



UN
environment
programme



Mediterranean
Action Plan
Barcelona
Convention



Türkiye Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde önemli denizel habitatların haritalandırılması ve balıkçılık faaliyetlerine karşı kırılganlıklarının değerlendirilmesi





Yasal uyarı

Bu belgede kullanılan tanımlar ve sunulan materyaller, hiçbir şekilde veya kısmen, Özel Korunan Alanlar Bölgesel Faaliyet Merkezi (SPA/RAC) ve BM Çevre/Akdeniz Eylem Planı (MAP) ve T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın, herhangi bir eyalet, bölge, şehir veya alanın veya otoritelerinin yasal statüsüyle veya sınırlarının veya sınırlarının sınırlandırılmasıyla ilgili görüşlerini içermez.

Telif hakları

Bu yayının metinlerinin veya içeriğinin farklı türlerde kullanımının tüm mülkiyet hakları SPA/RAC'ye aittir. Bu metinlerin ve içeriklerin, tamamen veya kısmen, herhangi bir şekilde çoğaltılması ve kullanılması, kaynağın tamamen belirtileceği eğitim ve ticari olmayan diğer amaçlar dışında, SPA/RAC'den önceden yazılı izin alınmaksızın yasaktır.

© 2020

Birleşmiş Milletler Çevre Programı
Akdeniz Eylem Planı
Özel Korunan Alanlar Bölgesel Faaliyet
Merkezi (SPA/RAC)
Boulevard du Leader Yasser Arafat
B.P.337 - 1080 Tunis Cedex - Tunus.
car-asp@spa-rac.org

Çalışmanın sorumluları

Bay Yassine Ramzi SGHAIER, Proje Memuru - Habitats / Deep Sea
Bayan Amel MECHMECH, Ortak Proje Memuru - Habitats / Species
Bay Atef OUERGHI, Program Memuru - Ecosystem Conservation
Bay Emrah MANAP, Ulusal Odak Noktası - T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı,
Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü
Bay Harun Güçlüsoy, Ulusal Koordinatör

Çalışmanın idari sorumluları

Şermin Açık Çınar (DEÜ-DBTE) - Proje İdari Yöneticisi (DEÜ-DBTE Müdür V.)
Gökhan Kaboğlu (DEÜ-DBTE) - Proje Lideri ve Bilimsel Yöneticisi (DEÜ-DBTE
Proje Koordinatörü)

Bibliyografik amaçlar için, bu belge şu şekilde referans verilebilir

SPA/RAC-BM Çevre/MAP, 2020. Türkiye: Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi.
Sonuç raporu. Kaboğlu, G., Akçalı, B., Kızıldağ, N., Tıraşın, E. M., Atgın, O., Özel,
Ö., Oğuz Kaboğlu, S., Cihangir, B., Özdaş, A. H., Açık Çınar, Ş., Yılmaz, F., Önen, S.,
Bitlis, B., Yılmaz, E. C., Bizsel, K. C., Yıldız, İ., Karayalı, O. & Özgen, Ö. Ed SPA/RAC.
MedKeyHabitats II Projesi, Tunus: xxi + 274 sayfa + VII Dijital ek.

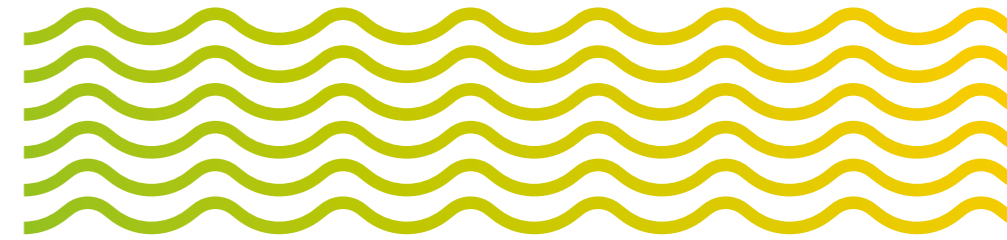
Kapak fotoğrafları

Barış AKÇALI, DEÜ-DBTE

Temin kaynakları

www.spa-rac.org

Türkiye Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde önemli denizel habitatların haritalandırılması ve balıkçılık faaliyetlerine karşı kırılganlıklarının değerlendirilmesi



İçindekiler Dizini

ŞEKİLLER DIZINI	11
TABLolar DIZINI	18
SIMGELER VE KISALTMALAR DIZINI	21

İDARİ ÖZET	25
------------	----

1. ÇALIŞMA ALANI FOÇA ÖÇKB'NİN ÖZET BİLGİLERİ	27
---	----

2. ÇALIŞMA METODOLOJİSİ	33
-------------------------	----

2.1. Mevcut Bilgi ve Boşluk Analizi	35
-------------------------------------	----

2.2. Habitatların Mekansal Dağılımı	36
-------------------------------------	----

2.2.1. Jeofizik Sörveyi: Tek Işınlı Batimetri (TIB)	36
---	----

2.2.2. Yandan Taramalı Sonar Sörveyi (YTS)	40
--	----

2.2.3. Deniz Tabanı Sediment Örneklemesi	42
--	----

2.2.4. CTD Ölçümleri	43
----------------------	----

2.3. Öz Analizler: TIB ve YTS Analizleri	44
--	----

2.3.1. TIB Verisi Ön Analizi	44
------------------------------	----

2.3.2. YTS Verisi Ön Analizi	47
------------------------------	----

2.4. Habitat Karakterizasyonu	50
-------------------------------	----

2.4.1. Soft Bottom Survey	50
---------------------------	----

2.4.2. Sert Zemin Sörveyi	51
---------------------------	----

2.4.3. Transekt Sörveyi	52
-------------------------	----

2.4.4. Sualtı Kamera Sörveyi	53
------------------------------	----

2.4.5. Sualtı Görüntüleme	54
---------------------------	----

2.5. İzleme Ağının Kurulması	55
------------------------------	----

2.6. Balık Sayımı	57
-------------------	----

2.7. Eğitim	58
-------------	----

2.8. Foça ÖÇKB'DE Ticari ve Yetkisiz Balıkçılık Faaliyetlerinin Tanımlanması, Nicelleştirilmesi ve Mekansal ve Zamansal Dağılımı	59
--	----



2.9. Mevzuata Uygun ve Yetkisiz Balıkçılık Faaliyetleri ile Önemli Habitatlarda Arasındaki Etkileşimin Niteliğinin, Bu Faaliyetlerin Neden Olduğu Riskleri Ölçmek İçin Belirlenmesi	61	7.3. Habitat Haritalama	166
2.10. Haritaların Oluşturulması	62	7.4. Habitat Tipleri ve Dağılımları	168
2.10.1. TIB Veri İşleme	62	8. FOÇA ÖÇKB İZLEME AĞI	171
2.10.2. YTS Veri İşleme	63	9. FOÇA ÖÇKB BALIKLARI	197
2.10.3. Kıyı Çizgisi Sayısallaştırma	65	9.1. Tür Zenginliği ve Tür Çeşitliliği	205
2.10.4. Haritalama Prosedürleri	65	9.2. Toplam Balık Biyokütlesi ve Dağılımı	208
2.10.5. Haritaların Hazırlanması	71	10. FOÇA ÖÇKB'DE TİCARİ VE YASADIŞI BALIKÇILIK	211
2.11. Arazi Çalışmaları Değerlendirmesi: Takımlar, Rotalar ve Jeoreferanslı Notlar	73	10.1. Foça ÖÇKB'deki Ticari (Yasal) Balıkçılık	213
3. FOÇA ÖÇKB'NİN BATİMETRİK YAPISI	77	10.1.1. Foça ÖÇKB'deki Küçük Ölçekli Balıkçıların Temel Sosyal ve Ekonomik Durumu	213
4. FOÇA ÖÇKB DENİZ TABANI YAPISI	87	10.1.2. Foça ÖÇKB'de Ticari Olarak Kullanılan Yasal Av Gereçleri	216
4.1. Foça ÖÇKB Deniz Tabanı Yapıları	89	10.1.3. Ticari Balıkçılık Eforunun Mekansal ve Zamansal Dağılımı	218
4.2. Foça ÖÇKB Deniz Tabanı Sedimanları	94	10.1.4. Foça ÖÇKB'de Ticari Balıkçılıkla Avlanan Türlerin Kompozisyonu	221
4.3. Foça ÖÇKB Deniz Tabanı Jeomorfolojisi	98	10.1.5. Foça ÖÇKB'de Ticari Balıkçılık ve Diğer Deniz Canlıları Arasındaki Etkileşimler	225
5. FOÇA ÖÇKB'NİN OŞİNOGRAFIK ÖZELLİKLERİ	101	10.1.6. Foça ÖÇKB'deki Küçük Balıkçıların Mesleki Zorlukları	226
6. FOÇA ÖÇKB BENTİK CANLILARI	107	10.1.7. Balıkçıların Foça ÖÇKB Hakkındaki Görüşleri	227
6.1. Sert Substratum	109	10.2. Foça ÖÇKB'de Yetkisiz (Yasadışı) Balıkçılık Faaliyetleri	228
6.2. Yumuşak Substratum	118	10.2.1. Foça ÖÇKB'de Yasadışı Balıkçılık Faaliyetlerinde Kullanılan Av Araçları ve Avlanma Yöntemleri	228
7. FOÇA ÖÇKB DENİZ HABİTATLARI	133	10.2.2. Balıkçıların Foça ÖÇKB'deki Yasadışı Balıkçılık Faaliyetleri Hakkındaki Görüşleri	235
7.1. Akustik Ayırıştırma	135		
7.2. Yer Doğrulama	139		
7.2.1. Transektler Boyunca Belirlenen Habitatlarda	139		
7.2.2. Sualtı Kamera İstasyonlarında Tespit Edilen Habitatlarda	153		



11. MEVZUATA UYGUN VE YETKİSİZ (YASADIŞI) BALIKÇILIĞIN FOÇA ÖÇKB ÖNEMLİ DENİZ HABİTATLARINA ETKİLERİ	237
11.1. Foça ÖÇKB Balıkçılık-Tür Etkileşimleri	239
11.1.1. Etkileşimlerin Mekansal Boyutu	239
11.1.2. Potansiyel Balıkçılık-Tür Etkileşimi	245
11.2. Foça ÖÇKB'de Balıkçılık-Habitat Etkileşimleri	245
11.2.1. Potansiyel Balıkçılık-Habitat Etkileşimi	246
11.2.2. Balıkçılık-Habitat Etkileşimlerinin Mekansal Boyutu	248
12. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	255
12.1. Çalışmanın Temel Sonuçları	257
12.1.1. Habitatlar	257
12.1.2. Bentos	262
12.1.3. Balık & Balıkçılık	263
12.1.4. Balıkçıların Sosyo-Ekonomisi	264
12.1.5. Yasadışı Balıkçılık	265
12.1.6. Balıkçılık-Tür Etkileşimleri ve Balıkçılığın Deniz Habitatlarına Etkileri	266
12.2. Foça ÖÇKB'de Koruma ve Yönetim Tedbirleri için Öneriler	268
12.3. Foça ÖÇKB'de Habitatların Yönetimi ve Korunması İçin Öneriler	271
12.3.1. Önerilen Çekirdek Bölgeler	275
12.3.2. Önerilen Tampon Bölgeler	280
KAYNAKÇA	289



ŞEKİLLER DİZİNİ VE TABLOLAR DİZİNİ

Şekil 1 _____ 30 Foça ÖÇKB konumu	Şekil 13 _____ 49 YTS mozaik üzerinde taslak Posidonia oceanica sınırı (yeşil çizgi)
Şekil 2 _____ 37 Veri toplama bileşenleri a) Tek Işınlı Echo Sounder Transduser, b) TIB sistem birimi, c) TSS hareket sensörü, d) NAVIPAC navigasyon sistemi (sol), Hydro Pro veri toplama sistemi (sağ), e) CTD Probu	Şekil 14 _____ 50 Çalışma bölgesinde yumuşak substratum istasyonlarını gösteren harita
Şekil 3 _____ 38 R/V Dokuz Eylül 3 sensör ofsetleri ve konumları	Şekil 15 _____ 51 Çalışma bölgesinde sert substratum istasyonlarını gösteren harita
Şekil 4 _____ 38 Yerel tekne (Seyyah) sensör ofsetleri ve konumları	Şekil 16 _____ 52 Transekt sörvey hatlarının konumları
Şekil 5 _____ 39 TIB sörvey hatları (kırmızı) ve CTD lokasyonları haritası (yeşil)	Şekil 17 _____ 53 DDC sörvey istasyonları haritası
Şekil 6 _____ 40 R/V Dokuz Eylül 3'te YTS operasyonu (yazılım bilgisayar ve TPU ünitesi (üstte); sualtı ünitesi ve vinç sistemi (altta))	Şekil 18 _____ 55 PoMS lokasyonları haritası
Şekil 7 _____ 41 YTS çalışma hatları (sol) ve mozaik kapama alanı (sağ)	Şekil 19 _____ 56 PoMS veri kaydedicileri (sıcaklık + ışık)
Şekil 8 _____ 42 Sediment örnekleme istasyonları lokasyon haritası	Şekil 20 _____ 57 Sualtı Görsel Sayım Tekniği çalışma istasyonları
Şekil 9 _____ 43 CTD ölçüm istasyonları haritası	Şekil 21 _____ 60 Balıkçılık grid analizi haritası (yeşil: ÖÇKB gridi, kahverengi: çalışma alanı gridi)
Şekil 10 _____ 45 2D batimetri grid haritası (50 m grid)	Şekil 22 _____ 61 Balıkçılık faaliyetleriyle habitat bozulma risklerini değerlendirmek için yöntemin şematik diyagramı
Şekil 11 _____ 46 Çalışma alanının 3B batimetri haritası (düşey abartı 5 kat)	Şekil 23 _____ 62 fDK046 hattında meydana gelen saçılmaların bazılarının yakınlaştırılmış görüntüsü, heave değerleri ve düzeltilmiş derinlik değerleri
Şekil 12 _____ 48 YTS çalışmasında saptanan hedeflerin konumları	Şekil 24 _____ 63 fDK046 hattında meydana gelen saçılmaların bazılarının yakınlaştırılmış görüntüsü, heave değerleri ve düzeltilmesi gereken değer

Şekil 25 _____ **64**

Bottom track ve slant range düzeltmeleri sonrası YTS mozaik haritası

Şekil 26 _____ **65**

Kıyı çizgisinden sıfır noktalarının elde edilmesi: batimetri ve kıyı çizgisi tabakaları (sol), tüm kıyı için oluşturulan nokta objeler (orta), nokta objeler yakın planda (sağ)

Şekil 27 _____ **66**

Batimetri gridleme-Üst: NN 50 m gridli (sol), 22 m gridli (bilgisayar atamalı, orta), 1 m gridli (sağ); Orta: TIN 50 m gridli (sol), 22 m gridli (bilgisayar atamalı, orta), 1 m gridli (sağ); Petrel batimetri 50 m gridli (sol) ve 1 m gridli (sağ)

Şekil 28 _____ **68**

Kıyı çizgisi verisi olmadan-a) Conv., b) IDW, c) Isoc., d) Krig., e) MinCur., f) NN and g) TIN enterpolasyonu ile üretilmiş batimetri gridleri

Şekil 29 _____ **70**

Kıyı çizgisi verisi eklenmiş-a) Conv., b) IDW, c) Isoc., d) Krig., e) MinCur., f) NN and g) TIN enterpolasyonu ile üretilmiş batimetri gridleri

Şekil 30 _____ **72**

1:5000 ölçekli haritaların pafta konumu

Şekil 31 _____ **73**

Araştırma gemileri ve botların arazi çalışmaları operasyonlarında görüntüleri: R/V Dokuz Eylül 3 Orak Adası'nın önünde (üst sol), R/V Dokuz Eylül 4 Hayırsız Adası'ndan güneye giderken (üst sağ), R/V Dokuz Eylül 3 botu balık sayımı operasyonunda (alt sol), R/V Dokuz Eylül 4 botu transekt sürveyi operasyonunda (alt sağ)

Şekil 32 _____ **75**

Çalışma alanında araştırma gemileri ve botlar tarafından kat edilen tüm rotalar (GPS izleri ve istasyon koordinatlarından sayısallaştırılmıştır)

Şekil 33 _____ **79**

a) Foça'nın batimetri haritası, b) Foça'nın batimetri haritasının 2 m aralıklı kontürlenmiş görüntüsü

Şekil 34 _____ **80**

Çalışma alanında gözlemlenen morfolojik değişimlerin 3B olarak gösterimi

Şekil 35 _____ **81**

6 farklı alana bölünmüş Foça batimetri haritası

Şekil 36 _____ **83**

A ve B alanları içerisinden geçen profil kesiti

Şekil 37 _____ **83**

E ve C alanları içerisinden geçen profil kesiti

Şekil 38 _____ **84**

E ve D alanları içerisinden geçen profil kesiti

Şekil 39 _____ **84**

Profile section through the E and D areas

Şekil 40 _____ **85**

F alanı içerisinden geçen profil kesitler

Şekil 41 _____ **86**

Adalar ile kıyı çizgisi arasından geçen profil kesitler

Şekil 42 _____ **90**

Çalışma alanının mozaik haritası

Şekil 43 _____ **91**

Sert zeminin YTS görüntüleri: sediman ve kayalık yapısı (solda) ve resif yapısı (sağda)

Şekil 44 _____ **91**

Yumuşak zeminin YTS görüntüleri: sediman ile Posidonia sınırı (solda) ve Posidonia-kayalık-kumluk alan (sağda)

Şekil 45 _____ **91**

Posidonia üzerinde (solda) ve sediman üzerinde (sağda) balıkçılık faaliyetleri tahribatı

Şekil 46 _____ **92**

Kumluk zemin ile *Posidonia* sınırı ve *Posidonia* üzerindeki tahribatın yüksek çözünürlüklü YTS görüntüleri

Şekil 47 _____ **92**

Boru hattının düşük çözünürlüklü (solda) ve yüksek çözünürlüklü (sağda) YTS görüntüleri

Şekil 48 _____ **92**

Liman içinde iskele ayakları ve döküntü malzeme

Şekil 49 _____ **93**

Limanda (sol üstte), Fener Adası güneyinde (sağ üstte) ve Orak Adası'nın batısında (sol altta) tespit edilen batıklar

Şekil 50 _____ **93**

40-50 m arası derinliklerde görülen balık sürüleri

Şekil 51 _____ **95**

Çalışma alanındaki ince sediman dağılımları (Shephard 1954'e göre)

Şekil 52 _____ **96**

Çalışma alanındaki iri sediman dağılımları (Shephard 1954'e göre)

Şekil 53 _____ **97**

Çalışma alanındaki kum dağılımı

Şekil 54 _____ **97**

Çalışma alanındaki silt + kil (çamur) dağılımı

Şekil 55 _____ **98**

Çalışma alanındaki çakıl dağılımı

Şekil 56 _____ **99**

Çalışma alanının jeomorfoloji birim haritası

Şekil 57 _____ **103**

Tüm istasyonların yoğunluk, sıcaklık ve tuzluluk profil verileri

Şekil 58 _____ **105**

Tabana yakın yoğunluğun çalışma alanındaki dağılımı

Şekil 59 _____ **106**

Tabana yakın tuzluluğun çalışma alanındaki dağılımı

Şekil 60 _____ **106**

Tabana yakın sıcaklığın çalışma alanındaki dağılımı

Şekil 61 _____ **109**

HB-1'de tespit edilen organizmaların kaplayıcılık yüzdesi (7.5 m)

Şekil 62 _____ **109**

HB-1 nolu sert substratum istasyonuna ait görüntü

Şekil 63 _____ **110**

HB-2'de tespit edilen organizmaların kaplayıcılık yüzdesi (15 m)

Şekil 64 _____ **110**

HB-2 nolu sert substratum istasyonuna ait görüntü

Şekil 65 _____ **110**

HB-4'de tespit edilen organizmaların kaplayıcılık yüzdesi (25 m)

Şekil 66 _____ **111**

HB-4 nolu sert substratum istasyonuna ait görüntü

Şekil 67 _____ **112**

HB-7'de tespit edilen organizmaların kaplayıcılık yüzdesi (22 m)

Şekil 68 _____ **112**

HB-7 nolu sert substratum istasyonuna ait görüntü

Şekil 69 _____ **113**

HB-8'de tespit edilen organizmaların kaplayıcılık yüzdesi (23 m)

Şekil 70 _____ **113**

HB-8 nolu sert substratum istasyonuna ait görüntü

Şekil 71 _____ **114**

HB-9'da tespit edilen organizmaların kaplayıcılık yüzdesi (11 m)

Şekil 72 _____ **114**

HB-9 nolu sert substratum istasyonuna ait görüntü

Şekil 73 _____ **115**

HB-10'da tespit edilen organizmaların kaplayıcılık yüzdesi (18 m)

Şekil 74 _____ **115**

HB-10 nolu sert substratum istasyonuna ait görüntü

Şekil 75 _____ **116**

Clathrina sp.(Porifera), istasyon HB-2

Şekil 76	116
<i>Halocynthia papillosa</i> (Tunicata) ve <i>Agelas oroides</i> (Porifera), istasyon HB-2	
Şekil 77	117
<i>Aplidium tabarquense</i> (Tunicata), istasyon HB-2	
Şekil 78	117
<i>Parazoanthus axinellae</i> (Cnidaria) ve <i>Axinella cannabina</i> (Porifera), istasyon HB-4	
Şekil 79	126
Sistematik gruplara ait tür sayıları	
Şekil 80	127
Sistematik gruplara ait birey sayıları	
Şekil 81	127
İstasyonlarda bulunan tür sayıları	
Şekil 82	128
İstasyonlarda bulunan birey sayıları	
Şekil 83	129
İstasyonlarda bulunan baskın türler	
Şekil 84	129
Frekans indeks gruplarına göre türlerin dağılımları	
Şekil 85	130
İstasyonlar arasındaki benzerliği gösteren dendogram	
Şekil 86	131
İstasyonlardaki Çeşitlilik ve Düzenlilik İndeks değerleri	
Şekil 87	135
Taban düzeltme işleminden bir örnek görüntü	
Şekil 88	136
Birinci deneme: bazı <i>Posidonia</i> ve çamur sınırlarında iyi, karışık ve kumlu sediman sınırlarında kötü	
Şekil 89	136
İkinci deneme: Çamur ve sert tabanı belirlemek için daha iyi sonuç, ancak kumlu ve karışık sediman sınırlarında kötü	

Şekil 90	137
Üçüncü deneme: bazı kayalık zeminlerde ve çamur sınırlarında iyi, ancak <i>Posidonia</i> ve kumlu sediman sınırlarında kötü	
Şekil 91	137
Dördüncü deneme: Bazı <i>Posidonia</i> , çamur ve kayalık zemin sınırlarında iyi, karışık ve kumlu sediman sınırlarında kötü	
Şekil 92	138
Deneme beş: bazı çamur ve karışık sediman sınırlarında iyi fakat <i>Posidonia</i> ve kumlu sediman sınırlarında kötü	
Şekil 93	138
Deneme altı: çamurda, bazı <i>Posidonia</i> ve karışık sediman sınırlarında iyi, ancak kayalık zemin ve kumlu sediman sınırlarında kötü	
Şekil 94	167
Haritalanan zonlar	
Şekil 95	169
Habitat tiplerinin alansal dağılımı	
Şekil 96	176
PM-01 istasyonu PoMS yerleşimi	
Şekil 97	176
PM-02 istasyonu PoMS yerleşimi	
Şekil 98	177
PM-03 istasyonu PoMS yerleşimi	
Şekil 99	177
PM-04 istasyonu PoMS yerleşimi	
Şekil 100	178
PM-01 PoMS istasyonu işaretleyicilerinin önünden çekilip birleştirilmiş fotoğraflar	
Şekil 101	179
PM-01 PoMS istasyonu işaretleyicilerinin önünden çekilip birleştirilmiş fotoğraflar	
Şekil 102	180
PM-03 PoMS istasyonu işaretleyicilerinin önünden çekilip birleştirilmiş fotoğraflar	

Şekil 103	181
PM-04 PoMS istasyonu işaretleyicilerinin önünden çekilip birleştirilmiş fotoğraflar	
Şekil 104	182
PM-01 PoMS istasyonu işaretleyicilerinin üzerinden çekilmiş fotoğraflar	
Şekil 105	183
PM-02 PoMS istasyonu işaretleyicilerinin üzerinden çekilmiş fotoğraflar	
Şekil 106	184
PM-03 PoMS istasyonu işaretleyicilerinin üzerinden çekilmiş fotoğraflar	
Şekil 107	185
PM-04 PoMS istasyonu işaretleyicilerinin üzerinden çekilmiş fotoğraflar	
Şekil 108	186
Çalışma alanındaki PoMS istasyonlarındaki yoğunluk (Kırmızı oklar orta durumu göstermektedir)	
Şekil 109	186
Çalışma alanındaki PoMS istasyonlarında, derin sınırdaki yatay gövde oranı (lacivert oklar orta durumu göstermektedir)	
Şekil 110	187
Çalışma alanındaki PoMS istasyonlarında, derin sınırdaki örtücülük oranı (yeşil oklar orta durumu göstermektedir)	
Şekil 111	189
Kasım 2019 tarihinde PoMS istasyonlarındaki her bir sürgündeki ortalama yaprak sayıları	
Şekil 112	189
Kasım 2019 tarihinde PoMS istasyonlarındaki her bir sürgündeki ortalama yaprak uzunluğu	
Şekil 113	190
Kasım 2019 tarihinde PoMS istasyonlarındaki her bir sürgündeki ortalama yaprak genişliği	
Şekil 114	190
Kasım 2019 tarihinde PoMS istasyonlarındaki her bir sürgündeki yaprak alan indeksi (LAI)	

Şekil 115	191
Kasım 2019 tarihinde PoMS istasyonlarındaki her bir sürgündeki ortalama Coefficient A	
Şekil 116	192
Kasım 2019 tarihinde PoMS istasyonlarındaki her bir sürgündeki ortalama yaprak yüzey alanı	
Şekil 117	192
Kasım 2019 tarihinde PoMS istasyonlarındaki her bir sürgündeki ortalama yaprak	
Şekil 118	193
PoM istasyonlarının ortalama yıllık döngüleri	
Şekil 119	193
PoM istasyonlarının her bir döngüdeki ortalama rizom üretimi (kuru ağırlık)	
Şekil 120	194
PoM istasyonlarının her bir döngüdeki ortalama rizom üretimi (uzunluk)	
Şekil 121	194
PoM istasyonlarında her bir sürgündeki ortalama yaprak üretimi	
Şekil 122	120
5 metre derinlik düzleminde türlerin biyokütle katkı (%) oranları	
Şekil 123	203
10 metre derinlik düzleminde türlerin biyokütle katkı (%) oranları	
Şekil 124	204
20 metre derinlik düzleminde türlerin biyokütle katkı (%) oranları	
Şekil 125	204
Her bir sualtı görsel sayım (UVC) istasyonu ve derinlik katmanı için tahmini toplam balık biyokütlesi (ton)	

Şekil 126 _____ **207**

Her bir sualtı görsel sayım (UVC) istasyonunda gözlenen tür kompozisyonu ve tür sayılarından hesaplanan Jaccard İndeksi benzeme katsayıları ve grup ortalamaları bağlantı yöntemi kullanılarak yapılan kümeleme analizinden elde edilen dendrogram

Şekil 127 _____ **208**

Derinlik bölgeleri (solda) ve her derinlik bölgesinde deniz taban tipi dağılımı (sağda)

Şekil 128 _____ **209**

Balık biyokütle dağılımı

Şekil 129 _____ **213**

Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi'ndeki balıkçıların yaş dağılımı (5 yıllık sınıf aralıklarıyla)

Şekil 130 _____ **214**

(a) Foçalı balıkçıların eğitim ve (b) barınma durumları

Şekil 131 _____ **214**

(a) Sosyal güvence ve (b) balıkçılıktan sağlanan gelirin yeterlilik durumları

Şekil 132 _____ **215**

(a) Balıkçıların toplam ve (b) Foça ÖÇKB'deki balıkçılık deneyimleri

Şekil 133 _____ **215**

Foça balıkçı teknelerinin (a) yaş ve boy dağılımı (0,5 m'lik sınıf aralıklarıyla)

Şekil 134 _____ **217**

Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde ticari balıkçılıkta kullanılan temel av araç kategorilerinin (a) yüzde bileşimi ve (b) bu temel kategorileri kullanan balıkçıların yüzdesi

Şekil 135 _____ **217**

Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde ticari balıkçılıkta kullanılan çeşitli av araçlarının her 1 km²'lik alan (grid) bazında mekansal dağılımı

Şekil 136 _____ **218**

Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde ticari balıkçılık çabasında gözlenen aylık değişimler

Şekil 137 _____ **219**

Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde bir yıl içinde gerçekleşen ticari balıkçılık çabasının 1 km²'lik gridlere göre dağılımı

Şekil 138 _____ **220**

Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde yıl içinde her bir 1 km²'lik griddede gerçekleşen ticari balıkçılık çabasının aylara göre dağılımı

Şekil 139 _____ **221**

Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde balıkçıların yıl boyunca avlanmak için tercih ettikleri alt alanlar (gridler)

Şekil 140 _____ **225**

Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde ticari balıkçılık faaliyetleri ve diğer deniz canlıları arasındaki etkileşimlerin mekansal dağılımı

Şekil 141 _____ **227**

Balıkçıların Foça ÖÇKB ilişkin görüşleri ve memnuniyeti

Şekil 142 _____ **229**

Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde gerçekleşen her türlü yasadışı balıkçılık faaliyetinin mekansal dağılımı

Şekil 143 _____ **230**

Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde dip trolü ile yapılan yasadışı avcılık faaliyetlerinin mekansal dağılımı

Şekil 144 _____ **231**

Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde algarna (bim trol) ile yapılan yasadışı avcılık faaliyetlerinin mekansal dağılımı

Şekil 145 _____ **232**

Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde dalarak zıpkınla balık avlama yoluyla yapılan yasadışı avcılık faaliyetlerinin mekansal dağılımı

Şekil 146 _____ **233**

Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde dalarak deniz patlicanı toplamak yoluyla yapılan yasadışı avcılık faaliyetinin mekansal dağılımı

Şekil 147 _____ **233**

Amatör ya da rekreasyonel balıkçılık faaliyetlerinin Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi'ndeki mekansal dağılımı

Şekil 148 _____ **240**

Balıkçılık-deniz memelileri etkileşim haritası

Şekil 149 _____ **241**

Balıkçılık-Akdeniz keşiş foku etkileşim haritası

Şekil 150 _____ **242**

Balıkçılık-kaplunbağa etkileşim haritası

Şekil 151 _____ **243**

Balıkçılık-balık etkileşim haritası

Şekil 152 _____ **244**

Balıkçılık-su kuşları etkileşim haritası

Şekil 153 _____ **248**

Av gereçleri yoğunluk haritası (ticari)

Şekil 154 _____ **249**

Ticari (yasal) av gereçlerine habitat hassasiyeti haritası

Şekil 155 _____ **250**

Habitat türleri, yasal balıkçılık faaliyetlerine duyarlılıkları ve kapladıkları alan

Şekil 156 _____ **251**

Yasadışı balıkçılık yoğunluğu haritası

Şekil 157 _____ **252**

Yasadışı balıkçılığa habitat hassasiyeti haritası

Şekil 158 _____ **253**

Habitat türleri, yasal balıkçılık faaliyetlerine duyarlılıkları ve kapsama alanları

Şekil 159 _____ **258**

Foça ÖÇKB habitatlarının 3 boyutlu görünümü

Şekil 160 _____ **261**

Hayırsız ve Orak Adaları'ndaki özgün jeomorfolojik özellikler

Şekil 161 _____ **264**

Türkiye kıyılarında tespit edilen balık tür çeşitliliğinin sayısal dağılımı

Şekil 162 _____ **267**

Deniz tabanı üzerinde YTS görüntülerinden elde edilen trol izleri (siyah alanlar)

Şekil 163 _____ **272**

Foça ÖÇKB zonlama: önerilen çekirdek (CZ) ve tampon (BZ) bölgeler

Şekil 164 _____ **273**

Foça ÖÇKB'de önerilen oşinografik izleme istasyonları

Şekil 165 _____ **275**

Önerilen CZ-1 ve boyutları

Şekil 166 _____ **276**

Önerilen CZ-2 ve boyutları

Şekil 167 _____ **277**

Önerilen CZ-3 ve boyutları

Şekil 168 _____ **278**

Önerilen CZ-4 ve boyutları

Şekil 169 _____ **279**

Önerilen CZ-5 ve boyutları

Şekil 170 _____ **280**

Önerilen BZ-1 ve boyutları

Şekil 171 _____ **281**

Önerilen BZ-2 ve boyutları

Şekil 172 _____ **282**

Önerilen BZ-3 ve boyutları

Şekil 173 _____ **283**

Önerilen BZ-4 ve boyutları

Şekil 174 _____ **284**

Önerilen BZ-5 ve boyutları

Şekil 175 _____ **285**

Önerilen BZ-6 ve boyutları

Şekil 176 _____ 286	Tablo 14 _____ 174
Önerilen BZ-7 ve boyutları	PM-02 PoMS istasyon ölçümleri
Tablo 1 _____ 35	Tablo 15 _____ 175
TIB sörveyinde kullanılan jeodezik parametreler	PM-03 PoMS istasyon ölçümleri
Tablo 2 _____ 54	Tablo 16 _____ 175
Arazi çalışmalarında görüntüleme detayları	PM-04 PoMS istasyon ölçümleri
Tablo 3 _____ 64	Tablo 17 _____ 185
YTS sörvey istatistiği	<i>P. oceanica</i> izleme istasyonlarında Kasım 2019 tarihinde ölçülen ortalama değerler
Tablo 4 _____ 74	Tablo 18 _____ 187
Arazi çalışmalarında kat edilen rotalar	Kasım 2019 tarihinde PM1 istasyonunda ölçülen <i>P. oceanica</i> 'nın fenolojik parametreleri (ortalama +95% CI)
Tablo 5 _____ 94	Tablo 19 _____ 188
Tüm deniz tabanı sediman istasyonlarının dane boyu yüzdeleri ve sınıfları	Kasım 2019 tarihinde PM2 istasyonunda ölçülen <i>P. oceanica</i> 'nın fenolojik parametreleri (ortalama +95% CI)
Tablo 6 _____ 99	Tablo 20 _____ 188
0-50 m derinlik bölgesinde jeomorfolojik birimlerin alan kapsama alanları	Kasım 2019 tarihinde PM3 istasyonunda ölçülen <i>P. oceanica</i> 'nın fenolojik parametreleri (ortalama +95% CI)
Tablo 7 _____ 104	Tablo 21 _____ 188
Tüm istasyonların dip (son 2 m) sıcaklık, tuzluluk ve yoğunluk ortalama değerleri	Kasım 2019 tarihinde PM4 istasyonunda ölçülen <i>P. oceanica</i> 'nın fenolojik parametreleri (ortalama +95% CI)
Tablo 8 _____ 118	Tablo 22 _____ 199
Foça Özel Çevre Koruma Bölgesinde belirlenen istasyonlarında tespit edilen türler	Familyalara göre gözlenen türler
Tablo 9 _____ 140	Tablo 23 _____ 200
Transektler boyunca görülen habitat türleri	Literatür (https://www.fishbase.in) bilgisine göre, gözlemi yapılan türlerin maksimum ve yaygın olarak bulunan boy dağılımları
Tablo 10 _____ 142	Tablo 24 _____ 201
Trensektler boyunca karşılaşılan habitat tipleri ve görüntüleri	5 metre derinlik düzleminde türlerin biyokütle tahminleri
Tablo 11 _____ 154	Tablo 25 _____ 201
DDC istasyonlarında habitat türleri	10 metre derinlik düzleminde türlerin biyokütle tahminleri
Tablo 12 _____ 168	
Habitat tipleri ve dağılımları	
Tablo 13 _____ 174	
PM-01 PoMS istasyon ölçümleri	

Tablo 26 _____ 202	Tablo 37 _____ 247
20 metre derinlik düzleminde türlerin biyokütle tahminleri	Habitat-baskı matrisi
Tablo 27 _____ 205	Tablo 38 _____ 274
Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde gerçekleştirilen sualtı görsel sayım çalışmaları sırasında çeşitli istasyonlarda gözlemlenen balık tür zenginliği ve tür çeşitliliği	Önerilen oşinografik izleme istasyonlarının UTM WGS84 koordinatları
Tablo 28 _____ 206	Tablo 39 _____ 275
Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi'ndeki sualtı görsel sayım (UVC) istasyonları arasındaki yüzdelik benzerlikler	CZ-1 sınırları UTM WGS84 koordinatları
Tablo 29 _____ 208	Tablo 40 _____ 276
Her derinlik bölgesi ve deniz taban tipi için hesaplanan biyokütle	CZ-2 sınırları UTM WGS84 koordinatları
Tablo 30 _____ 216	Tablo 41 _____ 277
Çalışma alanında kullanılan av gereçleri ve ISSCFG kodları	CZ-3 sınırları UTM WGS84 koordinatları
Tablo 31 _____ 222	Tablo 42 _____ 278
Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde balıkçıların hedef olarak seçtiği ticari balık ve yumuşakça türlerinin İngilizce, Türkçe ve bilimsel (Latince) adlarıyla birlikte listesi	CZ-4 sınırları UTM WGS84 koordinatları
Tablo 32 _____ 223	Tablo 43 _____ 279
Balıkçıların asıl hedefi olmayan hedef dışı olarak yakalanan ticari değerli balık, yumuşakça ve kabuklu türlerinin İngilizce, Türkçe ve bilimsel (Latince) adlarıyla birlikte listesi	CZ-5 sınırları UTM WGS84 koordinatları
Tablo 33 _____ 224	Tablo 44 _____ 280
Hedef dışı olarak yakalanan ve ticari değeri olmayan türlerin İngilizce, Türkçe ve bilimsel (Latince) adlarıyla birlikte listesi	BZ-1 sınırları UTM WGS84 koordinatları
Tablo 34 _____ 240	Tablo 45 _____ 281
Anketlerden elde edilen balıkçılık-tür etkileşim verileri	BZ-2 sınırları UTM WGS84 koordinatları
Tablo 35 _____ 245	Tablo 46 _____ 282
Anketlerdeki balıkçılık-tür etkileşim verileri	BZ-3 sınırları UTM WGS84 koordinatları
Tablo 36 _____ 246	Tablo 47 _____ 283
Av gereci-baskı matrisi	BZ-4 sınırları UTM WGS84 koordinatları
	Tablo 48 _____ 284
	BZ-5 sınırları UTM WGS84 koordinatları
	Tablo 49 _____ 285
	BZ-6 sınırları UTM WGS84 koordinatları
	Tablo 50 _____ 286
	BZ-7 sınırları UTM WGS84 koordinatları

SIMGELER VE KISALTMALAR DIZINI

°C	Santigrant derece	FC	Balık Sayımı
A	Alan	GCML	Gri Seviye Eş Oluşum Matrisi
AB	Avrupa Birliği	GES	İyi Çevresel Durum
ASTM D421	Amerikan Test ve Malzeme Derneği standartlarına göre dane çapı analizinde ve zemin parametrelerinin belirlenmesinde kullanılacak kuru numune hazırlama prosedürü	GRT	Kayıtlı Brüt Tonaj
ASTM D422	Amerikan Tes ve Malzeme Derneği standartlarına göre dane çapı analizi prosedürü	GPA	Deniz Ortamının Karadaki Faaliyetlerden Korunması için Küresel Eylem Programı
B	Benthos İstasyonları	HB	Sert Zemin
BZ	Tampon Bölge	ICZM	Entegre Kıyı Bölgesi Yönetimi
CBD	Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi	IDW	Ters Mesafe Ağırlıklı Enterpolasyon
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemi	IMAP	Akdeniz ve Kıyılarının Bütünleşik İzleme ve Değerlendirme Programı ve İlgili Değerlendirme Kriterleri
cm	Santimetre	Isoc	Isochore Enterpolasyonu
Conv	Yakınsak Enterpolasyon	ISSCFG	Balıkçılık Av Gereçleri Uluslararası Standart İstatistiksel Sınıflaması
CTD	İletkenlik-Sıcaklık-Derinlik	IUCN	Dünya Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği
CZ	Çekirdek Bölge	İZKA	İzmir Kalkınma Ajansı
DDC	Sualtı Kamerası	kg	Kilogram
DEU-IMST	Dokuz Eylül Üniversitesi – Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü	kHz	Kiloherz
DGPS	Diferansiyel Küresel Konumlandırma Sistemi	km	Kilometre
DKA	Deniz Koruma Alanı	Krig	Kriging Enterpolasyonu
DKKA	Deniz-Kıyı Koruma Alanı	m	Metre
EA	Ekosistem Yaklaşımı	MAP	Akdeniz Eylem Planı
EAF	Balıkçılıkta Ekosistem Yaklaşımı	MinCur	Minimum Eğrilik Enterpolasyonu
EBM	Ekosistem Tabanlı Yönetim	mm	Milimetre
EUNIS	Avrupa Doğa Bilgi Sistemi	MNHN/SPN	Fransız Ulusal Doğal Tarih Müzesi / Doğal Miras Hizmeti
FAO	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü	MSFD	Deniz Stratejisi Çerçeve Direktifi

N	Sayı	WGS	Dünya Jeodezik Sistemi
N2K	Avrupa Ekonomik Çıkar Grubu	YTS	Yandan Taramalı Sonar
NGO	Sivil Toplum Örgütü		
NIS	Yerli Olmayan Türler		
NN	Doğal Komşu Enterpolasyonu		
NTG	Hedef Dışı Görsel İstasyonu		
ÖÇKB	Özel Çevre Koruma Bölgesi		
PoMS	<i>Posidonia oceanica</i> İzleme Sistemi		
PSU	Pratik Tuzluluk Birimi		
QA/QC	Kalite Güvence / Kalite Kontrol		
R/V	Araştırma Gemisi		
s	Eğim (balık sayımında)		
SAP BIO	Akdeniz Bölgesinde Biyolojik Çeşitliliğin Korunması için Stratejik Eylem Programı		
SD	Sediman Örnekleme		
SDF	Standart Veri Giriş Formu		
SE	Standart Hata		
SGS	Sualtı Görsel Sayımı		
SPA/RAC	Özel Koruma Alanları/Bölgesel Faaliyet Merkezi		
TG	Yandan Taramalı Sonar Hedef Görüntüsü		
TIB	Tek Işınlı Batimetri		
TIN	Üçgenlenmiş Düzensiz Ağ Enterpolasyonu		
TL (TB)	Balık Toplam Uzunluğu		
TPU	Transceiver İşlemci Birimi		
TR	Transekt		
TVKGM	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü (Türkiye)		
UNEP	Birleşmiş Milletler Çevre Programı		
UTM	Evrensel Enlem Merkatörü		

İDARİ ÖZET

Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi (ÖÇKB) 1990 yılında kuruluşundan bu yana birçok koruma çabasına tanık olmuştur. Bu girişimler sonucunda yerel yetkililer, yerel halk ve STK'lar çevre sorunları konusunda yüksek bilince sahip olmuşlardır. Bununla birlikte, insan baskısı deniz çevresi ve bölgenin diğer ekosistem bileşenleri üzerinde artmaya devam etmektedir.

Boşluk analizi, hem bölgedeki deniz habitatlarının belirlenmesi hem de balıkçılık uygulamalarına duyarlılıklarının değerlendirilmesi açısından büyük veri boşlukları olduğunu göstermiştir. Bu nedenle, deniz tabanı veri alımına, yer-doğrulmalı akustik tekniklerle birlikte yüksek öncelik verilmiştir.

Bu rapor, Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi'nin (ÖÇKB) 0-50 m derinlikler arasında olan deniz habitatlarına ve bu habitatların balıkçılık faaliyetlerine duyarlılığına genel bir bakış sunmayı amaçlamaktadır. Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü'nün bilimsel ve teknik personelinin büyük gayreti ile türünün ilk Türk deniz alemi uygulamasıdır. Çalışma, proje amaç ve hedeflerine ulaşmak için çok disiplinli bir araştırma yaklaşımından oluşmaktadır. Değerlendirmeler, Foça ÖÇKB habitatlarının ve bunların balıkçılık faaliyetleri ile etkileşimlerinin kapsamlı sonuçlarını vermiştir.

Rapor, çalışma alanının özet bir tanımıyla başlayıp uygulanan metodoloji ile devam etmektedir. Devam eden bölümlerde çalışmanın sonuçları sunulmaktadır.

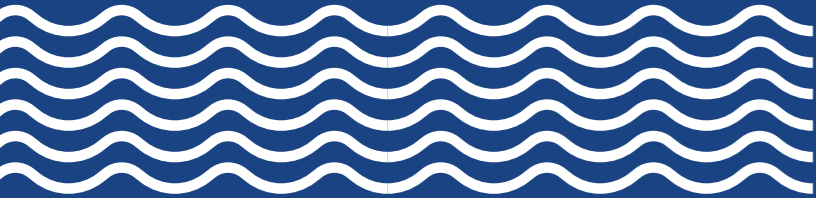
Çalışmada deniz tabanını haritalamak için batimetrik, deniz tabanındaki dokuları haritalamak için ise sonar görüntüleme sistemleri kullanılmıştır. Deniz tabanı ve özellikleri hakkında bilgi edinmek için oşinografik ölçümler ve sediman örneklemeleri yapılmıştır. Sualtı kamera görselleri ve transektler habitat haritalaması için yerinde doğrulama olarak gerçekleştirilmiştir. Sert ve yumuşak substrat bentos toplulukları kuadrat ve greblerle belirlenmiştir. Çalışma alanında 4 adet *Posidonia oceanica* izleme sistemi kurulmuştur.

