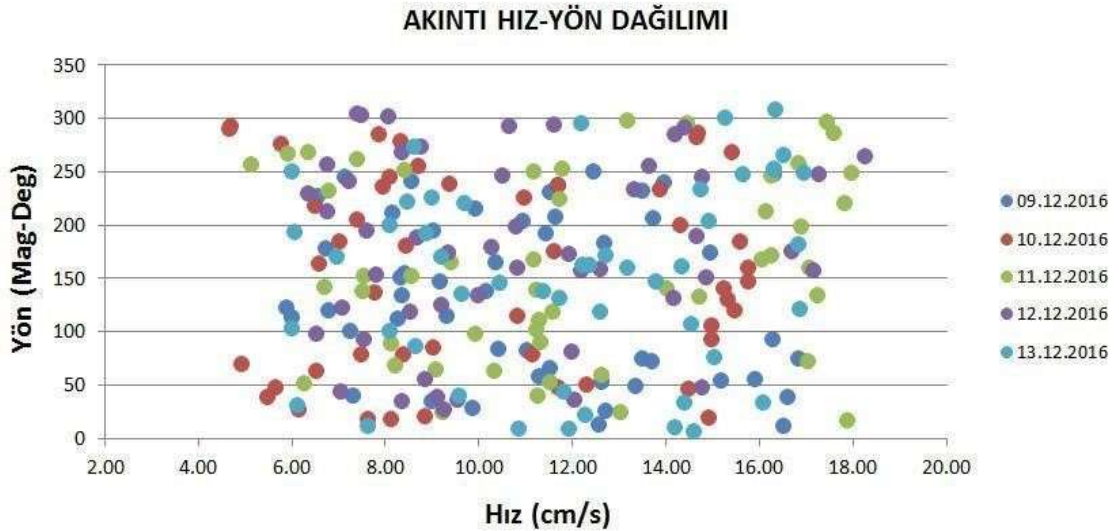


Grafik 21. Akıntı Yön-Zaman Grafığı



Grafik 22. Akıntı Hız-Zaman Grafığı

Akıntı hız-yön grafığının her beş günün değerlendirilmesi sonucu, ölçüm sahasında akıntının 6.38° - 307.52° yön aralığında değiştiği ve en yüksek akıntı hızının 263.71° yönünden geldiği grafiklerden görülmektedir (Grafik 23).



Grafik 23. Akıntı Hız-Yön Dağılımı

21.2 CTD Ölçümleri

21.2.1 Materyal ve Metod

10 ve 11 Aralık 2016 tarihlerinde, ölçüm sahasında önceden belirlenen 8 adet noktada CTD sistemi ile sıcaklık tuzluluk ve yoğunluk gibi deniz suyu fiziksel parametre değerlerinin deniz yüzeyinden ölçüm noktasındaki deniz tabanına kadar olan derinlikte sürekli olarak ölçülmüştür.

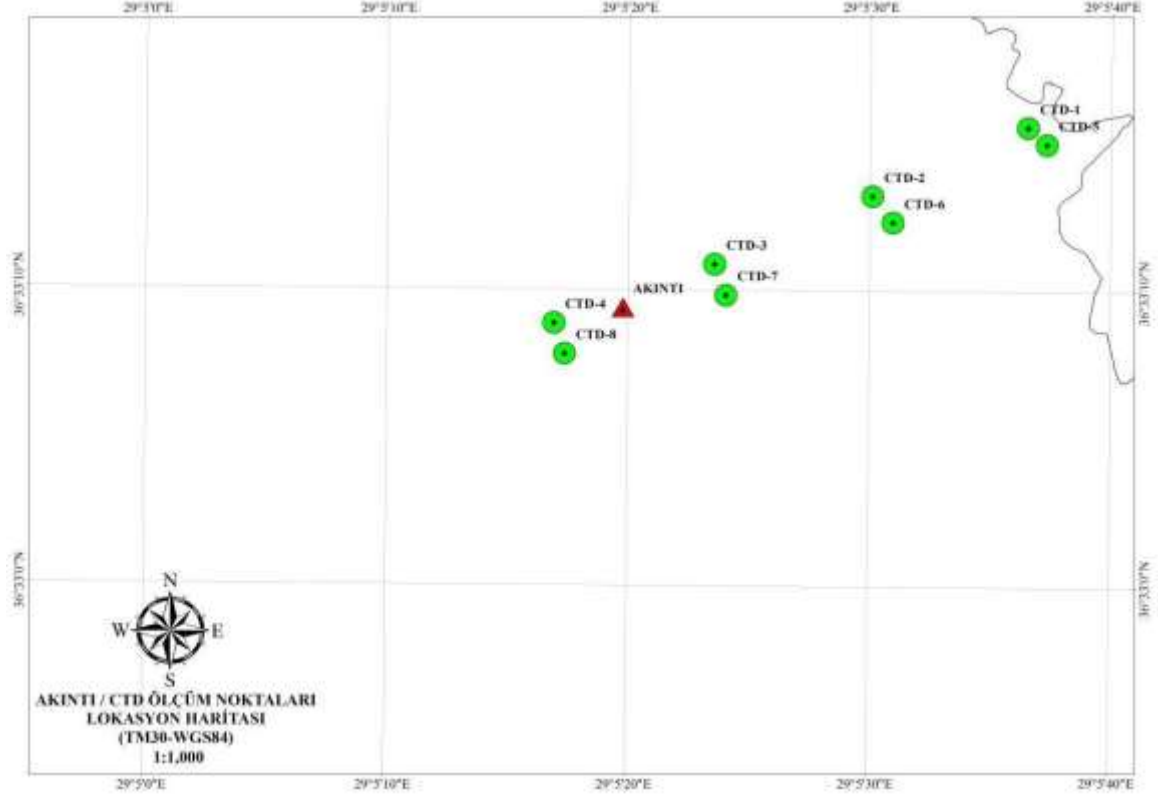
CTD ölçüm istasyonlarının koordinat ve derinlik bilgileri Tablo 32 'de, CTD istasyonlarına ait lokasyon haritası ise Harita 38'de verilmiştir.

Tablo 32. CTD İstasyonları koordinat bilgileri (WGS 84)

NOKTA NO	CTD NOKTALARI		DERİNLİK
	N	E	
CTD-1	36° 33' 15.56"	29° 05' 36.64"	14,15
CTD-2	36° 33' 13.20"	29° 05' 30.21"	24,9
CTD-3	36° 33' 10.88"	29° 05' 23.68"	57,14
CTD-4	36° 33' 08.85"	29° 05' 17.03"	122,27
CTD-5	36° 33' 14.99"	29° 05' 37.42"	16,81
CTD-6	36° 33' 12.32"	29° 05' 31.05"	26,82
CTD-7	36° 33' 09.83"	29° 05' 24.14"	48,44
CTD-8	36° 33' 07.82"	29° 05' 17.48"	121,03

Ölçüm sırasında veri toplama örnekleme aralığı 1 saniye olarak seçilmiş ve ölçüm sonuçları birer metre aralıklarla verilmiştir. CTD verileri içinde anomali gösteren bozuk veriler elle silinerek düzeltilmiştir.

Ölçümler sırasında her CTD ölçüm noktasında, CTD sensörünün deniz ortam koşullarına uyum sağlaması için CTD sensörü deniz yüzeyinde yaklaşık olarak 30 saniye bekletildikten sonra ölçüm çalışmalarına başlanmıştır. Ölçüm noktalarının seçiminde, öncelikle ölçümün amacına uygun olmasına dikkat edilmiş ve genel olarak kıyıdan açığa doğru veya kıyıya paralel kesit alabilecek tarzda veriler toplanmasına özen gösterilmiştir.



Harita 38. Ölçüm yapılan oşinografik istasyonlara ait lokasyon haritası

21.2.2 Meteorolojik Durum

CTD ölçüm zamanındaki meteorolojik koşullar (hava ve deniz durumu) bölüm 21.2.2'deki tabloda verilmiştir.

21.2.3 CTD Veri Seti

10 ve 11 Aralık 2016 tarihlerinde, ölçüm sahasında belirlenen 8 adet noktada AML Base X CTD cihazı ile elde edilen veriler aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Tablo 33. CTD Verileri (10 Aralık 2016)

İS T NO	Derinli k	Basınç	Yoğunlu k	İletkenli k	Sıcaklı k	Tuzlulu k	Ses Hızı
	(metre)	Bar	sigma-t	mS/cm	(°C)	(psu)	m/s
1 CT	0.3281	10.8364	26.0090	49.7214	16.2846	37.7293	1523.6914
	1.8486	11.9963	26.0381	49.7589	16.3143	37.7700	1523.7153
	2.5756	12.7292	26.0901	49.7893	16.3472	37.7803	1523.7177
	3.5818	13.7438	26.1476	49.8056	16.3700	37.8037	1523.7394
	4.3688	14.5372	26.1977	49.8305	16.4005	37.8296	1523.7580
	5.3280	15.5043	26.2569	49.8616	16.4228	37.8859	1523.7893
	6.3592	16.5440	26.3065	49.8890	16.4531	37.9382	1523.8038
	7.4049	17.5983	26.3680	49.9513	16.4908	37.9615	1523.8283
	8.3481	18.5493	26.4209	49.9922	16.5120	37.9856	1523.8326
	9.5927	19.8041	26.4763	50.0100	16.5363	38.0055	1523.8585
	10.5551	20.7744	26.4915	50.2509	16.5522	38.0240	1523.8616
	11.3969	21.6231	26.5628	50.3017	16.5646	38.0508	1523.8866
	12.3032	22.5368	26.5972	50.3490	16.6018	38.0796	1523.9098
	13.5104	23.7540	26.6382	50.3835	16.6217	38.1130	1523.9219
14.1416	24.9146	26.6724	50.4380	16.6450	38.1421	1523.9472	
2 CT	0.3322	10.6993	26.0954	49.7357	16.3050	37.7519	1523.6513
	1.6839	11.8302	26.1175	49.7483	16.3124	37.7964	1523.6630
	2.5945	12.7483	26.1742	49.7780	16.3509	37.8172	1523.6815
	3.5390	13.7006	26.2318	49.7957	16.3931	37.8311	1523.7041
	4.6025	14.7729	26.2557	49.8565	16.4223	37.8618	1523.7390
	5.8473	15.0279	26.3064	49.8731	16.4525	37.8881	1523.7561
	6.8946	16.0838	26.3331	49.9437	16.4652	37.9035	1523.7705
	7.0625	17.2530	26.3801	49.9879	16.4828	37.9431	1523.7895
	8.2685	18.4690	26.4103	50.0054	16.5034	37.9733	1523.7953
	9.5342	19.7451	26.4595	50.0244	16.5223	37.9812	1523.8187
	10.0441	20.2592	26.4744	50.0787	16.5623	38.0046	1523.8314
	11.1563	21.3805	26.5041	50.1003	16.5882	38.0356	1523.8436
	12.2316	22.4647	26.5594	50.1612	16.6079	38.0459	1523.8535

	13.1938	23.4348	26.5765	50.1718	16.6382	38.0563	1523.8645
	14.3744	24.6251	26.6223	50.2319	16.6505	38.09	1523.8839
	15.5986	25.8593	26.6499	50.2622	16.6711	38.1194	1523.8915
	16.7243	26.9943	26.6799	50.3044	16.6835	38.1395	1523.9043
	17.8870	27.1665	26.7152	50.3425	16.7015	38.1684	1523.9238
	18.7404	28.0270	26.7223	50.3998	16.7289	38.1921	1523.9463

	19.7853	29.0805	26.7391	50.4255	16.7598	38.2285	1523.9567
	20.7031	30.0058	26.7674	50.4791	16.7776	38.2528	1523.9752
	21.4306	31.7393	26.7986	50.4888	16.7858	38.2822	1523.9875
	22.5587	32.8767	26.8072	50.5172	16.8006	38.3052	1523.9949
	23.7098	33.0372	26.8124	50.5840	16.8380	38.3144	1524.0357
	24.8940	34.1404	26.8468	50.6006	16.8558	38.3432	1524.0660
2 DT	0.3570	10.5933	26.0330	49.7589	16.3046	37.7394	1523.6325
	1.2222	11.3648	26.0798	49.7947	16.3210	37.7798	1523.6543
	2.8045	12.9600	26.1382	49.8039	16.3596	37.7904	1523.6909
	3.7688	13.9322	26.1605	49.8674	16.3843	37.8139	1523.7115
	4.3770	14.5454	26.2532	49.8833	16.4063	37.8646	1523.7386
	5.9059	15.0870	26.2857	49.9184	16.4335	37.8802	1523.7554
	6.9257	16.1151	26.3330	49.9625	16.4473	37.8956	1523.7836
	7.9182	17.1158	26.3756	50.0092	16.4601	37.9235	1523.8092
	8.8469	18.0521	26.4071	50.0578	16.4514	37.9303	1523.8274
	9.8092	19.0224	26.4549	50.0917	16.5067	37.9561	1523.8503
	10.7600	20.9810	26.4924	50.1281	16.5172	38.0061	1523.8669
	11.6723	21.9008	26.5173	50.1647	16.5303	38.0277	1523.8780
	12.1031	22.3351	26.5228	50.1735	16.5621	38.0665	1523.8913
	13.1171	23.3575	26.5670	50.2086	16.5953	38.0766	1523.9027
	14.1065	24.3550	26.6065	50.2504	16.6108	38.0914	1523.9266
	15.1444	25.4015	26.6450	50.2793	16.6458	38.1203	1523.9575
	16.0473	26.3118	26.6540	50.3015	16.6748	38.1367	1523.9688
	17.0871	27.3600	26.6935	50.3450	16.6817	38.1513	1523.9796
	18.2367	28.5191	26.7073	50.3575	16.7039	38.1636	1523.9910
	19.2502	29.5410	26.7260	50.3989	16.7366	38.1933	1524.0197
20.5833	30.8850	26.7635	50.4275	16.7499	38.2191	1524.0457	
21.6482	31.9586	26.7790	50.4739	16.7762	38.2388	1524.0548	
22.6329	32.9515	26.7942	50.4872	16.8073	38.2700	1524.0881	
23.6914	33.0187	26.8030	50.5062	16.8221	38.2837	1524.1049	

24.7553	34.0914	26.8149	50.5326	16.8388	38.3020	1524.1329
25.0949	35.9781	26.8452	50.5732	16.8658	38.3163	1524.1422
26.3104	36.6052	26.8852	50.5810	16.8816	38.3386	1524.1499
27.5860	37.7315	26.9013	50.5937	16.8985	38.3926	1524.1604
28.5271	38.6803	26.9490	50.6252	16.9022	38.4244	1524.1763
29.3798	39.5401	26.9638	50.6644	16.9229	38.4515	1524.2051
30.3062	40.4741	26.9940	50.6802	16.9589	38.4709	1524.2243
31.0071	41.1808	27.0201	50.7148	16.9793	38.5239	1524.2446
32.0327	42.2148	27.0614	50.7891	16.9848	38.5398	1524.2636
33.1354	43.3266	27.0746	50.7993	17.0007	38.5722	1524.2898
34.1952	44.3951	27.1125	50.8190	17.0204	38.6000	1524.3022
35.2707	45.4794	27.1527	50.8350	17.0721	38.6245	1524.3187
36.2961	46.5132	27.2242	50.8429	17.1032	38.6669	1524.3272

37.2364	47.4613	27.2572	50.8795	17.1384	38.7165	1524.3723	
38.9093	48.1480	27.2685	50.8817	17.1718	38.7520	1524.4141	
39.6612	49.9060	27.2840	50.9217	17.2025	38.7615	1524.4818	
40.5753	50.8276	27.3210	50.9621	17.2260	38.7957	1524.5294	
41.6213	51.8822	27.3571	50.9756	17.2430	38.8292	1524.5486	
42.6487	52.9181	27.3701	51.0088	17.2761	38.8314	1524.5701	
43.4824	53.7586	27.4088	51.0633	17.2803	38.8685	1524.5918	
44.4861	54.7706	27.4203	51.0811	17.3045	38.8726	1524.6077	
45.4376	55.7299	27.4689	51.0934	17.3109	38.9446	1524.6329	
46.8166	56.1203	27.4798	51.1337	17.3520	38.9837	1524.6595	
47.8448	57.1569	27.4974	51.1721	17.3775	38.9960	1524.6785	
48.8051	58.1251	27.5104	51.2214	17.3879	39.0042	1524.6862	
49.7982	59.1264	27.5409	51.2717	17.4016	39.0102	1524.7013	
50.7865	60.1228	27.5505	51.3042	17.4177	39.0657	1524.7127	
51.6034	61.9464	27.5751	51.3718	17.4348	39.0860	1524.7386	
52.9952	62.5229	27.6004	51.3833	17.4695	39.1407	1524.7617	
53.5780	63.8386	27.6114	51.4205	17.4809	39.1699	1524.7773	
54.6640	64.9335	27.6569	51.4401	17.5028	39.1838	1524.7941	
55.9125	65.1922	27.6761	51.4588	17.5344	39.2028	1524.8079	
56.7698	66.0566	27.6810	51.4904	17.5637	39.2478	1524.8241	
57.1378	67.7805	27.7086	51.5106	17.5723	39.2594	1524.8395	
λ D _{CT}	0.3376	10.0778	26.0758	49.7782	16.2801	37.7567	1523.6954
	1.8991	11.0472	26.0951	49.8096	16.3001	37.7962	1523.7196

2.4893	12.6423	26.1200	49.8569	16.3255	37.8023	1523.7338
3.5863	13.7483	26.1794	49.8883	16.3734	37.8324	1523.7515
4.9825	14.1560	26.2278	49.9075	16.4128	37.8539	1523.7653
5.2426	15.4182	26.2722	49.9428	16.4265	37.8697	1523.7764
6.1122	16.2949	26.3547	49.9846	16.4652	37.8875	1523.8033
7.1251	17.3162	26.3929	50.0587	16.4852	37.9086	1523.8173
8.1324	18.3317	26.4708	50.0730	16.5315	37.9217	1523.8348
9.0925	19.2998	26.4938	50.1221	16.5750	37.9683	1523.8561
10.9583	20.1809	26.5045	50.1443	16.6067	37.9945	1523.8755
11.7380	21.9670	26.5335	50.1923	16.6427	38.0033	1523.8891
12.7787	22.0163	26.5480	50.2037	16.6866	38.0609	1523.9006
13.7109	23.9561	26.5841	50.2208	16.6988	38.0933	1523.9329
14.7954	24.0496	26.6176	50.2320	16.7003	38.1114	1523.9405
15.8578	25.1207	26.6473	50.2663	16.7275	38.1466	1523.9512
16.8234	26.0942	26.6679	50.2877	16.7349	38.1705	1523.9778
17.7581	27.0366	26.6929	50.3524	16.7601	38.1994	1523.9830
18.6164	28.9020	26.7063	50.3737	16.7370	38.2122	1524.0089
19.5188	29.8117	26.7155	50.4646	16.7852	38.2443	1524.0491
20.3208	30.6204	26.7377	50.4729	16.8115	38.2934	1524.0818
21.4235	31.7322	26.7665	50.5049	16.8318	38.3253	1524.1241

22.4828	32.8001	26.7897	50.5682	16.8651	38.3642	1524.1326
23.3858	33.7106	26.8004	50.5718	16.8805	38.3915	1524.1427
24.3560	34.6887	26.8259	50.6000	16.9077	38.4122	1524.1486
25.1160	35.4550	26.8565	50.6335	16.9325	38.4599	1524.1581
26.7904	36.3567	26.8715	50.6812	16.9597	38.4703	1524.1653
27.3089	37.6255	26.8801	50.7132	16.9714	38.4963	1524.1853
28.7825	38.9296	26.9064	50.7243	16.9872	38.5253	1524.2000
29.3828	39.5349	26.9512	50.7598	16.9904	38.5514	1524.2160
30.5654	40.7272	26.9639	50.7900	17.0421	38.5969	1524.2260
31.7869	41.9587	27.0731	50.8338	17.0771	38.6064	1524.2325
32.3873	42.5641	27.1824	50.8763	17.0981	38.6338	1524.2560
33.6136	43.8005	27.2165	50.8866	17.1288	38.6654	1524.2751
34.2622	44.4544	27.2440	50.9076	17.1542	38.6894	1524.2826
35.4557	45.6578	27.2504	50.9141	17.1800	38.6948	1524.2868
36.7078	46.9201	27.2870	50.9232	17.2042	38.7366	1524.3021
37.8973	47.1194	27.3016	50.9659	17.2327	38.7530	1524.3214

38.6574	48.8857	27.3371	50.9703	17.2730	38.7751	1524.3449
39.4376	49.6724	27.3708	50.9958	17.2894	38.7938	1524.3507
40.7910	50.0369	27.4505	51.0102	17.3013	38.8308	1524.3627
41.5356	51.7876	27.4676	51.0568	17.3247	38.8573	1524.3815
42.2555	52.5134	27.4902	51.0740	17.3696	38.8719	1524.4113
43.6378	53.9071	27.5396	51.1881	17.3753	38.8972	1524.4342
44.4868	54.7631	27.5561	51.2058	17.3806	38.9191	1524.4493
45.9427	55.2310	27.5918	51.2370	17.4111	38.9358	1524.4688
46.7670	56.0620	27.6074	51.2691	17.4304	38.9680	1524.4830
47.4867	57.7876	27.6528	51.2901	17.4685	38.9904	1524.4923
48.2567	58.5639	27.6827	51.3279	17.4770	39.0484	1524.5098
49.8717	59.1922	27.7053	51.3484	17.5046	39.0717	1524.5223
50.7263	60.0539	27.7505	51.3674	17.5322	39.1027	1524.5309
51.4516	61.7851	27.7937	51.3978	17.5590	39.1447	1524.5673
52.1734	62.5128	27.8438	51.4103	17.5968	39.1500	1524.5775
53.7347	63.5224	27.8799	51.4607	17.6047	39.1855	1524.5904
54.3486	64.9982	27.9025	51.4807	17.6157	39.2283	1524.6049
55.5307	65.6758	27.9351	51.5090	17.6196	39.2651	1524.6292
56.2741	66.4253	27.9531	51.5306	17.6415	39.2965	1524.6387
57.7200	67.8831	27.9821	51.5767	17.6685	39.3207	1524.6634
58.2985	68.4663	28.0333	51.5860	17.6927	39.3527	1524.6817
59.6907	69.8700	28.0549	51.6061	17.7066	39.4226	1524.7492
60.2955	70.4798	28.0812	51.6389	17.7509	39.4720	1524.7663
61.1636	71.3550	28.1017	51.6551	17.7777	39.5009	1524.7766
62.8678	72.0732	28.1242	51.6831	17.7838	39.5181	1524.7934
63.6415	73.8532	28.1814	51.7173	17.8056	39.5301	1524.8076
64.3052	74.5225	28.2404	51.7510	17.8317	39.5823	1524.8189

65.1532	75.3774	28.2995	51.7641	17.8546	39.6194	1524.8573
66.8621	76.1003	28.3630	51.7731	17.8836	39.6593	1524.8645
67.9163	77.1633	28.3748	51.7989	17.9098	39.6966	1524.8766
68.8619	78.1166	28.4091	51.8362	17.9342	39.7274	1524.8832
69.6958	79.9574	28.4337	51.8406	17.9623	39.7346	1524.8919
70.5850	80.8539	28.4604	51.8717	17.9899	39.7568	1524.9071
71.4853	81.7616	28.5841	51.8960	18.0225	39.7909	1524.9246
72.3425	82.6258	28.5931	51.9429	18.0447	39.8290	1524.9313
73.1890	83.4792	28.6165	51.9575	18.0610	39.8875	1524.9531

74.0684	84.3659	28.6538	51.9977	18.0807	39.9188	1524.9670
75.6860	85.9968	28.6892	52.0788	18.1094	39.9291	1525.0020
76.6021	86.9205	28.7153	52.1092	18.1373	39.9311	1525.0135
77.5055	87.8312	28.7240	52.1328	18.1547	39.9564	1525.0272
78.3263	88.6588	28.7542	52.1739	18.1718	39.9610	1525.0764
79.9494	89.2953	28.7651	52.1812	18.1990	40.0020	1525.1350
80.9973	90.3536	28.7950	52.2744	18.2083	40.0245	1525.1660
81.3375	91.7753	28.8190	52.3197	18.2398	40.0470	1525.1897
82.2847	92.4277	28.8726	52.3530	18.2675	40.1073	1525.1947
83.6171	93.7711	28.8966	52.3826	18.2873	40.1854	1525.2322
84.7566	94.9199	28.9583	52.3912	18.2996	40.1908	1525.2340
85.4722	95.6415	29.0130	52.4335	18.3090	40.2218	1525.2505
86.7392	96.9188	29.0593	52.4401	18.3115	40.2535	1525.2556
87.3744	97.5593	29.1174	52.4820	18.3437	40.3163	1525.2877
88.6893	98.8850	29.1924	52.5270	18.3737	40.3533	1525.2918
89.2977	99.4985	29.2027	52.5737	18.3868	40.3977	1525.3182
90.6699	100.8819	29.2590	52.6376	18.4018	40.4215	1525.3513
91.4048	101.6229	29.2915	52.6576	18.4355	40.4843	1525.3740
92.8896	102.1198	29.3354	52.6860	18.4695	40.5179	1525.3940
93.8322	103.0702	29.3750	52.7065	18.4906	40.5546	1525.4079
94.4700	104.7132	29.4981	52.7588	18.5115	40.5747	1525.4263
95.2564	105.5061	29.5301	52.7659	18.5306	40.6018	1525.4406
96.8914	106.1546	29.5658	52.7950	18.5740	40.6270	1525.4606
97.6840	107.9537	29.5920	52.8270	18.6023	40.6494	1525.4763
98.4623	108.7384	29.6286	52.8493	18.6334	40.6844	1525.4873
99.2934	109.5763	29.6399	52.8828	18.6411	40.7003	1525.4919
100.1619	110.4520	29.6590	52.9036	18.6625	40.7314	1525.5314
101.1213	111.4193	29.6883	52.9585	18.6902	40.7612	1525.5576
102.9960	112.3094	29.7054	52.9712	18.7093	40.7824	1525.5693
103.9698	113.2911	29.7148	53.0078	18.7284	40.8087	1525.5701
104.8258	114.1542	29.7564	53.0246	18.7471	40.8268	1525.5985
105.6658	115.0011	29.7654	53.0551	18.7750	40.8589	1525.6089
106.0879	116.8602	29.7830	53.1654	18.7940	40.8710	1525.6211
107.6092	117.9112	29.8021	53.1817	18.8141	40.9176	1525.6359
108.4037	118.7122	29.8457	53.2186	18.8373	40.9311	1525.6534
109.4074	119.7241	29.8924	53.2517	18.8660	40.9434	1525.6606
110.3142	120.5275	29.9127	53.2878	18.8859	40.9498	1525.6894

111.1540	121.2898	29.9494	53.3076	18.9125	40.9620	1525.7158
112.5274	122.6252	29.9883	53.3312	18.9402	40.9912	1525.7576
113.3528	123.4285	30.0454	53.3478	18.9763	41.0224	1525.7752
114.9652	124.1128	30.0674	53.3865	18.9902	41.0587	1525.7923
115.4120	125.7856	30.1035	53.4027	19.0145	41.0868	1525.8237
116.7451	126.1248	30.1457	53.4357	19.0786	41.1189	1525.8452
117.7452	127.4567	30.1963	53.4682	19.1027	41.1710	1525.8522
118.1024	128.1028	30.2221	53.4911	19.1563	41.2176	1525.8627
119.4059	129.4682	30.2520	53.5130	19.1876	41.2567	1525.8697
120.7562	130.1027	30.2992	53.5523	19.2037	41.2785	1525.8824
121.4589	131.3786	30.3750	53.5896	19.2248	41.3004	1525.9001
122.2680	132.3986	30.4025	53.6011	19.2681	41.3341	1525.9158

Tablo 34. CTD Verileri (11 Aralık 2016)

İS T N O	Derin lik	Basınc	Yoğunl uk	İletken lik	Sıcakl ık	Tuzlul uk	Ses Hızı
	(metr e)	Bar	sigma-t	mS/cm	(°C)	(psu)	m/s
ε D CT	0.3365	10.8538	26.0952	49.7599	16.2811	37.7398	1523.4721
	1.8564	11.5438	26.1217	49.8052	16.3109	37.7815	1523.4841
	2.4127	12.6357	26.1318	49.8726	16.3331	37.8029	1523.5291
	3.2035	13.7979	26.1635	49.8964	16.3724	37.8188	1523.5436
	4.9652	14.8408	26.1791	49.9128	16.3981	37.8335	1523.5618
	5.5678	15.8781	26.2074	49.9444	16.404	37.8544	1523.5696
	6.3412	16.6764	26.2521	49.9596	16.4316	37.8769	1523.6134
	7.7523	17.8917	26.2869	49.9872	16.4764	37.899	1523.627
	8.9652	19.0864	26.308	49.9951	16.5184	37.9394	1523.6505
	9.1024	19.5958	26.3305	50.015	16.5291	37.9704	1523.6559
	10.5685	20.8797	26.3399	50.0363	16.5691	38.0139	1523.6938
	11.4523	22.043	26.3675	50.1469	16.6095	38.0633	1523.8282
	12.2098	22.6434	26.3873	50.1586	16.6223	38.1398	1523.8497
	13.8564	23.863	26.4368	50.2062	16.6467	38.1828	1523.8619
	14.7529	24.5627	26.4572	50.2377	16.672	38.2376	1523.8862
	15.5034	25.9103	26.47	50.2697	16.7179	38.2475	1523.9267
16.8075	26.5301	26.4973	50.2978	16.7317	38.2799	1523.9625	

ϵ D_T	0.3284	10.9868	26.1202	49.7653	16.3091	37.7778	1523.4581
	1.5228	11.6678	26.1467	49.7906	16.3189	37.7995	1523.4801
	2.6057	12.7597	26.1768	49.8180	16.3611	37.8209	1523.5111
	3.7585	13.9219	26.1785	49.8218	16.3804	37.8568	1523.5496
	4.7929	14.9648	26.1841	49.8882	16.4261	37.8615	1523.5678

	5.8217	16.0021	26.2424	49.9098	16.4420	37.8944	1523.5856
	6.3889	16.5740	26.2771	49.9150	16.4596	37.9249	1523.6294
	7.5943	17.7893	26.2819	49.9426	16.4844	37.9570	1523.6530
	8.7793	18.9840	26.2950	49.9705	16.5044	37.9774	1523.6865
	9.2845	19.4934	26.3175	50.0170	16.5181	37.9884	1523.7119
	10.5580	20.7773	26.3869	50.0683	16.5381	38.0816	1523.7798
	11.7118	21.9406	26.4245	50.0889	16.5685	38.1110	1523.7882
	12.3073	22.5410	26.4543	50.1096	16.5813	38.1375	1523.8397
	13.5170	23.7606	26.4838	50.1382	16.5957	38.1605	1523.8519
	14.2110	24.4603	26.5242	50.1477	16.6110	38.1653	1523.8862
	15.5475	25.8079	26.5470	50.1777	16.6369	38.2152	1523.9367
	16.1624	26.4277	26.5643	50.2598	16.6467	38.2276	1523.9625
	17.5424	27.8191	26.6071	50.2966	16.6704	38.2603	1523.9985
	18.3130	28.5961	26.6382	50.3026	16.6927	38.2982	1524.0671
	19.8245	30.1200	26.6508	50.3650	16.7209	38.3163	1524.0807
	20.2844	30.5837	26.6802	50.3752	16.7382	38.3557	1524.0972
	21.8279	32.1399	26.7036	50.3801	16.7597	38.3811	1524.1162
	22.5534	32.8713	26.7236	50.4151	16.7893	38.4168	1524.1322
	23.3731	33.6978	26.7575	50.4661	16.7995	38.4472	1524.1469
	24.9506	35.2882	26.7710	50.4725	16.8100	38.4629	1524.1598
	25.1809	35.9237	26.7949	50.5249	16.8303	38.4944	1524.1730
	26.8142	35.4785	26.8126	50.5421	16.8407	38.5278	1524.1987
γ D_T	0.3510	10.1921	26.1439	49.7539	16.2791	37.7484	1523.3195
	1.2119	11.3543	26.1716	49.7750	16.2868	37.7945	1523.3949
	2.3423	12.4940	26.1893	49.7982	16.2924	37.8097	1523.4160
	3.5945	13.7566	26.1934	49.8380	16.2946	37.8399	1523.4522
	4.8283	14.0005	26.2133	49.8740	16.3458	37.8642	1523.4936
	5.1775	15.3525	26.2361	49.8916	16.4191	37.8781	1523.5145
	6.0559	16.2382	26.2418	49.9421	16.4402	37.9096	1523.5511
	7.2819	17.4743	26.2535	49.9952	16.5110	37.9384	1523.5817

8.7407	18.7031	26.2696	50.0010	16.5682	37.9433	1523.5901
9.3063	19.9454	26.2856	50.0253	16.5913	37.9822	1523.6544
10.9428	20.0913	26.3046	50.0605	16.6092	38.0248	1523.7184
11.0999	21.2497	26.3445	50.1725	16.6137	38.0392	1523.7621
12.1162	22.2743	26.3570	50.1915	16.6326	38.0798	1523.8333
13.3428	23.5110	26.3987	50.2244	16.6834	38.1660	1523.8883
14.5771	24.7555	26.4324	50.2343	16.7139	38.1804	1523.9221
15.8051	25.9935	26.4546	50.2502	16.7878	38.1919	1523.9995
16.9324	26.1219	26.4910	50.2883	16.8188	38.2253	1524.0003
17.0050	27.2033	26.5339	50.3078	16.8454	38.2449	1524.0754
18.2018	28.4100	26.5585	50.3566	16.8614	38.2913	1524.1068
19.3899	29.6079	26.5825	50.3839	16.8968	38.3393	1524.1408
20.5847	30.8124	26.6113	50.4112	16.9059	38.3536	1524.1711

21.1519	31.3843	26.6267	50.4407	16.9276	38.3669	1524.1941
22.0208	32.4032	26.6487	50.4815	16.9396	38.3857	1524.2393
23.3823	33.9212	26.6890	50.5288	16.9551	38.4179	1524.2424
24.8510	34.9987	26.7134	50.5607	16.9606	38.4341	1524.3109
25.9342	35.0826	26.7350	50.5874	16.9685	38.4634	1524.3541
26.0045	36.1617	26.7553	50.6449	16.9880	38.5387	1524.3959
27.1463	37.3129	26.7636	50.6637	17.0082	38.5588	1524.4042
28.3279	38.5042	26.8304	50.7118	17.0161	38.5939	1524.4272
29.5031	39.6890	26.8799	50.7905	17.0729	38.6157	1524.4361
30.6848	40.8805	26.9185	50.8147	17.1268	38.6359	1524.4735
31.8182	41.0232	26.9787	50.8797	17.1613	38.6894	1524.4970
32.9351	42.1493	27.0442	50.8997	17.1942	38.7035	1524.5196
33.0711	43.2947	27.1635	50.9167	17.2013	38.7228	1524.5352
34.0547	44.2781	27.1850	50.9336	17.2116	38.7587	1524.5575
35.4716	45.4344	27.2052	50.9513	17.2334	38.7952	1524.5828
36.3782	46.9171	27.2186	50.9897	17.2490	38.8119	1524.5991
37.8833	47.0313	27.2366	51.0731	17.2548	38.8397	1524.6105
38.8474	48.9951	27.2526	51.1134	17.2790	38.8669	1524.6191
39.0435	49.2011	27.2628	51.1519	17.2978	38.8739	1524.6379
40.2344	50.4017	27.2828	51.1806	17.3187	38.9026	1524.6675
41.4039	51.5808	27.3095	51.2329	17.3557	38.9173	1524.6986
42.5942	52.7809	27.3215	51.2431	17.3777	38.9353	1524.7024
43.7835	53.9800	27.3412	51.2781	17.4252	38.9578	1524.7244

	44.9394	54.1454	27.3766	51.3027	17.4539	38.9726	1524.7727
	45.1079	55.3235	27.4034	51.3582	17.4711	38.9989	1524.7864
	46.2972	56.5226	27.4380	51.3722	17.5151	39.0047	1524.7997
	47.9995	57.2307	27.4654	51.4087	17.5244	39.0507	1524.8094
	48.4362	58.2273	27.4885	51.4306	17.5599	39.0833	1524.8193
α β γ	0.3455	10.9556	26.0523	49.7089	16.2316	37.6870	1523.3978
	1.2352	11.7834	26.0938	49.7276	16.2831	37.7067	1523.4198
	2.5436	12.0235	26.1319	49.7532	16.3131	37.7214	1523.4357
	3.9344	13.6793	26.1730	49.7782	16.3456	37.7652	1523.4830
	4.4352	14.3795	26.2036	49.7969	16.3972	37.7971	1523.5379
	5.8741	15.1372	26.2178	49.8123	16.4097	37.8144	1523.5567
	6.6326	16.3679	26.2369	49.8362	16.4278	37.8559	1523.5870
	7.7323	17.4711	26.2541	49.8547	16.4439	37.8878	1523.5999
	8.8729	18.0974	26.2931	49.8801	16.4728	37.9306	1523.6278
	9.2352	19.6372	26.3152	49.8984	16.5138	37.9675	1523.6409
	10.6382	20.9348	26.3285	49.9031	16.5588	37.9945	1523.6529
	11.5792	21.1367	26.3356	49.9258	16.5627	38.0457	1523.6937
	12.4552	22.8376	26.3519	49.9463	16.5919	38.0869	1523.7268
	13.6781	23.6413	26.3878	49.9672	16.6236	38.1181	1523.7568
14.8711	24.2739	26.3961	49.9987	16.6412	38.1585	1523.7799	

	15.5671	25.2889	26.4143	50.0017	16.6789	38.1821	1523.8145
	16.1267	26.1756	26.4291	50.1396	16.6932	38.2301	1523.8367
	17.6512	27.4317	26.4766	50.1527	16.7245	38.2574	1523.8803
	18.4781	28.6235	26.5009	50.1764	16.7412	38.2792	1523.9348
	19.2678	29.4839	26.5310	50.1903	16.7895	38.2991	1523.9758
	20.8612	30.1279	26.5889	50.2236	16.8144	38.3059	1523.9961
	21.6482	31.5719	26.6103	50.2578	16.8355	38.3260	1524.0217
	22.7672	32.2693	26.6878	50.2894	16.8596	38.3405	1524.0715
	23.6781	33.7468	26.7391	50.2963	16.8970	38.3781	1524.1434
	24.3427	34.1652	26.7505	50.3124	16.9236	38.3850	1524.1602
	25.8261	35.4952	26.7637	50.3361	16.9477	38.4152	1524.1794
	26.5678	36.3971	26.8102	50.3478	16.9687	38.4461	1524.1987
	27.2314	37.2512	26.8690	50.3605	16.9888	38.4571	1524.2252
	28.7891	38.2793	26.9073	50.3954	17.0231	38.4861	1524.2384
	29.6781	39.7164	26.9444	50.4132	17.0987	38.5203	1524.2689
	30.518	40.3421	27.0742	50.4278	17.2175	38.5371	1524.2911

31.3914	41.7913	27.0903	50.4523	17.2864	38.5612	1524.3258
32.2678	42.8137	27.1123	50.4971	17.3111	38.5902	1524.3365
33.7891	43.2138	27.1393	50.5038	17.3764	38.6178	1524.3687
34.1279	44.4719	27.1684	50.5152	17.3991	38.6419	1524.3962
35.8214	45.7193	27.2797	50.5336	17.4241	38.6607	1524.4187
36.4525	46.3715	27.2982	50.5627	17.4465	38.6915	1524.4332
37.9012	47.6458	27.3201	50.5937	17.4830	38.7182	1524.4509
38.7916	48.7946	27.3465	50.6230	17.5020	38.7451	1524.4903
39.2791	49.9817	27.3563	50.6482	17.5271	38.7699	1524.5087
40.9812	50.3476	27.3841	50.6519	17.5498	38.7857	1524.5229
41.4572	51.5279	27.3967	50.6832	17.5832	38.8144	1524.5673
42.8712	52.0317	27.4130	50.7005	17.6135	38.8425	1524.5863
43.7612	53.1476	27.4363	50.7135	17.6542	38.8762	1524.6085
44.5731	54.7831	27.4882	50.7258	17.6811	38.8943	1524.6260
45.1782	55.6715	27.5231	50.7539	17.6978	38.9148	1524.6598
46.7912	56.3214	27.5741	50.7860	17.7035	38.9352	1524.6835
47.7861	57.9175	27.5874	50.8152	17.7325	38.9620	1524.7055
48.8821	58.3745	27.6378	50.8336	17.7593	38.9817	1524.7289
49.5812	59.6715	27.6533	50.8571	17.7782	39.0436	1524.7335
50.6782	60.3719	27.6974	50.8923	17.7981	39.0981	1524.7796
51.9221	61.7289	27.7108	50.9032	17.8177	39.1446	1524.8032
52.3421	62.5647	27.7520	50.9254	17.8354	39.1820	1524.8115
53.7681	63.1730	27.7647	50.9481	17.8547	39.2279	1524.8198
54.6821	64.3034	27.7813	50.9653	17.8837	39.2473	1524.8364
55.2311	65.9431	27.8279	50.9720	17.9057	39.2703	1524.8533
56.8126	66.5637	27.8535	50.9989	17.9283	39.3078	1524.8865
57.6823	67.7964	27.8856	51.0715	17.9466	39.3156	1524.9066

58.3612	68.2130	27.9232	51.1302	17.9682	39.3258	1524.9329
59.6491	69.1269	27.9417	51.1472	17.9872	39.3706	1524.9597
60.1892	70.4630	28.0064	51.1692	18.0236	39.4274	1524.9898
61.3912	71.9637	28.0197	51.1935	18.0937	39.4410	1525.0289
62.8925	72.8671	28.0574	51.2234	18.1562	39.4683	1525.0678
63.7821	73.6788	28.1718	51.2358	18.1731	39.4823	1525.0993
64.9015	74.5568	28.1907	51.2518	18.1954	39.5127	1525.1255
65.2189	75.8712	28.2029	51.2760	18.2345	39.5355	1525.1478
66.9361	76.3671	28.2185	51.2982	18.2581	39.5541	1525.1792

67.9681	77.3128	28.2371	51.3142	18.2638	39.5713	1525.1930
68.4212	78.6741	28.2698	51.3371	18.2989	39.5993	1525.2285
69.7801	79.2314	28.3016	51.3518	18.3087	39.6173	1525.2561
70.5381	80.5668	28.3988	51.3719	18.3146	39.6452	1525.2901
71.1321	81.7601	28.4152	51.3862	18.3465	39.6671	1525.3258
72.7212	82.3469	28.4436	51.4029	18.3748	39.6890	1525.3580
73.4297	83.6710	28.5064	51.4133	18.4260	39.7008	1525.3637
74.6771	84.7799	28.5623	51.4352	18.4468	39.7256	1525.3831
75.3167	85.3719	28.5709	51.4478	18.4791	39.7444	1525.4023
76.3129	86.6854	28.5934	51.4699	18.4902	39.7681	1525.4178
77.8222	87.3287	28.6099	51.4832	18.5244	39.7801	1525.4297
78.7216	88.7416	28.6172	51.4907	18.5529	39.8254	1525.4678
79.5791	89.8042	28.6315	51.5243	18.5841	39.8593	1525.4952
80.7643	90.6301	28.6546	51.5346	18.6147	39.8738	1525.5008
81.4321	91.9318	28.6779	51.5502	18.6352	39.8930	1525.5371
82.5432	92.6317	28.6997	51.5719	18.6790	39.9267	1525.5523
83.8698	93.3408	28.7185	51.5930	18.6991	39.9581	1525.5748
84.7892	94.4652	28.7257	51.6237	18.7258	39.9735	1525.5955
85.9871	95.6320	28.7352	51.6452	18.7455	39.9903	1525.6132
86.5681	96.8617	28.7536	51.6687	18.7821	40.1623	1525.6394
87.1482	97.5829	28.7678	51.6712	18.8132	40.1827	1525.6657
88.6142	98.8207	28.7834	51.6983	18.8333	40.2105	1525.6802
89.5289	99.3795	28.8423	51.7154	18.8597	40.2311	1525.7147
90.6381	100.3621	28.8432	51.7348	18.8827	40.2658	1525.7594
91.8975	101.3648	28.8892	51.7590	18.9240	40.2858	1525.7738
92.4726	102.9065	28.8972	51.7789	18.9535	40.2967	1525.8233
93.9717	103.5645	28.9108	51.7962	18.9927	40.3258	1525.8338
94.5294	104.8942	28.9378	51.8138	19.0482	40.3380	1525.8581
95.2436	105.1122	28.9792	51.8319	19.1363	40.3562	1525.8967
96.5781	106.3397	29.0937	51.8543	19.1821	40.3819	1525.9087
97.9121	107.6317	29.1252	51.8609	19.1989	40.4409	1525.9334
98.7822	108.6301	29.1571	51.8891	19.2146	40.4715	1525.9626
99.3782	109.3097	29.1701	51.9037	19.2483	40.5081	1525.9937
100.9851	110.6791	29.1962	51.9144	19.2719	40.5331	1526.0357
101.1937	111.2307	29.2123	51.9251	19.2930	40.5593	1526.0544
102.5681	112.4791	29.2385	51.9655	19.3258	40.5721	1526.0784
103.6789	113.4320	29.2760	51.9826	19.3317	40.5960	1526.0963

104.9212	114.8630	29.3003	51.9930	19.3687	40.6180	1526.1122
105.4363	115.7139	29.3361	52.0842	19.3907	40.6459	1526.1350
106.6812	116.6321	29.4044	52.1393	19.4122	40.6777	1526.1566
107.5934	117.6801	29.4173	52.1581	19.4370	40.6920	1526.1821
108.2796	118.3816	29.4437	52.1663	19.4592	40.7253	1526.1906
109.5719	119.3050	29.4629	52.1830	19.4932	40.7454	1526.2213
110.7537	120.3721	29.5033	52.2027	19.5278	40.7669	1526.2466
111.3679	121.9320	29.5133	52.2295	19.5567	40.7821	1526.2632
112.1379	122.8215	29.5333	52.2534	19.5723	40.8371	1526.2897
113.3678	123.0847	29.5507	52.2841	19.5907	40.8547	1526.3069
114.5691	124.3925	29.5812	52.3019	19.6278	40.8982	1526.3137
115.7946	125.7365	29.6016	52.3163	19.6521	40.9027	1526.3284
116.6731	126.3272	29.6380	52.3271	19.6750	40.9178	1526.3426
117.2379	127.6719	29.6531	52.3475	19.6838	40.9387	1526.3634
118.3796	128.6501	29.6898	52.3652	19.7183	40.9539	1526.3789
119.6379	129.3716	29.7182	52.3816	19.7624	40.9736	1526.3931
120.6211	130.8716	29.7734	52.4087	19.7715	40.9830	1526.4351
121.0285	131.266	29.7854	52.4125	19.7854	40.993	1526.4412

21.2.4 CTD Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Tablo 33 ve 34’de sayısal değerleri verilen fiziksel oşinografik parametrelerin kullanılması sonucu, yorumlamalara temel olan grafikler elde edilmiştir. Bu grafik ve sayısal sonuçların değerlendirilmesi neticesinde, Ölçüm sahasının fiziksel oşinografik özellikleri için aşağıdaki yorumlamalar yapılmıştır (Grafik 24-27’de görülen grafiklerde üst kısımda olanlar 1.nci, alt kısımda olanlar ise 2.nci gün ölçüm değerlerini göstermektedir).

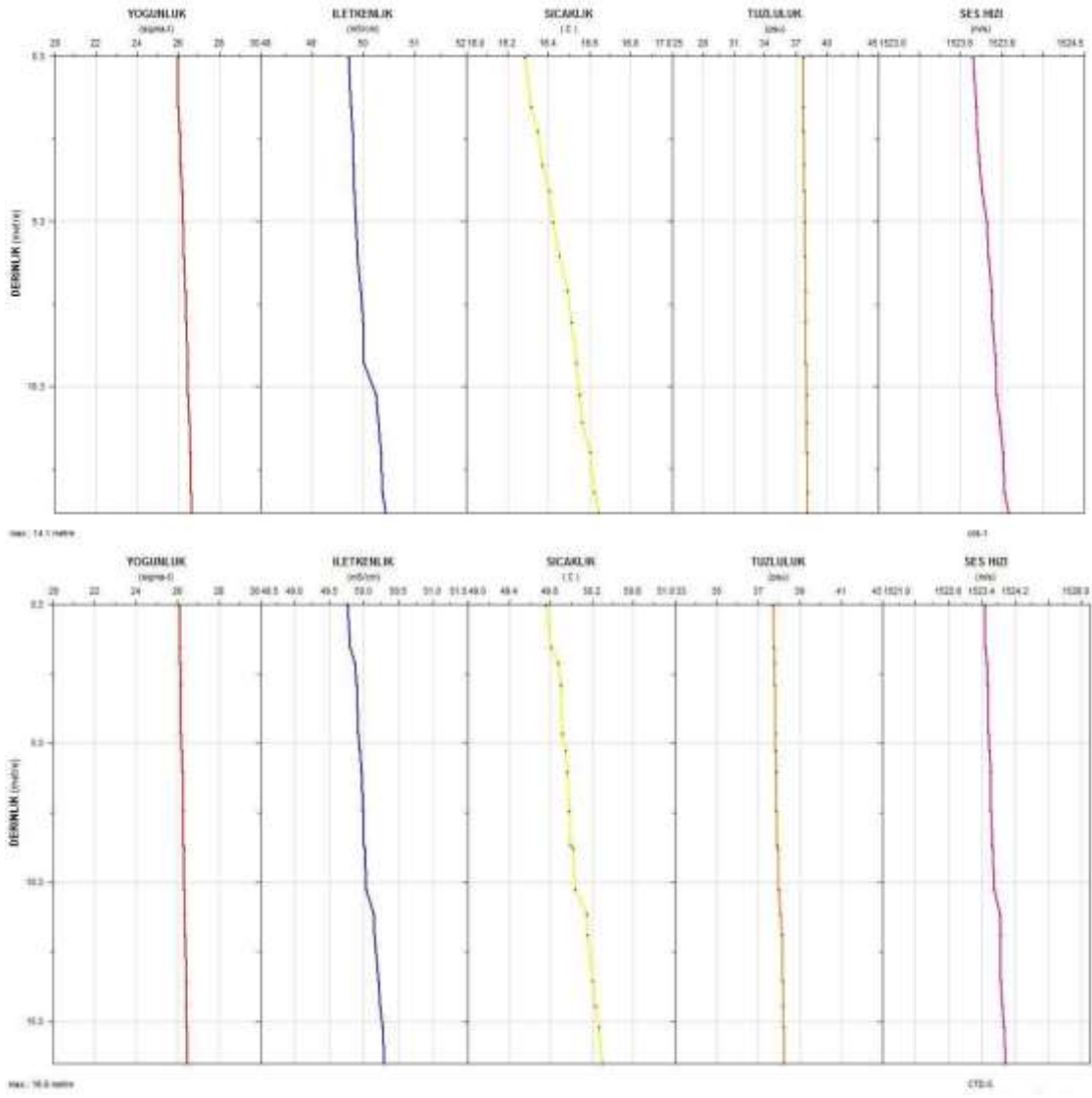
Yapılan değerlendirmeler sonucu, ölçüm sahasında, Deniz yüzeyinde sıcaklık değişiminin 16,23°C ile 16,30 °C arasında olduğu, deniz tabanında 4 no’lu CTD istasyonunda (122,26 metre derinlikte) ise 19,26°C’ dir ve yüzeyden ölçüm derinliğine kadar pozitif gradyenli bir su tabakası oluşturduğu ölçüm sonuçlarında tespit edilmiştir.

Deniz suyu tuzluluk değişimine bakıldığında; Deniz yüzeyinde tuzluluk değerleri, ‰ 37,68 ile ‰ 37,77 arasında değişmekte olup, deniz yüzeyinden ölçüm derinliğe kadar tuzluluk değerlerinin küçük

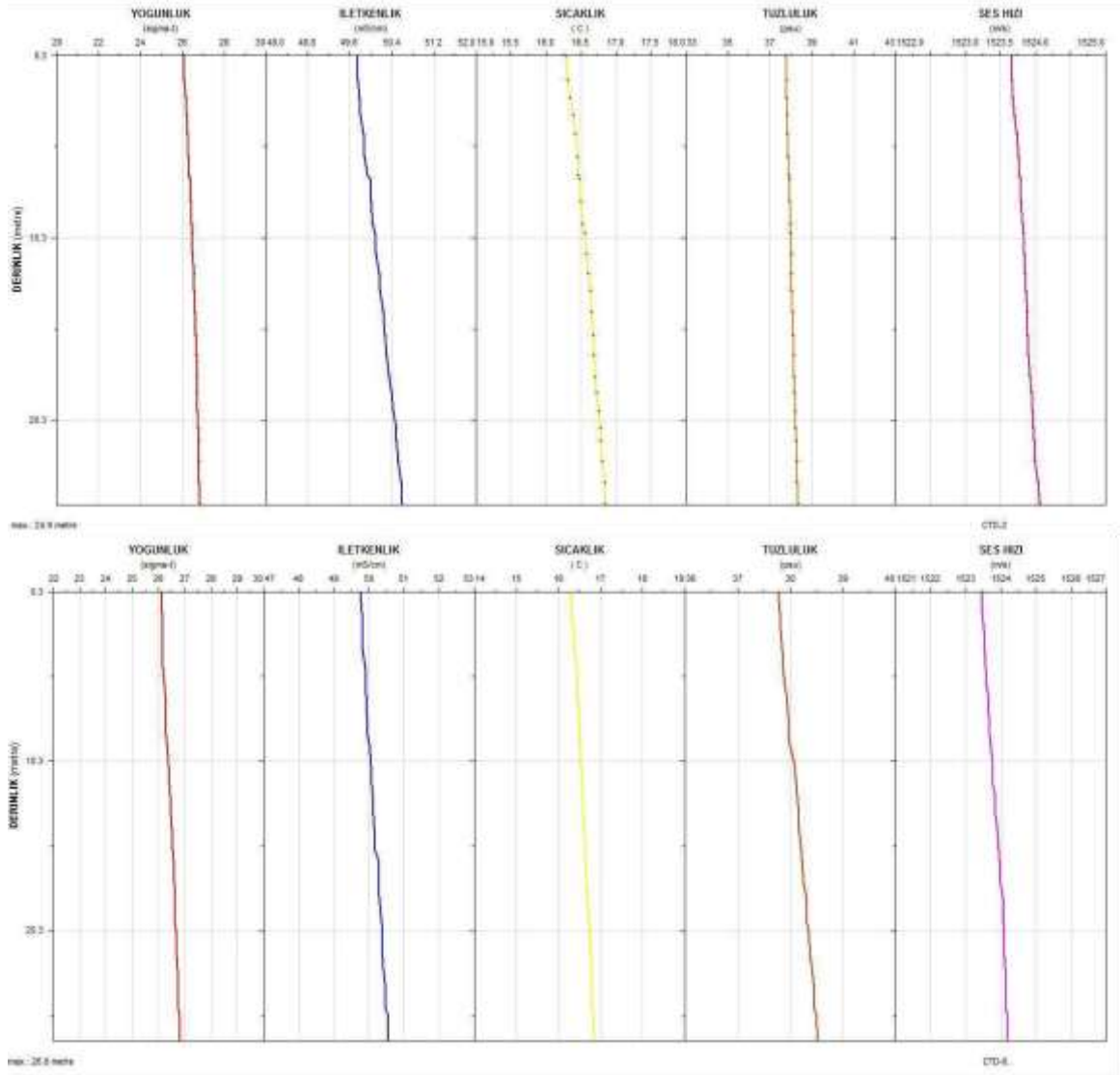
oranlarda arttığı gözlenmiştir. 4 nolu istasyonda (122,26 metre derinlikte) %o 41,33 değerine ulaştığı ölçüm sonuçlarından tespit edilmiştir.

Deniz suyu yoğunluk parametresinin ölçüm derinliğine doğru değişiminin pozitif gradyen gösterdiği görülmektedir. Deniz yüzeyinde yoğunluk değerinin 26,00 ile 26,12 sigma-t arasında değiştiği, En yüksek yoğunluk değeri'nin ise deniz tabanında 4 nolu CTD noktasında (122,26 metre derinlikte) 30,40 sigma-t olduğu görülmüştür.

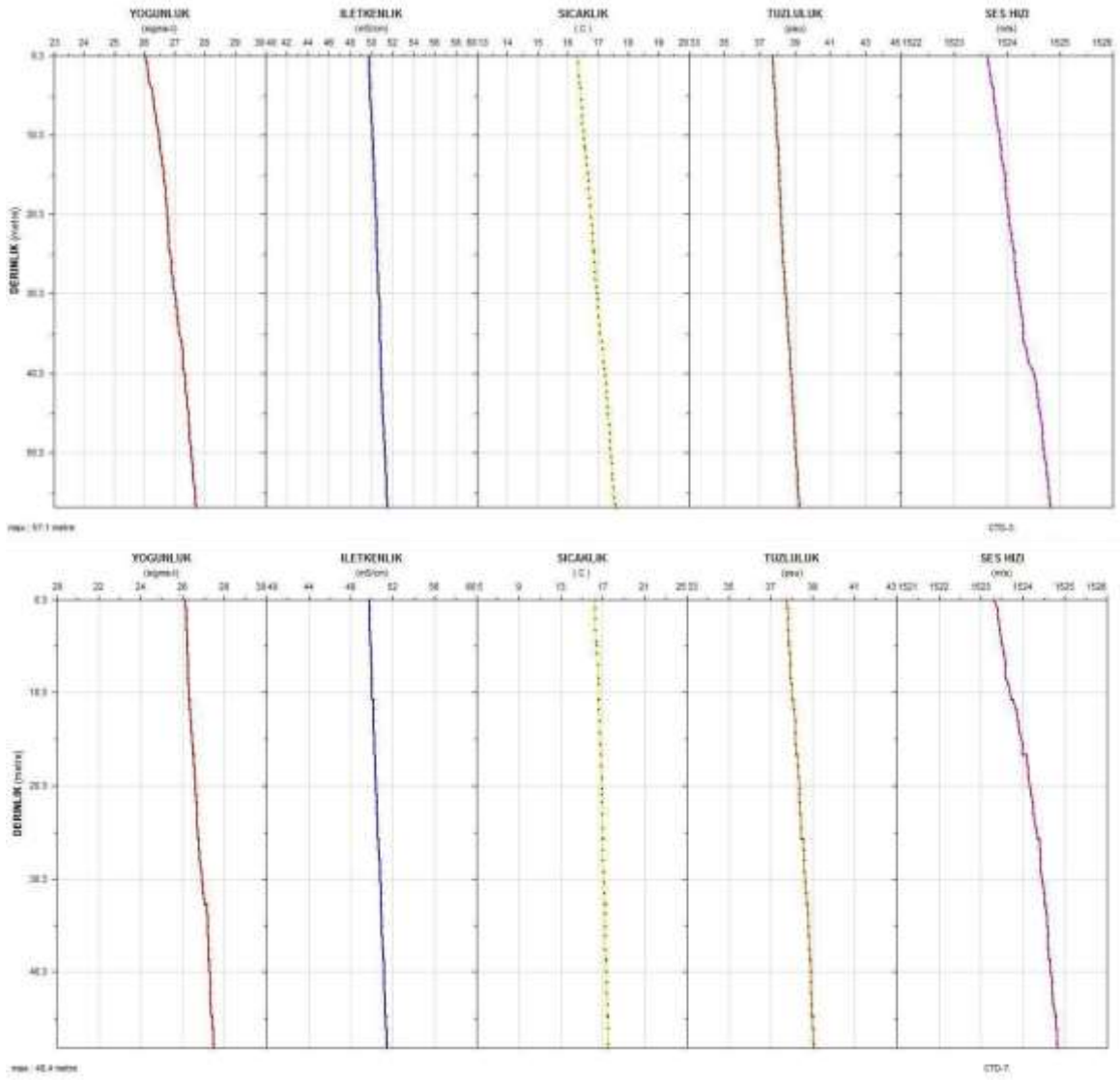
Ölçüm sahasında iki farklı günde 8 CTD noktasında ölçülen fiziksel oşinografik parametreler bir araya getirilip, bu değerlerin bir profil boyunca dağılımını gösteren enine kesit grafiği oluşturularak Şekil 33 a,b,c,d 'de verilmiştir. Şekil 33'de verilen grafiklerin, üst tarafındakiler 1 nci gün, alt tarafı ise 2 nci gün ölçülen oşinografik parametrelerin değişiminin kesitlerini göstermektedir.



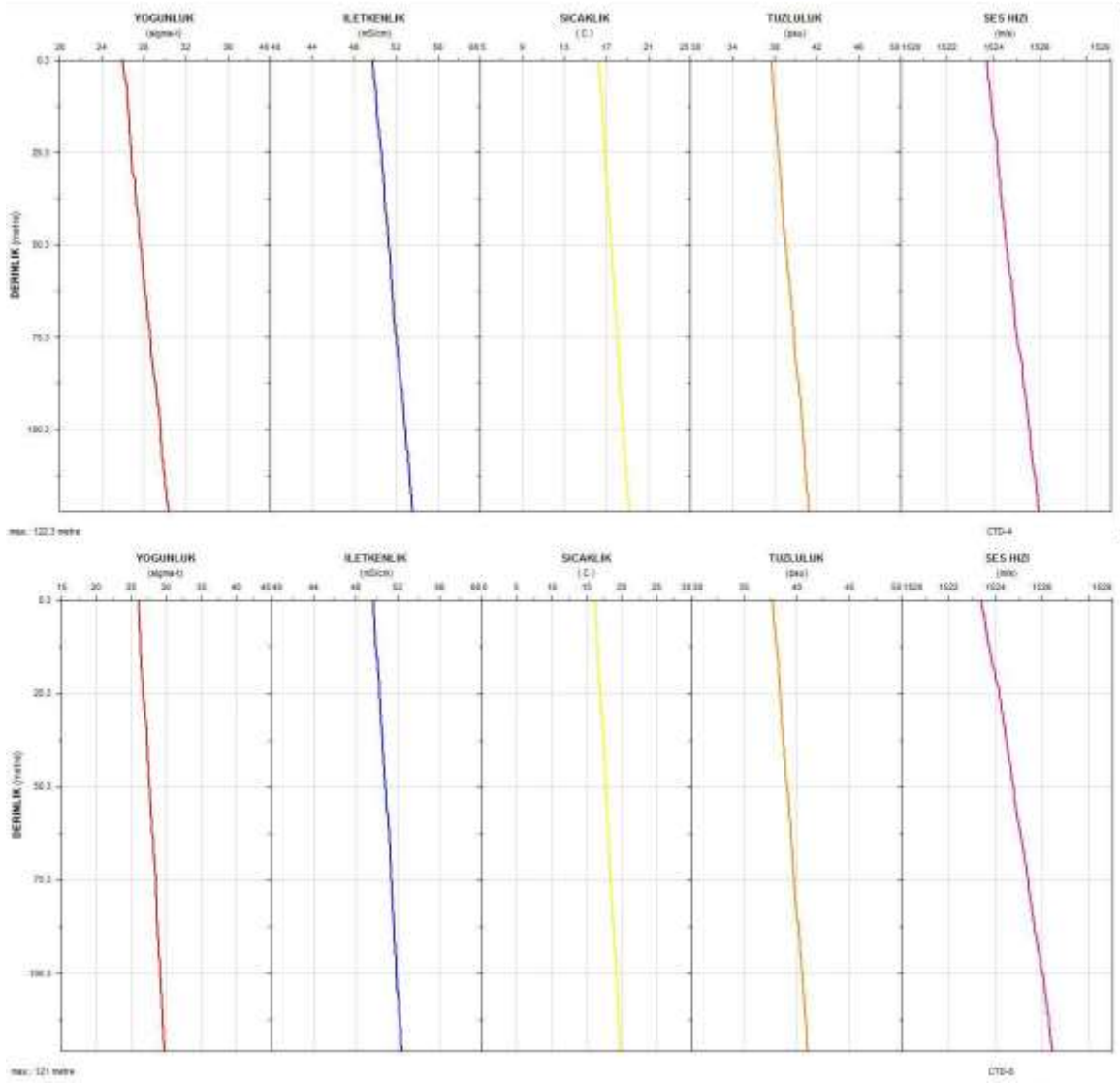
Grafik 24. Yoğunluk, sıcaklık, tuzluluğun derinliğe bağlı değişim grafiği (CTD 1-5).



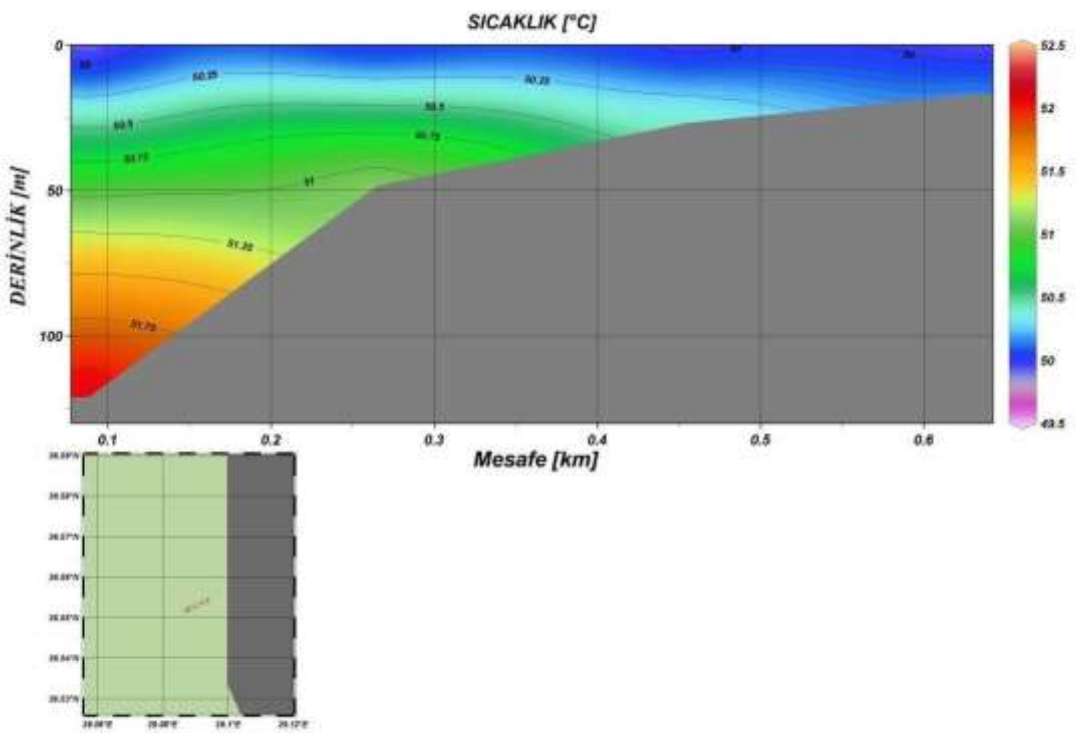
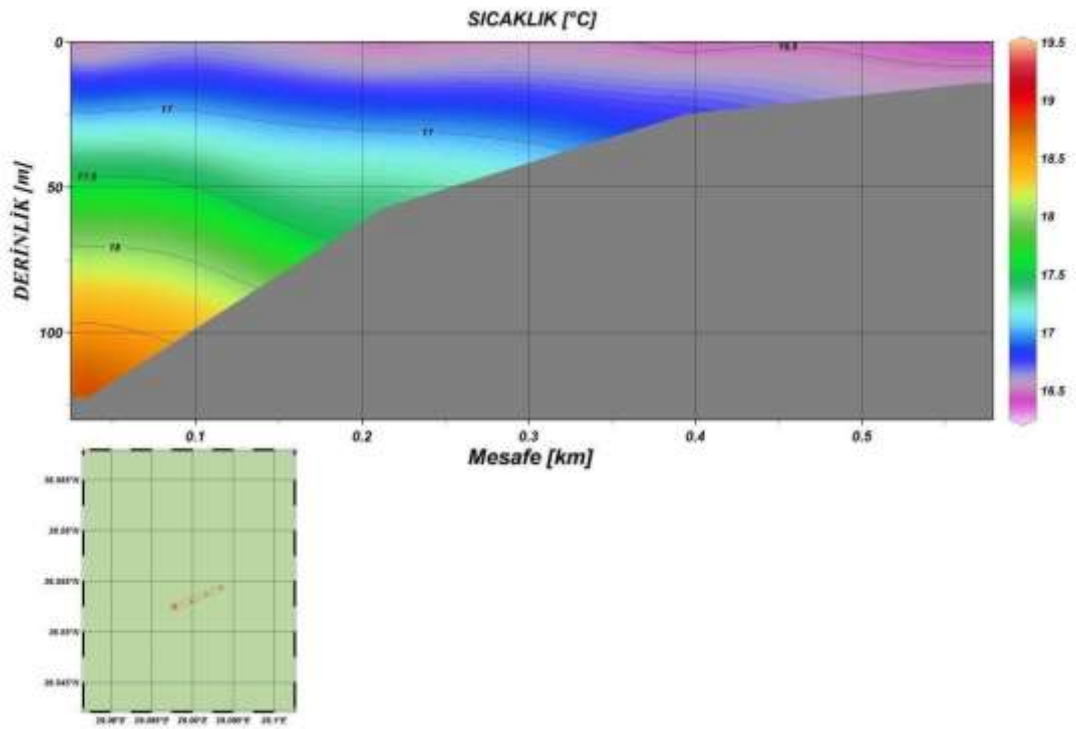
Grafik 25. Yoğunluk, sıcaklık, tuzluluğun derinliğe bağlı değişim grafiği (CTD 2-6).



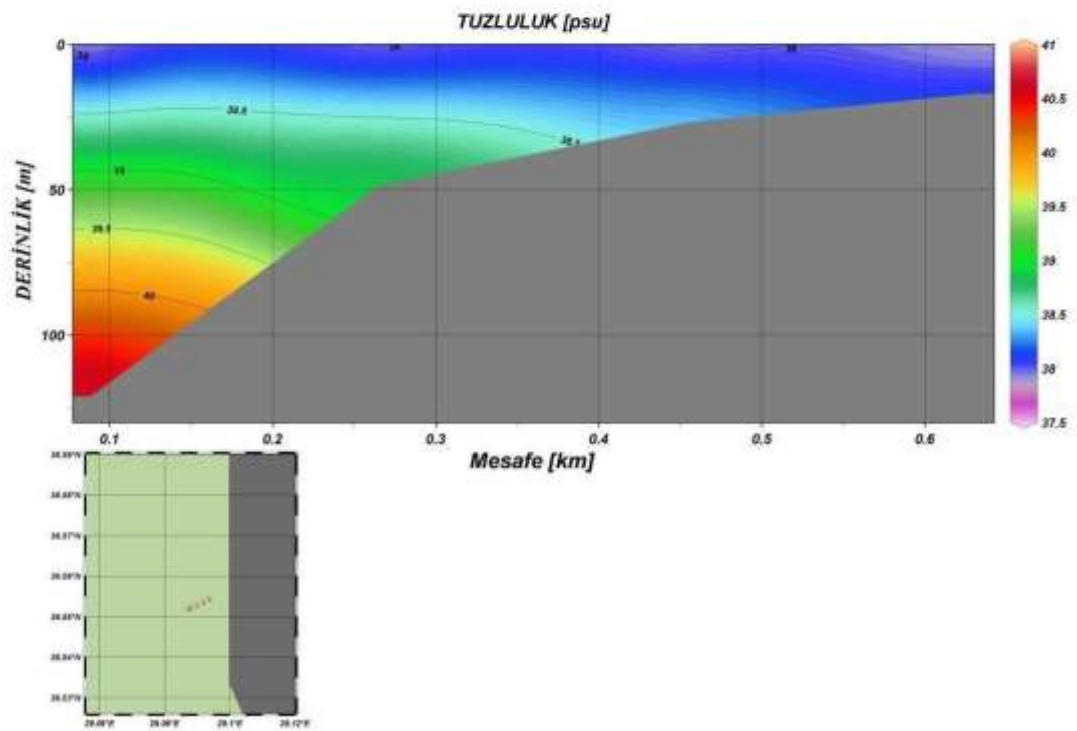
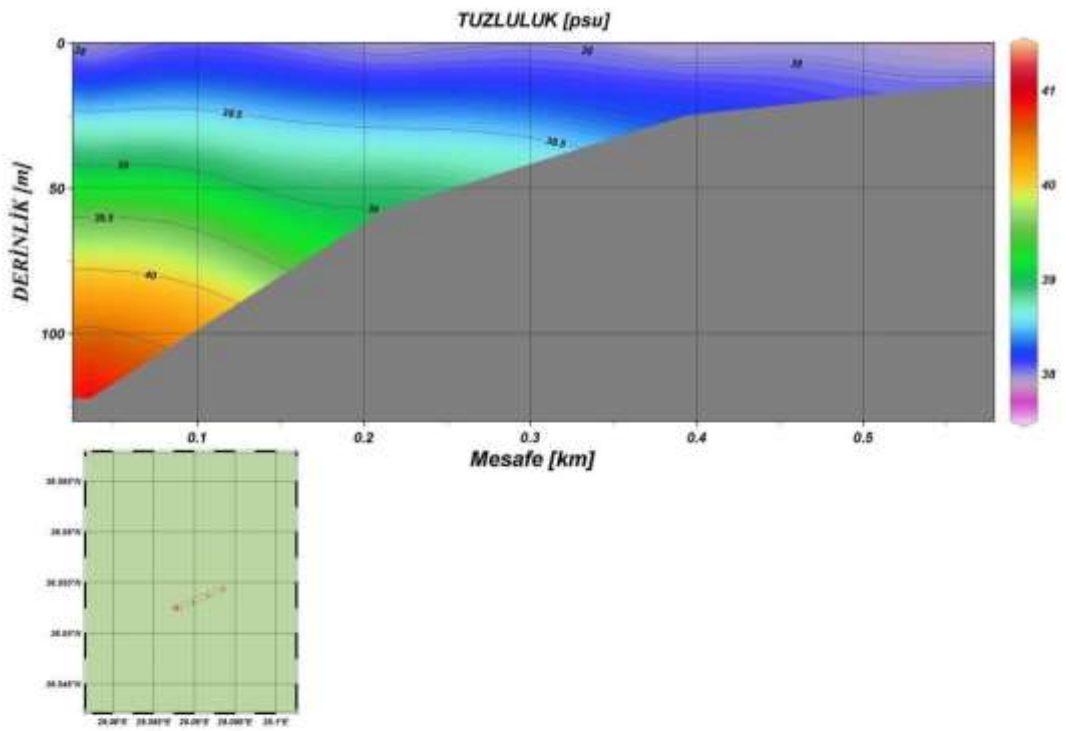
Grafik 26. Yoğunluk, sıcaklık, tuzluluğun derinliğe bağlı değişim grafiği (CTD 3-7).



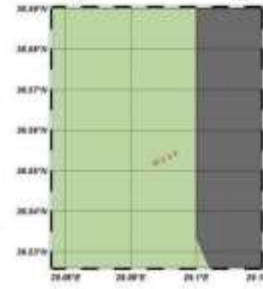
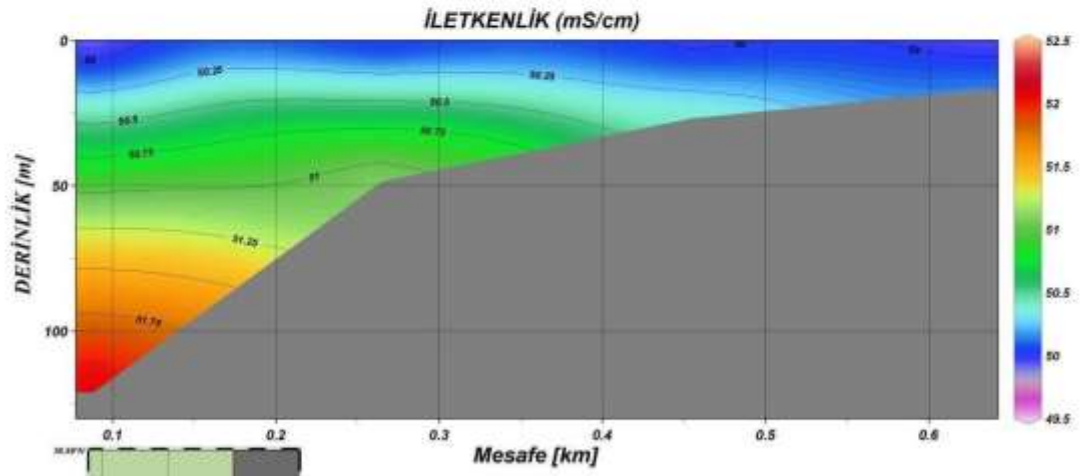
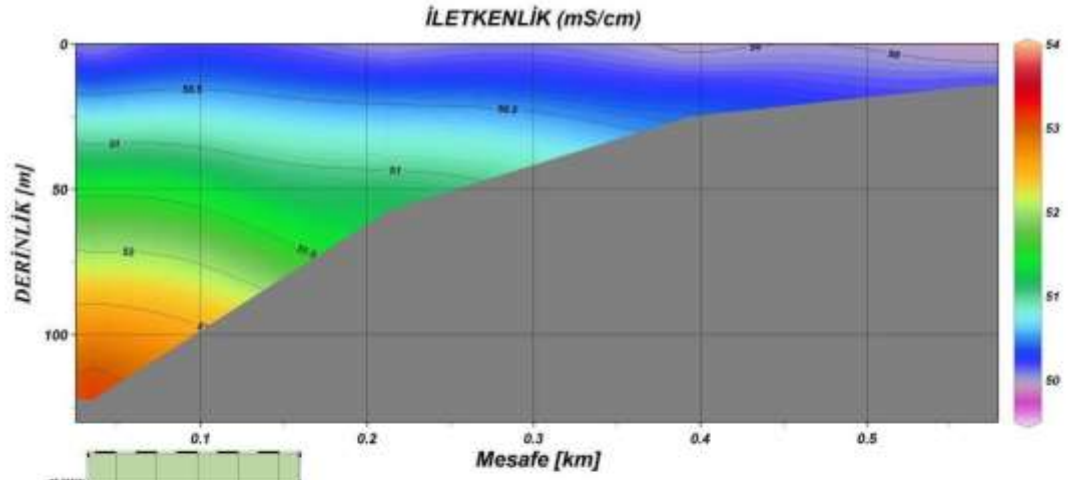
Grafik 27. Yoğunluk, sıcaklık, tuzluluğun derinliğe bağlı değişim grafiği (CTD 4-8).



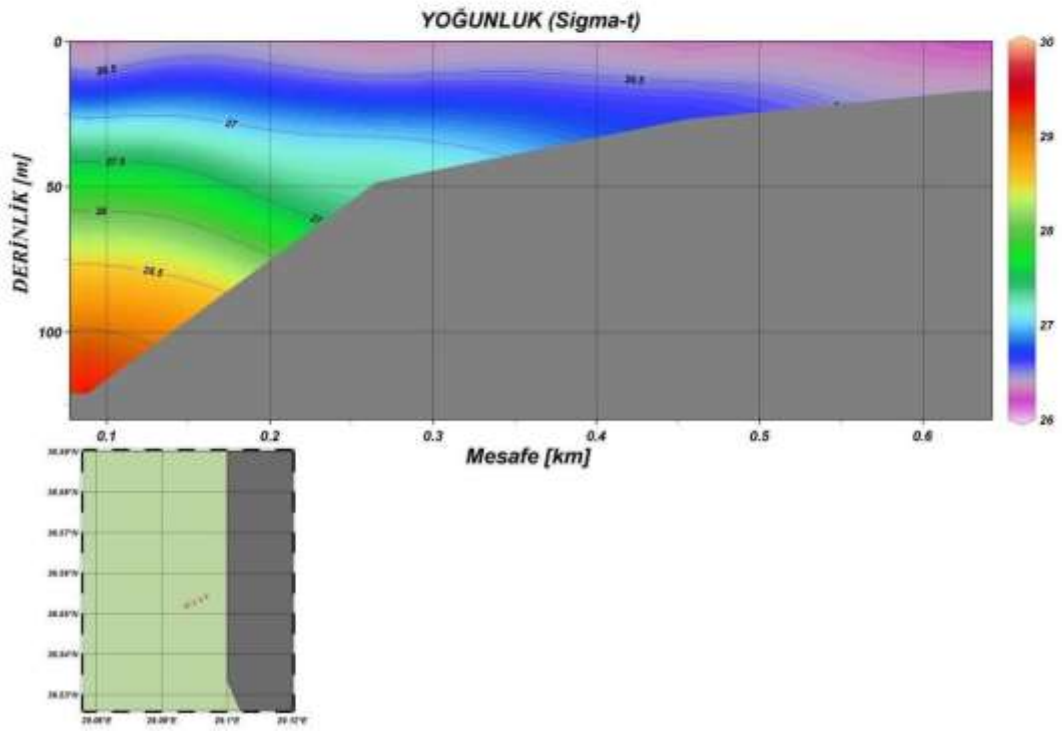
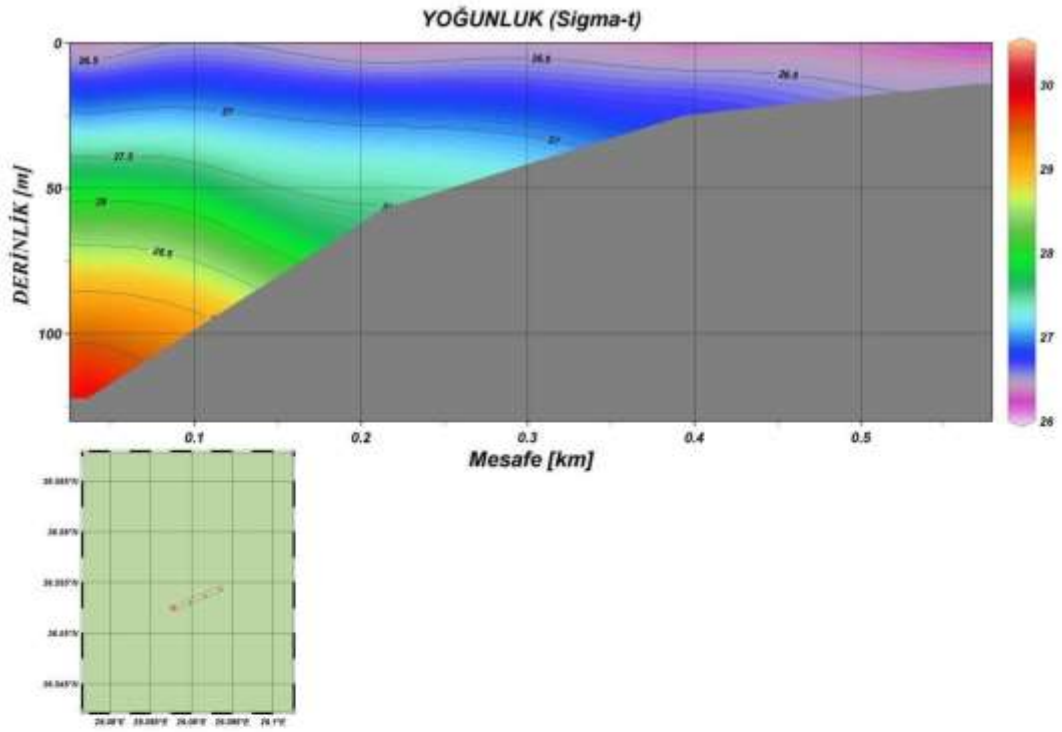
(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 33. (a)Sıcaklık,(b)Tuzluluk,(c)İletkenlik,(d)Yoğunluk değişiminin enine kesit grafiği

22 SONUÇ VE ÖNERİLER

Ölçüm kapsamında gerçekleştirilen hidrografik ve oşinografik ölçümler ve çalışmalardan elde edilen verilerin işlenmesi ve yorumlanması neticesinde aşağıdaki genel sonuçlara varılmıştır.

- a.** Ölçüm bölgesinde yapılan mühendislik sismiği çalışmaları zemin tanımlaması açısından incelendiğinde, zeminde iki sismo-litolojik birimin varlığı tespit edilmiştir. Bunlardan en üstte olanı suya doymuş güncel sedimanları oluşturan düşük yansıtıcı karakterli birim (A). Onun altında ise tavanı kesitlerde süreklilik arz etmeyen B birimi görülmektedir. B birimin ölçüm sahasındaki akustik temeli oluşturan birim olarak kabul edebiliriz.
- b.** Sonar kayıtlarından yorumlanması sonucu, ölçüm bölgesinde deniz tabanı'nın genelde düz ve homojen bir yapıda olduğu ve Deniz tabanı üzerinde doğal olmayan bir yapıya rastlanmamıştır.
- c.** Ölçüm sahasında deniz tabanı yüzey sedimanının tek litolojik birimden; kum (S)'den oluştuğu analiz sonuçlarından tespit edilmiştir.
- d.** Deniz yüzeyinde sıcaklık değişiminin 16,23°C ile 16,30 °C arasında olduğu, deniz tabanında 4 no'lu CTD istasyonunda (122,26 metre derinlikte) ise 19,26°C' dir ve yüzeyden ölçüm derinliğine kadar pozitif gradyenli bir su tabakası oluşturduğu ölçüm sonuçlarında tespit edilmiştir.
- e.** Deniz yüzeyinde tuzluluk değerleri, ‰ 37,68 ile ‰ 37,77 arasında değişmekte olup, deniz yüzeyinden ölçüm derinliğe kadar tuzluluk değerlerinin küçük oranlarda arttığı gözlenmiştir. 4 nolu istasyonda (122,26 metre derinlikte) ‰ 41,33 değerine ulaştığı ölçüm sonuçlarından tespit edilmiştir.

f. Deniz yüzeyinde yoğunluk değerinin 26,00 ile 26,12 sigma-t arasında değiştiği, En yüksek yoğunluk değeri'nin ise deniz tabanında 4 nolu CTD noktasında (122,26 metre derinlikte) 30,40 sigma-t olduğu görülmüştür.

g. Ölçüm sahasında akıntı yönü incelendiğinde, etkin akıntı yönünün 1 nci gün için ortalama yönü

131,81°, akıntı hızının ise 11,10 cm/s, 2 nci gün için yönün ortalama 155,23°, akıntı hızının 10,31 cm/s, 3 ncü gün için yönün ortalama 161,77°, akıntı hızının 11,98 cm/s, 4 ncü gün için yönün ortalama 176,99°, akıntı hızının 10,72 cm/s, 5 nci gün için yönün ortalama 150,58° ve akıntı hızının 11,96 cm/s olduğu tespit edilmiştir.

23 SAHA ÖLÇÜM ÇALIŞMALARINI BODRUM BÖLGESİ: 24 NOKTADA BATİMETRİK, HİDROGRAFIK VE OŞİNOGRAFIK ÖLÇÜMLER SAHA RAPORU

24 ÖLÇÜMÜN AMACI, KONUMU VE KAPSAMI

24.1 Amaç

“Aydın-Muğla İlleri (TR32 Bölgesi) Bütünleşik Kıyı Alanları Planlaması İşi" kapsamında kullanılacak modellerin ve altıkların kalibrasyonunu ve verifikasyonunu yapmaktır. Bodrum alt kıyı bölgesinde örneklem olarak Şekil 1’de gösterilen alan ölçüm için seçilmiştir. Ölçümler Gazi Üniversitesi Deniz ve Su Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi ve MCH Deniz Araştırmaları tarafından yürütülmüştür.

24.2 Ölçüm Sahasının Konumu

Hidrografik ve Oşinografik ölçme çalışmalarının yapıldığı sahanın genel yerleşim haritası Şekil 34’de, köşe koordinatları ise Tablo 35’de sunulmuştur.

Tablo 35. Ölçüm sahasının köşe koordinatları

Ölçüm	Transvers Merkator
Dilim Orta Meridyeni	27.0

Zone	35 N
------	------

Koordinatlar

Sağ Üst : 037° 00' 45.12"N

27° 15' 17.67"E

Sol Alt : 037° 00' 25.72"N

27° 14' 25.57"E



(a)



(b)

Şekil 34. Ölçüm alanının konumu

24.3 Ölçümün Kapsamı

İnceleme alanında gerçekleştirilen çalışmalar, 1738 Sayılı Seyir ve Hidrografi Hizmetleri Kanunu ile İlgili Uygulama Yönetmeliği ve Bayındırlık ve İskan Bakanlığı (mülga) tarafından çıkartılan 06 Temmuz 2011 tarihli, 27986 sayılı Kıyı Yapı ve Tesislerinde Planlama ve Uygulama Sürecine İlişkin Tebliğ gereğince, ölçüm alanında icra edilmesi gereken hidrografik ve oşinografik ölçümleri gösteren Teknik Çalışma Cetveli' ne uygun olarak icra edilmiş ve aşağıdaki tabloda özetlenmiştir (Tablo 36).

Tablo 36.İnceleme alanında yapılan çalışmalar

Çalışma	Lokasyonlar	Yapılan İş
BATİMETRİK ÖLÇMELER Sahası	Ölçüm	Ölçüm sahasının 1/1000 ölçekli batimetrik ölçmelerinin yapılması ve haritalarının oluşturulması, ölçüm alanına ait Hidrografik Mesaha Raporu'nun hazırlanması (24 Aralık 2016 -29 Ocak 2017)
AKINTI ÖLÇÜMÜ	ölçüm istasyonunda, akıntı ölçer deniz yüzeyinin 1 metre altında olacak şekilde sabitlenerek	5 (beş) gün ve günde 12 saat, aynı istasyonlarda ölçümlerin yapılması, elde edilen verilerin grafiksel değerlendirme ve analizi (29,30 Kasım 01,02,03 Aralık 2016)
CTD Ölçümleri istasyonda	Ölçüm sahasında 12 NOKTADA	Ölçüm noktalarında deniz yüzeyinden tabanına kadar 1m aralıklarla, birbirini takip eden 2 (iki) günde (06-07 Aralık 2016)
SİSMİK (SUB-BOTTOM PROFILING) ÇALIŞMALARI	Ölçüm Sahası	Kıyıya dik (5 adet) ve paralel (3 adet) olmak üzere toplam 8 adet hat üzerinde subbottom profiller sistemi ile mühendislik sismiği çalışması
YANDAN TARAMALI SONAR ÇALIŞMALARI	Ölçüm Sahası	5 adet kıyıya dik ve 1 adet paralel 50-55 metre profil aralıklarıyla

DENİZ TABANI SEDİMENT ÖRNEKLEMESİ VE LABORATUVAR	Ölçüm sahasında 8 (sekiz) istasyonda, deniz tabanından	Örneğin Jeolab zemin laboratuvarında index analizlerinin yapılarak dağılımının belirlenmesi
---	--	---

İnceleme alanında ölçme ve veri toplama çalışmaları 29 Kasım 2016 – 29 Ocak 2017 tarihleri arasında gerçekleştirilmiş olup, çalışmalardan elde edilen veri ve bulguların analiz, yorumlama ve değerlendirmeleri yapılarak SHOD Başkanlığı resmi web sitesinde verilen Hidrografik ve Oşinografik Etüt Raporu Formatına uygun olarak hazırlanmıştır.

25 KULLANILAN CİHAZ VE SİSTEMLER

Ölçümde kullanılan cihaz ve sistemler ile kullanım amaçları aşağıda özetlenmiştir.

25.1 Deniz Araçları

Ölçümde batimetrik ölçmeler için draftı 0.2 m olan 3,4 m boyundaki Marinport Ölçme Botu, oşinografik çalışmalar için draftı 0,8 m olan 9 m boyundaki YÜZYIL isimli hizmet teknesi mahallinden kiralanarak kullanılmıştır. Cihazlar için gerekli enerji 12 VDC bataryalardan ve 1 kW jeneratörden sağlanmıştır. (Fotoğraf 5).



Fotoğraf 5. Ölçmelerde kullanılan deniz araçları

25.2 Konumlandırma


Tüm çalışmalar esnasında hassas konumlandırma için —TOPCON Hiper-V CORS RTK&DGPS sistemi kullanılmıştır. Ölçümde yatay kontrol noktası olarak HGK ve TKGM tarafından işletilen

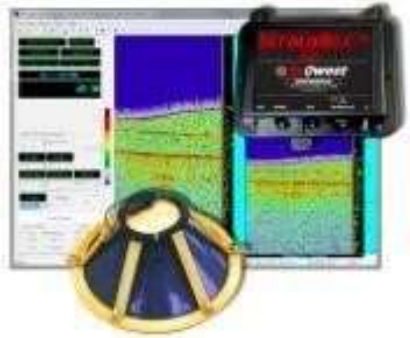

TUSAGA aktif (Türkiye Ulusal Sabit GPS Ağı Aktif) CORS-TR den gelen konum düzeltme bilgileri kullanılmıştır.

25.3 Ölçme Cihaz ve Sistemleri

Sahada gerçekleştirilen ölçümlerde kullanılan ölçme ekipman ve cihazlar aşağıdaki tabloda özetlenmiş olup sunulmuştur.

Tablo 37. Hidrografik ve Oşinografik Cihaz ve Ekipmanlar

Ölçüm Parametreleri	Marka	Miktar	Cihaz
Batimetrik Ölçmeler	<ul style="list-style-type: none">SYQWEST HYDROBOX SINGLEBEAM ECHOSOUNDERAML MINOS-X SVP & CTD	1 ad.	
Akıntı Ölçümü	Valeport Model 106 Current Meter	1 ad.	
CTD Ölçümleri	AML Base X CTD	1ad.	
Yandan Taramalı Sonar Çalışmaları	IMAGENEX YELLOW FIN (260-330-800 kHz)	1 ad.	

Sub-bottom Profiler Sistemi	SyQwest STRATABOX (10 kHz)	1 ad.	
DENİZ TABANI SEDİMENT ÖRNEKLEMESİ	Van-Veen Grab Sampler	1 ad.	

25.4 İnceleme Alanının Kıyı Jeolojisi ve Sediment Dağılımı

25.4.1 Materyal ve Metod

İnceleme alanının deniz tabanı yüzey sediment yapısını ve dağılımını tespit etmek amacıyla 07.12.2016 tarihinde —**Van veen** cinsi grap sampler ile deniz tabanı yüzeyinden kareyaj yapmak suretiyle 8 (sekiz) adet sediment numunesi alınmıştır (Fotoğraf 6).



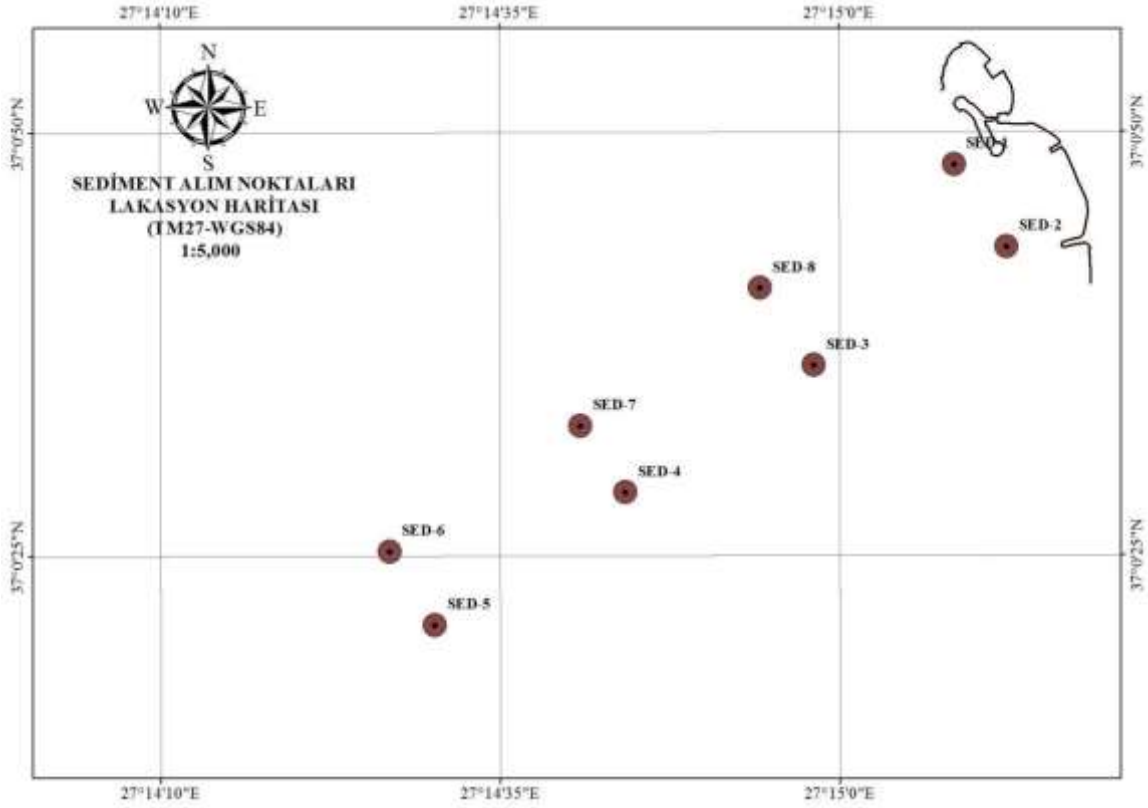
Fotoğraf 6. Yüzev sediment alımı

Sediment numunelerine ilişkin mevki ve derinlik bilgileri Tablo 38' de, lokasyon haritası ise Harita 39'da verilmiştir Ölçüm sahasından alınan sediment örneklerinin cinsini tayin etmek maksadıyla tane boyu ve granülometrik açılardan elek ve hidrometre analizlerine tabi tutulmuşlardır.

Tablo 38. Deniz Tabanı Sediment Örnekleri Alınan İstasyonlar (WGS 1984)

ÖRNEK NO	KOORDİNAT (WGS-84)		DERİNLİK (m)
	N	E	
SED-1	37° 00' 48.10"	27° 15' 08.45"	3,26

SED-2	37° 00' 43.23"	27° 15' 12.32"	2,78
SED-3	37° 00' 36.25"	27° 14' 58.11"	5,67
SED-4	37° 00' 28.77"	27° 14' 44.21"	9,17
SED-5	37° 00' 20.97"	27° 14' 30.18"	18,02
SED-6	37° 00' 25.30"	27° 14' 26.84"	18,01
SED-7	37° 00' 32.69"	27° 14' 40.90"	8,59
SED-8	37° 00' 40.82"	27° 14' 54.14"	7,28



Harita 39. Yüze sediment alım istasyonları lokasyon haritası

İnceleme sahasından alınan tüm örnekler önce 200 nolu elekte saf su ile yıkanarak elenmiştir. Elekten geçen ince taneli (silt+kil) malzemelere hidrometre analizi, 200 nolu elekte kalan iri taneli (kum+çakıl) malzemelere ise elek analizi uygulanmıştır. Analiz sonucunda her bir numunenin çakıl, kum, silt ve kil yüzdeleri belirlenmiş ve bu değerler Flok (1974) üçgen diyagramını kapsayan ve USGS (United States Geological Survey) tarafından geliştirilmiş SEDCLASS yazılımında hesaplanarak sınıflandırılmıştır. Elde edilen bu bulguların ölçüm sahasına ait batimetrik verilerle birlikte değerlendirilmesi sonucunda, inceleme alanının tane boyuna göre 1/5000 ölçekli sediment dağılım haritası hazırlanmıştır.

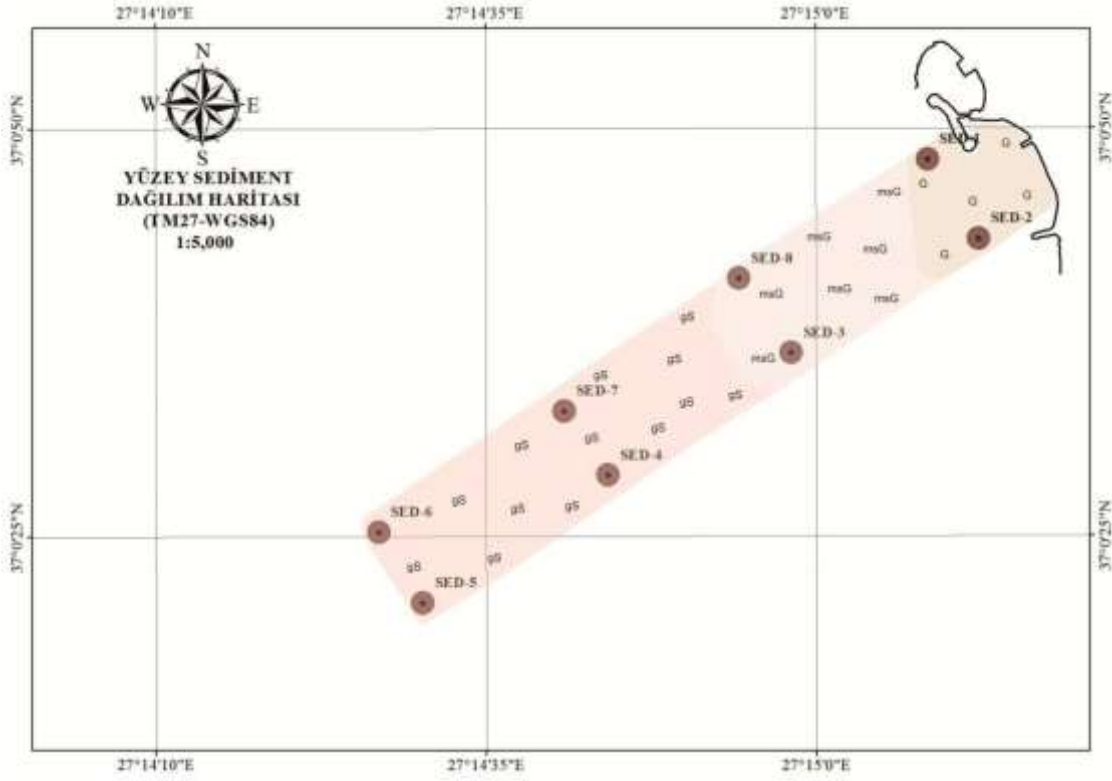
25.4.2 Kıyı Jeolojisi ve Sediment Dağılım Değerlendirmeleri

İnceleme alanında gerçekleştirilen arazi ve laboratuvar çalışmalarından elde edilen bulgular çerçevesinde bölgenin tane boyutuna göre çökel dağılım oranları; çakıl %8.44-95.25, kum %3.51-86.44, silt %1.24-8.44 ve kil %0.00 oranında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 39).

Tablo 39. Tane Boyu Analiz Sonuçları

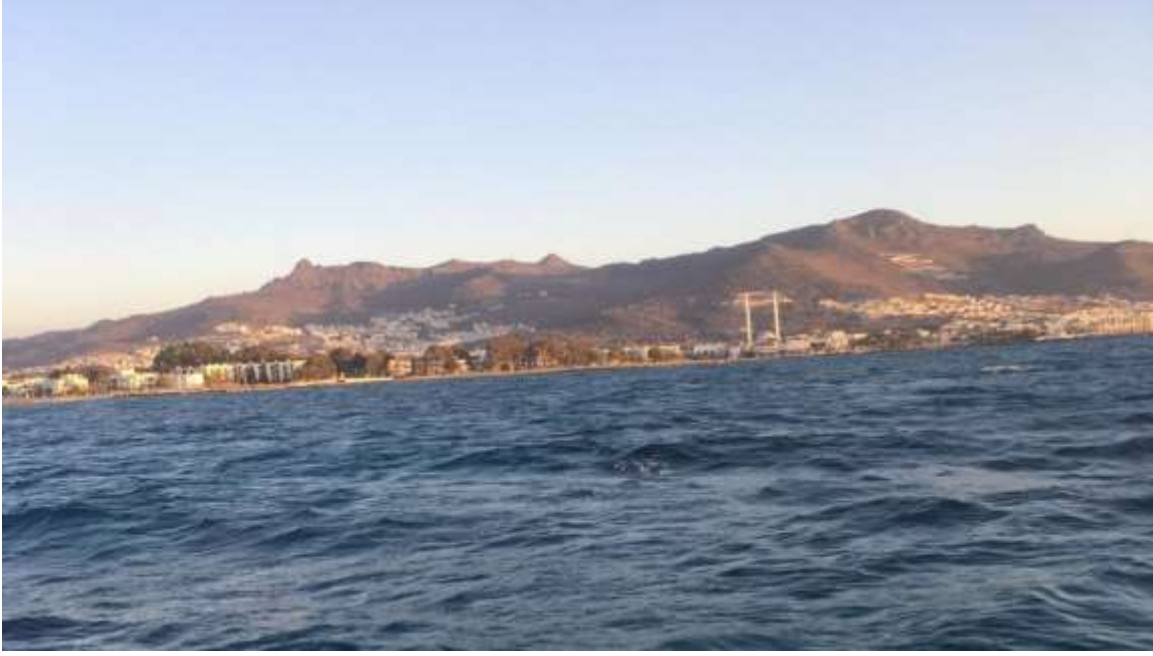
ÖRNEK NO	Derinlik					Zemin
	(m)	Çakıl (%)	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Tanımı (Folk 1954)
SED-1	3,26	95,25	3,51	1,24	0,00	G
SED-2	2,78	91,77	5,01	3,22	0,00	G
SED-3	5,67	57,12	35,54	7,34	0,00	msG
SED-4	9,17	11,23	80,33	8,44	0,00	gS
SED-5	18,02	8,44	86,07	5,49	0,00	gS
SED-6	18,01	9,11	86,44	4,45	0,00	gS
SED-7	8,59	12,40	81,34	6,26	0,00	gS
SED-8	7,28	61,75	33,15	5,10	0,00	msG

Bu sonuçlar doğrultusunda inceleme alanının tane boyuna göre 1/5000 ölçekli sediment dağılım haritası hazırlanmıştır (Harita 40)



Harita 40. Yüzeysel sediment dağılım haritası

İnceleme sahasında kırıntılı birimler olarak; Kumlu birim görünmekte olup, analiz sonuçlarından hakim birimin Çakıl (G), çamurlu kumlu çakıl (msG) ve çakıllı kum (gS) olduğu anlaşılmaktadır. Bölgede kırıntılı sedimentlerin deniz tabanındaki dağılımında kıyı-deniz dinamiklerinin etkileri izlenmektedir. Bilindiği üzere, kıyı-deniz etkileşimlerinin ve enerjinin yüksek olduğu kıyı alanlarında genel olarak iri taneli bloklü çakıllı ve kumlu materyallerin dağılımı gözlenmekte iken, kıyı-deniz etkileşimlerinin nispeten az olduğu kıyıda açıklara doğru düşük enerji derin deniz alanlarında ise ince taneli siltli, killi ve çamurlu materyallerin dağılımı gözlenmektedir.



Fotoğraf 7. İnceleme Alanı Kıyı Bandı Resimleri

26 JEOFİZİKSEL ÖLÇÜM VE DEĞERLENDİRMELER

26.1 Sığ Sismik Çalışmalar

Deniz tabanından itibaren 30-50 metre derinliğe kadar yer altı yapısının düşey ve yanal yöndeki değişimlerin belirlenmesi için yüksek çözünürlüklü sismik yansıma çalışmaları ölçüm sahasının deniz tabanı morfolojisinin anlaşılması, deniz tabanındaki ve onun altındaki güncel tabakaların ve varsa temel kayanın konumlarının belirlenmesi, mevcut sismik birimler arasındaki süreksizliklerin

saptanması, sismik birimlerin doku analizlerini yaparak bu birimlerin muhtemel litolojik yapılarının kestirimi ve sahada potansiyel aktif fayların olup olmadığının saptanması amacıyla yapılmıştır.

26.2 Materyal ve Metod

Ölçüm sahasının zemin özelliklerini belirlemek, jeolojik yapıyı ortaya koyabilecek ve üstteki olası sediment kalınlığını belirleyebilecek şekilde, Tablo 6’da koordinat bilgileri verilen, kıyıya dik (5 adet) ve paralel (3 adet) olmak üzere toplam 8 adet hat üzerinde subbottom profiller sistemi ile mühendislik sismiği çalışması gerçekleştirilmiştir.

Kötü deniz ve hava şartları sismik sinyaller üzerinde gürültü oluşturarak sinyalin kalitesini etkileyeceğinden, ölçümler mümkün olan en sakin deniz ve hava şartlarında gerçekleştirilmiştir. Ölçüm bölgesinde yapılan test kaydında bölgedeki yapıyı en uygun şekilde belirleyecek kayıt parametreleri tespit edilmiş ve her bir tetikleme için kayıt alım süresi 100 ms olarak tespit edilmiş ve kullanılmıştır. Ölçümde kullanılan subbottom sisteminin frekansı 10 kHz olup, kayıt süresince kazanç (gain) ayarlarıyla sinyal kaybı dengelenip, tabaka ayırımına özen gösterilmiştir.

Tablo 40. Sismik hatlar başlangıç ve bitiş koordinatları (WGS 84)

NOKTA NO	HAT BAŞI		HAT SONU	
	KUZEY (N)	DOĞU (E)	KUZEY (N)	DOĞU (E)
H1	37° 00' 17.65"	27° 14' 25.87"	37° 00' 43.33"	27° 15' 14.46"
H2	37° 00' 44.44"	27° 15' 13.11"	37° 00' 19.53"	27° 14' 25.27"
H3	37° 00' 21.66"	27° 14' 25.07"	37° 00' 46.91"	27° 15' 13.43"
H4	37° 00' 48.12"	27° 15' 12.60"	37° 00' 22.42"	27° 14' 22.75"
H5	37° 00' 24.72"	27° 14' 23.36"	37° 00' 49.59"	27° 15' 09.05"
H6	37° 00' 49.63"	27° 15' 08.10"	37° 00' 41.91"	27° 15' 13.21"
H7	37° 00' 32.53"	27° 14' 54.57"	37° 00' 38.50"	27° 14' 47.59"
H8	37° 00' 31.05"	27° 14' 31.64"	37° 00' 23.60"	27° 14' 38.33"

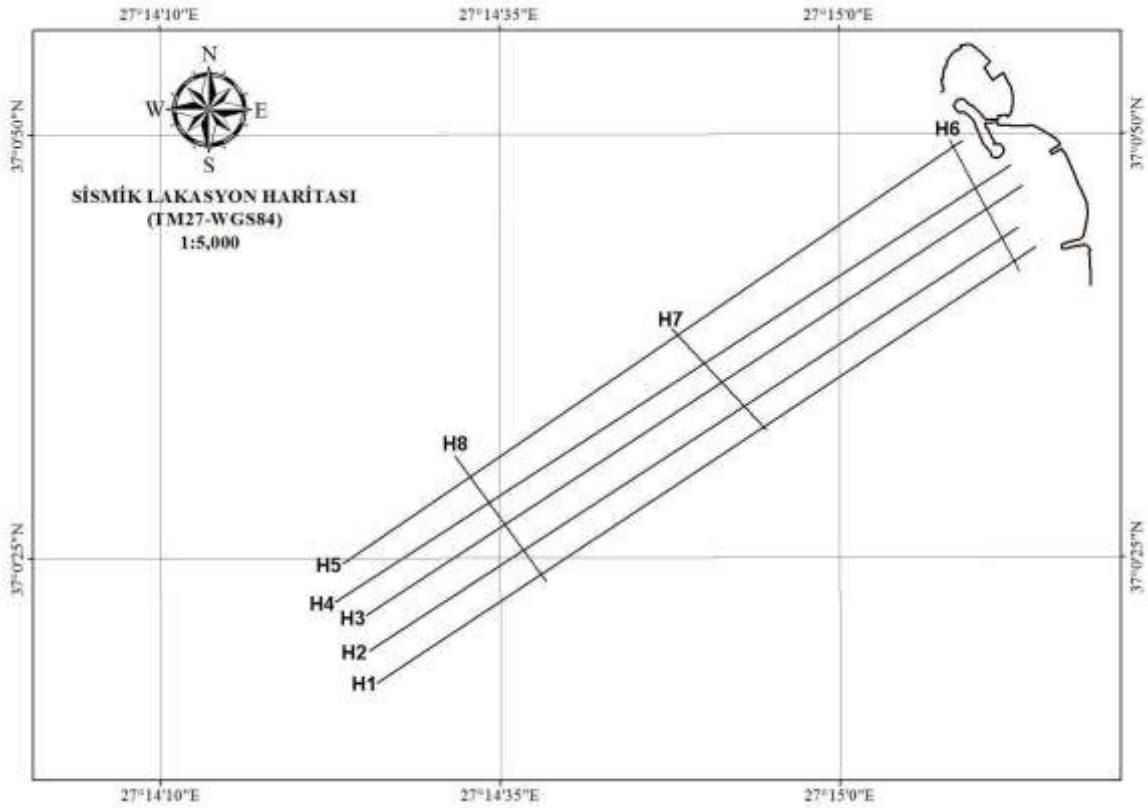
26.2.1 Sismik Stratigrafi ve Değerlendirmeleri

Ölçüm sahasında 8 hat üzerinde toplanan sayısal sığ sismik verilere kendi veri toplama yazılımında birer dakika aralıklarla mevki ve derinlik bilgilerini koyarak ortama çıktı alınmıştır. Çıktı dosyaları

resim formatı (JPG) ile Coreldraw 12 programında açılarak gürültü kaldırma ve yumuşatma işlemleri ile görüntü kalitesi artırılmıştır. Yine aynı yazılımda sismik kesitlerde tespit edilen seviyeler işaretlenip, çizilerek yorumlamalara temel teşkil edecek olan final sismik yansıma kesitleri elde edilmiştir.

Sismik kesitlerde görülen seviyeler zamana bağlı değerler olduğundan zaman ortamından derinlik ortamına geçmek için sismik kesitlerdeki seviyelerin hız bilgisine ihtiyaç vardır. Sismik hızların belli olmadığı zamanlarda derinlik kesitine geçmek için teorik hız bilgilerinden faydalanılır. Ölçüm sahasında sismik hız bilgileri bulunmadığından teorik olarak 1700 m/s hız değeri kullanılarak seviyelerin derinlik değerleri elde edilmiştir (T.Tardu vd,1995).

Sayısal sismik veriler veri toplama yazılımında playback yapılarak, sismik profillerin hat başı ve hat sonu koordinat değerleri okunarak Tablo 40'da verilmiştir. Sismik profillerin koordinat değerleri ArcGIS 9.2 yazılımında açılarak ölçümksiyon bilgileri tanımlanmış ve sismik profillerin hat iz plotu elde edilmiştir (Şekil 35).



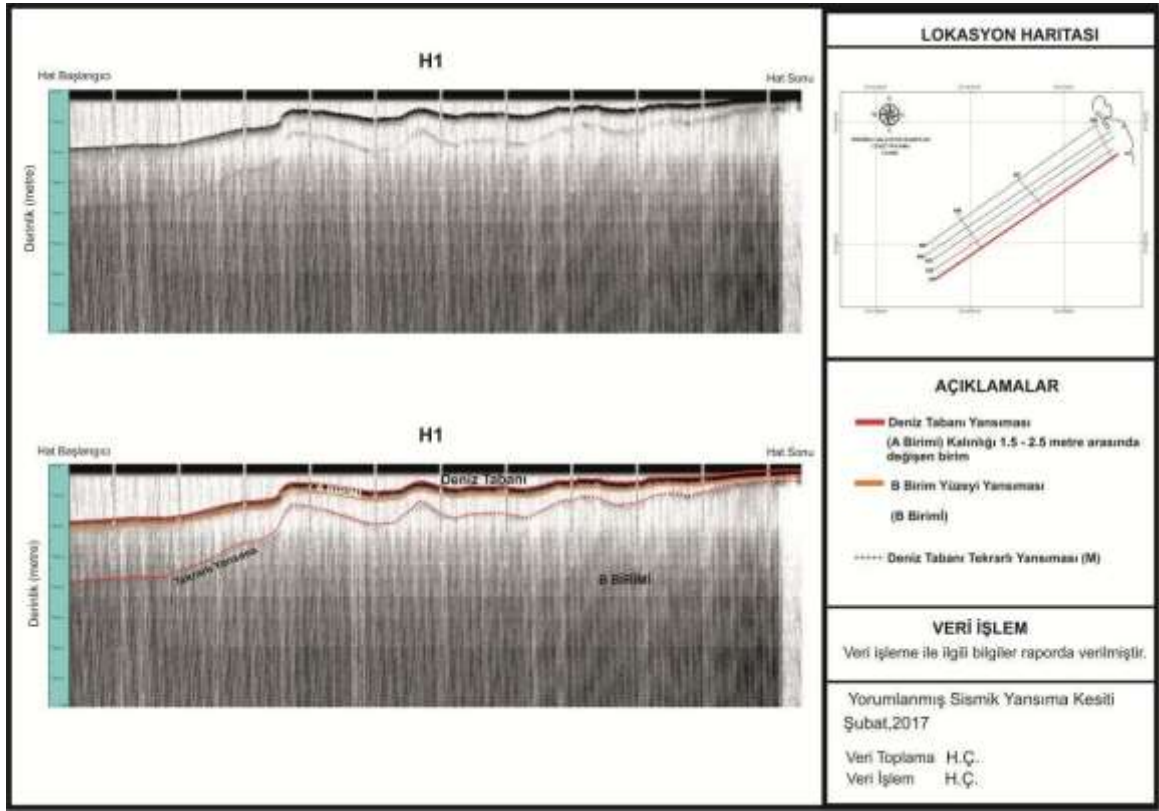
Şekil 35. Ölçüm sahası sismik lokasyon haritası

Bölgenin jeolojik özelliklerini yansıtan H1, H3, H5 ve H7 nolu sismik hatlardan görüldüğü gibi (Şekil 36, 37, 38, 39) hatlara ait sismik zaman kesiti ve bu kesitlere ait değerlendirme/ yorumlamalar verilmektedir. Yapılan yorumlama sonucu ölçüm bölgesinde iki farklı sismo-litolojik birim ayırt edilmiştir. Bunlar A ve B birimi olarak adlandırılmıştır. Sismik kayıtlarda sarı kesik çizgiler ile gösterilen seviyeler, deniz tabanı tekrarlı yansımalarını ifade etmektedir.