Proje hedeflerine ulaşmak için bir başka veri bileşeni de Foça ÖÇKB'nin balıkları ve balıkçılığı ile ilgiliydi. Balık türlerini, yoğunluklarını, Foça balıkçılarının sosyoekonomisini ve balıkçılık uygulamaları hakkında mekânsal bilgiyi elde etmek için hem sualtı balık sayımı ve hem de balıkçılar ile anket çalışması yapılmıştır. Sonrasında, balıkçılığın deniz habitatları üzerindeki etkisi, habitat dağılımları ve balıkçılık verileri kullanılarak değerlendirilmiştir.

Foça ÖÇKB'nin batimetrik yapısı, Foça ÖÇKB'nin takımda oluşumu nedeniyle karmaşık morfolojisini açıkça gösteren en yüksek çözünürlükte elde edilmiştir. Bölgedeki deniz tabanı sedimanları, bu fenomenler nedeniyle, çakıllı sedimandan siltli kile kadar çeşitlidir.

Foça ÖÇKB deniz ve kıyılarındaki yumuşak substrat istasyonlarından toplanan bentik örneklerin faunistik analizi, toplam 12 sistematik gruba (Porifera, Cnidaria, Plathelminthes, Nemertea, Nematoda, Polychaeta, Sipuncula, Crustacea, Mollusca, Bryozoa, Echinodermata, and Tunicata) ait 303 tür ve 4821 birey vermiştir. Yumuşak substrat örneklerinde Mollusca en fazla sayıda türe (128 tür) ve bireye (2447 birey, % 50.8) sahipti. Epilitik algler, bir istasyon hariç seçilen tüm istasyonlarda sert substrat organizmalarının yüzde kaplama oranı bakımından baskın gruptu. Bu grup, kaplayıcılık olarak Corallinacea (spp.) tarafından takip edilmiştir.

Yapılan çalışmada, infralittoral kaya, infralittoral biyojenik habitat (*Posidonia* çayırı), infralittoral iri sediman, infralittoral karışık sediman, infralittoral kum ve infralittoral çamur habitatları tespit edilmiş ve mekansal olarak tanımlanmıştır. Çalışma alanında kaya habitatları genellikle



alg baskındır. Daha derin bölgelerde, sedimanlardan etkilenen kayalık oluşumlar vardır. Bu kaya habitatlarının Axinella süngerleri ve eşkina balıkları (*Sciaena umbra*) (örneğin Fener ve İncir Adaları arasında) ile diğer sünger ve korallijen türleri (örneğin Hayırsız ve Orak Adaları arasında) barındırdığı gözlenmiştir. *Posidonia* çayırları, limanın iç kısmı ve Fener Adası'nın batı kıyısı hariç tüm kıyılarda dağılıma sahiptir. Diğer alanlar kum, karışık sedimanlar ve çamurlar gibi sedimaner yapılar tarafından oluşmaktadır. *Posidonia oceanica*'nın derinlik sınırı kuzeye doğru artmaktadır. Arazi çalışmalarında, güney kısımda (Orak Adası'ndan güneye doğru liman ve deniz deşarj alanları) yüksek bulanıklık görülmüştür.

Foça ÖÇKB sınırları içinde su altı görsel sayım yöntemi (SGS) ile üç (5-10-20 m) farklı derinlik katmanında 25 balık türü gözlemlenmiştir. Bununla birlikte, literatürde bu bölgeden yaklaşık 60 balık türü bildirilmiştir. Bölgedeki en büyük sorunlardan biri yasadışı balıkçılıktır. Yasadışı trol avcılığı 50 m derinlik kontürü üzerinde yoğunlaşırken, yasadışı algarna avcılığı Orak Adası, İncir Adası ve anakara arasındaki alanda yoğunudur. Yasadışı zıpkın avcılığı genellikle merkezden uzak kıyılarda yapılmaktadır. Yasadışı deniz hıyarı toplama, bölgedeki bir başka faaliyettir ve ÖÇKB'nin neredeyse tüm kıyılarında gerçekleştirilmektedir. Çalışma balıkçılık uygulamalarının deniz memelileri, Akdeniz fokları, kaplumbağalar, balık ve deniz kuşu türleri ile etkileşime girdiğini ortaya koymuştur. Bunlar arasında, deniz memelisi ve keşiş fokları ile olan etkileşimler en yoğun ve yaygın olanlardır. Ticari balıkçılığın av geci yoğunluğu adaların etrafında yüksektir, bu da bu bölgelerdeki deniz habitatlarının yüksek hassasiyetine neden olmaktadır. Öte yandan, yasadışı balıkçılık ise Orak ve İncir Adaları ile anakara ve liman bölgesi arasında yoğunudur. Bu durum, bölgedeki habitatlar arasında yaygın bir baskı ile sonuçlanmaktadır.

Bu değerlendirmelerden sonra, Foça ÖÇKB'de uygulanacak koruma ve yönetim önlemleri için çeşitli öneriler sunulmuştur. Bu öneriler, temel olarak bazı balıkçılık uygulamalarıyla birlikte bölgede bir izleme ve kontrol mekanizması geliştirmektir. Ayrıca, Foça ÖÇKB'deki habitatların yönetimi ve korunması için bazı önerilerde bulunulmuştur. Bu çalışma sonucunda, tamamı habitat izleme alanı olan 5 çekirdek bölge ve 7 tampon bölge önerilmiştir. Ayrıca, bulanıklığı ve diğer oşinografik özellikleri izlemek için 23 oşinografik izleme istasyonu önerilmiştir. En acil yönetim meselesi, balık biyokütlesini azaltan, diğer deniz türleri ile etkileşimi artıran ve deniz habitatlarını etkileyen yasadışı balıkçılığa karşı önlemler almak olarak değerlendirilmektedir.

Bu projenin öncelikli hedefi, Foça ÖÇKB deniz ekosisteminin uzun süreli korunmasını sağlamak için önemli denizel habitatların haritalanması ve balıkçılık faaliyetlerine karşı kırılganlıklarının değerlendirilmesi idi. Bölgedeki bazen çatışan toplumsal çıkarların karmaşık ve komplike seti göz önüne alındığında, bu en iyi şekilde tüm paydaşların çıkarlarını dikkate alan ve şeffaf ve yetkin yönetim yoluyla insan ve ekolojik refah arasında bir denge kurmaya çalışan bir strateji benimseyerek başarılabilir. Ekosistem yaklaşımı, Uluslararası Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi ilkelerine dayanan uyarlanabilir bir yönetim stratejisi olduğu için bu görev için idealdir. Tüm Foça ÖÇKB'nin bütünsel bir yönetimini sağlama sürecindeki ilk mantıklı adım, ekosistem yaklaşımına dayanan bir balıkçılık yönetim planının hazırlanmasıdır. Nihai amaç ise, Foça ÖÇKB'de tüm ekolojik ve sosyal sistemleri dikkate alan ekosistem tabanlı yönetimin sağlanması olmalıdır. Bu çalışma ile elde edilen bilgilerin, kazanılan deneyimin ve çıktılarının Foça ÖÇKB'deki deniz kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir kullanımının başarılmasında önümüzdeki yıllarda söz konusu hedeflere ulaşılmasına katkıda bulunacağı açıktır.

1



1

ÇALIŞMA ALANI FOÇA ÖÇKB'NİN ÖZET BİLGİLERİ

Foça, turistik bir destinasyondur ve İzmir ilinde bulunan Ege kıyılarının önemli balıkçı köylerinden biridir. Bu yarımada, İzmir Körfezi'nin kuzey-doğu ucunda bulunan önemli bir doğal, kültürel, tarihi ve sosyal alandır ve Türkiye'deki 12 kıyı/deniz ÖÇKB'nden biridir (Şekil-1). Akdeniz keşiş fokunun (*Monachus monachus*) korunması amacı ile 1990 yılında ÖÇKB ilan edilmiş ve 2007 yılında günümüz sınırlarına genişletilmiştir (TVKGM, 2011).

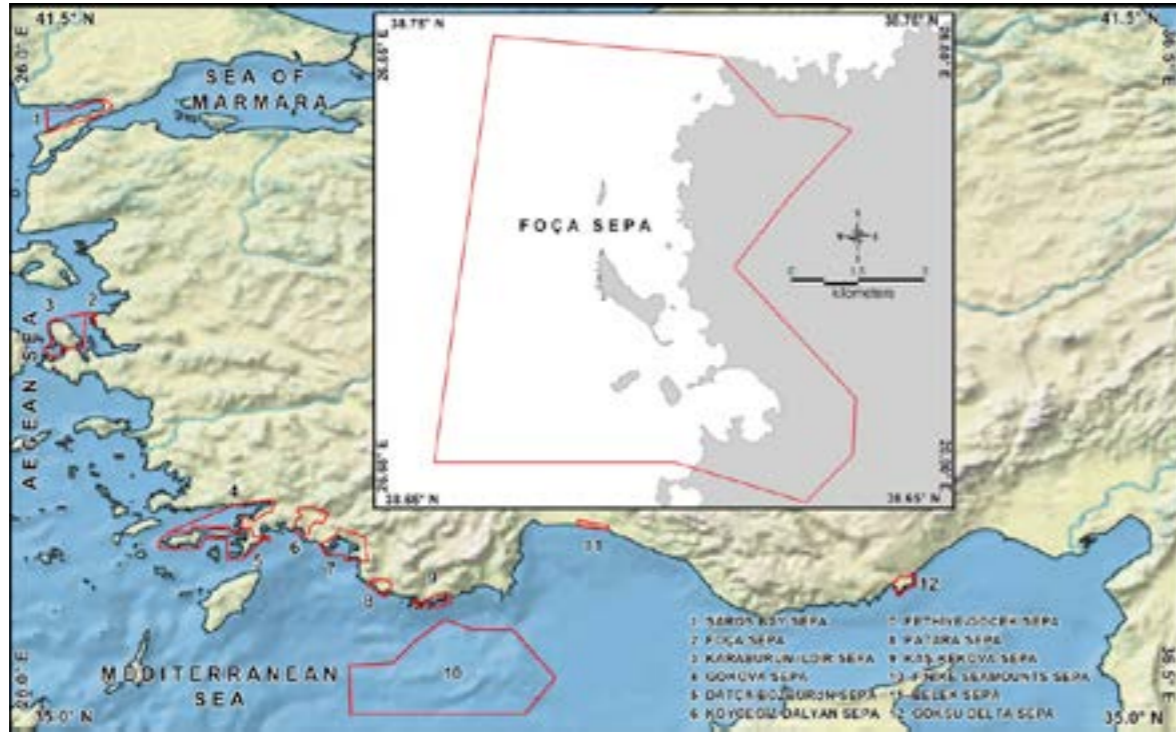
Foça, belgelere dayanan 3000 yıllık bir tarihe sahiptir (Keskin ve ark., 2011). Foça yerleşimi eski çağlarda Phokaia olarak isimlendirilmiştir. Körfezdeki adaların foka (*Phoca*) benzerliklerinden dolayı Phokaia adı verilmiştir ki bölgedeki arkaik dönem sikkelerinde bulunan mühür figürlerinde ve fok doğal yaşam alanlarının varlığından dolayı yerleşim yerinin phocas olarak isimlendirildiği düşünülmektedir (Çetin, 2002).

Tarihi ve kültürel zenginliklerine ilaveten, Foça ÖÇKB kara ve deniz alanları ulusal ve uluslar arası öneme sahip birçok biyolojik değer de içermektedir: nesli tehlike altında olan Akdeniz foku (*Monachus monachus*), Akdeniz'e endemic deniz çayırı *Posidonia oceanica*, zengin avifauna, ticari değeri olan ve olmayan balık türleri ve zengin kara ve deniz biyoçeşitliliği (TVKBM, 2016).

Yukarıda bahsedilen doğal, tarihi ve kültürel değerlerden dolayı alanda koruma uygulamaları 70'li yıllarda başlamıştır. Karasal alanda bulunan değerlerin korunması amacı ile ulusal sit statüsünün 11 farklı kombinasyonu ilan edilmiştir. Bu kategoriler, son yıllarda yapılan bazı mekansal değişimlere rağmen mevcudiyetini korumaktadır (TVKBM, 2016).

Öte yandan, Foça ÖÇKB deniz alanında düzenlemeler 90'lı yıllarda başlamıştır. Özellikle alanda bulunan Akdeniz foku popülasyonu nedeni ile 1990 yılında ÖÇKB ilan edilmiştir. 2007 yılında günümüz sınırlarına genişletilmiş olsa da 71.38 km²'lik alanı ile halen Türkiye'deki en küçük kıyı-deniz ÖÇKB'sidir (TVKGM, 2011; Bann ve Başak, 2011) (Şekil-5). Alanda, balıkçılık düzenlemelerine ilaveten, 300 GRT'dan büyük ve her türlü tehlikeli madde taşıyan gemilerin geçiş yasakları gibi seyir düzenleme sahaları da bulunmaktadır (Kaboğlu, 2007). Foça Yarımadası (ÖÇKB alanının tamamı veya bir bölümü), Akdeniz foklarının korunması için pilot bölge (Güçlüsoy ve Savaş, 2003) olarak seçilmiş, Önemli Biyoçeşitlilik Alanı (BirdLife International, 2010 ve 2017) ve Önemli Doğa Alanı (Eken ve ark., 2006) olarak değerlendirilmektedir.

Foça Ekonomik Analizi çalışmasında, ÖÇKB'de başlıca baskılar 1) Balık stoklarının aşırı sömürülmesi ve yasadışı çıkarılması, 2) Deniz ve kıyı çevresinde insan kullanımının artması, 3) Kıyı ve deniz kirliliği, 4) Deniz tabanının hasar görmesi ve tahrip olması, 5) İstilacı deniz türü *Caulerpa cylindracea*, ve 6) Tatlı su kaynakları ve su arıtma tesisleri eksikliği olarak belirtilmiştir (Bann ve Başak, 2011). Foça bölgesi, liman ve arıtılmamış endüstriyel atıksular nedeni ile, çevresel açıdan başlıca tehdit altındaki alanlardan biri olarak değerlendirilmektedir (AÇA, 2006).



Şekil 1

Foça ÖÇKB konumu (Altılık Natural Earth veritabanı, <http://www.natureearthdata.com>)

Foça ÖÇKB kıyıları sınırları, kuzeyde Aslan Burnu ve güneyde Deveboynu Burnu içerisinde yer almaktadır. Foça ÖÇKB kıyılarının jeolojik birimleri, denize doğru ve karaya doğru uzanan uzantıları genellikle Geç ve Orta Miyosen piroklastikleri, volkanitler ve Holosen sahil yatakları ile karakterize edilir. Volkanik yapı bölgede engebeli bir arazi oluşturmuştur (TVKGM, 2016). Takımadada oluşumu da bu yapının bir sonucudur.

Foça ÖÇKB'de 2020 yılı öncesinde bilinen tek habitat haritalama faaliyeti 2005 yılında *Posidonia oceanica* çayırlarının haritalandırılmasıdır (Foça Belediyesi-SAD-DEÜ-DBTE, 2006; Akçalı ve ark., 2019). Bu araştırma, Foça ÖÇKB 0-50 m derinlik bölgesinde 15 habitat tipi olduğunu ortaya koymuştur. Bu tipler şunlardır: MA1.5 Littoral kaya, MB1.51 Alg-baskın infralittoral kaya, MB1.51a Aydınlik infralittoral kaya, açıkta, MB1.51c Aydınlik infralittoral kaya, korunaklı, MB1.52 Omurgasız-baskın infralittoral kaya, MB1.52a Orta aydınlık infralittoral kaya, korunaklı, MB1.53 Sediman etkisindeki infralittoral kaya, MB1.56 Yarı-karanlık mağara ve kovuklar, MB2.54 *Posidonia oceanica* çayırları, MB3.5 İnfralittoral iri sediman, MB3.53 İnfralittoral çakıllar, MB4.5 İnfralittoral karışık sediman, MB5.5 İnfralittoral kum, MB5.52 İyi derecelenmiş ince kum ve MB6.5 İnfralittoral çamur sediman. Araştırmanın bir diğer sonucu da yumuşak substrat habitatlarında 12 sistematik grup altında 303 bentik türün bulunması ve sert substratta 7 taksonomik gruba ait türlerin tanımlanmış olmasıdır.

Foça, Ege Bölgesi'ndeki en büyük balıkçı limanlarından biridir (Veryeri ve ark., 2001) ve ilçenin, Ege Bölgesi'nin balık arzının %20'sini sağladığı tahmin edilmektedir (İZKA, 2009). Foça nüfusunun yaklaşık %30'unun gelirlerini balıkçılık faaliyetlerinden kazandığı tahmin edilmektedir (Bann ve Başak, 2011). Foça limanında 2019 yılı itibarı ile 15 trol ve 97 kıyı balıkçısı teknesi vardır (S.S. Foça Merkez Su Ürünleri Kooperatifi, 2019). Alanda troll ve gırgır kullanımı 1991 yılında yasaklanmıştır. İlaveeten, uzatma ağları, alanda parakete ve ağ dalyanları dışındaki tüm av araçlarının kullanımı 4/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığının Düzenlenmesi

Hakkında Tebliğ ile yasaklanmıştır (Anonim, 2016a). Yasadışı ve amatör balıkçılık, bölgenin balık stokları için büyük bir baskıdır.

2



2

ÇALIŞMA METODOLOJİSİ

Proje kapsamında uygulanan metodoloji üç ana adımdan oluşmaktadır: 1) boşluk analizi (Faz-I), 2) saha çalışmaları (Faz-II) ve 3) verilerin analizi ve çıktıların hazırlanması (Faz-II ve III). Bu adımlarda yer alan işler, ilgili bölümlerdeki teknik spesifikasyonlarda anlatıldığı gibi yapılmıştır. Boşluk analizi ve saha çalışması bölümleri ile ilgili ayrıntılı bilgi Faz-I (mevcut bilgi ve boşluk analizi raporunun özeti) ve Faz-II (Faz II: Saha çalışması raporu) raporlarından incelenebilir.

2.1. Mevcut Bilgi ve Boşluk Analizi

Boşluk analizi, kavramsal, teknik ve organizasyonel temel prensiplerinin tartışıldığı 1980'lerden beri geliştirilmiş ve yaygın olarak kullanılmaktadır (Scott ve ark., 1993; Jennings, 2000). Bu çalışmada, Langhammer ve ark., 2007 tarafından uygulanan boşluk analizinin basitleştirilmiş ve modifiye edilmiş bir şekli uygulanmıştır. Bu çalışmaya özel boşluk analizi tanımı şöyledir:

“Belirli bir alan için, önceden belirlenmiş amaç ve hedeflerin başarılması için ihtiyaç duyulan mevcut bilgideki boşlukları, ilgi bileşenlerindeki sınırlar ve öncelikler ile birlikte belirleyen bir yöntem”

Tanımlamada ve uygulanan metodolojideki kullanılan terimlerin açıklamaları şöyledir:

Önceden belirlenmiş amaç ve hedefler: “Türkiye Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi’nde önemli denizel habitatların haritalandırılması ve balıkçılık faaliyetlerine karşı kırılabilirliklerinin değerlendirilmesi” projesinin amaç ve hedefleri (Bölüm 1. Giriş’te verilmiştir)

Belirli alan: Foça ÖÇKB (0-50 m derinlikleri arası)

İlgi bileşenleri:

1. Fiziksel (jeofiziksel, jeomorfolojik ve oşinografik) özellikler: batimetri, sonar, sediment, CTD (iletkenlik-sıcaklık-derinlik)
2. Biyolojik özellikler: denizel habitatlar, bentos, balık, deniz memelileri
3. *Posidonia oceanica* izleme
4. Fisheries socio-economics: socio-economics of fishermen, gears-area use-effort, fleet, target species, fish underwater visual survey
5. Fisheries impact on marine habitats: marine habitats, fishing gears-area use-effort

Boşluk/sınırlar: veri yok (tam boşluk), coğrafi kapsam, veri elde etme tarihi, çözünürlük, güvenilirlik

Öncelik: ilgi bileşenlerindeki boşlukların doldurulması zorunluluğunun yüksek, orta veya düşük olarak seviyesi

Kurumsal verilere ilaveten, tüm bilimsel ve gri literature ulaşabilmek için sistematik tarama yapılmış, sonrasında boşluklar her iki setin sentezlenmesi ile elde edilmiştir. Sistematik tarama, “...belirli bir araştırma sorusunu cevaplamak için önceden belirlenmiş uygunluk kriterlerine uyan bütün ampirik kanıtları toplama girişimleri” şeklinde tanımlanabilir (Higgins ve Green, 2008). Sistematik tarama, ilgi bileşenlerinde tanımlanan konularda hakem değerlendirmeli veya gri literatürdeki bilgilere ulaşabilmek için Google, Google Scholar, ISI Web of Knowledge, SCOPUS and ResearchGate platformlarında yapılmıştır. Sonuçlar, sonrasında Foça ÖÇKB ile ilgili bir very/bulgular içerip içermemelerine göre filtrelenmiştir.

2.2. Habitatların Mekansal Dağılımı

Faz-1'de yapılan boşluk analizi, denizel habitatların mekansal dağılımlarının belirlenmesinde ihtiyaç duyulan verilerde ciddi bir boşluk olduğunu göstermiştir. Batimetri, sonar görüntüleme ve sediman özellikleri deniz tabanı özelliklerinin belirlenmesinde ihtiyaç duyulan verilerdir ve projenin başarı ile sonuçlanması için yüksek önceliğe sahiptir. Bu bölüm, bahsedilen verilerin elde edilmesi için gerçekleştirilen tüm çalışmaların bilgilerini içermektedir. Habitatların mekansal dağılımlarının belirlenmesi için yapılan arazi çalışmaları 26.10.2019 - 03.11.2019 tarihleri arasında R/V Dokuz Eylül 3 araştırma gemisi ve yerel bir tekne olan Seyyah ile yürütülmüştür. Arazi çalışmalarına ait ayrıntılı bilgi (ör: hat ve istasyon koordinatları) ve günlük raporlar sırasıyla Dijital Ek 1 ve Dijital Ek 2'de sırasıyla verilmektedir.

2.2.1. Geophysical Survey: Single Beam Echosounder (SBES)

TIB veri toplamada ilk aşama, planlandığı üzere 27.10.2019 tarihinde, DEÜ-DBTE'ne ait R/V Dokuz Eylül 3 araştırma gemisi ile başlamıştır. R/V Dokuz Eylül 3 ile veri toplama safhası 31.10.2019 tarihine kadar devam etmiştir. Sonrasında, yerel bir tekne ile (Seyyah) sığ alanlarda veri toplama başlamış ve bu aşama 02.11.2019 - 03.11.2019 tarihleri arasında tamamlanmıştır (Şekil-1). Veri toplamada kullanılan ekipman Şekil-2'de verilmiştir. Veri UTM WGS84 projeksiyon sisteminde toplanmıştır. Kullanılan koordinat sisteminin jeodezik parametreleri Tablo-1'de verilmiştir.

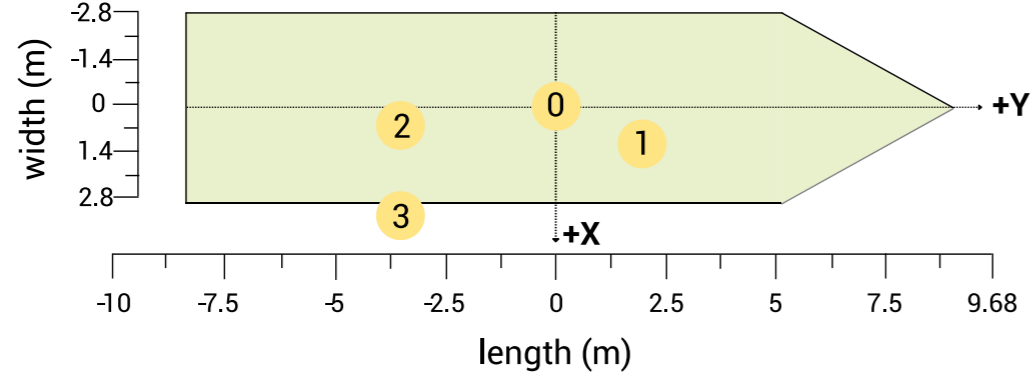
Tablo 1
TIB sömreyinde kullanılan jeodezik parametreler

UTM zonu	35
Elipsoid	WGS 84
Basıklık	298,257223563
Büyük yarı eksen	6378137
Projeksiyon	UTM (Kuzey)
Orijin ölçeği	0,999600000000
Merkezi meridyen	027°00'0,0000"
Başlangıç enlemi	000°00'0,0000"
Sağa değer	500000,0000



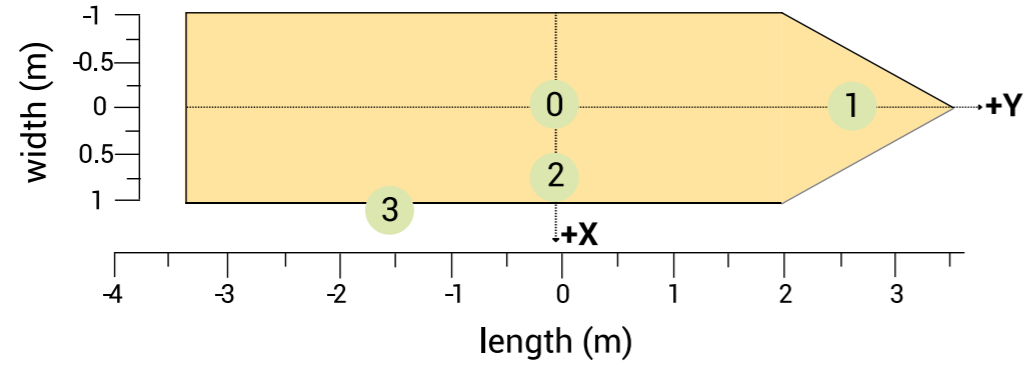
Şekil 2
Veri toplama bileşenleri a) Tek Işınlı Echo Sounder Transduser, b) TIB sistem birimi, c) TSS hareket sensörü, d) NAVIPAC navigasyon sistemi (sol), Hydro Pro veri toplama sistemi (sağ), e) CTD Probu

Kullanılan ekipmanın R/V Dokuz Eylül 3 ve yerel tekne Seyyah'taki konumları sırasıyla Şekil-3 ve Şekil-4'te verilmiştir.



NO	SENSÖR	X (m)	Y (m)	Z (m)
0	Orijin	0	0	0
1	SeaStar DGPS alıcısı	2,0	1,0	4,8
2	TSS (hareket sensörü)	0,40	-3,5	2,2
3	TIB sistemi	3,2	-3,4	-1,8

Şekil 3
R/V Dokuz Eylül 3 sensör ofsetleri ve konumları

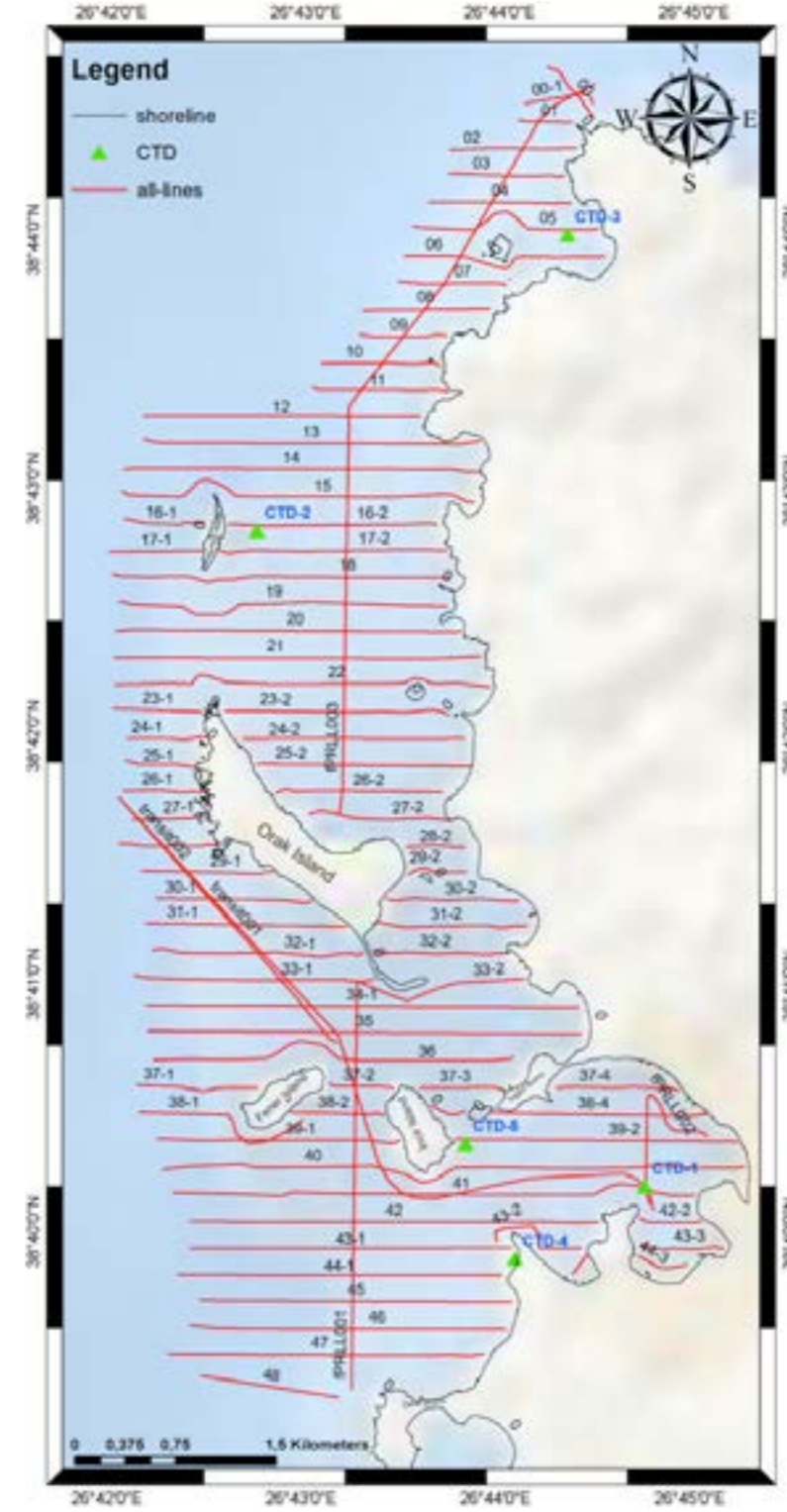


NO	SENSÖR	X (m)	Y (m)	Z (m)
0	Orijin	0	0	0
1	SeaStar DGPS alıcısı	0	2,75	1,5
2	TSS (hareket sensörü)	0,75	0	0
3	TIB sistemi	1,2	-1,5	-0,8

Şekil 4
Yerel tekne (Seyyah) sensör ofsetleri ve konumları

TIB verisi, 200 m aralıklı 49 adet kıyıya dik hatta toplanmıştır (Şekil-5). Bu hatlara dik olan 3 kontrol hattı ve 2 transit hattında da veri toplanmıştır.

Çalışma sırasında her gün bir adet olmak üzere 5 adet CTD verisi toplanmıştır. Bu veriler SBES verisi toplanmadan önce su kolonu ses hızı bilgisi elde edilmiştir ve veri toplama yazılımına girilmiştir.

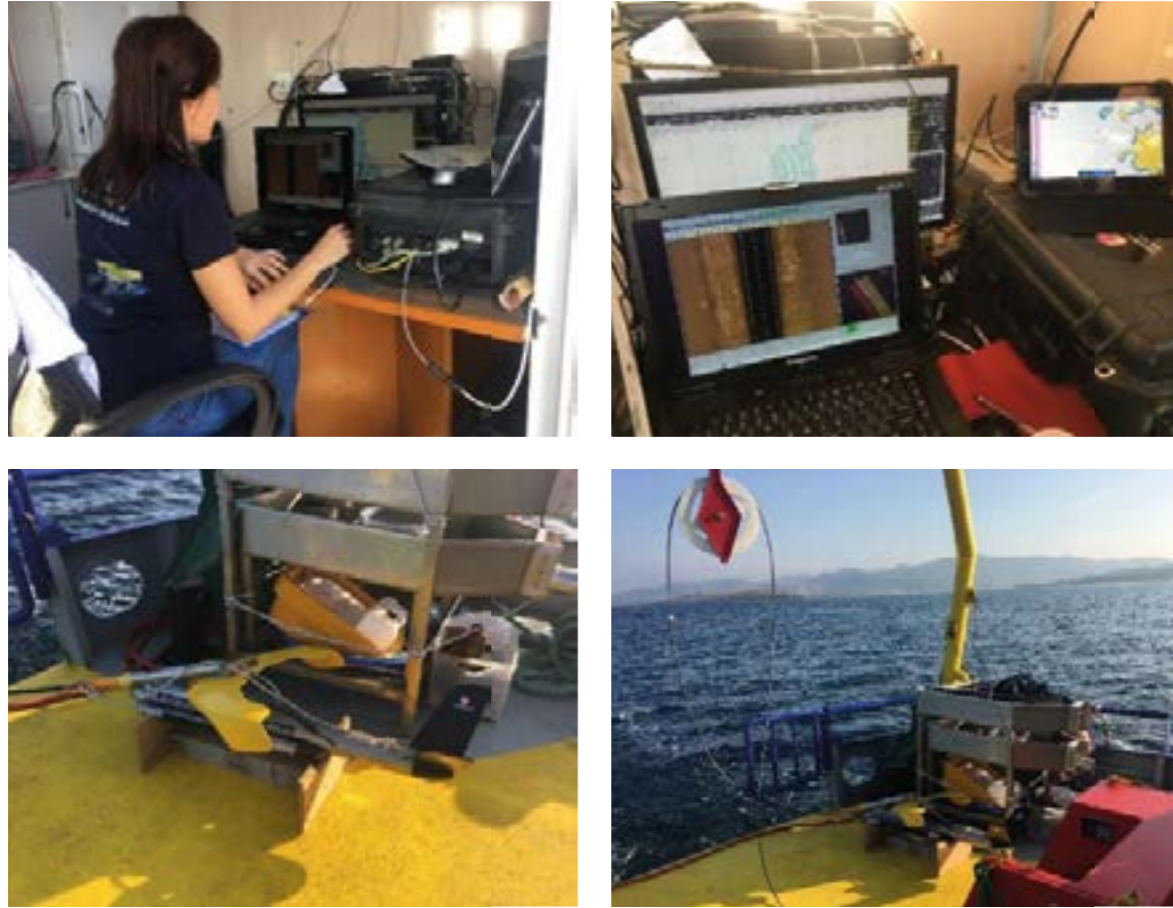


Şekil 5
TIB sömür hatları (kırmızı) ve CTD lokasyonları haritası (yeşil)

2.2.2. Yandan Taramalı Sonar Sörveyi (YTS)

Foça ÖÇKB'de denizel habitatın haritalanması amacı ile 50 m su derinliğine kadar olan deniz tabanı Yandan Taramalı Sonar (YTS) kullanılarak R/V Dokuz Eylül 3 araştırma gemisi ile haritalanmıştır.

Deniz tabanının mozaik haritasını oluşturmak amacıyla, Klein 3000H model çift frekanslı (445 ve 900 kHz) yüksek ayrımlı dijital YTS kullanılarak görüntüleme yapılmıştır (Şekil-6). Birbirini en az %10 kapatacak aralıklarda sabit ve birbirine paralel olarak çizilen sörvey hatları üzerinde veri toplanmıştır (Şekil-7). 20 – 50 m derinlik konturları arasında 445 kHz frekans ve 150 m erim (toplam tarama alanı 300 m) parametreleri kullanılarak, kabloyla çekme yöntemi ile veri toplanmıştır. Sonarın deniz tabanından yüksekliği erimin yaklaşık %10'u olacak şekilde tutulmuştur. Sörvey hatları deniz tabanı morfolojisine ve kıyı şeridinde uyumlu olacak şekilde çalışılmıştır.



Şekil 6

R/V Dokuz Eylül 3'te YTS operasyonu (yazılım bilgisayarı ve TPU ünitesi (üstte); sualtı ünitesi ve vinç sistemi (altta))



Şekil 7

YTS çalışma hatları (sol) ve mozaik kapama alanı (sağ)

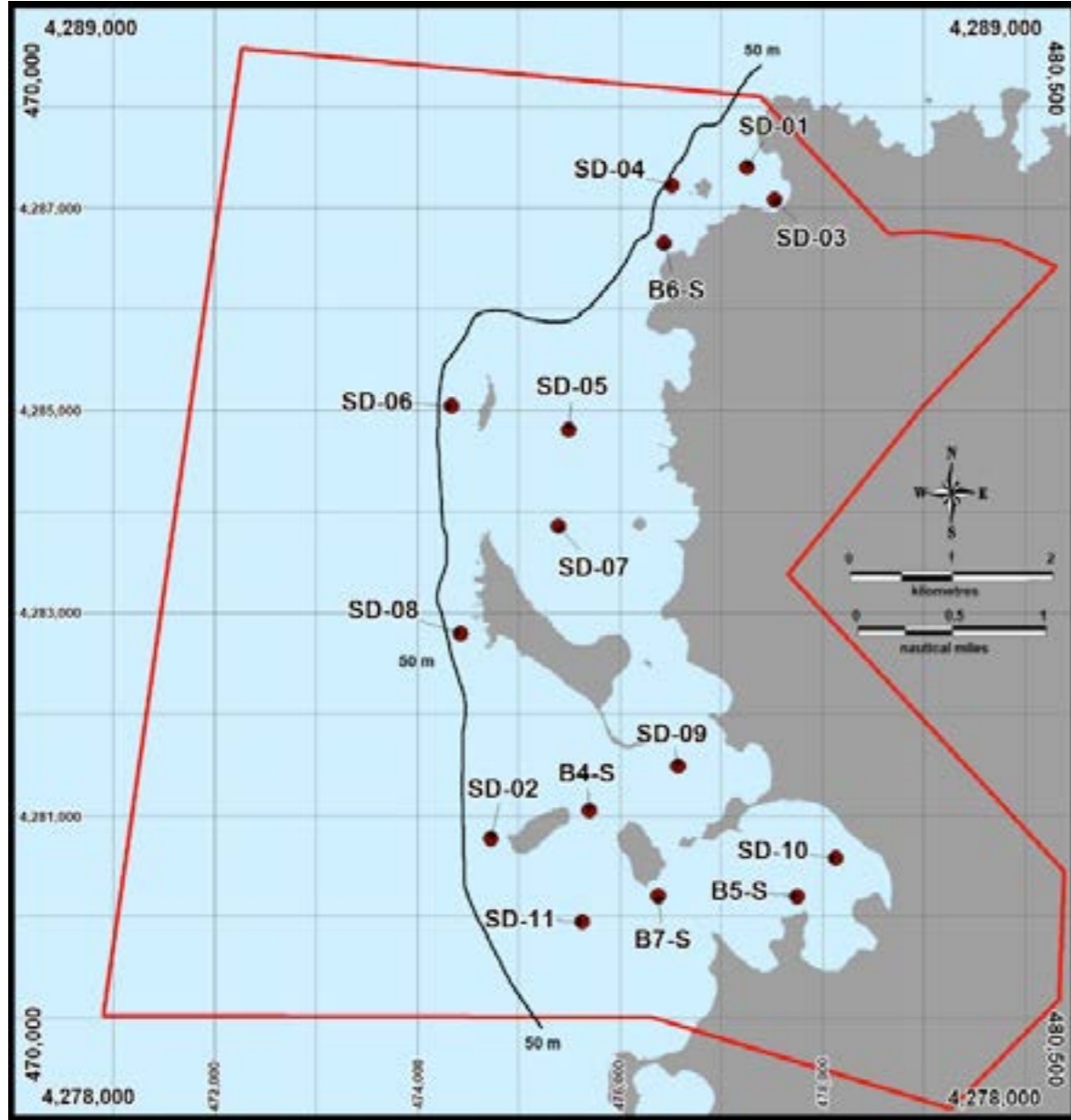
Foça'nın girintili çıkıntılı kıyı şeridi yapısı, ani sığlıkları ve kayalık yükselteleri, yoğun balıkçılık faaliyetleri, demirde sabit halde bulunan tekneler, şamandıralar, balık ağları vd. güçlükler nedeniyle kıyıya yakın sığ sularda bulunan bazı alanlarda sadece sonar ve sörvey teknesi için güvenli derinlik limitleri içerisinde veri toplanmıştır.

Sığ bölgelerde kayalıklar ve ani sığlıkların oluşturduğu risklerden kaçınmak için sonar geminin yanına monte edilerek kullanılmıştır. Sığ alanlarda 900 kHz ve 50 m erim parametreleri kullanılmıştır. R/V Dokuz Eylül 3 araştırma gemisi ile kıyı şeridi kapatıldığı için küçük bota ihtiyaç duyulmamıştır.

Sonar verisi 3 – 4 deniz mili hızında toplanmıştır. Çalışmanın tamamında konum verisi JRC model diferansiyel küresel konum belirleme sistemi (DGPS) ile alınmıştır. Sörvey boyunca navigasyon yazılımı ile uyumlu olan ve verilen kablo uzunluğunu eşzamanlı güncelleyen Klein YTS yazılımı kullanılmıştır. Sonar konumu, kablo konum parametreleri (kablo vincinin DGPS antenine olan xyz ofseti ile verilen kablo uzunluğu) girildikten sonra yazılım tarafından hesaplanarak düzeltilmiştir.

2.2.3. Deniz Tabanı Sediment Örneklemesi

Projede, deniz tabanı sedimentleri Van Veen grab örnekleyici kullanılarak R/V Dokuz Eylül araştırma gemisi ile alınmıştır. Sörvey, 15 istasyonda yapılmıştır (Şekil-8).

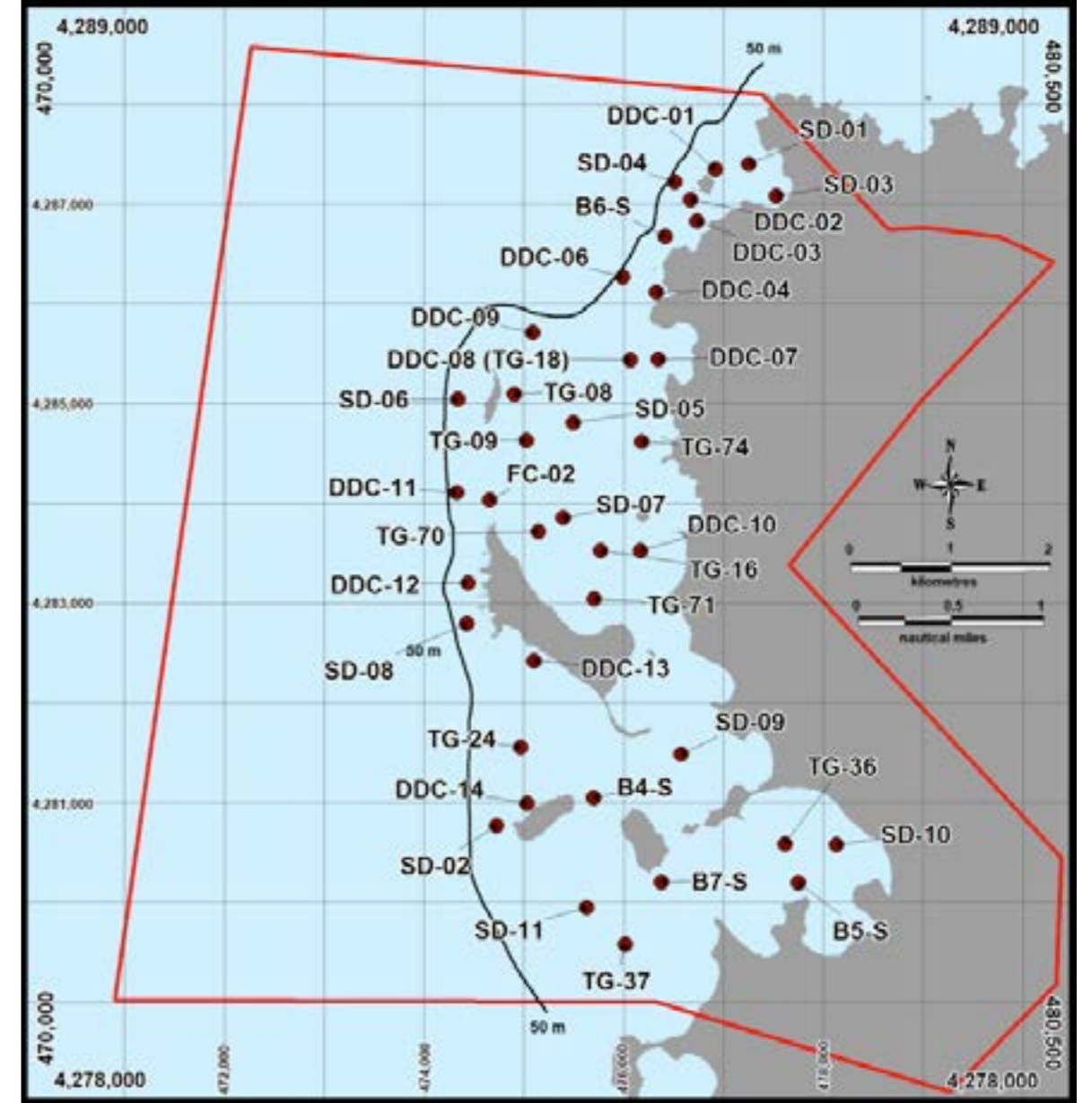


Şekil 8
Sediment örnekleme istasyonları lokasyon haritası

Arazi çalışması sonrasında, DEÜ-DBTE Jeoloji Laboratuvarına (JEOLAB) getirilen örneklerin, ASTM D421 (elek analizi) ve ASTM D422 (hidrometre analizi) standartlarına göre analizleri yapılmıştır.

2.2.4. CTD Ölçümleri

CTD ölçümleri Sea Bird Scientific SBE19 Plus V2 SeaCAT profiler cihazı kullanılarak R/V Dokuz Eylül 3 araştırma gemisi ile gerçekleştirilmiştir. Sörvey, çalışma alanında 38 istasyonda yapılmıştır (Şekil-9).



Şekil 9
CTD ölçüm istasyonları haritası

Alınan veriler, Seaterm V2 programı kullanılarak bilgisayar ortamına aktarılmış ve her bir istasyon için hex dosyaları oluşturulmuştur. Daha sonra, bu dosyalar SBE Data Processing 7 yazılımı kullanılarak cnv uzantılı dosyalara dönüştürülmüştür. Dönüştürülen veri dosyaları MS Excel programında açılarak hatalı veriler temizlenmiştir.

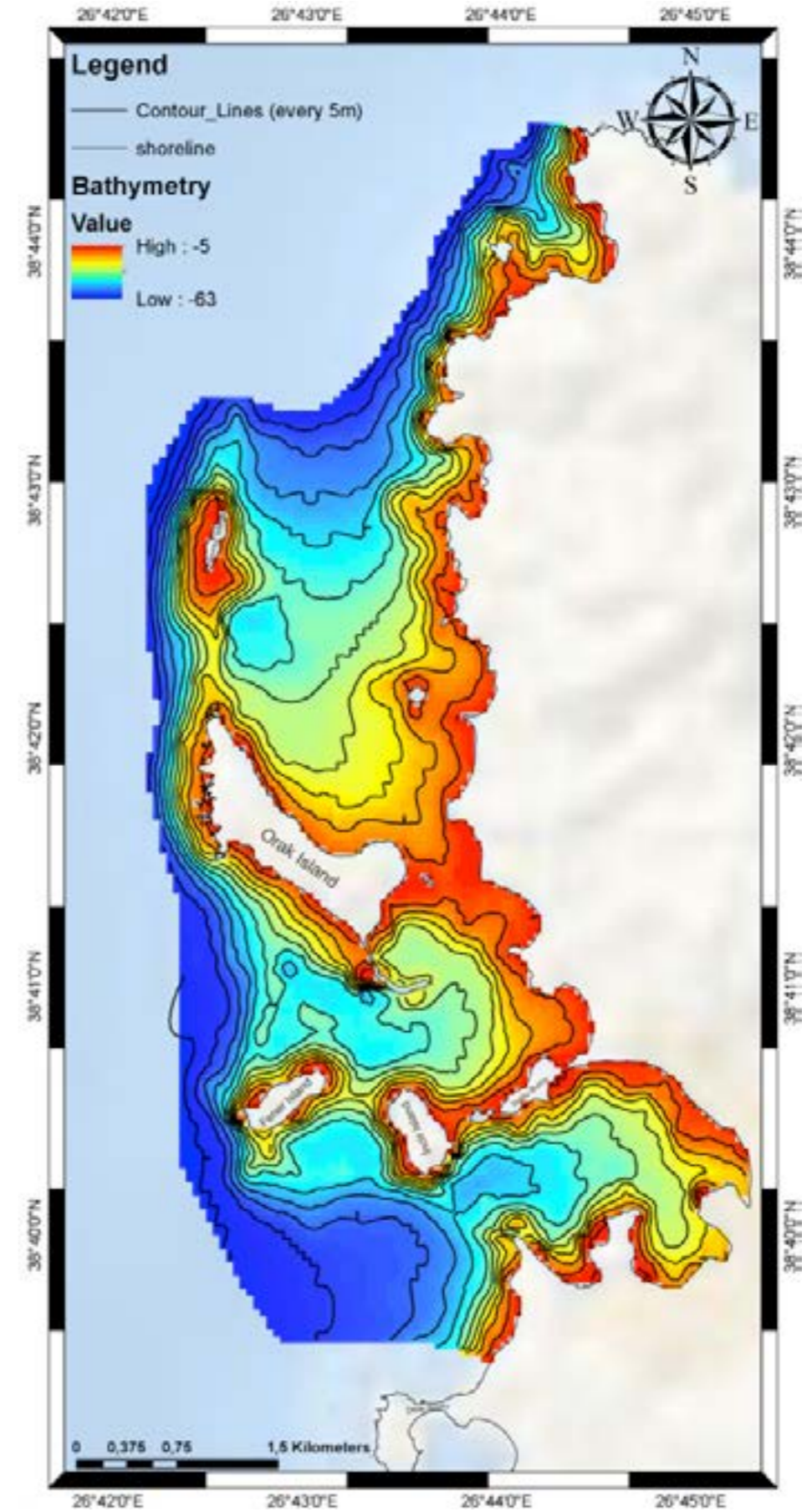
2.3. Öz Analizler: TIB ve YTS Analizleri

Ön analizdeki temel amaç, akustik verileri kullanarak habitat karakterizasyonu görevleri için yer doğrulayıcı veri toplama planlamaktır. Bu amaçla, proje ekibi akustik (TIB ve YTS) sörveyleri sonrasında 05.11.2019 tarihinde DEÜ-DBTE'de bir toplantı yaparak örnekleme ve ölçümler için çalışma planı yapmıştır.

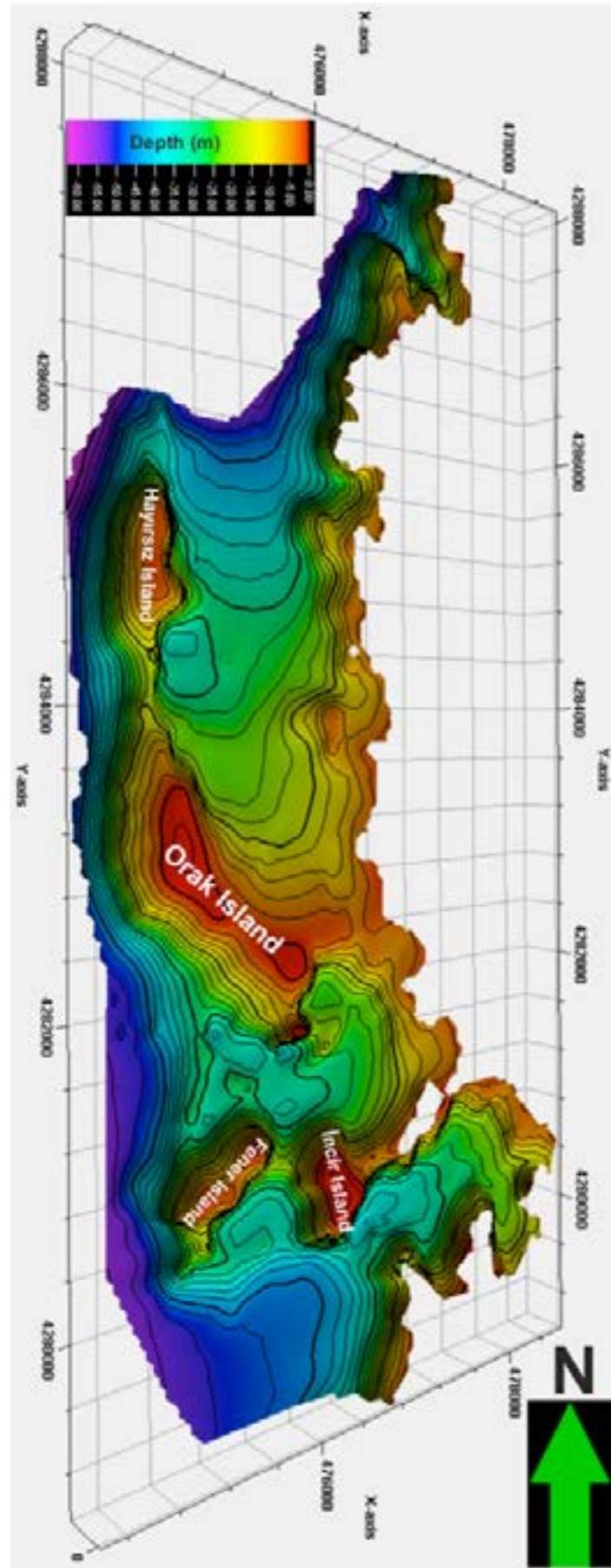
2.3.1. TIB Verisi Ön Analizi

Veri işlem aşaması tamamlanmış tüm veri seti 50x50 m' lik grid aralığı ile gridlenerek deniz tabanı batimetri haritası oluşturulmuştur (Şekil-10). Derinlik değerleri 0 ile -63 m aralığında değişim göstermektedir. Deniz tabanı derinlik değerlerinin kıyı ve ada kenarlarında 0 ile -5 m arasında değiştiği görülmektedir.

Oluşturulan batimetri derinlik haritasının 3B çizimleri Şekil-11'de verilmiştir. 3B batimetri haritası incelendiğinde adaların su kolonu altında birbirleri ile bağlantılı bir morfolojiye sahip oldukları görülmektedir. Özellikle Orak Adası ve Hayırsız Adası arasında yaklaşık -25 m derinlikte iki adanın birbirine bağlantılı olduğu görülmektedir. Benzer şekilde İngiliz Burnu ile İncir Adası arasında -2m derinlikte bir bağlantının olduğu, İncir Adası ile Fener Adası arasında da -20 m derinlikte bir bağlantının varlığı dikkat çekmektedir.



Şekil 10
2D batimetri grid haritası (50 m grid)



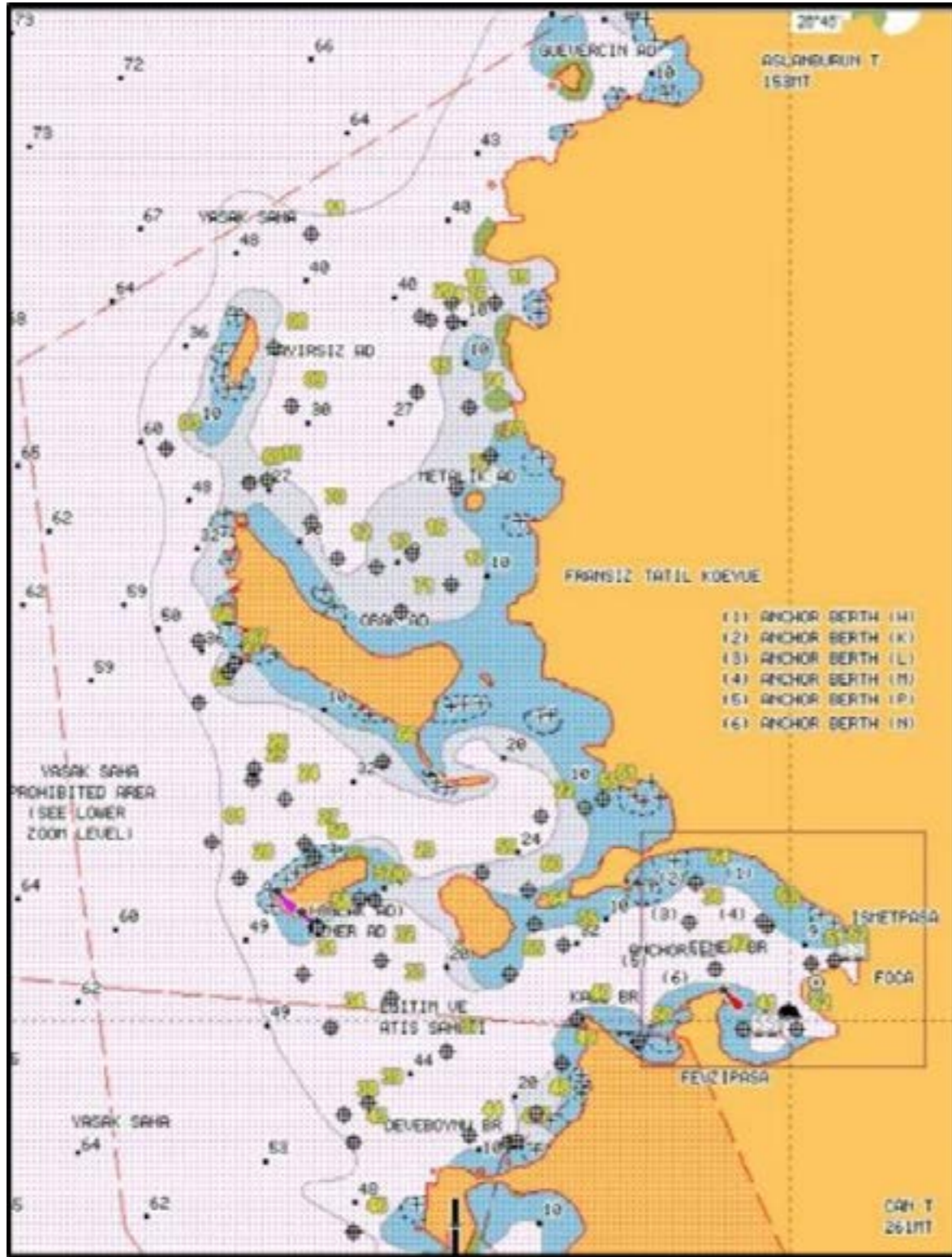
Şekil 11
Çalışma alanının 3B batimetri haritası (düşey abartı 5 kat)

2.3.2. YTS Verisi Ön Analizi

İzleyen habitat karakterizasyon sörveylerini planlamak için YTS sörveyi sırasında 75 hedef görüntü dışa aktarılmıştır (Şekil-12). Bu çalışmada sert (kayalık, resif, vb.) ve yumuşak zeminler (sediman) ile kum dalgacıkları belirlenmiş, balıkçılık ve çapalama faaliyetlerinin tahribatı net bir şekilde gözlenmiş, deşarj boru hattı ve jeolojik yapılar izlenmiş ve balık sürüleri gözlenmiştir.

Posidonia sınırları mozaik üzerinde tanımlanmış ve izleme sistemi kurulumu için olası sınırlar elde etmek amacıyla zemin doğrulama verileri kullanılmadan görsel olarak haritalanmıştır (Şekil-13).

YTS çalışması sonucunda bentos, balık sayımı ve *Posidonia* sınırının belirlenmesine yönelik istasyonlar belirlenmiştir. Bentos çalışmasında kullanılmak üzere her bir istasyon için *Posidonia*, kayalık ve kumluk olmak üzere 3 farklı nokta saptanmıştır. İstasyonlar kuzeyde Aslan Burnu ile güneyde Foça Limanı arasında 15 – 30 m arası derinliklerde dağılım göstermektedir. Balık sayımına yönelik istasyon seçiminde benzer şekilde *Posidonia*, kayalık ve kumluk olmak üzere 3 farklı nokta belirlenmiştir. İstasyonlar 5-25 m arasında dağılım göstermektedir. *Posidonia* sınırının tespitine yönelik istasyonlar ise, Aslan Burnu ile Fener Adası arasında 15-25 m derinliklerde belirlenmiştir.



Şekil 12
YTS çalışmasında saptanan hedeflerin konumları



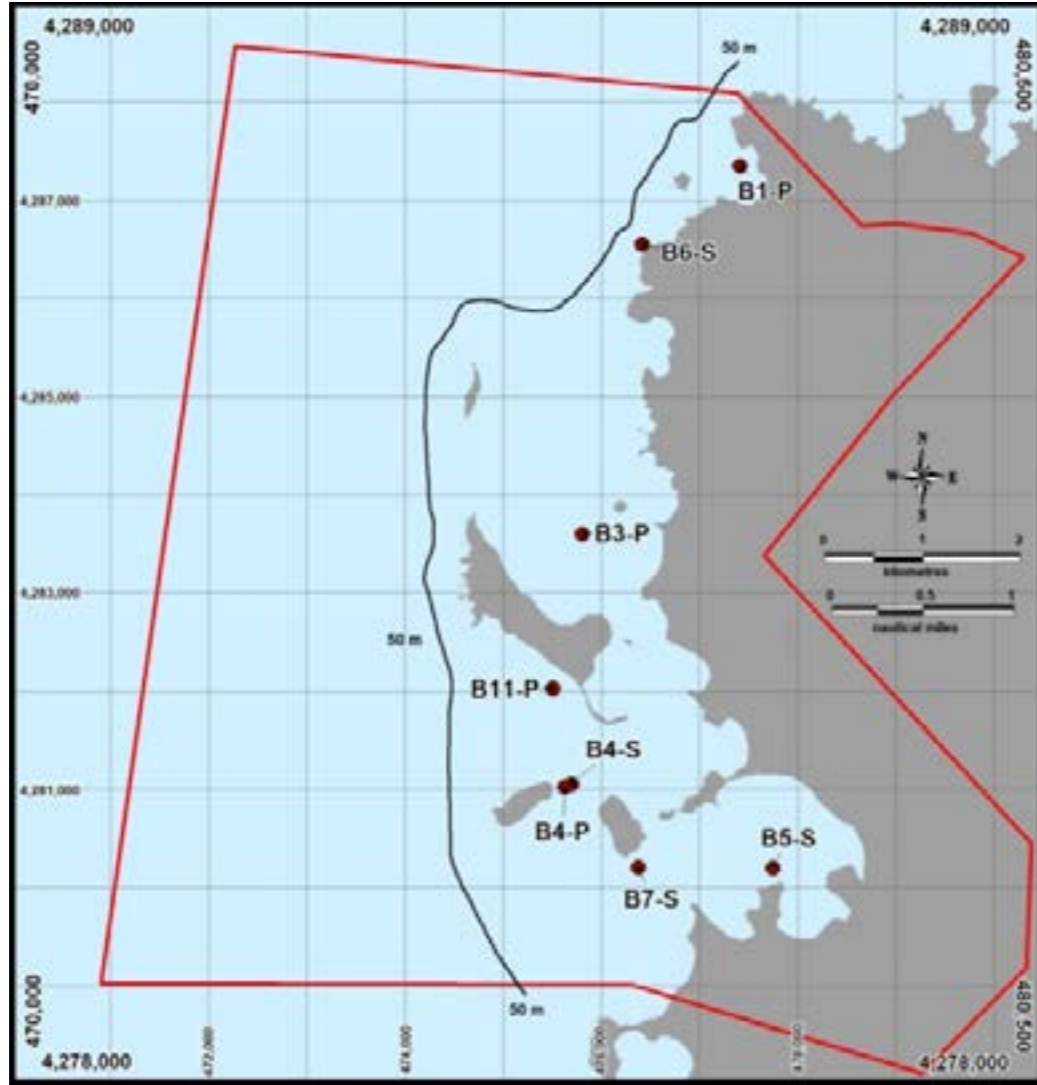
Şekil 13
YTS mozaik üzerinde taslak *Posidonia oceanica* sınırı (yeşil çizgi)

2.4. Habitat Karakterizasyonu

Yer doğrulama çalışmaları kapsamında bentos için yumuşak ve sert zemin örneklemeleri, transekt sürveyi, sualtı kamera sürveyi ve sualtı görüntüleme çalışmaları yapılmıştır. Tüm bu sürveyler, DEÜ-DBTE'ne ait olan R/V Dokuz Eylül 3 ve R/V Dokuz Eylül 4 araştırma gemileri ile yapılmıştır. R/V Dokuz Eylül 3 06.11.2019 - 11.11.2019 tarihleri arasında operasyonlarda bulunurken, R/V Dokuz Eylül 4 06.11.2019 tarihinde arazi görevine başlamış ve 16.11.2019 tarihine kadar operasyonlarına devam etmiştir. Arazi görevlerinde bu iki araştırma gemisine ait botlar da kullanılmıştır. Tüm sürveyler ve görev faaliyetleri ile ilgili detaylar her sürvey gününe ait loglarda ve günlük raporlarda verilmiştir (Dijital Ek-I ve Dijital Ek-II).

2.4.1. Soft Bottom Survey

Yumuşak zemin bentik örnekleme DEÜ-DBTE'ne ait olan R/V Dokuz Eylül 3 araştırma gemisi ile yapılmıştır. Yumuşak substratum örneklerinin 4'ü kumlu çamurlu sedimentten 4'ünde *P. oceanica* çayırlarından olmak üzere toplam 8 istasyondan (derinlik aralığı: 14.9-25 m) toplanmıştır (Şekil-14).



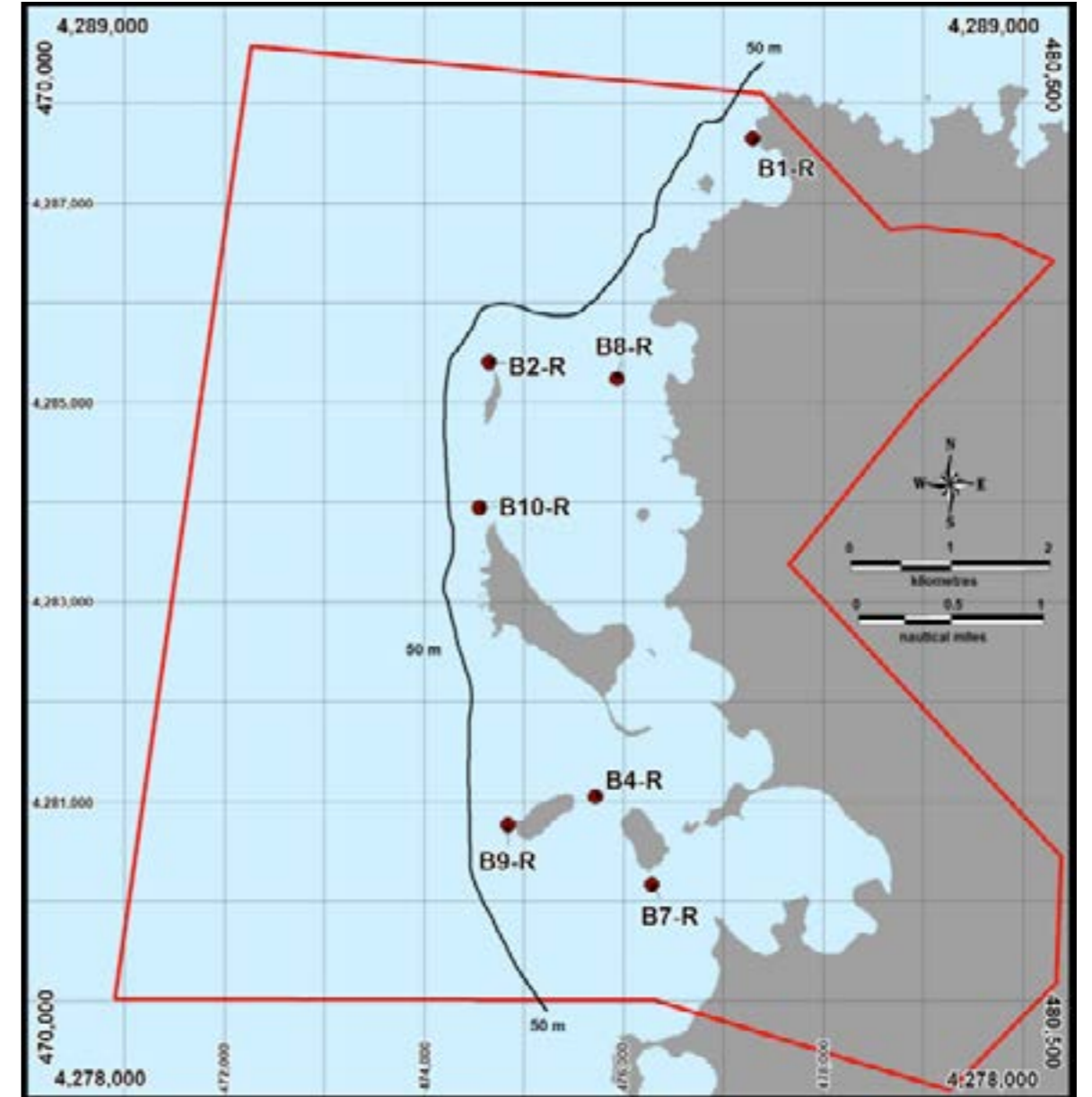
Şekil 14

Çalışma bölgesinde yumuşak substratum istasyonlarını gösteren harita

Kumlu çamurlu sedimentler Van Veen grab ile ve *P. oceanica* çayırları ise 20 x 20 cm'lik alanı kaplayan kuadrat ile örneklendi. Toplanan yumuşak substratum örnekleri gemide 0.5 mm göz açıklığına sahip elekten geçirilmiştir. Elek üzerinde kalan bentik materyalin, dijital bir kamera ile fotoğrafları çekilmiş ve %10'luk deniz suyu-formalin içeren solüsyonda ayrı bidonlarda depolanmıştır.

2.4.2. Sert Zemin Sürveyi

Çalışma DEÜ-DBTE'ne ait R/V Dokuz Eylül-4 gemisi ile 7 istasyonda yapılmıştır (Şekil-15).



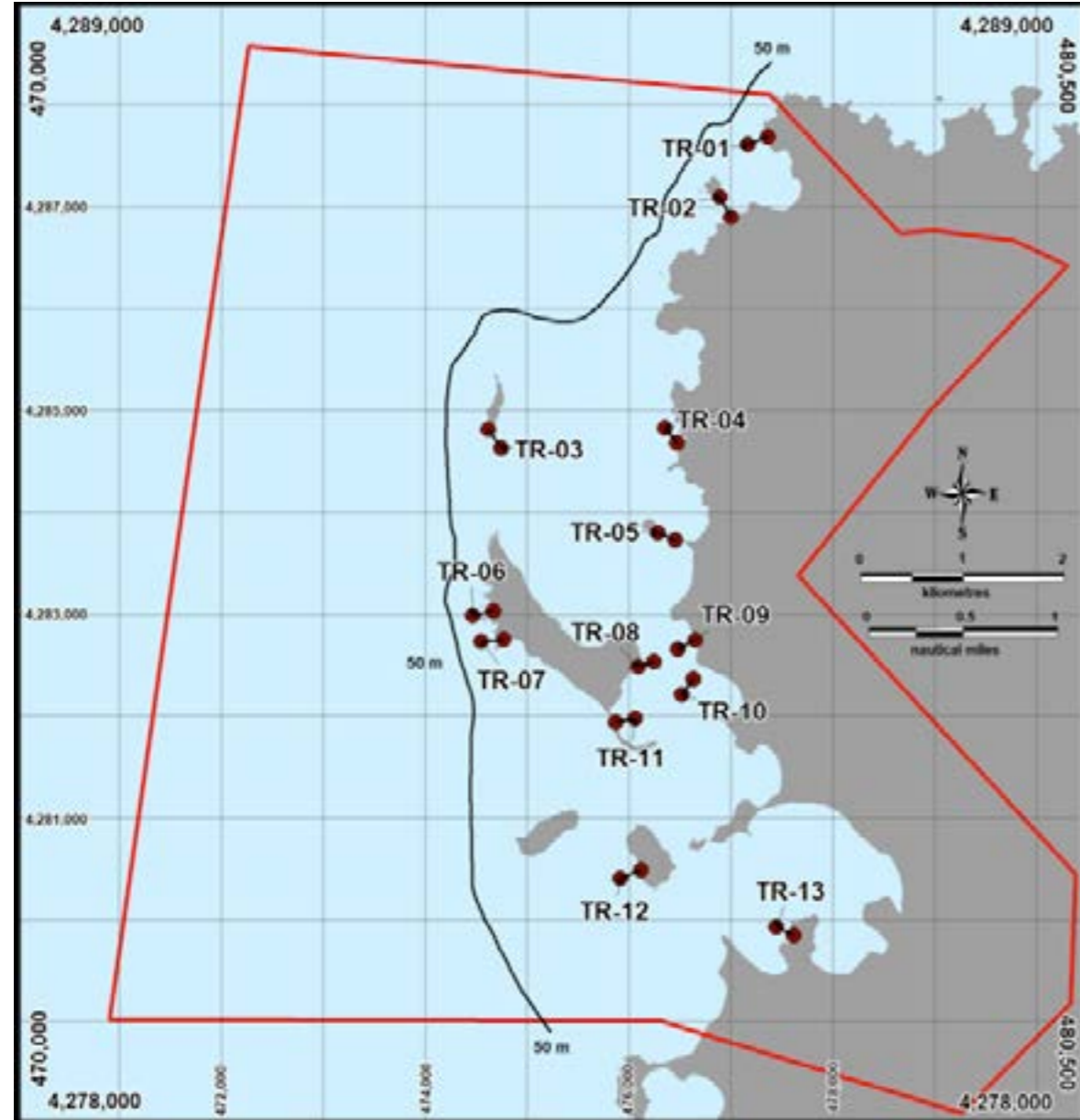
Şekil 15

Çalışma bölgesinde sert substratum istasyonlarını gösteren harita

Çalışma bölgesindeki 7 istasyonda (derinlik aralığı: 7.5-25 m) 0.25 m²'lik fotokuadratlar kullanılmıştır. Kuadratlar sert substratlara rastgele yerleştirilmiş ve fotoğraflanmıştır

2.4.3. Transekt Sörveyi

Foça ÖÇKB siğ alanlarında habitat tiplerinin belirlenmesi için 12-15 Kasım 2019 tarihlerinde DEÜ-DBTE'ne ait Dokuz Eylül 4 araştırma gemisi ile 13 hatta transekt çalışması yapılmıştır (Şekil-16). Araştırmada, toplamda 200 metrelik uzunlukta her 5 metrede bir işaretli bir transekt hatları kullanılmıştır. Transekt hattına verilen başlangıç koordinatından belirlenen açıyla başlanmıştır. Çalışma 2 dalgıç tarafından yapılmıştır. Transekt hattı, bir dalgıç tarafından kıyı şeridinde belirli bir açıda yerleştirilmiştir. Diğer dalgıç, transekt hattını takip etmiş, bu sırada derinlik ve metre ile birlikte habitat değişikliklerini not etmiştir. Aynı zamanda, habitat tipleri ve değişiminin belirlenmesi için her transekt boyunca transekt hattının videosu da kaydedilmiştir.

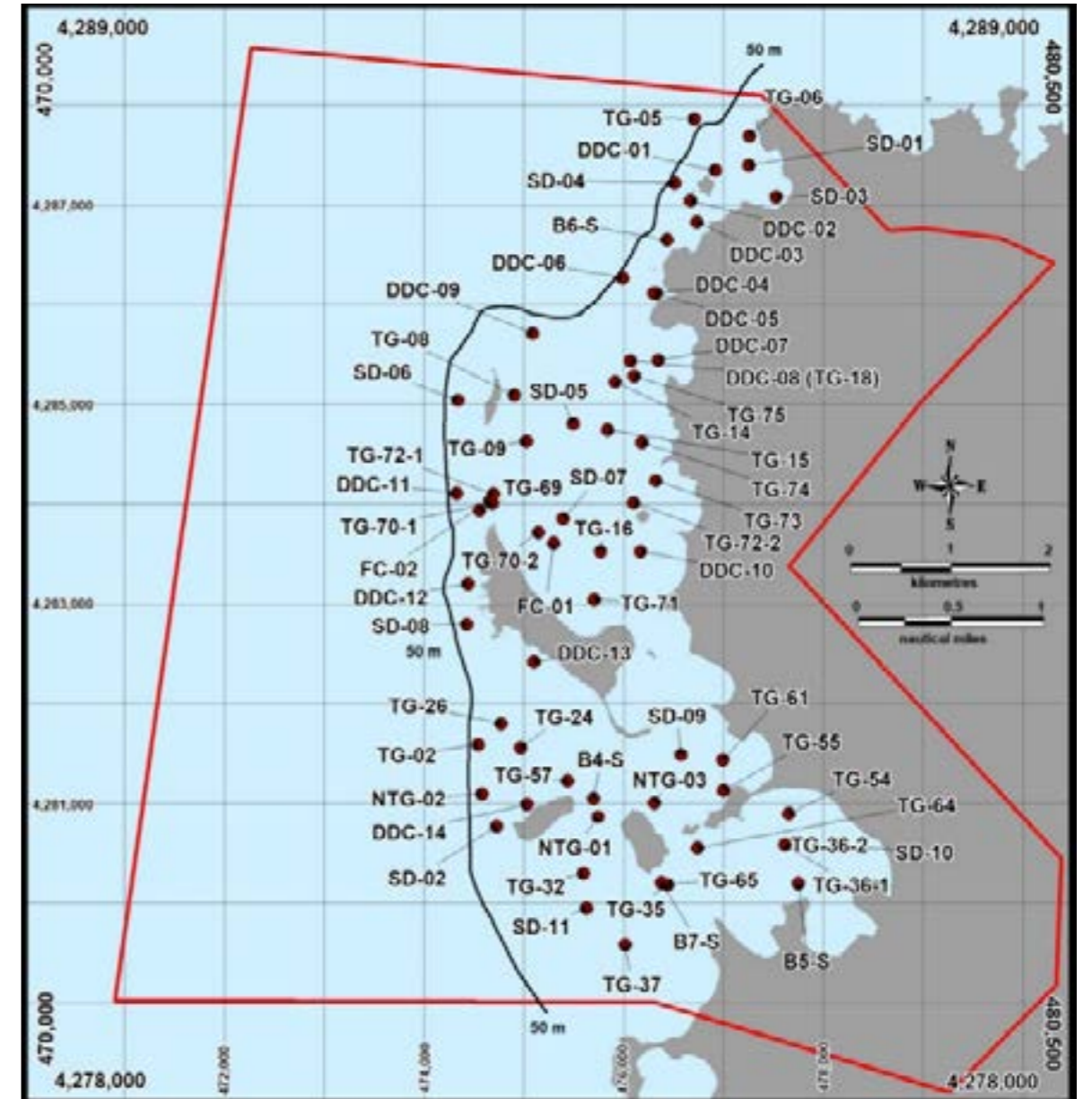


Şekil 16
Transekt sörvey hatlarının konumları

2.4.4. Sualtı Kamera Sörveyi

Sualtı kamera (DDC) sörveyi, DEÜ-DBTE'ne ait R/V Dokuz Eylül 3 araştırma gemisi ile yapılmıştır. Akustik araştırmalar sırasında başlamış ve habitatların karakterizasyon görevlerinde devam etmiştir. Sörvey HD kamera, ışık, 90 m kablo, sabit disk ve monitörden oluşan özel üretilmiş bir kamera sistemi kullanılarak yapılmıştır. Bu sistem HD video kaydeder ve kablosu ve ışığı ile yaklaşık 90 m derinliğe kadar çalışabilir. Akustik çalışmalar esnasında DDC sistemi önce test edilmiş, YTS hedef lokasyonlarında kullanılmış, sonrasında izleyen habitat karakterizasyonu görevi için modifiye edilmiştir.

DDC sörveyi toplam 64 istasyonda gerçekleştirilmiştir: 31 YTS hedefi (TG*), 4 yumuşak Zemin istasyonu (B*), 2 balık sayımı gemi lokasyonu (FC*), 11 sediment örnekleme istasyonu (SD*) ve ilaveten 16 lokasyonda (DDC* ve NTG*) görsel yer doğrulama yapılmıştır (Şekil-17). Bu istasyonlar ile, farklı alanları görselleştirerek, habitatları belirlemek için mümkün olduğunca çok yer doğrulama yapmak DDC sörveyinin başlıca amacıdır.



Şekil 17
DDC sörvey istasyonları haritası

2.4.5. Sualtı Görüntüleme

Sualtı görüntülemenin temel amacı gemi güvertesinde ve sualtında gerçekleştirilen çalışmaların görsellerinin oluşturulmasıdır. Sualtında yapılan kayıtlar habitat karakter araştırmaları sırasında gerçekleştirilmiştir. Çalışma bölgelerindeki bütün dalış alanları ve sualtı çalışmaları video ve fotoğraf kameraları ile kayıt altına alınmıştır.

Toplam 93 (29 dalgıç+ 64 sualtı kamera lokasyonu) sualtı alanında, 2-50 m arasında değişen derinliklerdeki görsel kayıt tutulmuştur. Buna ilave olarak, saha görevlerinde kullanılan gemi güvertesinde ve şişme bottaki çalışmalar kaydedilmiştir. Alan çalışmasında sualtı ve güverteden toplam 3152 fotoğraf çekilmiş ve 419 adet video kaydı tutulmuştur (Tablo-2). Bu çekimlerde toplam 17 saat 16 dk 35 sn video kaydı oluşturulmuştur. Bu kayıtlar içinden 1625 fotoğraf ve 16 saat 41 dk 25 sn lik 370 adet video sualtı görüntülerinden oluşmaktadır.

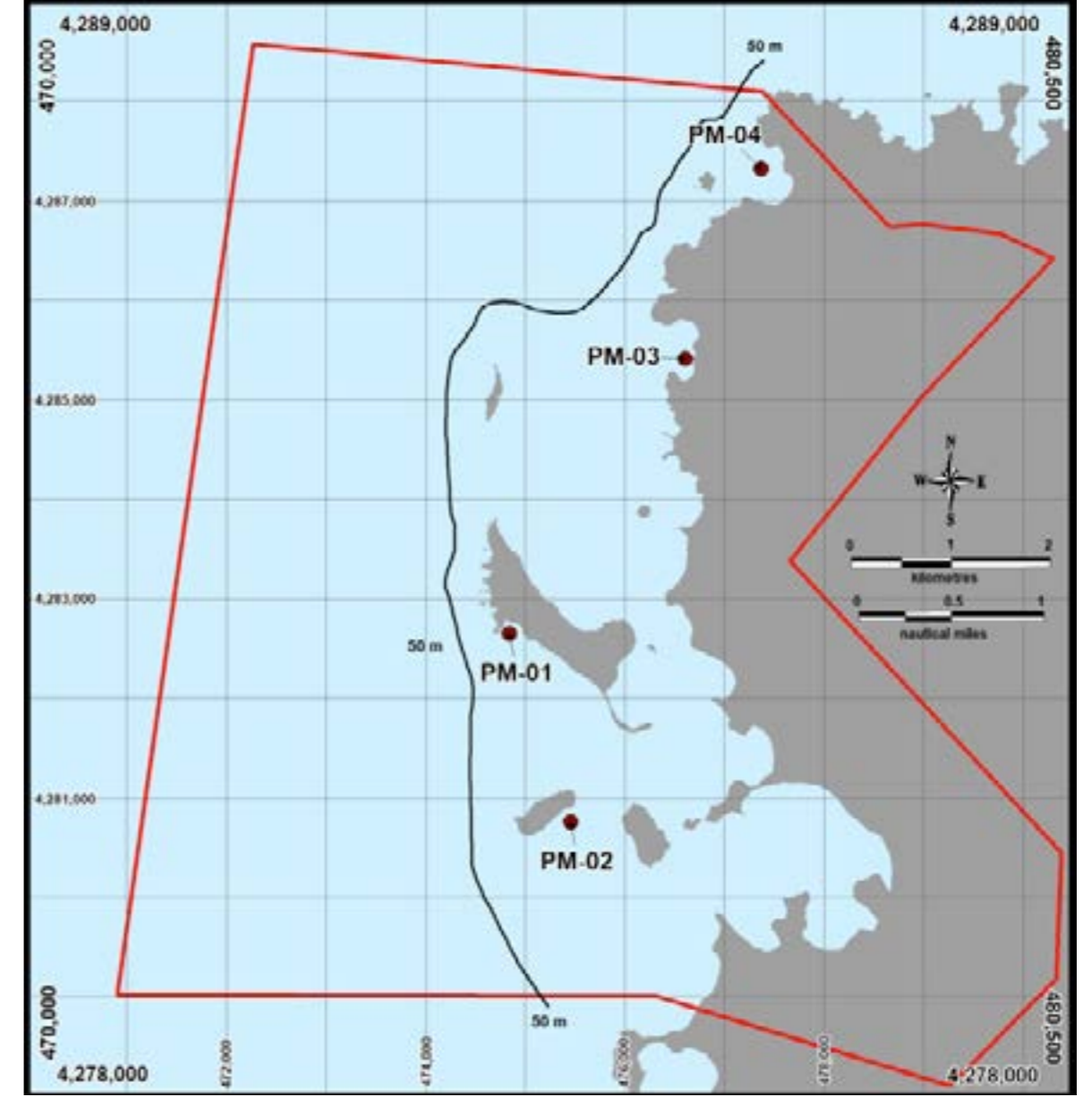
Tablo 2
Arazi çalışmalarında görüntüleme detayları

Görev	İş	Fotoğraf sayısı	Video sayısı	Video görüntü uzunluğu
Habitatların mekansal dağılımı	TIB ve YTS sörveyleri	916	30	00:22:23
	Güvertede görüntüleme	611	19	00:12:47
Habitat karakterizasyonu	Bentik örnekleme	307	19	00:35:41
	Transekt sörveyi	154	77	05:40:50
	Sualtı kamera sörveyi		68	06:33:03
Izleme sistemi	P. oceanica izleme 4 sistemi	899	102	01:37:04
Balık sayımı	Sualtı görsel sayım tekniği	265	104	02:14:47
Toplam		3152	419	17:16:35

Tüm video dosyaları Davinci Resolve 16 programı ile düzenlenmiş ve oluşturulmuştur. Bu video dosyalarından dört film hazırlanmıştır. Bu videolardan ilki 24 dk 32 sn uzunluğunda arazi çalışmaları videosudur. İkincisi birincinin bir özetidir ve 3 dk 43 sn uzunluğundadır (Dijital Ek-III). Üçüncü video 28 dk 41 sn uzunluğunda Foça ÖÇKB çalışma alanında belirlenen habitatlar ve türlerle ilgili olan videodur. Dördüncü video ise 5 dk 55 sn uzunluğunda habitatlar ve türler videosunun bir özetidir (Dijital Ek-IV). Habitatlar ve türlerle ilgili kısa ve uzun videoların sol üst bölümünde görüntülerin ait olduğu sörvey lokasyon haritaları bulunmaktadır. Bunun dışında, bazı habitatları, türleri ve çalışmanın ilerlemesini tanımlamak için çekilen fotoğraflardan 100 görüntü seçilmiştir (Dijital Ek-V).

2.5. İzleme Ağının Kurulması

Foça ÖÇKB'de, R/V Dokuz Eylül 4 araştırma gemisi ve botu kullanılarak 4 adet *Posidonia oceanica* izleme istasyonu (PoMS) kurulmuştur. Bunlardan iki tanesi *P. oceanica* çayırının alt sınırına, diğer iki tanesi de üst sınırına yerleştirilmiştir. Bir grup PoMS (bir alt sınır, bir üst sınır) göreceli baskının yüksek olduğu güney bölüme kurulmuştur. Diğer grup ise güney bölgesine kıyasla daha az baskının olduğu düşünülen kuzey bölümüne kurulmuştur (Şekil-18).



Şekil 18
PoMS lokasyonları haritası

Her bir sistemin 6 numaralı işaretleyicisine dört veri kaydedici yukarı bakacak şekilde yerleştirilmiştir (Şekil-19). Bu kaydediciler saatte bir sıcaklık ve ışık verisi toplayacak şekilde ayarlanmıştır.

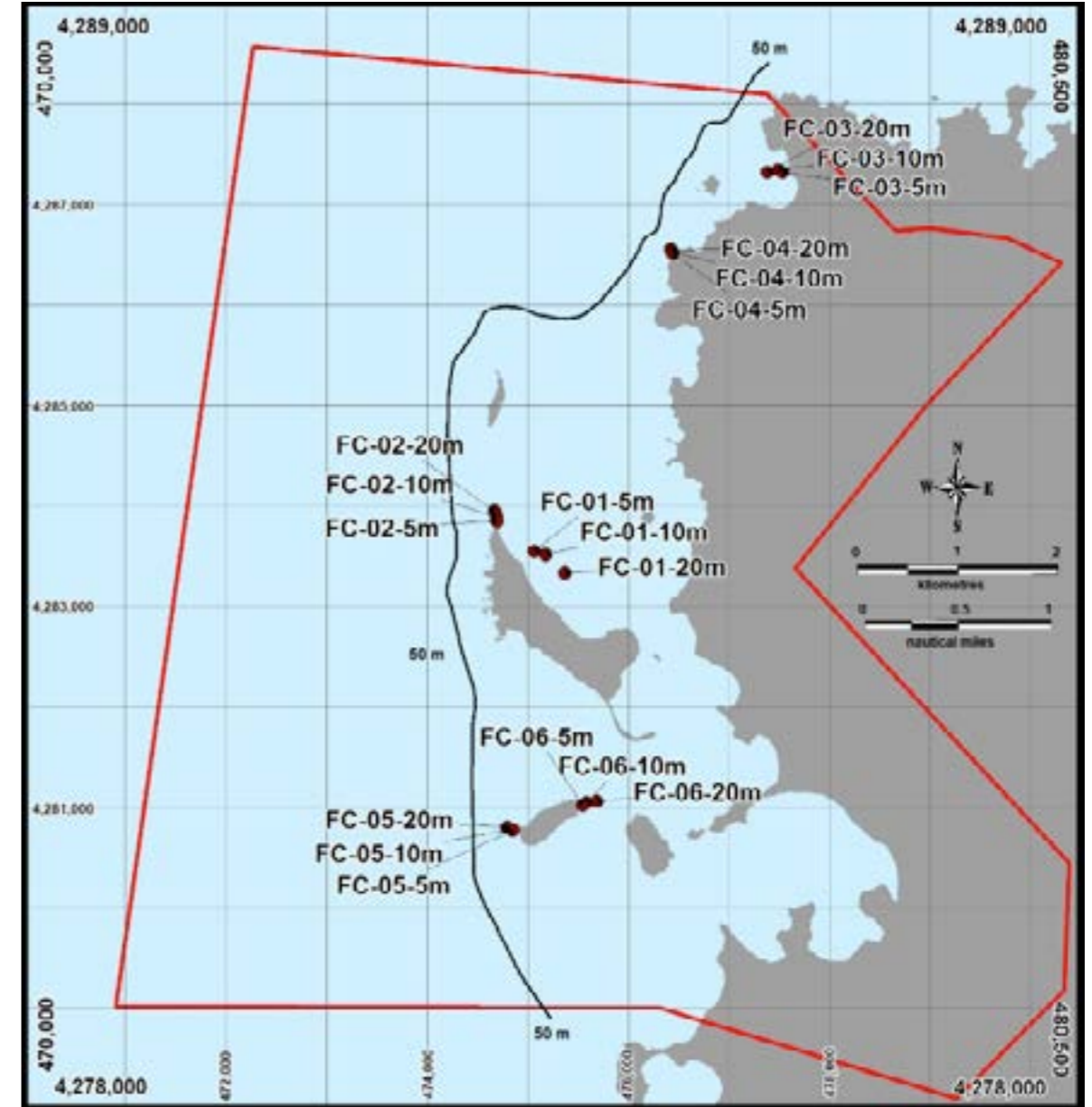


Şekil 19
PoMS veri kaydedicileri (sıcaklık + ışık)

Sıfır noktası durumu için tüm PoMS istasyonlarında yerinde ölçümler gerçekleştirilmiştir. PoMS istasyonlarını karakterize edecek kayıtlar olan işaretleyicilerin (beton bloklar) derinlikleri, işaretleyiciler arası açı, fotoğraf çubuğu – işaretleyici arası açı, metrekaredeki sürgün yoğunlukları, örtücülük yüzdeleri, gömülme/açılma ölçümü, yatay gövde yüzdesi ölçümleri yapılmıştır.