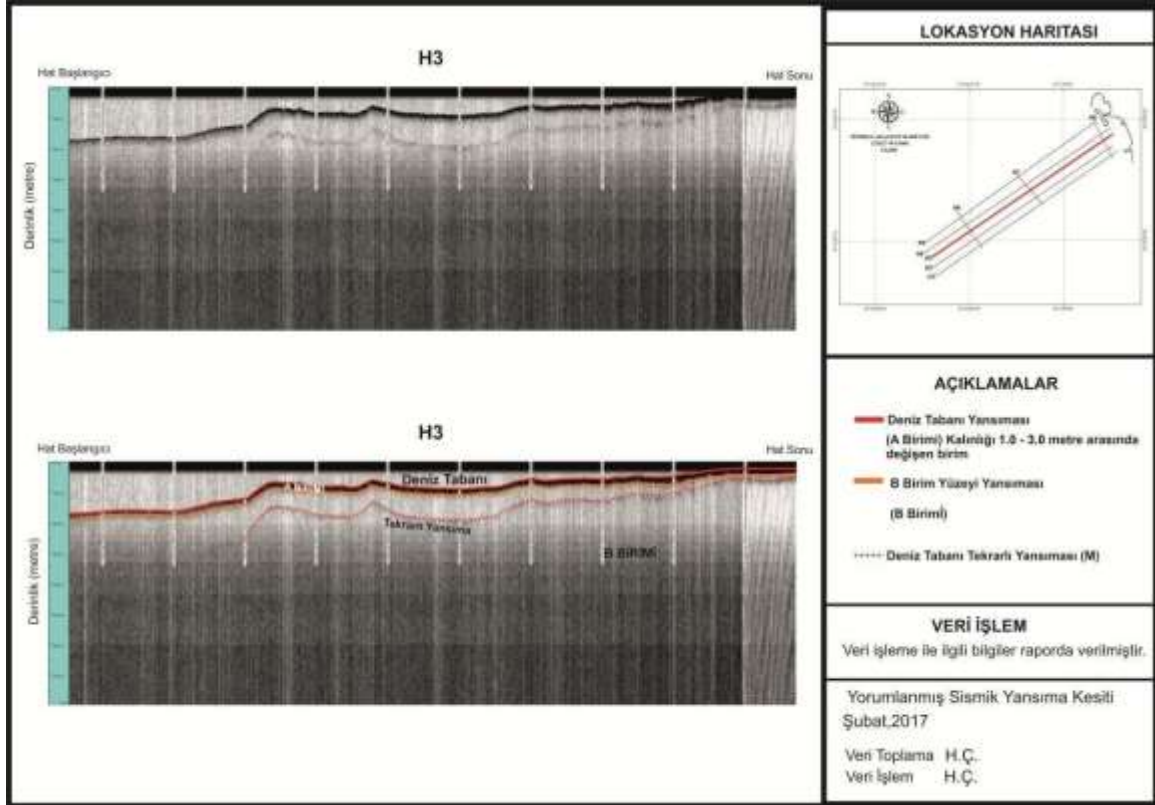
A Birimi : Kesitlerde turuncu renkli olan bu birimin (A Birimi) tavanı su-sediment sınırını tabanı ise B birimini temsil etmektedir. A biriminin yansıma özellikleri incelendiğinde, sismik enerjinin çabuk soğurulduğu ve tabaka içi yansımaları paralel özellik gösterdiği görülmektedir. Deniz tabanı yüzeyinden alınan numunelerin analizi sonucu, yüzeydeki birimin ölçüm sahasının kıyılarında çakıl (G) ve çamurlu kumlu çakıl (msG) geri kalanında ise çakıllı kum (gS) materyallerinden oluştuğu ve sismik kesitlerden güncel sediment kalınlığının 1.0 - 4.0 metre civarında değiştiği tespit edilmiştir. Denizde yapılacak sondaj ile sismik kesitlerin birlikte değerlendirilmesi, bu litolojiler hakkında daha kesin bir sonuç verebilecektir. Bu birimin diğer sık sismik kesitlerinde yorumlanması sonucu ölçüm sahası içerisinde değişmeyen, bir dağılımın bulunduğu gözlenmiştir.

B Birimi : A biriminin tabanını oluşturmaktadır. Yansıma karakterlerine göre, B biriminin A birimine göre daha sert olduğu söylenebilir. Sismik kesitlerde A biriminin altında ve kalınlığı tekrarlı yansımalar nedeniyle görülemeyen bu birimin sismik penetrasyona göre temel kaya kabul edilebilir. Sismik penetrasyonunun düşüklüğü, sediman kalınlığının genelde enerji saçılımına neden olan sert birimin hakim olmasından kaynaklanmaktadır. Sismik kesitlere göre bu birimin kalınlığının 30-40 metreden az olamayacağı söylenebilir.

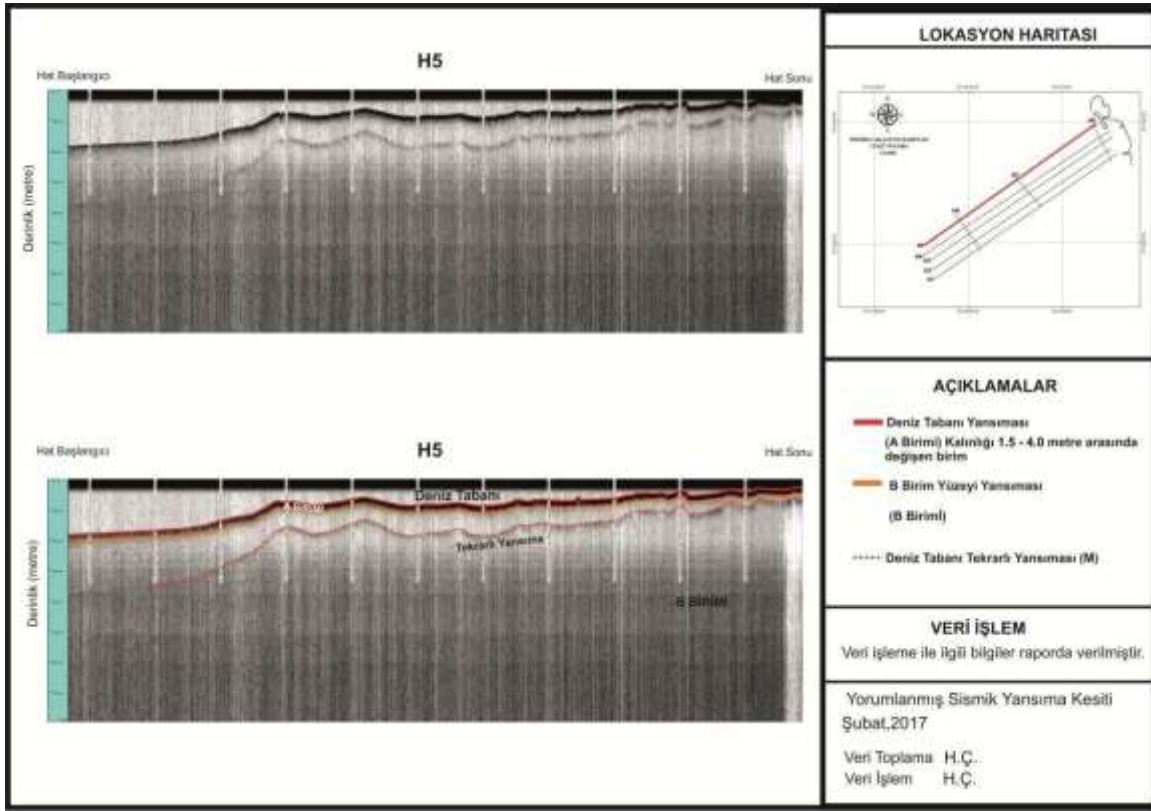
Sonuç olarak; Ölçüm bölgesinde yapılan mühendislik sismiği çalışmaları zemin tanımlaması açısından incelendiğinde, zeminde iki sismo-litolojik birimin varlığı tespit edilmiştir. Bunlardan en üstte olanı suya doymuş güncel sedimanları oluşturan düşük yansıtıcı karakterli birim (A), onun altında ise tavanı kesitlerde süreklilik arz eden B birimi görülmektedir. Bunu ölçüm sahasındaki akustik temeli oluşturan birim olarak kabul edebiliriz (bknz şekil 36-39).



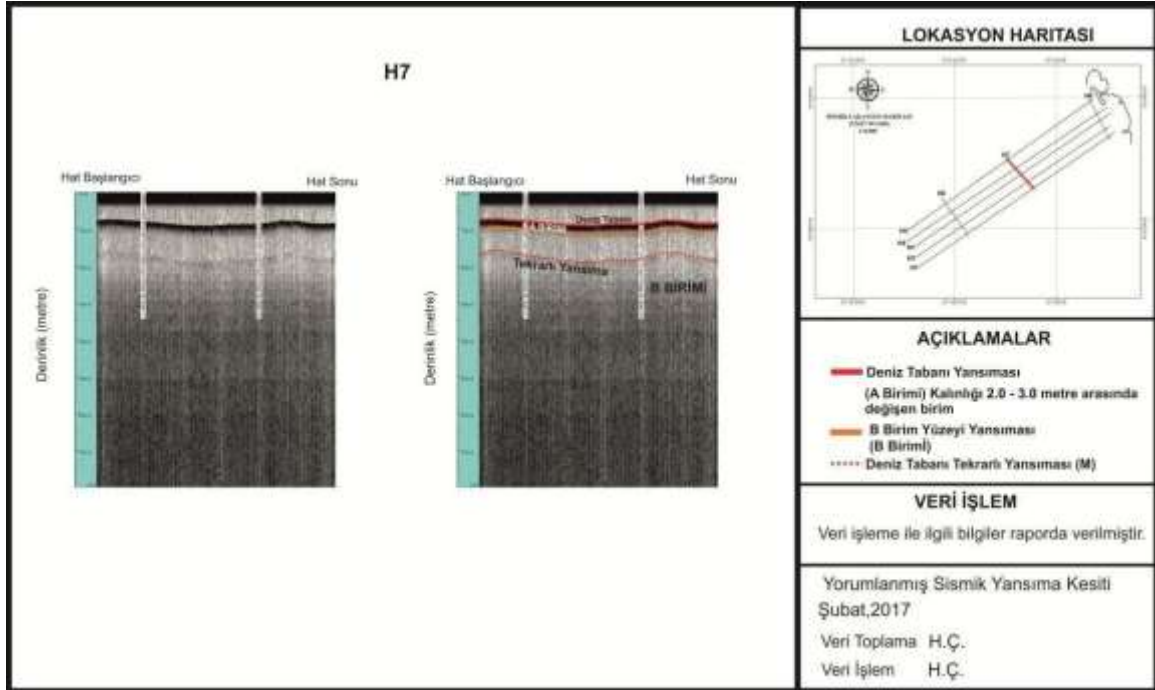
Şekil 36. H1 Sismik zaman kesiti ve yorumu



Şekil 37. H3 Sismik zaman kesiti ve yorumu



Şekil 38. H5 Sismik zaman kesiti ve yorumu



Şekil 39. H7 Sismik zaman kesiti ve yorumu

26.3 Yandan Taramalı Sonar Çalışmaları

Deniz tabanı yüzey yapısının özelliklerini, deniz tabanı üzerinde olabilecek doğal ve doğal olmayan yapıları tespit etmek amacıyla Imagenex Yeloowfin marka (260-330-800 kHz) sayısal veri toplama ve işleme özelliğine sahip yandan taramalı sonar sistemi kullanılmıştır. Sistem deniz tabanına akustik sinyaller gönderen deniz birimi (towfish), Kevlar kablo, PC ve veri toplama / işleme yazılımından oluşmaktadır. Yandan taramalı sonar'ın deniz birimi (towfish), çekme kablosu ile araştırma teknesi tarafından çekilerek çalışma hattı boyunca transduserden ses sinyalleri yayar ve dönüş sinyalleri yine transduser tarafından alınır.

Sinyaller, yatay düzlemde dar, dikey düzlemde geniş bir ışın huzme paterninde yayılır. Transduser tarafından algılanan ses dalgaları elektrik enerjisine dönüştürülüp, çekme kablosu ile kayıt birimine (kayıtçı, PC) iletilerek sayısal kaydı gerçekleştirilir. Yandan taramalı sonar kayıtlarının değerlendirilmesindeki kilit nokta kullanılan geometridir. Transduser'i içeren towfish dipten belirli bir yükseklikte çekilirken, sistem deniz tabanından gelen akustik sinyal yansımalarının çekilen deniz biriminden (towfish) mesafesini ölçer ve gösterir. Sonar kayıtlarındaki her bir bilgi bu pozisyona göre değerlendirilmektedir. Sonarın sudaki pozisyonuna bağlı olarak alınan ilk sinyal deniz yüzeyinden (surface echo) veya sonarın altındaki deniz tabanından (bottom echo) dönen, deniz tabanı sinyalidir.

Buradaki mesafenin direk mesafe olduğuna ve gemiden olan yatay mesafeyi temsil etmediğine özellikle dikkat edilmelidir. Yandan taramalı sonar geometrisinin tam olarak çalışabilmesi için ölçüm esnasında dikkat edilen önemli birkaç parametreyi şu şekilde sıralayabiliriz.

Deniz biriminin (towfish) deniz tabanından olan yüksekliğinin; seçilen tarama menziline %10-20'si kadar deniz tabanından yukarıda olmasına dikkat edilmelidir. Deniz biriminin üzerindeki transduserin ürettiği ışın demetinin yatay huzme açısı (horizontal beam angle) 0.7° - 1.8° kadar dar, dikey huzme açısı (vertical beam angle) ise 30° - 60° kadar geniştir. Ayrıca ışın demeti ana (esas) lupunun orta eksenini yataydan hafifçe bastırılmış olup 10° - 20° kadar aşağı eğimlidir. Yatay huzme açısının çok dar seçilmesinin nedeni uzak menzildeki, cisimlerin daha iyi çözümlenebilmesini (resolution) sağlamak içindir.

Towfish'in her iki yanındaki transduserler ile alınmış olan sinyaller güçlendirilerek, PC'ye bir kablo aracılığıyla elektrik akımı olarak iletilmektedir. İletilen bu akım sinyalleri tabanındaki malzemenin

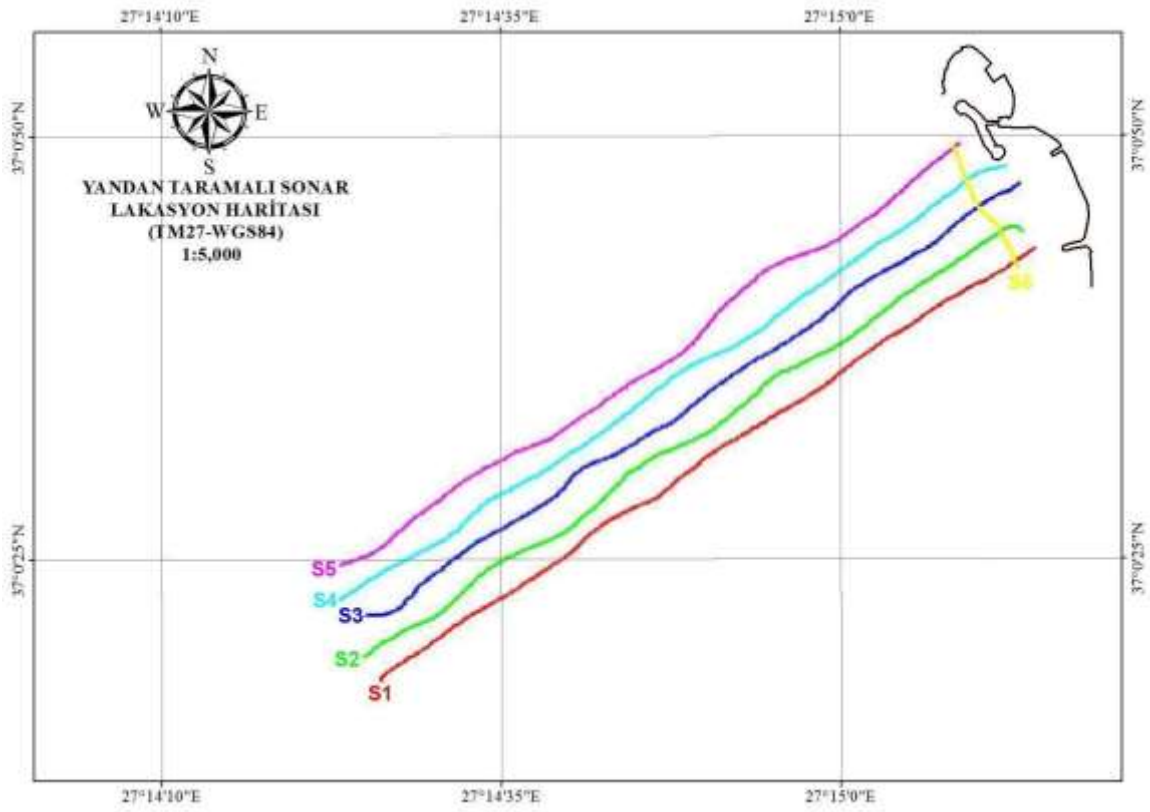
yansıma katsayısının şiddetine bağlı olarak grinin tonları şeklinde deniz tabanı yüzeyinin görüntüsünü oluşturmaktadır.

26.4 Materyal ve metot

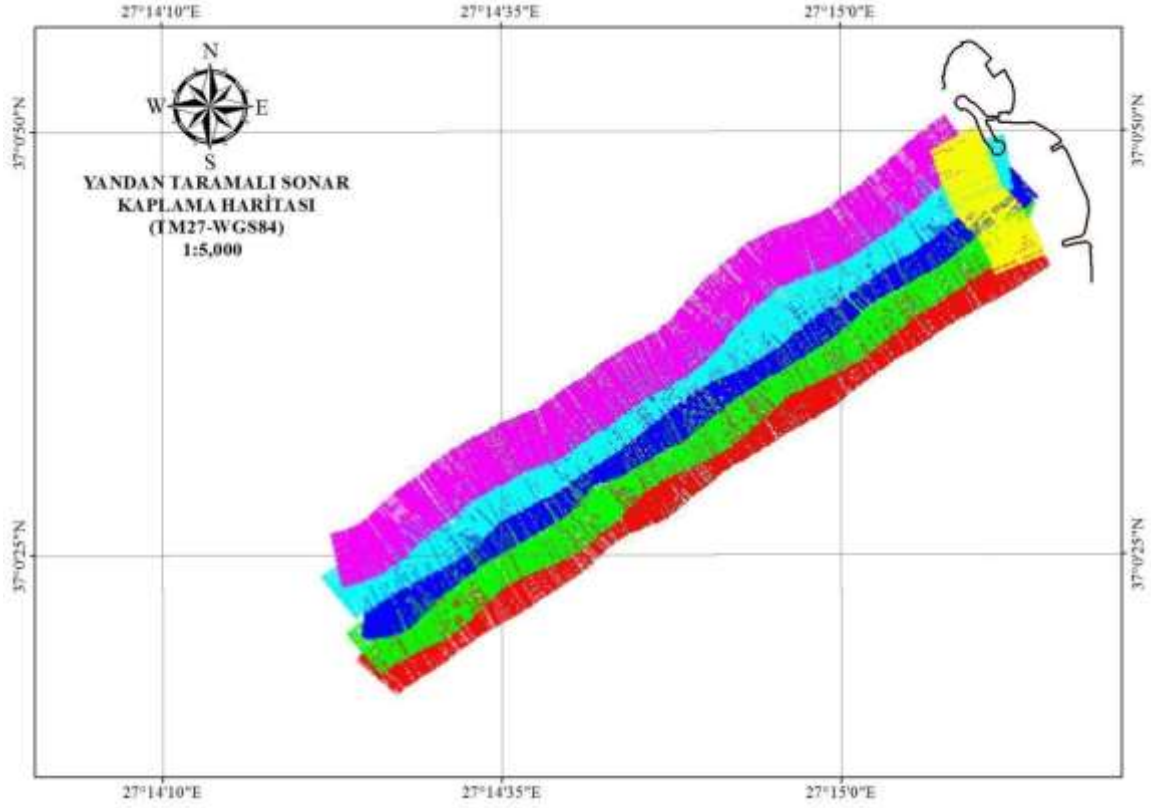
Ölçüm sahasında Tablo 41’de koordinatları verilen 5 adet kıyıya dik ve 1 adet kıyıya paralel 50-55 metre profil aralıklarıyla, 260 kHz frekansında, 50 metre iskele, 50 metre sancak olmak üzere her bir profil için toplam 100 metrelik deniz tabanı kaplaması sağlayan yüksek çözünürlüklü yandan taramalı sonar profilleri çekilmiştir (Harita 41,42).

Tablo 41. Yandan Taramalı Sonar hatları başlangıç ve bitiş koordinatları (WGS 84)

NOKTA NO	HAT BAŞI		HAT SONU	
	KUZEY (N)	DOĞU (E)	KUZEY (N)	DOĞU (E)
S1	37° 00' 17.83"	27° 14' 26.09"	37° 00' 43.30"	27° 15' 14.35"
S2	37° 00' 44.35"	27° 15' 13.43"	37° 00' 19.17"	27° 14' 24.87"
S3	37° 00' 21.73"	27° 14' 25.02"	37° 00' 47.23"	27° 15' 13.24"
S4	37° 00' 48.13"	27° 15' 12.30"	37° 00' 22.54"	27° 14' 23.04"
S5	37° 00' 24.63"	27° 14' 22.99"	37° 00' 49.60"	27° 15' 08.84"
S6	37° 00' 49.53"	27° 15' 08.25"	37° 00' 42.02"	27° 15' 13.06"



Harita 41. Yandan taramalı sonar lokasyon haritası



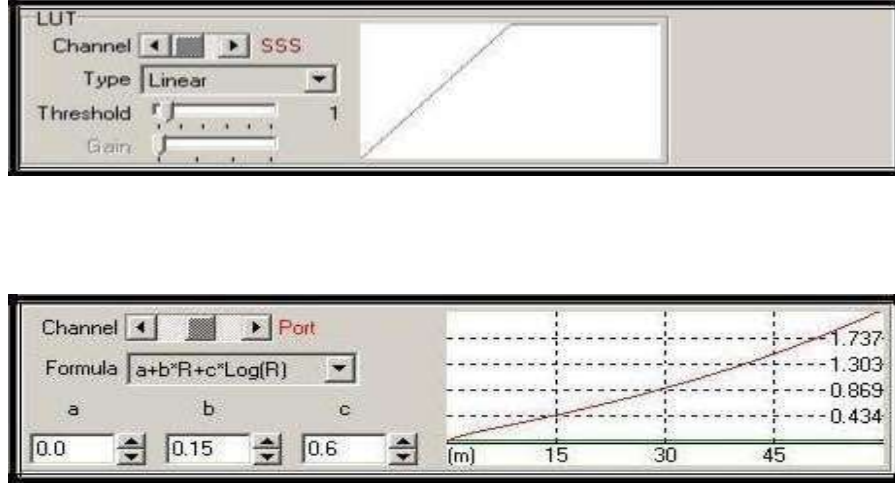
Harita 42. Yandan taramalı sonar kaplama haritası

Yandan taramalı sonar geometrisinin iyi çalışması ve sağlıklı veri toplamak için tekne hızının 3-4 knot arasında kalması sağlanarak deniz tabanındaki cismin gerçek boyut ve geometrisi ile görüntülenmesi sağlanmıştır. Ölçüm bölgesinin sıg su özelliği nedeniyle towfish özel bir aparat ile Çalışma Teknesi'nin yan tarafına deniz yüzeyinin yaklaşık olarak 1 metre aşağısında kalacak şekilde monte edilerek çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Yandan taramalı sonar veri toplama sırasında kullanılan parametreler aşağıda verilmektedir.

Ölçüm (Datum)	: TM27-WGS84
Çalışma Frekansı	: 260 kHz
Menzil	: Her bir kanal için 50 m
Profil aralıkları	: 50-55 metre

Çalışma sırasında towfish'in gerçek konum bilgisi teknede bulunan GPS alıcısının bulunduğu nokta ile aynı konum değerleri içinde kaldığından ayrıca bir konum düzeltme (Layback) işlemi yapılmamıştır. Playback esnasında yazılımda mevcut bulunan araçlardan Zamana bağlı kazanç (TVG), Kazanç (Gain) ve Eşik seviyesi (Threshold) ayarları ile maksimum görüntü kalitesine ulaşmak için gerekli olan TVG, Gain ve Threshold değerleri yazılıma girilerek sonar verilerine

uygulanmıştır (Şekil 40). Aşağıdaki şekilde verilen TVG ve Treshold değeri veri işlem sırasında sonar verilerine uygulanmıştır.

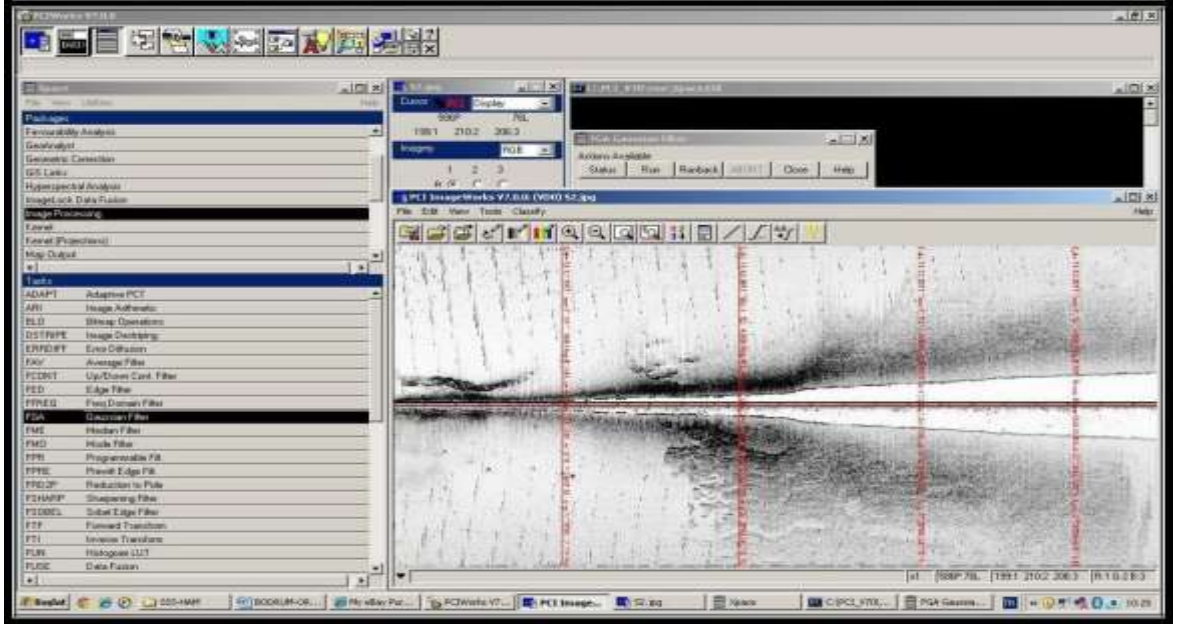


Şekil 40. SwanPro veri işlem yazılımının görüntüsü.

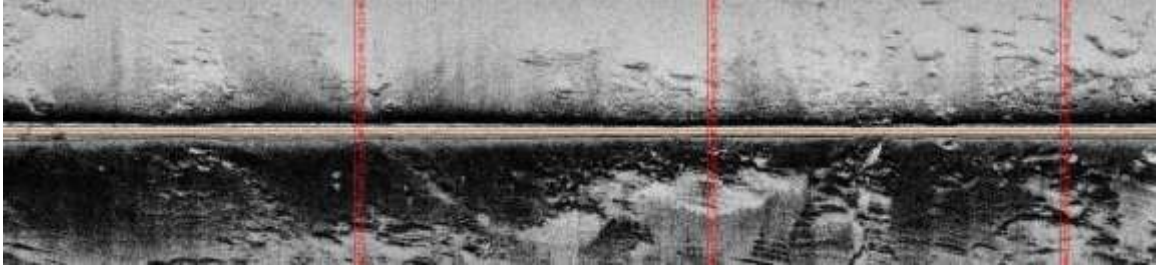
Yandan taramalı sonar profilleri SwanPro yazılımında TVG, Eğik mesafe düzeltmesi (slant range correction) ve gemi hızı düzeltme fonksiyonları ile veri işleme tabi tutularak, düzeltilmiş sonar kayıtları elde edilmiştir. Düzeltilmiş sonar kayıtlarına PCIWorks adlı yazılımın (Şekil 17), resim işleme (image processing) fonksiyonu kullanılarak sonar verilerine sırasıyla;

- Gürültü kaldırma (Remove noise)
- 3x3 Gaussian filtre
- Sharpening filtre

uygulanarak sonar verilerinin görüntü kalitesi yükseltilmiştir(Şekil 41).



Şekil 41. PCIWorks yazılım görüntüsü



(a)



(b)

Şekil 42. S6 nolu sonar (a) Ham görüntüsü, (b) Eğik mesafe düzeltmesi ve Veri işlem sonrası görüntüsü

Ölüm sahasında S1 yandan taramalı sonar verisinde tespit edilen doğal/ doğal olmayan ve yüzey morfolojik yapılar (Şekil 43) verilmektedir.



Şekil 43. S1 sonar hattı yorumu

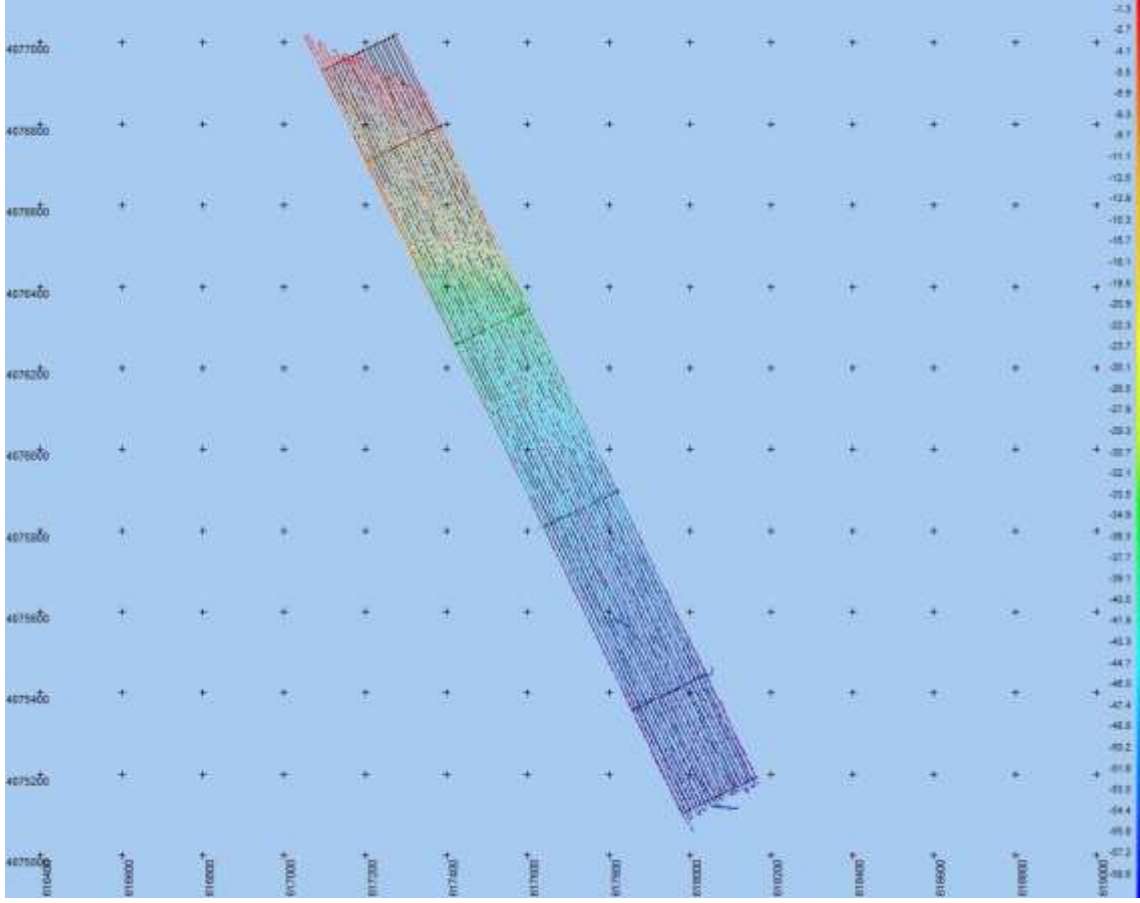
26.4.1 Yandan Taramalı Sonar Değerlendirmeleri

Deniz tabanı üzerinde bulunabilecek doğal / doğal olmayan yapıların ve deniz tabanı yüzey morfolojisinin tespitine yönelik olarak yapılan yandan taramalı sonar çalışmalarının değerlendirilmesi sonucu;

- Ölçüm bölgesinde deniz tabanının genelde düzgün bir yapıda olduğu,
- Deniz tabanı üzerinde doğal olmayan yapıya rastlanmamıştır.

26.5 Seyir Hat Aralıkları

Ölçümler için hat aralıkları 10 metre olacak şekilde tasarlanmıştır. Seyir sırasında oluşan boşluklar ilave ölçüler ile doldurulmuştur.



Şekil 44. PDS2000 DTM editörüne yüklenmiş ölçülmesi gereken ve ölçülmüş hatlar.

26.6 Ölçü Hatları

Ölçü hatları kıyıya dik ve kontrol hatları ile birlikte toplamda 25 hat olarak numaralandırılmıştır. Numaralandırılan hatlar genel olarak sürekli log halinde seyredilmiştir. Her hattın başlangıcında saat ve dakika kaydedilmiş, hattın bitimini müteakip de diğer hat olarak zaman kaydedilmiştir. Hatlar alttaki tablodaki sıra ile ölçülmüştür.

Tablo 42. Hatların başlangıç ve bitiş koordinatları (TM, Dilim Orta Meridyeni:27, koordinatları).

EYLEM / EVENT LOG		
(Her bir ölçü hattının başlangıç zamanı bir önceki hattın bitiş zamanıdır)		
TARİH	SAAT (UTC)	AÇIKLAMA

25-12-2016	05:54	Hat-1
25-12-2016	06:08	Hat-2
25-12-2016	06:20	Hat-3
25-12-2016	06:33	Hat-4
25-12-2016	06:46	Hat-5
25-12-2016	07:02	Hat-6
25-12-2016	07:15	Hat-7
25-12-2016	07:28	Hat-8
25-12-2016	07:43	Hat-9
25-12-2016	07:58	Ölçüm sonlandırıldı.
29-01-2017	06:11	Hat-10
29-01-2017	06:26	Hat-11
29-01-2017	06:39	Hat-12
29-01-2017	06:54	Hat-13
29-01-2017	07:06	Hat-14
29-01-2017	07:20	Hat-15
29-01-2017	07:33	Hat-16
29-01-2017	07:46	Hat-17
29-01-2017	08:00	Hat-18
29-01-2017	08:15	Hat-19
29-01-2017	08:28	Hat-20
29-01-2017	08:41	Hat-21
29-01-2017	08:54	Durduruldu
29-01-2017	08:56	Hat-22
29-01-2017	08:58	Durduruldu

29-01-2017	09:01	Hat-23
29-01-2017	09:02	Durduruldu
29-01-2017	09:05	Hat-24
29-01-2017	09:07	Durduruldu
29-01-2017	09:10	Hat-25
29-01-2017	09:12	Ölçüm sonlandırıldı.

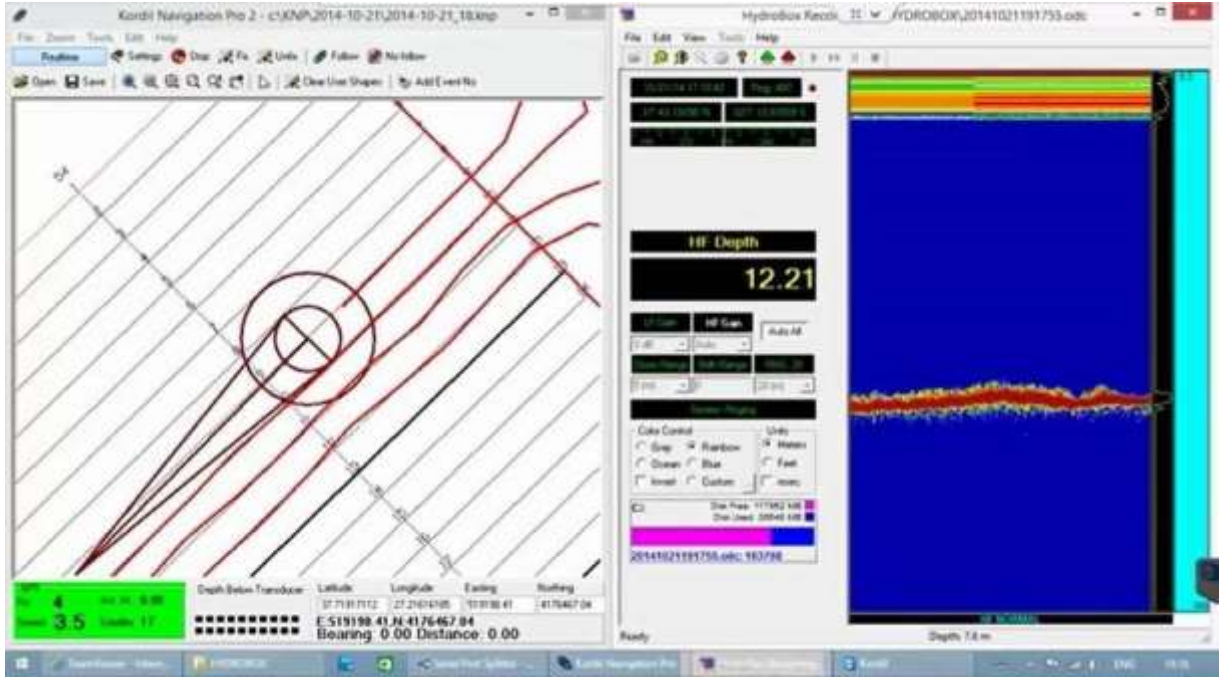
Hat No	Hat Başlangıcı		Hat Sonu	
	Sağa	Yukarı	Sağa	Yukarı
1	617981.1	4075104.8	617094.3	4076932.7
2	617990.1	4075109.1	617103.3	4076937.1
3	617999.1	4075113.5	617112.3	4076941.4
4	618008.1	4075117.9	617121.3	4076945.8
5	618017.1	4075122.2	617130.3	4076950.2
6	618026.1	4075126.6	617139.3	4076954.5
7	618035.1	4075130.9	617148.3	4076958.9
8	618044.1	4075135.3	617157.3	4076963.3
9	618053.1	4075139.7	617166.3	4076967.6
10	618062.1	4075144.0	617175.3	4076972.0
11	618071.1	4075148.4	617184.3	4076976.4
12	618080.1	4075152.8	617193.3	4076980.7
13	618089.1	4075157.1	617202.3	4076985.1
14	618098.1	4075161.5	617211.3	4076989.5
15	618107.1	4075165.9	617220.3	4076993.8
16	618116.1	4075170.2	617229.3	4076998.2

17	618125.1	4075174.6	617238.3	4077002.5
18	618134.1	4075179.0	617247.3	4077006.9
19	618143.1	4075183.3	617256.3	4077011.3
20	618152.1	4075187.7	617265.3	4077015.6
21	618161.1	4075192.1	617274.3	4077020.0
22	618038.1	4075445.5	617858.2	4075358.2
23	617819.9	4075895.4	617639.9	4075808.1
24	617601.6	4076345.2	617421.7	4076257.9
25	617383.4	4076795.1	617203.5	4076707.8

26.7 Batimetrik Ölçme

Tüm seyir boyunca Hiper-V cihazı ile CORS-TR bağlantılı olarak RTK veya Float (~DGPS) verileri ile çalışılmıştır. Kordil Batimetri Studio yardımı ile hatlar eşzamanlı olarak takip edilerek, oluşan fazla boşluklar ilave ölçüler ile yeni hatlar ile doldurularak azami ölçüde 10 metre civarında kalması sağlanmıştır.

Aşağıdaki resimde sağda Hydrobox yazılımı ile veri toplanırken, solda da Kordil Batimetri Studio yazılımı ile ölçülmesi gereken ve ölçülen hatlar gözükmektedir. Kordil Batimetri Studio takip hatları siyah ve gidilmiş hatlar kırmızı renkli olarak gözükmektedir. Sol altta bulunan yeşil alanda hassasiyeti etkileyen konumsal veriler ve seyir hızı gibi önemli bilgiler gözükmekte olup, yeşil renk GPS fix anlamındadır (yeşil RTK-fixed, sarı float, kırmızı autonomous, cyan DGPS). Ekran görüntüsü önceki bir çalışmaya aittir, örnek olarak verilmiştir.



Şekil 45. Ölçümlerde kullanılan bilgisayardan alınmış bir ekran görüntüsü

GNSS cihazından gelen konumsal veriler RS232 portu aracılığı ile hem hydrobox yazılımına hem de Kordil Batimetri Studio yazılımına, kullanılan bir splitter aracılığı ile eş zamanlı olarak verilmiştir.

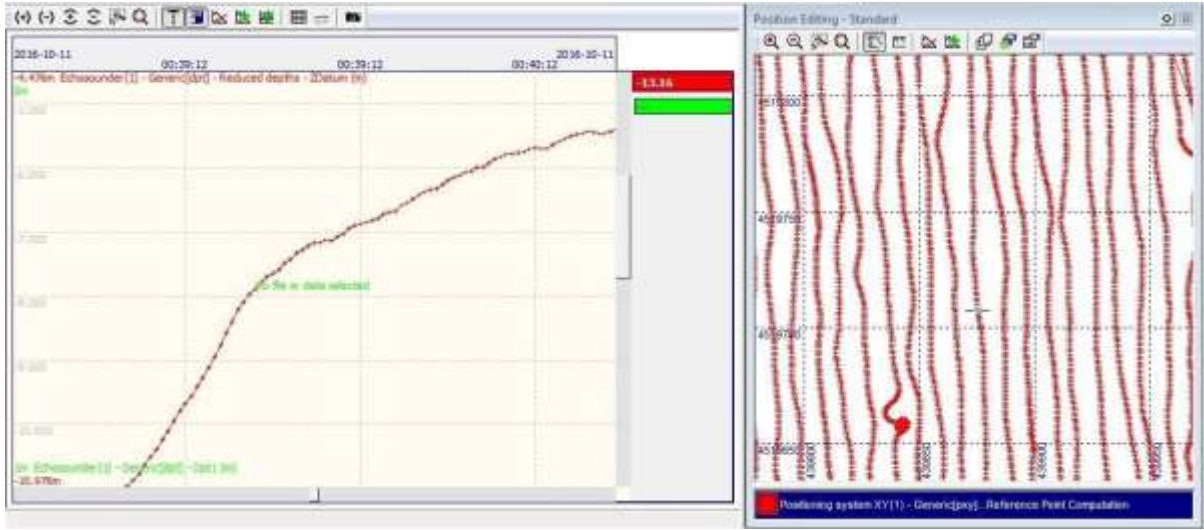
Ölçümlerde kullanılan GNSS verileri Kordil Batimetri Studio yazılımı ile tüm sistemlerden bağımsız olarak milisaniye çözünürlükte zaman bilgisi ile beraber kaydedilmiştir.

Ölçümler sırasında CORS-TR ağı kullanılmış olup aşağıdaki kullanıcı adı ile çalışmalar yapılmıştır:

Kullanıcı adı: K073404201

27 VERİ İŞLEME

İlgili ekte verilen sayısal veriler (\$ODEC) formatında hız ve tide düzeltmesi yapılarak TUDKA datumuna indirgenmiştir. Mareograf verileri (Tide) Harita Genel Komutanlığı'ndan tedarik edilmiştir. Veriler PDS2000 yazılımı kullanılarak başından sonuna kadar tüm profiller incelenerek, yine PDS2000 yazılımı vasıtasıyla çıktıya hazır hale getirilmiştir.



Şekil 46. PDS2000 singlebeam editörü

27.1 Koordinat Sistemi

Yatay Başlangıç Datumu: WGS-84

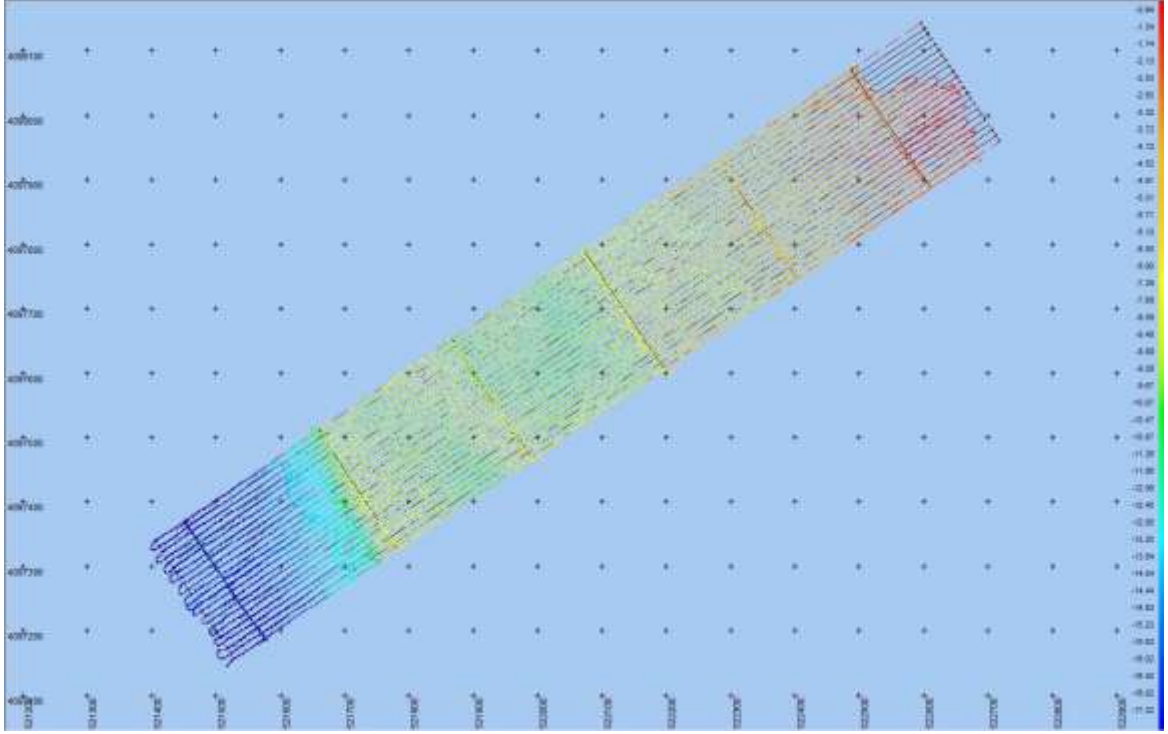
27.2 Kontrol Noktaları

Ölçümlerde CORS-TR sanal RTK ağı kullanıldığı için ilave bir yatay kontrol noktası kullanılmamıştır. Düşeyde ise HGK Mareograf İstasyonu verileri kullanılmış ve tüm ölçüm TUDKA datumuna indirgenmiştir.

27.3 Seyir Hat Aralıkları

Ölçümler için hat aralıkları 10 metre olacak şekilde tasarlanmıştır. Seyir sırasında oluşan boşluklar ilave ölçüler ile doldurulmuştur.

Seyir hatlarının başlangıç ve bitiş koordinatları, hat numaraları gerekli oldukları takdirde koordinatları alınmak üzere EK – İ de DXF formatında verilmiştir.



Şekil 47. PDS2000 DTM editörüne yüklenmiş ölçülmesi gereken ve ölçülmüş hatlar.

27.4 Ölçü Hatları Log

Ölçü hatları kıyıya dik ve kontrol hatları ile birlikte toplamda 29 hat olarak numaralandırılmıştır. Numaralandırılan hatlar genel olarak sürekli log halinde seyredilmiştir. Her hattın başlangıcında saat ve dakika kaydedilmiş, hattın bitimini müteakip de diğer hat olarak zaman kaydedilmiştir. Hatlar alttaki tablodaki sıra ile ölçülmüştür.

Tablo 43. Hatların başlangıç ve bitiş koordinatları (TM, Dilim Orta Meridyeni:27, koordinatları).

EYLEM / EVENT LOG		
(Her bir ölçü hattının başlangıç zamanı bir önceki hattın bitiş zamanıdır)		
TARİH	SAAT (UTC)	AÇIKLAMA
24-12-2016	05:00	Ölçüm alanına varıldı.
24-12-2016	05:40	Su kotu okundu.
24-12-2016	05:55	Sistem hazır hale geldi.
24-12-2016	06:00	Hat-23
24-12-2016	06:09	Hat-22

24-12-2016	06:17	Hat-21
24-12-2016	06:24	Hat-20
24-12-2016	06:31	Hat-19
24-12-2016	06:39	Hat-18
24-12-2016	06:46	Hat-17
24-12-2016	06:54	Hat-16
24-12-2016	07:01	Hat-15
24-12-2016	07:09	Hat-14
24-12-2016	07:17	Hat-13
24-12-2016	07:26	Hat-12
24-12-2016	07:42	Hat-11
24-12-2016	07:51	Hat-10
24-12-2016	08:00	Hat-9
24-12-2016	08:12	Hat-8
24-12-2016	08:23	Hat-7
24-12-2016	08:31	Hat-6
24-12-2016	08:39	Hat-5
24-12-2016	08:47	Hat-4
24-12-2016	08:55	Hat-3
24-12-2016	09:03	Hat-2
24-12-2016	09:11	Hat-1
24-12-2016	09:12	Hat-25
24-12-2016	09:16	Hat-1
24-12-2016	09:17	Hat-26
24-12-2016	09:21	Hat-1
24-12-2016	09:23	Hat-27
24-12-2016	09:26	Hat-1
24-12-2016	09:28	Hat-28
24-12-2016	09:31	Hat-1
24-12-2016	09:34	Hat-29
24-12-2016	09:36	Hat- Kıyı Hattı

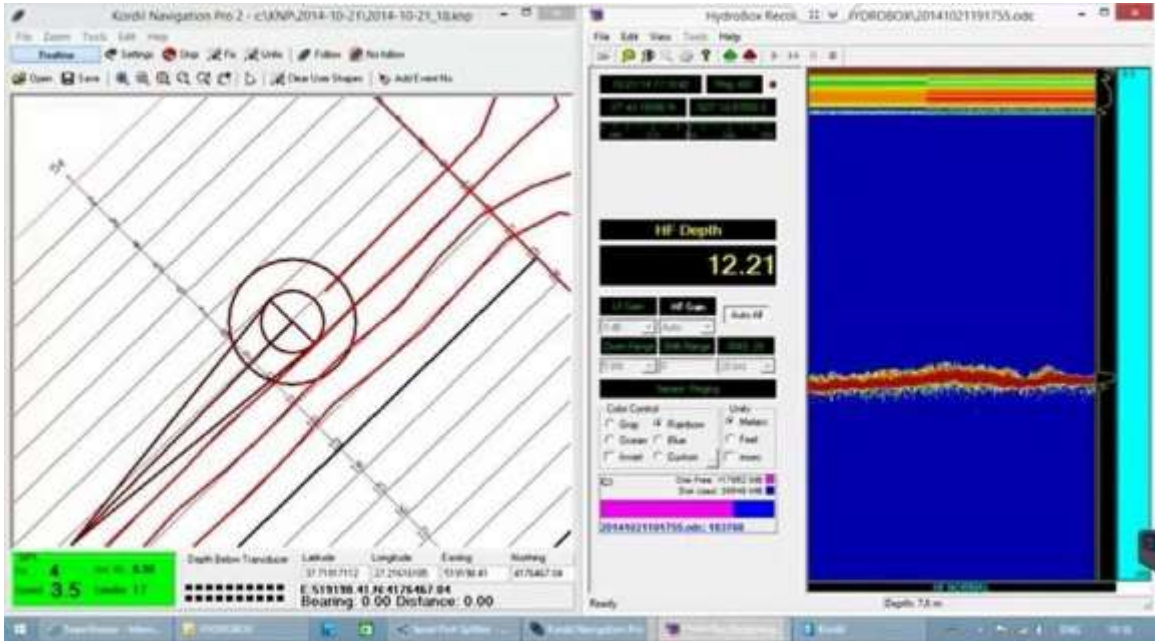
24-12-2016	09:40	Ölçüm sonlandırıldı.
29-01-2017	13:08	Hat-1 tamamlandı
29-01-2017	13:10	Hat-2 tamamlandı
29-01-2017	13:12	Hat-3 tamamlandı
29-01-2017	13:14	Hat-4 tamamlandı
29-01-2017	13:16	Hat-5 tamamlandı
29-01-2017	13:18	Hat-6 tamamlandı
29-01-2017	13:20	Hat-7 tamamlandı
29-01-2017	13:22	Hat-8 tamamlandı
29-01-2017	13:24	Hat-9 tamamlandı
29-01-2017	13:26	Hat-10 tamamlandı
29-01-2017	13:28	Hat-11 tamamlandı
29-01-2017	13:30	Hat-12 tamamlandı
29-01-2017	13:32	Hat-13 tamamlandı
29-01-2017	13:34	Hat-14 tamamlandı
29-01-2017	13:36	Hat-15 tamamlandı
29-01-2017	13:38	Hat-16 tamamlandı
29-01-2017	13:40	Hat-17 tamamlandı
29-01-2017	13:42	Hat-18 tamamlandı
29-01-2017	13:44	Hat-19 tamamlandı
29-01-2017	13:46	Hat-20 tamamlandı
29-01-2017	13:48	Hat-21 tamamlandı
29-01-2017	13:50	Hat-22 tamamlandı
29-01-2017	13:52	Hat-23 tamamlandı
29-01-2017	13:54	Durduruldu
29-01-2017	13:56	Hat-24
29-01-2017	13:58	Ölçüm tamamlandı

Hat No	Hat Başlangıcı		Hat Sonu	
	Sağa	Yukarı	Sağa	Yukarı
1	521528.2	4097156.7	522717.5	4097960.0
2	521522.6	4097165.0	522711.9	4097968.3
3	521517.1	4097173.3	522706.3	4097976.5
4	521511.5	4097181.6	522700.7	4097984.8
5	521505.9	4097189.9	522695.1	4097993.1
6	521500.3	4097198.1	522689.5	4098001.4
7	521494.7	4097206.4	522683.9	4098009.7
8	521489.1	4097214.7	522678.3	4098018.0
9	521483.5	4097223.0	522672.7	4098026.3
10	521477.9	4097231.3	522667.1	4098034.5
11	521472.3	4097239.6	522661.5	4098042.8
12	521466.7	4097247.9	522655.9	4098051.1
13	521461.1	4097256.2	522650.3	4098059.4
14	521455.5	4097264.4	522644.7	4098067.7
15	521449.9	4097272.7	522639.1	4098076.0
16	521444.3	4097281.0	522633.5	4098084.3
17	521438.7	4097289.3	522627.9	4098092.6
18	521433.1	4097297.6	522622.3	4098100.8
19	521427.5	4097305.9	522616.7	4098109.1
20	521421.9	4097314.2	522611.1	4098117.4
21	521416.3	4097322.4	522605.5	4098125.7
22	521410.7	4097330.7	522599.9	4098134.0
23	521405.1	4097339.0	522594.3	4098142.3
24	521451.5	4097370.4	521574.4	4097187.9
25	521658.7	4097510.3	521781.5	4097327.8
26	521865.9	4097650.3	521988.7	4097467.7
27	522073.0	4097790.2	522195.9	4097607.7
28	522280.2	4097930.1	522403.0	4097747.6
29	522487.4	4098070.0	522610.2	4097887.5

27.5 Batimetrik Ölçme

Tüm seyir boyunca Hiper-V cihazı ile CORS-TR bağlantılı olarak RTK veya Float (~DGPS) verileri ile çalışılmıştır. Kordil Batimetri Studio yardımı ile hatlar eşzamanlı olarak takip edilerek, oluşan fazla boşluklar ilave ölçüler ile yeni hatlar ile doldurularak azami ölçüde 10 metre civarında kalması sağlanmıştır.

Aşağıdaki resimde sağda Hydrobox yazılımı ile veri toplanırken, solda da Kordil Batimetri Studio yazılımı ile ölçülmesi gereken ve ölçülen hatlar gözükmektedir. Kordil Batimetri Studio takip hatları siyah ve gidilmiş hatlar kırmızı renkli olarak gözükmektedir. Sol altta bulunan yeşil alanda hassasiyeti etkileyen konumsal veriler ve seyir hızı gibi önemli bilgiler gözükmekte olup, yeşil renk GPS fix anlamındadır (yeşil RTK-fixed, sarı float, kırmızı autonomous, cyan DGPS). Ekran görüntüsü önceki bir çalışmaya aittir, örnek olarak verilmiştir.