2.6. Balık Sayımı

Gözlemler, çalışma alanında 7-9 Kasım 2019 tarih aralığında R/V Dokuz Eylül 3 araştırma gemisi ve botu ile, YTS ile belirlene bentik özelliklerine (sert, yumuşak, deniz çayırı) göre seçilen altı istasyonda, 5-10-20 m olmak üzere üç farklı derinliklerde (dört tekrarlı) yapılmıştır (Şekil-20).



Şekil 20
Sualtı Görsel Sayım Tekniği çalışma istasyonları

SGS çalışması, 20 m uzunluğunda 2 m genişliğindeki kıyıya paralel kesitlerde yapılmıştır. Bunun için başlangıç ve bitiş noktaları şamandıralarla belirlenmiş, 20 m uzunluğunda negatif yüzerliği olan halatlar kullanılmıştır. Bu bağlamda, her bir derinlikte 80 m²'lik bir alan gözlemlenmiştir. Alanda varlığı bilinen türlerin hazırlandığı sualtı yazı tahtası üzerinde, gözlemlenen türlerin işaretlemeleri ve boyutları kaydedilmiştir.

Sualtı Görsel Sayım (SGS) metodu kullanılarak elde edilen veriler:

1. İlk aşamada çalışma istasyonunda, balık türlerinin varlığı ve sayıları kaydedilmiştir. Kaydedilen balıkların boy tahmini için, önceden türün maksimum boyuna göre belirlenen boy grupları (juvenil, küçük, orta ve büyük) kullanılmıştır.

2. Çevresel ve bentik özellikler not alınmıştır.

3. Balıkların boy gözlem çalışması için:

Balık boyu (TB):

1,5 cm'den küçükler için 0,5 cm

1,5-10 cm arasındakiler için 1 cm

10-30 cm arasındakiler için 2 cm

30 cm'den büyükler için 5 cm'lik boy aralıklarına göre kayıt tutulmuştur.

Balıkların toplam birey sayısı ve boyları, derinlik, eğim, dip yapısının özellikleri kayda geçirilmiştir. Kesiti tarayan iki balıkadamdan birisi hızlı yüzücüleri (Harmelin 1987'ye göre 1-4 kategorisindekiler) hedefleyerek hızlıca ve dipten 1-2 m yüksekte ilerlerken, diğeri daha yavaş ve dibe yakın ilerleyerek, daha az hareketli türleri (Harmelin 1987'ye göre 5-6 kategorisindekiler) hedeflemiştir.

Çalışma sırasında ortam şartları da (hakim rüzgarların şiddeti, kıta eğimi, derinlik) not edilmiştir.

Bölgenin eğimi (s) 5 sınıfta değerlendirilerek kayıt tutulmuştur: Hafif (0<s<25o), Belirgin (25o<s<45o), Dik (45o<s<70o), Sarp (70o<s<90o) ve Ters eğimli (>90o).

Bentik habitat özellikleri kabaca dibi kaplama yüzdesine göre: Kayalık, Blok kaya, Moloz, Kum, Alg (kalkerli vs.), Deniz çayırı şeklinde not edilmiştir

2.7. Training

Eğitim faaliyetleri iki şekilde yapılmıştır: 1) Gemide yerinde eğitim, 2) Eğitim semineri. Güvertede verilen eğitimler, ulusal kurumlardan gelen gözlemcilere uzmanlar tarafından R/V Dokuz Eylül 3 ve R/V Dokuz Eylül 4 araştırma gemileri sörvey yaparken verilmiştir. Bu eğitimlere 3 kurumdan 3 kişi katılmıştır. Bu eğitimlerin amacı, o anda yürütülmekte olan çalışmaları, kullanılan sörvey sistemleri ve uygulanan metodoloji ile birlikte sunmaktır. Eğitim semineri, 13.12.2019 tarihinde Foça Kütüphanesi'nde proje ekibinden 4 uzman tarafından 10 katılımcıya verilmiştir. İki buçuk saatlik bu eğitim seminerine 3 bakanlıktan 4 temsilci, belediyeden 1 temsilci, yerel STK'lardan 2 temsilci, üniversiteden 1 temsilci ve 2 Foça vatandaşı katılmıştır.

Seminerde, uzmanlar tarafından toplam 9 adet sunum, proje sörvey video ve fotoğrafları ile desteklenerek yapılmıştır. Ayrıca, sunulan 9 konu üzerine hazırlanan eğitim materyalleri, Faz-1'de hazırlanmış olan proje bilgilendirme posterleri ile birlikte, katılımcılara dağıtılmıştır (Dijital Ek-VI).

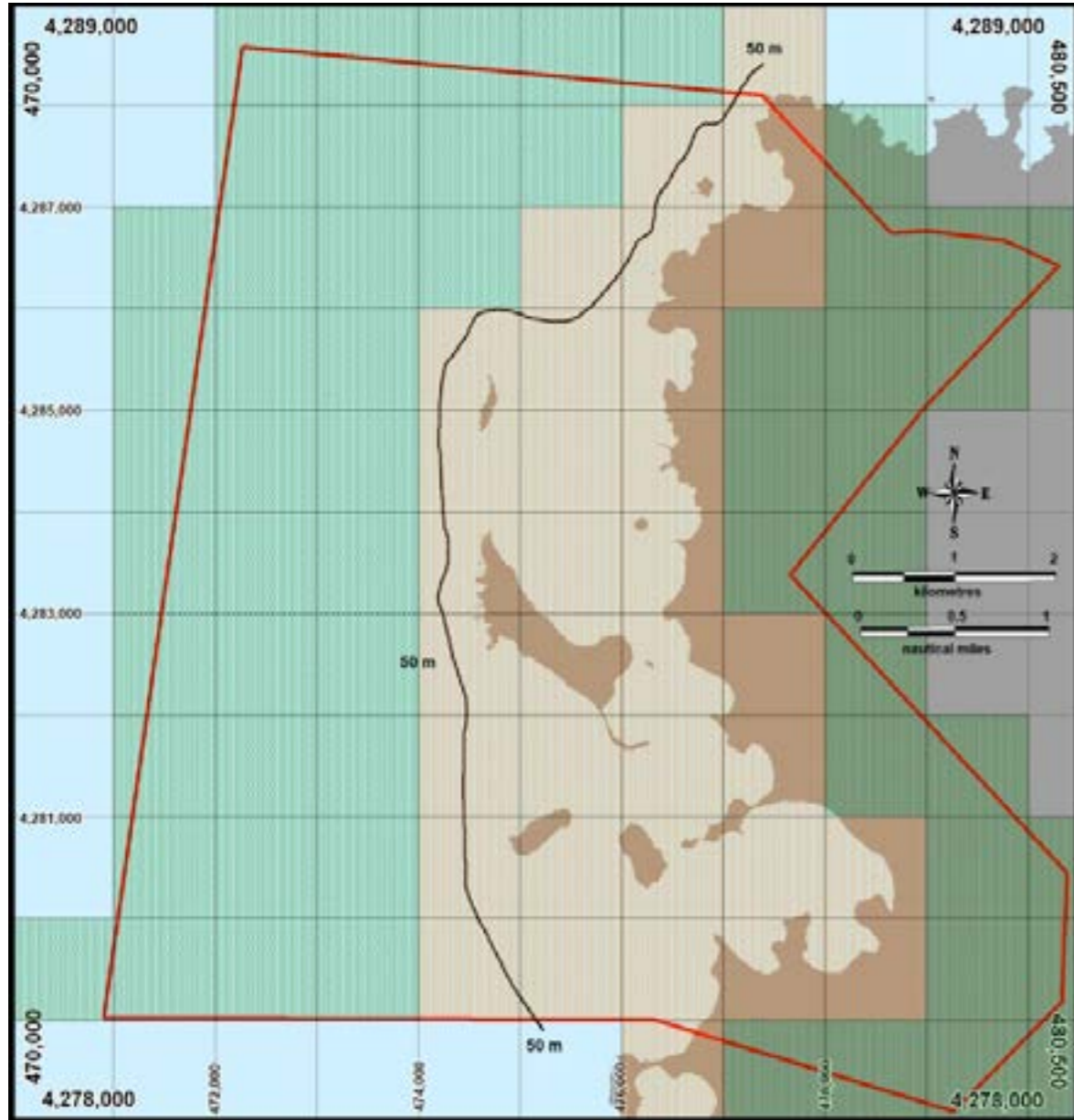
2.8. Foça ÖÇKB'DE Ticari ve Yetkisiz Balıkçılık Faaliyetlerinin Tanımlanması, Nicelleştirilmesi ve Mekansal ve Zamansal Dağılımı

Özel olarak hazırlanan bir balıkçılık anketi (Ek-2), Foça balıkçılık kooperatifi temsilcileri ve üyeleriyle 21.09.2019 ile 16.11.2019 tarihleri arasında yapılan yüz yüze görüşmelerde kullanılmıştır. Bu dönemde, kooperatife kayıtlı toplam 97 küçük balıkçıdan 24'ü (kayıtlı sayının % 25'i kadar) ile bizzat görüşülmüştür. Kayıtlı 97 balıkçıdan sadece 30'u yıl boyunca fiilen aktif olarak balıkçılık yaptığı için 24 kişi ile yapılan görüşme yeterli büyüklükte bir sayı olarak görülmüştür.

Anket, aşağıda sıralanan konularla ilgili bilgi toplamak için tasarlanmıştır:

- Balıkçıların sosyo-ekonomik durumu
- Mesleki bilgiler
- Avcılık bilgileri
- Maliyet ve mesleki zorluklar
- Çevre ile etkileşimler
- Yasadışı balıkçılık
- Balıkçıların Foça ÖÇKB hakkındaki görüşleri
- Ticari balıkçılık çabalarının mekansal ve zamansal dağılımı
- Yasadışı balıkçılık faaliyetlerinin mekansal ve zamansal dağılımı
- Deniz canlılarıyla etkileşimler

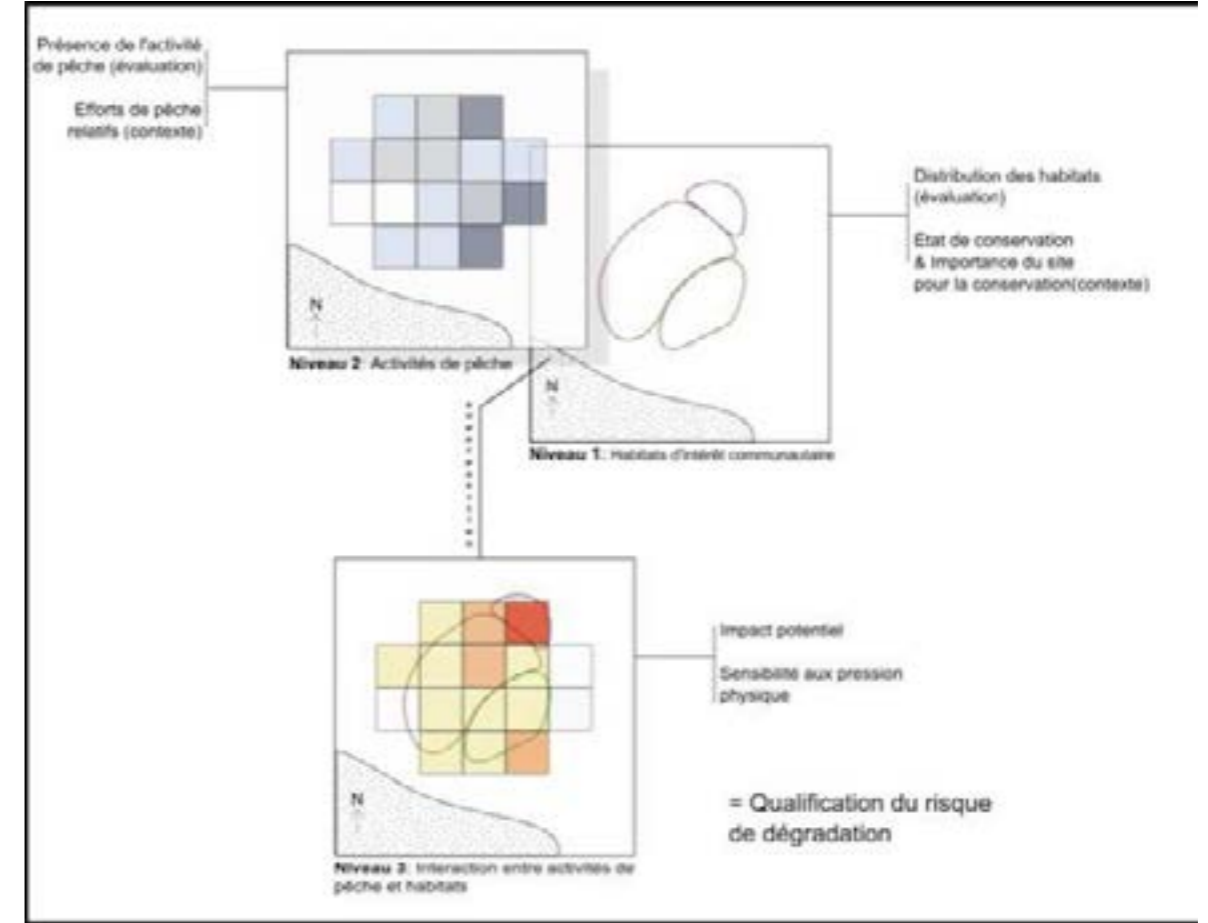
Balıkçılık mekansal analizleri için bir CBS veritabanı oluşturulmuştur. Çalışma alanı 34 grid hücresi, daha geniş kapsamlı kullanım için oluşturulan Foça ÖÇKB grid sistemi ise 91 grid hücresi içermektedir (Şekil-21). Avlanma alanları, efor, habitatlar ve türlerle etkileşim ve yasadışı balıkçılık uygulamaları bu grid sistemi ve ilişkili veritabanı kullanılarak haritalanacaktır.



Şekil 21
Balıkçılık grid analizi haritası (yeşil: ÖÇKB gridi, kahverengi: çalışma alanı gridi)

2.9. Mevzuata Uygun ve Yetkisiz Balıkçılık Faaliyetleri ile Önemli Habitatlar Arasındaki Etkileşimin Niteliğinin, Bu Faaliyetlerin Neden Olduğu Riskleri Ölçmek İçin Belirlenmesi

Balıkçılık faaliyetleriyle habitat bozulma risklerini değerlendirmek için referans olarak MNHN / SPN, 2012 protokolü, (Şekil-22) "Ticari balıkçılık yöntemlerinin deniz habitatları ve AB Habitatları Direktifi kapsamında korunan türler üzerindeki potansiyel etkileşimlerine ve etkilerine genel bakış" kullanılarak uygulanmıştır (N2K, 2015).



Şekil 22
Balıkçılık faaliyetleriyle habitat bozulma risklerini değerlendirmek için yöntemin şematik diyagramı (Kaynak: MNHN/SPN, 2012)

Bu göreve veri girişi habitat haritalama ve balıkçılık anketleri ile sağlanmıştır. Balıkçılık değerlendirmelerinde kullanılan 1x1 km grid sistemi (Şekil-21), balıkçılık etkileşimlerinin ve habitatlar üzerindeki etkilerinin mekansal analizinde kullanılmıştır.

2.10. Haritaların Oluşturulması

Haritalar veri işleme ve CBS'de sayısallaştırma prosedürleri ile oluşturulmuştur.

2.10.1. TIB Veri İşleme

Tek ışınlı batimetri sistemi saniyede yaklaşık 10 adet ışın kaydettiği için bir hat boyunca oldukça fazla derinlik bilgisi kaydedilmektedir. Bu derinlik verilerinden bazıları saçılmaya uğrar ve diğer derinlik bilgilerine oranla sapmalar oluşturur. Bu sapmalar "HDRopro" programı içerisindeki veri işlem modülü olan "Navedit" yazılımı ile düzeltilebilmektedir. Tek ışınlı batimetri sistemine heave düzeltmesini gerçekleştirebilmesi için "hareket sensörü (motion sensor)" de bağlandığından "navedit" programında her bir derinlik değerine karşılık gelen "heave" düzeltmesi değerleri de görülmektedir (Şekil-23).

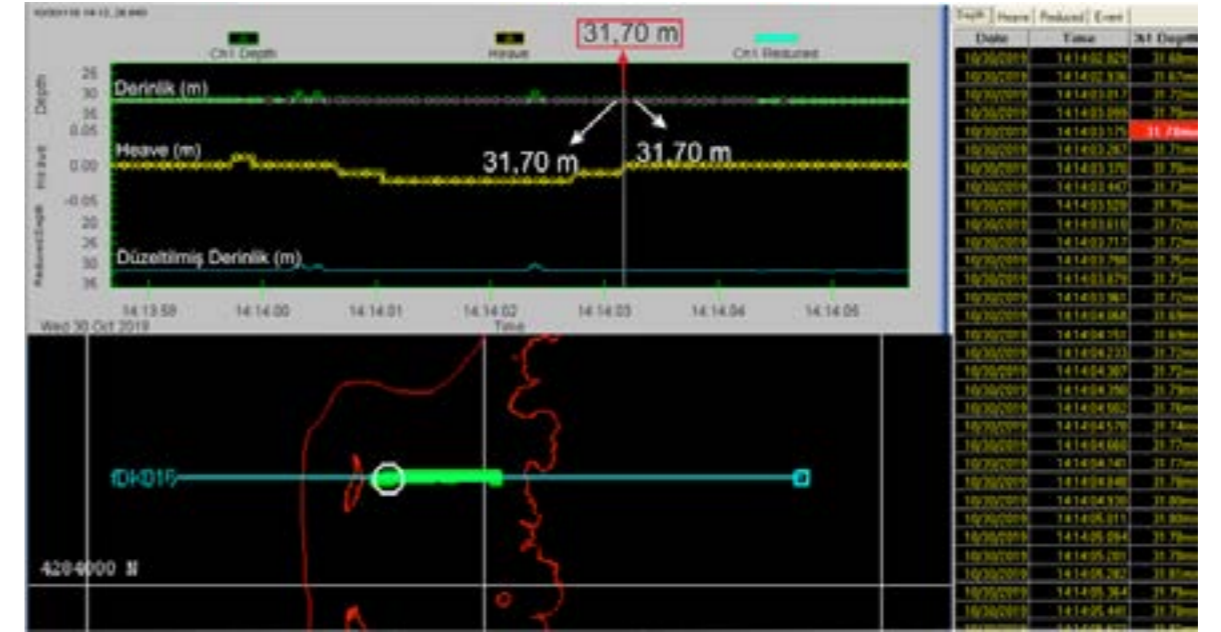


Şekil 23

fDK046 hattında meydana gelen saçılmaların bazılarının yakınlaştırılmış görüntüsü, heave değerleri ve düzeltilmiş derinlik değerleri

On binlerce noktadan oluşan veri seti incelendiğinde birçok noktada bu saçılma değerlerini görmek mümkündür. Saçılmış noktalar sırası ile tüm hatlarda tespit edilmiştir. Düzeltme işlemi uygulanırken bir hat boyunca saçılmış tüm noktalar belirlenmiştir. Bir hat boyunca birçok saçılma noktası ile karşılaşmak mümkündür. Öncelikli olarak bu noktaların gerçek veri olup olmadıkları kontrol edilerek saçılan noktalar olduğuna karar verilmiştir. Daha sonra o nokta için olması gereken değer belirlenerek "interpole" işlemi ile saçılma giderilmiştir. Örnek olarak Şekil-24'deki fDK046 hattına ait verilerin yakınlaştırılmış görüntüsünde toplamda 4

adet saçılmış değer görülmektedir. Bunlardan 27.04 m olarak ölçülen değer iki yanında da 31,70 m olarak ölçülen derinlik noktaları mevcuttur. Şeklin sağındaki sütuna bakıldığında derinlik değerlerine karşılık gelen ölçüm zamanları görülmektedir. 27.4 metre olarak belirlenen sapma miktarının oluşması için gereken zaman 188 milisaniyedir ve bu kadar kısa zaman içerisinde 31,70 m olarak ölçülen bir derinliğin 27,4 m olarak ölçülerek tekrar 31,70 m'ye inmesi mümkün değildir. Bu nedenle zaman ve sapma miktarları göz önüne alınarak buna benzer noktaların saçılma oldukları tespit edilerek interpolasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu işlem tüm TIB hatlarına uygulanmıştır.



Şekil 24

fDK046 hattında meydana gelen saçılmaların bazılarının yakınlaştırılmış görüntüsü, heave değerleri ve düzeltilmesi gereken değer

Sonrasında, tüm düzeltilen değerler dışarı aktarılmıştır. Veri işlem adımları tamamlandıktan sonra, grafik programı ile birlikte açılarak uygun kesişim noktasında birleştirilerek tek bir hat haline dönüştürülmüştür ve ".dat" formatında kayıt edilmiştir.

2.10.2. YTS Veri İşleme

Deniz tabanı morfolojisine ve kıyı şeridine uyumlu olacak şekilde yaklaşık 135 km uzunluğunda YTS verisi toplanmıştır (Tablo-3). Cheseapeake SonarWiz yazılımında tüm verilere bottom track ve slant range düzeltmeleri uygulandıktan sonra mozaik oluşturulmuştur. Mozaik çalışması GeoTif dosyası olarak dışarı aktarılmıştır (Şekil-25). Gerek veri toplama aşamasında, gerekse veri işlem sonrası mozaik üzerinde hedefler belirlenmiştir. Hedefler ayrı ayrı ölçülebilecek ve kaydedilebilecek niteliktedir.

Tablo 3
YTS sörvey istatistiği

Toplam sörvey hattı	41
Toplam çalışılan hat uzunluğu	m 135.584
Tespit edilen hedef sayısı	75



Şekil 25
Bottom track ve slant range düzeltmeleri sonrası YTS mozaik haritası

2.10.3. Kıyı Çizgisi Sayısallaştırma

Kıyı çizgisinin düzensiz kıyı topoğrafyası olan alanlarda detaylı batimetri elde etmek ve batimetri verisinin sınırı olması durumlarından dolayı (Gorman ve ark., 1998; Jakobsson ve ark., 2002; Parker, 2002; Jordan ve ark., 2010; Hell ve ark., 2012), kıyı çizgisi GoogleEarth'de 2019 uydu görüntülerinden 1/1000 ölçeğinde sayısallaştırılmıştır.

2.10.4. Haritalama Prosedürleri

Kıyı çizgisi vektör tabakası devamlı çizgi olarak sayısallaştırılmış ve sonrasında taban haritada kara objeleri olarak kullanılmak üzere CBS yazılımında poligonlara dönüştürülmüştür. İlâveten, bu kıyı çizgisi devamlı çizgileri, hassas batimetri haritalamasında kullanılmak üzere "sıfır değerli" nokta objelere dönüştürülmüştür (Şekil-26).

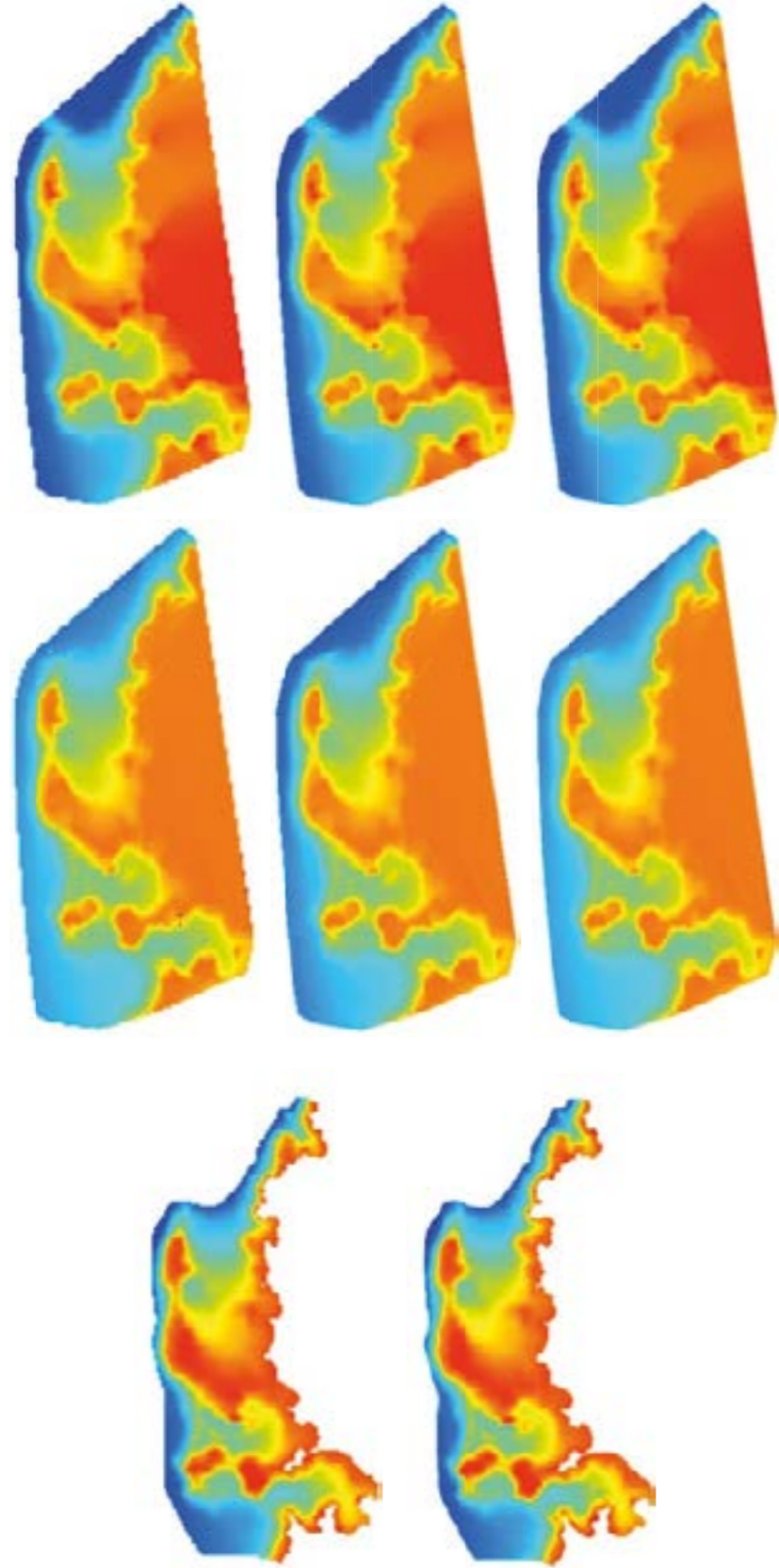


Şekil 26

Kıyı çizgisinden sıfır noktalarının elde edilmesi: batimetri ve kıyı çizgisi tabakaları (sol), tüm kıyı için oluşturulan nokta objeler (orta), nokta objeler yakın planda (sağ)

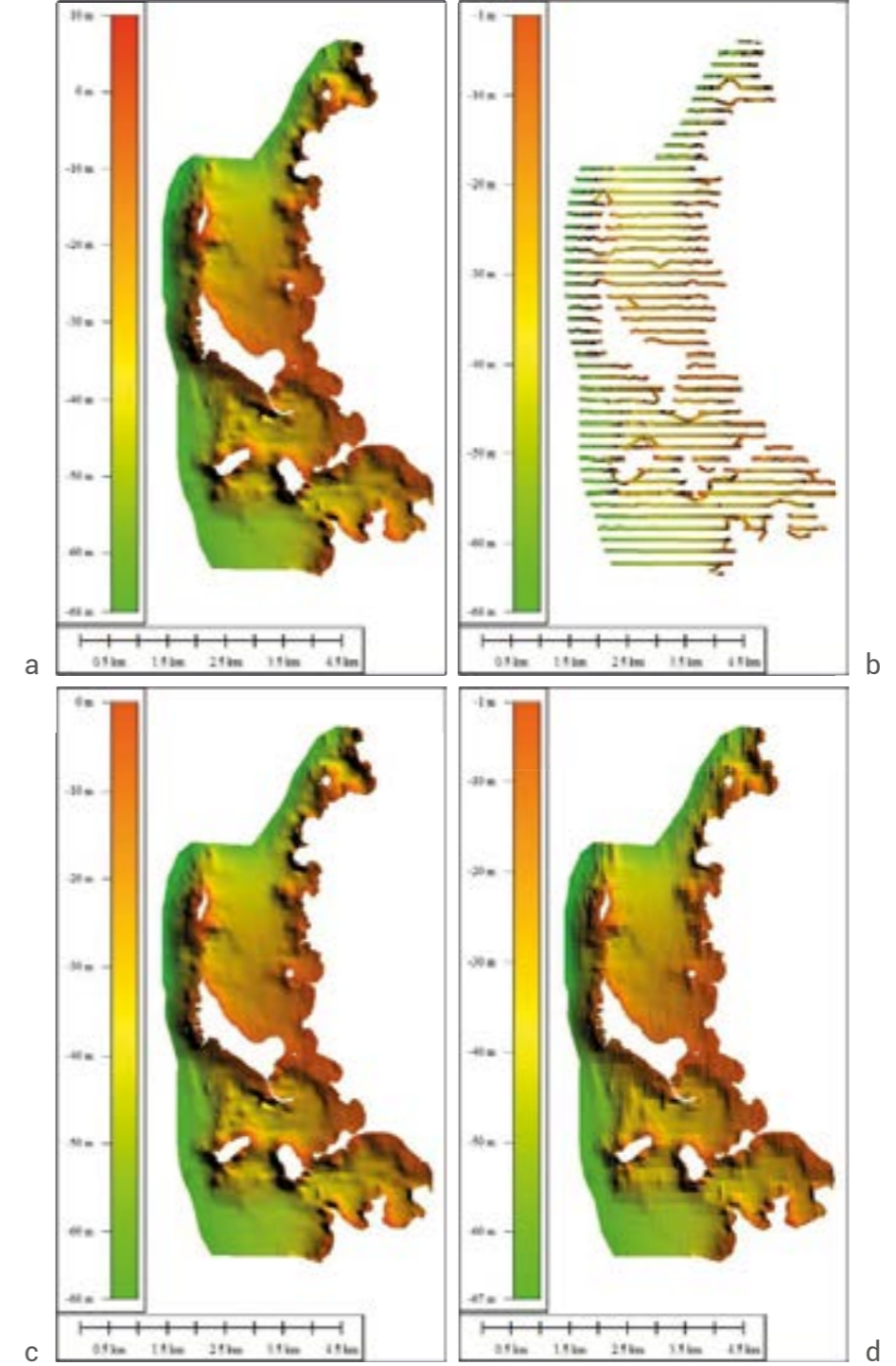
Bu prosedürle 10 metrelik aralıklarla toplam 5300 nokta objesi oluşturulmuştur. Sonra, her objeye sıfır değeri atanmış ve bu noktaların UTM WGS84 koordinatları CBS yazılımında elde edilerek kıyı çizgisi için XYZ verisi elde edilmiştir. Bu veriler, batimetri haritalamasındaki ayrıntıları geliştirmek için devam eden aşamalarda TIB verileri ile birleştirilecektir.

Taslak haritalama ve TIB verilerinin ön analizi için, kıyı çizgisi sıfır değerlerinin entegre edilmediği bir dizi ızgara (grid) oluşturulmuştur (Şekil-27). Bu gridler Doğal Komşular (NN), Düzensiz Üçgenlenmiş Ağ (TIN) ve Petrel batimetri gridleme teknikleri kullanılarak oluşturulmuştur. Kıyı çizgisi XYZ verilerinin dahil edilmesinden sonra, her bir grid en iyi batimetri haritalama çözümü için değerlendirilecektir.

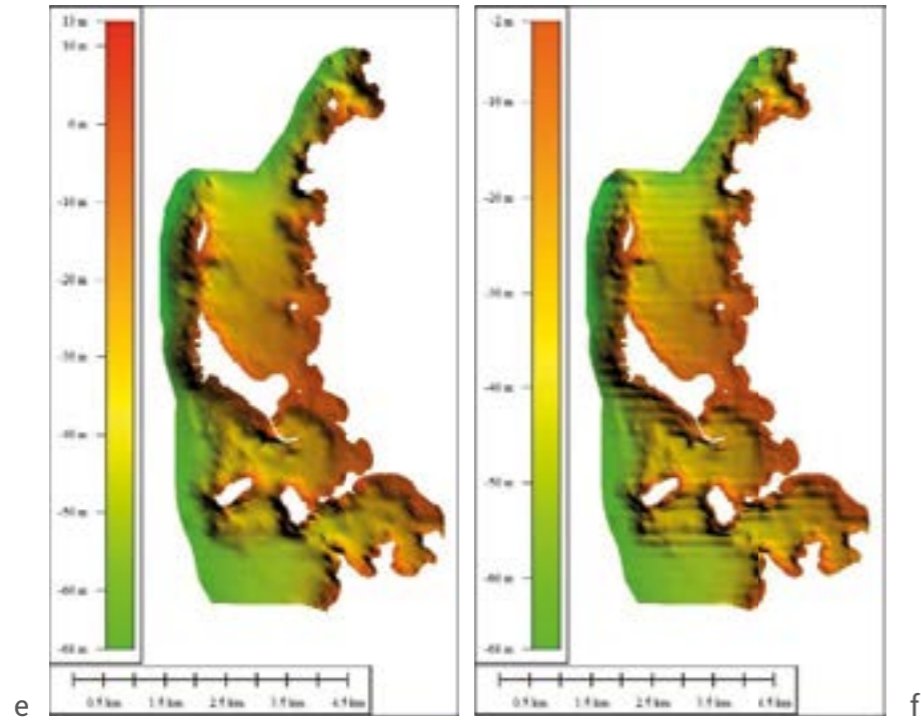


Şekil 27
Batimetri gridleme-Üst: NN 50 m gridli (sol), 22 m gridli (bilgisayar atamalı, orta), 1 m gridli (sağ); Orta: TIN 50 m gridli (sol), 22 m gridli (bilgisayar atamalı, orta), 1 m gridli (sağ); Petrel batimetri 50 m gridli (sol) ve 1 m gridli (sağ)

Kıyı şeridinin XYZ verilerinin sisteme girilmesinden sonra, en iyi batimetri haritalamasının seçilmesi için kıyı şeridi sıfır değerlerine sahip olan ve olmayan başka bir grid seti oluşturuldu. Bu gridler Doğal Komşu (NN) ve Üçgenlenmiş Düzensiz Ağ (TIN) enterpolasyon tekniklerinin yanı sıra, Yakınsak (Conv), Ters Mesafe Ağırlıklı (IDW), Isochore (Isoc), Kriging (Krig) ve Minimum Eğrilik (MinCur) yöntemleriyle de 5 m gridçözünürlüklü oluşturulmuştur (Şekil-28 ve 29). Tüm bu tekniklerin karşılaştırılmasından sonra, en iyi batimetri haritalama çözümü olarak Minimum Eğri enterpolasyonu seçildi.

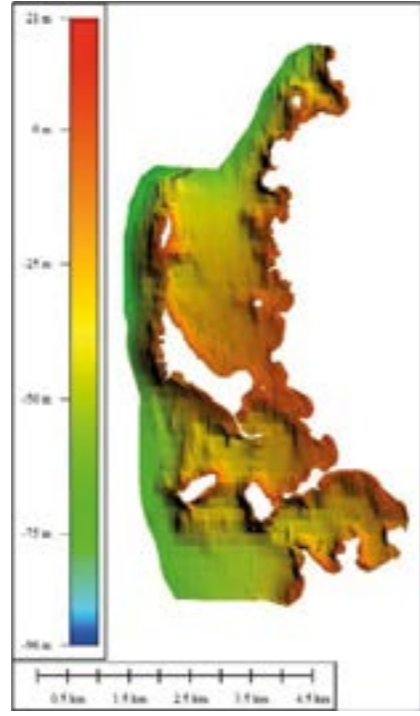


Şekil 28
Kıyı çizgisi verisi olmadan-a) Conv, b) IDW, c) Isoc., d) Krig., e) MinCur, f) NN and g) TIN enterpolasyonu ile üretilmiş batimetri gridleri



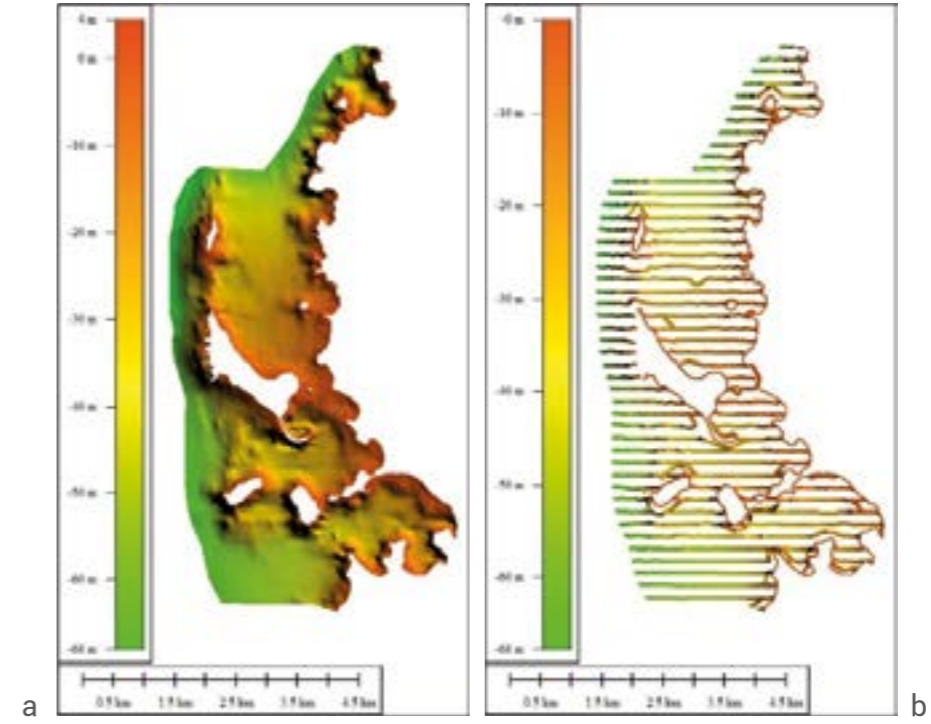
e

f



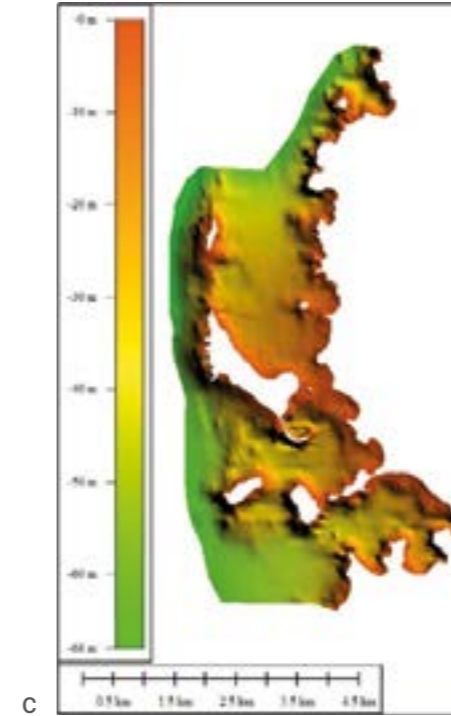
g

Şekil 28
Devamı

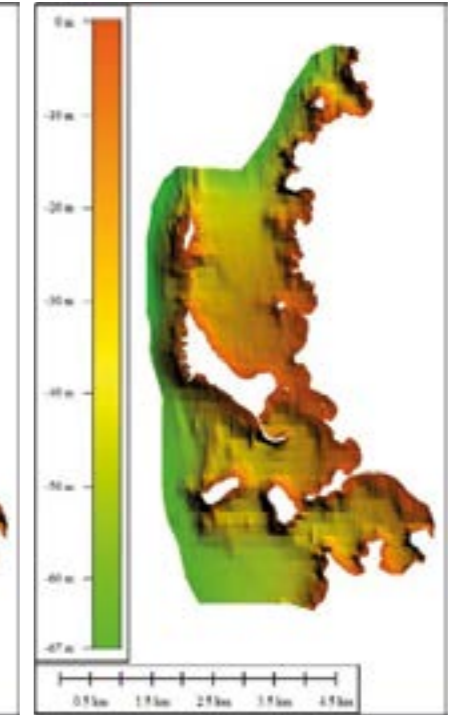


a

b

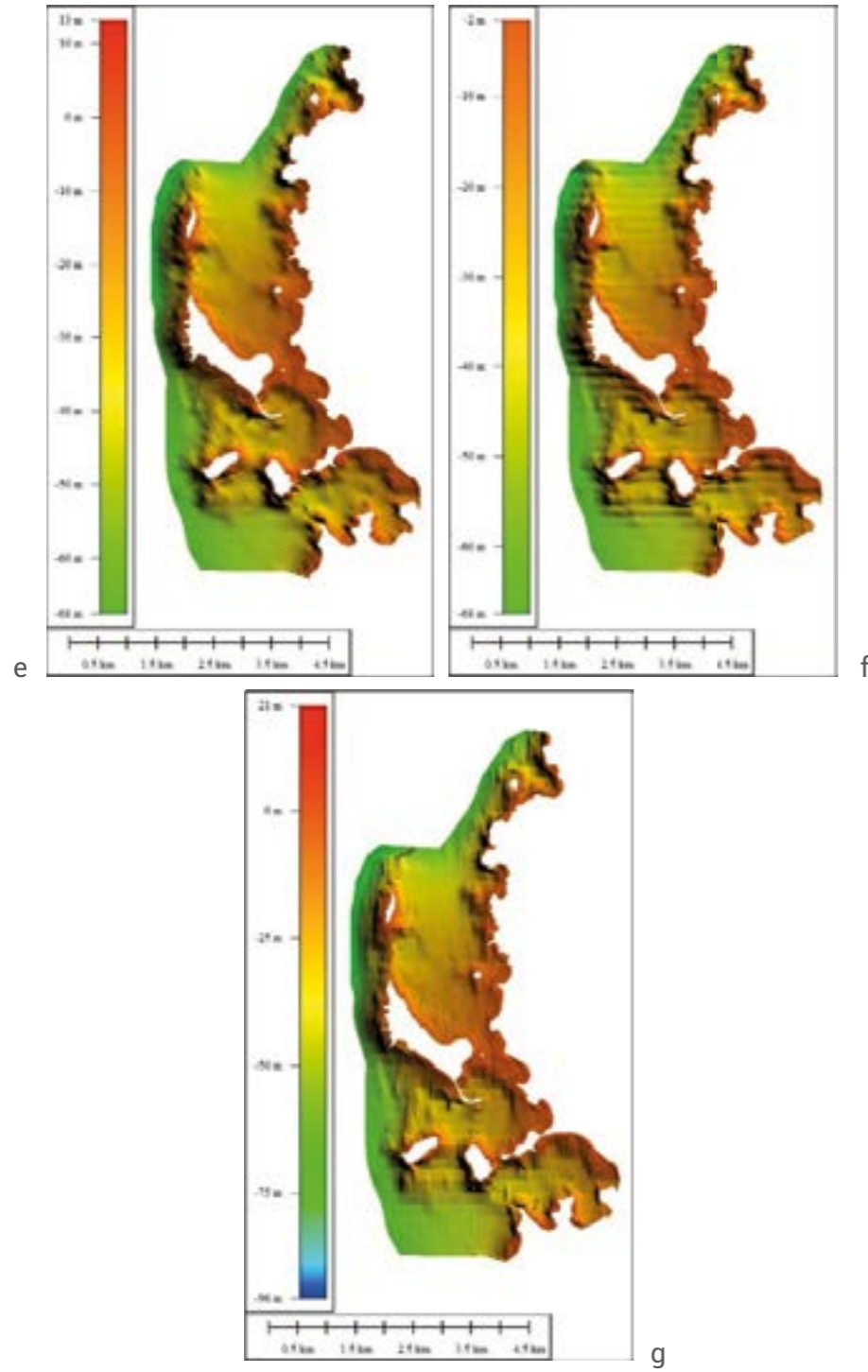


c



d

Şekil 29
Kıyı çizgisi verisi eklenmiş-a) Conv., b) IDW, c) Isoc., d) Krig., e) MinCur., f) NN and g) TIN enterpolasyonu ile üretilmiş batimetri gridleri



Şekil 29
Devamı

2.10.5. Haritaların Hazırlanması

CBS yazılımlarında (ArcGIS, MapInfo, GlobalMapper) Teknik Şartnamede belirtilen ölçek, çözünürlük gibi özelliklerin yanı sıra lejant, semboller ve renk paletleri gibi spesifikasyonları sağlayan nihai tematik haritalar üretilmiştir.