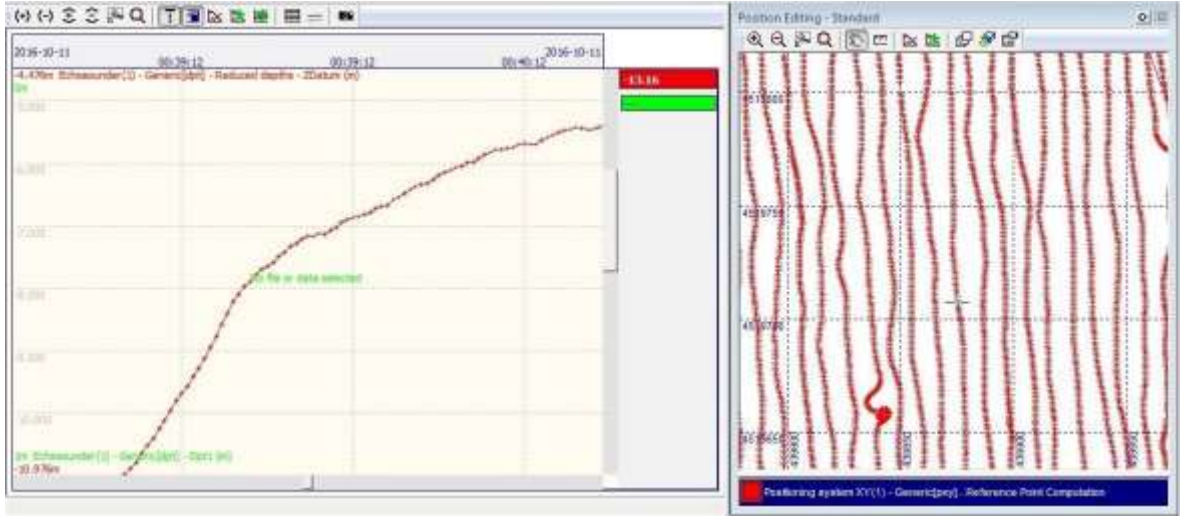
Şekil 48. Ölçümlerde kullanılan bilgisayardan alınmış bir ekran görüntüsü

GNSS cihazından gelen konumsal veriler RS232 portu aracılığı ile hem hydrobox yazılımına hem de Kordil Batimetri Studio yazılımına, kullanılan bir splitter aracılığı ile eş zamanlı olarak verilmiştir. Ölçümlerde kullanılan GNSS verileri Kordil Batimetri Studio yazılımı ile tüm sistemlerden bağımsız olarak milisaniye çözünürlükte zaman bilgisi ile beraber kaydedilmiştir. Kaydedilen veri NMEA GGA ve VTG verileri olup, GGA mesajında hassasiyet ve de Fix durumlarını gösteren bilgi olması nedeniyle güven arttırıcı bilgi olarak EK – İ de verilmiştir.

Ölçümler sırasında CORS-TR ağı kullanılmış olup aşağıdaki kullanıcı adı ile çalışmalar yapılmıştır:
Kullanıcı adı: K073404201

28 VERİ İŞLEME

İlgili ekte verilen sayısal veriler (\$ODEC) formatında hız ve tide düzeltmesi yapılarak TUDKA datumuna indirgenmiştir. Mareograf verileri (Tide) Harita Genel Komutanlığı'ndan tedarik edilmiştir. Veriler PDS2000 yazılımı kullanılarak başından sonuna kadar tüm profiller incelenerek, yine PDS2000 yazılımı vasıtasıyla çıktıya hazır hale getirilmiştir.



Şekil 49. PDS2000 singlebeam editörü

28.1 Koordinat Sistemi

Yatay Başlangıç Datumu: WGS-84

28.2 Kontrol Noktaları

Ölçümlerde CORS-TR sanal RTK ağı kullanıldığı için ilave bir yatay kontrol noktası kullanılmamıştır. Düşeyde ise HGK Mareograf İstasyonu verileri kullanılmış ve tüm ölçüm TUDKA datumuna indirgenmiştir.

29 HAM VERİLER

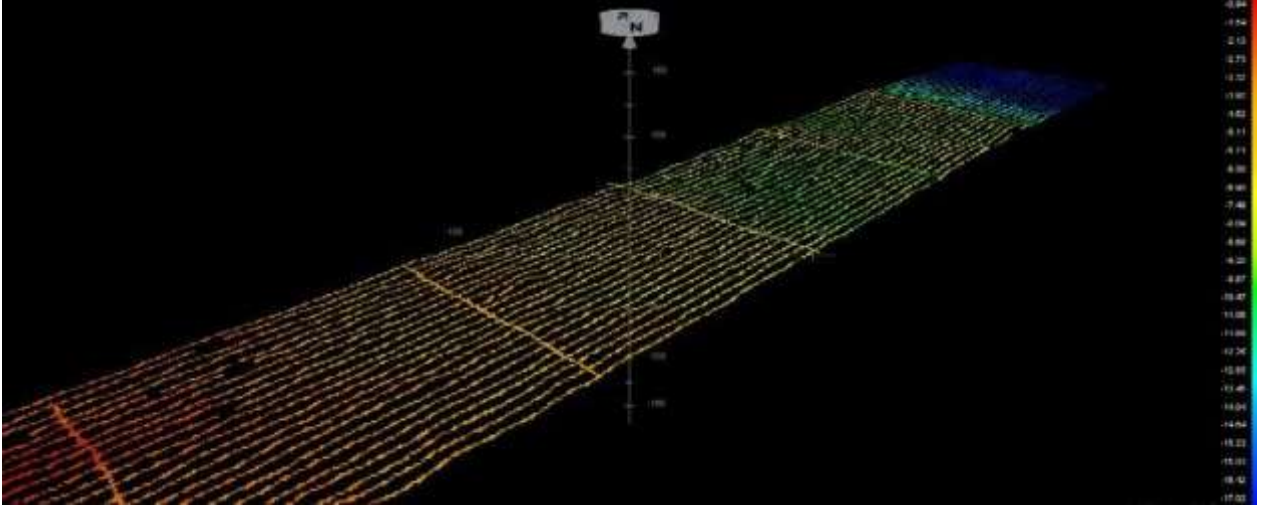
Elektronik ortamda verilen dosyalara ilişkin bir daha detaylı açıklama metni dosyası da verilerin olduğu adreste tutulmaktadır. Özetle:

- Hydrobox Analog Çıktısı (ODC dosyaları): Zaman ve mevki notasyonu ile beraber termal yazıcı çıktısına eşdeğer sayısal veridir. Veri Hydrobox yazılımı aracılığı ile playback edilebilir ve ölçme ofis ortamında yenilenebilir. Bu verilerde zaman, konumsal veri, transducer derinliği, girilmiş ses hızı gibi batimetrimin yapıldığı ve sonucu etkileyen tüm bilgiler yer alır.
- Hydrobox dijital çıktısı (CSV dosyaları): ODC dosyalarını oluştururken, aynı zamanda derinlik bilgilerini başka yazılımlar tarafından kullanılabilmesi için kaydeder. ODC verisi, zaman, konum ve de derinlik (düzeltilmiş) değerleri sayısal olarak kaydeder.
- Kordil Batimetri Studio log dosyası: Konumsal bilgileri içeren ilişkin tüm sayısal ve grafiksel veriler.
- AML Minos-X SVP ses yayılım hızına ait log dosyası.

30 ÖLÇÜLERİN KALİTESİ VE KALİTE KONTROLÜ

Tüm ölçümler ve değerlendirmeler sırasında aşağıdaki kontroller ölçümlerin kalitesinin denetim altında tutulması için yerine getirilmiştir.

- Ölçüme başlamadan önce olası kaba hatalara karşı fiziksel derinlik kontrolü yapılmıştır.
- Botun tüm hareketi süresince personel yer değiştirmemiş olup maksimum seviyede botun stabil kalması sağlanmıştır.
- Kıyıya dik olarak oluşturulan hatların ölçülmesinin akabinde kesişen hatlar ölçülmüş olup, 3-D olarak tüm alan PDS2000 de incelenmiş olup, eski hatlar ile yeni hatlar arasında kayda değer bir bozukluk veya fark görülmemiştir.



Şekil 50. PDS2000 yazılımında incelenen keşişen hatlar

8. NOTLAR VE AÇIKLAMALAR

1. EK-İ Sayısal Veriler\01 Echosounder Ham Verileri klasörü altında verilen csv uzantılı dosyalarda bulunan nokta adedi toplamda 153309 adettir (bkz alttaki resim).

Line Number	Data
153286	§SDDC, 13:58:13, N37.00.3510, E027.14.5456, B, 18.30, M, A
153287	§SDDC, 13:58:13, N37.00.3507, E027.14.5459, B, 18.28, M, A
153288	§SDDC, 13:58:13, N37.00.3507, E027.14.5459, B, 18.30, M, A
153289	§SDDC, 13:58:13, N37.00.3507, E027.14.5459, B, 18.31, M, A
153290	§SDDC, 13:58:13, N37.00.3507, E027.14.5459, B, 18.33, M, A
153291	§SDDC, 13:58:13, N37.00.3507, E027.14.5459, B, 18.37, M, A
153292	§SDDC, 13:58:13, N37.00.3507, E027.14.5459, B, 18.35, M, A
153293	§SDDC, 13:58:13, N37.00.3503, E027.14.5462, B, 18.36, M, A
153294	§SDDC, 13:58:13, N37.00.3503, E027.14.5462, B, 18.35, M, A
153295	§SDDC, 13:58:13, N37.00.3503, E027.14.5462, B, 18.33, M, A
153296	§SDDC, 13:58:14, N37.00.3503, E027.14.5462, B, 18.47, M, A
153297	§SDDC, 13:58:14, N37.00.3499, E027.14.5465, B, 18.32, M, A
153298	§SDDC, 13:58:14, N37.00.3499, E027.14.5465, B, 18.33, M, A
153299	§SDDC, 13:58:14, N37.00.3499, E027.14.5465, B, 18.36, M, A
153300	§SDDC, 13:58:14, N37.00.3499, E027.14.5465, B, 18.40, M, A
153301	§SDDC, 13:58:14, N37.00.3499, E027.14.5465, B, 18.41, M, A
153302	§SDDC, 13:58:14, N37.00.3499, E027.14.5465, B, 18.38, M, A
153303	§SDDC, 13:58:14, N37.00.3495, E027.14.5468, B, 18.41, M, A
153304	§SDDC, 13:58:14, N37.00.3495, E027.14.5468, B, 18.36, M, A
153305	§SDDC, 13:58:14, N37.00.3495, E027.14.5468, B, 18.38, M, A
153306	§SDDC, 13:58:15, N37.00.3495, E027.14.5468, B, 18.33, M, A
153307	§SDDC, 13:58:15, N37.00.3492, E027.14.5471, B, 18.35, M, A
153308	§SDDC, 13:58:15, N37.00.3492, E027.14.5471, B, 18.40, M, A
153309	§SDDC, 13:58:15, N37.00.3492, E027.14.5471, B, 18.32, M, A

“EK-İ Sayısal Veriler\05 işlenmiş Veriler\ Final Koordinatlar\ FINAL BATIMETRI KOORDINATLARI (ISLENMİS)” dosyasındaki koordinatlar ise toplam 28834 adettir. Nedeni ise, Hydrobox echosounder çok yüksek frekansta (10 Hz \ saniyede 10) okuma yapmakta ve aynı koordinata ait birden çok derinlik değerinin olmasıdır. Buna örnek, ham veri işlenirken elde edilen koordinatlar incelenirse bu görünebilir. Alttaki tabloda sarı ile yeşil derinlikler aynı koordinata aittir.

42300	SSDODC	05:54:25	N41.07.0876	E037.20.5682	B	8.13	M	A
42301	SSDODC	05:54:25	N41.07.0876	E037.20.5682	B	8.14	M	A
42302	SSDODC	05:54:25	N41.07.0876	E037.20.5682	B	8.11	M	A
42303	SSDODC	05:54:25	N41.07.0876	E037.20.5682	B	8.09	M	A
42304	SSDODC	05:54:26	N41.07.0870	E037.20.5680	B	8.06	M	A
42305	SSDODC	05:54:26	N41.07.0870	E037.20.5680	B	8.04	M	A
42306	SSDODC	05:54:26	N41.07.0870	E037.20.5680	B	8.03	M	A
42307	SSDODC	05:54:26	N41.07.0870	E037.20.5680	B	8.06	M	A
42308	SSDODC	05:54:26	N41.07.0870	E037.20.5680	B	8.03	M	A
42309	SSDODC	05:54:26	N41.07.0870	E037.20.5680	B	8.03	M	A
42310	SSDODC	05:54:26	N41.07.0863	E037.20.5678	B	8.01	M	A
42311	SSDODC	05:54:26	N41.07.0863	E037.20.5678	B	7.98	M	A
42312	SSDODC	05:54:26	N41.07.0863	E037.20.5678	B	7.97	M	A
42313	SSDODC	05:54:26	N41.07.0863	E037.20.5678	B	7.96	M	A
42314	SSDODC	05:54:27	N41.07.0857	E037.20.5676	B	7.94	M	A
42315	SSDODC	05:54:27	N41.07.0857	E037.20.5676	B	7.94	M	A
42316	SSDODC	05:54:27	N41.07.0857	E037.20.5676	B	7.97	M	A
42317	SSDODC	05:54:27	N41.07.0857	E037.20.5676	B	7.96	M	A
42318	SSDODC	05:54:27	N41.07.0857	E037.20.5676	B	7.93	M	A
42319	SSDODC	05:54:27	N41.07.0857	E037.20.5676	B	7.91	M	A
42320	SSDODC	05:54:27	N41.07.0857	E037.20.5676	B	7.91	M	A
42321	SSDODC	05:54:27	N41.07.0851	E037.20.5673	B	7.88	M	A
42322	SSDODC	05:54:27	N41.07.0851	E037.20.5673	B	7.88	M	A
42323	SSDODC	05:54:27	N41.07.0851	E037.20.5673	B	7.89	M	A
42324	SSDODC	05:54:28	N41.07.0851	E037.20.5673	B	7.89	M	A
42325	SSDODC	05:54:28	N41.07.0845	E037.20.5671	B	7.91	M	A
42326	SSDODC	05:54:28	N41.07.0845	E037.20.5671	B	7.93	M	A
42327	SSDODC	05:54:28	N41.07.0845	E037.20.5671	B	7.94	M	A
42328	SSDODC	05:54:28	N41.07.0845	E037.20.5671	B	7.97	M	A

Haritada ve ham veride gösterilen değerler, aynı koordinata ait takribi 5 derinlik, ortalaması alınarak tek bir okuma olarak değerlendirilmekte ve kullanılmaktadır. Sözü edilen koordinat grubu arası mesafe yaklaşık 1 saniye seyir mesafesindedir.

31 OŞİNOGRAFIK ÖLÇÜM VE DEĞERLENDİRMELER

31.1 Akıntı Ölçümleri

31.1.1 Materyal ve Metod

Ölçüm sahası ve çevresindeki akıntı sistemini tanımlamak için 29-30 Kasım 01-02-03 Aralık 2016 tarihlerinde 1 adet akıntı noktasında (Tablo 44), yüzeyin 1m altında olacak şekilde sabitlenen Valeport Model 106 Current Meter akıntı ölçme cihazı ile her bir gün için 12 saat olmak üzere toplam 60 saat süreli akıntı ölçümleri yapılmıştır.

Tablo 44. Akıntı İstasyonu Mevkii

İSTASYON	KOORDİNAT (WGS-84)		DERİNLİK (m)
	N	E	
AK-1	37° 00' 28.46"	27° 14' 37.86"	9,23

Akıntı ölçümlerinde, veri toplama örnekleme aralığı 15 dakika olarak seçilmiş ve cihazın hafızasına kayıt edilmiştir.

31.1.2 Meteorolojik Durum

Ölçülen akıntı hız ve yön değerleri, ölçüm zamanındaki değerler olup, ölçüm zamanındaki hava ve deniz şartlarına ait akıntı durumunu göstermektedir. Ölçüm anındaki meteorolojik ve deniz durumu aşağıdaki Tablo 45' da verilmiştir.

Tablo 45. İnceleme Sahası Meteorolojik ve Deniz Durumu

Ölçüm Günleri	Hava	Basınç (hPa)	Rüzgar	Rüzgar		Dalga Yüksekliği (m)
	Sıcaklığı (°C)		Hızı (km/s)	Deniz Durumu	Yönü	
29.11.2016	21	1023	30	KB	2-4	0.10-0.15
30.11.2016	19	1022	21	KB	2-4	0.10-0.15
01.12.2016	20	1021	17	KB	2-4	0.10-0.15

02.12.2016	21	1024	15		KB	2-4	0.10-0.15
03.12.2016	19	1025	14		K	2-4	0.10-0.15
04.12.2016	19	1025	10		K	2-4	0.10-0.15
06.12.2016	19	1026	15		K	2-4	0.10-0.15
07.12.2016	18	1027	16		K	2-4	0.10-0.15

31.1.3 Akıntı Veri Seti

Ölçüm noktasında elde edilen akıntı veri setleri Tablo 46'da sunulmaktadır.

Tablo 46. Akıntı Veri Seti

ZAMAN	29-11-2016		30-11-2016		01-12-2016		02-12-2016		03-12-2016	
	HIZ	YON	HIZ	YON	HIZ	YON	HIZ	YON	HIZ	YON
Saat	(cm/s)	(Mag-Deg)	(cm/s)	(Mag-Deg)	(cm/s)	(Mag-Deg)	(cm/s)	(Mag-Deg)	(cm/s)	(Mag-Deg)
07:00	8.62	156.08	10.05	313.32	9.46	202.57	6.37	290.27	6.97	81.29
07:15	8.87	267.08	10.94	95.84	7.45	251.84	9.51	249.36	6.92	162.89
07:30	9.02	197.49	10.05	108.58	7.96	165.06	9.00	248.42	9.88	94.40
07:45	7.39	160.48	8.92	194.28	8.40	281.31	7.41	281.52	7.87	272.56
08:00	6.79	77.22	5.27	275.30	9.76	247.51	6.94	148.19	6.55	170.60
08:15	9.45	282.15	5.91	127.22	9.53	117.97	6.77	306.70	8.06	135.39
08:30	9.75	127.69	7.86	227.63	8.41	224.08	6.32	191.63	11.26	290.32
08:45	7.77	188.56	5.61	237.82	9.89	189.07	9.61	208.85	8.50	93.97
09:00	7.59	127.12	8.70	307.98	11.52	155.85	7.60	141.85	8.18	129.08
09:15	7.58	225.64	7.16	300.09	8.39	229.88	9.53	218.34	6.20	138.79
09:30	7.70	219.40	8.55	316.58	7.28	245.71	5.33	184.60	12.74	129.00
09:45	7.21	271.74	10.24	265.30	9.71	227.84	5.47	72.91	9.82	103.21
10:00	8.05	141.91	9.10	166.64	7.26	172.65	9.92	197.23	6.77	77.67
10:15	9.92	315.44	7.98	294.19	9.85	305.13	9.65	194.42	8.61	145.15
10:30	9.61	210.27	9.05	109.89	11.60	172.85	6.27	208.15	7.54	288.32
10:45	7.34	315.83	10.92	68.93	9.57	296.86	6.33	156.47	10.64	295.76
11:00	6.55	165.71	9.36	171.90	9.51	111.85	7.54	115.87	11.00	177.79
11:15	6.38	240.87	7.08	266.21	9.15	111.13	5.34	198.07	8.84	265.68

11:30	6.90	206.95	10.33	301.82	9.94	73.73	5.13	286.75	7.86	312.28
11:45	9.80	319.16	9.89	182.27	9.50	97.62	9.43	303.84	12.36	178.87
12:00	9.15	314.48	7.35	303.90	8.07	303.30	7.99	285.85	11.24	148.36
12:15	6.55	162.48	8.44	259.03	10.80	188.08	8.13	80.61	8.40	211.91
12:30	8.04	118.85	5.91	215.03	8.58	82.87	8.72	194.04	10.52	280.43
12:45	7.21	145.75	7.62	222.49	11.95	310.94	7.70	139.76	11.57	276.45
13:00	9.40	280.05	7.43	106.60	11.31	159.77	8.52	283.55	8.48	308.98
13:15	6.17	316.32	9.64	134.82	9.68	100.83	5.56	124.91	10.33	187.63
13:30	6.09	86.89	10.39	259.50	9.39	213.58	7.21	185.70	9.32	303.98
13:45	7.18	212.42	8.57	172.68	11.99	111.21	9.00	81.80	10.50	154.34
14:00	8.73	180.86	9.90	263.78	10.55	145.83	5.30	287.86	9.17	106.06
14:15	8.31	238.26	5.07	215.04	9.42	225.11	9.75	248.08	6.12	149.20
14:30	8.39	215.05	7.81	185.36	11.48	139.74	6.40	217.07	12.64	307.69
14:45	7.73	157.79	9.67	163.71	10.90	303.69	6.03	132.47	11.64	296.10
15:00	8.86	215.75	10.43	278.78	10.05	307.61	5.79	163.90	11.36	272.98
15:15	8.39	153.30	6.97	139.80	7.74	133.05	7.36	126.52	7.22	165.21
15:30	9.30	199.78	7.78	304.59	7.18	122.59	6.56	74.37	9.59	104.80
15:45	8.89	231.18	5.61	143.57	8.60	255.60	7.38	278.61	10.98	206.75
16:00	8.27	312.49	9.36	226.92	9.03	241.20	8.20	247.61	11.98	306.41
16:15	8.37	302.26	7.35	135.56	11.27	164.42	5.22	236.89	7.90	254.85
16:30	6.45	191.37	5.47	119.02	8.10	307.33	9.98	82.30	13.00	286.88
16:45	8.67	271.57	6.59	155.27	10.90	226.23	8.86	275.92	11.79	300.75
17:00	9.10	212.69	5.80	260.53	7.34	125.98	8.79	214.44	9.51	169.48
17:15	6.36	229.58	5.96	227.21	10.58	138.85	6.15	311.97	9.39	228.01
17:30	7.18	287.92	8.46	72.97	8.65	262.45	8.37	129.52	8.95	221.02
17:45	6.13	293.53	8.08	301.21	10.02	307.96	8.68	269.44	6.84	288.72
18:00	9.35	292.04	8.34	94.70	8.30	183.05	9.70	133.02	7.93	145.67
18:15	6.48	141.09	6.55	145.40	7.21	313.40	8.46	227.31	9.03	289.95
18:30	9.40	227.35	9.06	170.77	11.72	296.33	5.44	268.41	11.13	203.86
18:45	9.26	128.54	5.60	151.08	10.32	281.93	6.01	328.10	8.29	296.20
19:00	9.37	269.27	10.68	77.55	7.88	114.44	5.41	307.95	12.85	190.40

31.1.4 Akıntı Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

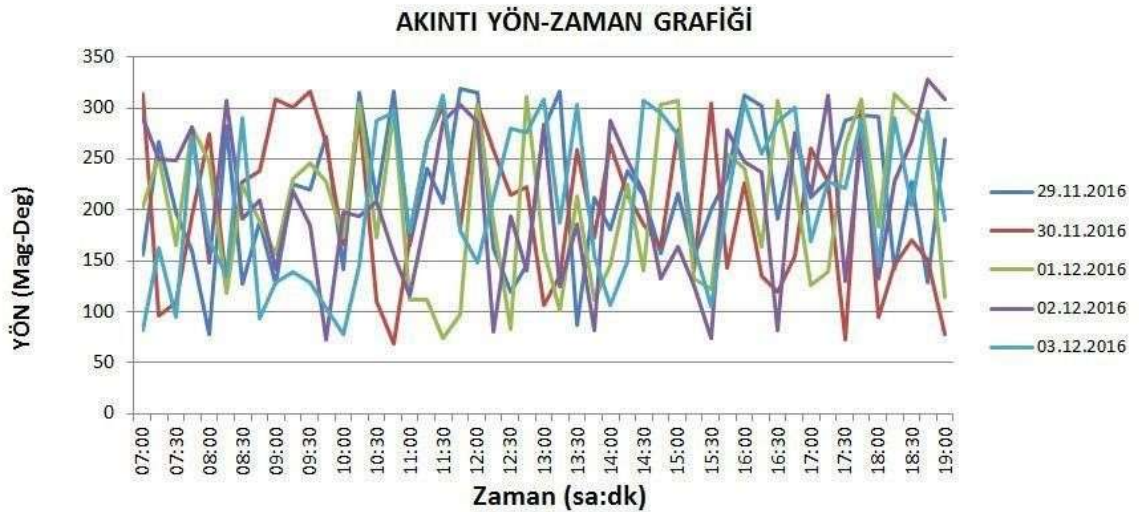
Akıntı verilerini kullanarak oluşturulan akıntı yön-zaman, akıntı hız-zaman grafikleri ile akıntı yön- hız diyagramları Grafik 28, 29 ve 30' da verilmiştir. Akıntı yön-zaman ve akıntı hız-zaman

grafiklerinde akıntının yön ve hızının zaman içindeki ölçüm değerleri ve değişimi, yön-hız saçılımında akıntının temel profili gösterilmektedir. Bu grafiklerin yorumlanması sonucu, aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

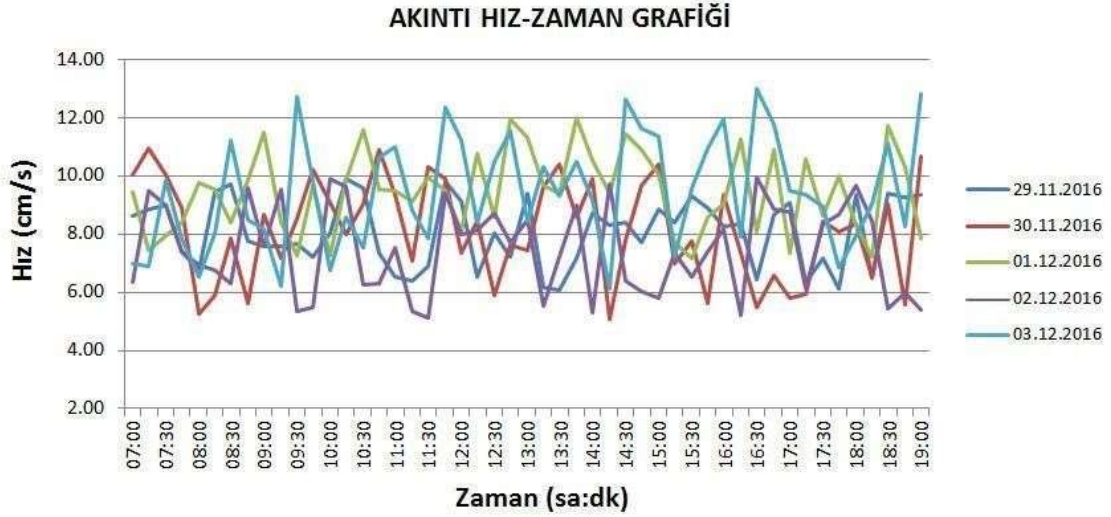
Ölçüm sahasında akıntı yönü incelendiğinde, etkin akıntı yönünün 1. gün için ortalama yönü 216,44°, akıntı hızının ise 8,06 cm/s, 2. gün için yönün ortalama 200,79°, akıntı hızının 8,14 cm/s, 3. gün için yönün ortalama 203,02°, akıntı hızının 9,45 cm/s, 4. gün için yönün ortalama 206,97°, akıntı hızının 7,47 cm/s, 5. gün için yönün ortalama 208,29° ve akıntı hızının 9,47 cm/s olduğu tespit edilmiştir. (Tablo 47).

Tablo 47. Akıntı Verilerinin 5 Günlük Toplu Değerlendirmeleri

	1 nci gün		2 nci gün		3 ncü gün		4 ncü gün		5 nci gün	
	HIZ (cm/s)	YON (Mag °)	HIZ (cm/s)	YON (Mag °)	HIZ (cm/s)	YON (Mag °)	HIZ (cm/s)	YON (Mag °)	HIZ (cm/s)	YON (Mag °)
min	6,09	77,22	5,07	68,93	7,18	73,73	5,13	72,91	6,12	77,67
max	9,92	319,16	10,94	316,58	11,99	313,40	9,98	328,10	13,00	312,28
ort	8,06	216,44	8,14	200,79	9,45	203,02	7,47	206,97	9,47	208,29

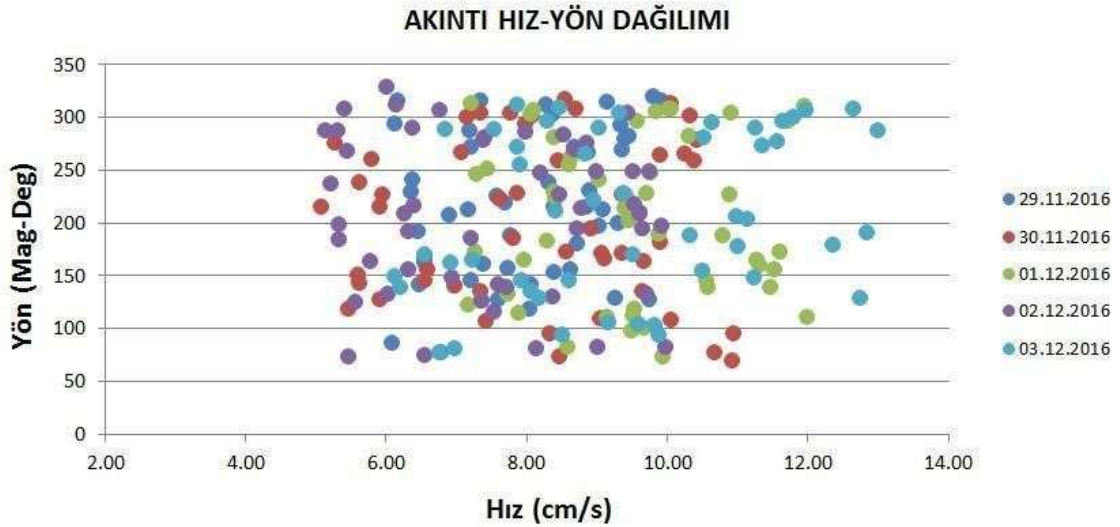


Grafik 28. Akıntı Yön-Zaman Grafiği



Grafik 29. Akıntı Hız-Zaman Grafiği

Akıntı hız-yön grafiğinin her beş günün değerlendirilmesi sonucu, ölçüm sahasında akıntının $68,93^{\circ}$ - $328,10^{\circ}$ yön aralığında değiştiği ve en yüksek akıntı hızının $286,88^{\circ}$ yönünden geldiği grafiklerden görülmektedir (Grafik 30).



Grafik 30. Akıntı Hız-Yön Dağılımı

31.2 CTD Ölçümleri

31.2.1 Materyal ve Metod

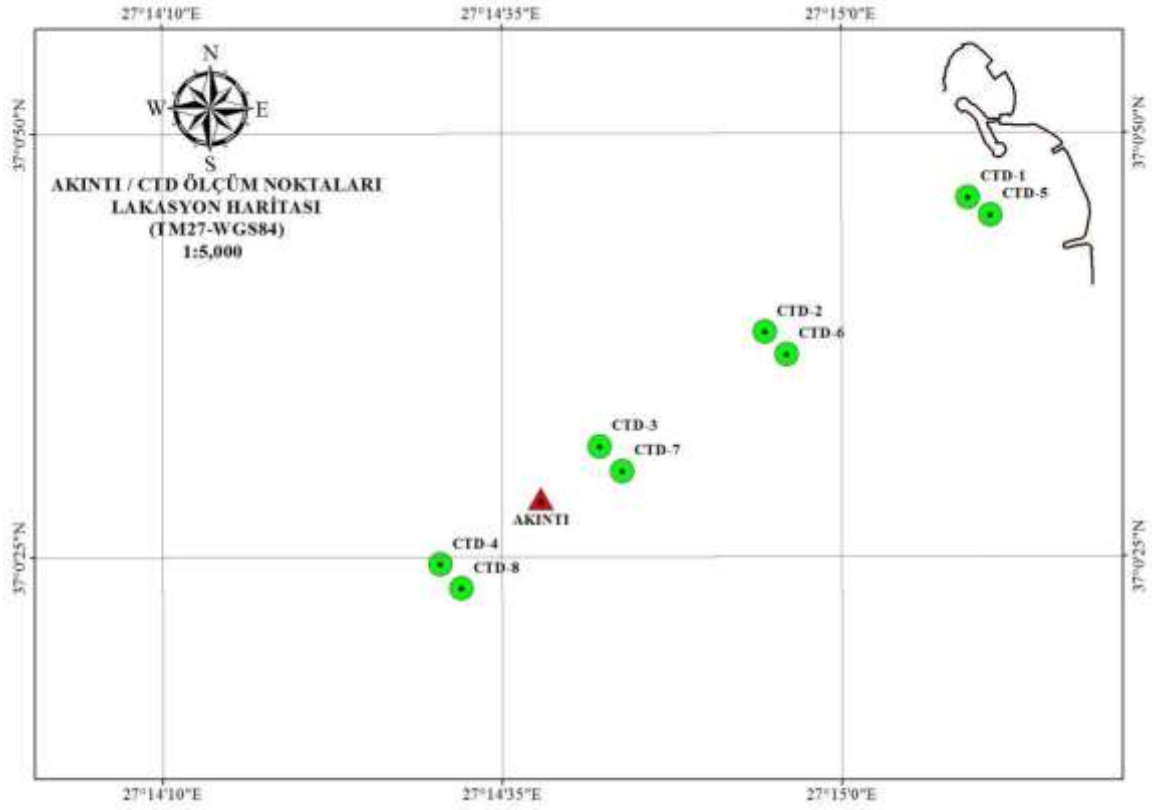
06 ve 07 Aralık 2016 tarihlerinde, ölçüm sahasında önceden belirlenen 8 adet noktada CTD sistemi ile sıcaklık tuzluluk ve yoğunluk gibi deniz suyu fiziksel parametre değerlerinin deniz yüzeyinden ölçüm noktasındaki deniz tabanına kadar olan derinlikte sürekli olarak ölçülmüştür.

CTD ölçüm istasyonlarının koordinat ve derinlik bilgileri Tablo 48 'de, CTD istasyonlarına ait lokasyon haritası ise Harita 43'te verilmiştir.

Tablo 48. CTD İstasyonları koordinat bilgileri (WGS 84)

NOKTA NO	CTD NOKTALARI		DERİNLİK
	N	E	
CTD-1	37° 00' 46.21"	27° 15' 09.33"	3,64
CTD-2	37° 00' 38.29"	27° 14' 54.33"	7,95
CTD-3	37° 00' 31.54"	27° 14' 42.17"	8,62
CTD-4	37° 00' 24.58"	27° 14' 30.41"	16,90
CTD-5	37° 00' 45.17"	27° 15' 10.95"	2,45
CTD-6	37° 00' 36.97"	27° 14' 55.95"	6,77
CTD-7	37° 00' 30.07"	27° 14' 43.83"	9,40
CTD-8	37° 00' 23.17"	27° 14' 31.98"	18,02

Ölçüm sırasında veri toplama örnekleme aralığı 1 saniye olarak seçilmiş ve ölçüm sonuçları birer metre aralıklarla verilmiştir. Ölçümler sırasında her CTD ölçüm noktasında, CTD sensörünün deniz ortam koşullarına uyum sağlaması için CTD sensörü deniz yüzeyinde yaklaşık olarak 30 saniye bekletildikten sonra ölçüm çalışmalarına başlanmıştır. Ölçüm noktalarının seçiminde, öncelikle ölçümün amacına uygun olmasına dikkat edilmiş ve genel olarak kıyıdan açığa doğru veya kıyıya paralel kesit alabilecek tarzda veriler toplanmasına özen gösterilmiştir.



Harita 43. Ölçüm yapılan oşinografik istasyonlara ait lokasyon haritası

31.2.2 Meteorolojik Durum

CTD ölçüm zamanındaki meteorolojik koşullar (hava ve deniz durumu) bölüm 31.2.3.'deki tabloda verilmiştir.

31.2.3 CTD Veri Seti

06 ve 07 Aralık 2016 tarihlerinde, ölçüm sahasında belirlenen 8 adet noktada AML Base X CTD cihazı ile elde edilen veriler aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Tablo 49. CTD Verileri (06 Aralık 2016)

İST NO	Derinlik	Basınç	Yoğunluk	İletkenlik	Sıcaklık	Tuzluluk	Ses Hızı
	(metre)	Bar	sigma-t	mS/cm	(°C)	(psu)	m/s
1 CT	0.3656	10.5001	27.7143	47.9895	17.5284	37.7095	1517.2292
	1.1217	11.2604	27.7384	47.9642	17.5207	37.6921	1517.2378

	2.1189	12.2631	27.7834	47.9589	17.5122	37.6852	1517.3681
	3.6383	13.5797	27.7976	47.9566	17.5085	37.6750	1517.3919
3 CT	0.3130	10.0505	27.7336	47.9513	17.5320	37.7229	1517.1782
	1.7474	11.8896	27.7533	47.9340	17.4769	37.6954	1517.2305
	2.8897	12.0381	27.7713	47.8999	17.4499	37.6769	1517.3818
	3.9880	13.1426	27.7948	48.8709	17.4028	37.6465	1517.4558
	4.2774	14.4336	27.8403	47.8575	17.3863	37.6401	1517.4621
	5.0009	15.1611	27.8596	47.8015	17.3596	37.6132	1517.4763
	6.0902	16.2565	27.8893	47.7829	17.3056	37.6084	1517.5051
	7.9495	17.8143	27.9110	47.7486	17.2966	37.5859	1517.5725
2 CT	0.3762	10.4103	27.6748	47.9591	17.5762	37.7833	1517.1666
	1.8788	11.0217	27.6844	47.9117	17.5516	37.7630	1517.1689
	2.9378	12.0865	27.6968	47.8971	17.5487	37.7429	1517.2719
	3.9785	13.1330	27.7137	47.8669	17.4770	37.7158	1517.3357
	4.3915	14.5483	27.7306	47.8553	17.4257	37.6955	1517.4301
	5.0151	15.1754	27.7741	47.8099	17.3934	37.6425	1517.4833
	6.0460	16.2120	27.8133	47.7769	17.3736	37.6288	1517.5255
	7.9845	17.1612	27.8426	47.7700	17.3526	37.5896	1517.5713
1 CT	8.6161	18.1684	27.8579	47.7482	17.3122	37.5506	1517.5880
	0.3175	10.4517	27.6717	47.9466	17.5581	37.7083	1517.1275
	1.8842	11.0271	27.6898	47.8925	17.5409	37.6686	1517.1418
	2.7566	12.9044	27.7020	47.8329	17.4836	37.6420	1517.2108
	3.7141	13.8671	27.7328	47.8078	17.4730	37.5614	1517.2833
	4.5938	14.7517	27.7468	47.7809	17.4266	37.5134	1517.2916
	5.3527	15.5148	27.7766	47.7413	17.3913	37.4807	1517.3626
	6.0356	16.2015	27.7976	47.7251	17.3834	37.4720	1517.3776
	7.6190	17.7938	27.8359	47.7173	17.3570	37.4422	1517.3829
	8.4015	18.5806	27.8749	47.7100	17.3189	37.4379	1517.4045
	9.1616	19.3449	27.8791	47.6828	17.3144	37.4307	1517.4141
	10.5717	20.7629	27.8928	47.6577	17.3029	37.4270	1517.4277
11.3291	21.5245	27.9171	47.6090	17.2808	37.4036	1517.4292	
12.1390	22.3389	27.9350	47.6028	17.2387	37.3786	1517.4432	
	13.6776	23.8861	27.9427	47.5967	17.2309	37.3644	1517.4482
	14.4073	24.6199	27.9687	47.5536	17.2026	37.3314	1517.4660
	15.2342	25.4514	28.0010	47.5009	17.1818	37.3294	1517.4743
	16.8975	26.9028	28.0384	47.4830	17.1017	37.3008	1517.4995

Tablo 50. CTD Verileri (07 Aralık 2016)

İST NO	Derinlik	Basınç	Yoğunluk	İletkenlik	Sıcaklık	Tuzluluk	Ses Hızı
	(metre)	Bar	sigma-t	mS/cm	(°C)	(psu)	m/s
ε BT	0.3001	10.1382	27.6662	47.9526	17.5402	37.7172	1517.1584
	1.3916	11.5318	27.6902	47.9651	17.5394	37.6942	1517.2306
	2.4476	12.2517	27.7075	47.9600	17.5121	37.6775	1517.2568
ε BT	0.3465	10.4809	27.6942	47.9747	17.5514	37.7075	1517.1973
	1.3266	11.4665	27.7009	47.9670	17.5294	37.6938	1517.2287
	2.3573	12.5029	27.7250	47.9554	17.4955	37.6901	1517.2956
	3.4853	13.6371	27.7415	47.9504	17.4819	37.6860	1517.4205
	4.6323	14.7905	27.7724	47.9407	17.4676	37.6793	1517.5170
	5.6947	15.8588	27.7969	47.9269	17.4177	37.6559	1517.5503
	6.7656	16.8954	27.8106	47.9181	17.4087	37.6350	1517.6028
ζ BT	0.3174	10.7533	27.6830	47.9675	17.5123	37.7733	1517.1552
	1.2275	11.3668	27.6893	47.9332	17.5047	37.7571	1517.1636
	2.6526	12.7998	27.6905	47.9124	17.4867	37.7128	1517.2007
	3.9873	13.1419	27.7180	47.9066	17.4475	37.6951	1517.3283
	4.5465	14.7042	27.7335	47.8904	17.4169	37.6888	1517.4407
	5.9564	15.1218	27.7487	47.8874	17.4054	37.6570	1517.4568
	6.5464	16.7152	27.7747	47.8727	17.3753	37.6014	1517.4725
	7.3538	17.5270	27.8149	47.8468	17.3645	37.5968	1517.4766
	8.5426	18.7225	27.8265	47.7981	17.3304	37.5538	1517.4938
9.3972	19.5013	27.8310	47.7903	17.3086	37.5345	1517.5020	
ο BT	0.3232	10.7290	27.7271	47.9317	17.5238	37.7444	1517.1934
	1.1226	11.2613	27.7312	47.9158	17.5048	37.7269	1517.3085
	2.7519	12.8996	27.7395	47.9065	17.4706	37.7192	1517.3571
	3.2724	13.4230	27.7518	47.8948	17.4426	37.7108	1517.3643
	4.5380	14.6956	27.7593	47.8810	17.4302	37.6839	1517.3902
	5.6105	15.7741	27.7625	47.8314	17.4223	37.6511	1517.3943
	6.1736	16.3403	27.7661	47.8274	17.4182	37.6412	1517.4013
	7.4607	17.6345	27.7840	47.8108	17.4041	37.6299	1517.4145
	8.7807	18.9619	27.8091	47.8064	17.3714	37.6201	1517.5253
	9.3797	19.5643	27.8259	47.7724	17.3511	37.6033	1517.6115
	10.6658	20.8575	27.8315	47.7509	17.3096	37.5728	1517.6276
	11.2300	21.4249	27.8441	47.7309	17.2893	37.5529	1517.7360
	12.4257	22.6272	27.8637	47.7261	17.2682	37.5381	1517.8594

	13.5556	23.7635	27.8927	47.7062	17.2570	37.5300	1517.9631
	14.7769	24.9915	27.8987	47.6879	17.2372	37.4908	1518.0847
	15.3592	25.5771	27.9191	47.6552	17.2074	37.4780	1518.0910
	16.5962	26.8210	27.9396	47.6230	17.2002	37.4345	1518.1198
	17.2539	27.4824	27.9584	47.6070	17.1770	37.4291	1518.1224
	18.0122	28.6473	27.9779	47.5819	17.1556	37.4043	1518.1443

31.2.4 CTD Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

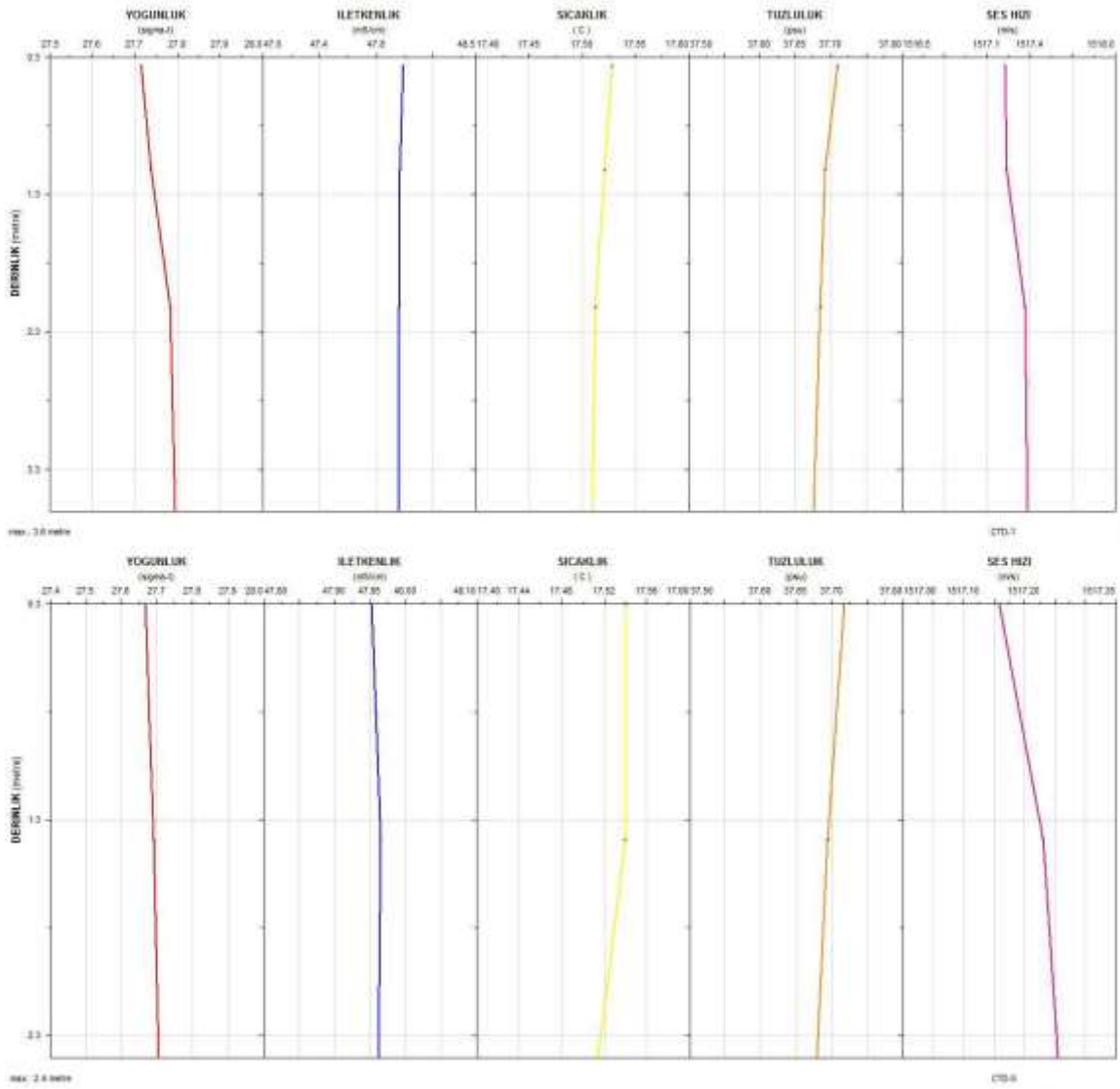
Tablo 49 ve 50’de sayısal değerleri verilen fiziksel oşinografik parametrelerin kullanılması sonucu, yorumlamalara temel olan grafikler elde edilmiştir. Bu grafik ve sayısal sonuçların değerlendirilmesi neticesinde, Ölçüm sahasının fiziksel oşinografik özellikleri için aşağıdaki yorumlamalar yapılmıştır (Grafik 31-34’de görülen grafiklerde üst kısımda olanlar 1.nci, alt kısımda olanlar ise 2.nci gün ölçüm değerlerini göstermektedir).

Yapılan değerlendirmeler sonucu, ölçüm sahasında, Deniz yüzeyinde sıcaklık değişiminin 17,51°C ile 17,57 °C arasında olduğu, deniz tabanında 8 no’lu CTD istasyonunda (18,01 metre derinlikte) ise 17,15°C’ dir ve yüzeyden ölçüm derinliğine kadar pozitif gradyenli bir su tabakası oluşturduğu ölçüm sonuçlarında tespit edilmiştir.

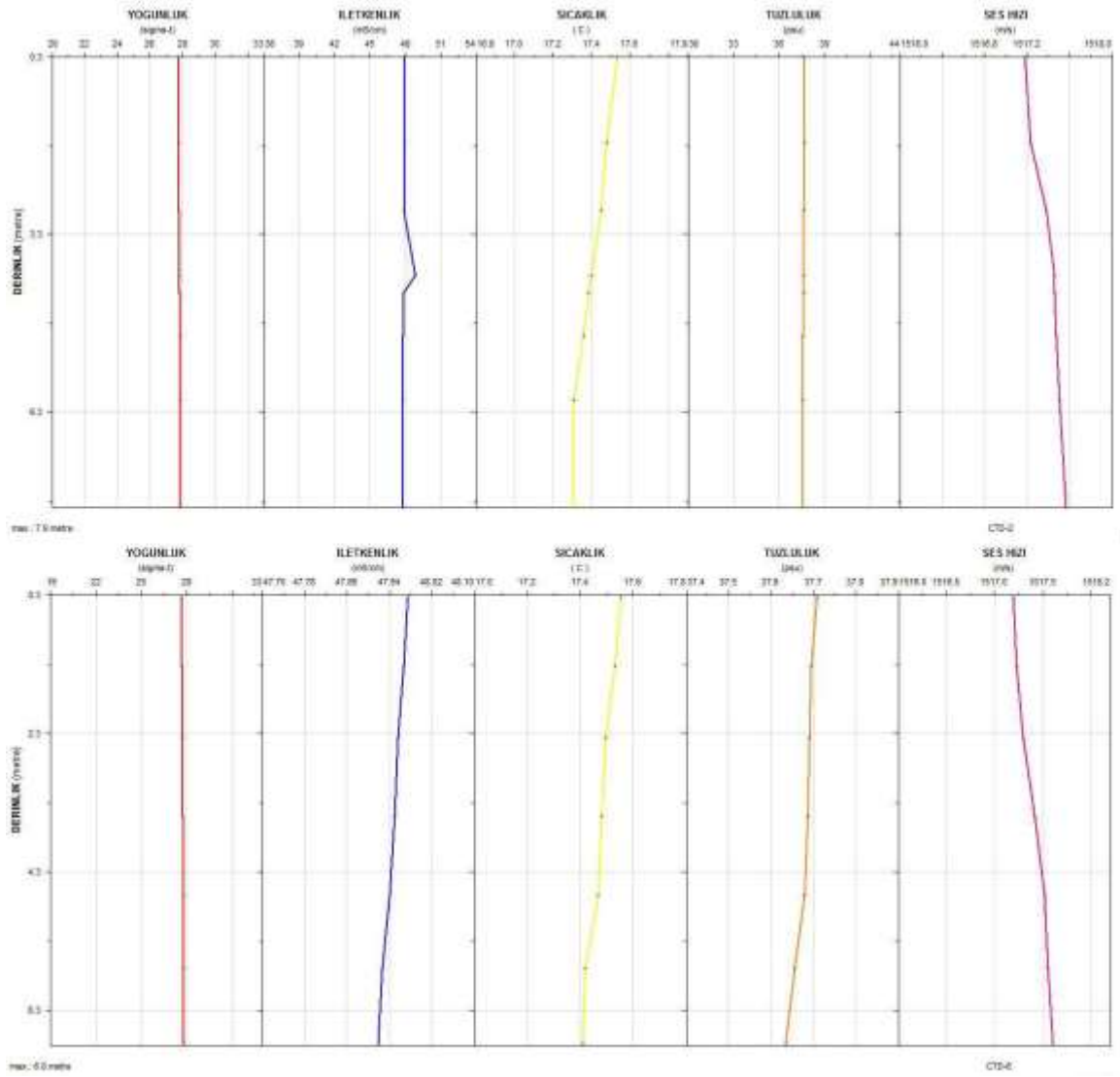
Deniz suyu tuzluluk değişimine bakıldığında; Deniz yüzeyinde tuzluluk değerleri, ‰ 37,70 ile ‰ 37,78 arasında değişmekte olup, deniz yüzeyinden ölçüm derinliğe kadar tuzluluk değerlerinin küçük oranlarda azaldığı gözlenmiştir. 8 nolu istasyonda (18,01 metre derinlikte) ‰ 37,40 değerine ulaştığı ölçüm sonuçlarından tespit edilmiştir.

Deniz suyu yoğunluk parametresinin ölçüm derinliğine doğru değişiminin pozitif gradyen gösterdiği görülmektedir. Deniz yüzeyinde yoğunluk değerinin 27,66 ile 27,73 sigma-t arasında değiştiği, En yüksek yoğunluk değerinin ise deniz tabanında 8 nolu CTD noktasında (12,01 metre derinlikte) 27,97 sigma-t olduğu görülmüştür.

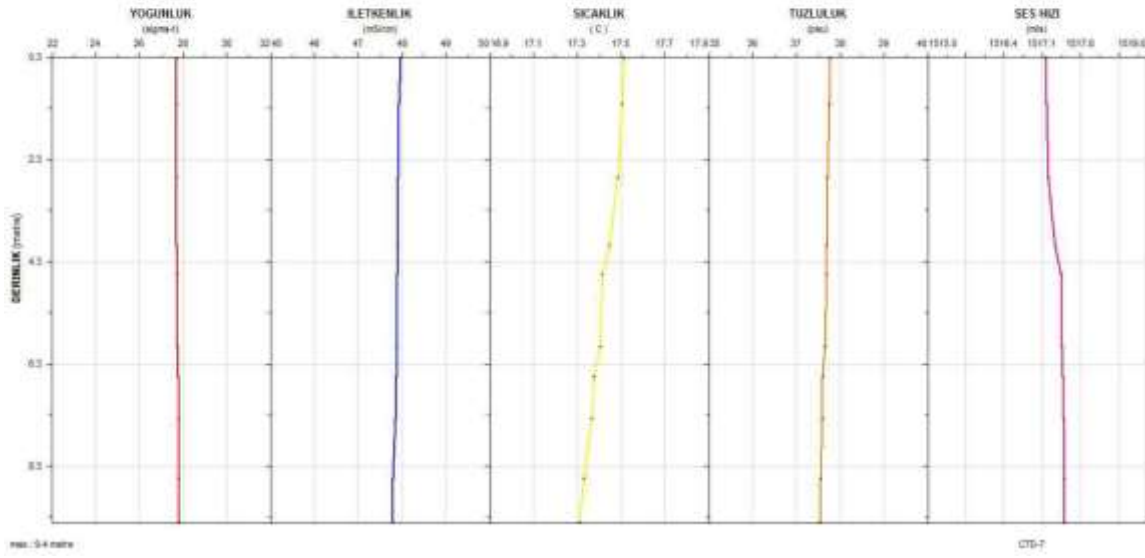
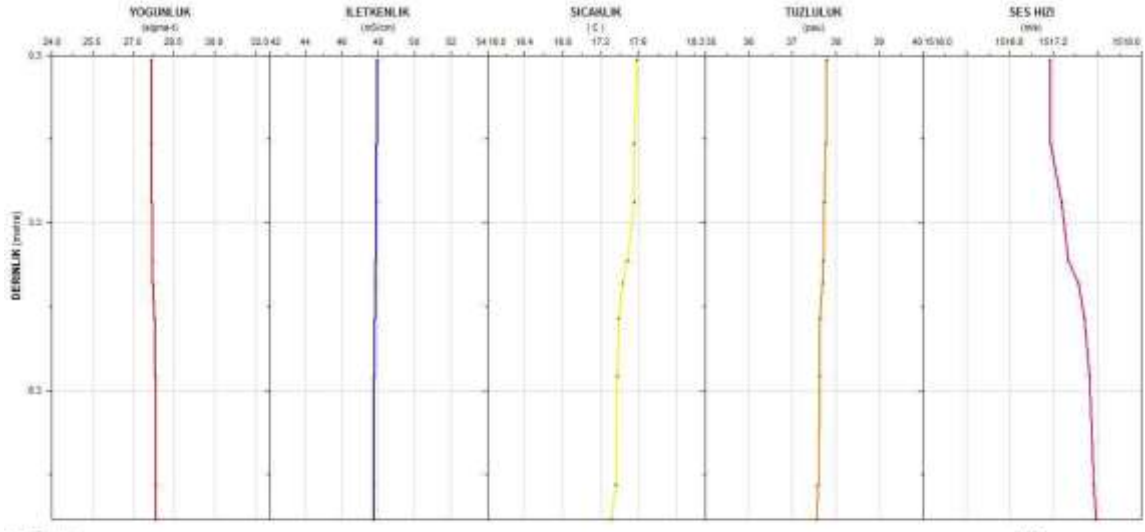
Ölçüm sahasında iki farklı günde 8 CTD noktasında ölçülen fiziksel oşinografik parametreler bir araya getirilip, bu değerlerin bir profil boyunca dağılımını gösteren enine kesit grafiği oluşturularak Grafik 35 a,b,c,d ’de verilmiştir. Grafik 35’de verilen grafiklerin, üst tarafındakiler 1 nci gün, alt tarafı ise 2 nci gün ölçülen oşinografik parametrelerin değişiminin kesitlerini göstermektedir.