Tematik haritalar standart olarak şunları içermektedir:

- UTM gridli harita
- Harita adı
- Çalışma alanı lokasyonu
- Lejant
- Ölçek
- Kuzey oku
- Projeksiyon/datum bilgisi
- Proje bilgisi ve logoları
- Harita metaverisi

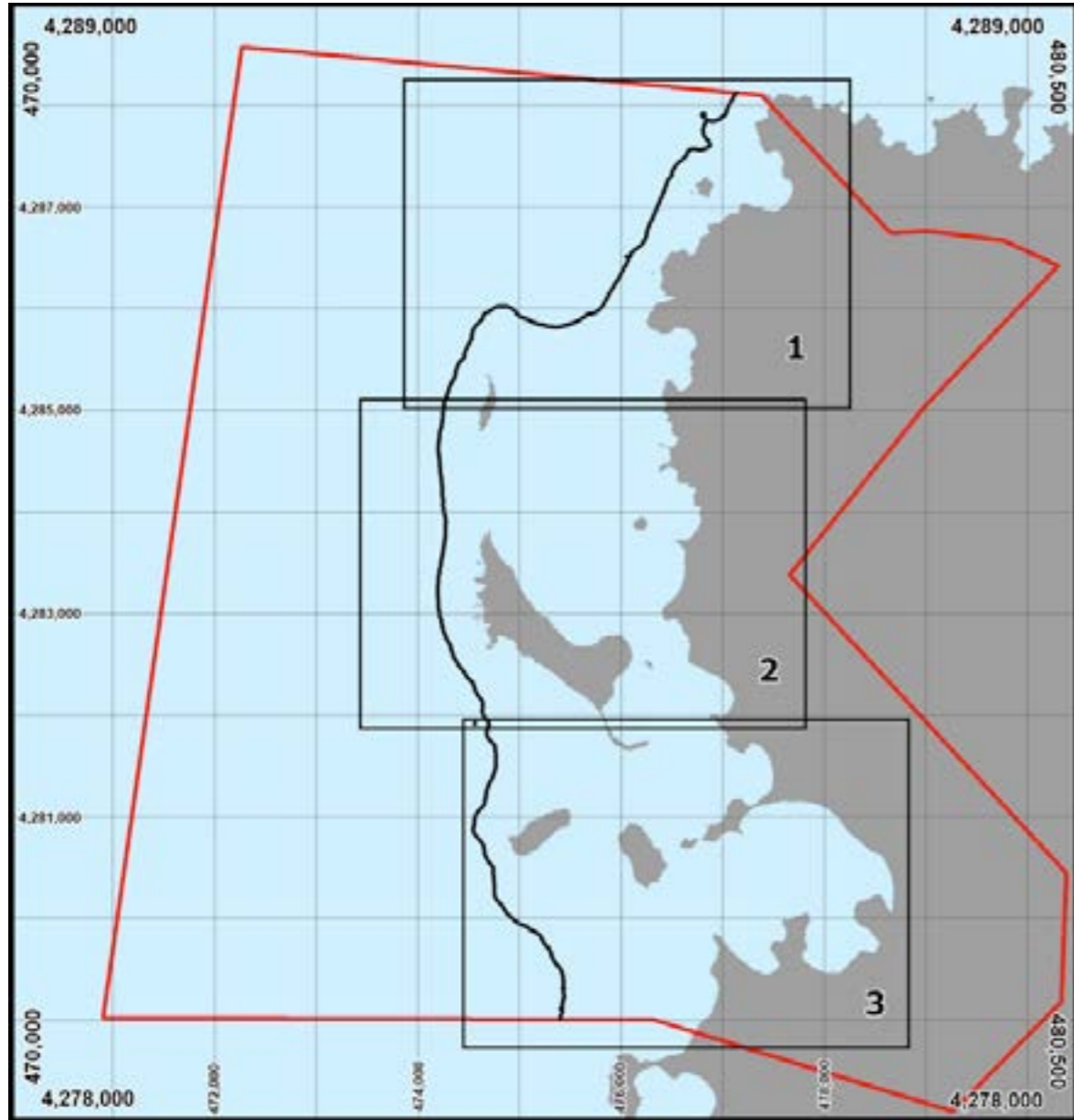
Proje kapsamında aşağıdaki haritaların oluşturulması planlanmaktadır:

1. Batimetri haritası
2. Yanal taramalı sonar haritası
3. Jeomorfolojik harita
4. Biyosenöz (habitat tipleri) haritası
5. Balık biyokütle haritası
6. Balıkçılık eforu haritası
7. Yasadışı balıkçılık haritası
8. Balıkçılık-habitat etkileşim haritası
9. Habitat hassasiyet haritası
10. Öneri haritası

Haritaların aşağıdaki teknik özelliklere göre yapılması planlanmaktadır:

- Projeksiyon/datum: UTMWGS84, Bölge 35N
- Ölçek: 1:5000
- Batimetri grid çözünürlüğü: 1 m
- Sonar mozaik görüntü çözünürlüğü: 0,25 m
- Sayısal harita çözünürlüğü: 200 dpi

1/5000 ölçekli haritaların pafta konumları Şekil-30'da verilmiştir.



Şekil 30
1:5000 ölçekli haritaların pafta konumu

2.11. Arazi Çalışmaları Değerlendirmesi: Takımlar, Rotalar ve Jeoreferanslı Notlar

DEÜ-DBTE, saha çalışma tarihleri kış sezonundan hemen önce olduğu için, proje çizelgesine göre önceki bölümlerde belirtilen saha çalışmalarını tamamlamak için sınırlı bir süreye sahipti. Bu nedenle, DEÜ-DBTE saha çalışması görevlerine önemli miktarda insan kaynağı tahsis etmiştir. Toplam 13 bilim insanı ve 12 gemi personeli, çeşitli ekip kombinasyonları ile bu çalışmalara katılmıştır. 26.10.2019 ve 03.11.2019 tarihleri arasında R/V Dokuz Eylül 3 araştırma gemisi ile yapılan 9 günlük akustik ölçümlere 6 bilim insanı ve 5 gemi personeli katılmıştır. 6 bilim insanı ve 5 gemi personeli R/V Dokuz Eylül 3 ile 06.11.2019 ve 12.11.2019 tarihleri arasında yapılan 7 günlük sediment (SED), CTD, bentos (B), balık sayımı (FC) ve sualtı kamera (DDC) sörveylerini gerçekleştirmiştir. 06.11.2019 ve 15.11.2019 tarihleri arasında R/V Dokuz Eylül 4 araştırma gemisi ile 10 günlük seferde yapılan araştırmalara ise (*Posidonia oceanica* izleme istasyonu kurulumu (PoMS), transekt (TR) ve bentos (B)) 6 bilim insanı ve 4 gemi personeli katılmıştır.

Saha çalışmalarındaki personel eforu aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- R/V Dokuz Eylül 3'te toplam bilim insanı eforu: 76 kişi*gün
- R/V Dokuz Eylül 4'te toplam bilim insanı eforu: 46 kişi*gün
- R/V Dokuz Eylül 3'te toplam gemi personeli eforu: 80 kişi*gün
- R/V Dokuz Eylül 4'te toplam gemi personeli eforu: 40 kişi*gün

Koşulların farkında olan DEÜ-DBTE, şişme botları ile birlikte iki araştırma gemisini - R/V Dokuz Eylül 3 ve R/V Dokuz Eylül 4- tüm saha çalışmalarını zamanında tamamlamak için proje saha görevlerine tahsis etti (Şekil-31). Bu iki araştırma gemisi, 06.11.2019 ve 12.11.2019 tarihleri arasında aynı tarihlerde faaliyet göstermiştir. Ayrıca, sığ TIB sörveyi için local bir tekne de (Seyyah) kiralanmıştır. Arazi çalışmalarında toplamda 28 gemigünlük bir efor harcanmıştır.



Şekil 31
Araştırma gemileri ve botların arazi çalışmaları operasyonlarında görüntüleri: R/V Dokuz Eylül 3 Orak Adası'nın önünde (üst sol), R/V Dokuz Eylül 4 Hayırsız Adası'ndan güneye giderken (üst sağ), R/V Dokuz Eylül 3 botu balık sayımı operasyonunda (alt sol), R/V Dokuz Eylül 4 botu transekt sörveyi operasyonunda (alt sağ)

Gemi eforları şöyle özetlenebilir:

- Toplam R/V Dokuz Eylül 3 eforu: 16 gemigünü
- Toplam R/V Dokuz Eylül 4 eforu: 10 gemigünü
- Toplam local tekne Seyyah eforu: 2 gemigünü

Arazi çalışmalarını takviminde tamamlayabilmek için, bu çalışmalar esnasında fazla vakit kaybetmemek için dinamik bir sörvey planı ve uygulaması yapılmıştır. Temel sörvey stratejilerinden şunlar uygulanmıştır:

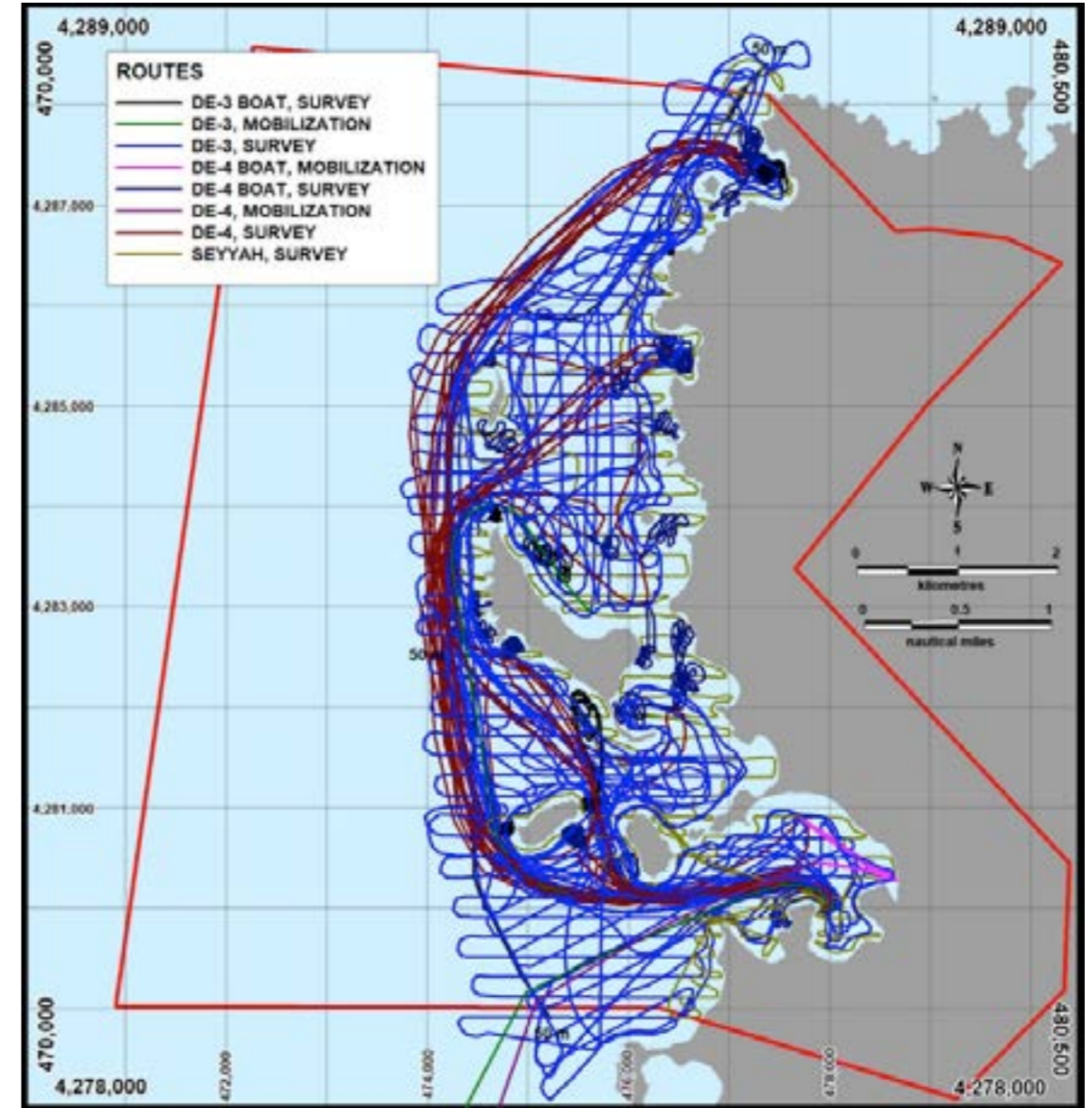
- Hava koşulları kötü olduğu zamanlarda sörvey planı değiştirilerek mümkün olan durumlarda adalar ile anakara arasında çalışma yapılmıştır.
- Limana gidiş ve geliş mobilizasyonu ile fazla vakit kaybetmemek için bazen çalışma alanında sonraki gün araştırmaya devam edileceği yerde demirlenmiştir.
- Hava koşulları sörvey yapmaya elvermediği zamanlarda diğer görevler için (örneğin sualtı kamera testi, TIB KG/KK) çalışmalar yapılmıştır.
- Sualtı görüntüleme için bir ekip üyesi atanmış olsa da herhangi bir zaman kaybını azaltmak için sörveylerde farklı kişiler farklı cihazlarla da sualtı görüntüleme yapmıştır.

Arazi çalışmalarının eforu, sörveylerde kat edilen rotalar olarak da ifade edilebilir. R/V Dokuz Eylül 3, R/V Dokuz Eylül 4, botları ve local tekne ile toplamda 1149,4 km kat edilmiştir (Tablo-4 ve Şekil-32). Günlük kat edilen rotaların detayları ve haritaları Dijital Ek-I'de verilmiştir.

Tablo 4
Arazi çalışmalarında kat edilen rotalar

Arazi çalışmalarında kat edilen rotalar	
Gemi/tekne	Mesafe (km)
R/V Dokuz Eylül 3	652,5
R/V Dokuz Eylül 4	263,4
R/V Dokuz Eylül 3 botu	18,6
R/V Dokuz Eylül 4 botu	122,4
Seyyah	92,5
Toplam	1149,4

Faaliyetlere göre rotalar	
Faaliyet	(Mesafe (km)
Mobilizasyon	300,7
TIB ve YTS sörveyleri	393,9
PoMS (izleme sistemi)	129,4
SED, CTD, B, DDC & TR	325,4
Toplam	1149,4



Şekil 32
Çalışma alanında araştırma gemileri ve botlar tarafından kat edilen tüm rotalar (GPS izleri ve istasyon koordinatlarından sayısallaştırılmıştır)

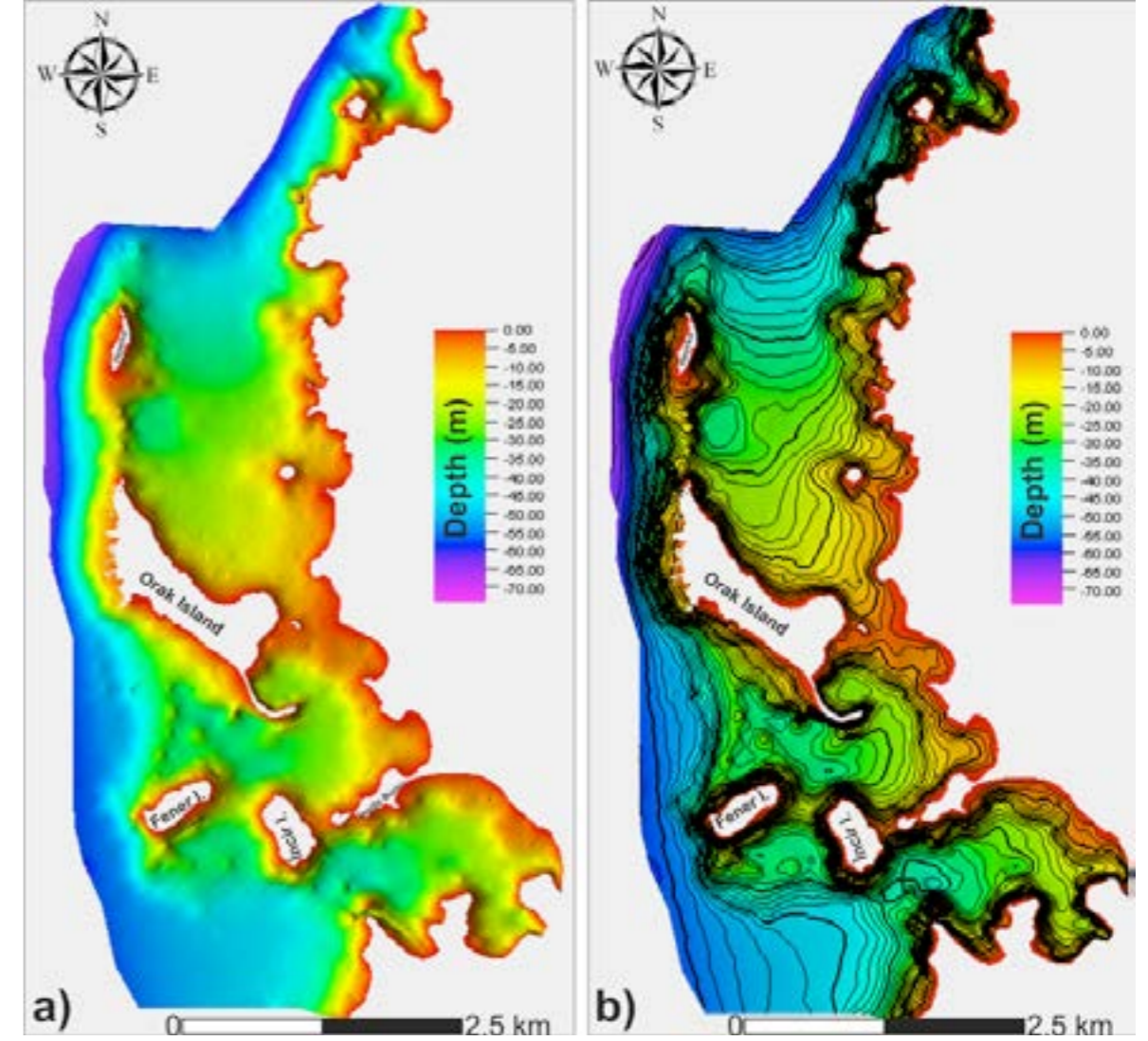
3



3

FOÇA ÖÇKB'NİN BATİMETRİK YAPISI

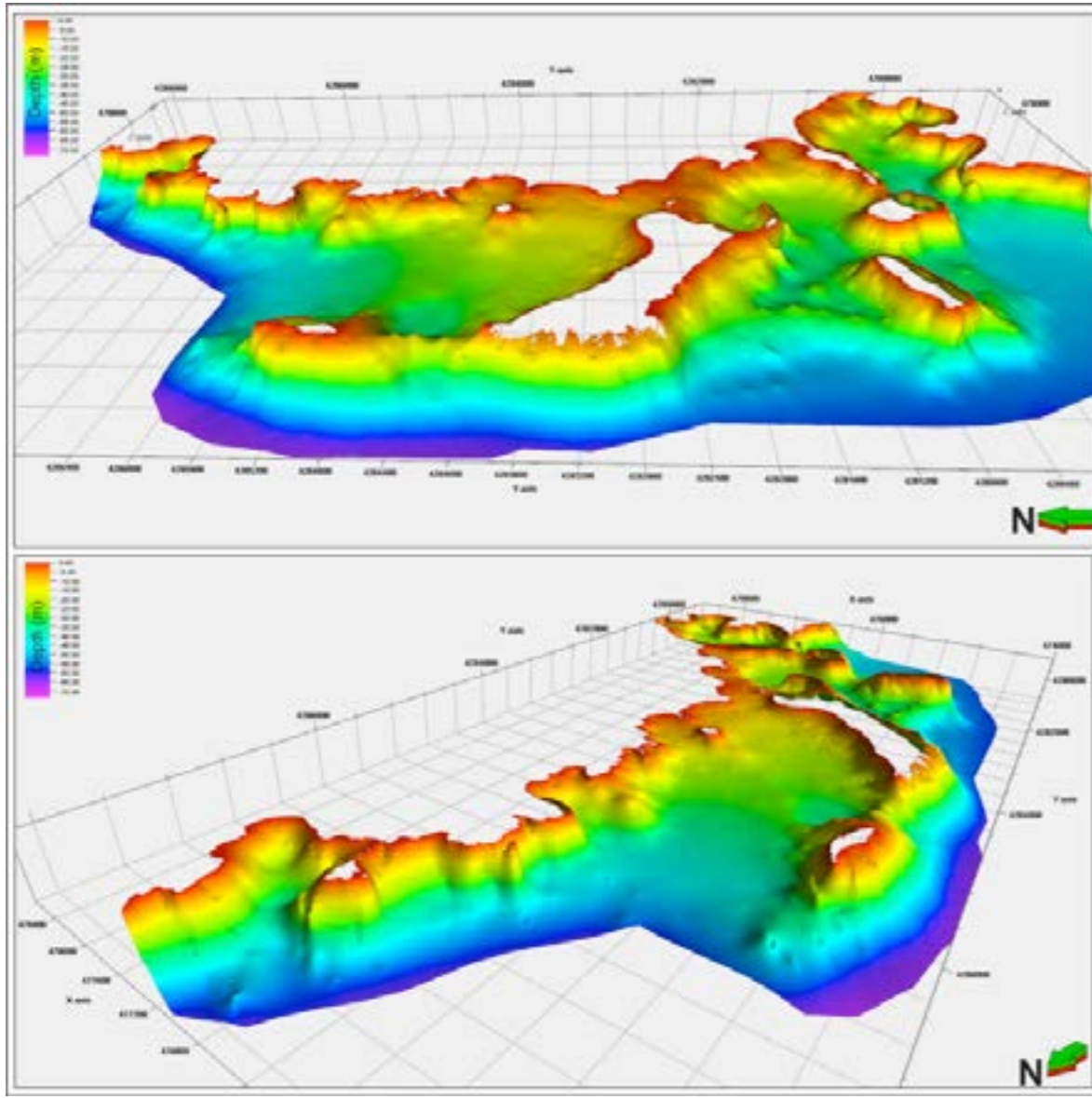
Tek ışınlı batimetri sistemi (SBES) ile gerçekleştirilmiş çalışma sonucunda elde edilen deniz tabanı haritası Şekil-33' de verilmiştir. Harita "Minimum Eğrilik (Minimum Curvature)" yöntemiyle 1x1m grid aralığı ile üretilmiştir.



Şekil 33

a) Foça'nın batimetri haritası, b) Foça'nın batimetri haritasının 2 m aralıklı kontürlenmiş görüntüsü

Çalışma alanı morfolojik anlamda birçok değişkenlik göstermektedir. Bunun en büyük nedeni ise alan içerisinde birçok ada ve topuk yapılarının bulunmasıdır. Bu yapıların genel görüntüsü Şekil-34'te farklı açılardan üç boyutlu olarak görülmektedir.

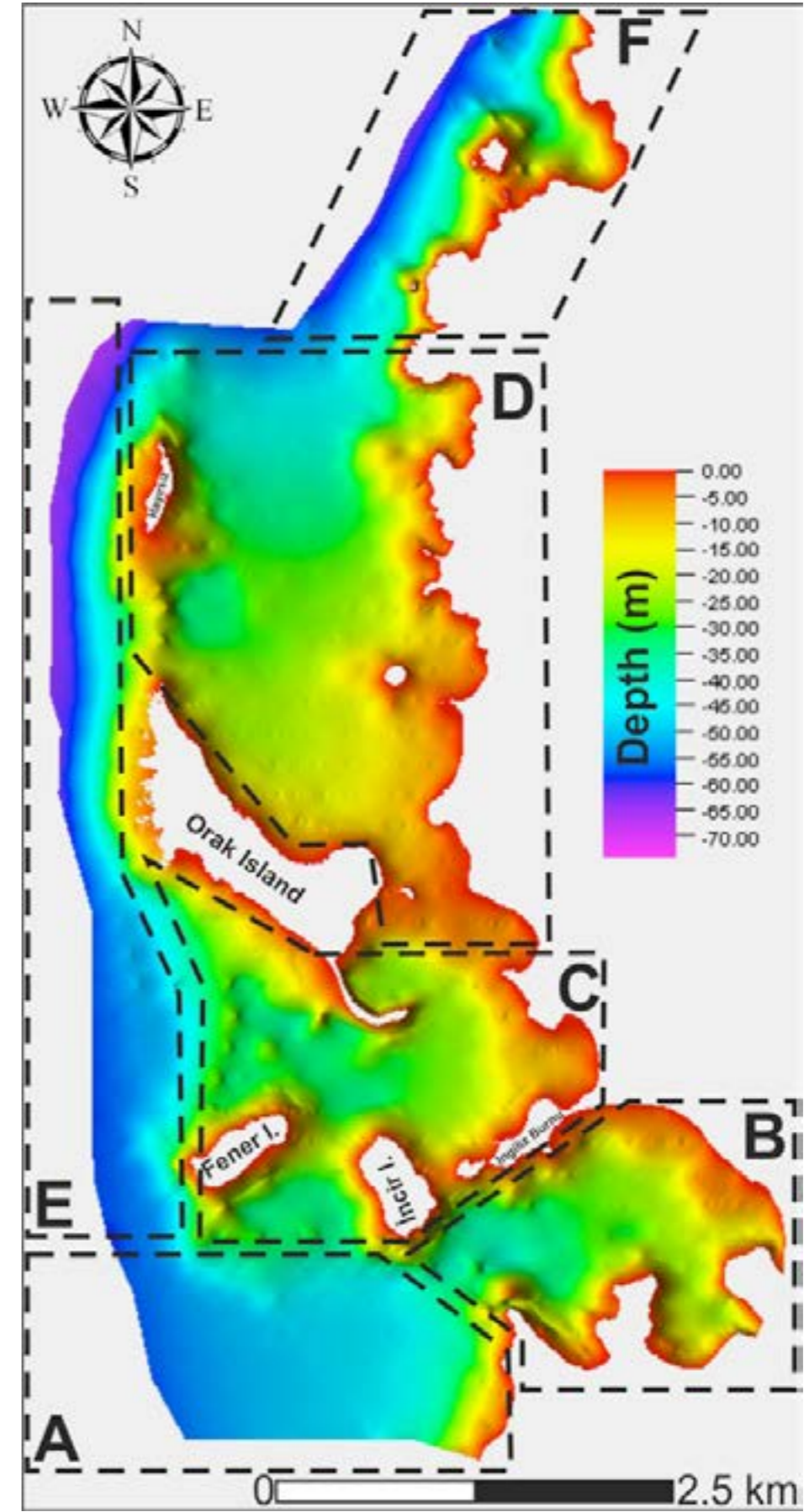


Şekil 34

Çalışma alanında gözlemlenen morfolojik değişimlerin 3B olarak gösterimi

Foça batimetri haritası yorumlamanın kolaylaştırılması adına 6 farklı alana bölünmüştür ve batimetri haritası üzerinde gösterilmiştir (Şekil 35). Bu alanlar seçilirken aşağıdaki morfolojik özellikler dikkate alınmıştır:

- deniz tabanındaki ani derinlik değişimleri,
- deniz tabanındaki düşük eğimli derinlik değişimleri
- iç körfezler,
- çalışma alanındaki siğ derinlikler,
- çalışma alanındaki adalar.



Şekil 35

6 farklı alana bölünmüş Foça batimetri haritası

Çalışma alanını güneyden kuzeye doğru bölünmüş alanlar çerçevesinde yorumlandığında:

A alanı, çalışma alanının en güneyinde yer almaktadır ve en derin yeri -55 m' dir. Alan içerisindeki derinlikler doğudan batıya doğru doğrusal olarak artmaktadır. B alanı ise Foça yerleşim alanının da içinde bulunduğu iç körfezi temsil etmektedir. B alanı İncir adası ve Kale Burnu arasında kalan küçük bir kanal ile A alanına bağlanmaktadır. B alanının en derin yeri -37m'dir (Şekil-36).

A-B alanlarının ortasında geçen bir profil kesite bakıldığında a-b kesiti boyunca A alanındaki derinlikler İncir Adası ile Kale Burnu arasındaki sığlık ile beraber B alanına geçilmektedir. A ve B alanı içerisinden geçen a-b profiline bakıldığında (Şekil-36), A alanı içerisinde derinleşen bölgenin eğiminin B alanındaki eğimlere oranla oldukça az olduğu görülmektedir (Şekil 4). A ve B alanlarını ikiye ayıran bölge, profil kesitte de tam ortada yer alan boğaza denk gelmektedir ve bu bölgenin derinliği de -37 m'dir.

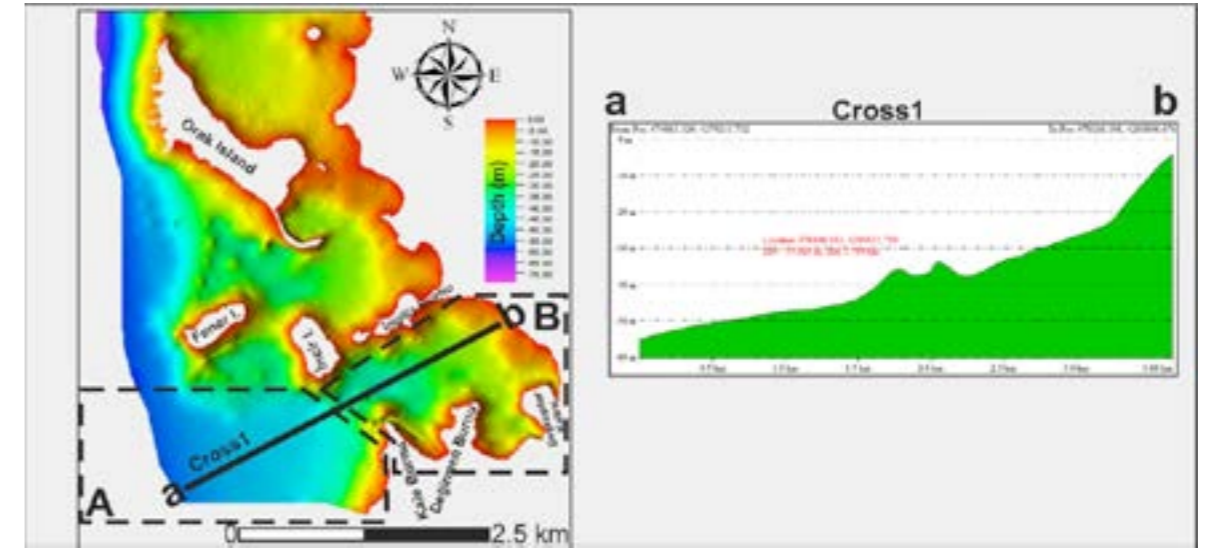
C alanı, kuzeyde Orak Adası, güneyinde ise Fener ve İncir Adaları ile çevrili bir bölge olup en derin yeri -35 m 'dir. C alanı ada kenarları ve kıyı şeridi hariç incelendiğinde, diğer alanlara oranla eğiminin oldukça düşük olduğu görülmektedir. Büyük bir kısmı C alanının içerisinde yer alan e-c profiline bakıldığında (cross2), E alanı içerisinde kalan bölümün derinliğinin C alanına oranla oldukça yüksek bir eğim ile hızla derinleştiği görülmektedir (Şekil-37).

D alanı Orak Adası'nın kuzey-doğusunu ve Hayırsız Adasını içine alan bir poligon ile sınırlanmaktadır. Alan içerisindeki derinlikler güneyden kuzeye doğru artmakta olup, alanın en derin yeri -50 m' dir. E alanı ise Hayırsız, Orak ve Fener Adaları'nın batısında yer almaktadır ve çalışma alanının en derin bölgesini oluşturmaktadır. Bu bölge aynı zamanda çalışma alanının batı sınırını oluşturmaktadır (Şekil-38).

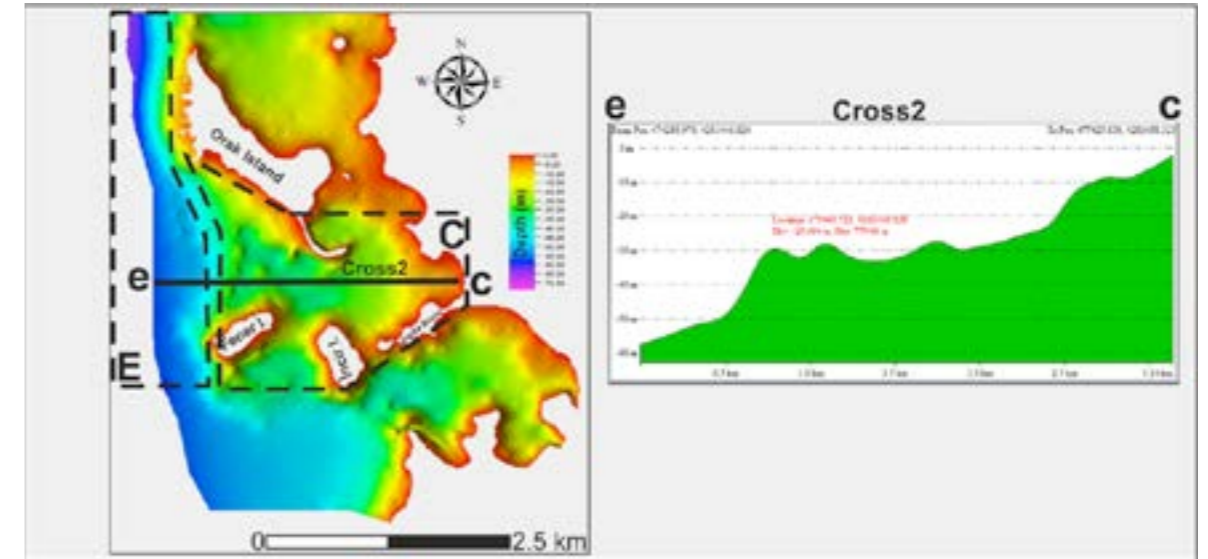
E-D alanlarından geçen e-d profili boyunca (cross3), E alanı içerisindeki eğimin, D alanındaki eğimine oranla oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Bu iki alan da, Orak ve Hayırsız Adaları arasında kalan ve -18 m'yi bulan sığlık ile birbirinden ayrılmaktadır. D alanından E alanına geçen bölgeden sonra su derinliği yaklaşık 0,5 km'lik kısa bir mesafede yüksek bir eğim ile -18 m'den -65 m derinliğe hızlı bir şekilde ulaşmaktadır (Şekil-38).

Aynı alanlardan geçen ve Hayırsız Adası'nın hemen kuzeyinde yer alan e'-d' profilindeki eğimler e-d profilindeki eğimler ile neredeyse aynıdır (Şekil-39). Sadece D alanının kuzey bölgesinden alınan bir kesit olduğu için bu bölümdeki en derin yer -43 metredir.

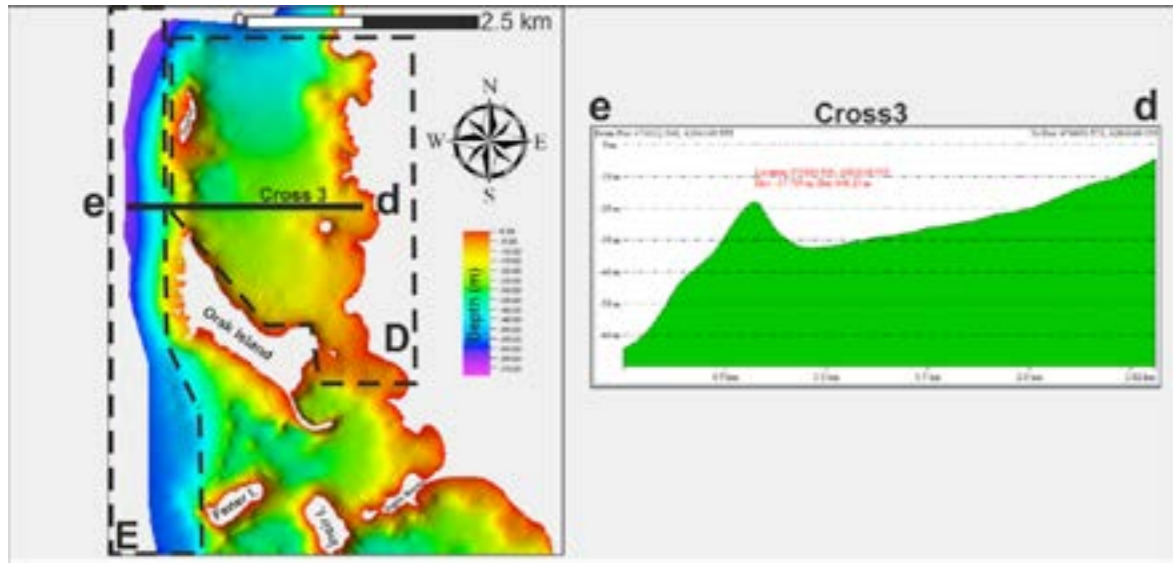
F alanı çalışma alanının en kuzeyinde yer alan bölge olup, kıyından - 60 m konturuna en kısa mesafede ulaşan alandır. Bu yüzden çalışma alanındaki tüm kıyı bölgelerine oranla eğimi en hızlı değişen bölgedir (Şekil-40).



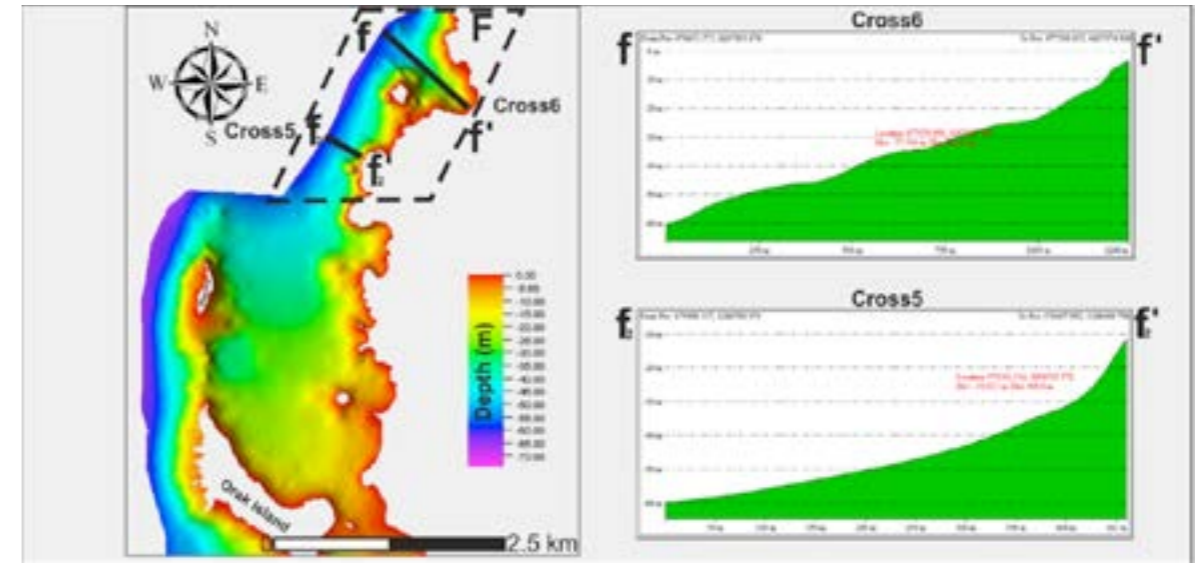
Şekil 36
A ve B alanları içerisinden geçen profil kesiti.



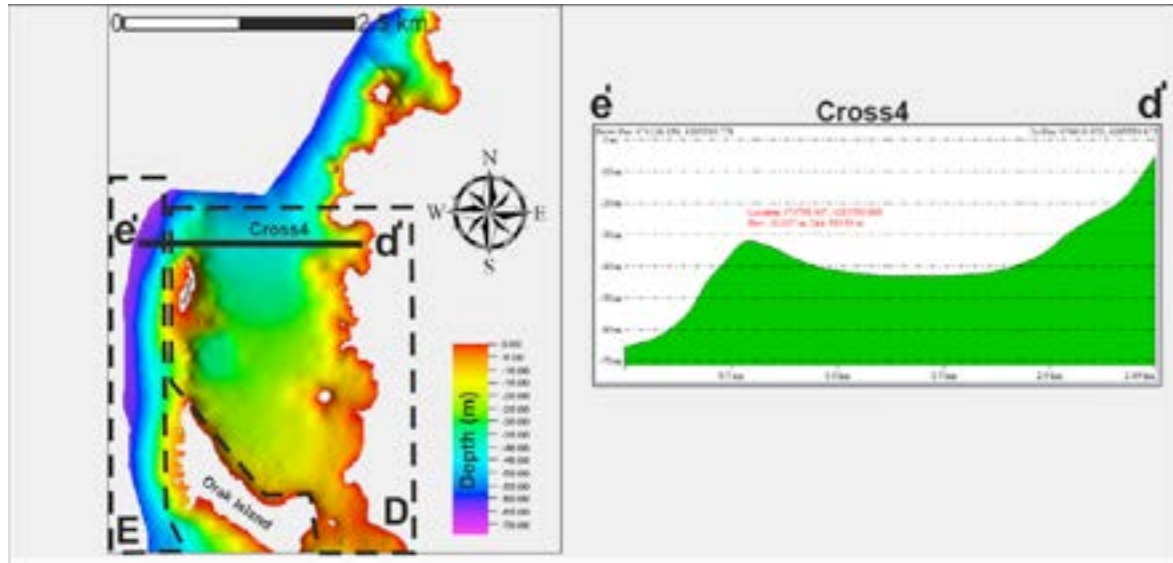
Şekil 37
E ve C alanları içerisinden geçen profil kesiti



Şekil 38
E ve D alanları içerisinde geçen profil kesiti.



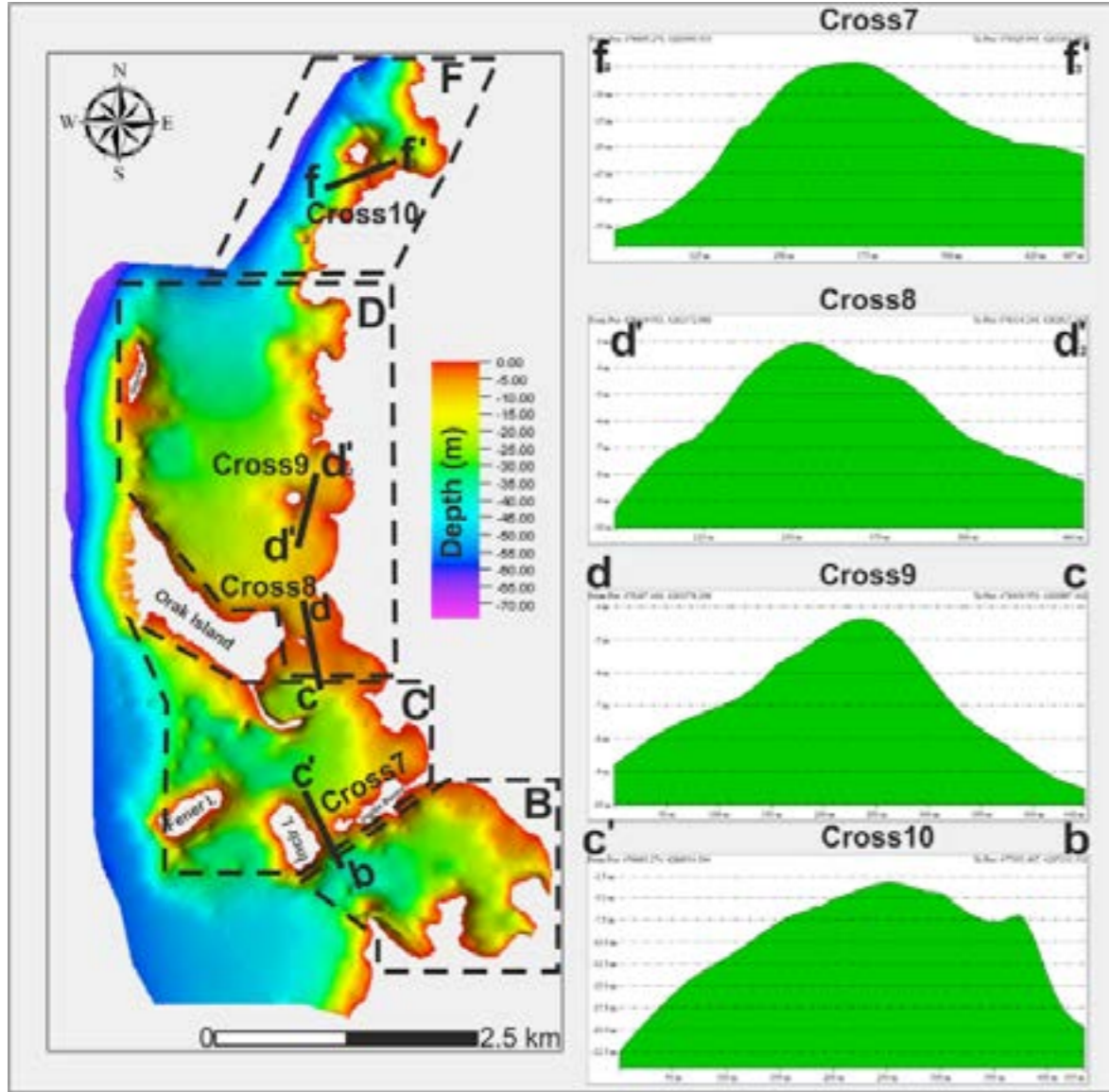
Şekil 40
F alanı içerisinde geçen profil kesitler



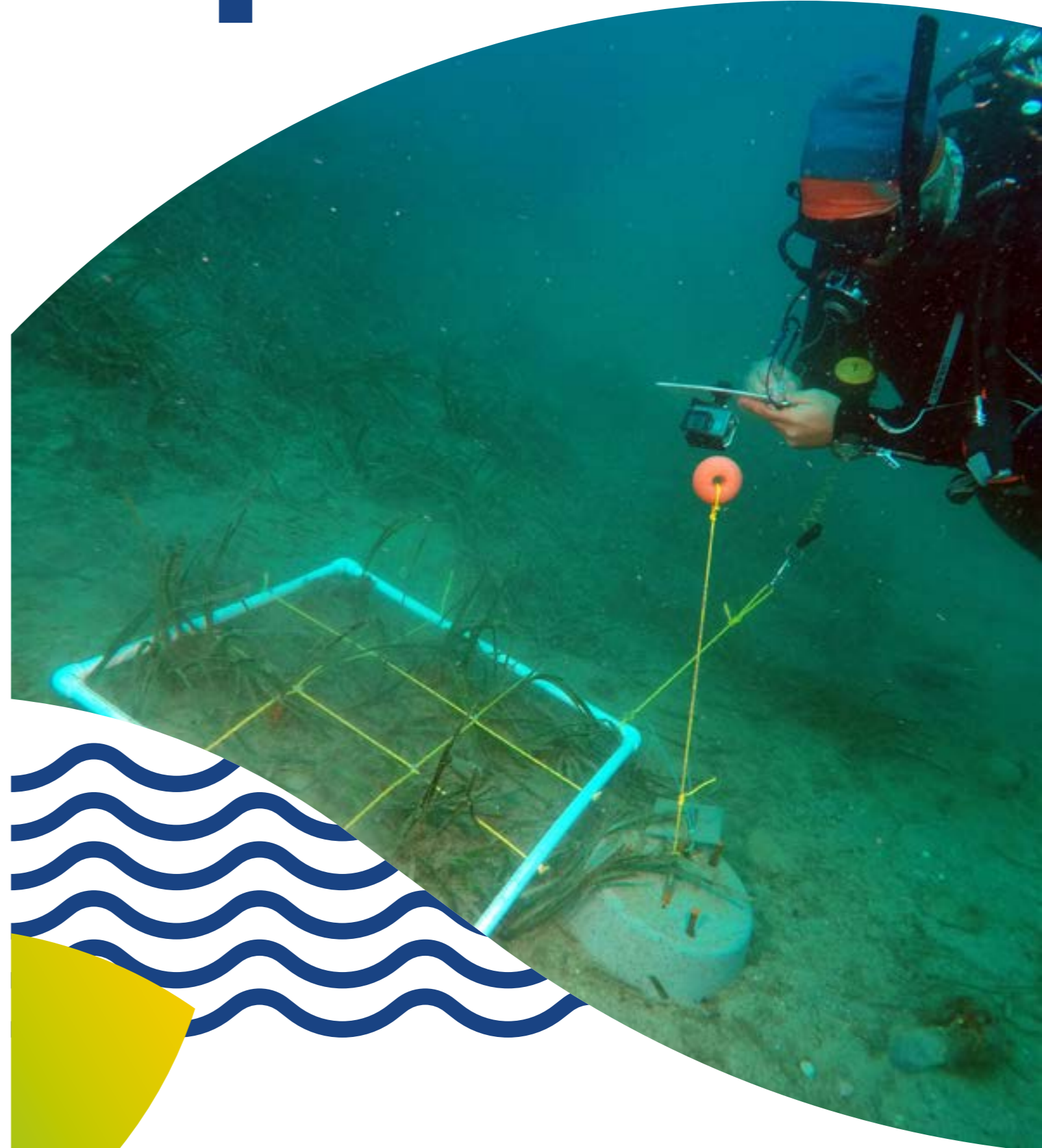
Şekil 39
Profile section through the E and D areas

Çalışma alanında adalar ile kıyı çizgisi arasında kalan birçok sığ bölge yer almaktadır. Bu bölgelerden alınan profiller de Şekil 41’ de verilmiştir. Bu sığlıkların en sığ yerleri -2,5 m ile -4 m arasında değişim göstermektedir.