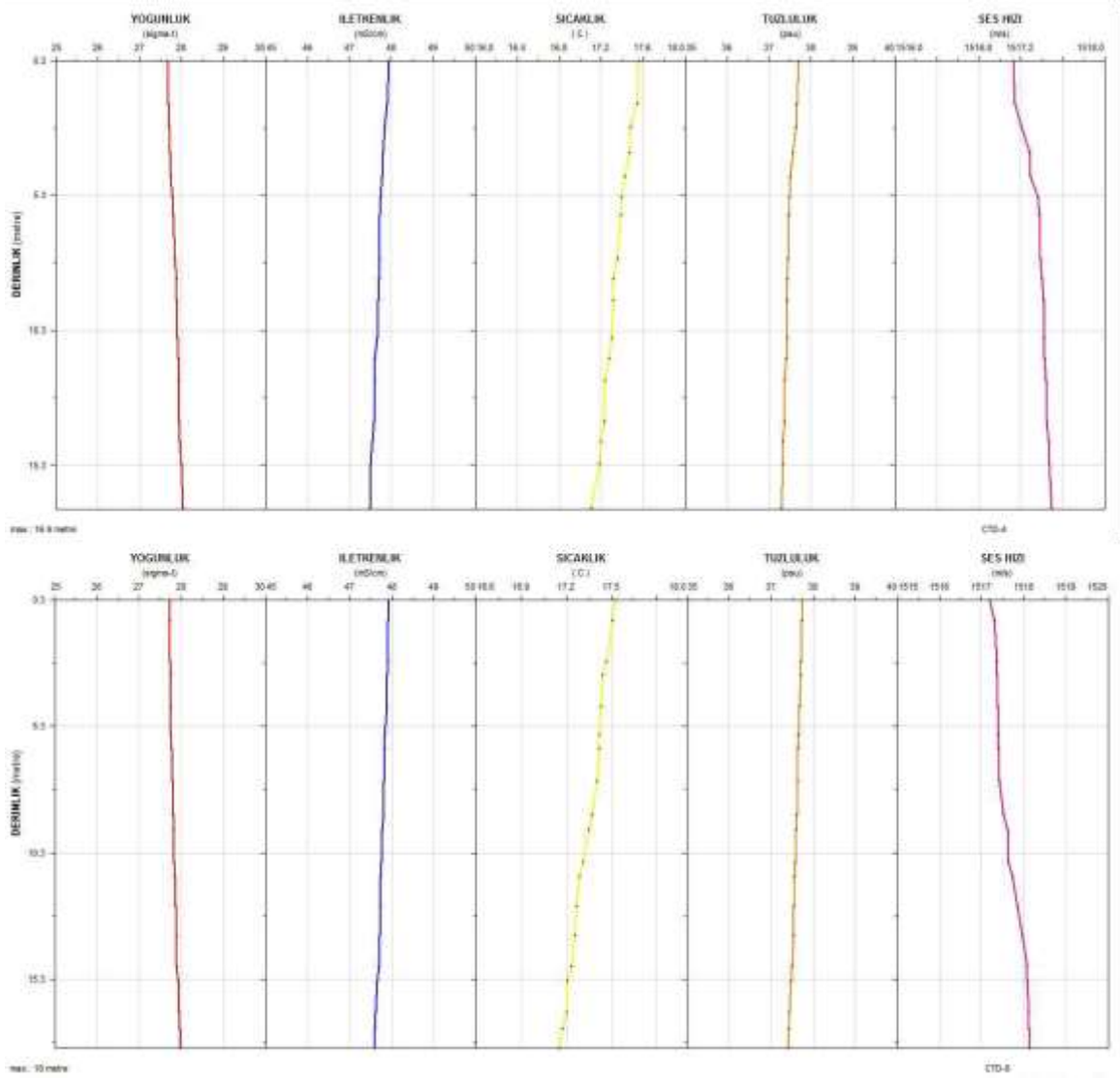
Grafik 31. Yoğunluk, sıcaklık, tuzluluğun derinliğe bağlı değişim grafiği (CTD 1-5).



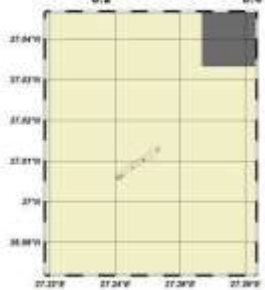
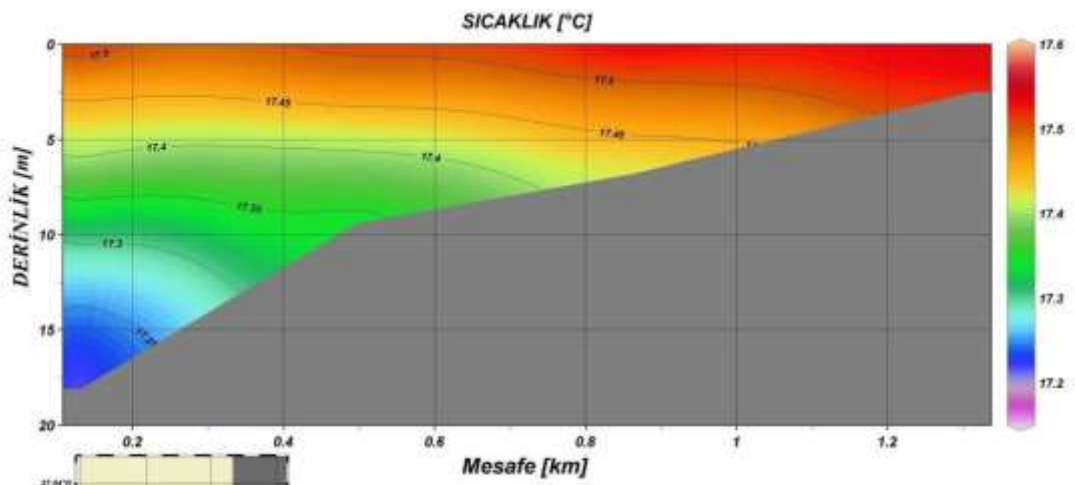
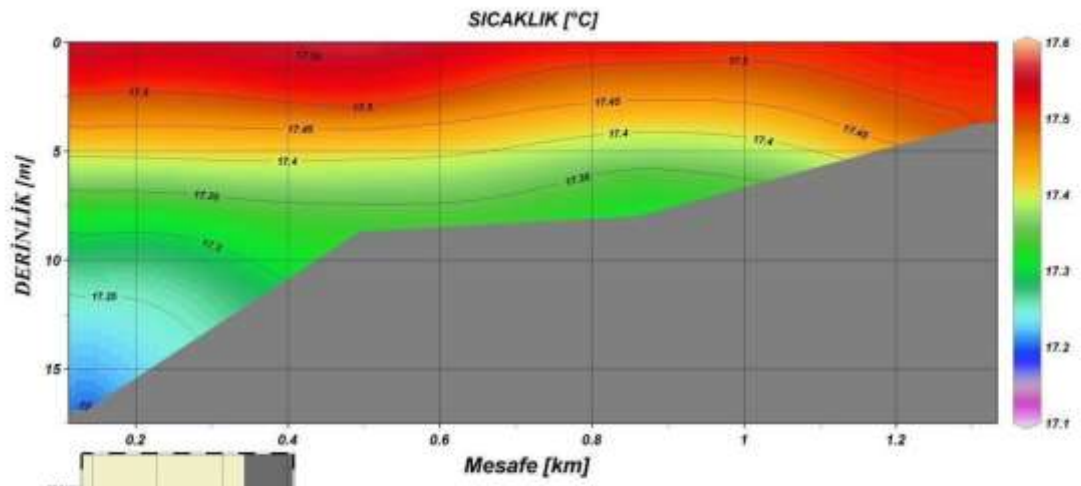
Grafik 32. Yoğunluk, sıcaklık, tuzluluğun derinliğe bağlı değişim grafiği (CTD 2-6).



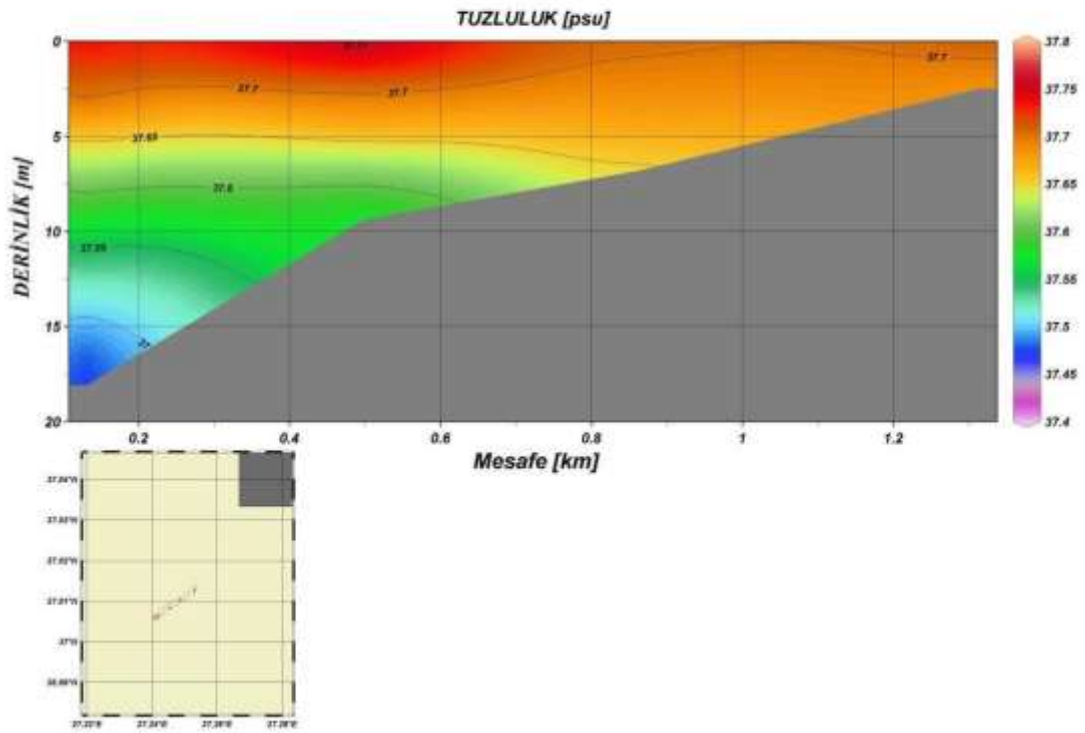
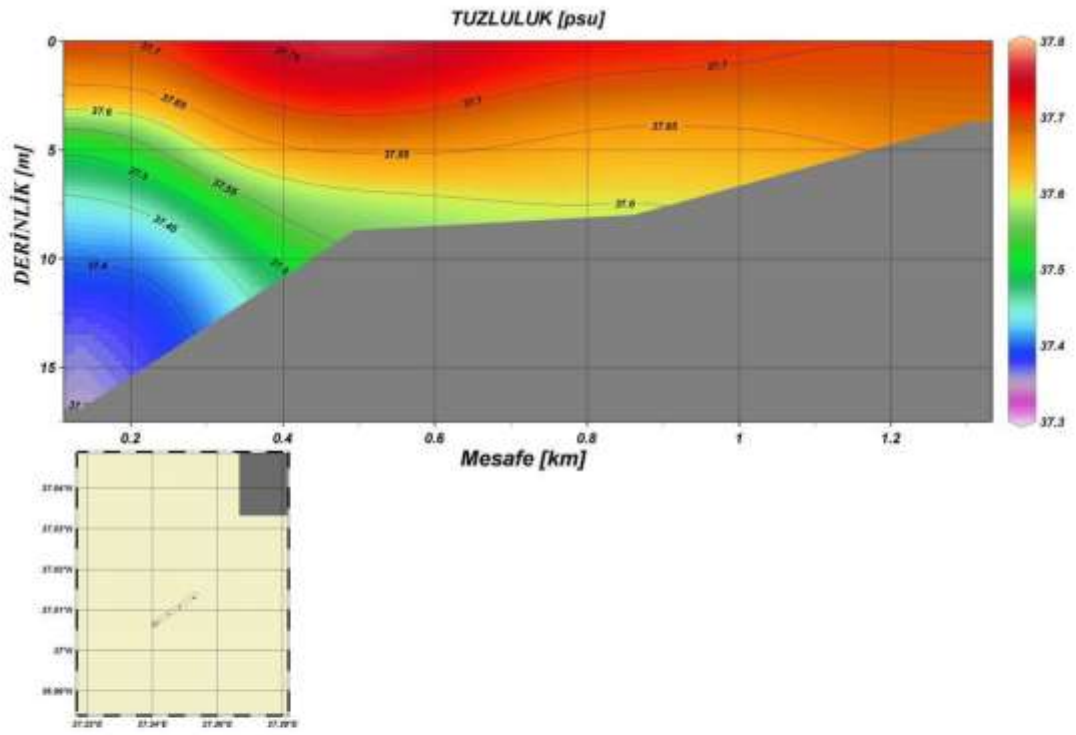
Grafik 33. Yoğunluk, sıcaklık, tuzluluğun derinliğe bağlı değişim grafiği (CTD 3-7).



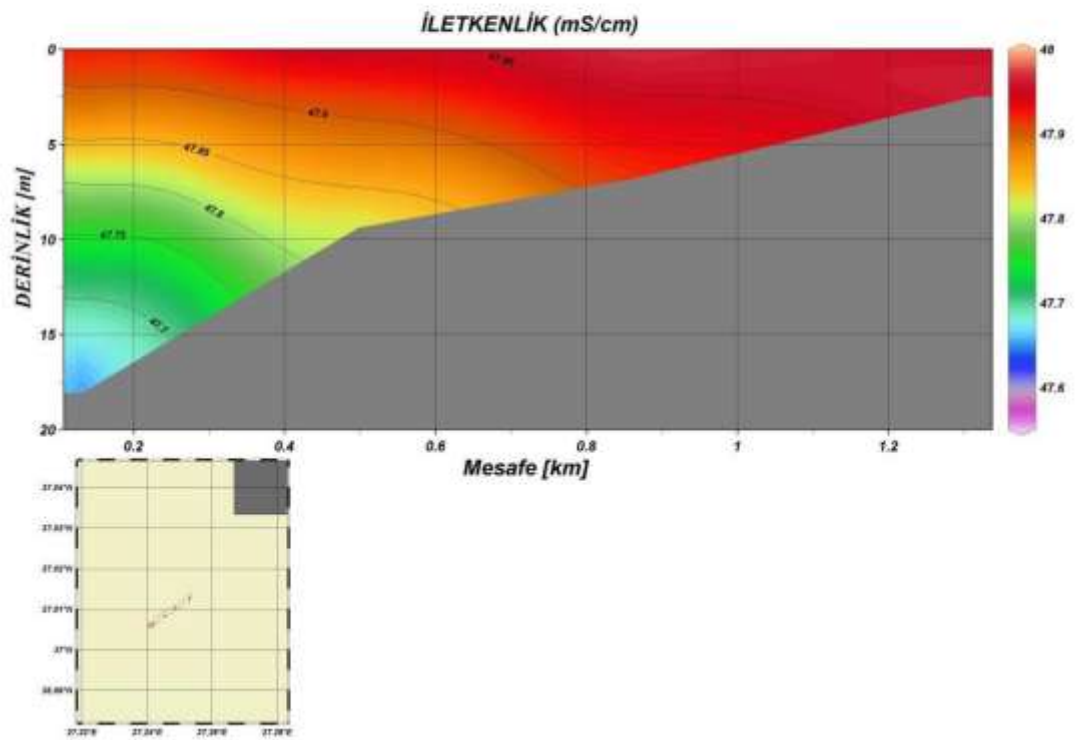
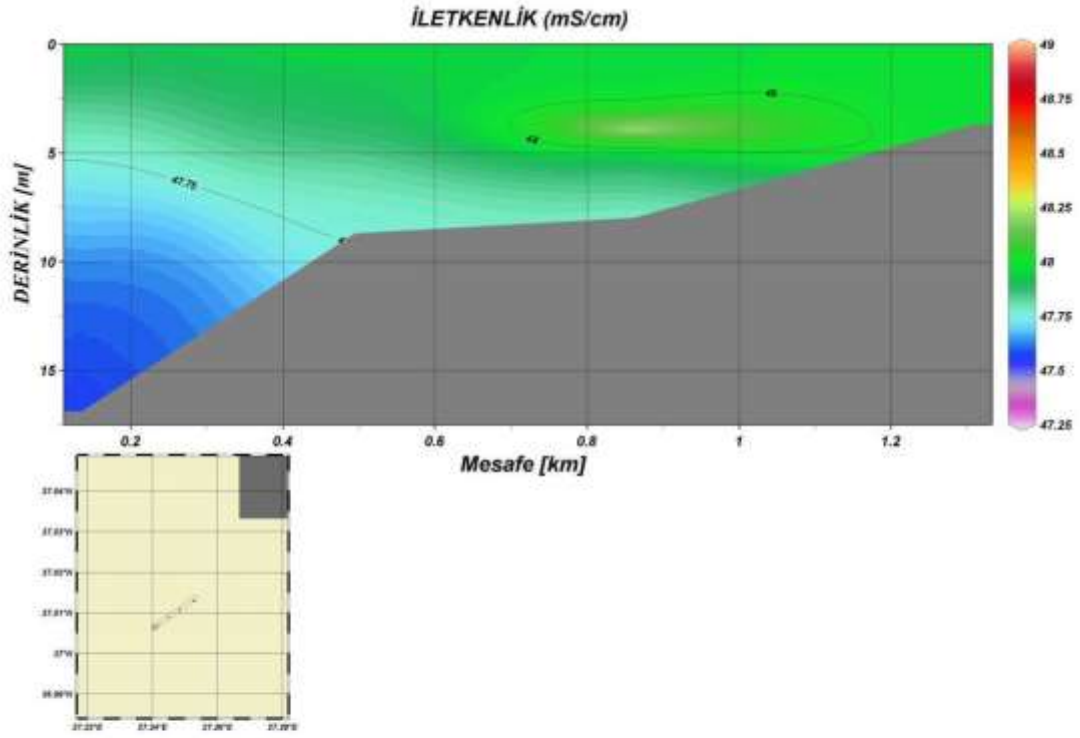
Grafik 34. Yoğunluk, sıcaklık, tuzluluğun derinliğe bağlı değişim grafiği (CTD 4-8).



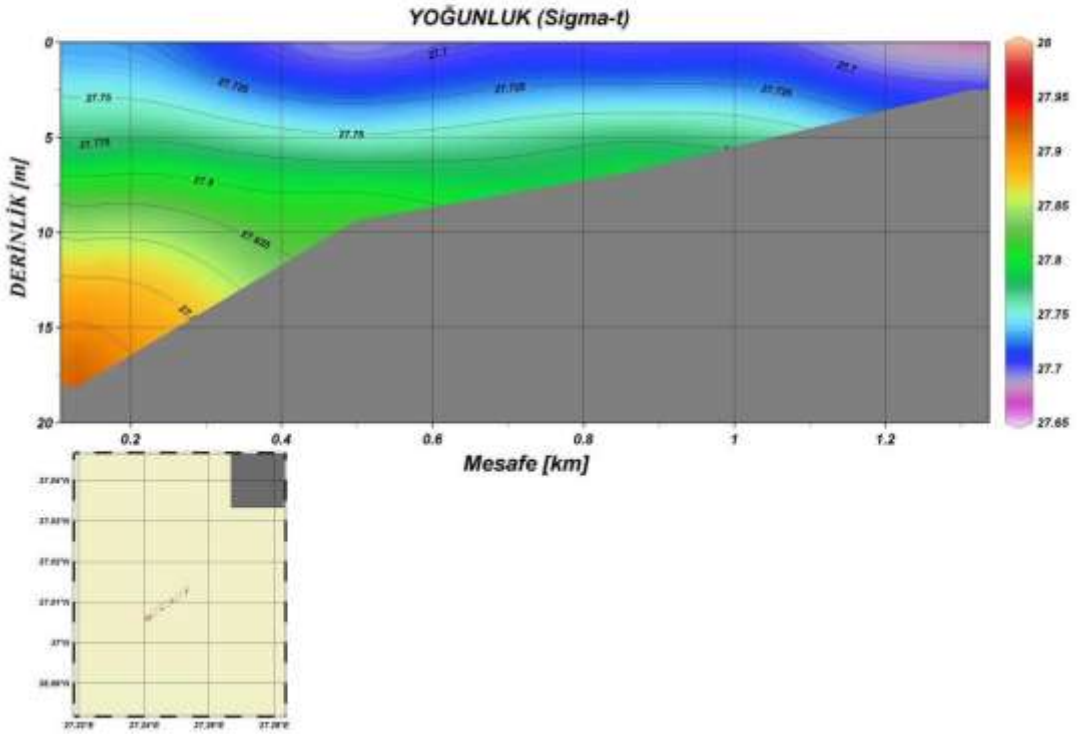
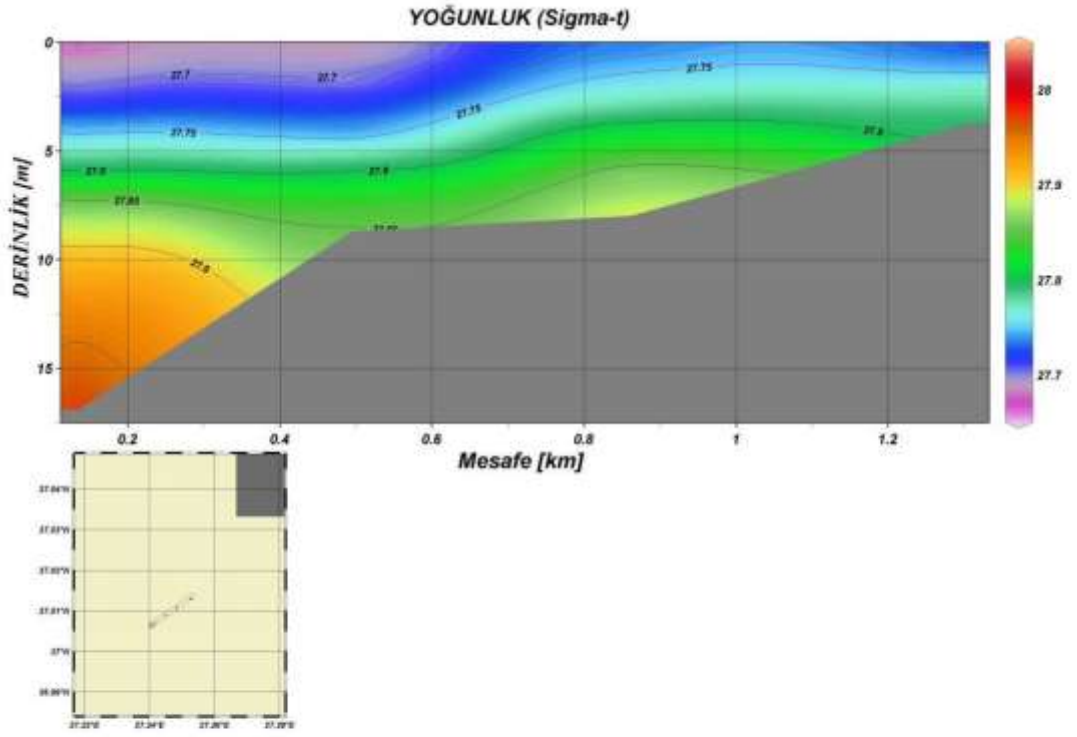
(a)



(b)



(c)



(d)

Grafik 35. (a)Sıcaklık, (b)Tuzluluk, (c)İletkenlik, (d)Yoğunluk değişiminin enine kesit grafiği

32 SONUÇ VE ÖNERİLER

Ölçüm kapsamında gerçekleştirilen hidrografik ve oşinografik ölçümler ve çalışmalardan elde edilen verilerin işlenmesi ve yorumlanması neticesinde aşağıdaki genel sonuçlara varılmıştır.

- a.** Ölçüm bölgesinde yapılan mühendislik sismiği çalışmaları zemin tanımlaması açısından incelendiğinde, zeminde iki sismo-litolojik birimin varlığı tespit edilmiştir. Bunlardan en üstte olanı suya doymuş güncel sedimanları oluşturan düşük yansıtıcı karakterli birim (A). Onun altında ise tavanı kesitlerde süreklilik arz etmeyen B birimi görölmektedir. B birimin ölçüm sahasındaki akustik temeli oluşturan birim olarak kabul edebiliriz.
- b.** Sonar kayıtlarından yorumlanması sonucu, ölçüm bölgesinde deniz tabanının genelde düz ve homojen bir yapıda olduğu ve Deniz tabanı üzerinde doğal olmayan yapıya rastlanmamıştır.
- c.** Ölçüm sahasında deniz tabanı yüzey sedimanının üç litolojik birimden; çakıl (G), çamurlu çakıllı kum (msG) ve çakıllı kum (gS)'den oluşturuğu analiz sonuçlarından tespit edilmiştir.
- d.** Deniz yüzeyinde sıcaklık değişiminin 17,51°C ile 17,57 °C arasında olduğu, deniz tabanında 8 no'lu CTD istasyonunda (18,01 metre derinlikte) ise 17,15°C' dir ve yüzeyden ölçüm derinliğine kadar pozitif gradyenli bir su tabakası oluşturuğu ölçüm sonuçlarından tespit edilmiştir.
- e.** Deniz yüzeyinde tuzluluk değerleri, ‰o 37,70 ile ‰o 37,78 arasında değişmekte olup, deniz yüzeyinden ölçüm derinliğe kadar tuzluluk değerlerinin küçük oranlarda azaldığı gözlenmiştir. 8 nolu istasyonda (18,01 metre derinlikte) ‰o 37,40 değerine ulaştığı ölçüm sonuçlarından tespit edilmiştir.
- f.** Deniz yüzeyinde yoğunluk değerinin 27,66 ile 27,73 sigma-t arasında değiştiği, En yüksek yoğunluk değerinin ise deniz tabanında 8 nolu CTD noktasında (12,01 metre derinlikte) 27,97 sigma-t olduğu görölmüştür.

- g. Ölçüm sahasında akıntı yönü incelendiğinde, etkin akıntı yönünün 1 nci gün için ortalama yönü 216,44°, akıntı hızının ise 8,06 cm/s, 2 nci gün için yönün ortalama 200,79°, akıntı hızının 8,14 cm/s, 3 ncü gün için yönün ortalama 203,02°, akıntı hızının 9,45 cm/s, 4 ncü gün için yönün ortalama 206,97°, akıntı hızının 7,47 cm/s, 5 nci gün için yönün ortalama 208,29° ve akıntı hızının 9,47 cm/s olduğu tespit edilmiştir.

33 SAHA ÖLÇÜM ÇALIŞMALARI MARMARİS BÖLGESİ 24 NOKTADA BATİMETRİK, HİDROGRAFIK VE OŞİNOGRAFIK ÖLÇÜMLER SAHA RAPORU

34 Ölçümün Amacı, Konumu ve Kapsamı

34.1 Amaç

“Aydın-Muğla İlleri (TR32 Bölgesi) Bütünleşik Kıyı Alanları Planlaması İşi” kapsamında kullanılacak modellerin ve altıkların kalibrasyonunu ve verifikasyonunu yapmaktır. Marmaris alt kıyı bölgesinde örneklem bölgesi olarak körfezin dışı ölçüm alanı olarak seçilmiştir. Ölçümler Gazi Üniversitesi Deniz ve Su Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi ve MCH Deniz Araştırmaları tarafından yürütülmüştür.

34.2 Çalışma Sahasının Konumu

Hidrografik ve Oşinografik ölçme çalışmalarının yapıldığı sahanın genel yerleşim haritası Şekil 51’de, köşe koordinatları ise Tablo 51’de sunulmuştur.

Tablo 51. Ölçüm sahasının köşe koordinatları

Ölçüm	Transvers Merkator
Dilim Orta Meridyeni	27.0

Zone	35 N	
Koordinatlar	Sağ Üst : 36° 48' 56.81"N	28° 18' 54.45"E
	Sol Alt : 36° 47' 57.75"N	28° 19' 20.13"E



(a)



(b)

Şekil 51. Ölçüm alanının konumu

34.3 Ölçümün Kapsamı

Marmaris alt kıyı bölgesinde örneklem bölgesi olarak seçilen körfezin dışındaki inceleme alanında gerçekleştirilen çalışmalar, 1738 Sayılı Seyir ve Hidrografi Hizmetleri Kanunu ile İlgili Uygulama Yönetmeliği ve Bayındırlık ve İskan Bakanlığı (mülga) tarafından çıkartılan 06 Temmuz 2011 tarihli, 27986 sayılı Kıyı Yapı ve Tesislerinde Planlama ve Uygulama Sürecine İlişkin Tebliğ gereğince, ölçüm alanında icra edilmesi gereken hidrografik ve oşinografik ölçümleri gösteren Teknik Çalışma Cetveli' ne uygun olarak icra edilmiş ve aşağıdaki tabloda özetlenmiştir (Tablo 2).

Tablo 2: İnceleme alanında yapılan çalışmalar

Çalışma	Lokasyonlar	Yapılan İş
BATİMETRİK ÖLÇMELER Sahası	Ölçüm	Ölçüm sahasının 1/1000 ölçekli batimetrik ölçmelerinin yapılması ve haritalarının oluşturulması, ölçüm alanına ait Hidrografik Mesaha Raporu'nun hazırlanması (25 Aralık 2016 -29 Ocak 2017)
AKINTI ÖLÇÜMÜ	Ölçüm istasyonunda, akıntı ölçer deniz yüzeyinin 1 metre altında olacak şekilde sabitlenerek	5 (beş) gün ve günde 12 saat, aynı istasyonlarda ölçümlerin yapılması, elde edilen verilerin grafiksel değerlendirme ve analizi (04,05,06,07 ve 08 Aralık 2016)
CTD Ölçümleri istasyonda	Ölçüm sahasında 12 NOKTADA	Ölçüm noktalarında deniz yüzeyinden tabanına kadar 1m aralıklarla, birbirini takip eden 2 (iki) günde (08-09 Aralık 2016)
SİSMİK (SUB-BOTTOM PROFILING) ÇALIŞMALARI	Ölçüm Sahası 24 NOKTADA	Kıyıya dik (5 adet) ve paralel (3 adet) olmak üzere toplam 8 adet hat üzerinde subbottom profiller sistemi ile mühendislik sismiği
YANDAN TARAMALI SONAR ÇALIŞMALARI	Ölçüm Sahası	5 adet kıyıya dik 50-55 metre profil aralıklarıyla
DENİZ TABANI SEDİMENT ÖRNEKLEMESİ VE LABORATUVAR ANALİZLERİ	Ölçüm sahasında 8 (sekiz) istasyonda, deniz tabanından	Örneklerin Jeolab zemin laboratuvarında index analizlerinin yapılarak dağılımının belirlenmesi

LİTERATÜR	Çalışma Bölgesi İçin	Üniversiteler, resmi kurum ve kuruluşlar ile uluslararası bilim enstitüleri tarafından ölçüm
-----------	----------------------	--

İnceleme alanında ölçme ve veri toplama çalışmaları 4 Aralık 2016 – 29 Ocak 2017 tarihleri arasında gerçekleştirilmiş olup, çalışmalardan elde edilen veri ve bulguların analiz, yorumlama ve değerlendirmeleri yapılarak SHOD Başkanlığı resmi web sitesinde verilen Hidrografik ve Oşinografik Etüt Raporu Formatına uygun olarak derlenmiştir

34.4 İnceleme Alanının Kıyı Jeolojisi ve Sediment Dağılımı

34.4.1 Materyal ve Metod

İnceleme alanının deniz tabanı yüzey sediment yapısını ve dağılımını tespit etmek amacıyla 09.12.2016 tarihinde —**Van veenl** cinsi grap sampler ile deniz tabanı yüzeyinden karelej yapmak suretiyle 8 (sekiz) adet sediment numunesi alınmıştır (Fotoğraf 8).

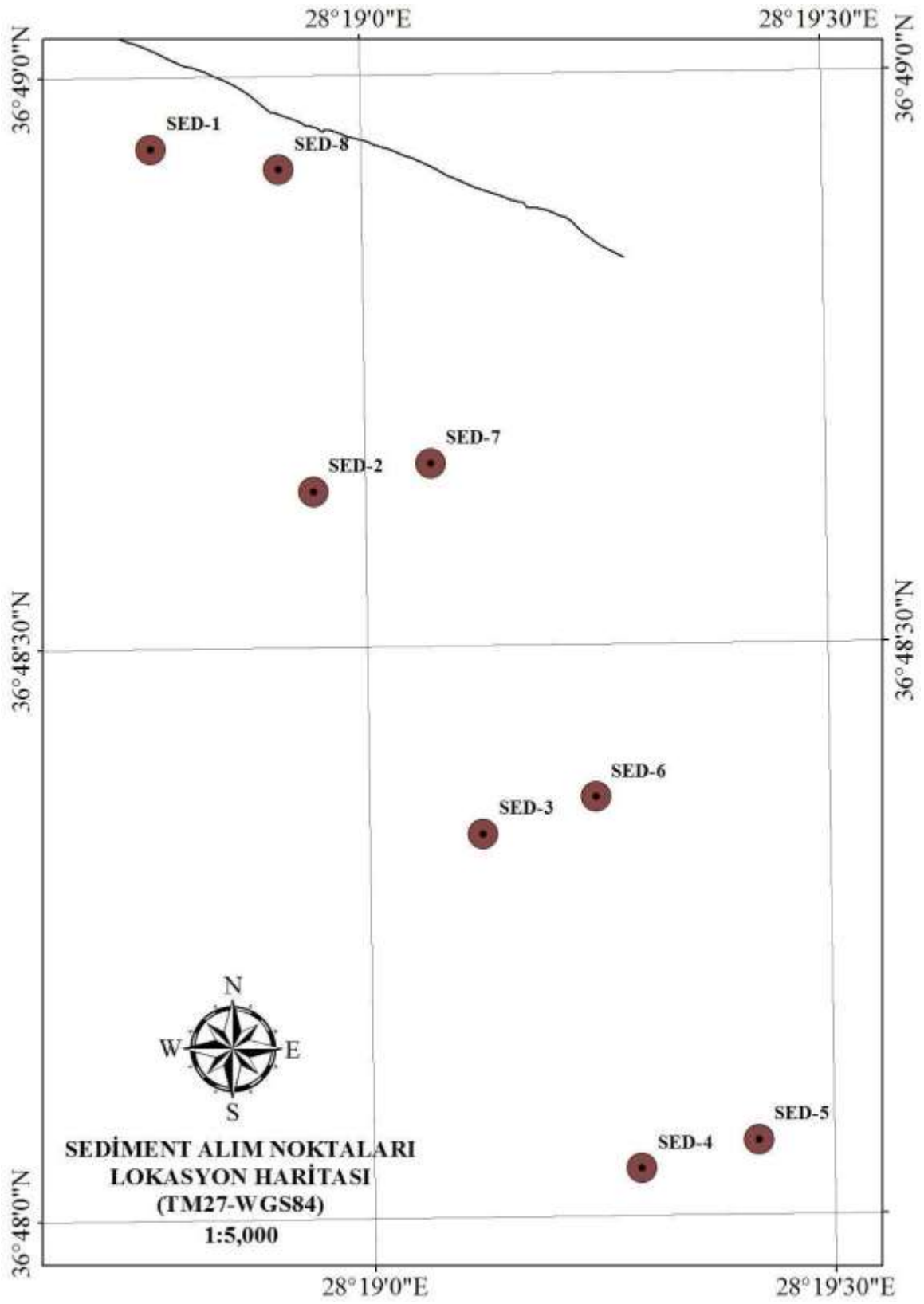


Fotoğraf 8. Yüzey sediment alımı

Sediment numunelerine ilişkin mevki ve derinlik bilgileri Tablo 52' de, lokasyon haritası ise Harita 44'te verilmiştir Ölçüm sahasından alınan sediment örneklerinin cinsini tayin etmek maksadıyla Jeolab Mühendislik Mak. İnş. San. ve Tic. Ltd. Şti. Laboratuvarında tane boyu ve granülometrik açılardan elek ve hidrometre analizlerine tabi tutulmuşlardır.

Tablo 52. Deniz Tabanı Sediment Örnekleri Alınan İstasyonlar (WGS 1984)

ÖRNEK NO	KOORDİNAT (WGS-84)		DERİNLİK (m)
	N	E	
SED-1	36° 48' 56.22"	28° 18' 46.20"	8,87
SED-2	36° 48' 38.15"	28° 18' 56.49"	37,97
SED-3	36° 48' 20.09"	28° 19' 07.25"	50,88
SED-4	36° 48' 02.46"	28° 19' 17.29"	58,07
SED-5	36° 48' 03.89"	28° 19' 24.93"	58,96
SED-6	36° 48' 21.98"	28° 19' 14.63"	51,50
SED-7	36° 48' 39.58"	28° 19' 04.14"	35,26
SED-8	36° 48' 55.08"	28° 18' 54.50"	5,21



Harita 44. Yüzey sediment alım istasyonları lokasyon haritası

İnceleme sahasından alınan tüm örnekler önce 200 nolu elekte saf su ile yıkanarak elenmiştir.

Elekten geçen ince taneli (silt+kil) malzemelere hidrometre analizi, 200 nolu elekte kalan iri taneli (kum+çakıl) malzemelere ise elek analizi uygulanmıştır. Analiz sonucunda her bir numunenin çakıl, kum, silt ve kil yüzdeleri belirlenmiş ve bu değerler Flok (1974) üçgen diyagramını kapsayan ve USGS (United States Geological Survey) tarafından geliştirilmiş SEDCLASS yazılımında hesaplanarak sınıflandırılmıştır. Elde edilen bu bulguların ölçüm sahasına ait batimetrik verilerle birlikte değerlendirilmesi sonucunda, inceleme alanının tane boyuna göre 1/5000 ölçekli sediment dağılım haritası hazırlanmıştır.

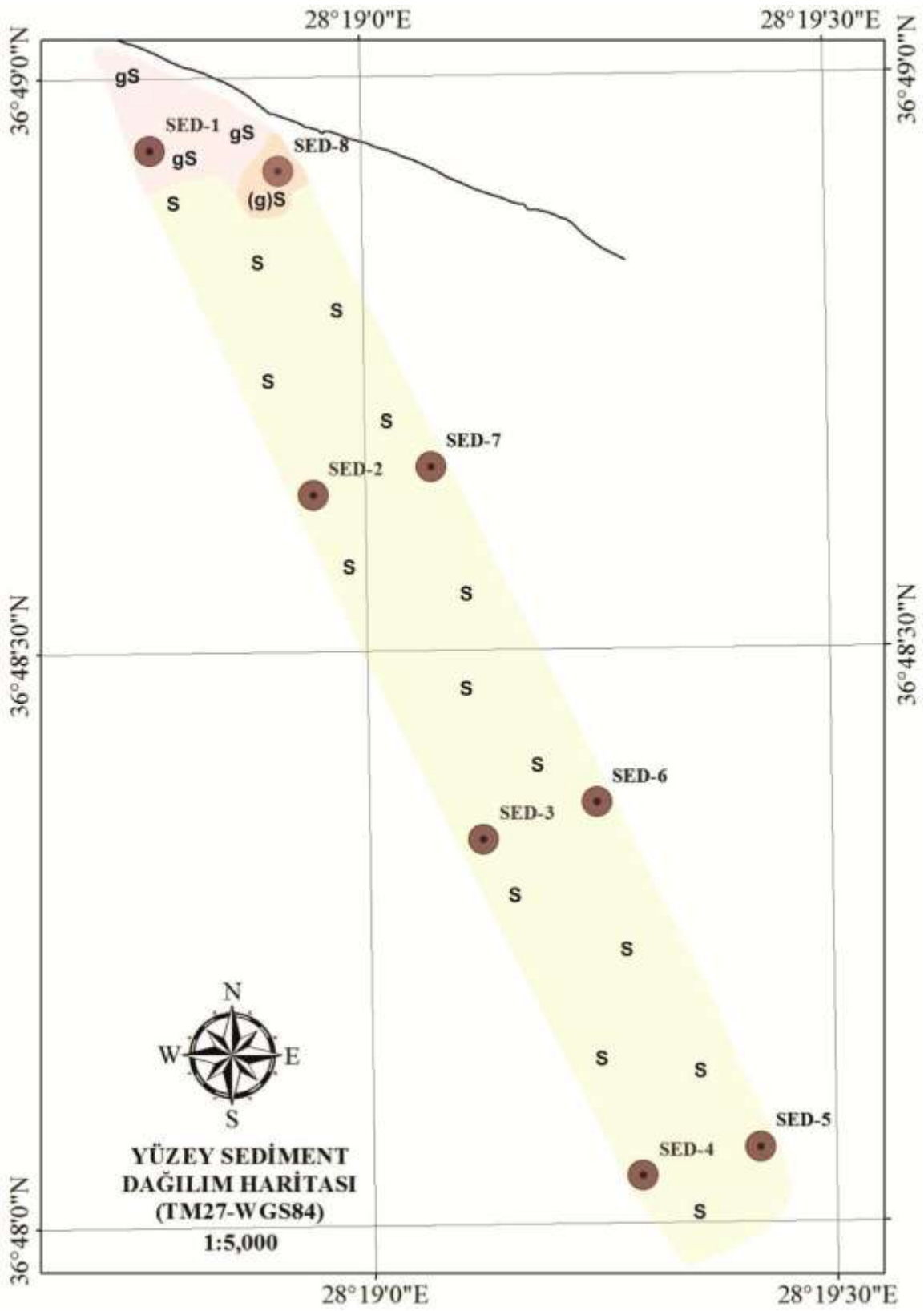
34.4.2 Kıyı Jeolojisi ve Sediment Dağılım Değerlendirmeleri

İnceleme alanında gerçekleştirilen arazi ve laboratuvar çalışmalarından elde edilen bulgular çerçevesinde bölgenin tane boyutuna göre çökel dağılım oranları; çakıl %0.00-8.17, kum %88.05-98.35, silt %1.65-4.84 ve kil %0.00 oranında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 53).

Tablo 53. Tane Boyu Analiz Sonuçları

ÖRNEK NO	Derinlik (m)					Zemin Tanımı (Folk 1954)
		Çakıl (%) (%)	Kum (%)	Silt (%)	Kil	
SED-1	8,87	8,17	88,05	3,78	0,00	gS
SED-2	37,97	0,00	97,90	2,10	0,00	S
SED-3	50,88	0,00	96,00	4,00	0,00	S
SED-4	58,07	0,00	98,35	1,65	0,00	S
SED-5	58,96	0,00	96,98	3,02	0,00	S
SED-6	51,50	0,00	95,77	4,23	0,00	S
SED-7	35,26	0,00	97,14	2,86	0,00	S
SED-8	5,21	4,16	91,00	4,84	0,00	(g)S

Bu sonuçlar doğrultusunda inceleme alanının tane boyuna göre 1/5000 ölçekli sediment dağılım haritası hazırlanmıştır (Harita 45)



Harita 45. Yüze sediment dağılım haritası

İnceleme sahasında kırıntılı birimler olarak; Kumlu birim görünmekte olup, analiz sonuçlarından hakim birimin Çakıllı Kum (gS), Biraz Çakıllı Kum ((g)S) ve Kum (S) olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 5). Bölgede kırıntılı sedimentlerin deniz tabanındaki dağılımında kıyı-deniz dinamiklerinin etkileri izlenmektedir. Bilindiği üzere, kıyı-deniz etkileşimlerinin ve enerjinin yüksek olduğu kıyı alanlarında genel olarak iri taneli bloklu çakıllı ve kumlu materyallerin dağılımı gözlenmekte iken, kıyı-deniz etkileşimlerinin nispeten az olduğu kıyıda açıklara doğru düşük enerji derin deniz alanlarında ise ince taneli siltli, killi ve çamurlu materyallerin dağılımı gözlenmektedir.



Fotoğraf 9. İnceleme Alanı Kıyı Bandı Resimleri

35 Jeofiziksel Ölçüm Ve Değerlendirmeler

35.1 Sığ Sismik Çalışmalar

Deniz tabanından itibaren 30-50 metre derinliğe kadar yer altı yapısının düşey ve yanal yöndeki değişimlerin belirlenmesi için yüksek çözünürlüklü sismik yansıma çalışmalar ölçüm sahasının deniz tabanı morfolojisinin anlaşılması, deniz tabanındaki ve onun altındaki güncel tabakaların ve varsa temel kayanın konumlarının belirlenmesi, mevcut sismik birimler arasındaki süreksizliklerin saptanması, sismik birimlerin doku analizlerini yaparak bu birimlerin muhtemel litolojik yapılarının kestirimi ve sahada potansiyel aktif fayların olup olmadığının saptanması amacıyla gerçekleştirilmiştir.

35.1.1 Materyal ve Metod

Ölçüm sahasının zemin özelliklerini belirlemek, jeolojik yapıyı ortaya koyabilecek ve üstteki olası sediment kalınlığını belirleyebilecek şekilde, Tablo 54'te koordinat bilgileri verilen, kıyıya dik (5 adet) ve paralel (3 adet) olmak üzere toplam 8 adet hat üzerinde subbottom profiler sistemi ile mühendislik sismiği çalışması gerçekleştirilmiştir.

Kötü deniz ve hava şartları sismik sinyaller üzerinde gürültü oluşturarak sinyalin kalitesini etkileyeceğinden, ölçümler mümkün olan en sakin deniz ve hava şartlarında gerçekleştirilmiştir. Ölçüm bölgesinde yapılan test kaydında bölgedeki yapıyı en uygun şekilde belirleyecek kayıt parametreleri tespit edilmiş ve her bir tetikleme için kayıt alım süresi 100 ms olarak tespit edilmiş ve kullanılmıştır. Ölçümde kullanılan subbottom sisteminin frekansı 10 kHz olup, kayıt süresince kazanç (gain) ayarlarıyla sinyal kaybı dengelenip, tabaka ayrımlılığına özen gösterilmiştir.

Tablo 54. Sismik hatlar başlangıç ve bitiş koordinatları (WGS 84)

NOKTA NO	HAT BAŞI		HAT SONU	
	KUZEY (N)	DOĞU (E)	KUZEY (N)	DOĞU (E)
H1	36° 47' 59.85"	28° 19' 18.29"	36° 48' 59.41"	28° 18' 44.46"
H2	36° 48' 58.50"	28° 18' 46.87"	36° 48' 00.50"	28° 19' 20.91"
H3	36° 48' 00.85"	28° 19' 23.09"	36° 48' 57.83"	28° 18' 49.00"

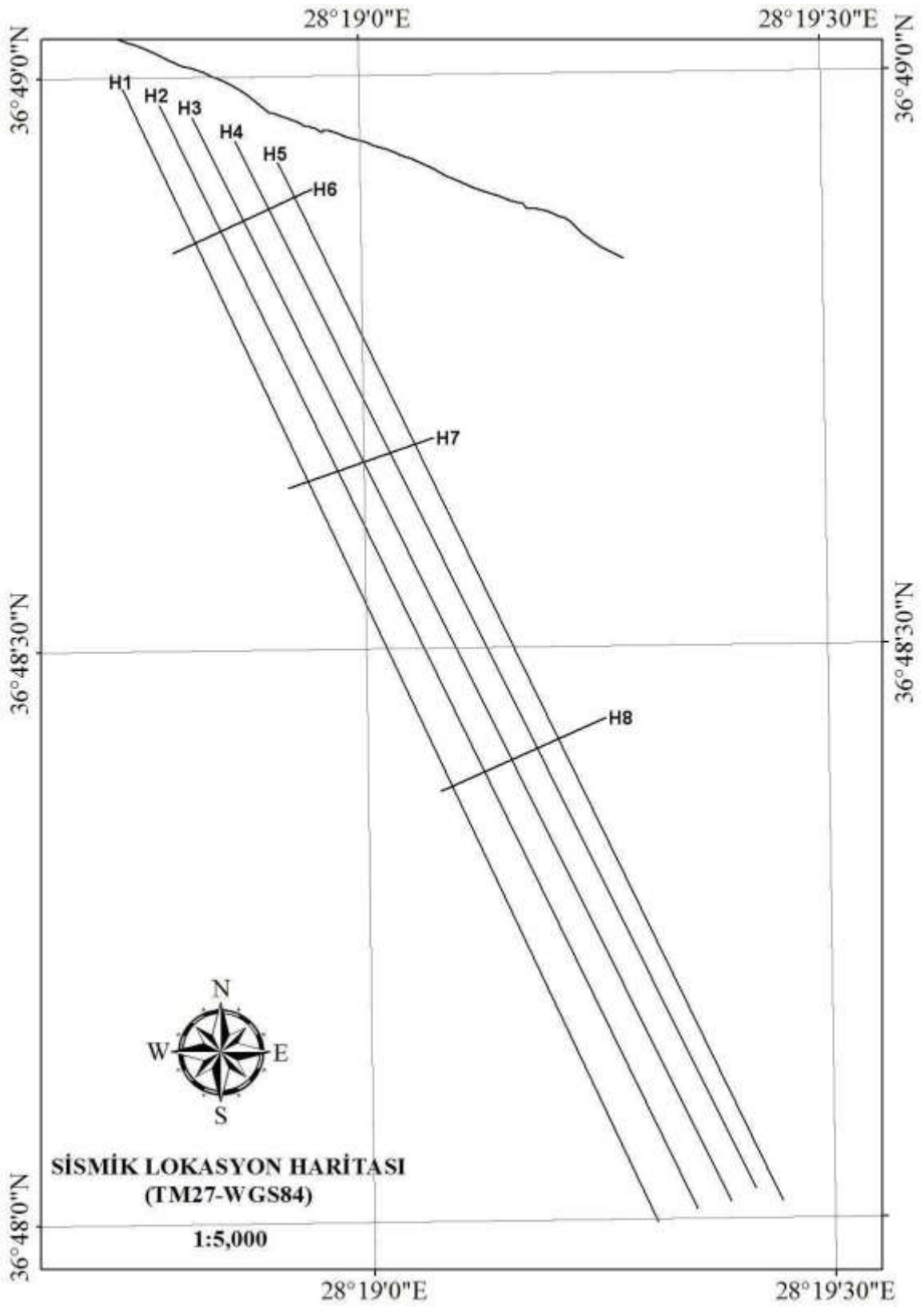
H4	36° 48' 56.61"	28° 18' 51.73"	36° 48' 01.54"	28° 19' 24.71"
H5	36° 48' 00.86"	28° 19' 26.45"	36° 48' 55.48"	28° 18' 54.48"
H6	36° 48' 54.06"	28° 18' 56.73"	36° 48' 50.79"	28° 18' 47.57"
H7	36° 48' 38.41"	28° 18' 54.87"	36° 48' 40.96"	28° 19' 04.38"
H8	36° 48' 26.25"	28° 19' 15.34"	36° 48' 22.46"	28° 19' 04.56"

35.1.2 Sismik Stratigrafi ve Değerlendirmeleri

Ölçüm sahasında 8 hat üzerinde toplanan sayısal sığ sismik verilere kendi veri toplama yazılımında birer dakika aralıklarla mevkii ve derinlik bilgilerini koyarak kâğıt ortama çıktı alınmıştır. Çıktı dosyaları resim formatı (JPG) ile Coreldraw 12 programında açılarak gürültü kaldırma ve yumuşatma işlemleri ile görüntü kalitesi arttırılmıştır. Yine aynı yazılımda sismik kesitlerde tespit edilen seviyeler işaretlenip, çizilerek yorumlamalara temel teşkil edecek olan final sismik yansıma kesitleri elde edilmiştir.

Sismik kesitlerde görülen seviyeler zamana bağlı değerler olduğundan zaman ortamından derinlik ortamına geçmek için sismik kesitlerdeki seviyelerin hız bilgisine ihtiyaç vardır. Sismik hızların belli olmadığı zamanlarda derinlik kesitine geçmek için teorik hız bilgilerinden faydalanılır. Ölçüm sahasında sismik hız bilgileri bulunmadığından teorik olarak 1700 m/s hız değeri kullanılarak seviyelerin derinlik değerleri elde edilmiştir (T.Tardu vd,1995).

Sayısal sismik veriler veri toplama yazılımında playback yapılarak, sismik profillerin hat başı ve hat sonu koordinat değerleri okunarak Tablo 6'da verilmiştir. Sismik profillerin koordinat değerleri ArcGIS 9.2 yazılımında açılarak ölçüm bilgileri tanımlanmış ve sismik profillerin hat iz plotu elde edilmiştir (Harita 46).



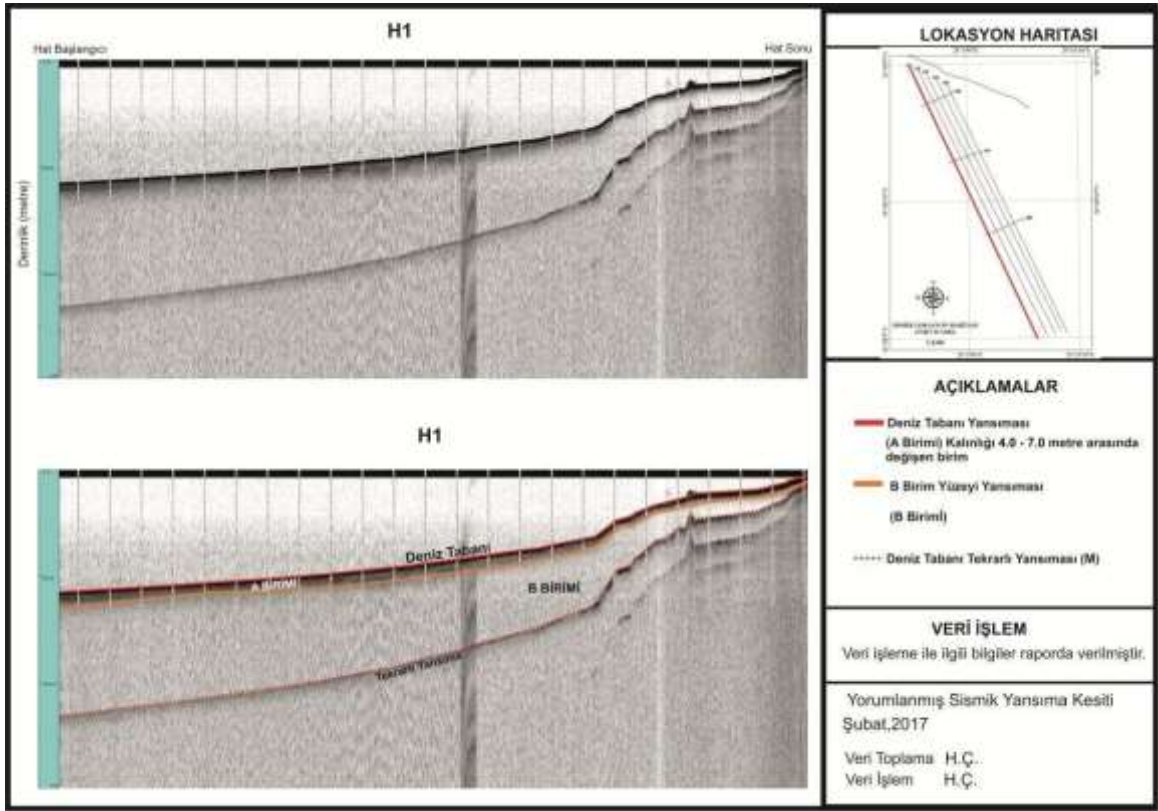
Harita 46. Ölçüm sahası sismik lokasyon haritası

Bölgenin jeolojik özelliklerini yansıtan H1, H3, H5 ve H6 nolu sismik hatlardan görüldüğü gibi (Şekil 52, 53, 54, 55) hatlara ait sismik zaman kesiti ve bu kesitlere ait değerlendirme/ yorumlamalar verilmektedir. Yapılan yorumlama sonucu ölçüm bölgesinde iki farklı sismo-litolojik birim ayırt edilmiştir. Bunlar A ve B birimi olarak adlandırılmıştır. Sismik kayıtlarda sarı kesik çizgiler ile gösterilen seviyeler, deniz tabanı tekrarlı yansımalarını ifade etmektedir.

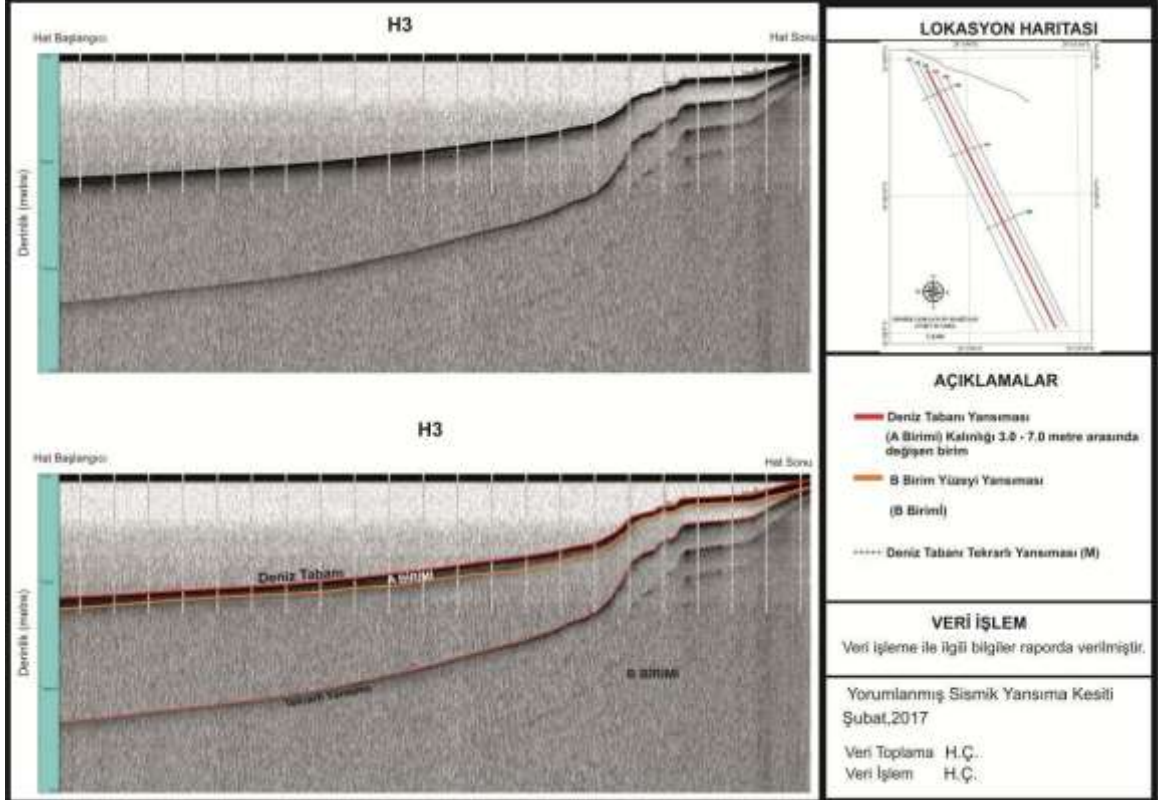
A Birimi : Kesitlerde turuncu renkli olan bu birimin (A Birimi) tavanı su-sediment sınırını tabanı ise B birimini temsil etmektedir. A biriminin yansıma özellikleri incelendiğinde, sismik enerjinin çabuk soğurulduğu ve tabaka içi yansımaları paralel özellik gösterdiği görülmektedir. Deniz tabanı yüzeyinden alınan numunelerin analizi sonucu, yüzeydeki birimin ölçüm sahasının kıyılarında çakıllı kum (gS) ve biraz çakıllı kum ((g)S) geri kalanında ise kum (S) meteryallerinden oluştuğu ve sismik kesitlerden de güncel sediment kalınlığının 3.3 - 7.0 metre civarında değiştiği tespit edilmiştir. Denizde yapılacak sondaj ile sismik kesitlerin birlikte değerlendirilmesi, bu litolojiler hakkında daha kesin bir sonuç verebilecektir. Bu birimin diğer sığ sismik kesitlerinde yorumlanması sonucu ölçüm sahası içerisinde değişmeyen, bir dağılımın bulunduğu gözlenmiştir.

B Birimi : A biriminin tabanını oluşturmaktadır. Yansıma karakterlerine göre, B biriminin A birimine göre daha sert olduğu söylenebilir. Sismik kesitlerde A biriminin altında ve kalınlığı tekrarlı yansımalar nedeniyle görülemeyen bu birimin sismik penetrasyona göre temel kaya kabul edilebilir. Sismik penetrasyonunun düşüklüğü, sediman kalınlığının genelde enerji saçılımına neden olan sert birimi hakim olmasından kaynaklanmaktadır. Sismik kesitlere göre bu birimin kalınlığının 30-40 metreden az olamayacağı söylenebilir.

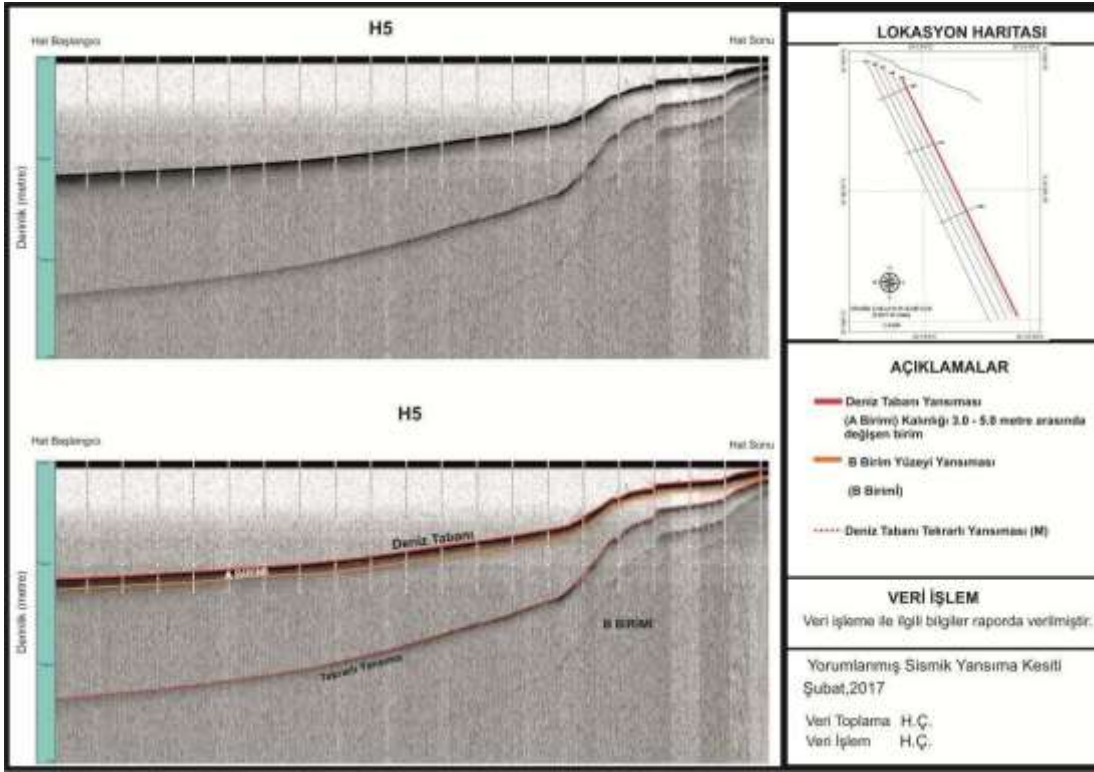
Sonuç olarak; Ölçüm bölgesinde yapılan mühendislik sismiği çalışmaları zemin tanımlaması açısından incelendiğinde, zeminde iki sismo-litolojik birimin varlığı tespit edilmiştir. Bunlardan en üstte olanı suya doymuş güncel sedimanları oluşturan düşük yansıtıcı karakterli birim (A), onun altında ise tavanı kesitlerde süreklilik arz eden B birimi görülmektedir. Bunu ölçüm sahasındaki akustik temeli oluşturan birim olarak kabul edebiliriz (Şekil 52-55).



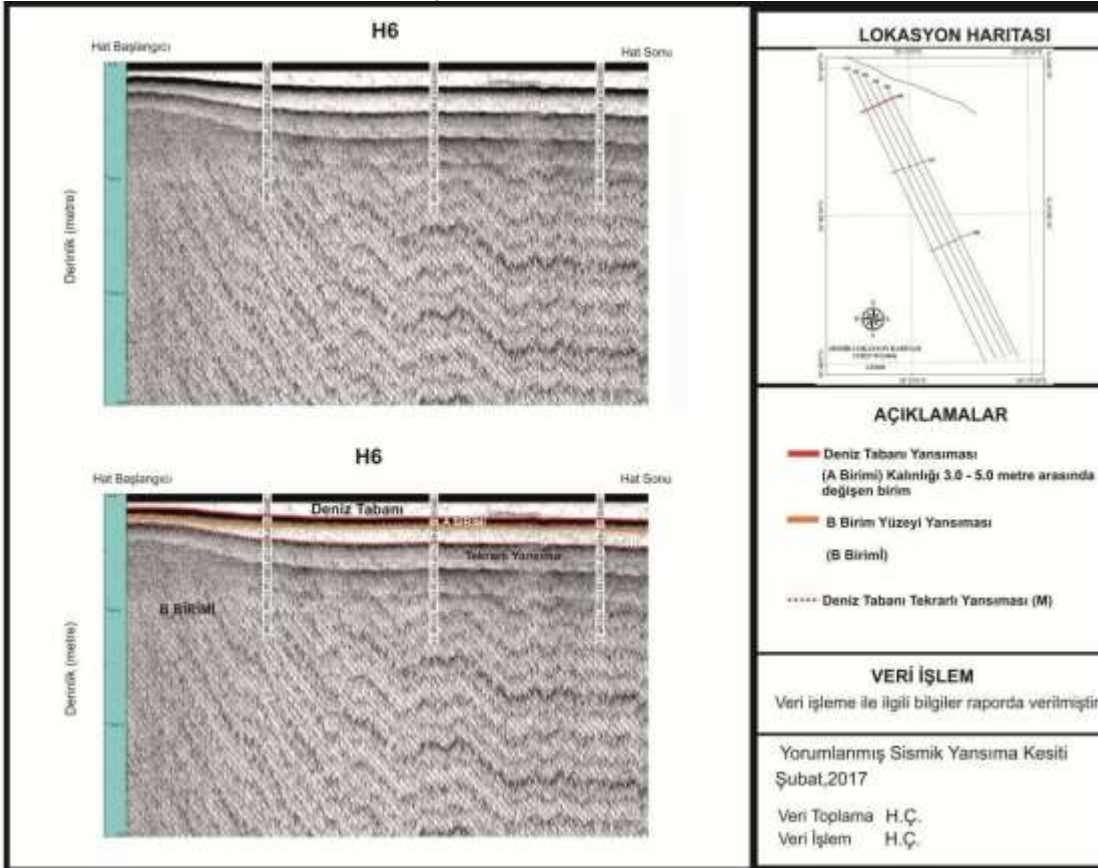
Şekil 52. H1 Sismik zaman kesiti ve yorumu



Şekil 53. H3 Sismik zaman kesiti ve yorumu



Şekil 54. H5 Sismik zaman kesiti ve yorumu



Şekil 55. H6 Sismik zaman kesiti ve yorumu

35.2 Yandan Taramalı Sonar Çalışmaları

Deniz tabanı yüzey yapısının özelliklerini, deniz tabanı üzerinde olabilecek doğal ve doğal olmayan yapıları tespit etmek amacıyla Imagenex Yeloowfin marka (260-330-800 kHz) sayısal veri toplama ve işleme özelliğine sahip yandan taramalı sonar sistemi kullanılmıştır. Sistem deniz tabanına akustik sinyaller gönderen deniz birimi (towfish), Kevlar kablo, PC ve veri toplama / işleme yazılımından oluşmaktadır. Yandan taramalı sonar'ın deniz birimi (towfish), çekme kablosu ile araştırma teknesi tarafından çekilerek çalışma hattı boyunca transduserden ses sinyalleri yayar ve dönüş sinyalleri yine transduser tarafından alınır.

Sinyaller, yatay düzlemde dar, dikey düzlemde geniş bir ışın huzme paterninde yayılır. Transduser tarafından algılanan ses dalgaları elektrik enerjisine dönüştürülüp, çekme kablosu ile kayıt birimine (kayıtçı, PC) iletilerek sayısal kaydı gerçekleştirilir. Yandan taramalı sonar kayıtlarının değerlendirilmesindeki kilit nokta kullanılan geometridir. Transduser'i içeren towfish dipten belirli bir yükseklikte çekilirken, sistem deniz tabanından gelen akustik sinyal yansımalarının çekilen deniz biriminden (towfish) mesafesini ölçer ve gösterir. Sonar kayıtlarındaki her bir bilgi bu pozisyona göre değerlendirilmektedir. Sonarın sudaki pozisyonuna bağlı olarak alınan ilk sinyal deniz yüzeyinden (surface echo) veya sonarın altındaki deniz tabanından (bottom echo) dönen, deniz tabanı sinyalidir.

Buradaki mesafenin direk mesafe olduğuna ve gemiden olan yatay mesafeyi temsil etmediğine özellikle dikkat edilmelidir. Yandan taramalı sonar geometrisinin tam olarak çalışabilmesi için ölçüm esnasında dikkat edilen önemli birkaç parametreyi şu şekilde sıralayabiliriz.

Deniz biriminin (towfish) deniz tabanından olan yüksekliğinin; seçilen tarama menziline %10-20'si kadar deniz tabanından yukarıda olmasına dikkat edilmelidir. Deniz biriminin üzerindeki transduserin ürettiği ışın demetinin yatay hüzme açısı (horizontal beam angle) 0.7° - 1.8° kadar dar, dikey hüzme açısı (vertical beam angle) ise 30° - 60° kadar geniştir. Ayrıca ışın demeti ana (esas) lupunun orta eksenini yataydan hafifçe bastırılmış olup 10° - 20° kadar aşağı eğimlidir. Yatay hüzme açısının çok dar seçilmesinin nedeni uzak menzildeki, cisimlerin daha iyi çözümlenebilmesini (resolution) sağlamak içindir.

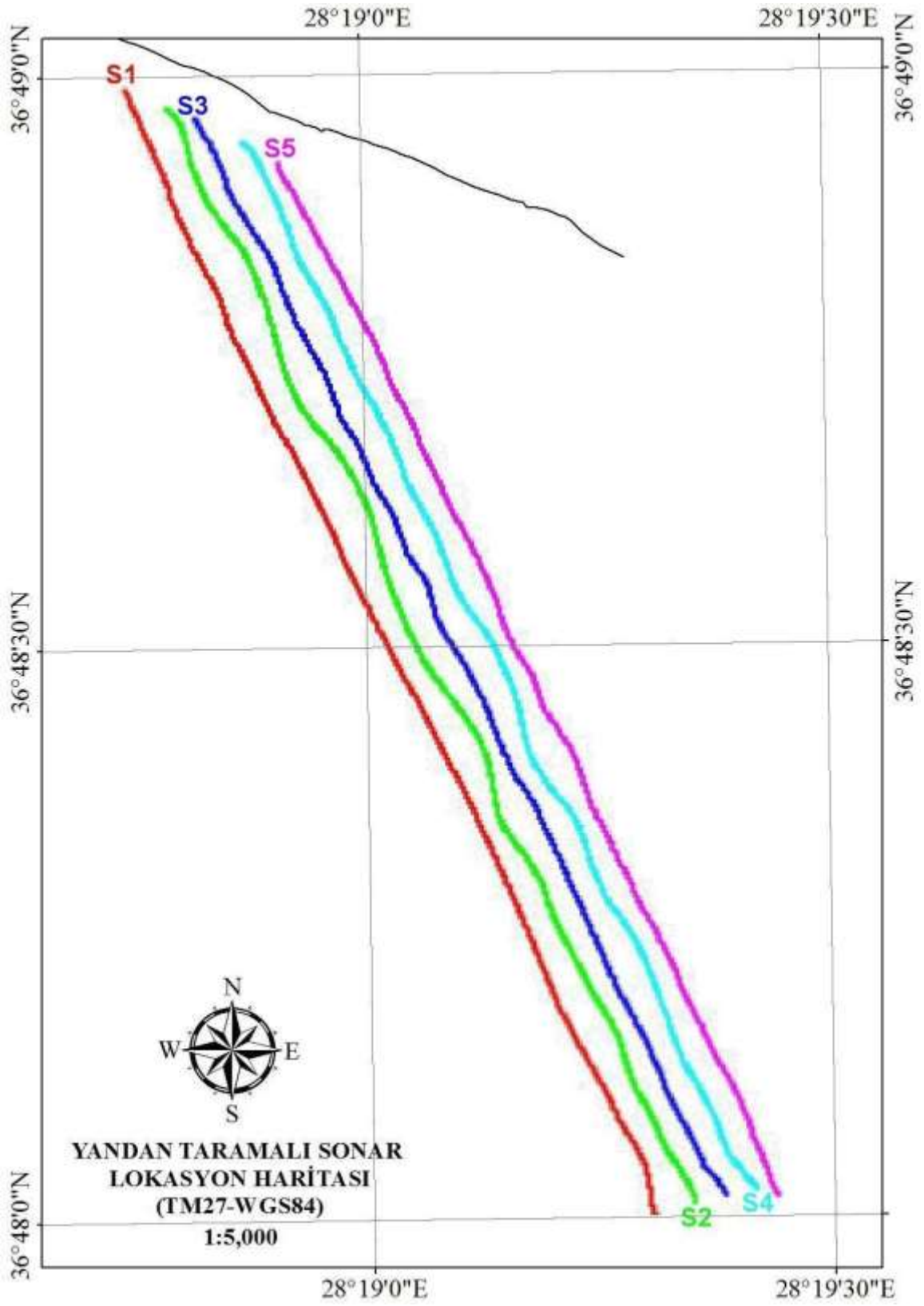
Towfish'in her iki yanındaki transduserler ile alınmış olan sinyaller güçlendirilerek, PC'ye bir kablo aracılığıyla elektrik akımı olarak iletilmektedir. İletilen bu akım sinyalleri tabanındaki malzemenin yansıma katsayısının şiddetine bağlı olarak grinin tonları şeklinde deniz tabanı yüzeyinin görüntüsünü oluşturmaktadır.

35.2.1 Materyal ve Metod

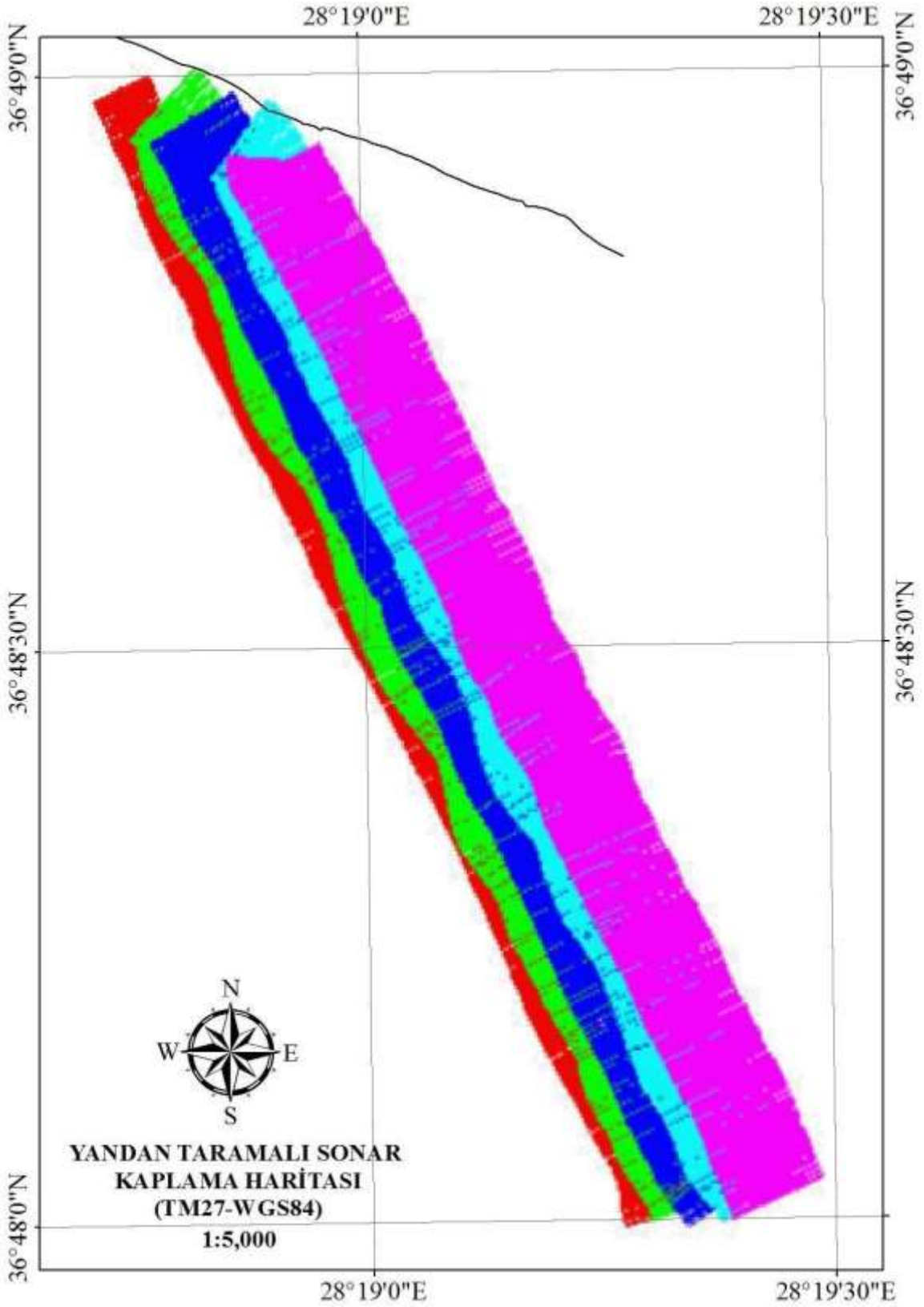
Ölçüm sahasında Tablo 55'de koordinatları verilen 5 adet kıyıya dik 50-55 metre profil aralıklarıyla, 260 kHz frekansında, 50 metre iskele, 50 metre sancak olmak üzere her bir profil için toplam 100 metrelik deniz tabanı kaplaması sağlayan yüksek çözünürlüklü yandan taramalı sonar profilleri çekilmiştir (Harita 47, 48).

Tablo 55. Yandan Taramalı Sonar hatları başlangıç ve bitiş koordinatları (WGS 84)

NOKTA NO	HAT BAŞI		HAT SONU	
	KUZEY (N)	DOĞU (E)	KUZEY (N)	DOĞU (E)
S1	36° 48' 00.14"	28° 19' 18.07"	36° 48' 59.40"	28° 18' 44.51"
S2	36° 48' 58.41"	28° 18' 47.33"	36° 48' 00.60"	28° 19' 20.76"
S3	36° 48' 01.04"	28° 19' 22.92"	36° 48' 57.86"	28° 18' 49.11"
S4	36° 48' 56.62"	28° 18' 52.22"	36° 48' 01.31"	28° 19' 24.96"
S5	36° 48' 00.98"	28° 19' 26.29"	36° 48' 55.51"	28° 18' 54.51"



Harita 47. Yandan taramalı sonar lokasyon haritası



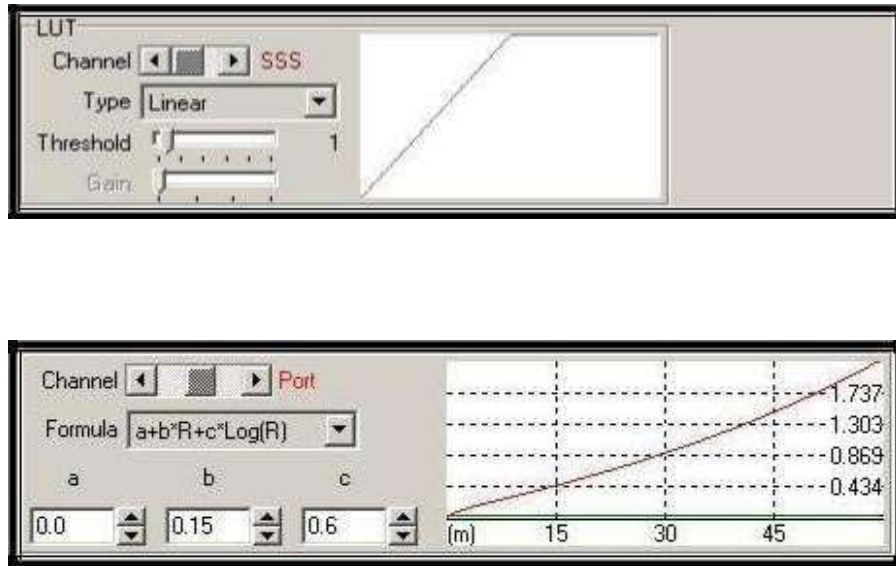
Harita 48. Yandan taramalı sonar kaplama haritası

Yandan taramalı sonar geometrisinin iyi çalışması ve sağlıklı veri toplamak için tekne hızının 3-4 knot arasında kalması sağlanarak deniz tabanındaki cismin gerçek boyut ve geometrisi ile

görüntülenmesi sağlanmıştır. Ölçüm bölgesinin sığ su özelliği nedeniyle towfish özel bir aparat ile Çalışma Teknesi'nin yan tarafına deniz yüzeyinin yaklaşık olarak 1 metre aşağısında kalacak şekilde monte edilerek çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Yandan taramalı sonar veri toplama sırasında kullanılan parametreler aşağıda verilmektedir.

Ölçümksiyon (Datum)	: TM27-WGS84
Çalışma Frekansı	: 260 kHz
Menzil	: Her bir kanal için 50 m
Profil aralıkları	: 50-55 metre

Çalışma sırasında towfish'in gerçek konum bilgisi teknede bulunan GPS alıcısının bulunduğu nokta ile aynı konum değerleri içinde kaldığından ayrıca bir konum düzeltme (Layback) işlemi yapılmamıştır. Playback esnasında yazılımda mevcut bulunan araçlardan Zamana bağlı kazanç (TVG), Kazanç (Gain) ve Eşik seviyesi (Threshold) ayarları ile maksimum görüntü kalitesine ulaşmak için gerekli olan TVG, Gain ve Threshold değerleri yazılıma girilerek sonar verilerine uygulanmıştır (Şekil 56). Aşağıdaki şekilde verilen TVG ve Treshold değeri veri işlem sırasında sonar verilerine uygulanmıştır.



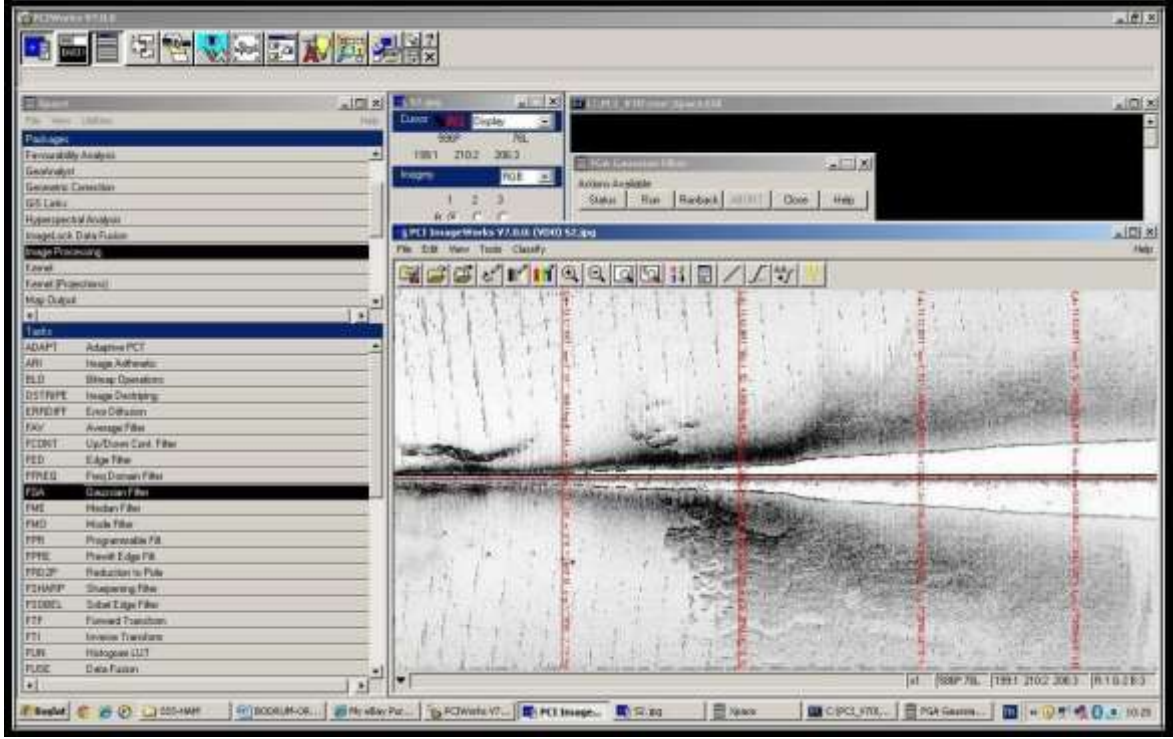
Şekil 56. SwanPro veri işlem yazılımının görüntüsü.

Yandan taramalı sonar profilleri SwanPro yazılımında TVG, Eğik mesafe düzeltmesi (slant range correction) ve gemi hızı düzeltme fonksiyonları ile veri işleme tabi tutularak, düzeltilmiş sonar kayıtları elde edilmiştir. Düzeltilmiş sonar kayıtlarına PCIWorks adlı yazılımın (Şekil 57), resim işleme

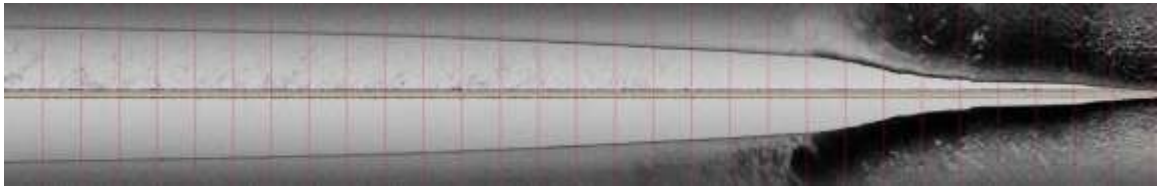
(image processing) fonksiyonu kullanılarak sonar verilerine sırasıyla;

- Gürültü kaldırma (Remove noise)
- 3x3 Gaussian filtre
- Sharpening filtre

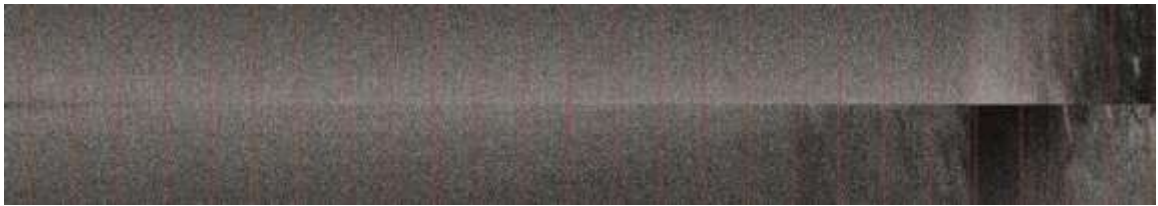
uygulanarak sonar verilerinin görüntü kalitesi yükseltilmiştir.



Şekil 57. PCIWorks yazılım görüntüsü



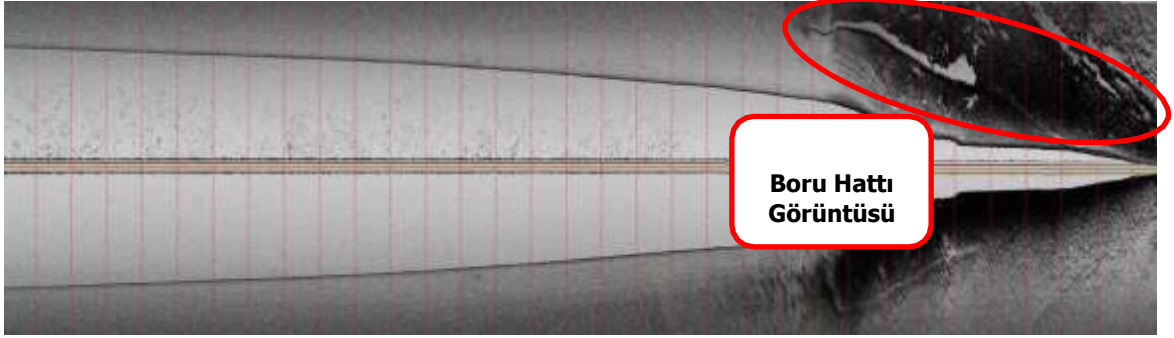
(a)



(b)

Şekil 58. S5 nolu sonar (a) Ham görüntüsü, (b) Eğik mesafe düzeltmesi ve Veri işlem sonrası görüntüsü

Ölçüm sahasında S3 yandan taramalı sonar verisinde tespit edilen doğal/ doğal olmayan ve yüzey morfolojik yapılar (Şekil 59) verilmektedir.



Şekil 59. S3 nolu sonar hattı yorumu

35.2.2 Yandan Taramalı Sonar Değerlendirmeleri

Deniz tabanı üzerinde bulunabilecek doğal / doğal olmayan yapıların ve deniz tabanı yüzey morfolojisinin tespitine yönelik olarak yapılan yandan taramalı sonar çalışmalarının değerlendirilmesi sonucu;

- Ölçüm bölgesinde deniz tabanının genelde düzgün bir yapıda olduğu,
- Deniz tabanı üzerinde doğal olmayan yapı olarak deşarj boru hattına rastlanmıştır.

Elde edilen tüm yandan taramalı sonar hatlarına ait kayıtlar resim ve sayısal ortamda EK-5’de sunulmuştur.

36 OŞİNOGRAFİK ÖLÇÜM VE DEĞERLENDİRMELER

36.1 Akıntı Ölçümleri

36.1.1 Materyal ve Metot

Ölçüm sahası ve çevresindeki akıntı sistemini tanımlamak için 04-05-06-07-08 Aralık 2016 tarihlerinde 1 adet akıntı noktasında (Tablo 8), yüzeyin 1m altında olacak şekilde sabitlenen Valeport Model 106 Current Meter akıntı ölçme cihazı ile her bir gün için 12 saat olmak üzere toplam 60 saat süreli akıntı ölçümleri yapılmıştır.

Tablo 56. Akıntı İstasyonu Mevkii

İSTASYON	KOORDİNAT (WGS-84)		DERİNLİK (m)
	N	E	
AK-1	36° 48' 05.37"	28° 19' 19.98"	57,85

Akıntı ölçümlerinde, veri toplama örnekleme aralığı 15 dakika olarak seçilmiş ve cihazın hafızasına kayıt edilmiştir.

36.1.2 Meteorolojik Durum

Ölçülen akıntı hız ve yön değerleri, ölçüm zamanındaki değerler olup, ölçüm zamanındaki hava ve deniz şartlarına ait akıntı durumunu göstermektedir. Ölçüm anındaki meteorolojik ve deniz durumu aşağıdaki Tablo 57' de verilmiştir.

Tablo 57. İnceleme Sahası Meteorolojik ve Deniz Durumu

Ölçüm Günleri	Hava Sıcaklığı (°C)	Basınç (hPa)	Rüzgar Hızı (km/s)	Rüzgar D Yönü Du	eniz rumu	Dalga Yüksekliği (m)
04.12.2016	19	1024	15	K	2-4	0.10-0.15
05.12.2016	21	1024	05	K	2-4	0.10-0.15
06.12.2016	19	1025	10	KD	2-4	0.10-0.15
07.12.2016	19	1026	15	KD	2-4	0.10-0.15
08.12.2016	18	1029	10	KD	2-4	0.10-0.15
09.12.2016	17	1027	16	KD	2-4	0.10-0.15

36.1.3 Akıntı Veri Seti

Ölçüm noktasında elde edilen akıntı veri setleri Tablo 58'de sunulmaktadır.

Tablo 58. Akıntı Veri Seti

ZAMAN										
	HIZ	YON	HIZ	YON	HIZ	YON	HIZ	YON	HIZ	YON
Saat	(cm/s)	(Mag-Deg)	(cm/s)	(Mag-Deg)	(cm/s)	(Mag-Deg)	(cm/s)	(Mag-Deg)	(cm/s)	(Mag-Deg)
07:00	13.06	70.77	15.81	21.84	13.32	28.21	12.94	80.74	10.30	37.57
07:15	11.49	39.89	14.81	43.65	17.95	27.35	11.59	82.25	14.77	25.83
07:30	15.08	50.87	14.11	41.48	13.54	46.01	14.84	56.45	14.48	48.85
07:45	13.31	20.30	15.63	43.98	12.57	31.97	11.88	25.30	14.51	39.15
08:00	14.91	70.14	12.90	32.71	12.57	50.23	14.46	11.21	11.96	53.75
08:15	10.53	34.94	13.11	37.05	15.25	54.08	12.64	47.73	13.20	18.36
08:30	10.84	62.30	11.76	57.90	17.63	63.34	12.31	37.38	12.63	72.41
08:45	15.10	63.49	11.42	21.29	13.02	59.62	14.80	61.03	12.54	27.84
09:00	14.90	28.58	12.06	32.54	12.56	28.71	13.51	76.43	14.83	52.40
09:15	13.40	38.04	14.20	37.20	16.98	42.87	14.98	37.17	15.93	55.63
09:30	11.20	32.57	14.35	22.62	14.35	31.61	12.72	22.73	13.32	41.26
09:45	16.25	21.09	13.77	51.72	12.14	61.40	14.65	55.69	10.94	68.36
10:00	11.36	53.36	15.01	45.35	14.37	56.93	11.26	20.43	13.87	68.87
10:15	10.78	40.53	15.16	25.92	14.11	55.92	13.79	80.80	13.86	64.71
10:30	11.43	17.49	15.65	41.40	14.17	52.59	11.68	75.43	11.91	27.38
10:45	10.64	36.00	12.09	22.24	17.12	50.70	13.21	24.22	11.58	46.52
11:00	15.97	68.31	13.78	32.80	17.99	42.23	13.91	59.89	15.86	51.01
11:15	12.39	48.76	12.54	57.01	13.99	18.42	13.23	57.17	14.40	54.65
11:30	10.22	45.92	13.48	51.15	13.05	38.02	12.50	57.10	14.39	13.80
11:45	14.16	61.54	12.77	28.89	12.05	55.99	11.77	39.47	11.59	17.30
12:00	11.37	15.67	11.84	30.25	12.71	30.08	14.01	18.60	13.58	44.33
12:15	14.49	39.75	15.98	46.80	16.58	21.48	11.87	57.82	14.44	61.54
12:30	12.53	55.38	13.16	69.71	16.31	53.82	11.67	38.27	14.41	58.97
12:45	11.63	37.53	11.67	34.14	12.45	67.00	13.80	75.81	12.82	44.28
13:00	13.58	15.73	13.49	37.22	17.37	75.54	11.20	16.54	14.86	62.30
13:15	13.63	62.34	13.81	49.61	13.71	21.25	13.57	13.18	13.10	20.77
13:30	14.41	33.49	15.56	23.56	15.79	31.41	12.01	32.49	11.52	26.15
13:45	13.63	60.39	13.82	32.74	14.88	33.41	14.55	31.98	11.06	27.94
14:00	14.85	35.11	13.31	20.86	13.66	26.24	11.31	49.50	13.44	30.98
14:15	10.61	47.74	13.97	57.32	15.46	64.15	14.59	15.13	14.10	47.58
14:30	16.06	32.76	13.59	64.16	17.96	76.41	13.97	74.45	13.28	53.86

14:45	10.95	62.67	15.27	37.92	15.80	79.45	11.73	21.07	13.57	38.90
15:00	10.15	58.56	15.80	68.14	16.70	59.80	13.86	60.38	10.20	21.17
15:15	10.44	47.71	14.99	44.39	16.81	22.65	14.95	51.38	13.56	53.16
15:30	14.74	69.55	14.00	20.92	12.42	23.92	12.84	69.80	10.01	62.26
15:45	12.51	61.18	13.33	58.45	16.86	65.87	14.91	28.77	12.36	61.18
16:00	11.05	22.29	15.82	53.13	15.01	22.54	12.27	41.97	14.70	62.15
16:15	12.17	39.84	15.95	22.46	17.14	17.23	12.64	18.04	11.45	56.22
16:30	15.81	46.08	12.28	30.14	15.02	23.93	14.51	60.37	13.31	37.28
16:45	11.33	39.83	12.85	67.84	14.20	78.59	11.49	67.19	14.31	43.09
17:00	12.12	52.09	11.89	26.45	12.13	54.34	13.83	18.58	14.33	30.65
17:15	10.68	69.55	13.98	45.76	16.50	71.30	14.93	33.68	10.13	43.54
17:30	11.23	50.10	11.39	68.37	16.53	49.12	11.40	55.66	13.39	55.10
17:45	16.38	71.90	11.32	27.23	12.40	71.03	12.10	65.10	15.85	54.98
18:00	14.48	43.18	14.01	54.48	16.74	29.97	11.59	70.58	10.29	70.28
18:15	14.75	73.35	12.57	55.42	15.51	51.66	14.03	38.30	12.54	38.10
18:30	10.99	60.24	15.11	67.63	15.34	63.59	12.02	15.62	14.37	35.96
18:45	16.49	47.29	11.81	41.01	12.89	68.18	11.71	73.99	13.08	22.78
19:00	10.21	51.40	11.35	64.10	15.49	64.68	11.24	68.08	13.74	12.01

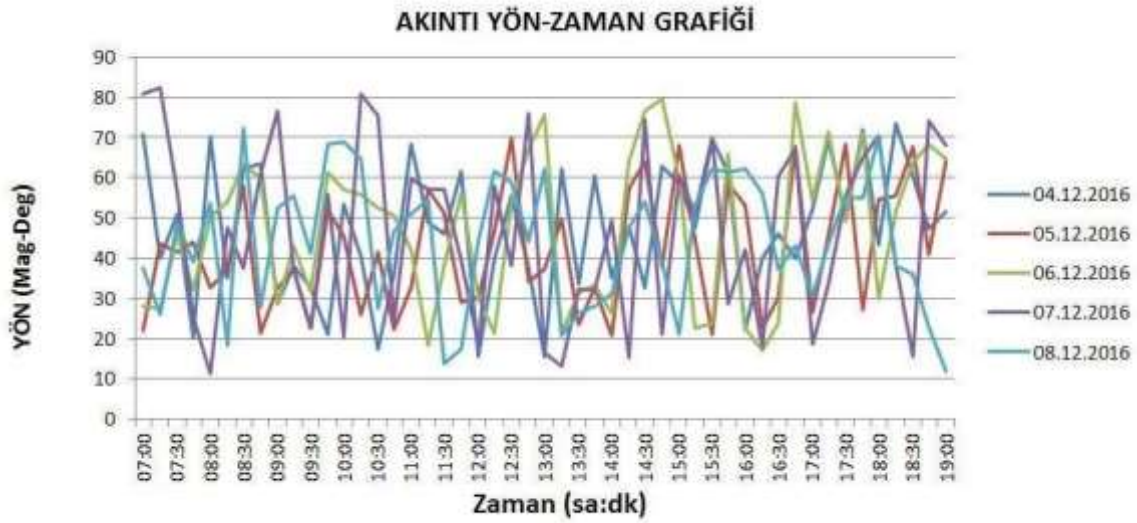
36.1.4 Akıntı Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Akıntı verilerini kullanarak oluşturulan akıntı yön-zaman, akıntı hız-zaman grafikleri ile akıntı yön-hız diyagramları Grafik 36,37 ve 38' de verilmiştir. Akıntı yön-zaman ve akıntı hız-zaman grafiklerinde akıntının yön ve hızının zaman içindeki ölçüm değerleri ve değişimi, yön-hız saçılımında akıntının temel profili gösterilmektedir. Bu grafiklerin yorumlanması sonucu, aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

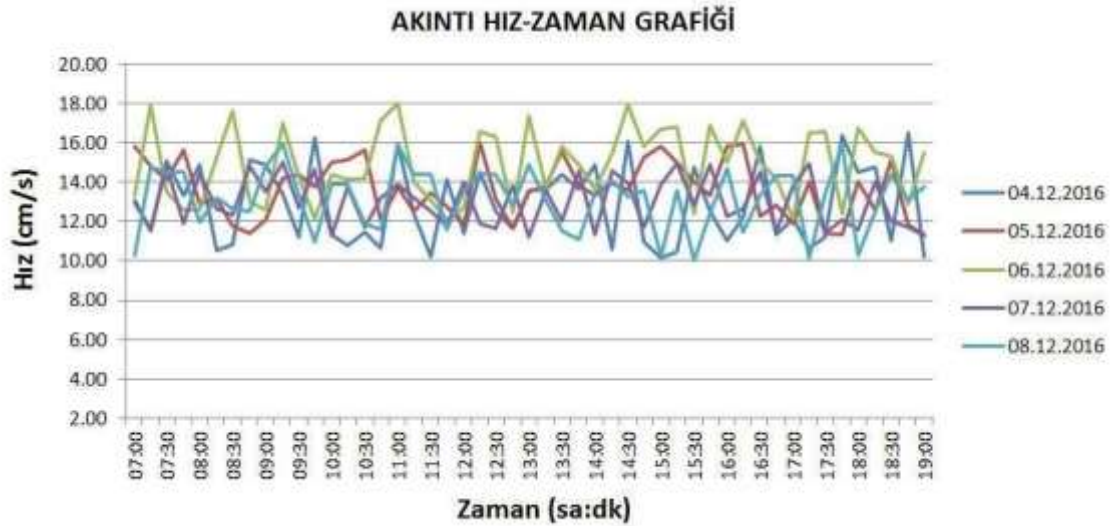
Ölçüm sahasında akıntı yönü incelendiğinde, etkin akıntı yönünün 1. gün için ortalama yönü $47,09^\circ$, akıntı hızının ise $12,86$ cm/s, 2. gün için yönün ortalama $42,22^\circ$, akıntı hızının $13,64$ cm/s, 3. gün için yönün ortalama $47,24^\circ$, akıntı hızının $14,88$ cm/s, 4. gün için yönün ortalama $46,75^\circ$, akıntı hızının $13,01$ cm/s, 5. gün için yönün ortalama $44,15^\circ$ ve akıntı hızının $13,16$ cm/s olduğu tespit edilmiştir. (Tablo 59).

Tablo 59. Akıntı Verilerinin 5 Günlük Toplu Değerlendirmeleri

	1 nci gün		2 nci gün		3 ncü gün		4 ncü gün		5 nci gün	
	HIZ	YON	HIZ	YON	HIZ	YON	HIZ	YON	HIZ	YON
	(cm/s)	(Mag °)	(cm/s)	(Mag °)	(cm/s)	(Mag °)	(cm/s)	(Mag °)	(cm/s)	(Mag °)
min	10,15	15,67	11,32	20,86	12,05	17,23	11,20	11,21	10,01	12,01
max	16,49	73,35	15,98	69,71	17,99	79,45	14,98	82,25	15,93	72,41
ort	12,86	47,09	13,64	42,22	14,88	47,24	13,01	46,75	13,16	44,15

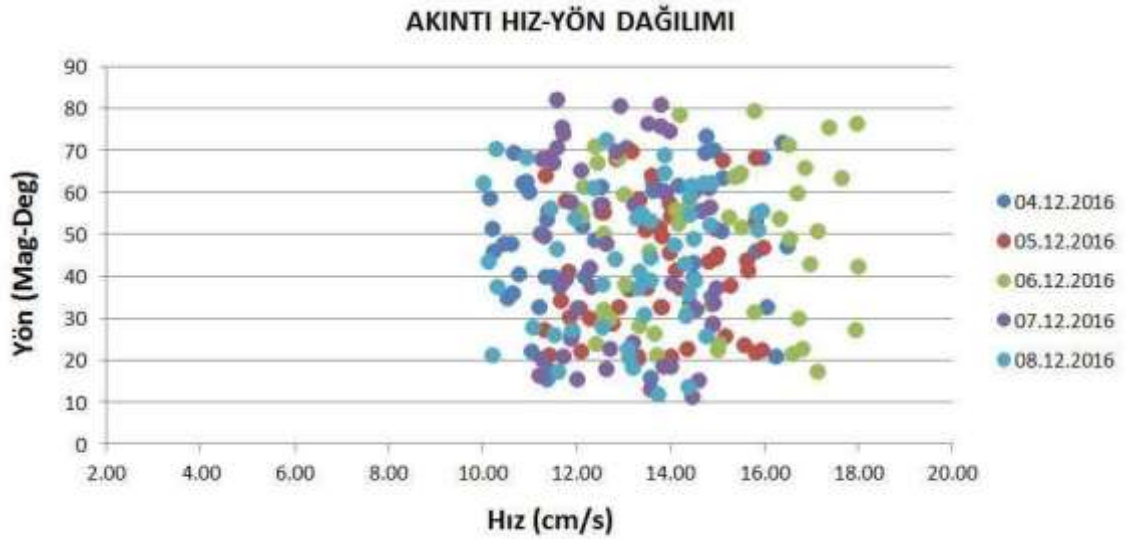


Grafik 36. Akıntı Yön-Zaman Grafiki



Grafik 37. Akıntı Hız-Zaman Grafiki

Akıntı hız-yön grafiğinin her beş günün değerlendirilmesi sonucu, ölçüm sahasında akıntının 11.21°-82.25° yön aralığında değiştiği ve en yüksek akıntı hızının 42.23° yönünden geldiği grafiklerden görülmektedir (Grafik 38).



Grafik 38. Akıntı Hız-Yön Dağılımı

36.2 CTD Ölçümleri

36.2.1 Materyal ve Metod

08 ve 09 Aralık 2016 tarihlerinde, ölçüm sahasında önceden belirlenen 8 adet noktada CTD sistemi ile sıcaklık tuzluluk ve yoğunluk gibi deniz suyu fiziksel parametre değerlerinin deniz yüzeyinden ölçüm noktasındaki deniz tabanına kadar olan derinlikte sürekli olarak ölçülmüştür.

CTD ölçüm istasyonlarının koordinat ve derinlik bilgileri Tablo 60 'da, CTD istasyonlarına ait lokasyon haritası ise Harita 49'da verilmiştir.

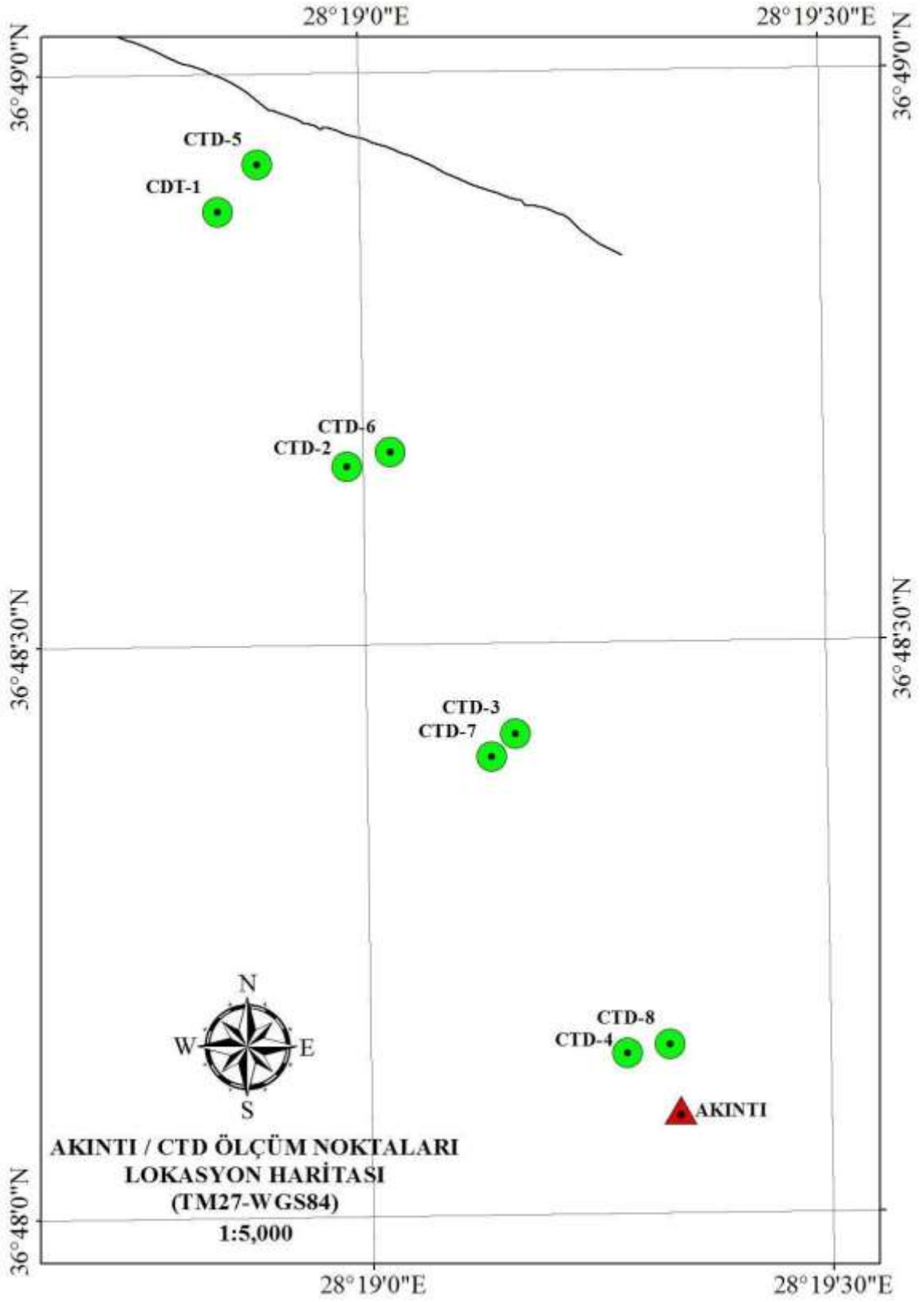
Tablo 60. CTD İstasyonları koordinat bilgileri (WGS 84)

NOKTA NO	CTD NOKTALARI		
	N	E	DERİNLİK

CTD-1	36° 48' 52.76"	28° 18' 50.59"	10,79
CTD-2	36° 48' 39.32"	28° 18' 58.79"	36,68
CTD-3	36° 48' 25.22"	28° 19' 09.56"	48,81
CTD-4	36° 48' 08.40"	28° 19' 16.61"	56,48
CTD-5	36° 48' 55.22"	28° 18' 53.20"	5,64
CTD-6	36° 48' 40.06"	28° 19' 01.66"	35,18
CTD-7	36° 48' 24.02"	28° 19' 07.99"	49,14
CTD-8	36° 48' 08.85"	28° 19' 19.35"	56,81

Ölçüm sırasında veri toplama örnekleme aralığı 1 saniye olarak seçilmiş ve ölçüm sonuçları birer metre aralıklarla verilmiştir. CTD verileri içinde anomali gösteren bozuk veriler elle silinerek düzeltilmiştir.

Ölçümler sırasında her CTD ölçüm noktasında, CTD sensörünün deniz ortam koşullarına uyum sağlaması için CTD sensörü deniz yüzeyinde yaklaşık olarak 30 saniye bekletildikten sonra ölçüm çalışmalarına başlanmıştır. Ölçüm noktalarının seçiminde, öncelikle ölçümünün amacına uygun olmasına dikkat edilmiş ve genel olarak da kıyidan açığa doğru veya kıyıya paralel kesit alabilecek tarzda veriler toplanmasına özen gösterilmiştir.



Harita 49. Ölçüm yapılan oşinografik istasyonlara ait lokasyon haritası

36.2.2 Meteorolojik Durum

CTD ölçüm zamanındaki meteorolojik koşullar (hava ve deniz durumu) bölüm 5.1.2'deki tabloda verilmiştir.