4



Şekil 41
Adalar ile kıyı çizgisi arasından geçen profil kesitler.



4

FOÇA ÖÇKB DENİZ TABANI YAPISI

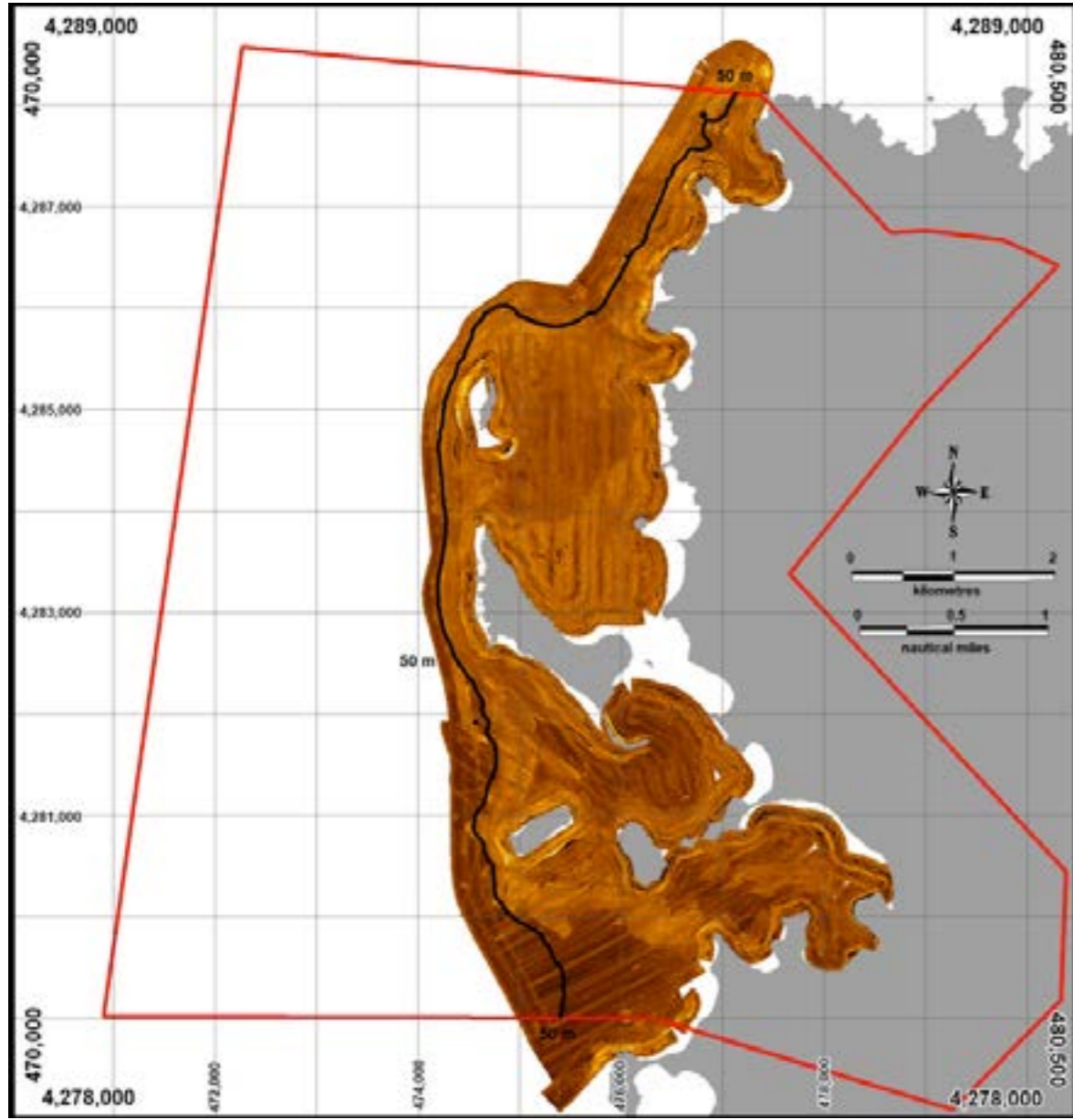
4.1. Foça ÖÇKB Deniz Tabanı Yapıları

Zeminin sertlik faktörü, sırt-çukur yapıları gibi topografik unsurlar, sediman ve deniz çayırı sınırları ile bunlar üzerindeki doğal ya da insan kaynaklı tahribat, boru hattı, batık, vd. kalıntılar YTS yöntemi ile saptanmıştır. İnsan kaynaklı yapılar ile sert kaya yapıları, güçlü geri yansımaya neden olarak açık tonlu sinyal üretirken, açık-orta tondaki sinyal iri taneli sedimana ve koyu tondaki sinyal çamur ve ince taneli sedimana karşılık gelmektedir.

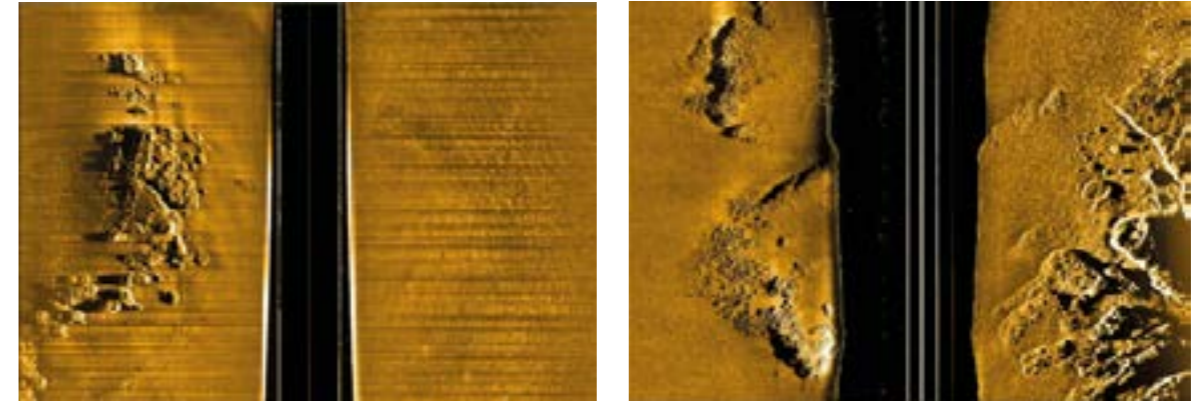
Sert zemin, yumuşak zemin ve deniz çayırı örtüsü olmak üzere üç farklı deniz tabanı formu gözlenmiştir (**Şekil 42**). Çalışma alanının 10 – 50 m arası derinliklerine genel olarak yumuşak zemin yapısı hakimdir. Orak Adasının kuzeyinde, Orak ve Fener adalarının arasındaki bölgede ve Fener Adası'nın güneyinde güçlü geri yansıma özelliği gösteren sinyal, bu alanda sediman yapısının nispeten daha iri taneli olduğuna işaret etmektedir. Çalışma alanının güneybatı bölümünde, Fener Adası ile Deveboynu Burnu arasındaki düz deniz tabanından yansıyan zayıf-orta özellikteki sinyal ise bu bölgede ince taneli sedimana veya çamura karşılık gelmektedir.

Kıyı şeridi ve adaların etrafı, kıyıda başlayarak yer yer 30 m su derinliğine kadar kayalık ve resif yapıları göstermektedir. İç liman baseninde şamandıra tonozları, kırık taş bloklar vb. döküntü malzeme gözlenmiştir. Limanda, Fener Adası güneyinde ve Orak Adası'nın batısında 3 adet batık tespit edilmiştir. Orak Adası'nın güneyinde yer alan D-B doğrultusundaki boru hattı kıyıda başlayarak çalışma alanı sınırına kadar 3 km boyunca takip edilmiştir.

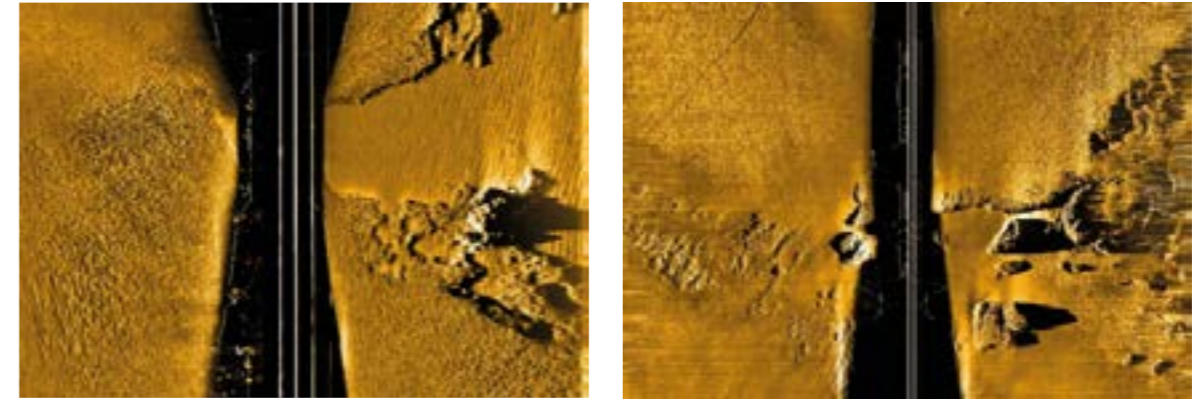
İç limanda deniz tabanı üzerinde yoğun bir tahribat gözlenmiştir. Orak Adası kuzeyi ve Metalik Ada çevresinde deniz çayırının yaklaşık 25 m derinliğe kadar geniş bir alanda dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte, bu alanda balıkçılık faaliyetleri nedeniyle deniz çayırı üzerinde yer yer tahribat görülmüştür (**Şekil-43 - 50**).



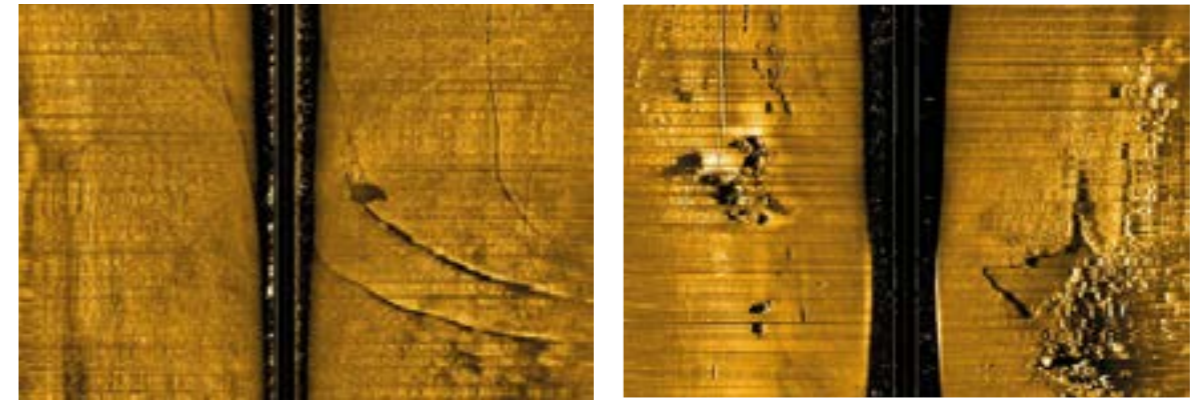
Şekil 42
Çalışma alanının mozaik haritası



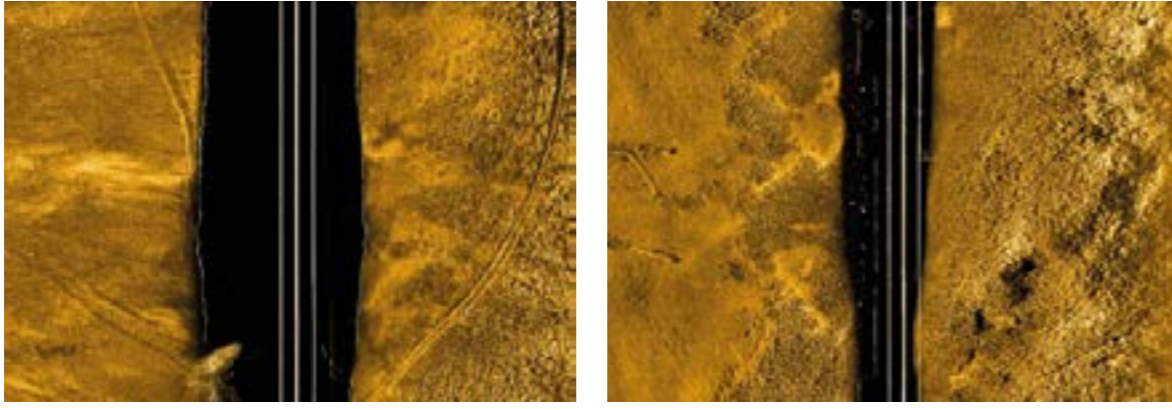
Şekil 43
Sert zeminin YTS görüntüleri: sediman ve kayalık yapısı (solda) ve resif yapısı (sağda)



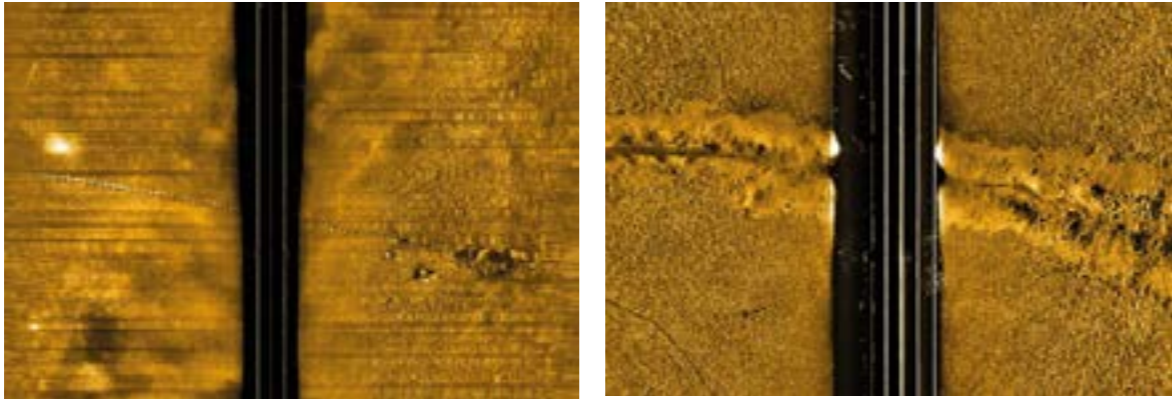
Şekil 44
Yumuşak zeminin YTS görüntüleri: sediman ile *Posidonia* sınırı (solda) ve *Posidonia*-kayalık-kumluk alan (sağda)



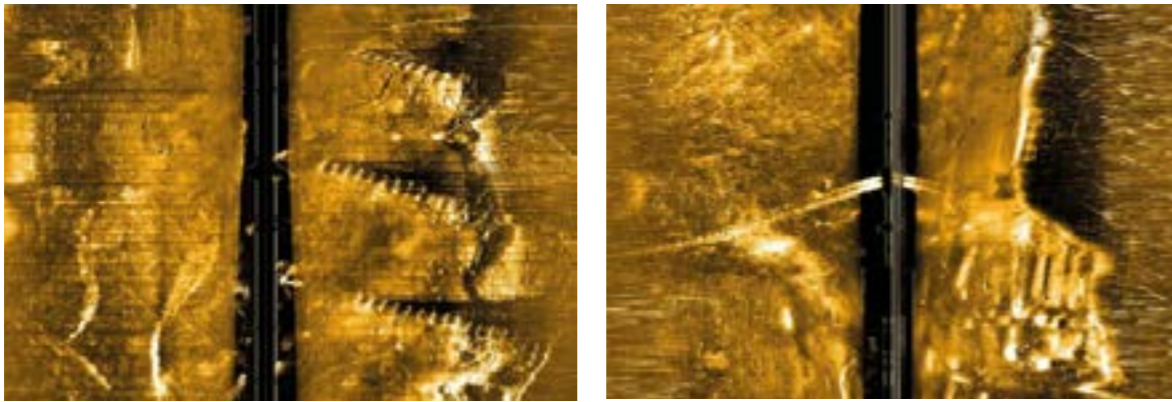
Şekil 45
Posidonia üzerinde (solda) ve sediman üzerinde (sağda) balıkçılık faaliyetleri tahribatı



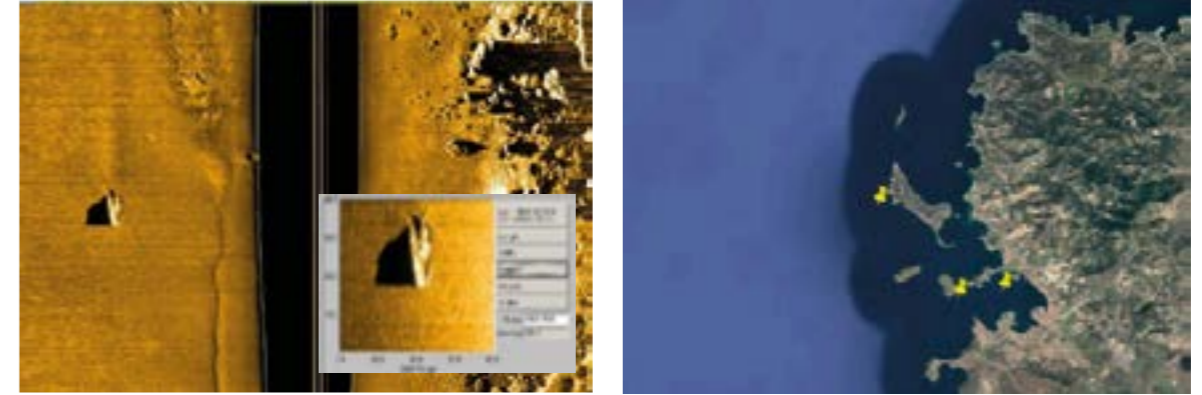
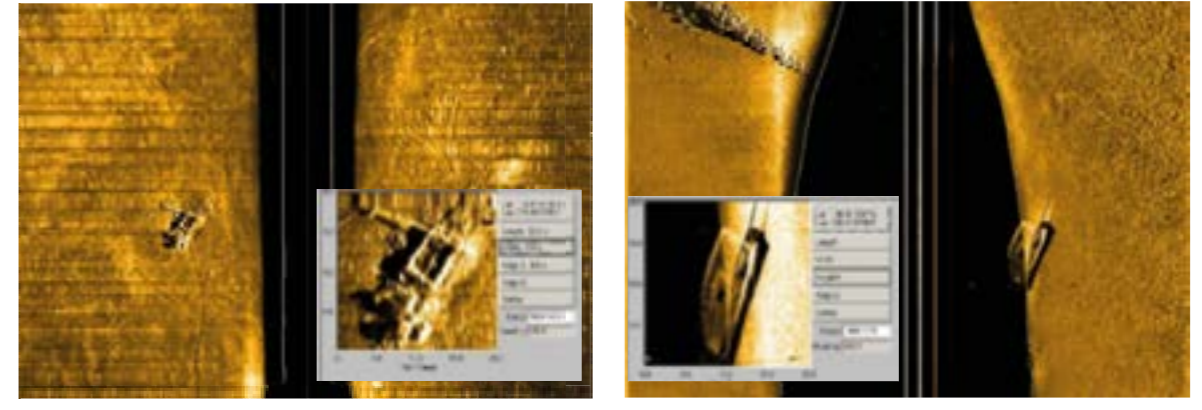
Şekil 46
Kumluk zemin ile Posidonia sınırı ve Posidonia üzerindeki tahribatın yüksek çözünürlüklü YTS görüntüleri



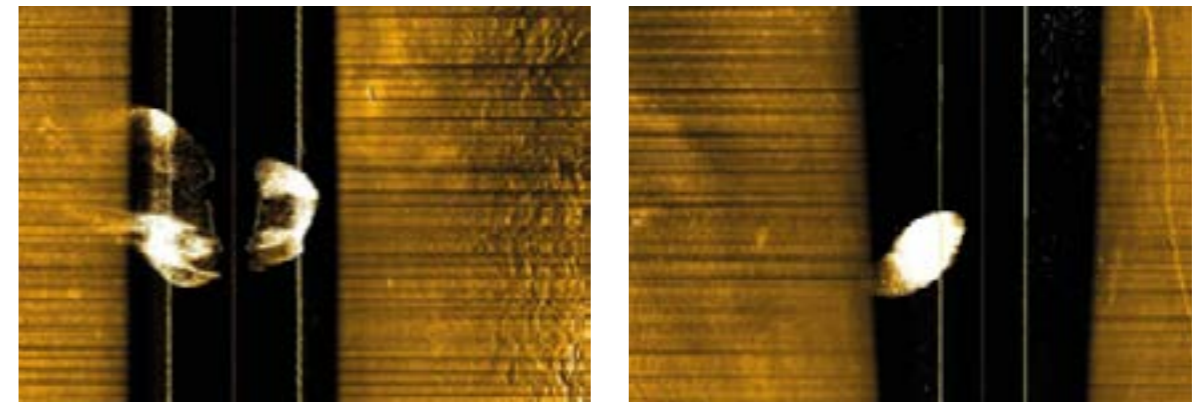
Şekil 47
Boru hattının düşük çözünürlüklü (solda) ve yüksek çözünürlüklü (sağda) YTS görüntüleri



Şekil 48
Liman içinde iskele ayakları ve döküntü malzeme



Şekil 49
Limanda (sol üstte), Fener Adası güneyinde (sağ üstte) ve Orak Adası'nın batısında (sol altta) tespit edilen batıklar



Şekil 50
40-50 m arası derinliklerde görülen balık sürüleri

4.2. Foça ÖÇKB Deniz Tabanı Sedimanları

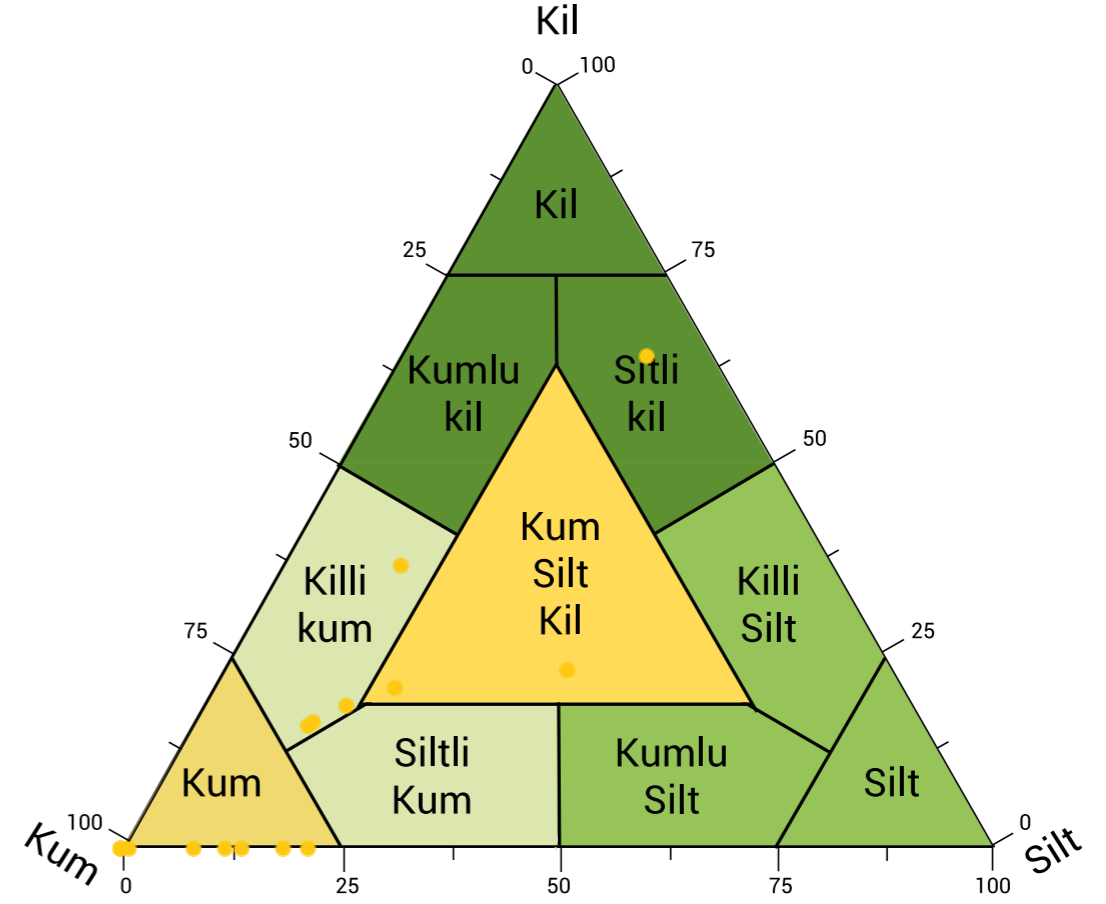
Deniz tabanı sediman analizi sonuçları, çalışma alanının deniz tabanı sediman özelliğinin geniş bir varyasyon aralığına sahip olduğunu göstermiştir. Dane çapı yüzdelere göre, deniz tabanı sediman sınıfları belirlenmiştir. Bu yüzde değerleri ve belirlenen sediman sınıfları **Tablo-5**'te görülmektedir. Kum, çalışma alanında en çok karşılaşılan tortu sınıfı iken kumlu kil ve silt diğer en yaygın sınıflardır. Ayrıca çakıllı sediman özelliği gösteren alanlar da nadiren görülmektedir.

Tablo 5
Tüm deniz tabanı sediman istasyonlarının dane boyu yüzdeleri ve sınıfları

İstasyon Kodu	Çakıl ve kavkı (%)	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Deniz Tabanı Sediman Sınıfı
B4-S	6.79	58.37	16.53	18.30	KİLLİ KUM
B5-S	1.07	87.52	11.40	0.00	KUM
B6-S	5.83	94.11	0.07	0.00	KUM
B7-S	48.74	41.55	9.70	0.00	ÇAKILLI SEDİMAN
SD-01	0.51	68.97	14.50	16.02	KİLLİ KUM
SD-02	12.46	86.87	0.68	0.00	ÇAKILLI SEDİMAN
SD-03	2.26	97.37	0.37	0.00	KUM
SD-04	12.14	75.62	12.24	0.00	ÇAKILLI SEDİMAN
SD-05	2.96	75.68	21.35	0.00	KUM
SD-06	9.85	62.97	12.77	14.41	KİLLİ KUM
SD-07	1.40	36.10	39.23	23.28	KUM SİLT KİL
SD-08	1.25	90.66	8.09	0.00	KUM
SD-09	2.07	54.52	22.28	21.13	KUM SİLT KİL
SD-10	26.35	37.12	11.58	24.95	ÇAKILLI SEDİMAN
SD-11	0.11	8.13	28.94	62.82	SİTLİ KİL

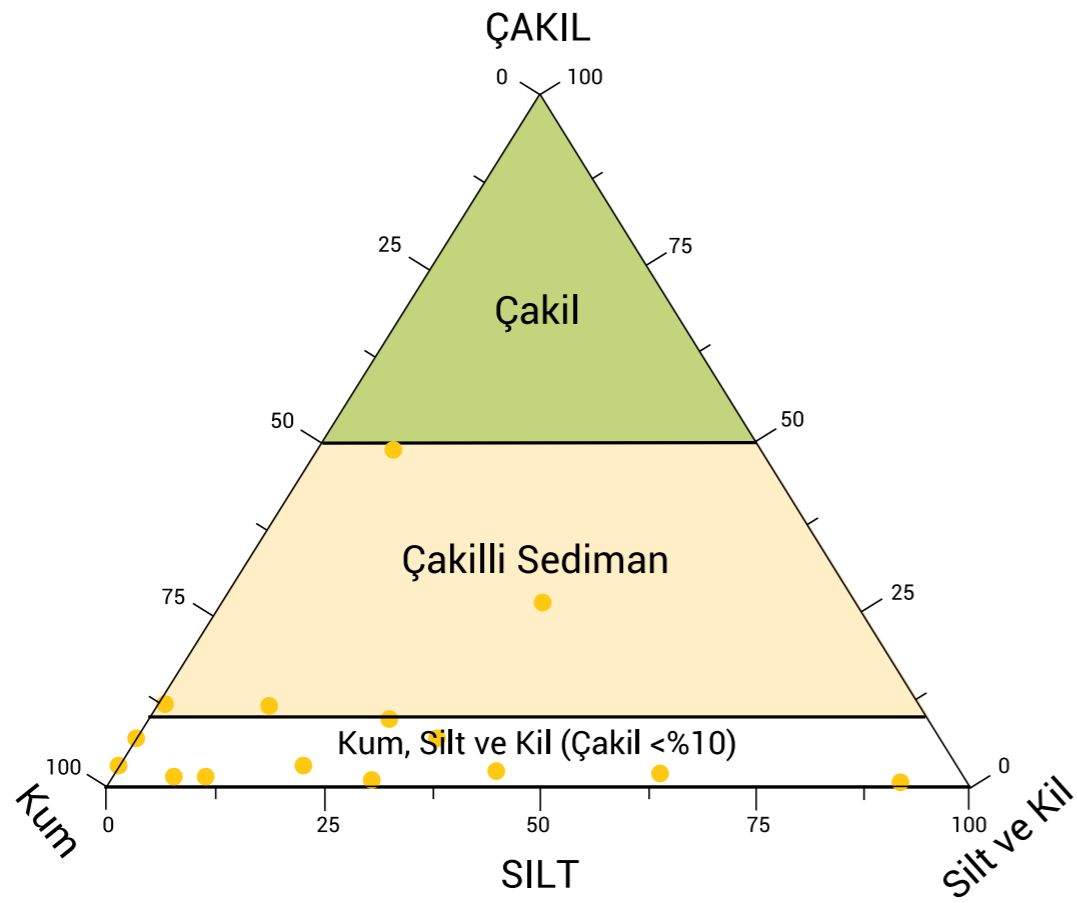
11 of the stations has fine sediment characteristics and 4 of them has coarse sediment characteristics. The classification diagrams of these classes (according to Shephard 1954) are presented in **Figure-51** and **Figure-52**.

Foça ÖÇKB Sediman Sınıfları



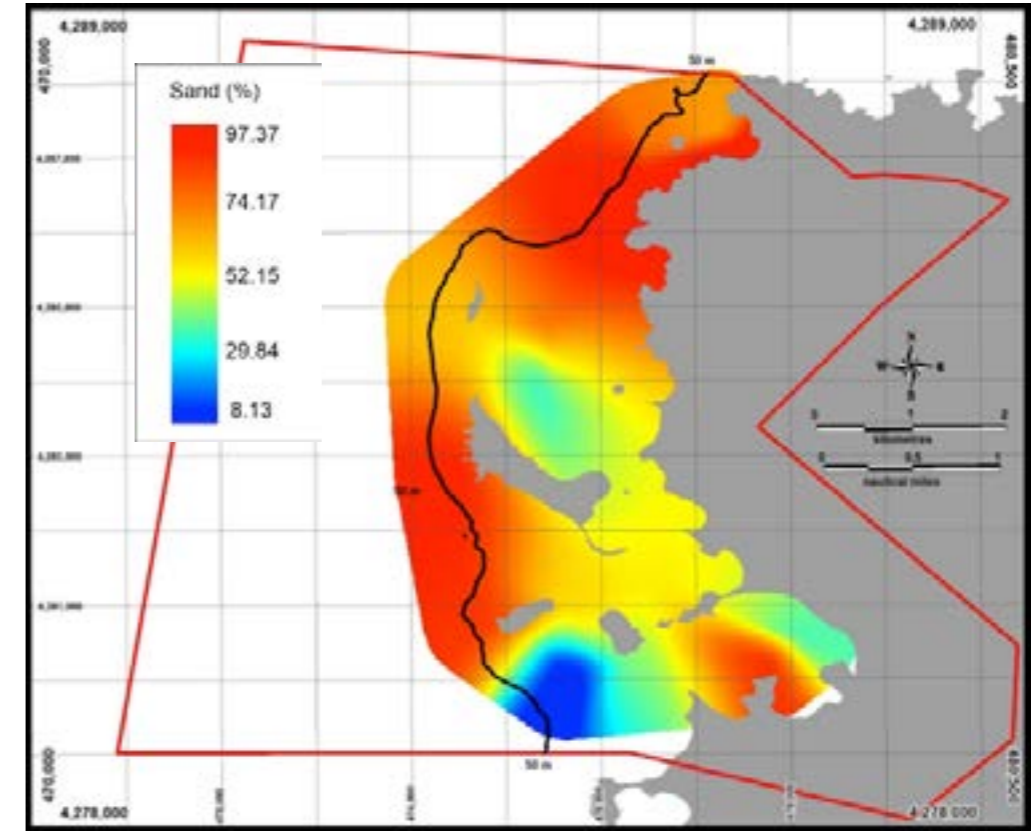
Şekil 51
Çalışma alanındaki ince sediman dağılımları (Shephard 1954'e göre)

Foça ÖÇKB Sediman Sınıfları

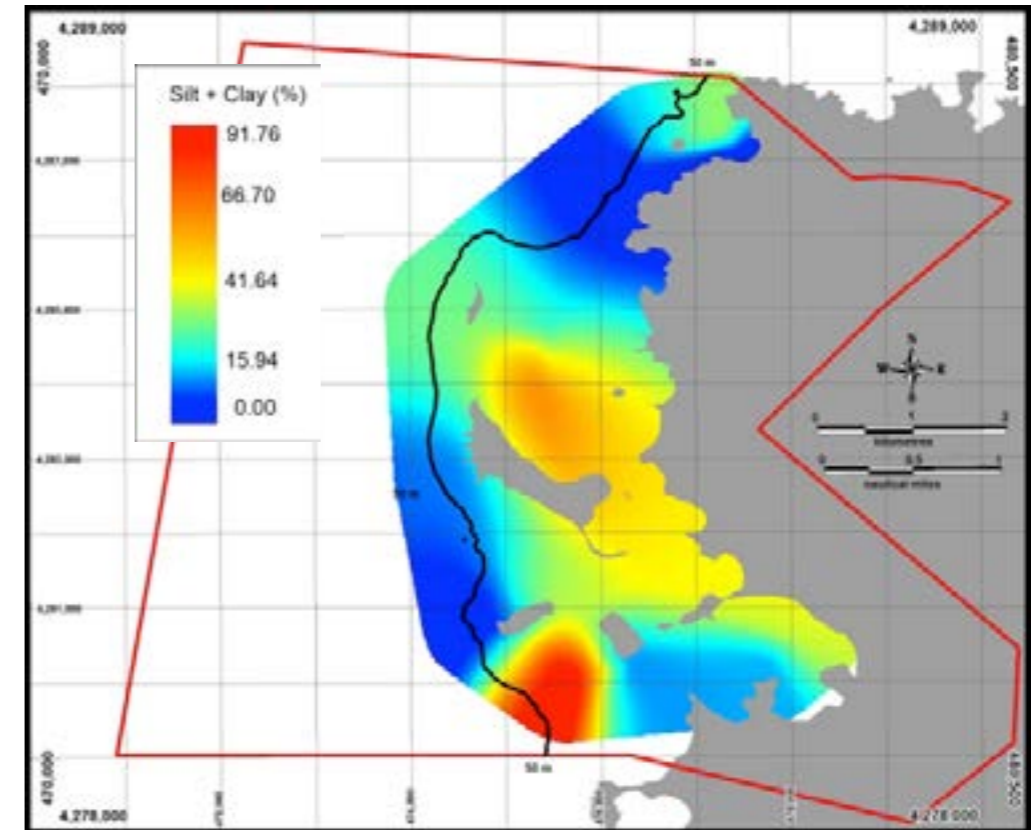


Şekil 52 Çalışma alanındaki iri sediman dağılımları (Shephard 1954'e göre)

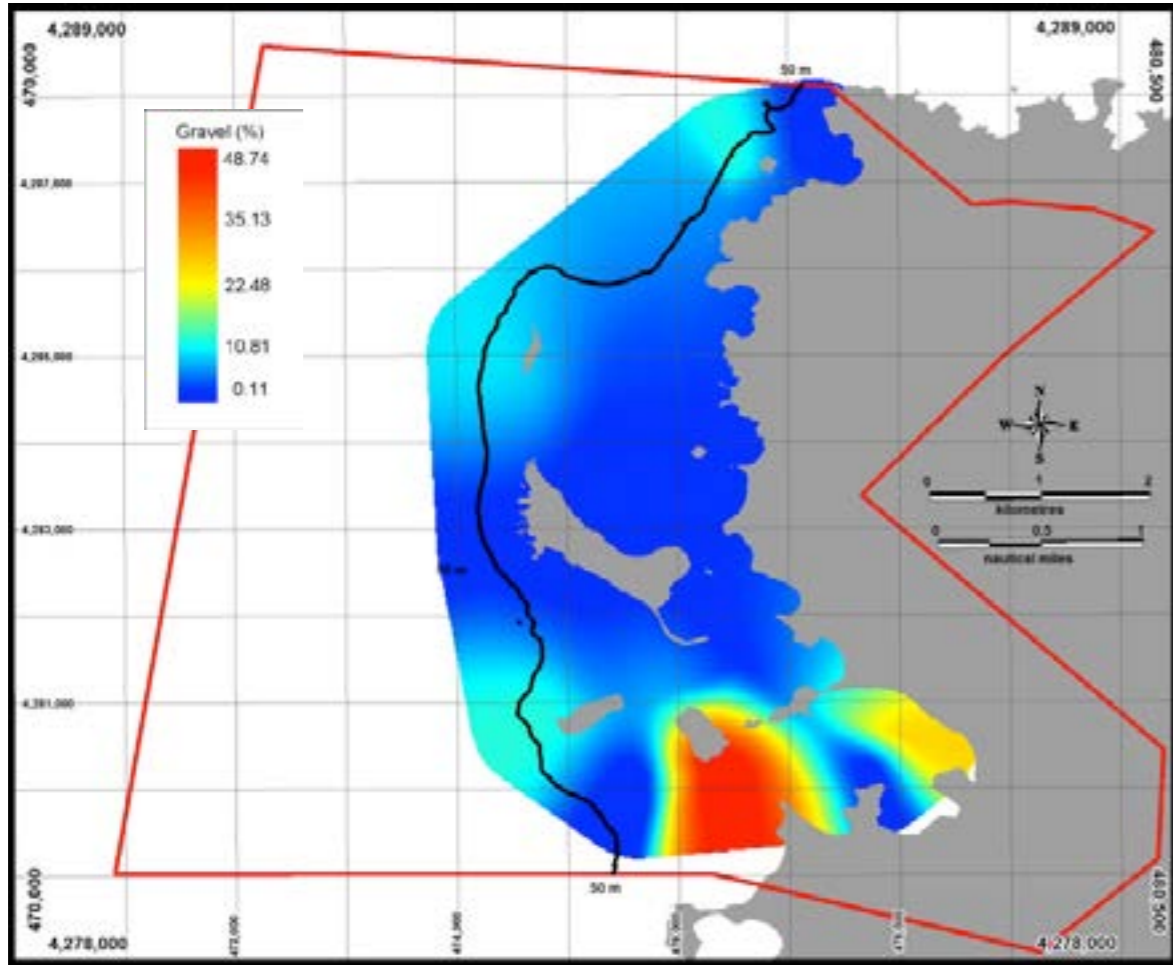
Çalışma alanının sediman karakteristiği hakkında bir fikir sahibi olmak için, istasyonlar arasındaki geniş aralıklar olmasına rağmen, sediman dağıtım haritaları değerlendirilebilir. Bu açıdan değerlendirildiğinde, kum dağıtım haritasına baktığımızda, çalışma alanının açık deniz ve kuzey tarafı diğer bölümlere göre daha yüksek bir kum içeriğine sahiptir (Şekil-53). Çalışma alanının silt ve kil içeriği (Şekil-54) çamur içeriğini oluşturmaktadır. Deniz dibi sedimanlarının çamur yüzdeleri çalışma alanının kıyı ve güney kesiminde yüksek görülmektedir. Bu iki sonuç birbirine paralellik göstermektedir. Bununla birlikte, çakıllı sediman dağılımına baktığımızda (Şekil-55), özellikle çalışma alanının güney kısmı kıydan açığa doğru, diğer kısımlardan daha fazla miktarda çakıl içeriğine sahip olduğu görülmüştür.



Şekil 53 Çalışma alanındaki kum dağılımı



Şekil 54 Çalışma alanındaki silt + kil (çamur) dağılımı

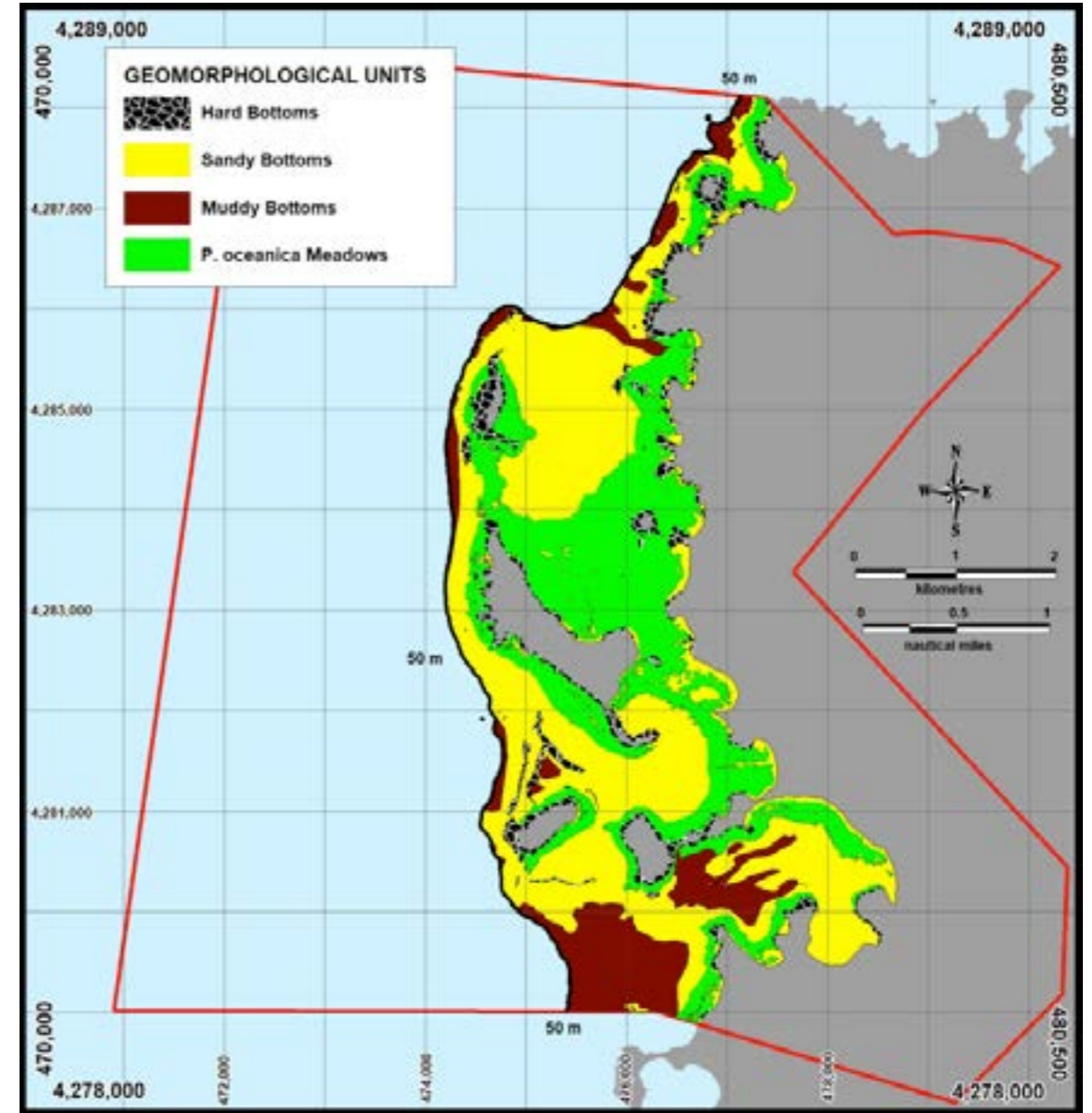


Şekil 55
Çalışma alanındaki çakıl dağılımı

4.3. Foça ÖÇKB Deniz Tabanı Jeomorfolojisi

Çalışma alanında YTS mozaïği ve zemin doğrulama verileri kullanılarak 1) kayalık zeminler, 2) yumuşak zeminler, 3) çamurlu zeminler ve 4) *Posidonia oceanica* çayırları olmak üzere dört jeomorfolojik sınıf belirlenmiştir. Bu sınıflar CBS ortamında 568 poligon olarak sayısallaştırılmıştır.

Çalışma alanında kum zeminler 8,59 km²'lik yüzey alanı ile baskın niteliktedir. Onu *Posidonia oceanica* çayırları (5,69 km²) ve çamurlu zemin (2,25 km²) takip etmektedir. Kayalık zemin ise çalışma alandaki 1,23 km² ile 0-50 m derinlik aralığı arasındaki toplam alanın sadece % 6,94'ünü oluşturur (Şekil-56 ve Tablo-6).



Şekil 56
Çalışma alanının jeomorfoloji birim haritası

Tablo 6
0-50 m derinlik bölgesinde jeomorfolojik birimlerin alan kapsama alanları

Jeomorfolojik Sınıflar	A (km ²)	Yüzde (%)	Obje N
Kayalık Zemin	1,232354	6,94	150
Kumluk Zemin	8,593652	48,37	362
Çamurlu Zemin	2,251208	12,67	10
Posidonia oceanica çayırları	5,690289	32,03	46
TOPLAM	17,767503	100,00	568

5

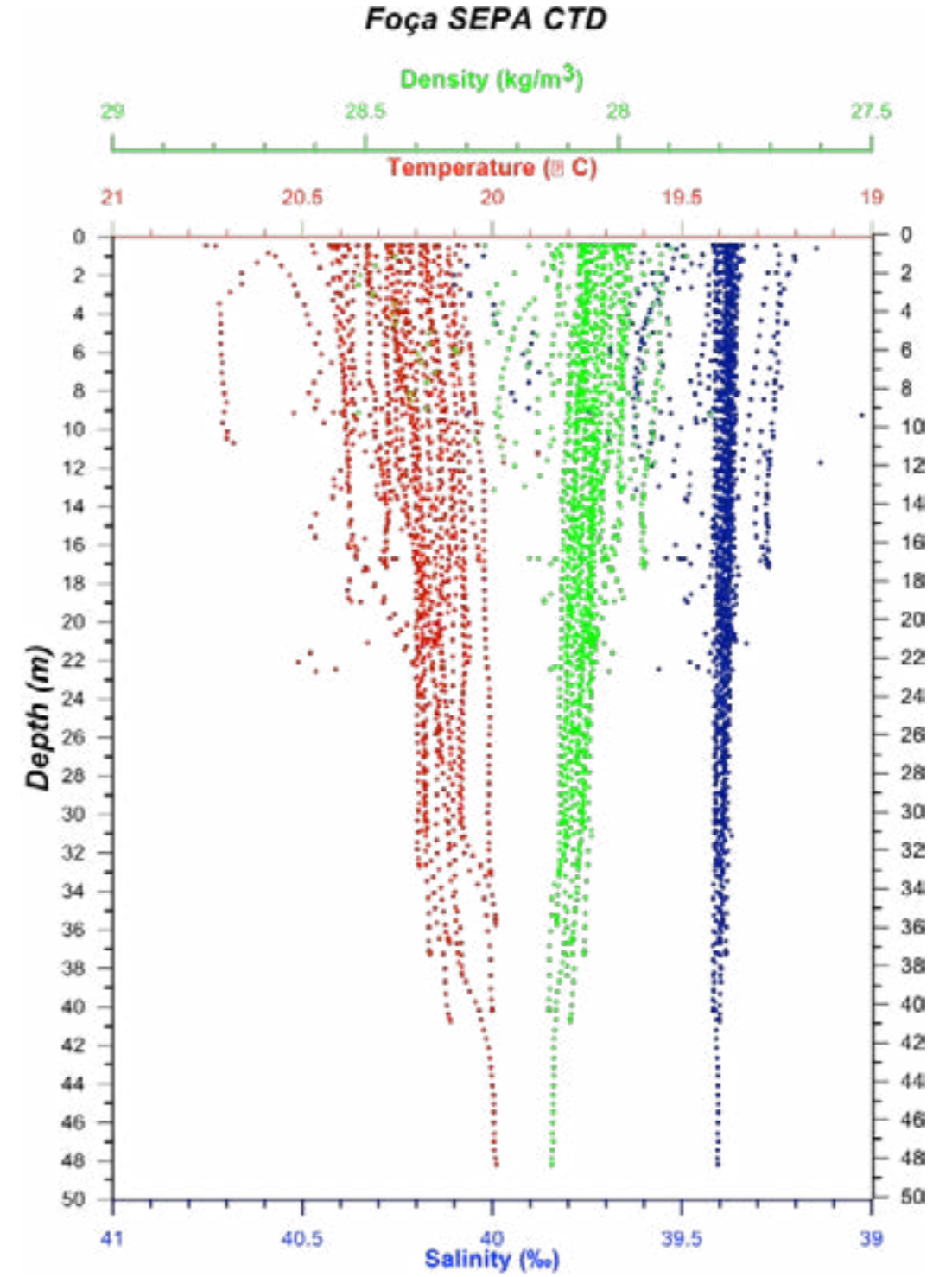


5

FOÇA ÖÇKB'NİN OŞİNOGRAFIK ÖZELLİKLERİ

CTD (iletkenlik-sıcaklık-derinlik) ölçümleri 38 istasyonda çalışma için tamamlayıcı veri olarak gerçekleştirilmiştir. Yoğunluk, sıcaklık ve tuzluluk profili verileri Şekil-57'de verilmektedir.

Bu veriler çalışma alanındaki su kütesinin fiziksel karakteristik tanımı için kullanılmıştır. Deniz tabanı ve su sütunu arasındaki ilişkiyi anlamak için profillerin son 2 metresinin ortalama değerleri elde edilmiştir. Bu değerler Tablo-7'de verilmektedir. Diğer yandan, bu değerler dağılım haritaları ile değerlendirilmiştir.



Şekil 57

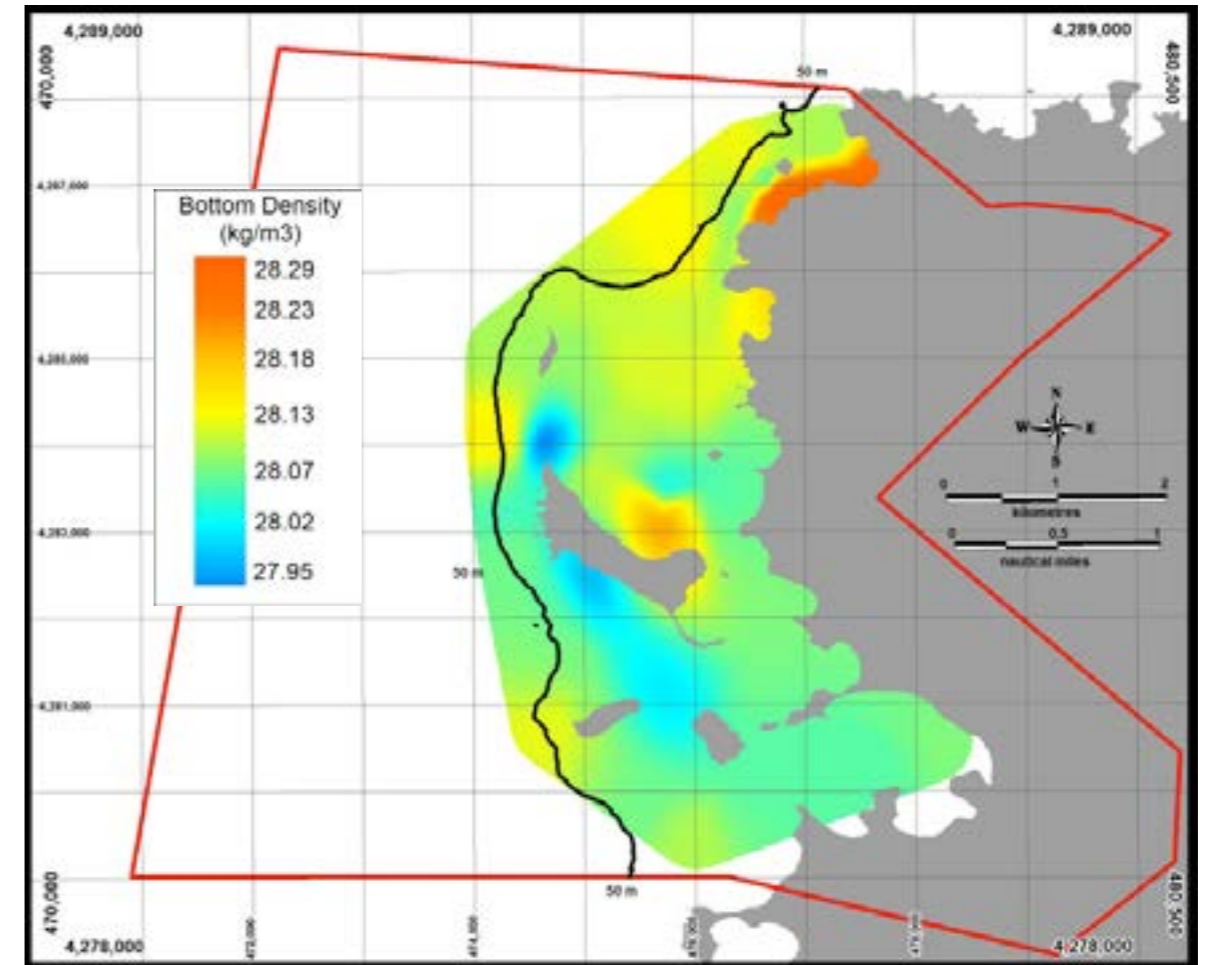
Tüm istasyonların yoğunluk, sıcaklık ve tuzluluk profil verileri

Tablo 7

Tüm istasyonların dip (son 2 m) sıcaklık, tuzluluk ve yoğunluk ortalama değerleri

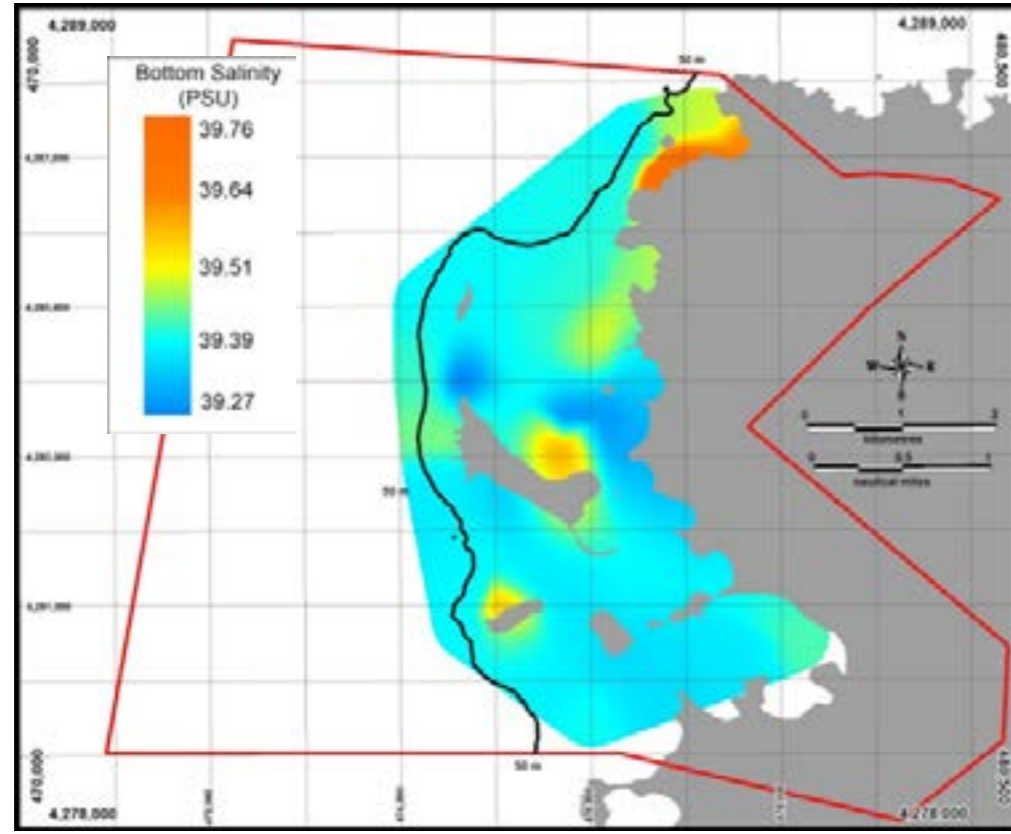
İSTASYON KODU	Dip CTD Değerleri		
	Sıcaklık (°C)	Suzluluk (PSU)	Yoğunluk (kg/m ³)
B4-S	20.354	39.375	28.008
B5-S	20.097	32.077	22.509
B6-S	20.195	39.410	28.078
B7-S	20.143	39.362	28.056
FC-02	20.282	39.274	27.950
SD-01	20.376	39.491	28.090
SD-02	20.008	39.393	28.117
SD-03	20.088	39.632	28.276
SD-04	19.998	39.395	28.121
SD-05	20.084	39.412	28.110
SD-06	20.123	39.397	28.088
SD-07	20.122	39.396	28.087
SD-08	20.176	39.386	28.066
SD-09	20.177	39.392	28.069
SD-10	20.267	39.430	28.073
SD-11	20.166	39.384	28.067
DDC-01	20.322	39.478	28.095
DDC-02	20.277	39.420	28.063
DDC-03	20.424	39.760	28.283
DDC-04	20.157	39.413	28.090
DDC-06	19.993	39.405	28.131
DDC-07	20.159	39.453	28.120
DDC-08 (TG-18)	20.115	39.414	28.103
DDC-09	20.081	39.399	28.101
DDC-10	19.962	39.295	28.053
DDC-11	20.002	39.417	28.137
DDC-12	20.431	39.451	28.045
DDC-13	20.401	39.355	27.980
DDC-14	20.582	39.555	28.082
TG-08	20.137	39.393	28.082
TG-09	20.140	39.396	28.082
TG-16	20.040	39.292	28.030
TG-24	20.176	39.392	28.070
TG-36	20.189	39.377	28.055
TG-37	20.117	39.400	28.093
TG-70	20.062	39.392	28.100
TG-71	20.210	39.577	28.201
TG-74	20.291	39.490	28.112

Sıcaklık, tuzluluk ve yoğunluk tabana yakın ortalama değerlerinin dağılımı çok az değişime sahiptir. Tabana yakın yoğunluk (Şekil-58) ve tuzluluk (Şekil-59), sırasıyla 28,28 kg / m³ ve 39,76 psu ile Kartdere bölgesinde en yüksek değerleri göstermektedir. Tabana yakın yoğunluğun en düşük değerleri Orak Adası kıyılarının kuzey ve güneyinde yaklaşık 27,95 kg / m³ iken, tuzluluğun en düşük değerleri Orak Adası kıyılarının kuzeyinde ve Orak Adası ve anakara arasındaki alanda görülmüştür. Tabana yakın su kolonunun sıcaklığı farklı bir desene sahiptir. En yüksek değeri Fener Adası'nın kuzey sahilinde 20,58 °C iken en düşük değeri 19,96 °C ile Orak Adası ile anakara arasındaki alanda gözlenmiştir (Şekil-60).

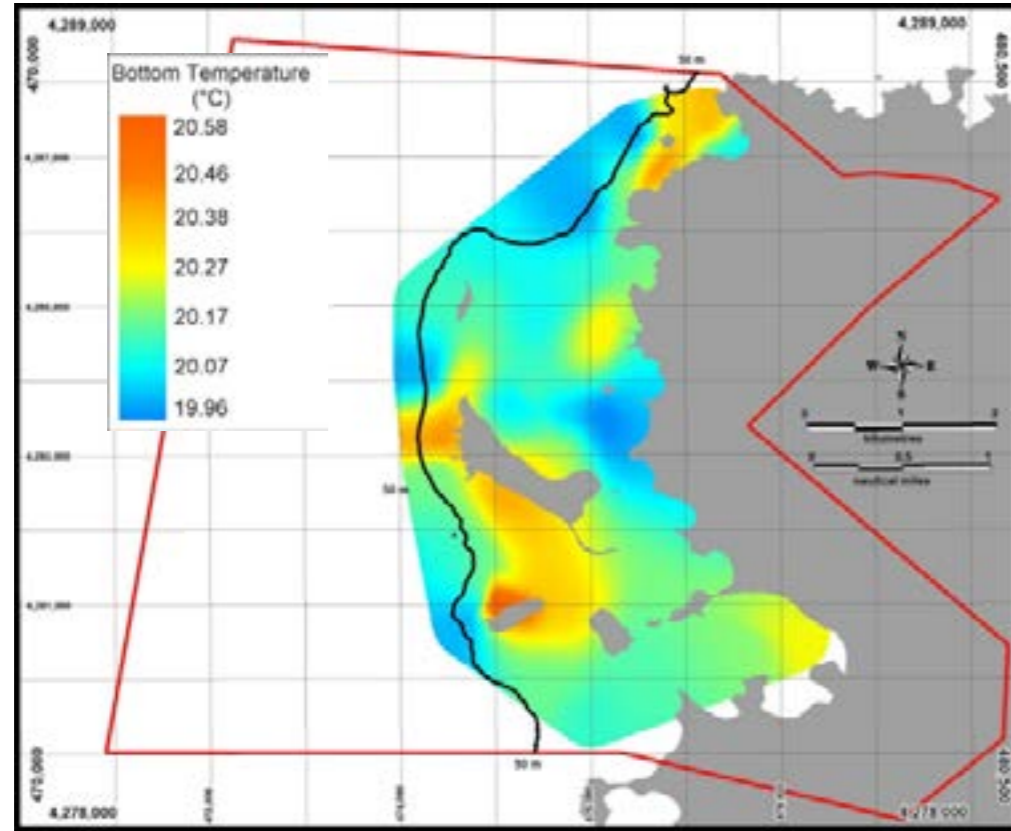
**Şekil 58**

Tabana yakın yoğunluğun çalışma alanındaki dağılımı

6



Şekil 59
Tabana yakın tuzluluğun çalışma alanındaki dağılımı



Şekil 60
Tabana yakın sıcaklığın çalışma alanındaki dağılımı



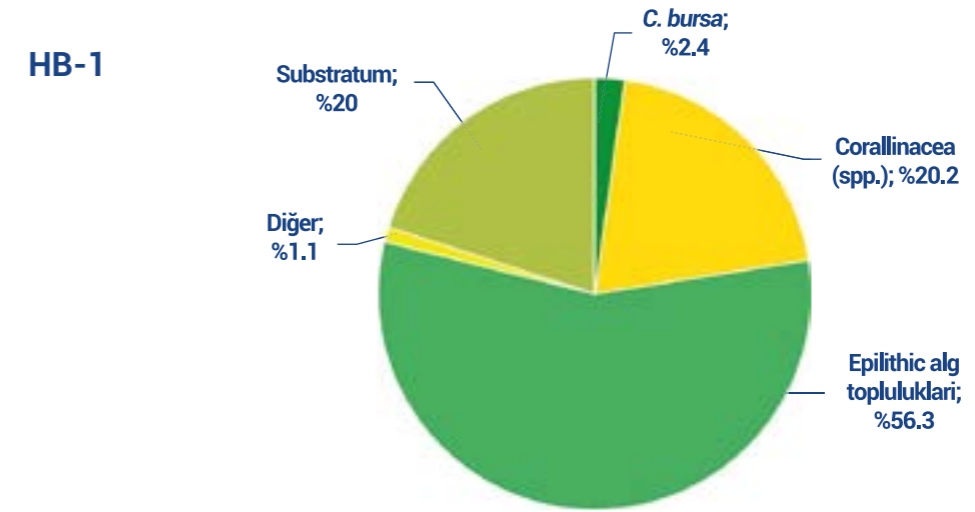
6

FOÇA ÖÇKB BENTİK CANLILARI

6.1. Sert Substratum

Araştırma bölgesinde 7.5-25 m derinlik aralığında rastgele seçilen 7 istasyonda, 0.25 m²'lik kuadrat içinde kalan organizmaların örtücülük değerleri photoQuad yazılım programı kullanılarak hesaplanmıştır. Analiz sonuçlarına göre, bölgede 7 taksonomik gruba (Algae, Porifera, Cnidaria, Polychaeta, Mollusca, Echinodermata ve Tunicata) ait türler tespit edilmiştir. Örnekleme istasyonlarında tür çeşitliliği bakımından en zengin grubu Algler oluşturmaktadır.

Kaplayıcılık değerleri bakımından HB-1 nolu istasyonda en baskın grup Epilitik alg toplulukları olup (%56.3), bu grubu sırasıyla Corallinacea (spp.) (%20.2) ve Codium bursa (%2.4) izlemektedir. Diğer kategorisinde yer alan Liagora sp., Tunicata (spp.) ve Porifera (spp.) %1.1'lik alanı kaplamaktadır (Şekil-61 ve 62).



Şekil 61

HB-1'de tespit edilen organizmaların kaplayıcılık yüzdesi (7.5 m)

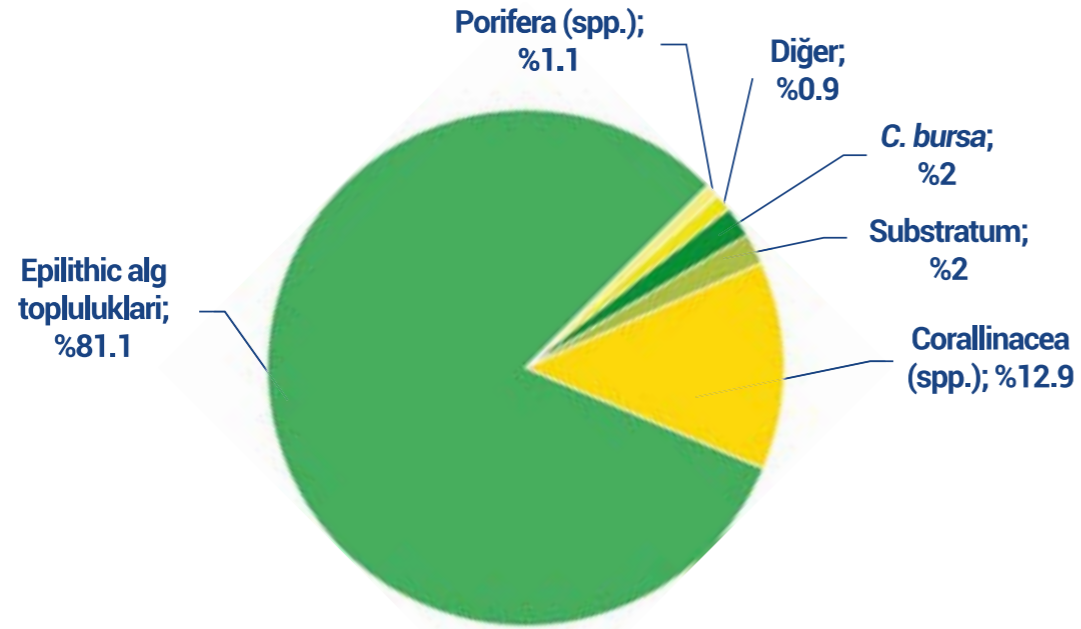


Şekil 62

HB-1 nolu sert substratum istasyonuna ait görüntü

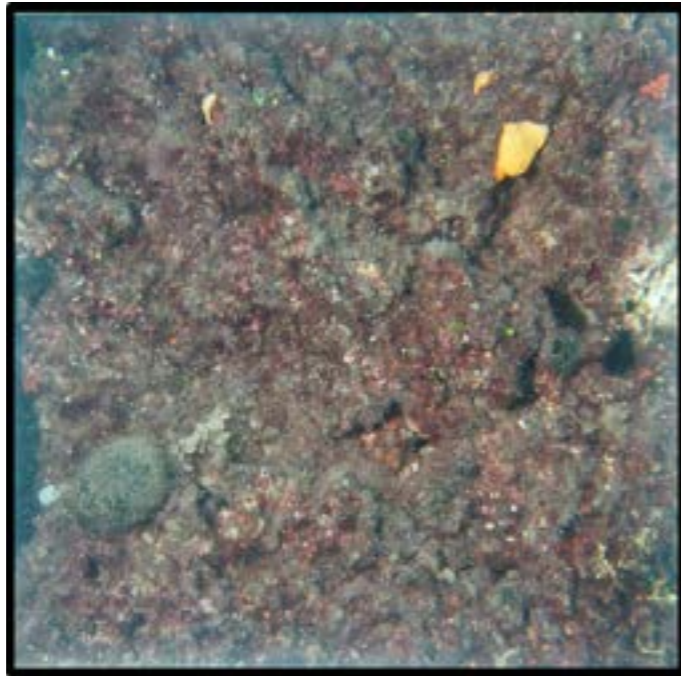
Epilitik alg toplulukları, toplam alanın %81.1'ini kaplamaktadır. Bu grubu Corallinacea (spp.) (%12.9), C. bursa (%2), Porifera (spp.) (%1.1) ve Diğer kategorisindeki (%0.9) farklı alg türleri (Valonia sp., Halimeda tuna ve Liagora sp.) takip etmektedir (Şekil-63 ve 64).

HB-2



Şekil 63

HB-2'de tespit edilen organizmaların kaplayıcılık yüzdesi (15 m)

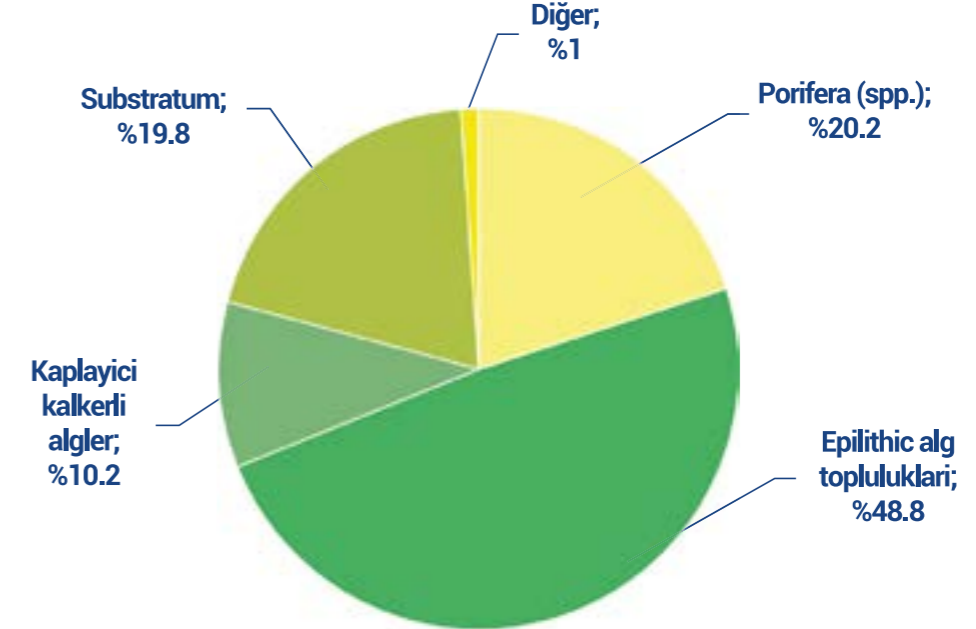


Şekil 64

HB-2 nolu sert substratum istasyonuna ait görüntü

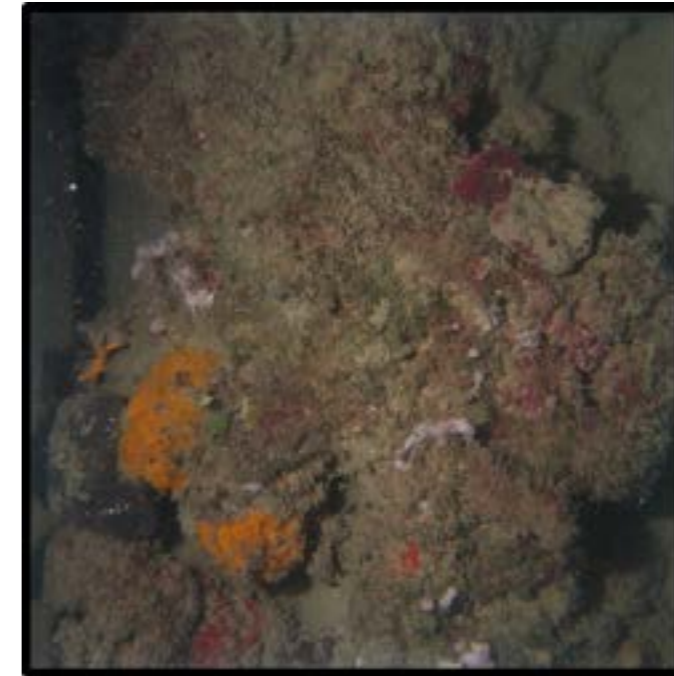
Epilitik alg topluluklarının örtücülüğü (%48.8), Kaplayıcı kalkerli algler (%10.2), Porifera (spp.) (%20.2) ve Diğer kategorisinde (%1- H. tuna, Nudibranch (sp.) ve Polychaeta tüpü) yer alan türlerin örtücülüğünden daha yüksektir. Kuadratin %19.8'luk alanında herhangi bir türe rastlanmamıştır (Şekil-65 ve 66).

HB-4



Şekil 65

HB-4'de tespit edilen organizmaların kaplayıcılık yüzdesi (25 m)

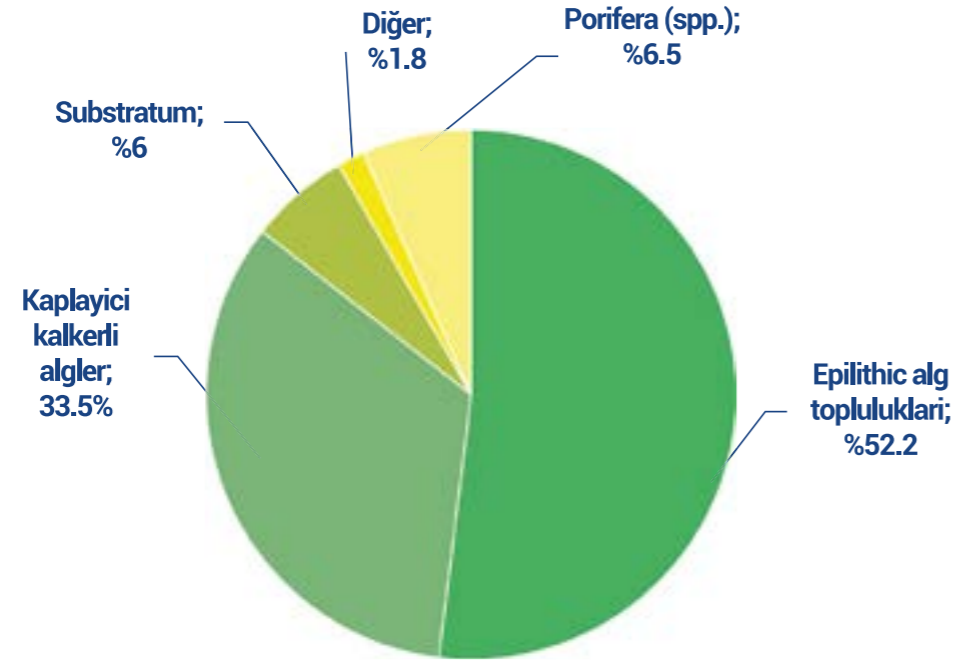


Şekil 66

HB-4 nolu sert substratum istasyonuna ait görüntü

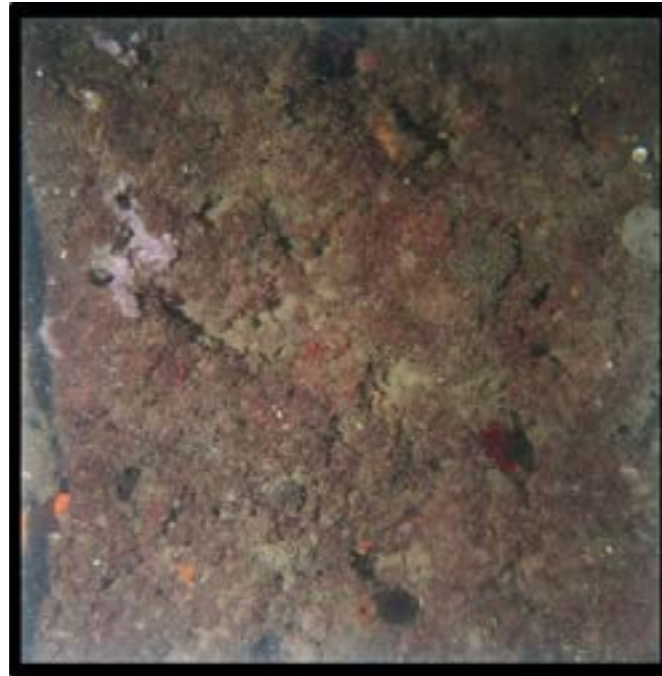
Epilitik alg toplulukları (%52.2) ve Kaplayıcı kalkerli algler (%33.5) bu istasyonda yüksek örtücülük değerine sahiptir. *Codium bursa*, *Halocynthia papillosa* ve serpulid polychaeta türleri tarafından oluşan Diğer gruplar (%1.8) alanın sadece küçük bir kısmını kaplamışlardır. İstasyonda kaplayıcı ve dik formdaki Porifera türlerinin kaplayıcılık yüzdeleri %6.5 olarak bulunmuştur (Şekil-67 ve 68).

HB-7



Şekil 67

HB-7'de tespit edilen organizmaların kaplayıcılık yüzdesi (22 m)

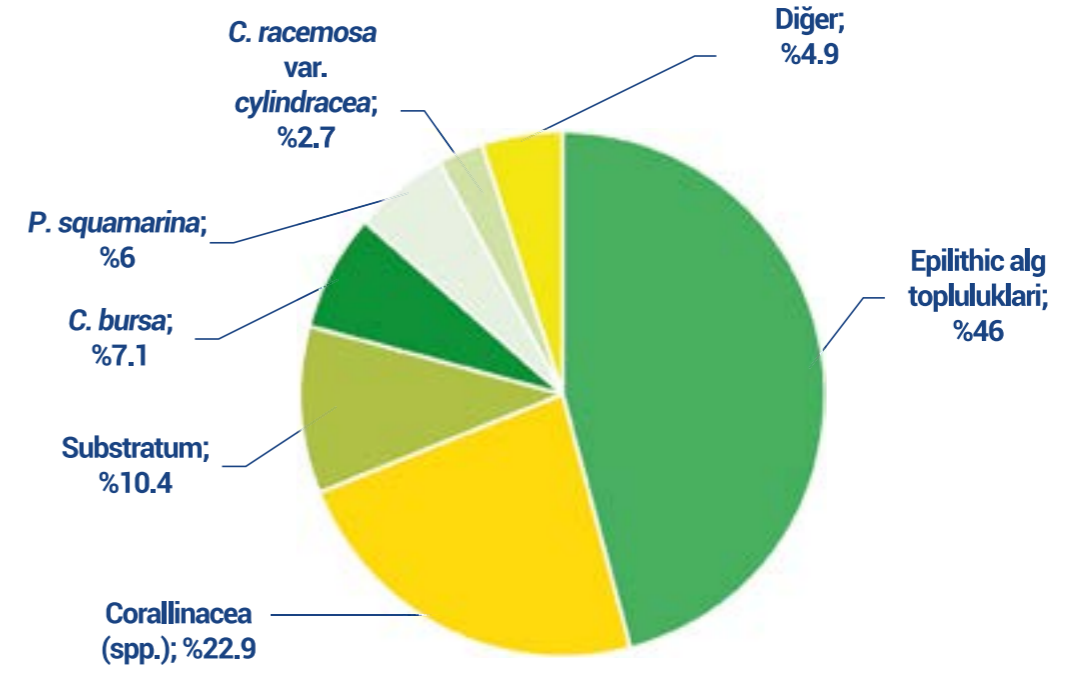


Şekil 68

HB-7 nolu sert substratum istasyonuna ait görüntü

Örnekleme istasyonunda Epilitik alg topluluklarının kaplayıcılık yüzdesi (%46) oldukça yüksek olup bu grubu Corallinacea (spp.) (%22.9), *C. bursa* (%7.1), *Peysonellia squamarina* (%6), Diğer kategorisinde yer alan türler [%4.9-*Algae* sp. 1, *Axinella polypoides*, Porifera (spp.), *H. tuna* ve Anthozoa (sp.)] ve *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (%2.7) takip etmektedir (Şekil-69 ve 70).

HB-8



Şekil 69

HB-8'de tespit edilen organizmaların kaplayıcılık yüzdesi (23 m)

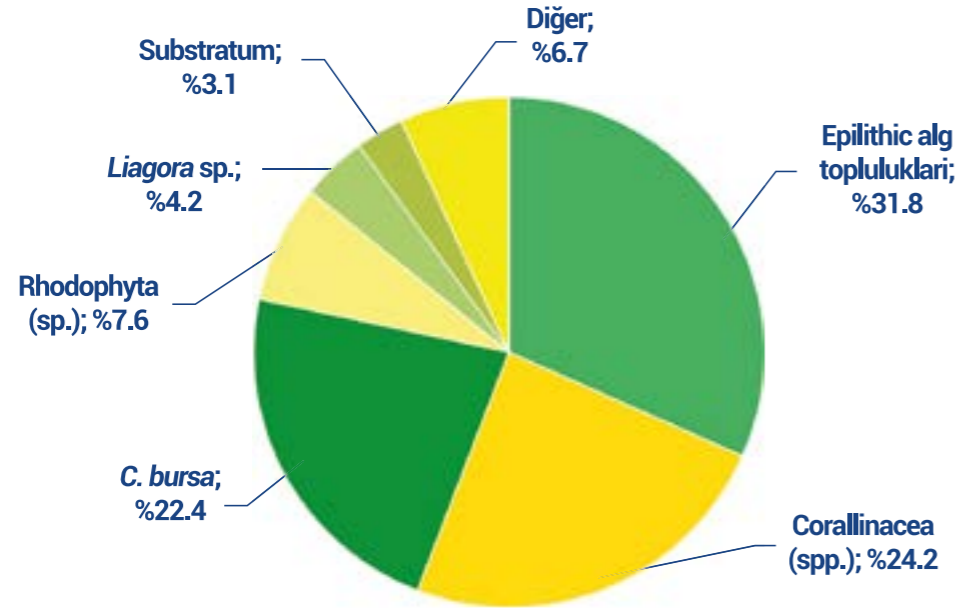


Şekil 70

HB-8 nolu sert substratum istasyonuna ait görüntü

Çalışma istasyonunda Epilitik alg toplulukları en yüksek kaplayıcılık yüzdesine (%31.8) sahiptir. Bu grubu sırasıyla Corallinacea (spp.) (%24.2), *C. bursa* (%22.4), Rhodophyta (sp.) (%7.6) ve *Liagora* sp. (%4.2) takip etmektedir. Diğer kategorisinde yer alan *Halimeda tuna*, Porifera (spp.), *Echinaster sepositus* ve turf alglerin toplam kaplayıcılık yüzdeleri %6.7 olarak hesaplanmıştır (Şekil-71 ve 72).

HB-9



Şekil 71

HB-9'da tespit edilen organizmaların kaplayıcılık yüzdesi (11 m)

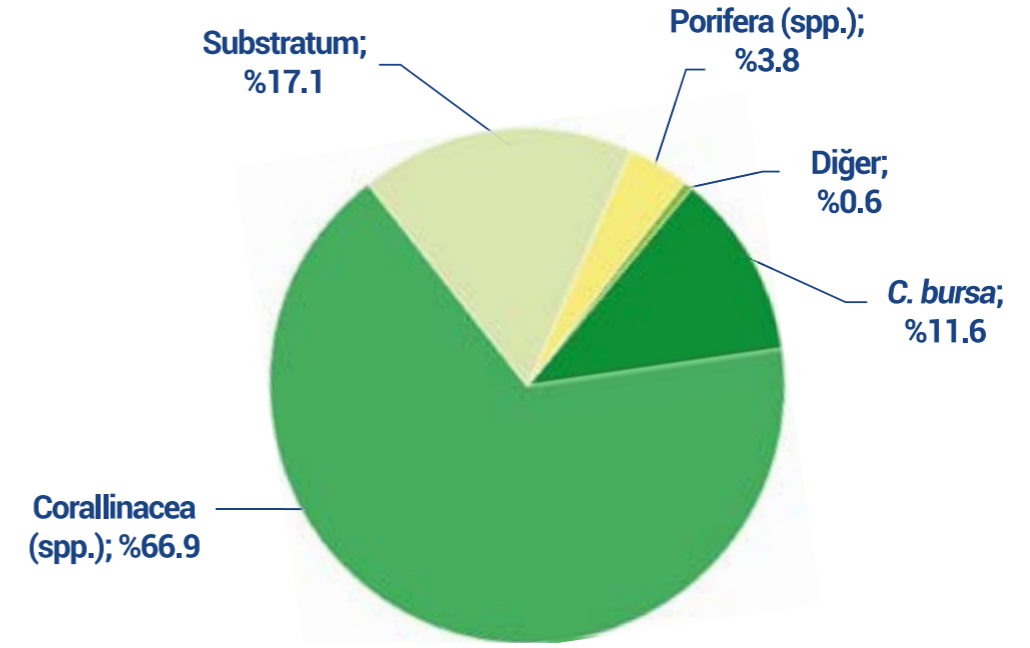


Şekil 72

HB-9 nolu sert substratum istasyonuna ait görüntü

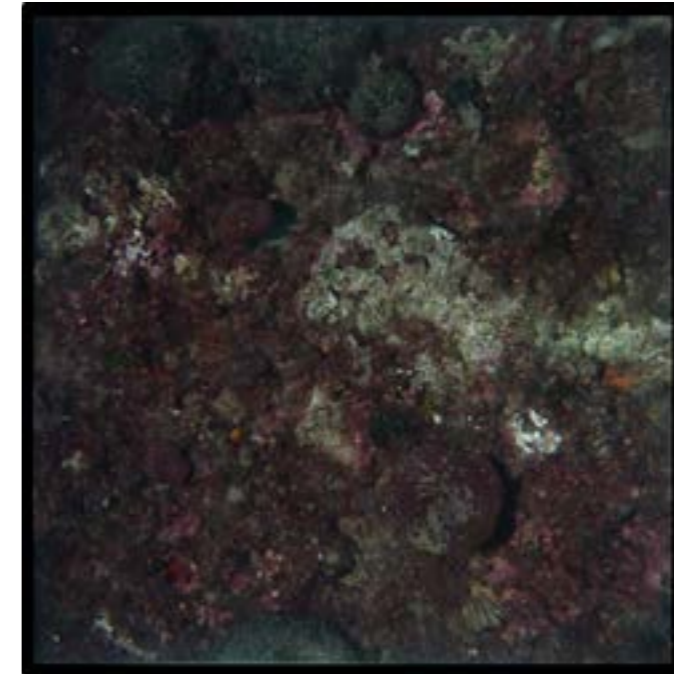
Corallinacea (spp.) covered 66.9% of the total area. *Codium bursa* (11.6%) was the second species represented with the highest coverage value in the sampling station. This species was followed by Porifera (spp.) (3.8%) and Others (0.6%-H. tuna and mollusc shell). In the station, 17.1% of the surface was not covered by any species (Figure-73 and 74).