36.2.3 CTD Veri Seti

08 ve 09 Aralık 2016 tarihlerinde, ölçüm sahasında belirlenen 8 adet noktada AML Base X CTD cihazı ile elde edilen veriler aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Tablo 61. CTD Verileri (08 Aralık 2016)

İST NO	Derinlik	Basınç	Yoğunluk	İletkenlik	Sıcaklık	Tuzluluk	Ses Hızı
	(metre)	Bar	sigma-t	mS/cm	(°C)	(psu)	m/s
1 P CT	0.3360	10.3402	25.8856	61.1479	16.7639	39.4408	1515.8750
	1.1981	11.3404	25.9054	61.0939	16.7713	39.4178	1515.8055
	2.4220	12.5744	25.9275	61.0448	16.7731	39.3872	1515.6359
	3.5776	13.7395	25.9872	60.9851	16.7995	39.3337	1515.5089
	4.8915	14.0642	25.9965	60.9522	16.8041	39.2235	1515.4821
	5.6757	15.9867	26.0254	60.9232	16.8234	39.2004	1515.4568
	6.1290	16.3119	26.0897	60.8904	16.8426	39.1711	1515.4349
	7.2912	17.4836	26.1055	60.8878	16.8540	39.1398	1515.3875
	8.4253	18.6271	26.1205	60.8574	16.8680	39.0856	1515.3323
	9.1901	19.3982	26.1781	60.7933	16.8795	38.9514	1515.3077
10.7827	20.1166	26.1802	60.7897	16.8919	38.8545	1515.2704	
2 P CT	0.3222	10.4573	25.8560	60.9917	16.7498	39.4888	1515.8747
	1.3615	11.5052	25.8991	60.9376	16.7674	39.4679	1515.7475
	2.6105	12.7644	25.9095	60.8801	16.7789	39.3946	1515.7004
	3.7450	13.9083	25.9490	60.8156	16.7968	39.3388	1515.6173
	4.8506	14.0229	25.9751	60.7705	16.8116	39.3141	1515.5862
	5.8709	15.7854	25.9904	60.7342	16.8198	39.2785	1515.5560
	6.0146	16.1965	26.0183	60.7076	16.8271	39.2002	1515.5347
	7.6509	17.4531	26.0722	60.6813	16.8552	39.2160	1515.5062
	8.4316	18.6334	26.1064	60.6381	16.8647	39.1259	1515.4740
	9.5635	19.7746	26.1396	60.5899	16.8912	39.0588	1515.4196
	10.7413	20.9621	26.1697	60.5755	16.9092	39.0398	1515.3337
	11.9040	21.1343	26.1999	60.4886	16.9177	38.9993	1515.2763
12.3433	22.6782	26.2155	60.4549	16.9520	38.9123	1515.2060	

	13.1043	23.3445	26.2202	60.3801	16.9205	38.8531	1515.1498
	14.2948	24.5448	26.2881	60.3294	16.9563	38.8069	1515.1014
	15.4278	25.6871	26.2986	60.3114	16.9639	38.7775	1515.0662
	16.4720	26.7399	26.3213	60.2923	16.9877	38.7537	1515.0080
	17.4939	27.7702	26.3520	60.2217	16.9988	38.7096	1514.9753

	18.6295	28.9152	26.3785	60.1983	17.0000	38.6876	1514.9033
	19.7922	29.0874	26.3867	60.1578	17.0210	38.6232	1514.8869
	20.9063	30.2107	26.4083	60.1035	17.0477	38.5898	1514.7132
	22.0304	31.3440	26.4470	60.0895	17.1794	38.5583	1514.5885
	23.2079	32.5312	26.4684	60.0050	17.1987	38.4960	1514.4387
	24.3631	33.6959	26.4841	59.9884	17.2182	38.4285	1514.3608
	25.4581	34.7999	26.5192	59.9691	17.2327	38.3677	1514.3146
	26.5882	35.9393	26.5203	59.9188	17.2668	38.3184	1514.2831
	27.7495	36.1102	26.5565	59.9007	17.2919	38.2669	1514.2765
	28.8709	37.1298	26.5829	59.8824	17.3093	38.2139	1514.1241
	29.6523	38.2478	26.5948	59.8535	17.3445	38.1845	1514.0842
	30.5412	39.1230	26.6114	59.8195	17.3778	38.1568	1514.0589
	31.5231	40.0124	26.6203	59.8050	17.3985	38.1124	1514.0125
	32.4125	41.4578	26.6425	59.7884	17.4157	38.0985	1513.9689
	33.4452	42.7865	26.6569	59.7691	17.4568	38.0625	1513.9147
	34.1024	43.4258	26.6657	59.7188	17.4952	38.0127	1513.8856
	35.4785	44.9653	26.6805	59.7007	17.5238	38.9856	1513.8547
	36.6789	45.2145	26.6983	59.6824	17.5736	38.9467	1513.7895
2 D CT	0.3112	10.9100	25.9095	61.0153	16.7535	39.4684	1515.8872
	1.8515	11.2009	25.9279	60.9980	16.7996	39.4154	1515.7327
	2.2442	12.4033	25.9337	60.9444	16.8044	39.4035	1515.6943
	3.3816	13.5501	25.9445	60.9017	16.8258	39.3884	1515.6360
	4.5022	14.6799	25.9511	60.8800	16.8560	39.3757	1515.6085
	5.5703	15.7568	25.9742	60.8757	16.8818	39.3374	1515.5556
	6.6849	16.8806	26.0030	60.8235	16.8987	39.3072	1515.5165
	7.7568	17.9613	26.0393	60.7613	16.9063	39.2729	1515.4854
	8.7991	18.0122	26.0872	60.7046	16.9209	39.2649	1515.4344
	9.8200	19.0414	26.1334	60.6894	16.9445	39.2601	1515.3798
	10.8637	20.0937	26.1741	60.6375	16.9696	39.2266	1515.3010
	11.9392	21.1780	26.2012	60.6022	16.9946	39.1941	1515.2600
	12.9704	22.2178	26.2440	60.5827	17.0590	39.1852	1515.2171
	13.9889	23.2446	26.2834	60.5717	17.0917	39.1366	1515.1726

14.9824	24.2463	26.3173	60.5229	17.1311	39.1101	1515.1225
15.9746	25.2467	26.3403	60.4990	17.1497	39.0804	1515.1154
16.9794	26.2598	26.3996	60.4834	17.1687	39.0773	1515.0583
17.9497	27.2380	26.4195	60.4426	17.2455	39.0637	1514.9450
18.9414	28.2379	26.4444	60.4272	17.2598	39.0371	1514.9040
19.8655	29.1696	26.4665	60.3529	17.3125	39.0093	1514.8529
20.6473	30.9578	26.5006	60.3064	17.3955	38.9894	1514.8016
21.6233	31.9418	26.5292	60.2166	17.4770	38.9325	1514.7853
22.5842	32.9106	26.5721	60.2057	17.5293	38.9077	1514.6467
23.5706	33.9051	26.5975	60.1752	17.5694	38.8714	1514.4802
24.6263	34.9695	26.6174	60.1423	17.6373	38.8394	1514.4277

25.6975	35.0495	26.6387	60.1237	17.7218	38.8090	1514.3547	
26.7567	36.1174	26.6449	60.0919	17.7846	38.7630	1514.3142	
27.8323	37.2018	26.6648	60.0396	17.8488	38.7270	1514.2777	
28.8761	38.2542	26.6876	60.0034	17.8808	38.6531	1514.2589	
29.9414	39.3283	26.7081	59.9554	17.9092	38.6306	1514.2042	
30.9949	40.3905	26.7204	59.9154	17.9208	38.5970	1514.1712	
31.0251	41.4292	26.7309	59.8819	17.9438	38.5562	1514.0983	
32.9773	42.3891	26.7597	59.8475	17.9648	38.5015	1514.0078	
33.9589	43.3788	26.7776	59.8025	17.9951	38.4945	1513.9238	
34.9550	44.3831	26.7891	59.7673	18.0569	38.4532	1513.8648	
35.9260	45.3621	26.7943	59.7018	18.1803	38.4365	1513.7515	
36.9167	46.3610	26.8101	59.6708	18.2692	38.3801	1513.7026	
37.8524	47.3044	26.8510	59.6258	18.2819	38.3740	1513.6846	
38.8484	48.3085	26.8843	59.6147	18.2925	38.3395	1513.5586	
39.5106	49.9761	26.9262	59.5805	18.3055	38.2668	1513.4068	
40.5082	50.9737	26.9444	59.5244	18.3639	38.2181	1513.3883	
41.1643	51.9698	26.9606	59.5064	18.3930	38.1941	1513.2487	
42.5246	52.5632	26.9765	59.4818	18.4125	38.1752	1513.1254	
43.7856	53.4526	26.9991	59.4508	18.4259	38.1245	1513.0568	
44.1245	54.2103	27.0002	59.4258	18.4632	38.1058	1512.9129	
45.2356	55.1204	27.0504	59.4067	18.4968	38.0845	1512.8526	
46.4572	56.4756	27.0915	59.3975	18.5126	38.0752	1512.7214	
47.0124	57.1458	27.1168	59.3745	18.5548	38.0556	1512.6751	
48.8085	58.9563	27.1406	59.3562	18.5896	38.0125	1512.5120	
λ	0.3021	10.3748	25.8910	60.9655	16.7540	39.4753	1515.8653
β	1.5871	11.7409	25.9258	60.9013	16.7667	39.4563	1515.7322
γ	2.4147	12.5753	25.9356	60.8960	16.8098	39.4468	1515.7030

3.3717	13.5402	25.9525	60.8854	16.8285	39.4175	1515.6704
4.2225	14.3979	25.9756	60.8555	16.8491	39.3975	1515.5448
5.1800	15.3633	26.0656	60.8446	16.8537	39.3812	1515.5047
6.6875	16.8832	26.0923	60.8053	16.8862	39.3564	1515.4827
7.2446	17.4449	26.1162	60.7899	16.9309	39.3001	1515.4245
8.6673	18.8793	26.1484	60.7548	16.9492	39.2834	1515.3091
9.1574	19.3734	26.1923	60.7341	16.9899	39.2622	1515.2734
10.6554	20.8837	26.2287	60.6754	16.9936	39.2269	1515.2000
11.4418	21.6766	26.2768	60.6246	17.0293	39.1907	1515.1848
12.2200	22.4611	26.2869	60.5929	17.0624	39.1527	1515.0429
13.2433	23.4929	26.3156	60.5549	17.0945	39.1404	1514.9016
14.9841	24.2480	26.3418	60.5128	17.1157	39.1032	1514.8696
15.8944	25.1658	26.3700	60.4924	17.1392	39.0670	1514.7429
16.9070	26.1949	26.4043	60.4560	17.1737	39.0296	1514.6885
17.6094	27.9031	26.4205	60.4272	17.2266	38.9901	1514.6494
18.2860	28.5852	26.4394	60.3704	17.2920	38.9414	1514.6367
19.6766	29.9873	26.4721	60.3119	17.3100	38.9099	1514.5178
20.6619	30.9807	26.4892	60.2734	17.3707	38.8965	1514.4805
21.1022	31.4247	26.5022	60.2528	17.4177	38.8875	1514.4473
22.3843	32.7172	26.5296	60.2368	17.4786	38.8568	1514.3746
23.0604	33.3990	26.5460	60.2093	17.5076	38.8290	1514.2087
24.3182	34.6671	26.5505	60.1879	17.5394	38.8059	1514.1801
25.5910	35.9503	26.5567	60.1688	17.5643	38.7767	1514.0611
26.8739	36.6489	26.5876	60.1545	17.5934	38.7661	1513.9128
27.6275	37.0036	26.6059	60.1125	17.6299	38.7097	1513.8601
28.4266	38.8092	26.6335	60.0790	17.6691	38.6855	1513.7388
29.1072	39.4954	26.6538	60.0319	17.7196	38.6338	1513.7043
30.8867	40.2813	26.6714	59.9543	17.7763	38.6033	1513.5813
31.6945	41.0958	26.6833	59.9065	17.8308	38.5757	1513.5328
32.0479	42.4521	26.6931	59.8466	17.8851	38.5596	1513.4925
33.1098	43.5145	26.7172	59.8056	17.9031	38.5281	1513.4560
34.9723	44.3842	26.7350	59.7632	17.9551	38.4910	1513.3927
35.5215	45.9378	26.7481	59.7204	17.9928	38.4491	1513.3404
36.1669	46.5886	26.7793	59.6825	18.0203	38.4090	1513.2006
37.8260	47.2530	26.8005	59.6192	18.0749	38.3825	1513.1770
38.4379	48.8700	26.8381	59.5732	18.1561	38.3463	1513.1492
39.0750	49.5123	26.8404	59.5294	18.1868	38.3051	1513.0048
40.7309	50.1736	26.8615	59.4918	18.2091	38.2771	1512.9775
41.4412	51.8898	26.8706	59.4567	18.2243	38.2167	1512.9183

42.0604	52.5141	26.9038	59.4355	18.2548	38.2079	1512.8958
43.2253	53.6803	26.9236	59.4185	18.2796	38.1820	1512.7624
44.9345	54.3954	26.9481	59.3790	18.3060	38.1438	1512.7355
45.6027	55.0690	26.9892	59.3363	18.3383	38.1266	1512.5784
46.0790	56.5492	27.0052	59.3151	18.3442	38.0865	1512.5000
47.9303	57.5405	27.0325	59.2605	18.3847	38.0446	1512.4844
48.1245	58.4536	27.0927	59.2236	18.4052	38.0021	1512.3752
49.5247	59.4127	27.1053	59.1985	18.4456	37.9856	1512.3452
50.5238	60.7523	27.1488	59.1458	18.4985	37.9347	1512.3075
51.4579	61.5205	27.1873	59.1158	18.5247	37.8995	1512.2845
52.4238	62.4520	27.2145	59.0895	18.5789	37.8820	1512.2124
53.7563	63.4528	27.2746	59.0562	18.6035	37.8562	1512.1985
54.1023	64.8255	27.3021	59.0048	18.6383	37.8266	1512.1420
55.7562	65.4502	27.3392	58.9862	18.6671	37.7856	1512.1021
56.4758	66.4523	27.3486	58.9634	18.6820	37.7726	1512.0547

Tablo 62. CTD Verileri (09 Aralık 2016)

İST NO	Derinlik	Basınç	Yoğunluk	İletkenlik	Sıcaklık	Tuzluluk	Ses Hızı
	(metre)	Bar	sigma-t	mS/cm	(°C)	(psu)	m/s
ε D CT	0.3017	10.8702	25.9087	60.9310	16.7413	39.4519	1515.8562
	1.8538	12.0016	25.9266	60.8837	16.7527	39.4178	1515.7268
	2.0521	13.2097	25.9317	60.8507	16.7746	39.3925	1515.6984
	3.2017	14.3687	25.9535	60.8237	16.7984	39.3684	1515.5491
	4.3458	15.5223	25.9772	60.7682	16.8266	39.3395	1515.5379
	5.6311	16.6467	26.0091	60.7350	16.8533	39.3169	1515.4066
ε D CT	0.3627	10.4982	25.8857	60.9518	16.7361	39.4447	1515.8705
	1.2307	11.3734	25.8931	60.9160	16.7730	39.4301	1515.7855
	2.5134	12.6666	25.9257	60.9080	16.7923	39.4216	1515.6158
	3.7716	13.9351	25.9456	60.8820	16.8131	39.4090	1515.6073
	4.9447	14.1178	25.9520	60.8386	16.8509	39.3932	1515.5705
	5.2451	15.8564	25.9754	60.7951	16.8741	39.3811	1515.0032
	6.1135	16.2963	25.9885	60.7713	16.8906	39.3714	1514.9891
	7.2970	17.4895	26.0028	60.7380	16.9085	39.3521	1514.8028
	8.5054	18.7078	26.0363	60.6923	16.9155	39.3490	1514.7379
	9.6404	19.8522	26.0552	60.6583	16.9449	39.3370	1514.6922
	10.8064	20.0277	26.0778	60.6104	16.9506	39.3182	1514.4618
	11.9618	21.1926	26.0834	60.5862	16.9718	39.2869	1514.3386
	12.1706	22.3610	26.1037	60.5569	16.9894	39.2741	1514.2934
	13.7689	23.9900	26.1242	60.5296	17.0111	39.2548	1514.2510
	14.5676	24.7952	26.1378	60.5005	17.0498	39.2439	1514.2411
	15.5452	25.5247	26.1523	60.4852	17.0998	39.2145	1514.1024
	16.4278	26.5421	26.1741	60.4257	17.1245	39.1975	1513.9536
	17.5368	27.3254	26.1852	60.4027	17.1758	39.1245	1513.9037
	18.1024	28.2014	26.2085	60.3896	17.2031	39.1025	1513.7752
	19.4573	29.4235	26.2225	60.3742	17.2247	39.0875	1513.6520
	20.1048	30.1023	26.2423	60.3410	17.2568	39.0124	1513.4785
	21.7532	31.2451	26.2646	60.3017	17.2899	38.9567	1513.3985
	22.1045	32.1045	26.2924	60.2875	17.3347	38.9456	1513.3024
	23.4785	33.4785	26.3192	60.2512	17.3456	38.9037	1513.2875
	24.4567	34.1102	26.3235	60.2147	17.3789	38.8845	1513.2145
	25.4237	35.3562	26.3436	60.1875	17.3978	38.8237	1513.1876
26.7426	36.0454	26.3605	60.1124	17.4256	38.7986	1513.1127	

	27.1024	37.4586	26.3916	60.0968	17.4896	38.7720	1513.0756
	28.4789	38.5328	26.4159	60.0412	17.5367	38.7024	1513.0124
	29.4527	39.5234	26.4356	60.0014	17.5784	38.6854	1512.9567
	30.2410	40.4021	26.4451	59.9856	17.5962	38.6421	1512.8875
	31.1147	41.7541	26.4597	59.9563	17.6124	38.6124	1512.7521
	32.7586	42.1235	26.4775	59.9021	17.6420	38.6037	1512.5687
	33.1023	43.7652	26.4924	59.8875	17.6537	38.5874	1512.4721
	34.7542	44.2301	26.5255	59.8521	17.6895	38.5741	1512.2415
	35.1759	45.1568	26.5300	59.8024	17.7001	38.5532	1512.1578
7 CT	0.3576	10.3922	25.8786	60.9591	16.7265	39.4357	1515.8666
	1.3466	11.4901	25.8827	60.9096	16.7387	39.3960	1515.7764
	2.5509	12.7044	25.9023	60.8795	16.7506	39.3257	1515.6581
	3.6594	13.8219	25.9284	60.8340	16.7786	39.3037	1515.5830
	4.6059	14.7763	25.9542	60.7955	16.7916	39.2845	1515.5238
	5.5889	15.7674	25.9723	60.7324	16.8036	39.2534	1515.4390
	6.5461	16.7324	25.9886	60.6809	16.8192	39.2174	1515.4101
	7.2916	17.4841	26.0036	60.6641	16.8216	39.2088	1515.3588
	8.3301	18.5311	26.0823	60.6331	16.8549	39.1873	1515.3273
	9.3914	19.6011	26.1096	60.5838	16.8883	39.1563	1515.2930
	10.5826	20.8021	26.1224	60.5495	16.8970	39.1114	1515.2864
	11.7926	22.0220	26.1463	60.5204	16.9067	39.0799	1515.1847
	12.9874	23.2267	26.1542	60.4922	16.9239	39.0335	1515.1087
	13.1135	24.3620	26.2165	60.4642	16.9442	39.0173	1515.0949
	14.2751	25.5332	26.2523	60.3851	16.9533	38.9868	1515.0043
	15.4314	26.6990	26.2745	60.3702	16.9793	38.9770	1514.9553
	16.5441	27.8208	26.3085	60.3001	16.9831	38.9105	1514.8407
	17.6468	28.9326	26.3324	60.2804	17.0086	38.8819	1514.7698
	18.6097	29.9034	26.3545	60.2715	17.0414	38.8557	1514.5114
	19.6001	30.9019	26.3647	60.2556	17.0956	38.8455	1514.4671
	20.6553	31.9658	26.3947	60.2258	17.1382	38.8052	1514.3865
	21.5719	32.8900	26.4065	60.1928	17.1852	38.7791	1514.3074
	22.6736	34.0007	26.4225	60.1681	17.2046	38.7502	1514.2785
	23.8030	35.1394	26.4418	60.1289	17.2294	38.7110	1514.1875
	24.9420	36.2878	26.4757	60.0867	17.2476	38.6818	1514.0986
	25.0824	37.4376	26.4933	60.0537	17.2609	38.6704	1513.9856
	26.2185	38.6133	26.5121	60.0117	17.2757	38.6104	1513.9145
	27.5889	39.7674	26.5380	59.9352	17.3245	38.5524	1513.8856
28.5461	40.7324	26.5732	59.9034	17.3569	38.5124	1513.6574	
29.2916	41.4841	26.5843	59.8759	17.3874	38.4875	1513.6038	

30.3301	42.5311	26.6054	59.8563	17.4125	38.4523	1513.5742
31.3914	43.6011	26.6306	59.8127	17.4456	38.4420	1513.5037
32.5826	44.8021	26.6800	59.7986	17.4879	38.4075	1513.3896
33.7926	45.0220	26.7025	59.7752	17.5123	38.3872	1513.2745
34.9874	46.2267	26.7232	59.7524	17.5578	38.3567	1513.1124
35.1135	47.3620	26.7521	59.7234	17.5895	38.3347	1513.0457
36.2751	48.5332	26.7783	59.6854	17.5986	38.3104	1513.0014
37.4314	49.6990	26.8036	59.6752	17.6237	38.2975	1512.9895
38.5441	50.8208	26.8365	59.6321	17.6574	38.2876	1512.9037
39.6468	51.9326	26.8534	59.6037	17.6695	38.2568	1512.8756

40.6097	52.9034	26.9032	59.5896	17.6985	38.2347	1512.6852	
41.6001	53.9019	26.9496	59.5567	17.7015	38.1967	1512.5124	
42.6553	54.9658	26.9796	59.5031	17.7352	38.1756	1512.4876	
43.5719	55.8900	26.9906	59.4862	17.7722	38.1174	1512.4235	
44.6736	56.0007	27.0288	59.4278	17.7850	38.0986	1512.3058	
45.8030	57.1394	27.0715	59.3954	17.8004	38.0578	1512.2745	
46.9420	58.2878	27.1180	59.3741	17.8361	38.0023	1512.2048	
47.0824	59.4376	27.1652	59.3327	17.8542	37.9785	1512.1875	
48.2185	60.6133	27.1894	59.3024	17.8896	37.9563	1512.0985	
49.1324	61.4527	26.2215	59.2875	17.9001	37.9312	1513.0014	
г СТ	0.3693	10.4040	25.8669	61.0152	16.7366	39.4402	1515.8523
	1.2165	11.3590	25.8918	60.9965	16.7474	39.4051	1515.7514
	2.5158	12.6690	25.9262	60.9035	16.7793	39.3738	1515.6781
	3.7491	13.9124	25.9845	60.8841	16.7967	39.3624	1515.6302
	4.0490	14.2230	26.0024	60.8630	16.8120	39.3347	1515.5047
	5.2171	15.4007	26.0230	60.8120	16.832	39.3065	1515.4895
	6.5765	16.5192	26.0757	60.7851	16.8487	39.2538	1515.4445
	7.6598	17.8250	26.1127	60.7412	16.8678	39.2155	1515.3862
	8.6673	18.8793	26.1551	60.7014	16.9024	39.1945	1515.3511
	9.1574	19.3734	26.1903	60.6895	16.9563	39.1563	1515.2563
	10.6554	20.8837	26.2218	60.6325	16.9862	39.1034	1515.1785
	11.4418	21.6766	26.2623	60.6074	17.0012	39.0876	1515.1014
	12.2200	22.4611	26.2914	60.5789	17.0751	39.0532	1515.0785
	13.2433	23.4929	26.3200	60.5452	17.1027	39.0011	1514.9547
	14.9841	24.2480	26.3321	60.5078	17.1896	38.9567	1514.8856
	15.8944	25.1658	26.3751	60.4862	17.2247	38.9235	1514.8021
	16.9070	26.1949	26.3832	60.4420	17.2753	38.9021	1514.6320
17.6094	27.9031	26.4032	60.4024	17.3048	38.8852	1514.5874	

18.2860	28.5852	26.4351	60.3851	17.3378	38.8564	1514.5128
19.6766	29.9873	26.4427	60.3352	17.3687	38.8423	1514.4879
20.6619	30.9807	26.4762	60.2968	17.4017	38.8137	1514.4214
21.1022	31.4247	26.5056	60.2630	17.4452	38.7892	1514.3562
22.3843	32.7172	26.5114	60.2241	17.4896	38.7720	1514.2852
23.0604	33.3990	26.5285	60.2001	17.5127	38.7126	1514.1301
24.3182	34.6671	26.5527	60.1974	17.5452	38.6853	1514.0985
25.5910	35.9503	26.5985	60.1762	17.5892	38.6512	1514.0047
26.8739	36.6489	26.6114	60.1423	17.6001	38.6430	1513.9120
27.6275	37.0036	26.6411	60.1017	17.6347	38.6147	1513.8451
28.4266	38.8092	26.6885	60.0896	17.6786	38.5876	1513.8102
29.1072	39.4954	26.7067	60.0674	17.7011	38.5521	1513.7956
30.8867	40.2813	26.7354	60.0021	17.7375	38.5430	1513.7562
31.6945	41.0958	26.7589	59.9856	17.7723	38.5221	1513.6327
32.0479	42.4521	26.7802	59.9645	17.8024	38.5001	1513.5982
33.1098	43.5145	26.8011	59.9521	17.8567	38.4875	1513.4712
34.9723	44.3842	26.8185	59.9032	17.9037	38.4425	1513.3238
35.5215	45.9378	26.8317	59.8865	17.9534	38.4240	1513.1896
36.1669	46.5886	26.8401	59.8521	17.9937	38.3950	1513.1245
37.8260	47.2530	26.8862	59.8462	18.0452	38.3753	1513.0035
38.4379	48.8700	26.9047	59.8230	18.0975	38.3378	1512.9568
39.0750	49.5123	26.9285	59.7985	18.1423	38.3114	1512.9051
40.7309	50.1736	26.9314	59.7652	18.1785	38.2873	1512.8740
41.4412	51.8898	26.9612	59.7124	18.2018	38.2375	1512.7623
42.0604	52.5141	26.9956	59.6852	18.2637	38.2120	1512.6412
43.2253	53.6803	27.0320	59.6596	18.2856	38.1916	1512.5458
44.9345	54.3954	27.0762	59.5734	18.3124	38.1520	1512.5105
45.6027	55.0690	27.1051	59.5374	18.3258	38.1347	1512.4021
46.0790	56.5492	27.1403	59.4832	18.3896	38.1068	1512.3562
47.9303	57.5405	27.1921	59.4247	18.4001	38.0924	1512.2521
48.1245	58.4536	27.2056	59.3985	18.4425	38.0530	1512.1130
49.5247	59.4127	27.2321	59.3462	18.4986	37.9567	1512.0521
50.5238	60.7523	27.2656	59.2727	18.5127	37.9237	1512.0028
51.4579	61.5205	27.2702	59.2252	18.5538	37.9037	1511.9895
52.4238	62.4520	27.2924	59.1824	18.5985	37.8965	1511.9304
53.7563	63.4528	27.3342	59.1014	18.6234	37.8752	1511.8789
54.1023	64.8255	27.3785	59.0875	18.6642	37.8423	1511.7128
55.7562	65.4502	27.3947	59.0356	18.6896	37.8011	1511.6845
56.8058	66.4523	27.4245	58.9914	18.7011	37.7856	1511.6562

36.2.4 CTD Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

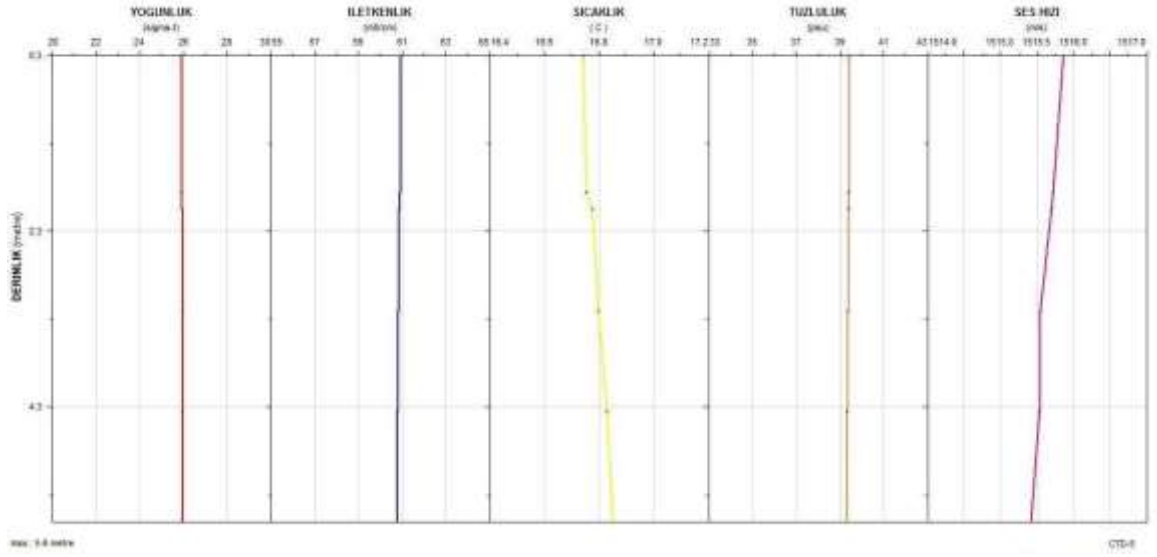
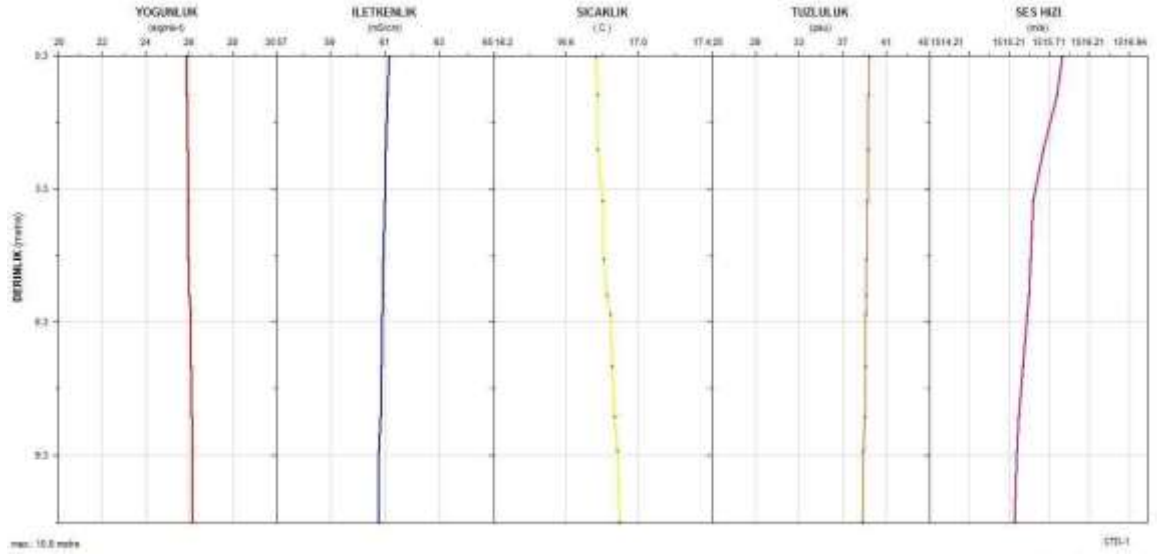
Tablo 60 ve 61’de sayısal değerleri verilen fiziksel oşinografik parametrelerin kullanılması sonucu, yorumlamalara temel olan grafikler elde edilmiştir. Bu grafik ve sayısal sonuçların değerlendirilmesi neticesinde, Ölçüm sahasının fiziksel oşinografik özellikleri için aşağıdaki yorumlamalar yapılmıştır (Grafik 39-42’de görülen grafiklerde üst kısımda olanlar 1.nci, alt kısımda olanlar ise 2.nci gün ölçüm değerlerini göstermektedir).

Yapılan değerlendirmeler sonucu, ölçüm sahasında, Deniz yüzeyinde sıcaklık değişiminin 16,72°C ile 16,76 °C arasında olduğu, deniz tabanında 8 no’lu CTD istasyonunda (56,81 metre derinlikte) ise 18,70°C’ dir ve yüzeyden ölçüm derinliğine kadar pozitif gradyenli bir su tabakası oluşturduğu ölçüm sonuçlarında tespit edilmiştir.

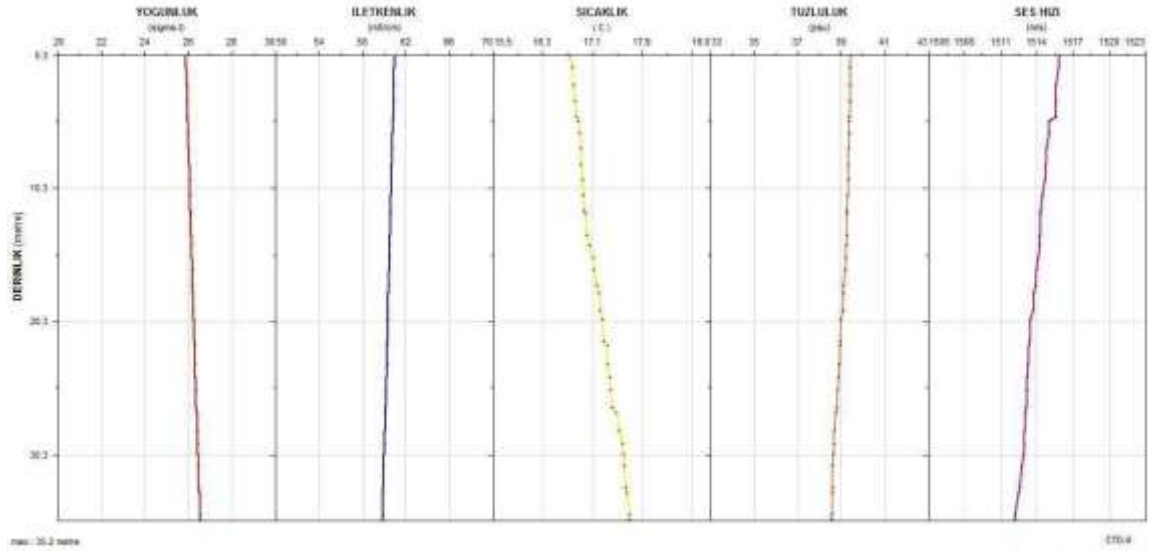
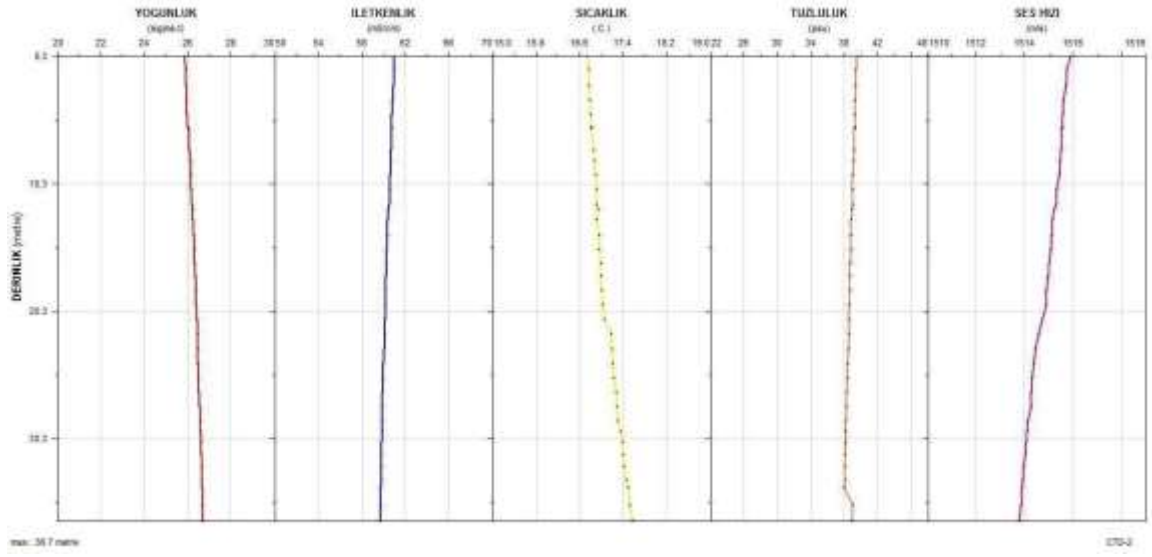
Deniz suyu tuzluluk değişimine bakıldığında; Deniz yüzeyinde tuzluluk değerleri, ‰ 39,43 ile ‰ 39,48 arasında değişmekte olup, deniz yüzeyinden ölçüm derinliğe kadar tuzluluk değerlerinin küçük oranlarda azaldığı gözlenmiştir. 8 nolu istasyonda (56,81 metre derinlikte) ‰ 37,78 değerine ulaştığı ölçüm sonuçlarından tespit edilmiştir.

Deniz suyu yoğunluk parametresinin ölçüm derinliğine doğru değişiminin pozitif gradyen gösterdiği görülmektedir. Deniz yüzeyinde yoğunluk değerinin 25,85 ile 25,90 sigma-t arasında değiştiği, En yüksek yoğunluk değerinin ise deniz tabanında 8 nolu CTD noktasında (56,81 metre derinlikte) 27,42 sigma-t olduğu görülmüştür.

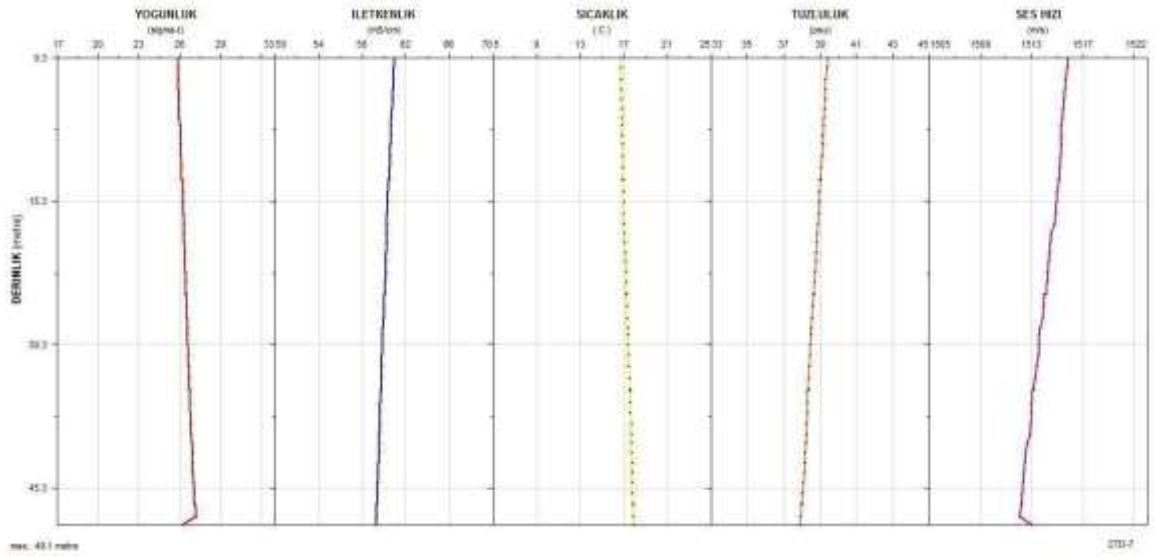
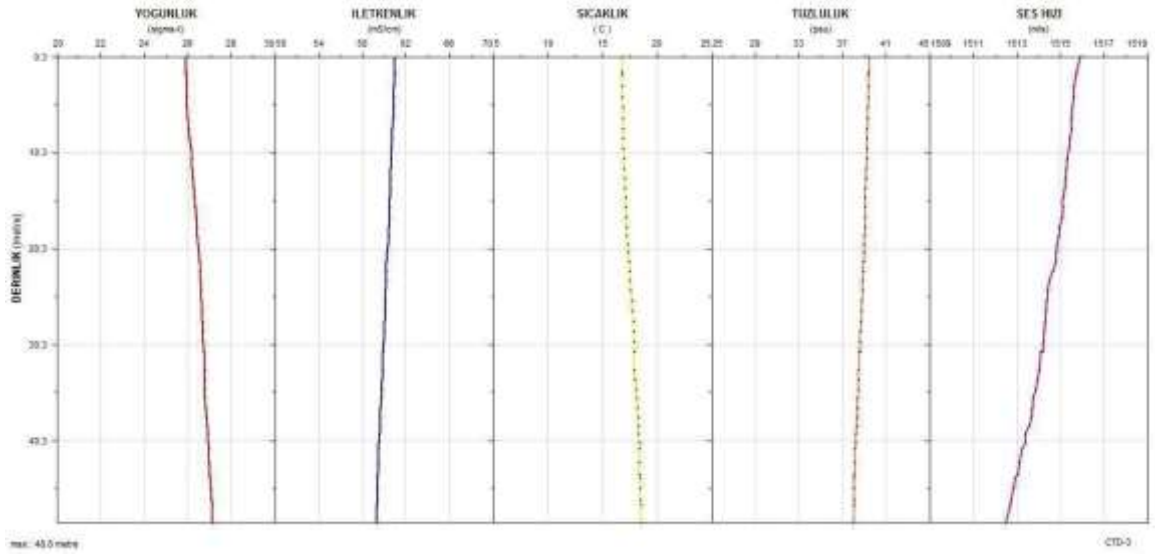
Ölçüm sahasında iki farklı günde 8 CTD noktasında ölçülen fiziksel oşinografik parametreler bir araya getirilip, bu değerlerin bir profil boyunca dağılımını gösteren enine kesit grafiği oluşturularak Grafik 43 a,b,c,d ‘de verilmiştir. Grafik 43’de verilen grafiklerin, üst tarafındakiler 1 nci gün, alt tarafı ise 2 nci gün ölçülen oşinografik parametrelerin değişiminin kesitlerini göstermektedir.



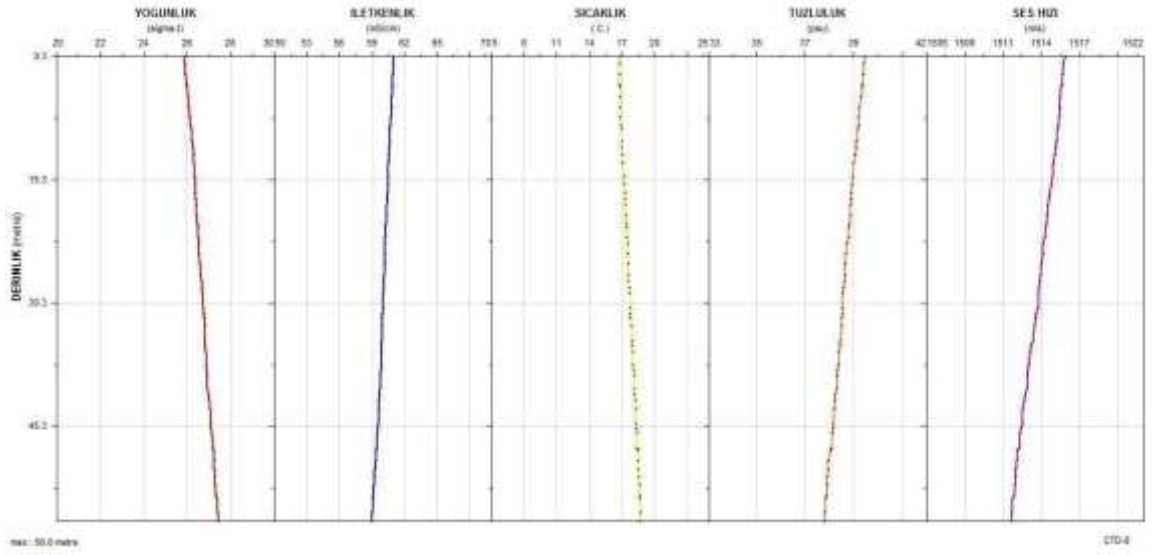
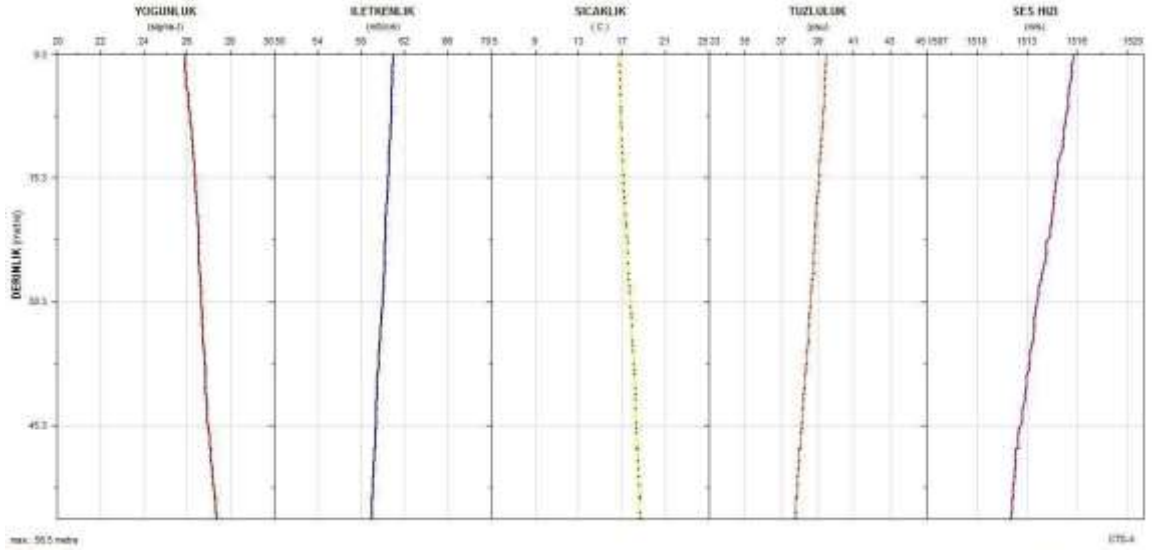
Grafik 39. Yoğunluk, sıcaklık, tuzluluğun derinliğe bağlı değişim grafiği (CTD 1-5).



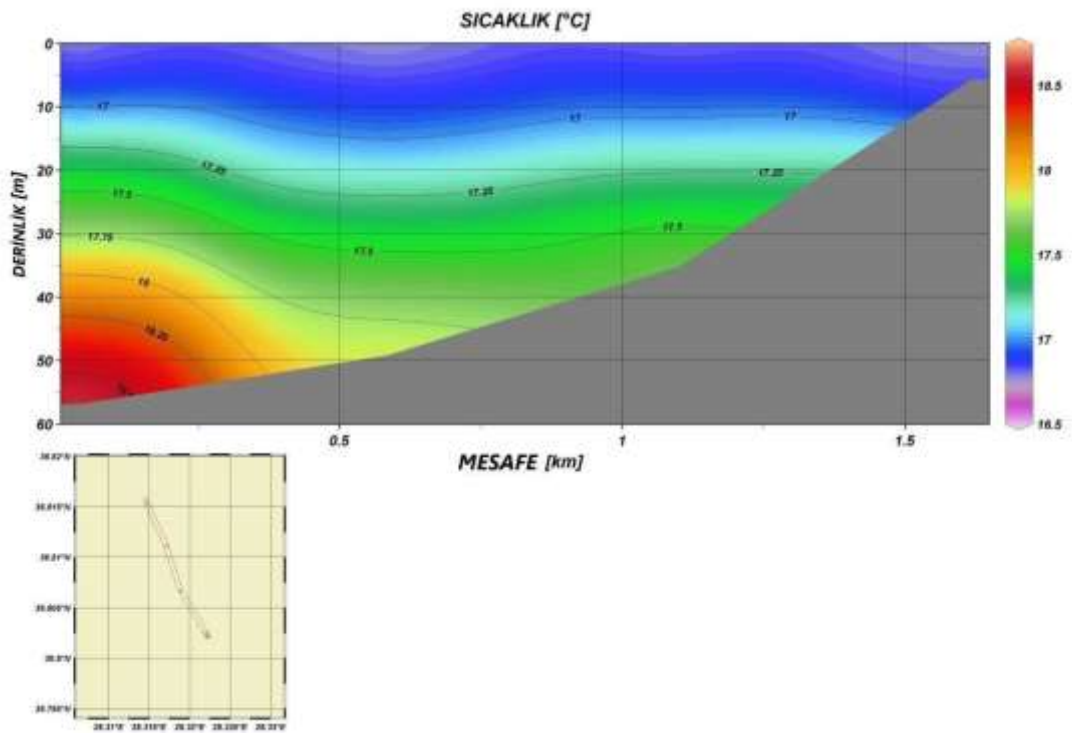
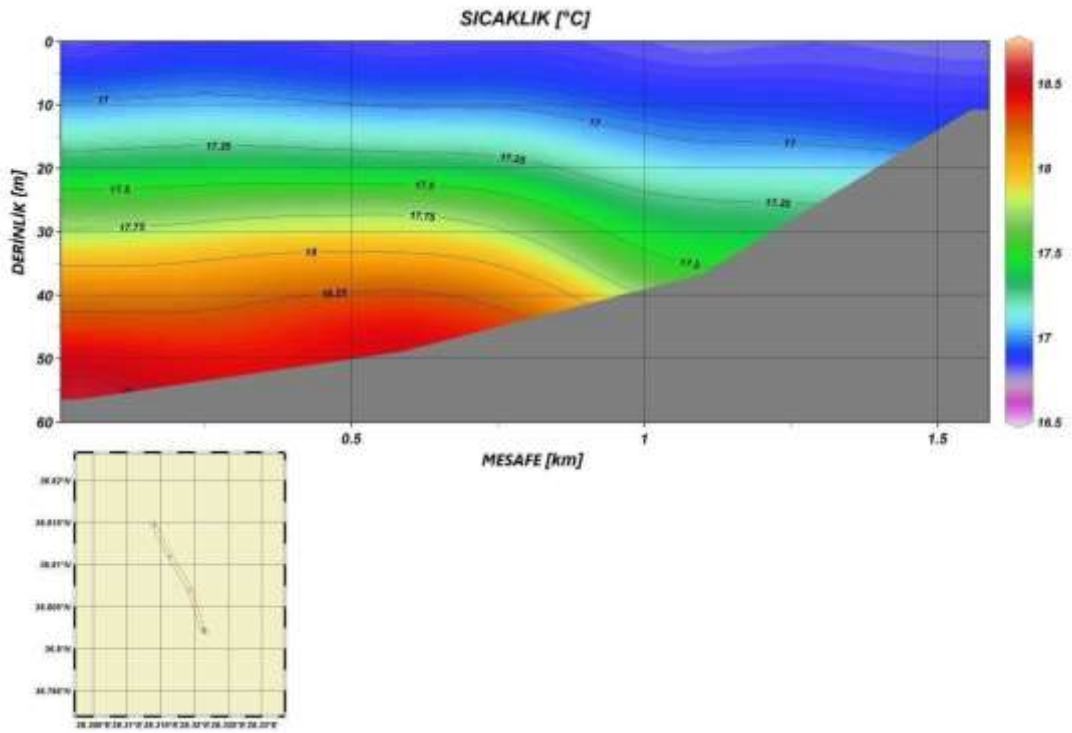
Grafik 40. Yoğunluk, sıcaklık, tuzluluğun derinliğe bağlı değişim grafiği (CTD 2-6).



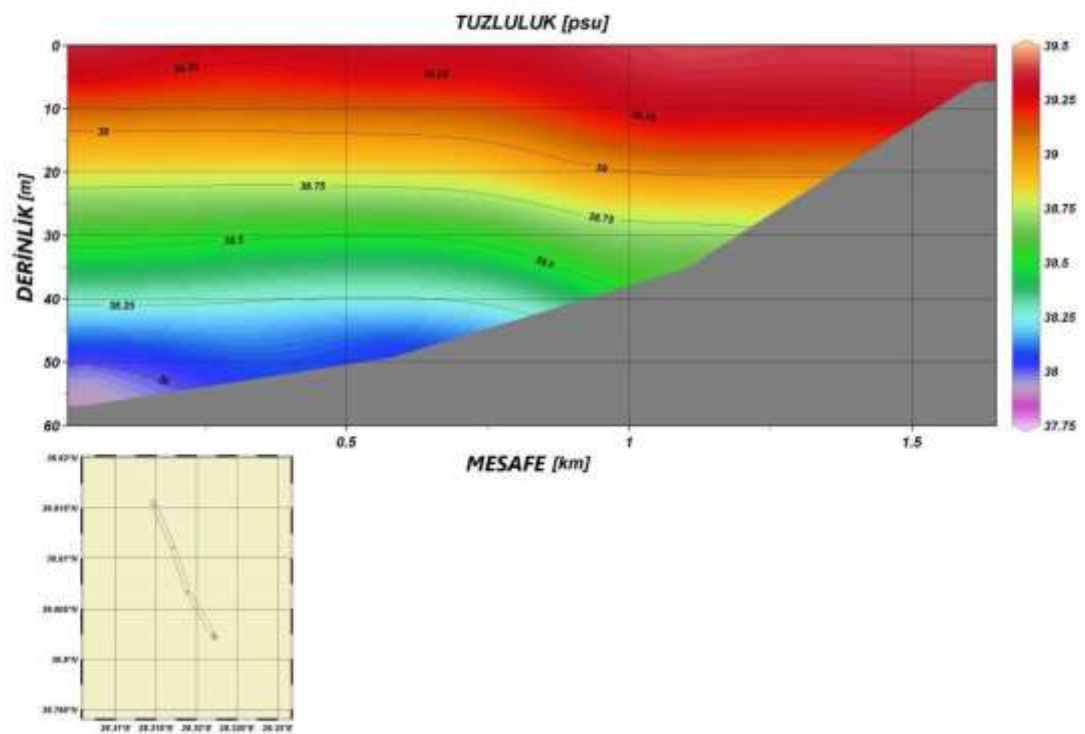
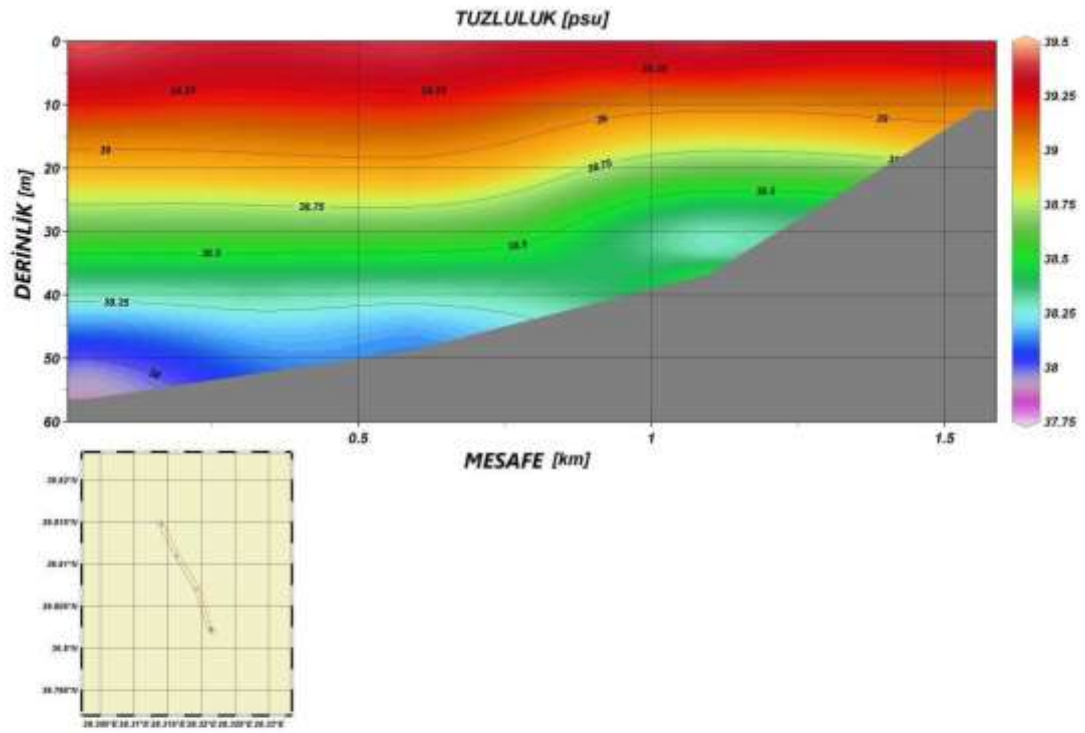
Grafik 41. Yoğunluk, sıcaklık, tuzluluğun derinliğe bağlı değişim grafiği (CTD 3-7).



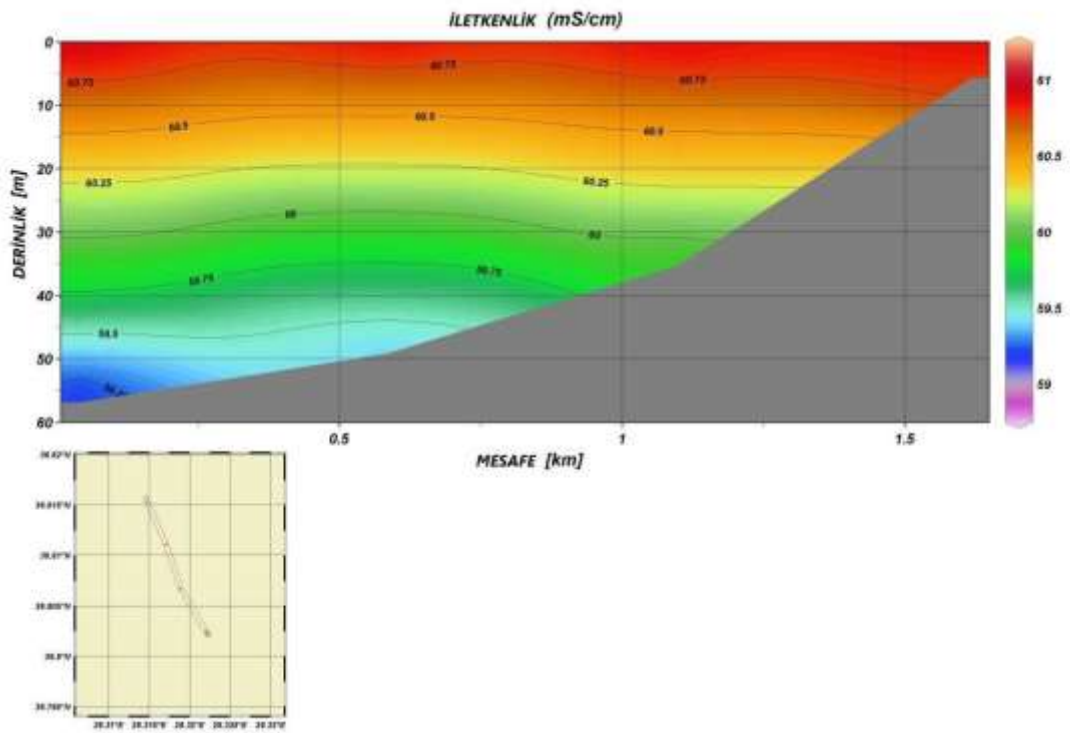
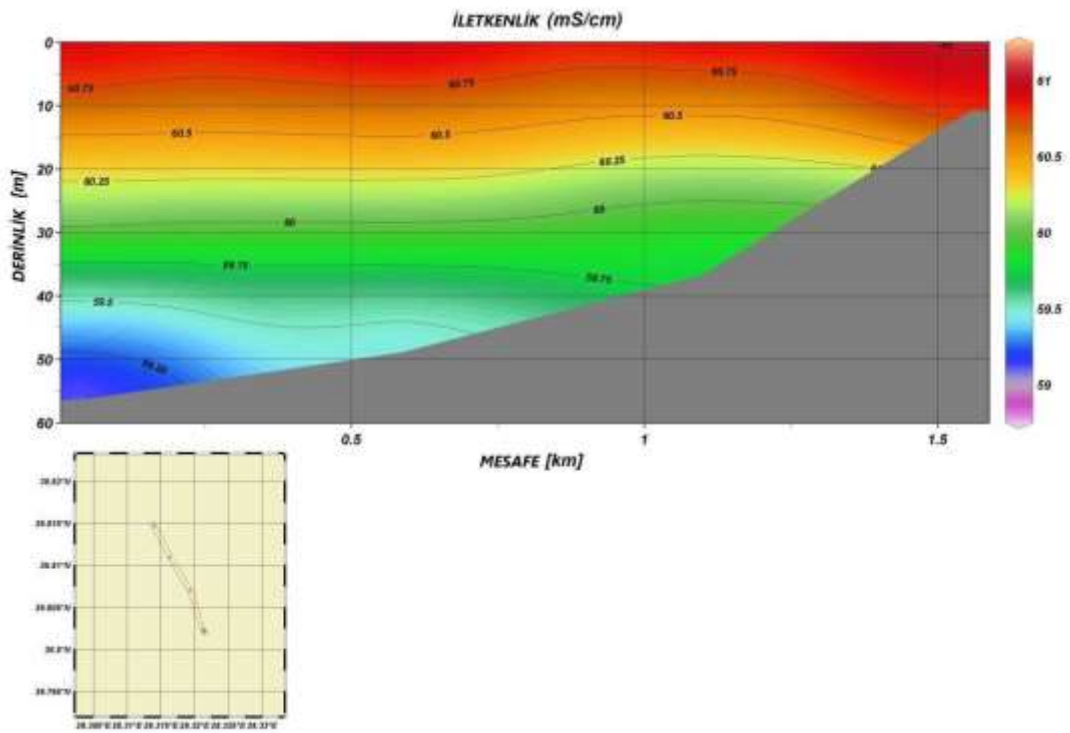
Grafik 42. Yoğunluk, sıcaklık, tuzluluğun derinliğe bağlı değişim grafiği (CTD 4-8).



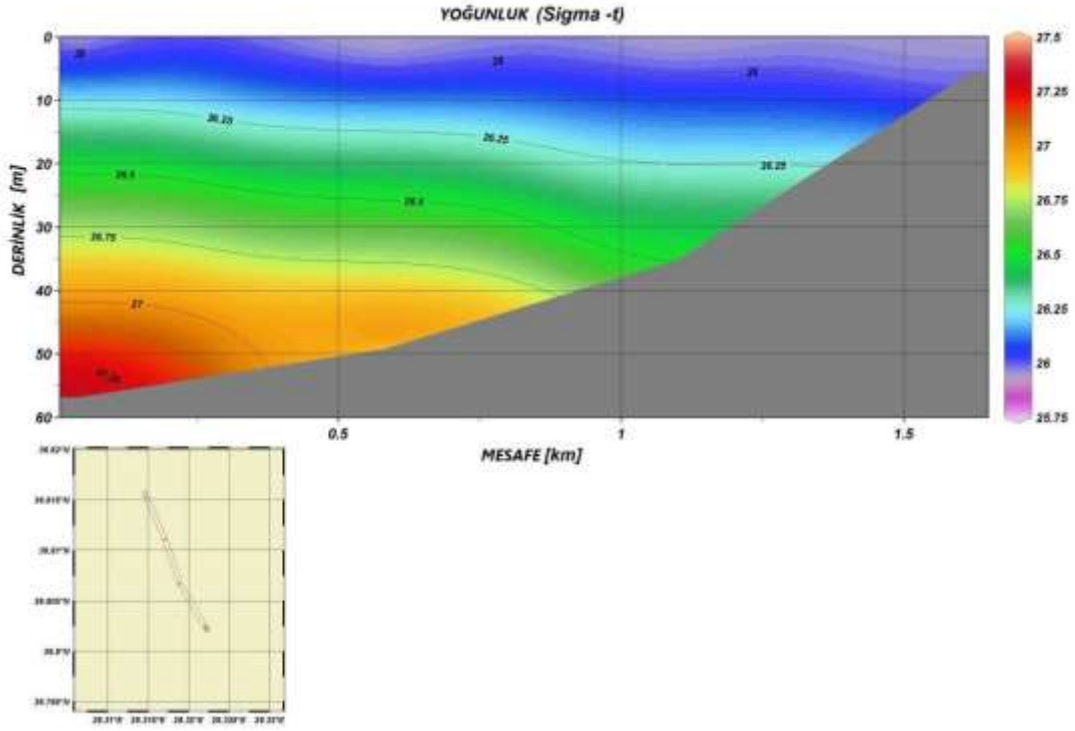
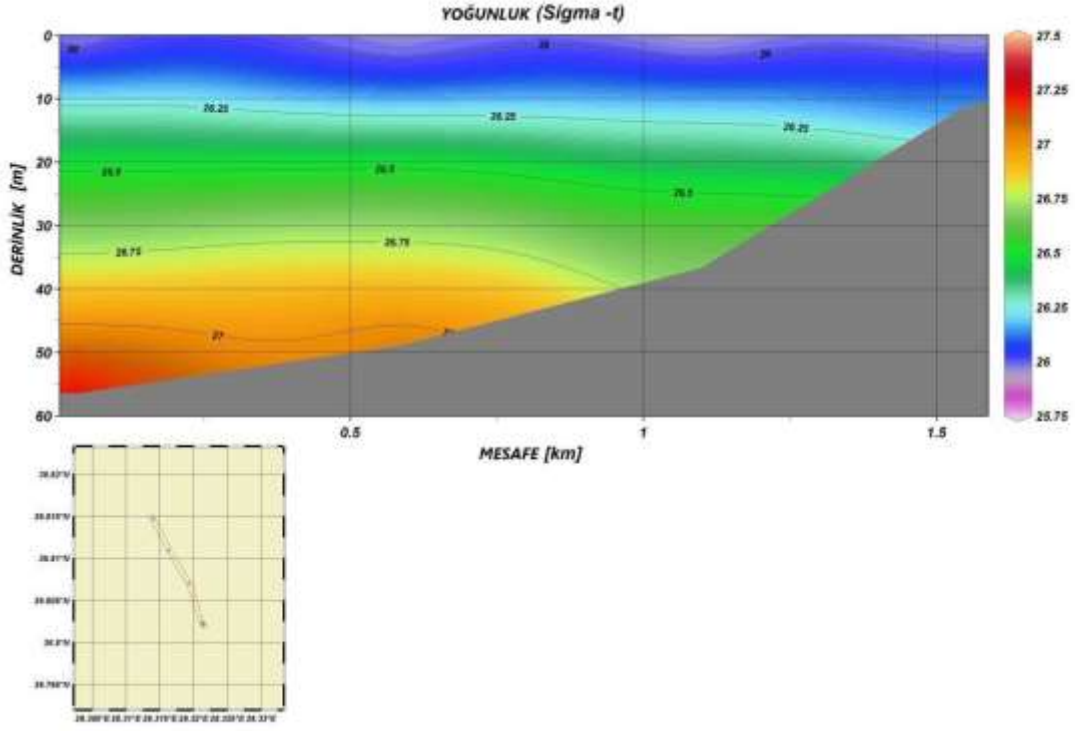
(a)



(b)



(c)



(d)

Grafik 43. (a)Sıcaklık,(b)Tuzluluk,(c)İletkenlik,(d)Yoğunluk değişiminin enine kesit grafiği

37 SONUÇ VE ÖNERİLER

Ölçüm kapsamında gerçekleştirilen hidrografik ve oşinografik ölçümler ve çalışmalardan elde edilen verilerin işlenmesi ve yorumlanması neticesinde aşağıdaki genel sonuçlara varılmıştır.

- a.** Ölçüm bölgesinde yapılan mühendislik sismiği çalışmaları zemin tanımlaması açısından incelendiğinde, zeminde iki sismo-litolojik birimin varlığı tespit edilmiştir. Bunlardan en üstte olanı suya doymuş güncel sedimanları oluşturan düşük yansıtıcı karakterli birim (A). Onun altında ise tavanı kesitlerde süreklilik arz etmeyen B birimi görülmektedir. B birimin ölçüm sahasındaki akustik temeli oluşturan birim olarak kabul edebiliriz.
- b.** Sonar kayıtlarından yorumlanması sonucu, ölçüm bölgesinde deniz tabanının genelde düz ve homojen bir yapıda olduğu ve Deniz tabanı üzerinde doğal olmayan yapı olarak boru hattına rastlanmıştır.
- c.** Ölçüm sahasında deniz tabanı yüzey sedimanının üç litolojik birimden; çakıllı kum (gS), biraz çakıllı kum ((g)S) ve kum (S)'den oluştuğu analiz sonuçlarından tespit edilmiştir.
- d.** Deniz yüzeyinde sıcaklık değişiminin 16,72°C ile 16,76 °C arasında olduğu, deniz tabanında 8 no'lu CTD istasyonunda (56,81 metre derinlikte) ise 18,70°C'dir ve yüzeyden ölçüm derinliğine kadar pozitif gradyenli bir su tabakası oluşturduğu ölçüm sonuçlarından tespit edilmiştir.
- e.** Deniz yüzeyinde tuzluluk değerleri, ‰ 39,43 ile ‰ 39,48 arasında değişmekte olup, deniz yüzeyinden ölçüm derinliğe kadar tuzluluk değerlerinin küçük oranlarda azaldığı gözlenmiştir. 8 nolu istasyonda (56,81 metre derinlikte) ‰ 37,78 değerine ulaştığı ölçüm sonuçlarından tespit edilmiştir.
- f.** Deniz yüzeyinde yoğunluk değerinin 25,85 ile 25,90 sigma-t arasında değiştiği, En yüksek yoğunluk değerinin ise deniz tabanında 8 nolu CTD noktasında (56,81 metre derinlikte) 27,42 sigma-t olduğu görülmüştür.
- g.** Ölçüm sahasında akıntı yönü incelendiğinde, etkin akıntı yönünün 1 nci gün için ortalama yönü 47,09°, akıntı hızının ise 12,86 cm/s, 2 nci gün için yönün ortalama 42,22°, akıntı hızının 13,64

cm/s, 3 ncü gün için yönün ortalama 47,24°,akıntı hızının 14,88 cm/s, 4 ncü gün için yönün ortalama 46,75°,akıntı hızının 13,01 cm/s, 5 nci gün için yönün ortalama 44,15° ve akıntı hızının

13,16 cm/s olduğu tespit edilmiştir.

Bu ölçümlerin ayrıntılı raporları ve tüm verileri ayrıca sunulmuştur. Gazi Üniversitesi veri tabanında bulunan, deniz tabanından itibaren 30-50 metre derinliğe kadar yer altı yapısının düşey ve yanal yöndeki değişimlerin belirlenmesi için yüksek çözünürlüklü deniz dibi sismik yansıma çalışmaları yukarıda sunulmuştur. Bu çalışmalar Gazi Üniversitesi'nin GPS hassas konumlandırma özelliğine sahip ekipmanları ile gerçekleştirilmiştir. Saha ölçümleri kapsamında akıntı ölçümleri gerçekleştirilmiştir. İstatistiki olarak kıyı alanını en iyi temsil eden noktalarda iletkenlik, sıcaklık ve derinlik ölçümlerinin yapılmıştır. Deniz suyunda YSI ölçüm problemleri ile pH, sıcaklık (T), iletkenlik (C), tuzluluk (S), seki derinliği, çözünmüş oksijen (DO), kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) ölçülmüştür. Ölçüm çalışmaları ek olarak sunulan ölçüm raporunda ayrıntılı olarak verilmiştir. Fethiye Körfezi için ölçüm çalışmaları bulguları örnek olarak yönetici özeti şeklinde sunulmuştur.

38 SU KALİTESİ ÖLÇÜM ÇALIŞMALARI: FETHİYE KÖRFEZİ

Çalışma alanı Harita 50'de verilen kıyısal alanını kapsamaktadır. Bu alanda 28 Ocak 2017 tarihinde su kalitesi ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Bu ölçümler Mart 2017 ayında tekrarlanmıştır. Ölüdeniz kıyısal sularında Harita 50'de gösterilen noktalarda sahada yerinde ölçümleme ve su numunesi toplama çalışmaları Gazi Üniversitesi Deniz Bilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi tarafından yürütülmüştür. Noktaların koordinatları ve su derinlikleri Tablo 6363'de verilmiştir. Saha çalışmaları kapsamında, kıyısal su kalitesini ifade eden başlıca fiziksel parametrelerden, su sıcaklığı, tuzluluk, iletkenlik, pH, çözünmüş oksijen, toplam çözünmüş katı madde değerleri, su derinliği boyunca (su yüzeyinden su tabanına dek) her iki metrede bir olmak üzere 20 m kablolu YSI Marka Pro Plus ile ölçümlenmiş ve Tablo 6464'de sunulmuştur. HF Marka Micro TPW Model portatif türbidimetre ile bulanıklık değerleri, Hyrobios Marka seki disk ile seki disk derinlikleri okunmuş, alınan su numunelerinin laboratuvar analizleriyle askıda katı madde değerleri bulunmuş ve

Tablo 6565'de listelenmiştir. Hydrobios su numunesi alma cihazı (Hydrobios water sampler) ile yüzey tabakasından ve -10 m su derinliğinden su numuneleri alınarak, kimyasal

ve mikrobiyolojik parametreler için laboratuvar analizleri yürütülmüştür. Laboratuvarda yapılan analizler ile tespit edilen, amonyum azotu, nitrit azotu, nitrat azotu, toplam fosfat, klorofil-a, kimyasal oksijen ihtiyacı(KOI), biyolojik oksijen ihtiyacı (BOİ) değerleri Tablo 6666'da, toplam koliform, fekal koliform ve *escherichia coli* (E-koli) değerleri

Tablo 6767'de sunulmuştur.

Tablo 63.1. 28 Ocak 2017 Fethiye Ölüdeniz kıyısısal alanı ölçüm noktaları ve koordinatları

Nokta İsmi	Nokta Koordinatı	Su derinliği (m)
O1	36.552853 ⁰ N- 29.090956 ⁰ E	-30
O2	36.553850 ⁰ N- 29.093709 ⁰ E	-10



Harita 50 Fethiye Ölüdeniz kıyısısal alanı su kalitesi ölçümleme noktaları

Tablo 64 Ölüdeniz kıyıs alanda ölçülen fiziksel parametreler

Tarih 2017	Derinlik (m)	No kta	Sıcaklık (°C)	Tuzluluk (ppt)	İletkenlik (µS/cm)	Çözünmüş Oksijen (mg/L)	pH	Toplam Çözünmüş Katı Madde (TDS)(g/L)
28 Ocak	-0,5	O1	16,5	39,31	49229	6,12	7,91	38,2135
28 Ocak	-2	O1	16,5	39,35	49315	6,04	8,01	38,2462
28 Ocak	-4	O1	16,5	39,36	49316	5,94	8,07	38,2464
28 Ocak	-6	O1	16,5	39,36	49318	6,1	8,08	38,2525
28 Ocak	-8	O1	16,5	39,36	49321	6,1	8,10	38,2526
28 Ocak	-10	O1	16,5	39,36	49322	6,04	8,09	38,2523
28 Ocak	-12	O1	16,5	39,36	49320	6,07	8,11	38,2525
28 Ocak	-14	O1	16,4	39,37	49325	6,06	8,11	38,2591
28 Ocak	-16	O1	16,3	39,37	49327	6,02	8,11	38,2596
28 Ocak	-0,5	O2	16,1	39,14	48625	6,19	8,12	38,0705
28 Ocak	-2	O2	16,3	39,27	48936	6,19	8,12	38,1810
28 Ocak	-4	O2	16,2	39,26	48914	6,3	8,13	38,1745
28 Ocak	-6	O2	16,3	39,3	49015	6,24	8,13	38,2071

Tablo 65. Ölüdeniz kıyıs aları bulanıklık, askıda katı madde ve seki disk ölçümleri

Tarih 2017	Derinlik (m)	Nokta	Bulanıklık (Ntu)	Askıda Katı Madde (mg/L)	Seki Disk Derinliği (m)
28 Ocak	-0,5	O1	0,72	8	17
28 Ocak	-10	O1	1,29	21	
28 Ocak	-0,5	O2	1,15	12	-

Tablo 66. Ölüdeniz kıyıs alanda ölçülen kimyasal parametreler

Tarih 2017	Derinlik (m)	No kta	Klorofil-a (µg/L)	Fosfat Fosforu (PO ₄ -P mg/L)	Nitrit Azotu (NO ₂ -N mg/L)	Nitrat Azotu (NO ₃ -N mg/L)	Amonyum Azotu (NH ₄ -N mg/L)	KOİ (mg/L)	BOİ (mg/L)
28 Ocak	-0,5	O1	0,84	0,0074	0,0059	0,0357	0,0123	1,926	0,759
28 Ocak	-10	O1	0,82	0,0068	0,0052	0,0437	0,0049	2,018	0,839
28 Ocak	-0,5	O2	0,96	0,0087	0,0055	0,0317	0,0111	1,900	0,757

Tablo 67. Ölüdeniz kıyısal alanında ölçülen mikrobiyolojik parametreler

Tarih	Tar (m)	Derinlik (m)	Nokta	Toplam Koliform (CFU/100 m/L)	Fekal Koliform (CFU/100 m/L)	E-Coli (CFU/100 m/L)
28 Ocak 2017	-0,5		O1	2	0	0
28 Ocak 2017	-0,5		O2	385	640	0

‘Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği (Sayı: 29797)’ Ek 5, “Tablo 3: Genel kimyasal ve fizikokimyasal parametreler açısından kıyı suları alıcı ortam kalite kriterleri” ne göre, ölçümler değerlendirildiğinde, mevcut alıcı ortam su kalitesi, 7>çözünmüş oksijen(mg/L) >6 aralığında olup ‘İYİ’, 11>fosfor ($\mu\text{g/L}$)>7 aralığında olup ‘ORTA’, nitrit ve nitrat azotları toplamı($\mu\text{g/L}$) >20 olup ‘ZAYIF’ sınıfına girmektedir. Aynı Yönetmeliğin Ek 6, ‘Tablo 7: Ege ve Akdeniz kıyı suları için ötrofikasyon kriterleri’ ne göre, ölçümler değerlendirildiğinde ise, alıcı ortam trofik seviyesi, 11>Fosfor ($\mu\text{g/L}$)>7 aralığında olup ‘ÖTROFİK’, 1>klorofil-a($\mu\text{g/L}$)>0,5 aralığında olup ‘MEZOTROFİK’, seki disk (m) >14 olup ‘OLİGOTROFİK’, nitrit ve nitrat azotları toplamı($\mu\text{g/L}$) >20 olup ‘HİPERTROFİK’ olarak belirlenmektedir. Trofik seviye oligotrofik seviyeden, hipertrofik seviyeye doğru yükselmektedir. Trofik seviyelerden en az iki parametrenin trofik seviyesinin aynı çıkması durumunda, bu trofik seviye geçerlidir. Ancak klorofil-a parametresinin seviyesinin, neticesi aynı olan parametrelerden daha yüksek çıkması durumunda klorofil-a belirleyicidir.

39 SU KALİTESİ ÖLÇÜM ÇALIŞMALARI: BODRUM KIYISAL ALANI

Bodrum Turgutreis kıyısul sularında Harita 51'de gösterilen noktalarda sahada yerinde ölçümleme ve su numunesi toplama çalışmaları yürütülmüştür. Noktaların koordinatları ve su derinlikleri Tablo 68'de verilmiştir. Saha çalışmaları kapsamında, kıyısul su kalitesini ifade eden başlıca fiziksel parametrelerden, su sıcaklığı, tuzluluk, iletkenlik, pH, çözünmüş oksijen, toplam çözünmüş katı madde değerleri, su derinliği boyunca (su yüzeyinden su tabanına dek) her iki metrede bir olmak üzere 20 m kablolu YSI Marka Pro Plus ile ölçümlenmiş ve Tablo 6469'da sunulmuştur. HF Marka Micro TPW Model portatif türbidimetre ile bulanıklık değerleri, Hyrobios Marka seki disk ile seki disk derinlikleri okunmuş, alınan su numunelerinin laboratuvar analizleriyle askıda katı madde değerleri bulunmuş ve

Tablo 6570'de listelenmiştir. Hydrobios su numunesi alma cihazı (Hydrobios water sampler) ile yüzey tabakasından ve -10 m su derinliğinden su numuneleri alınarak, kimyasal ve mikrobiyolojik parametreler için laboratuvar analizleri yürütülmüştür. Laboratuvarda yapılan analizler ile tespit edilen, amonyum azotu, nitrit azotu, nitrat azotu, toplam fosfat, klorofil-a, kimyasal oksijen ihtiyacı(KOI), biyolojik oksijen ihtiyacı (BOİ) değerleri Tablo 6671'de, toplam koliform, fekal koliform ve *escherichia coli* (E-koli) değerleri

Tablo 6772'de sunulmuştur.



Harita 51. Bodrum Turgutreis kıyısasal alanı 29 Ocak 2017 tarihli ölçümleme noktaları

Tablo 68. Bodrum Turgutreis kıyısasal alanı 29 Ocak 2017 tarihli ölçüm koordinatları

Nokta İsmi	Nokta Koordinatı	Su derinliği (m)
T1	37.006386 ⁰ N- 27.241186 ⁰ E	-17
T2	37.012807 ⁰ N- 27.252874 ⁰ E	-5

Tablo 69. Turgutreis kıyısısal alanında ölçülen fiziksel parametreler

Tarih 2017	Derinlik (m)	Nokta	Sıcaklık (°C)	Tuzluluk (ppt)	İletkenlik (µS/cm)	Çözünmüş Oksijen (mg/L)	pH	Toplam Çözünmüş Katı Madde (TDS)(g/L)
29 Ocak	-0,5	T1	15,7	39,44	48501	6,24	8,03	38,3372
29 Ocak	-2	T1	15,7	39,43	48511	6,28	8,05	38,3305
29 Ocak	-4	T1	15,7	39,43	48458	6,26	8,06	38,3305
29 Ocak	-6	T1	15,6	39,43	48419	6,27	8,07	38,3371
29 Ocak	-8	T1	15,5	39,44	48328	6,31	8,07	38,3370
29 Ocak	-10	T1	15,3	39,42	48069	6,34	8,08	38,3305
29 Ocak	-12	T1	15,2	39,41	47876	6,33	8,08	38,3305
29 Ocak	-14	T1	15	39,44	47763	6,39	8,08	38,3565
29 Ocak	-16	T1	14,9	39,43	47665	6,34	8,09	38,3512
29 Ocak	-0,5	T2	14,3	39,47	47003	6,64	8,12	38,4085
29 Ocak	-2	T2	14,1	39,43	46759	6,66	8,12	38,3825
29 Ocak	-4	T2	14,0	39,41	46731	6,63	8,12	38,3401

Tablo 70. Turgutreis kıyısısal alanı bulanıklık, askıda katı madde ve seki disk ölçümleri

Tarih 2017	Derinlik (m)	Nokta	Bulanıklık (Ntu)	Askıda Katı Madde (mg/L)	Seki Disk Derinliği (m)
29 Ocak	-0,5	T1	0,42	11	15
29 Ocak	-10	T1	0,41	3	
29 Ocak	-0,5	T2	0,53	2	

Tablo 71. Turgutreis kıyısısal alanında ölçülen kimyasal parametreler

Tarih 2017	Derinlik (m)	Nokta	Klorofil-a (Cv) (µg/L)	Fosfat Fosforu (PO ₄ -P) (mg/L)	Nitrit Azotu (NO ₂ -N) (mg/L)	Nitrat Azotu (NO ₃ -N) (mg/L)	Amonyum Azotu (NH ₄ -N) (mg/L)	Kütle (mg/L)	BOİ (mg/L)

					mg/L)	mg/L)			
29 Ocak	-0,5	T1	0,806	0,0063	0,0052	0,0575	0,0012	1,773	0,6098
29 Ocak	-10	T1	0,803	0,0065	0,0059	0,0952	0,0062	2,265	0,6824
29 Ocak	-0,5	T2	0,883	0,0069	0,0044	0,0734	0,0049	1,908	0,6361

Tablo 72. Turgutreis kıyısı alanında ölçülen mikrobiyolojik parametreler

Tarih 2017	Derinlik (m)	N nokta	Toplam Koliform (CFU/100 m/L)	Fekal Koliform (CFU/100 m/L)	E-Coli (CFU/100 m/L)
29 Ocak	-0,5	T1	26	9	5
29 Ocak	-0,5	T2	3	1	0

'Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği (Sayı: 29797)' Ek 5, "Tablo 3: Genel kimyasal ve fizikokimyasal parametreler açısından kıyı suları alıcı ortam kalite kriterleri" ne göre, ölçümler değerlendirildiğinde, mevcut alıcı ortam su kalitesi, $7 > \text{çözünmüş oksijen (mg/L)} > 6$ aralığında olup 'İYİ', $7 > \text{fosfor } (\mu\text{g/L}) > 5$ aralığında olup 'İYİ', nitrit ve nitrat azotları toplamı $(\mu\text{g/L}) > 20$ olup 'ZAYIF' sınıfına girmektedir. Aynı Yönetmeliğin Ek 6, 'Tablo 7: Ege ve Akdeniz kıyı suları için ötrofikasyon kriterleri' ne göre, ölçümler değerlendirildiğinde ise, alıcı ortam trofik seviyesi, $7 > \text{Fosfor } (\mu\text{g/L}) > 5$ aralığında olup 'MEZOTROFİK', $1 > \text{klorofil-a } (\mu\text{g/L}) > 0,5$ aralığında olup 'MEZOTROFİK', seki disk (m) > 14 olup 'OLİGOTROFİK', nitrit ve nitrat azotları toplamı $(\mu\text{g/L}) > 20$ olup 'HİPERTROFİK' olarak belirlenmektedir. Trofik seviye oligotrofik seviyeden, hipertrofik seviyeye doğru yükselmektedir. Trofik seviyelerden en az iki parametrenin trofik seviyesinin aynı çıkması durumunda, bu trofik seviye geçerlidir. Ancak klorofil-a parametresinin seviyesinin, neticesi aynı olan parametrelerden daha yüksek çıkması durumunda klorofil-a belirleyicidir.

40 SU KALİTESİ ÖLÇÜM ÇALIŞMALARI: MARMARİS KIYISAL ALANI

Marmaris Körfezi'nde Harita 5052'de gösterilen noktalarda sahada yerinde ölçümleme ve su numunesi toplama çalışmaları 30 Ocak 2017 tarihinde Gazi Üniversitesi Deniz Bilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi tarafından yürütülmüştür. Noktaların koordinatları ve su derinlikleri Tablo 6373'de verilmiştir. Saha çalışmaları kapsamında, kıyusal su kalitesini ifade eden başlıca fiziksel parametrelerden, su sıcaklığı, tuzluluk, iletkenlik, pH, çözünmüş oksijen, toplam çözünmüş katı madde değerleri, su derinliği boyunca (su yüzeyinden su tabanına dek) her iki metrede bir olmak üzere 20 m kablolu YSI Marka Pro Plus ile ölçümlenmiş ve Tablo 6474'de sunulmuştur. HF Marka Micro TPW Model portatif türbidimetre ile bulanıklık değerleri, Hyrobios Marka seki disk ile seki disk derinlikleri okunmuş, alınan su numunelerinin laboratuvar analizleriyle askıda katı madde değerleri bulunmuş ve

Tablo 6575'de listelenmiştir. Hydrobios su numunesi alma cihazı (Hydrobios water sampler) ile yüzey tabakasından ve -10 m su derinliğinden su numuneleri alınarak, kimyasal ve mikrobiyolojik parametreler için laboratuvar analizleri yürütülmüştür. Laboratuvarda yapılan analizler ile tespit edilen, amonyum azotu, nitrit azotu, nitrat azotu, toplam fosfat, klorofil-a, kimyasal oksijen ihtiyacı(KOİ), biyolojik oksijen ihtiyacı (BOİ) değerleri Tablo 6676'de, toplam koliform, fekal koliform ve *escherichia coli* (E-koli) değerleri

Tablo 6777'de sunulmuştur. Analiz yöntemleri ve kullanılan cihazlar Ek-I'de yer almaktadır.



Harita 52. Marmaris kıyısal alanı 30 Ocak 2017 tarihli ölçümleme noktaları

Tablo 73. Marmaris kıyısal alanı ölçüm noktaları ve koordinatları

Nokta İsmi	Nokta Koordinatı	Su derinliği (m)
M1	36.811111 ⁰ N- 28.316667 ⁰ E	-35
M2	36.815559 ⁰ N- 28.313889 ⁰ E	-5

Tablo 74. Marmaris kıyısal alanında ölçülen fiziksel parametreler

Tarih	Derinlik (m)	Nokta	Sıcaklık (°C)	Tuzluluk (ppt)	İletkenlik (µS/cm)	Çözünmüş Oksijen (mg/L)	pH	Toplam Çözünmüş Katı Madde (TDS)(g/L)
30 Ocak 2017	-0,5	M1	15,7	39,16	48183	6,4	7,97	38,0965
30 Ocak 2017	-2	M1	15,7	39,16	48226	6,29	8,02	38,0965

30 Ocak	-4	M1	15,7	39,16	48237	6,31	8,04	38,0965
30 Ocak	-6	M1	15,7	39,16	48239	6,32	8,05	38,1031
30 Ocak	-8	M1	15,7	39,17	48237	6,32	8,06	38,1034
30 Ocak	-10	M1	15,7	39,17	48240	6,3	8,07	38,1032
30 Ocak	-12	M1	15,7	39,17	48244	6,31	8,08	38,1033
30 Ocak	-14	M1	15,6	39,18	48250	6,28	8,09	38,1080
30 Ocak	-16	M1	15,5	39,19	48252	6,23	8,09	38,1111
30 Ocak	-0,5	M2	15,8	39,04	48150	6,39	8,16	37,9925
30 Ocak	-2	M2	15,8	39,15	48286	6,38	8,17	38,0902
30 Ocak	-4	M2	15,8	39,16	48292	6,42	8,17	38,0965

Tablo 75. Marmaris kıyıl alanı bulanıklık, askıda katı madde ve seki disk ölçümleri

Tarih 2017	Derinlik (m)	Nokta	Bulanıklık (Ntu)	Askıda Katı Madde (mg/L)	Seki Derinliği (m)	Disk
30 Ocak	-0,5	M1	1,05	30	18	
30 Ocak	-10	M1	1,26	32		
30 Ocak	-0,5	M2	1,32	33	-	

Tablo 76. Marmaris kıyıl alanında ölçülen kimyasal parametreler

Tarih 2017	Derinlik (m)	Nokta	Klorofil-a (Cv) µg/L	Fosfat Fosforu (PO ₄ - P mg/L)	Nitrit Azotu (NO ₂ -N mg/L)	Nitrat Azotu (NO ₃ -N mg/L)	Amoniyum Azotu (NH ₄ - N mg/L)	KOİ (mg/ L)	BOİ (mg/ L)
30 Ocak	-0,5	M1	0,723	0,0058	0,0059	0,0714	0,0148	2,077	0,682
30 Ocak	-10	M1	0,842	0,0062	0,0059	0,0774	0,0258	2,069	0,728
30 Ocak	-0,5	M2	0,683	0,0051	0,0067	0,0794	0,0098	1,579	0,619

Tablo 3.77. Marmaris kıyıs alanda ölçülen mikrobiyolojik parametreler

Tarih 2017	Derinlik (m)	N okta	Toplam Koliform (CFU/100 m/L)	Fekal Koliform (CFU/100 m/L)	E-Coli (CFU/100 m/L)
30 Ocak	-0,5	M1	25	70	35
30 Ocak	-0,5	M2	3720	500	500

Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği (Sayı: 29797) , “Tablo 3: Genel kimyasal ve fizikokimyasal parametreler açısından kıyı suları alıcı ortam kalite kriterleri” ne göre, ölçümler değerlendirildiğinde, mevcut alıcı ortam su kalitesi, 7>çözünmüş oksijen(mg/L) >6 aralığında olup ‘İYİ’, 7>fosfor ($\mu\text{g/L}$)>5 aralığında olup ‘İYİ’, nitrit ve nitrat azotları toplamı($\mu\text{g/L}$) >20 olup ‘ZAYIF’ sınıfına girmektedir. Aynı Yönetmeliğin , ‘Tablo 7: Ege ve Akdeniz kıyı suları için ötrofikasyon kriterleri’ ne göre, ölçümler değerlendirildiğinde ise, alıcı ortam trofik seviyesi, 7>Fosfor ($\mu\text{g/L}$)>5 aralığında olup ‘MEZOTROFİK’, 1>klorofil-a($\mu\text{g/L}$)>0,5 aralığında olup ‘MEZOTROFİK’, seki disk (m) >14 olup ‘OLİGOTROFİK’, nitrit ve nitrat azotları toplamı($\mu\text{g/L}$) >20 olup ‘HİPERTROFİK’ olarak belirlenmektedir. Trofik seviye oligotrofik seviyeden, hipertrofik seviyeye doğru yükselmektedir. Trofik seviyelerden en az iki parametrenin trofik seviyesinin aynı çıkması durumunda, bu trofik seviye geçerlidir. Ancak klorofil-a parametresinin seviyesinin, neticesi aynı olan parametrelerden daha yüksek çıkması durumunda klorofil-a belirleyicidir.

EK I- SU KALİTESİ ÖLÇÜMLERİ ANALİZ YÖNTEMLERİ

Tablo Ek-I.1. Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metotları

ANALİZ	METOT
pH	YSI Pro Plus- 20 m kablo
İletkenlik	YSI Pro Plus
Çözülmüş Oksijen	YSI Pro Plus
Bulanıklık	HF TPI Model Portatif Türbidimetre
Askıda Katı Madde	TS EN 872
Nitrat	TS ISO 7890-3
Nitrit	TS 7526
Toplam Amonyak	İyon Seçici Elektrot Yöntemi AWWA 4500-NH3-D 21st ed. 2005
Toplam fosfor (Fosfat)	Standart Methods, 1989, 4500 PC.(Vanadomolibdofosforik asit ile kolorimetrik yöntemle Fosfor Tayini)
0 Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ)	TS 2789 ISO 6060 Su kalitesi: Kimyasal oksijen ihtiyacı dikromat metodları
1 Biyolojik Oksijen İhtiyacı (BOİ)	TSE EN ISO 10707
2 Klorofil-a	APHA 1995

Tablo Ek-I.2. Mikrobiyolojik Analiz Metotları

Fekal Koliform	TS EN ISO 9308-1 Su kalitesi - Membran Filtre yöntemiyle Escherichia Coli ve koliform bakterilerin tespiti
Toplam Koliform	TS EN ISO 9308-1 Su kalitesi - Membran Filtre yöntemiyle Escherichia Coli ve koliform bakterilerin tespiti
E. Coli	TS EN ISO 9308-1 Su kalitesi - Membran Filtre yöntemiyle Escherichia Coli ve koliform bakterilerin tespiti

Tablo EK-I.3 Cihazların Hassasiyet Aralıkları

YSI Pro Plus (20 m kablo)	İletkenlik	±1%
	Çözülmüş Oksijen (mg/L, ppm):	Sıcaklık Aralığı: -5 ile 50°C 0 -20 mg/L: ± 2% ya da 0.2 mg/L, 20 – 50 mg/L: % ± 6
	pH (mV, pH unit)	±0.2
	Tuzluluk (ppt)	±0.1 ppt
	Sıcaklık (°C)	±0.2°C
HF TPI Model Portatif Türbidimetre	Bulanıklık	% ± 2 ya da ± 0.01 NTU (0-500 NTU) % ± 3 (500-1100 NTU)
Jeotech marka OF 01E Model Etüv		100°C de ±1°C
HF TPI Model Portatif Türbidimetre		%± 2 ya da ± 0.01 NTU (0-500 NTU) %± 3 (500-1100 NTU)
SHIMADZU ATX-224 Analitik terazi		Tekrarlanabilirlik(Standart Sapma) ≤0.1mg Lineerite ± 0.2mg Hassasiyet için sıcaklık katsayısı (10-30°C) ± 2 ppm/°C
Isolab Digital Büret		Doğruluk = %0.2, hassasiyet= ± 0.1 %
Shimadzu UV MINI-1240 UV/VISIBLE Spektrofotometre		Dalga boyu doğruluğu ± 1.0nm Dalga boyu tekrarlanabilirliği ± 0.3nm Fotometrik doğruluk ± 0.005 Abs (at 1.0 Abs) ± 0.003 Abs (at 0.5 Abs) Fotometrik tekrarlanabilirlik ± 0.002 Abs (at 1.0 Abs)
WTW CR4200 Thermoreaktör		Doğruluk ± 1 °C ± 1 digit Sıcaklık ± 0.5 K sabitliği

41 SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Denizel bölgeler kirlenme ve çevresel açıdan uzman değerlendirme raporlarındaki riskler açısından sınıflandırılmıştır. Bu hassas alanların izleme çalışmaları sonuçlarına göre her yıl değerlendirilmesi önerilmiştir.

Kıyı planlama bölgesi sahip olduğu yüksek deniz suyu kalitesi ve sahip olduğu biyoçeşitlilik bakımından oldukça önemli bir alan özelliğindedir. Kıyı şeridinde kontrolsüz atıksu deşarjları, akarsulardan denize taşınan kirleticiler, topraktan taşınan sızıntı suları gibi insan kaynaklı bir çok faktör deniz suyu kalitesi açısından büyük bir risk oluşturmaktadır.

SINHA Projesi'nde oluşturulan Ege Denizi kıyılarına ait bölgelerin Hassas Projesi kapsamında son güncelleme sonucundaki su yönetim birimleri bazında hassas/az hassas durumlarını ortaya koyulmuştur. Bu kapsamda;

Birinci Bölge: DeKoS Projesi 2011 yılı ŞÇD değerlendirmesine göre ekolojik statü iyi gözükmektedir. Küçük Menderes'in döküldüğü alandaki yüksek şiddetteki besin maddesi girdisine karşın hidromorfolojik olarak su değişim kapasitesi oldukça yüksek olduğu için "Az Riskli Alan" özelliğinin devam ettiği görülmektedir.

İkinci Bölge: DeKoS Projesi 2011 yılı ŞÇD değerlendirmesine göre ekolojik statünün Zayıf gözükmektedir. Kimyasal olarak mezotrofiğe kayan oligotrofik özellikler göstermekle birlikte hidromorfolojik olarak su değişim kapasitesinin genel olarak düşük olmasına bağlı olarak "Orta Riskli Geçiş Alanı" olarak değerlendirilmektedir. Büyük Menderes Nehri'nden gelen çok yüksek şiddetteki yüklere bağlı olarak izlenmeye devam edilmesi gereken alan olarak değerlendirilmektedir.

Üçüncü Bölge: Kimyasal olarak mezotrofiğe kayan oligotrofik özellikler göstermekle birlikte hidromorfolojik olarak su değişim kapasitesinin genel olarak düşük olmasına bağlı olarak "Orta Riskli Geçiş Alanı" olarak değerlendirilmektedir.

Dördüncü Bölge: DeKoS Projesi 2011 yılı ŞÇD değerlendirmesine göre ekolojik statüsü Çok iyi gözükmemektedir. Ayrıca kimyasal özellikleri, zayıf/çok zayıf şiddetteki baskı durumu dikkate alındığında "Az Riskli Alan" olma özelliğinin devam etmekte olduğu görülmektedir.

Beşinci Bölge: DeKoS Projesi 2011 yılı ŞÇD değerlendirmesine göre ekolojik statü iyi gözükmemektedir Kimyasal açıdan iyi durum özelliğini korumaktadır. Söz konusu bölgenin "Az Riskli Alan" özelliği devam etmektedir. Biyolojik parametrelerin izlenmesi gerekmektedir. Köyceğiz Koruma Alanlarının kimyasal açıdan iyi durum özelliğini korumaktadır. Biyolojik parametrelerin izlenmesi gerekmektedir.

Altıncı bölge: Kimyasal açıdan iyi durum özelliğini korumaktadır. Söz konusu bölgenin "Az Riskli Alan" özelliği devam etmektedir. Biyolojik parametrelerin izlenmesi gerekmektedir.

Yedinci Bölge: Hidromorfolojik ve kimyasal özellikleri, zayıf şiddetteki baskı durumu dikkate alındığında "Az Riskli Alan" olma özelliğinin devam etmekte olduğu görülmektedir. TÜBİTAK "Bütünleşik Kirlilik İzleme Projeleri"nin 2011 yılı farklı mevsimlerdeki veriler ve Türkiye Kıyıları Kentsel Atıksuların Yönetimi (SINHA) Projesi verileri göz önüne alınarak kıyı planlama bölgesi için mevcut kirlilik durumu değerlendirmeye çalışılmıştır. Bu kapsamda Aydın-Muğla Kıyı Planlama Bölgesinin Planlama bölgesinin kirlilik durumunun entegre değerlendirilmesi aşağıdaki tabloda verilmiştir.

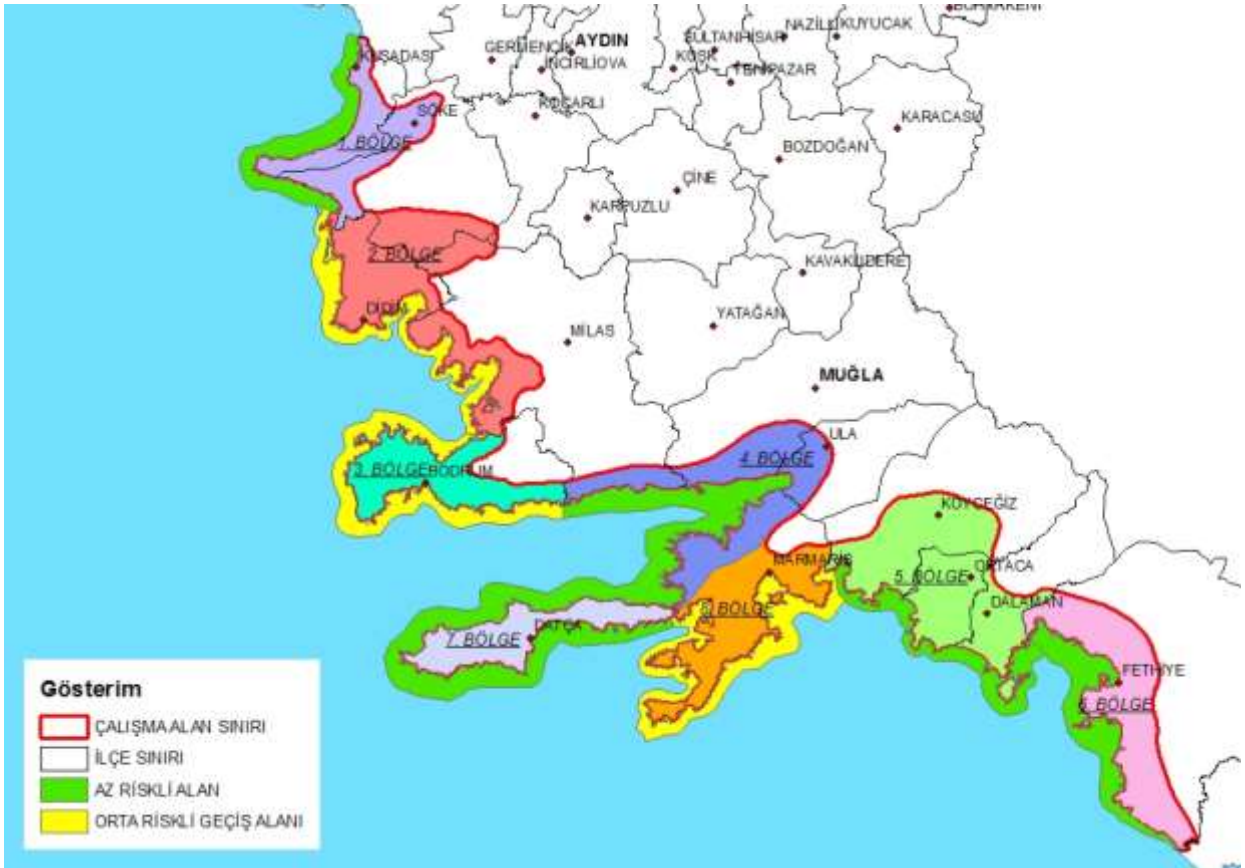
Sekizinci bölge: Kimyasal açıdan iyi durum özelliğini korumaktadır. Söz konusu bölgenin "Az Riskli Alan" özelliği devam etmektedir. Biyolojik parametrelerin izlenmesi gerekmektedir.

Ege Denizi'nde kirlenmenin izlendiği alanlar kıyı etkisinde olan alanlar olarak ortaya çıkmaktadır. Örneğin Meriç, Büyük Menderes, Küçük Menderes nehirleri ağızları ve deltaları, Edremit, Gökova ve Marmaris körfezleri göreceli olarak kirli alanlardır.

Yaz döneminde Ege Denizi'nde kuzeyden güneye doğru su yoğunlaşması (daha çok tuzluluk artışına bağlı olarak) mevcuttur. Bu nedenle, genel olarak bakıldığında yaz aylarında derin floresans maksimumu derinliği 50-70 m'den fazla olarak gözlenmektedir. Planlama bölgesi kapsamında tüm deniz suları ve çoğunlukla kıyı suları oligotrofik özellikler sergilemektedir.

Ancak, körfez ve koylar ile nehir etki alanlarında görece yüksek besin maddesi ve klorofil konsantrasyonları mevcuttur.

DEKOS projesi çalışmalarında elde edilecek bölgelerimize ait değerlendirmeler Şekil 5.1-5.2’de sunulmuştur. Bu çalışmanın sonuçlarına göre Bölge 1, 5, 7 ve 8 sürdürülebilir çıkmıştır. Bölge 2, 3, 4 ve 6’da restorasyon gerekmektedir. Bu çalışmalarda su kütleleri yapıları ve özelliklerine göre sınıflandırılarak birbirinden ayrılmış, su için özel/anlamli yönetim birimleri elde dılmıştır. Bütünleşik kıyı alanları yönetimi çalışmalarının ilerleyen dönemlerinde çalışmaların yürütüldüğü bölgelerin de daha alt ölçekte bu su yönetim birimlerine göre düzenlenmesi yönetim çalışmalarını değerlendirilmesi/izlenmesi süreçlerini kolaylaştıracak, karar vericilerin çıktılarını kullanmaları kolaylaşacaktır.



Harita 53: Aydın-Muğla Kıyı Planlama Bölgelerinin Çevresel Parametreler Açısından Hassas Alan Sınıflandırılması

Planlama bölgesinde Güllük Körfezi balık çiftliklerinin baskısı altındadır, ayrıca Büyük Menderes Nehri’de baskı yaratmaktadır. Güllük Körfezi dışında klorofil seviyeleri bölgede oldukça düşüktür. Kıyı su kütlelerinin ekolojik kaliteleri genelde “iyi-çok iyi”

seviyesinde değerlendirilebilir ancak Güllük körfezinin belli bir bölümü “orta” kaliteyi barındırmaktadır. Bu özellikleri nedeniyle Güllük Körfezi geneli mezotrofik (KAAY’ye göre) bir seviyededir.

Planlama bölgesinde yer alan Bodrum, Gökova Körfezi, Ören, Milas ve Datça kıyıları turizm açısından yoğun talep alan bölgelerdir. Özellikle mevsimsel olarak değişken nüfus ve atıksu arıtma tesislerinin iyi işletilememesi veya olmaması alandaki kıyı su kalitesinin mezotrofik seviyelere doğru gelmesine neden olmaktadır.

Tablo 78: Aydın-Muğla Kıyı Planlama Bölgelerinin Su Kalitesi ve Yönetimi Matrisi

Bölge	Kirlilik Tipi ve Kaynağı ¹	Kirliliğin Mevcut/Güncel Durumu (Kalite Göstergeleri)	Kirliliğin Uyum/Uygunluk Durumu (Güncel Yönetmelikler) ²	Açıklamalar
Sekizinci Bölge Marmaris	YK	Klo-a: 0,02-0,18 ÇİN: 1,04-1,46 TP: 0,064-0,086 SD: 28	Oligotrofik	Bölge üzerinde turizm ve nüfus yoğunluğu yoktur. “Koruma Alanı” statüsündedir.
Yedinci Bölge: Bozburun - Datça	T,K,L,YK	Klo-a: 0,05-0,16 ÇİN: 0,8-2,48 TP: 0,075-0,17 SD: 20	Oligotrofik (Mezotrofik’e kayan durum)	Turizm açısından yoğun bir ilçe olmasına rağmen su kalite açısından iyi durumdadır. Söz konusu bölge “Koruma Alanı” içerisinde yer almaktadır.
Altıncı Bölge Fethiye – Göçek	T, L, K	Klo-a: 0,028-0,38 ÇİN: 0,28-1,17 TP: 0,083-0,16 SD: 12,28	Oligotrofik	Yoğun turizm nüfusu nedeniyle özellikle yaz dönemlerde atıksuları arıtımda problemler yaşanmaktadır. Yazlık nüfusa göre dizayn edilen arıtma tesislerinin kış aylarında gerekli aktif çamur miktarını kaybetmeleri işletme sıkıntılarını beraberinde getirmektedir.
Beşinci Bölge: Dalaman, Ortaca ve Köyceğiz	T, K, YK	Klo-a: 0,05-0,08 ÇİN: 0,9-0,4 TP: 0,1-0,14 SD: 11-25	Oligotrofik	Dalaman Nehrinden kaynaklanan yayılı kirlilik mevcuttur. Söz konusu yayılı kirliliği önleme çalışmaları yapılmalıdır. Köyceğiz’de koruma alanları bulunmaktadır.
Dördüncü Bölge: Gökova	T,K	Klo-a: 0,11-0,25 ÇİN: 1,32-2,60 TP: 0,057-0,075 SD: 14	Oligotrofik (Mezotrofik’e kayan durum)	Gökova Körfezi “Koruma Alanı” içerisinde bulunmaktadır. Söz konusu bölgede Gökova beldesi dışında ula beldesinde AAT bulunmamaktadır. Söz konusu bölgenin yarı kapalı özellik içerisinde almasından dolayı

				kentsel ve turizm kaynaklı atıksuların artırılması gerekmektedir.
Üçüncü bölge: Ören- Milas- Bodrum	T,K,E,YK	Klo-a: 0,05-0,14 ÇİN: 1,11-3,18 TP: 0,083-0,11 SD: 19-21	Oligotrofik (Mezotrofik'e kayan durum)	Turizm açısından çok yoğun bir bölgedir. Özellikle değişken nüfus sebebiyle atıksu arıtma tesislerinin çalıştırılması problem diğer yoğun turizme sahip kıyı illere benzer durumdadır. Ören beldesinde ise atıksu arıtımı yapılmamaktadır. Yaz aylarındaki nüfus artışları düşünüldüğünde AAT problemleri bölgede çözülmesi gerekmektedir.
İkinci Bölge: Güllük- Didim	T,K,L	Klo-a: 0,04-0,84 ÇİN: 0,43-5,06 TP: 0,12-0,33 SD: 6-11,5	Mezotrofik	Yarı kapalı bir körfez olan Güllük Körfezi üzerinde turizm baskısı mevcuttur.
Birinci Bölge: Söke- Kuşadası	T,K,YK	Klo-a: 0,077-0,46 ÇİN: 0,81-1,96 TP: 0,080-0,24 SD: 4,5-16,5	Oligotrofik	Turizm nüfusu yoğun bir bölge olup, Büyük Menderes nehri'nin getirmiş olduğu yayılı kaynak kirlilik yükü mevcuttur.

1) K: Kentsel, E: Endüstriyel, YK :Yayılı Kaynak, T: Turizm; BÇ: Balık Çiftlikleri

2) Yüzeysel Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği (2012, 28483) Ek 7 Tablo 9 Karadeniz ve Marmara Kıyı ve Geçiş Ötrofikasyon Kriterleri'ne göre Durum değerlendirmesi yapılmıştır.

Planlama Bölgesi Muğla kıyı alanlarında yer alan yerleşimlerden kaynaklı atıksuların bölgede çevre kirliliği oluşturmasının nedenleri genel olarak aşağıda verilmiştir (Türkiye Çevre Sorunları ve Öncelikleri Envanteri Değerlendirme Raporu, 2012);

Türkbükü: Fosseptik çukurların sağlıklı şekilde inşa edilmemesi

Ortaca: Kanalizasyon şebekesinin olmaması veya yetersiz olması
Yerleşim yerlerinde evsel nitelikli atıksuların arıtılmaması
Fosseptik çukurların sağlıklı şekilde inşa edilmemesi
Fosseptik atıkların vidanjörlerle çekildikten sonra gelişigüzel yerlere boşaltılması
Zirai mücadele ilaçlarının kullanımı

- Fethiye: Zirai mücadele ilaçlarının kullanımı
Kimyasal gübre kullanımı
- Güllük: Kanalizasyon şebekesinin olmaması veya yetersiz olması
Yerleşim yerlerinde evsel nitelikli atıksuların arıtılmaması
Büyük sanayi kuruluşlarının atıksularını arıtmaması
Fosseptik atıkların vidanjörlerle çekildikten sonra gelişigüzel yerlere boşaltılması
- Bozburun: Kanalizasyon şebekesinin olmaması veya yetersiz olması
Yerleşim yerlerinde evsel nitelikli atıksuların arıtılmaması
Fosseptik çukurların sağlıklı şekilde inşa edilmemesi
- Yalıkavak: Kanalizasyon şebekesinin olmaması veya yetersiz olması
Küçük sanayilerde toplu arıtmanın olmaması
Fosseptik çukurların sağlıklı şekilde inşa edilmemesi
Arıtma tesisi kapasite ve verimlerinin yetersiz olması
- Söke: Kimyasal gübre kullanımı
- Didim: Kanalizasyon şebekesinin olmaması veya yetersiz olması
Fosseptik çukurların sağlıklı şekilde inşa edilmemesi
Fosseptik atıkların vidanjörlerle çekildikten sonra gelişigüzel yerlere boşaltılması
- Kuşadası: Kanalizasyon şebekesinin olmaması veya yetersiz olması
Yerleşim yerlerinde evsel nitelikli atıksuların arıtılmaması
Fosseptik çukurların sağlıklı şekilde inşa edilmemesi
Fosseptik atıkların vidanjörlerle çekildikten sonra gelişigüzel yerlere boşaltılması
Arıtma tesisi kapasite ve verimlerinin yetersiz olması

Aydın-Muğla kıyı alanlarında mevcut plajlarda yüzme suyu açısından kalite sınıfı A olarak ölçülmüştür (2016 yılı). B sınıfında olan plajlarda ise genellikle evsel atıksu deşarjları nedeniyle kalite değerleri düşmektedir. Genel olarak bölgede yüzme suyu açısından plaj suyu

kalitesi yüksektir. Çevresel Risklerin ve Diğer Uzmanlık Raporlarının Planlama Sürecindeki Risklerin Değerlendirilmesi yukarıda belirtilen temel değerlendirmeler ışığında irdelenerek matris formatında “Analiz-Sentez” raporunda sunulmuştur.

42 KAYNAKLAR

- ALKA Çevre Lab., Mayıs 2015. Denizlerde Bütünleşik Kirlilik İzleme İşi Projesi Ege Denizi Kirlilik İzleme (2013) Final Raporu, 868 s.
- BEŞİKTEPE, Ş, Sur, H.İ., Özsoy, E., Latif, M.A., Oğuz T. Ve Ünlüata, Ü., 1994. The Circulation And Hydrgraphy Of The Marmara Sea, Prog. Oceanogr., 34:285-334.
- EDİGER ve diğ. 2009-2013 İzmit Körfezi Su Kalitesinin Ve Karasal Girdilerin İzlenmesi Ve Kirliliğin Önlenmesine Yönelik Önerilerin Geliştirilmesi Projesi Sonuç Raporu TÜBİTAK MAM Çevre ve Temiz Üretim Enstitüsü.
- KOÇAK, F., ÖNEN, S. 2014. Checklist of Bryozoa on the coasts of Turkey. Turk. J. Zool., 38: 880-891.
- KUMAR, B., Tyagi, J., Verma, V. K., Gaur R., ve Sharma, C.S., 2014. Concentrations, source identification and health risk of selected priority polycyclic aromatic hydrocarbons in residential street soils. Advances in Applied Science Research, 2014, 5(3):130-139.
- ÖZTÜRK, B., DOĞAN, A., BİTLİS BAKIR, B., SALMAN, M.A. 2014. Marine molluscs of the Turkish coasts: an updated checklist. Turk. J. Zool., 38, 832-879.
- SAYIN, E., BEŞİKTEPE, Ş., T., 2010. Temporal Evolution of the Water Mass Properties During the Eastern Mediternean Transiet (EMT) in the Aegean Sea. Journal of Geophysical Research Vol. 115, C10025.
- SAYIN, E., ERONAT, C., UÇKAÇ, Ş., BEŞİKTEPE, Ş., T. 2011. Hydrography of the Eastern Part of the Aegean Sea During the Eastern Mediterranean Transiet (EMT). Journal of Marine Systems 88 (2011) 502-515.
- SUR H.İ., Apak R., Yüksek A., Altıok H., Taş S., Balkıs N., Ünlü S., Erçağ E., Yılmaz N., Müftüoğlu A.E., Aksu A., Demirel N., Erşan M.S. (2010). Marmara Denizi Kirlilik İzleme Çalışması. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı.
- TÜBİTAK-MAM ve ÇŞB-ÇYGM (2014). Deniz ve Kıyı Suları Kalite Durumlarının Belirlenmesi ve Sınıflandırılması Projesi (DeKoS). ÇTÜE 5118703, Rapor No. ÇTÜE.13.155 (Sonuç Raporu), Şubat 2014, Gebze-Kocaeli.

AMBRASEYS N. N., (1960), "The Seismic sea wave of July 9, 1956, in Greek Archipelago", Journal of Geophysical Research, 1630 BC V 65, 4, 1257-1265

ALTINOK, Y., ERSOY, Ş., (2000), Tsunamis observed at Turkish coasts and near surroundings, Natural Hazards, Special issue on "State of the Art at the End of the Second Millenium", Kluwer Academic Publisher, (Eds: Papadopoulos, Murty, Venkatesh, Blong) Natural Hazards (21) pp: 185-205

BALAS, C.E. ve Ergin A.; Reliability - Based Risk Assessment in Coastal Projects: A Case Study in Turkey, ASCE Journal of Waterway, Port, Coastal and Ocean Engineering, American Society of Civil Engineers, 128, 2, 52-61, 2002.

BALAS, C.E. ve Balas L.; Risk Assessment of some Revetments in Southwest Wales, United Kingdom, ASCE Journal of Waterway, Port, Coastal and Ocean Engineering, American Society of Civil Engineers, 128, 5, 216-223, 2002.

BALAS C.E., Ergin A.; A Sensitivity Study for the Second Order Reliability Based Design Model of Rubble Mound Breakwaters, Coastal Engineering Journal, Japan Society of Civil Engineers, 42, 1, 57-86, 2000.

BALAS, C.E., Williams A.T., Simmons S.L., Ergin A. A Statistical Riverine Litter Propagation Model, Marine Pollution Bulletin, 42 (11), 1169-1176, 2001.

BALAS, C.E. ve Koç L. Risk Assessment of Vertical Breakwaters- A Case Study in Turkey, China Ocean Engineering, 16, 1, 123-134, 2002.

ERGİN, A. ve Balas C.E. Reliability Based Risk Assessment of Rubble Mound Breakwaters under Tsunami Attack, Journal of Coastal Research, SI34, 2002.

FARRERAS, S., (2001= "Post Tsunami Field Surveys Procedure: An Outline", Natural Hazards, Special issue on "State of the Art at the End of the Second Millenium", Kluwer Academic Publisher, (Eds: Papadopoulos, Murty, Venkatesh, Blong) Natural Hazards (21) pp: 207-214

KURAN, U., YALÇINER, A.C., (1993), Crack propagations earthquakes and tsunamis in the vicinity of Anatolia, in S. Tinti (Ed.) Fifteenth International Tsunami Symposium, 1991, Tsunamis in the World, Kluwer Academic Publishers, pp. 159-175.

KOERI, 2002, Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute, Bosphorus University, (<http://jeofizik.koeri.boun.edu.tr/>)

PAPADOPOULOS G. A., (2001), "Tsunami Hazards in the Eastern Mediterranean: A Catalogue for the Area of Greece and Adjacent Seas, Workshop on Tsunami Risk Assessment Beyond 2000: Theory, Practice and Plans" Organized by Joint IOC-IUGG International Workshop (2001) 34-44

PAPADOPOULOS, G.A., YALÇINER, A. C., and KURAN, U., (1994), "A Discussion on the Generation Mechanism of 1956 Southern Aegean Tsunami" Paper Presented and Abstract Published in general Assembly of European Geophysical Society, Tsunami Session, 23-27 April, 1994, Grenoble, France.

PERISSORATIS C, PAPADOPOULOS G. A., (1999), "Sediment Instability and Slumping in the Southern Aegean and a case History of the 1956 Tsunami", Marine Geology, 16 (1999) 287-305

SOYSAL, H., (1985), Tsunami (deniz taşması) ve Türkiye kıyılarını etkileyen tsunamiler, İ.Ü., Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Bülteni, 2: 59-67, İstanbul.

YALÇINER, A.C., KURAN, U., AKYARLI, A. and IMAMURA F., (1995), "An Investigation on the Generation and Propagation of Tsunamis in the Aegean sea by Mathematical Modeling", Paper in the Book, "Tsunami: Progress in Prediction, Disaster Prevention and Warning", in the book series of Advances in Natural and Technological Hazards Research by Kluwer Academic Publishers, (1995), Ed. Yashuito Tsuchiya and Nobuo Shuto.

YALÇINER, A., KURAN, U., MINOURA, K., IMAMURA, F., TAKAHASHI, T, PAPADOPOULOS, G, (2000a), Ege Kıyılarında Depreşim Dalgası (Tsunami) İzleri, Batı Anadolunun Depremselliği Sempozyumu, MTA, 23-27, Mayıs, 2000, İzmir, sayfa : 256-266.