HB-10



Şekil 73

HB-10'da tespit edilen organizmaların kaplayıcılık yüzdesi (18 m)

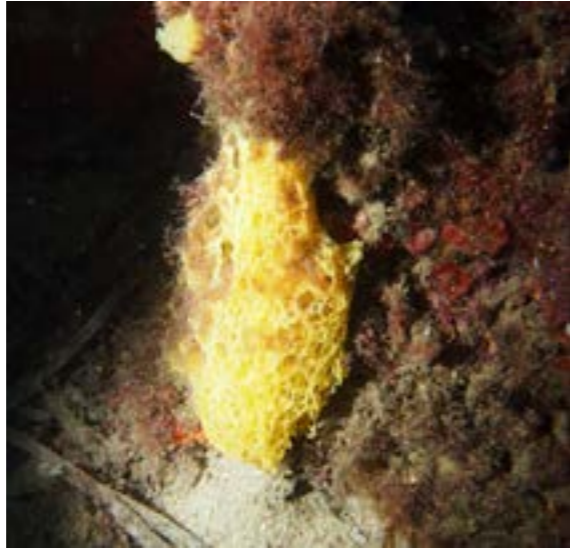


Şekil 74

HB-10 nolu sert substratum istasyonuna ait görüntü

Akdeniz'deki korallijen habitatlarda sıklıkla gözlenen bir tür olan (SAP BIO, 2003) *Echinaster sepositus* sadece HB-9 nolu istasyonda belirlenmiştir. Bununla beraber, HB-8 nolu istasyonda saptanan sünger türü *Axinella polypoides*, Doğu Akdeniz'deki korallijenli habitatlarda oldukça bol bulunmakta olup (SAP BIO, 2003) SPA/BD protokolüne göre tehlike veya tehdit altındaki türler kapsamında yer almaktadır. (UNEP/MAP-SPA/RAC, 2018).

Ayrıca çalışma alanında kuadratların dışındaki alanda çekilen fotoğraflar incelendiğinde, Poriferlerden *Clathrina* sp., *Agelas oroides*, *Axinella cannabina*, Tunicatlar'dan, *Halocynthia papillosa*, *Aplidium tabarquense* ve Cnidaria'dan *Parazoanthus axinellae* türleri belirlenmiştir (Şekil-75 - 78). Bu türler içerisinde *A. cannabina* SPA/BD protokolüne göre tehlike ve tehdit altındaki türler kapsamında yer almaktadır (UNEP/MAP-SPA/RAC, 2018).



Şekil 75
Clathrina sp.(Porifera), istasyon HB-2



Şekil 76
Halocynthia papillosa (Tunicata) ve *Agelas oroides* (Porifera), istasyon HB-2



Şekil 77
Aplidium tabarquense (Tunicata), istasyon HB-2



Şekil 78
Parazoanthus axinellae (Cnidaria) ve *Axinella cannabina* (Porifera), istasyon HB-4

6.2. Yumuşak Substratum

Foça Özel Çevre Koruma Bölgesinde belirlenen 8 istasyondan (15-25 m) toplanan bentik örneklerin faunistik incelenmesi sonucunda, 12 sistematik gruba ait (Porifera, Cnidaria, Plathelminthes, Nemertea, Nematoda, Polychaeta, Sipuncula, Crustacea, Mollusca, Bryozoa, Echinodermata, ve Tunicata) 303 tür ve bu türlere ait toplam 4821 birey tespit edilmiştir. İstasyonlarda saptanan türler ve türlere ait birey sayıları **Tablo 8**'de verilmiştir.

Tablo 8
Foça Özel Çevre Koruma Bölgesinde belirlenen istasyonlarında tespit edilen türler (*Yerleşik yabancı tür; **Koruma altında olan tür)

İSTASYONLAR	B1-P	B6-S	B3-P	B11-P	B4-S	B4-P	B7-S	B5-S
SİSTEMATİK GRUPLARA AİT TÜRLER								
PORIFERA								
Porifera (spp.)	-	-	X	-	-	-	-	-
Sycon sp.	-	-	-	-	-	1	-	-
CNIDARIA								
Anthozoa (spp.)	-	-	-	1	-	-	-	-
Scolanthus callimorphus Gosse, 1853	-	-	-	-	-	-	1	-
PLATYHELMINTHES								
Platyhelminthes (spp.)	2	-	1	-	1	-	-	-
NEMERTEA								
Nemertini (spp.)	15	-	5	2	4	3	35	-
NEMATODA								
Nematoda (spp.)	-	4	83	125	5	2	68	16
POLYCHAETA								
Laetmonice hystrix (Savigny in Lamarck, 1818)	-	-	-	-	-	2	-	-
Pontogenia chrysocoma (Baird, 1865)	1	-	-	-	-	1	-	-
Harmothoe sp.	1	-	-	2	3	-	3	-
Malmgrenia liliana (Pettibone, 1993)	-	-	1	-	4	-	-	-
Sigalion mathildae Audouin & Milne Edwards in Cuvier, 1830	-	1	-	-	-	-	-	-
Pholoe inornata Johnston, 1839	-	1	-	-	-	-	-	-
Chrysopetalum debile (Grube, 1855)	-	-	-	3	1	3	-	-
Amphinomidae (sp.)	-	-	4	-	-	-	-	-
Paralacydonia paradoxa Fauvel, 1913	-	1	-	-	2	-	1	1
Mysta picta (Quatrefages, 1866)	1	1	-	2	2	-	-	3
Phyllodoce sp.	9	-	3	6	-	4	1	-
Podarkeopsis galangai Laubier, 1961	1	6	-	-	5	-	11	3
Syllidia armata Quatrefages, 1866	7	-	-	-	-	3	-	-
Sigambra tentaculata (Treadwell, 1941)	9	9	3	-	25	3	29	19
Exogone naidina Örsted, 1845	32	2	6	52	10	4	2	-
Exogone (Exogone) rostrata Naville, 1933	7	-	1	2	-	2	-	-
Sphaerosyllis sp.	20	2	-	30	-	11	5	2

İSTASYONLAR	B1-P	B6-S	B3-P	B11-P	B4-S	B4-P	B7-S	B5-S
SİSTEMATİK GRUPLARA AİT TÜRLER								
<i>Syllis garciai</i> (Campoy, 1982)	23	8	33	36	6	5	4	6
<i>Syllis variegata</i> Grube, 1860	12	-	3	-	7	-	-	-
<i>Syllis</i> sp.	-	-	3	-	1	2	-	-
<i>Leonnates</i> sp.	-	-	-	-	2	2	-	2
<i>Nereis</i> sp.	-	11	-	-	-	-	-	9
<i>Platynereis dumerilii</i> (Audouin & Milne Edwards, 1833)	13	13	22	-	3	3	-	-
<i>Glycera alba</i> (Müller O.F., 1776)	-	-	1	2	2	-	7	1
<i>Glycera capitata</i> Örsted, 1843	2	6	2	5	-	-	-	3
<i>Micronephthys longicornis</i> (Perejaslvtseva, 1891)	-	-	2	2	-	-	1	3
<i>Nephtys</i> sp.	-	-	1	-	-	-	1	-
<i>Sphaerodoridium minutum</i> (Webster & Benedict, 1887)	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Eunice vittata</i> (Delle Chiaje, 1828)	-	-	2	2	3	3	-	5
<i>Lysidice ninetta</i> Audouin & Milne Edwards H., 1833	8	-	19	9	-	-	4	-
<i>Lysidice unicornis</i> (Grube, 1840)	10	3	16	4	8	1	6	1
<i>Marphysa sanguinea</i> (Montagu, 1813)	4	3	11	-	5	8	4	2
<i>Lumbrineriopsis paradoxa</i> (Saint-Joseph, 1888)	6	1	4	1	-	2	-	-
<i>Lumbrineris</i> sp.	1	4	2	-	-	-	2	-
<i>Scoletoma</i> sp.	3	9	-	-	3	-	3	4
<i>Hyalinoecia tubicola</i> (Müller, O.F., 1776)	-	1	-	-	12	-	15	15
<i>Protodorvillea kefersteini</i> (McIntosh, 1869)	1	-	6	-	1	-	3	-
<i>Drilonereis filum</i> (Claparède, 1868)	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Aonides oxycephala</i> (Sars, 1862)	-	-	-	-	-	-	1	3
<i>Spio filicornis</i> (Müller, 1776)	3	-	-	5	1	3	6	-
<i>Aricidea (Acmira) cerrutii</i> Laubier, 1966	-	15	-	-	-	-	-	4
<i>Aricidea</i> sp.	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Levinsenia</i> sp.	-	-	3	-	1	-	1	-
<i>Paradoneis lyra</i> (Southern, 1914)	26	-	7	5	3	10	3	1
<i>Magelona</i> sp.	1	-	-	1	2	-	3	5
<i>Diplocirrus glaucus</i> (Malmgren, 1867)	-	-	-	2	3	-	3	-
<i>Flabelligera affinis</i> Sars, M., 1829	-	-	-	-	-	3	-	-
<i>Piromis eruca</i> (Claparède, 1869)	-	-	6	-	4	-	5	-
<i>Aphelochaeta</i> sp.	1	1	2	1	-	4	-	1
<i>Chaetozone</i> sp.	1	-	-	-	-	1	-	-
<i>Monticellina</i> sp.	-	-	4	-	-	-	-	1
<i>Cossura soyeri</i> Laubier, 1964	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Notomastus</i> sp.	12	1	7	6	-	2	-	-
<i>Euclymene lombricoides</i> (Quatrefages, 1866)	-	2	-	3	12	-	5	-
<i>Nicomache lumbricalis</i> (Fabricius, 1780)	-	-	1	-	2	-	4	4
<i>Petaloproctus terricolus</i> Quatrefages, 1866	2	-	2	-	-	1	-	-

İSTASYONLAR	B1-P	B6-S	B3-P	B11-P	B4-S	B4-P	B7-S	B5-S
SİSTEMATİK GRUPLARA AİT TÜRLER								
<i>Praxillella praetermissa</i> (Malmgren, 1865)	-	6	-	-	1	-	9	1
<i>Polyophthalmus pictus</i> (Dujardin, 1839)	5	-	3	6	-	-	-	-
<i>Galathowenia oculata</i> (Zachs, 1923)	-	-	-	1	1	-	1	-
<i>Lagis koreni</i> Malmgren, 1866	-	-	-	-	-	-	2	-
<i>Petta pusilla</i> Malmgren, 1866	-	-	-	-	1	-	-	-
Ampharetidae (sp.)	4	-	-	-	1	-	-	-
<i>Pista</i> sp.	1	-	1	-	-	-	2	2
<i>Terebellides stroemii</i> Sars, 1835	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Branchiommia bombyx</i> (Dalyell, 1853)	-	1	-	-	-	-	-	1
<i>Euchone rosea</i> Langerhans, 1884	-	-	-	-	1	-	1	1
<i>Euchone</i> sp.	-	1	-	-	-	-	1	-
<i>Pseudofabricia aberrans</i> Cantone, 1972	6	-	4	1	-	9	-	-
Sabellidae (sp.)	3	-	-	-	-	-	-	-
<i>Serpula</i> sp.	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Vermiliopsis</i> sp.	-	-	-	2	-	-	-	-
<i>Polygordius appendiculatus</i> Fraipont, 1887	-	6	-	-	-	-	-	16
SIPUNCULA								
<i>Onchnesoma steenstrupii steenstrupii</i> Koren & Danielssen, 1875	-	-	-	-	1	-	2	5
<i>Golfingia</i> (G.) <i>vulgaris vulgaris</i> (de Blainville, 1827)	-	-	3	-	-	-	-	-
<i>Aspidosiphon</i> (A.) <i>muelleri</i> Diesing, 1851	-	-	-	-	1	-	8	1
ARTHROPODA								
CRUSTACEA								
<i>Pycnogonida</i> (spp.)	-	-	2	5	-	1	-	-
<i>Cirripedia</i> (spp.)	-	-	3	-	2	-	13	-
<i>Ostracoda</i> (spp.)	33	13	-	30	18	19	20	32
<i>Nebalia bipes</i> (Fabricius, 1780)	-	-	-	-	-	-	2	-
<i>Mysidacea</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Ampelisca brevicornis</i> (Costa, 1853)	-	4	-	-	-	-	-	-
<i>Ampelisca diadema</i> (Costa, 1853)	-	-	9	1	-	-	-	-
<i>Ampelisca pseudospinimana</i> Bellan-Santini & Kaim-Malka, 1977	8	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ampelisca</i> sp.	-	3	-	-	3	1	6	1
<i>Ampithoe ramondi</i> Audouin, 1826	-	-	-	6	-	-	-	-
<i>Aora gracilis</i> (Spence Bate, 1857)	-	-	-	5	-	-	-	-
<i>Apolochus neapolitanus</i> (Della Valle, 1893)	-	-	-	-	3	-	-	-
<i>Caprella acanthifera</i> Leach, 1814	3	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dexamine spiniventris</i> (Costa, 1853)	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Dexamine spinosa</i> (Montagu, 1813)	2	-	1	1	-	3	-	-
<i>Ericthonius argenteus</i> Krapp-Schickel, 1993	-	-	-	8	-	3	-	-
<i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814)	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>Gammaropsis maculata</i> (Johnston, 1828)	-	-	-	-	6	-	-	-
<i>Guernea</i> (Guernea) <i>coalita</i> (Norman, 1868)	1	-	-	-	3	-	-	2

İSTASYONLAR	B1-P	B6-S	B3-P	B11-P	B4-S	B4-P	B7-S	B5-S
SİSTEMATİK GRUPLARA AİT TÜRLER								
<i>Harpinia dellavallei</i> Chevreux, 1910	-	2	-	-	3	-	-	1
<i>Lembos websteri</i> Spence Bate, 1857	-	-	-	2	-	-	-	-
<i>Leptocheirus guttatus</i> (Grube, 1864)	-	-	-	6	-	-	-	-
<i>Leptocheirus mariae</i> Karaman, 1973	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Leptocheirus pectinatus</i> (Norman, 1869)	-	1	-	2	2	-	4	-
<i>Leucothoe incisa</i> Robertson, 1892	-	-	-	-	-	-	1	3
<i>Liljeborgia dellavallei</i> Stebbing, 1906	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Lysianassa caesarea</i> Ruffo, 1987	1	-	3	1	-	-	2	-
<i>Lysianassa plumosa</i> Boeck, 1871	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Maera grossimana</i> (Montagu, 1808)	-	-	1	-	3	-	-	-
<i>Megamphopus cornutus</i> Norman, 1869	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Metaphoxus simplex</i> (Spence Bate, 1857)	2	1	5	2	4	-	8	2
<i>Microdeutopus algicola</i> Della Valle, 1893	8	1	-	-	-	-	-	-
<i>Perioculodes aequimanus</i> (Kossmann, 1880)	-	6	-	1	-	1	-	-
<i>Perioculodes longimanus</i> (Spence Bate & Westwood, 1868)	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Phtisica marina</i> Slabber, 1769	-	1	2	4	10	5	-	-
<i>Synchelidium longidigitatum</i> Ruffo, 1947	-	2	-	-	4	-	1	-
<i>Tritaeta gibbosa</i> (Spence Bate, 1862)	-	-	1	1	-	-	-	-
<i>Urothoe elegans</i> Spence Bate, 1857	-	2	2	-	-	-	-	-
<i>Apanthura corsica</i> Amar, 1953	-	-	11	-	-	3	-	-
<i>Cymodoce truncata</i> Leach, 1814	-	-	3	6	-	-	-	-
<i>Gnathia</i> sp.	5	-	5	-	-	-	-	-
<i>Janira maculosa</i> Leach, 1814	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Limnoria</i> sp.	3	-	-	1	-	4	-	-
<i>Paranthura nigropunctata</i> (Lucas, 1846)	3	-	5	1	-	1	-	-
<i>Apsedopsis</i> sp.	-	-	3	-	-	2	4	3
<i>Chondrochelia savignyi</i> (Kroyer, 1842)	64	2	31	16	16	10	-	-
<i>Cumella limicola</i> Sars, 1879	-	-	-	-	2	-	-	-
* <i>Eocuma sarsii</i> (Kossmann), 1880	-	2	-	-	1	-	-	-
<i>Iphinoe serrata</i> Norman, 1867	-	1	-	-	1	-	2	3
<i>Nannastacus longirostris</i> Sars, G.O., 1879	4	-	3	-	2	-	-	-
<i>Pseudocuma</i> (<i>Pseudocuma</i>) <i>longicorne</i> (Bate, 1858)	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Vaunthompsonia cristata</i> Bate, 1858	-	-	1	2	2	1	2	-
<i>Achaeus gracilis</i> (Costa, 1839)	-	-	10	-	-	-	-	-
<i>Athanas nitescens</i> (Leach, 1813)	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Callianassa subterranea</i> (Montagu, 1808)	-	-	1	-	2	-	2	-
<i>Cestopagurus timidus</i> (P. Roux, 1830 [in P. Roux, 1828-1830])	-	1	-	1	1	-	1	-
<i>Ebalia</i> sp.	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eualus cranchii</i> (Leach, 1817)	-	-	1	-	1	-	-	-
<i>Liocarcinus depurator</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	1	-
** <i>Maja squinado</i> (Herbst, 1788)	1	-	-	-	-	-	-	-

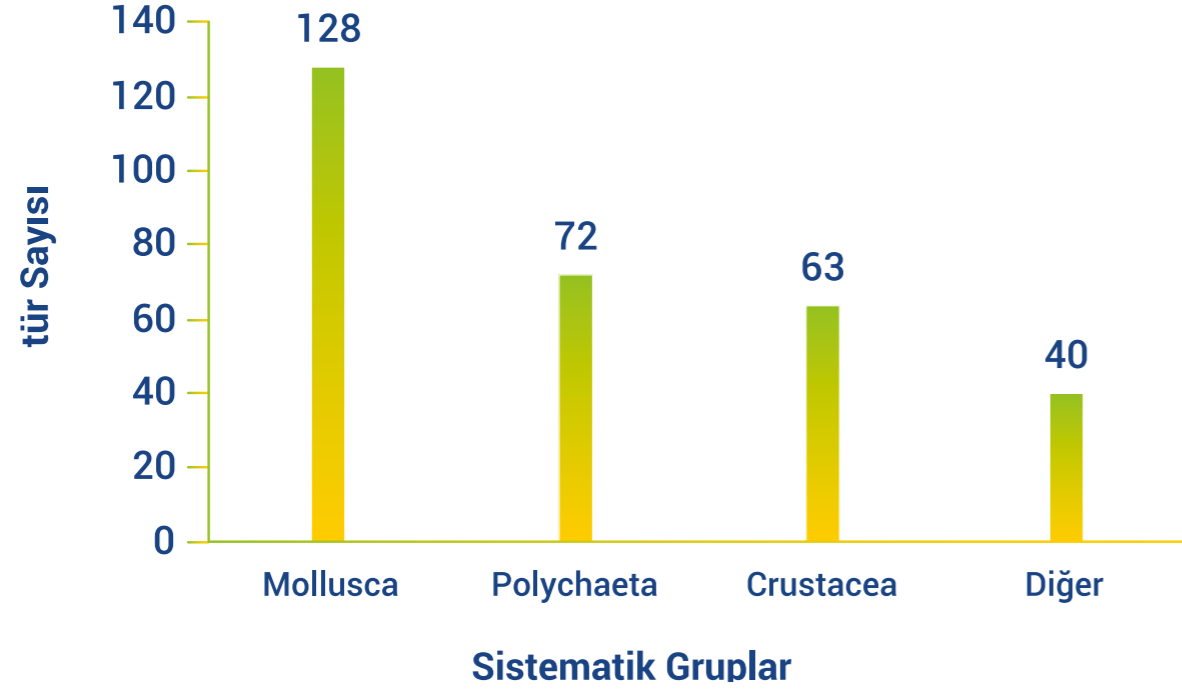
İSTASYONLAR SİSTEMATİK GRUPLARA AİT TÜRLER	B1-P	B6-S	B3-P	B11-P	B4-S	B4-P	B7-S	B5-S
<i>Processa macrophthalma</i> Nouvel & Holthuis, 1957	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Processa robusta</i> Nouvel & Holthuis, 1957	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Upogebia pusilla</i> (Petagna, 1792)	-	4	-	-	-	-	-	-
MOLLUSCA								
<i>Leptochiton bedullii</i> Dell'Angelo & Palazzi, 1986	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Lepidochitona cinerea</i> (Linnaeus, 1767)	-	-	6	-	-	-	-	-
<i>Jujubinus exasperatus</i> (Pennant, 1777)	2	30	-	3	45	10	2	1
<i>Jujubinus striatus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	15	-	-	-	-	-
<i>Bolma rugosa</i> (Linnaeus, 1767)	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Tricolia pullus pullus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Homalopoma sanguineum</i> (Linnaeus, 1758)	-	34	-	-	-	-	-	-
<i>Bittium reticulatum</i> (da Costa, 1778)	2	372	250	10	160	9	21	20
** <i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792	-	7	-	-	1	-	2	-
<i>Turritellina tricarinata</i> (Brocchi, 1814)	-	-	-	-	5	-	-	3
<i>Marshallora adversa</i> (Montagu, 1803)	-	12	21	-	9	-	-	3
<i>Metaxia metaxa</i> (Delle Chiaje, 1828)	-	3	3	-	-	-	-	-
<i>Cerithiopsis minima</i> (Brusina 1865)	-	-	8	-	-	-	-	-
<i>Dizoniopsis coppolae</i> (Aradas, 1870)	-	3	-	-	-	-	-	-
<i>Aclis minor</i> (Brown T., 1827)	-	-	-	-	2	-	-	-
<i>Epitonium muricatum</i> (Risso, 1826)	-	-	1	-	3	-	-	-
<i>Eulima glabra</i> (da Costa, 1778)	-	-	1	-	8	-	-	-
<i>Parvioris ibizenca</i> (Nordsieck, F., 1968)	-	1	22	-	-	-	-	-
* <i>Sticteulima lentiginosa</i> (Adams, A., 1861)	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Vitreolina perminima</i> (Jeffreys, 1883)	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Vitreolina philippi</i> (de Rayneval & Ponzi, 1854)	-	-	24	-	4	1	-	-
<i>Alvania aspera</i> (Philippi, 1844)	-	4	-	-	-	-	-	-
<i>Alvania cancellata</i> (da Costa, 1778)	-	94	12	-	3	-	-	-
<i>Alvania cimex</i> (Linnaeus, 1758)	-	4	11	-	-	3	-	-
<i>Alvania geryonia</i> (Nardo, 1847)	-	49	90	-	10	-	-	1
<i>Alvania hispidula</i> (Monterosato, 1884)	-	27	-	-	1	-	-	-
<i>Alvania mamillata</i> Risso, 1826	-	9	-	-	4	-	-	-
<i>Alvania punctura</i> (Montagu, 1803)	-	-	-	-	4	-	-	-
<i>Crisilla semistriata</i> (Montagu, 1808)	-	17	-	-	-	-	-	-
<i>Manzonina crassa</i> (Kanmacher, 1798)	-	10	2	-	-	-	-	-
<i>Pusillina inconspicua</i> (Alder, 1844)	-	-	79	-	30	-	-	1
<i>Pusillina lineolata</i> (Michaud, 1830)	-	1	27	-	-	2	-	-
<i>Pusillina marginata</i> (Michaud, 1830)	-	3	-	-	16	-	-	-
<i>Pusillina philippi</i> (Aradas & Maggiore, 1844)	-	11	-	-	-	-	-	-
<i>Pusillina radiata</i> (Philippi, 1836)	-	15	72	-	32	8	-	1
<i>Rissoa auriscalpium</i> (Linnaeus, 1758)	-	4	35	-	-	-	-	-
<i>Rissoa lia</i> (Monterosato, 1884)	-	2	-	-	-	-	-	-

İSTASYONLAR SİSTEMATİK GRUPLARA AİT TÜRLER	B1-P	B6-S	B3-P	B11-P	B4-S	B4-P	B7-S	B5-S
<i>Rissoa monodonta</i> Philippi, 1836	-	-	5	-	1	1	-	-
<i>Rissoa ventricosa</i> Desmarest, 1814	-	-	19	1	-	-	-	-
<i>Rissoa violacea</i> Desmarest, 1814	-	1	18	1	-	-	1	-
<i>Rissoina bruguieri</i> (Payraudeau, 1826)	-	8	-	-	-	1	-	-
<i>Pisina glabrata</i> (Megerle von Mühlfeld, 1824)	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Caecum auriculatum</i> de Folin, 1868	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>Caecum subannulatum</i> de Folin, 1870	-	-	5	-	-	-	-	-
<i>Caecum trachea</i> (Montagu, 1803)	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>Parastrophia asturiana</i> de Folin, 1870	-	-	8	-	-	-	-	-
<i>Hyala vitrea</i> (Montagu, 1803)	-	-	-	-	4	-	-	-
<i>Tornus subcarinatus</i> (Montagu, 1803)	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>Truncatella subcylindrica</i> (Linnaeus, 1767)	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Vermetus triquetrus</i> Bivona-Bernardi, 1832	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>Aporrhais pespelecani</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	3	-	-	-
<i>Calyptraea chinensis</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	2	-
<i>Euspira nitida</i> (Donovan, 1804)	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Bolinus brandaris</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>Muricopsis cristata</i> (Brocchi, 1814)	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Ocenebrina aciculata</i> (Lamarck, 1822)	-	1	10	1	1	-	-	-
<i>Pusia granum</i> (Forbes, 1844)	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Chauvetia turritellata</i> (Deshayes, 1835)	-	14	8	-	-	-	1	-
<i>Tritia incrassata</i> (Strøm, 1768)	-	5	-	1	7	-	-	-
<i>Fusinus pulchellus</i> (Philippi, 1840)	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Tarantinaea lignaria</i> (Linnaeus, 1758)	-	4	-	-	-	-	-	-
<i>Clathromangelia granum</i> (Philippi, 1844)	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Mitromorpha olivoidea</i> (Cantraine, 1835)	-	-	3	-	-	-	-	-
<i>Sorgenfreispira brachystoma</i> (Philippi, 1844)	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Bela zonata</i> (Locard, 1891)	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Bela nebula</i> (Montagu, 1803)	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Mangelia costulata</i> Risso, 1826	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Mangelia unifasciata</i> (Deshayes, 1835)	-	3	3	-	-	-	-	-
<i>Mangelia vauquelini</i> (Payraudeau, 1826)	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Raphitoma echinata</i> (Brocchi, 1814)	1	1	-	-	1	-	-	-
<i>Raphitoma linearis</i> (Montagu, 1803)	-	3	4	-	2	-	-	-
<i>Raphitoma philberti</i> (Michaud, 1829)	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Raphitoma purpurea</i> (Montagu, 1803)	-	4	-	-	-	-	-	-
<i>Folinella excavata</i> (Philippi, 1836)	-	10	15	-	-	-	-	-
<i>Chrysallida fenestrata</i> (Adams, A., 1860)	-	-	1	-	1	-	-	-
<i>Spiralinella incerta</i> (Milaschewitsch, 1916)	-	-	8	-	4	-	-	-
<i>Eulimella acicula</i> (Philippi, 1836)	-	1	10	-	4	-	-	-
<i>Megastomia conoidea</i> (Brocchi, 1814)	-	2	9	-	9	-	-	4
<i>Odostomella doliolum</i> (Philippi, 1844)	-	2	6	-	3	-	-	-

İSTASYONLAR	B1-P	B6-S	B3-P	B11-P	B4-S	B4-P	B7-S	B5-S
SİSTEMATİK GRUPLARA AİT TÜRLER								
<i>Odostomia acuta</i> Jeffreys, 1848	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Ondina vitrea</i> (Brusina, 1866)	-	-	11	-	-	-	-	-
<i>Ondina warreni</i> (Thompson, W., 1845)	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Parthenina monozona</i> (Brusina, 1869)	-	4	5	-	-	-	-	-
<i>Parthenina clathrata</i> (Jeffreys, 1848)	-	-	6	-	-	-	-	-
<i>Parthenina decussata</i> (Montagu, 1803)	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Parthenina terebellum</i> (Philippi, 1844)	-	-	6	-	-	-	-	-
* <i>Syrnola fasciata</i> Jickeli, 1882	-	-	-	-	1	-	-	1
<i>Turbonilla gradata</i> Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, 1883	-	-	20	-	-	-	-	-
<i>Turbonilla jeffreysii</i> (Jeffreys, 1848)	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>Turbonilla pusilla</i> (Philippi, 1844)	-	-	7	-	3	-	-	-
<i>Pyrgiscus rufus</i> (Philippi, 1836)	-	4	1	-	11	-	-	6
* <i>Leucotina natalensis</i> Smith, E.A., 1910	-	-	-	-	3	-	-	-
<i>Ebala nitidissima</i> (Montagu, 1803)	-	-	2	-	1	-	-	-
<i>Ebala pointeli</i> (de Folin, 1868)	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>Murchisonella mediterranea</i> Peñas & Rolán, 2013	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Acteon tornatilis</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	4	-	-	-
<i>Ringicula conformis</i> Monterosato, 1877	-	-	1	-	28	1	-	10
<i>Haminoea hydatis</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	2	-	-	-
* <i>Pyrrunculus fourierii</i> (Audouin, 1826)	-	-	-	-	2	-	-	-
<i>Pyrrunculus hoernesii</i> (Weinkauff, 1866)	-	-	2	1	-	-	-	-
<i>Retusa crebrisculpta</i> (Monterosato, 1884)	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Retusa truncatula</i> (Bruguière, 1792)	-	-	3	-	-	-	-	-
<i>Volvulella acuminata</i> (Bruguière, 1792)	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Nucula nitidosa</i> Winckworth 1930	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Striarca lactea</i> (Linnaeus, 1758)	4	-	5	-	-	-	-	-
<i>Modiolus barbatus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	3	-	-	-	-	-
<i>Musculus costulatus</i> (Risso, 1826)	9	-	19	10	-	2	-	-
<i>Musculus discors</i> (Linnaeus, 1767)	-	-	-	-	2	-	-	-
* <i>Septifer cumingii</i> Récluz, 1849	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Anomia ephippium</i> Linnaeus, 1758	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Limaria hians</i> (Gmelin, 1791)	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Ctena decussata</i> (Costa, O.G., 1829)	1	1	-	-	-	-	-	-
<i>Loripinus fragilis</i> (Philippi, 1836)	-	2	2	1	-	-	6	-
<i>Lucinella divaricata</i> (Linnaeus, 1758)	-	3	-	-	-	-	-	-
<i>Myrtea spinifera</i> (Montagu, 1803)	-	-	-	-	1	-	-	1
<i>Thyasira flexuosa</i> (Montagu, 1803)	-	-	-	-	3	-	-	-
<i>Chama gryphoides</i> Linnaeus, 1758	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Kurtiella bidentata</i> (Montagu, 1803)	10	-	2	-	-	-	-	-
<i>Papillicardium papillosum</i> (Poli, 1791)	-	-	3	-	-	-	-	-
<i>Moerella pulchella</i> (Lamarck, 1818)	-	-	-	-	3	-	-	2
<i>Serratina serrata</i> (Brocchi, 1814)	-	-	-	-	1	-	-	1

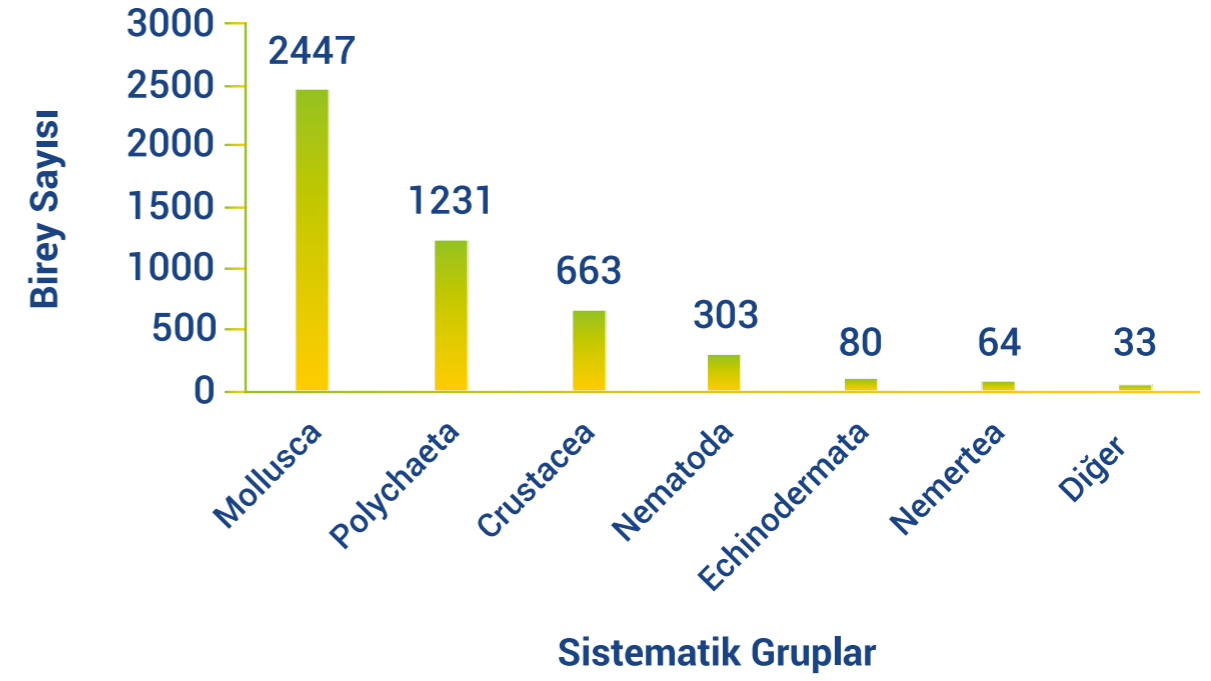
İSTASYONLAR	B1-P	B6-S	B3-P	B11-P	B4-S	B4-P	B7-S	B5-S
SİSTEMATİK GRUPLARA AİT TÜRLER								
<i>Gouldia minima</i> (Montagu, 1803)	1	-	3	-	6	-	1	-
<i>Pitar rudis</i> (Poli, 1795)	-	-	2	-	-	-	1	-
<i>Sphenia binghami</i> Turton, W., 1822	-	-	-	1	-	1	-	-
<i>Corbula gibba</i> (Olivi, 1792)	-	-	-	-	-	-	3	1
<i>Rocellaria dubia</i> (Pennant, 1777)	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Hiatella arctica</i> (Linnaeus, 1767)	6	-	27	21	-	-	-	-
<i>Antalis inaequicostata</i> (Dautzenberg, 1891)	-	-	1	-	-	-	-	-
BRYOZOA								
<i>Bantariella verticillata</i> (Heller, 1867)	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>Amathia lendigera</i> (Linnaeus, 1758)	X	-	-	X	-	-	-	-
<i>Aetea truncata</i> (Landsborough, 1852)	-	-	-	X	-	-	-	-
<i>Copidozoum tenuirostre</i> (Hincks, 1880)	X	-	-	X	-	X	-	-
<i>Onychocella marioni</i> (Jullien, 1882)	-	-	-	-	-	X	-	-
<i>Calpensia nobilis</i> (Esper, 1796)	-	-	X	X	-	X	-	-
<i>Beania hirtissima</i> (Heller, 1867)	-	-	X	X	-	-	-	-
<i>Watersipora cucullata</i> (Busk, 1854)	-	-	X	X	-	X	-	-
<i>Escharoides mamillata</i> (Wood, 1844)	-	-	X	-	-	-	-	-
<i>Arthropoma ceciliai</i> (Audouin, 1826)	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>Smittina</i> sp.	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fenestulina malusii</i> (Audouin, 1826)	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chorizopora brongniartii</i> (Audouin, 1826)	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>Margaretta cereoides</i> (Ellis & Solander, 1786)	-	-	-	-	-	X	-	-
<i>Tubulipora</i> sp.	-	-	X	-	-	-	-	-
ECHINODERMATA								
<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	3	-	-	-	-	-	-	-
<i>Amphiura chiajei</i> Forbes, 1843	-	-	-	-	9	-	-	7
<i>Amphiura filiformis</i> (Müller, O.F., 1776)	-	-	-	-	26	-	-	1
<i>Amphiura</i> sp.	-	-	4	1	-	-	-	1
<i>Ophiactis</i> sp.	-	-	-	-	1	-	10	-
<i>Ophiocten</i> sp.	-	-	2	1	4	-	-	-
<i>Echinocyamus pusillus</i> (Müller, O.F., 1776)	-	3	-	-	-	-	-	-
<i>Genocidaris maculata</i> Agassiz, A., 1869	-	-	1	1	-	-	-	-
<i>Psammechinus microtuberculatus</i> (Blainville, 1825)	-	-	1	1	-	-	-	-
<i>Spatangus</i> sp.	-	-	-	-	2	-	-	-
TUNICATA								
<i>Ascidia mentula</i> Müller, 1776	1	-	1	1	-	-	-	-
<i>Didemnum</i> sp.	X	-	-	X	-	-	-	-
<i>Microcosmus polymorphus</i> Heller, 1877	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pyura dura</i> (Heller, 1877)	-	-	1	-	-	-	-	-

Tür sayısı bakımından Mollusca sistematik gruplar içinde 128 türle ilk sırada yer almaktadır. Bu grubu 72 türle Polychaeta ve 63 türle Crustacea izlemektedir. Porifera, Cnidaria, Platyhelminthes, Nemertea, Nematoda, Sipuncula, Bryozoa, Echinodermata ve Tunicata'dan oluşan diğer sistematik gruplar toplam 40 tür ile temsil edilmektedir (Şekil-79).



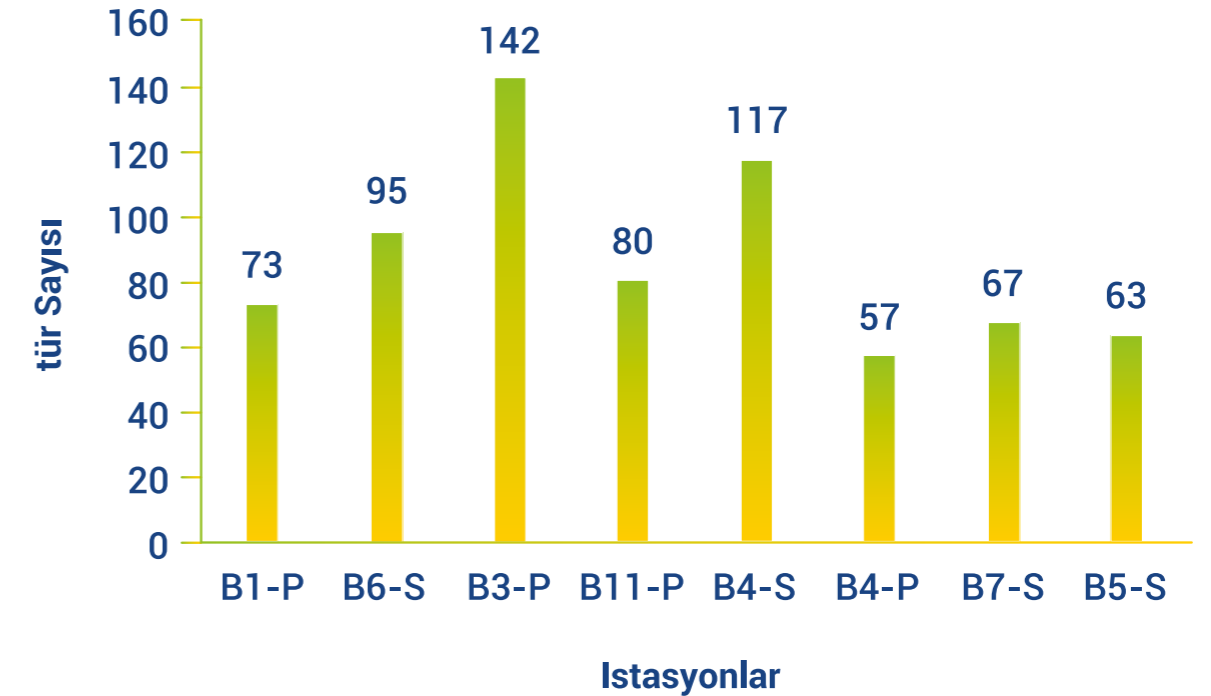
Şekil 79
Sistematik gruplara ait tür sayıları.

Sistematik grupların içerdikleri birey sayılarının istasyonlara bağlı değişimleri incelendiğinde, Mollusca'nın 2447 birey ile ilk sırada (%50.8) yer aldığı, bu grubu 1231 bireyle Polychaeta (%25.5), 663 bireyle Crustacea (%13.8), 303 bireyle Nematoda (%6.3), 80 bireyle Echinodermata (%1.7) ve 64 bireyle Nemertea (%1.3) gruplarının takip ettiği görülmektedir. 'Diğer' olarak belirtilen grup içinde en yüksek birey sayısı Sipuncula (21 birey; %0.1) grubuna aittir (Şekil-80).



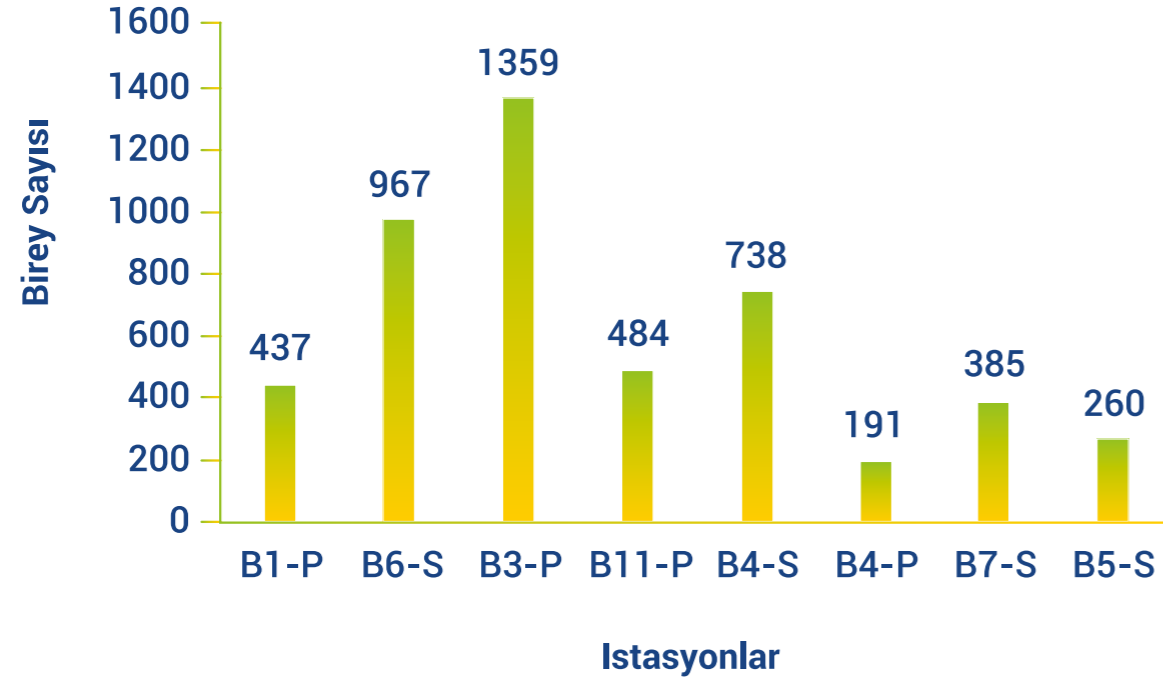
Şekil 80
Sistematik gruplara ait birey sayıları

Araştırma bölgesinde en fazla tür (142 tür) B3-P nolu istasyonda, en az tür ise B4-P nolu (57 tür) *Posidonia oceanica* çayırlarından toplanan istasyonlarda tespit edilmiştir. Killi kumlu B4-S nolu istasyonda en fazla tür (117 tür), kumlu B5-S nolu istasyonda da ise en az tür (63 tür) bulunmuştur (Şekil-81).



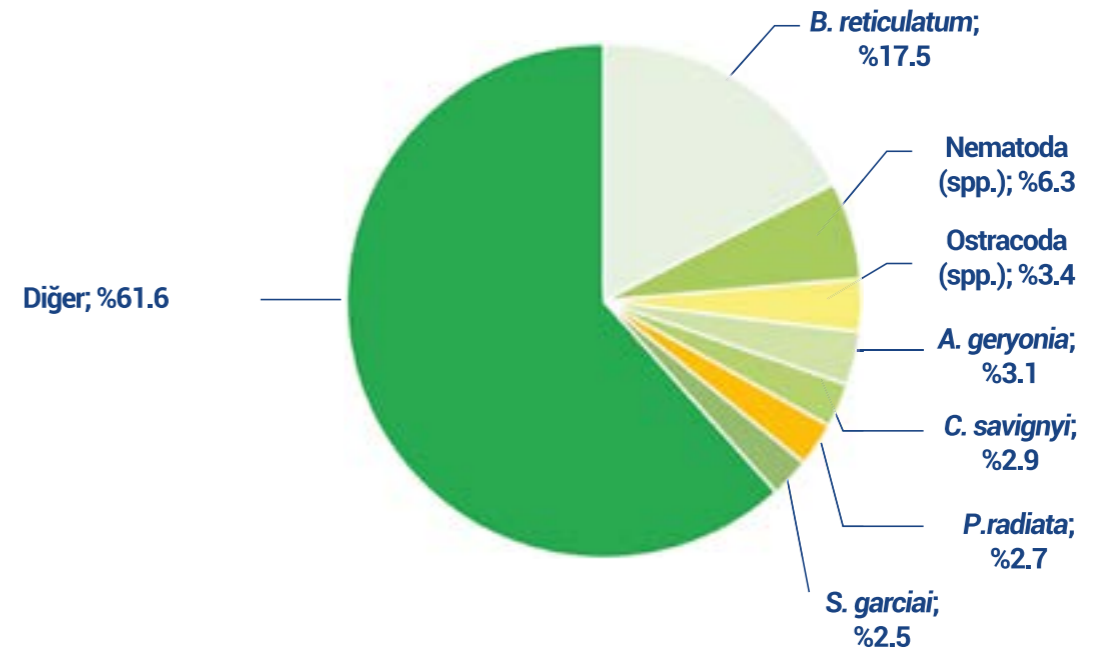
Şekil 81
İstasyonlarda bulunan tür sayıları

İstasyonlarda tespit edilen birey sayılarına göre, en fazla birey (1359 birey) B3-P nolu istasyonda belirlenmiştir. Bu istasyonda Mollusca grubundan Bittium reticulatum türü yüksek populasyon yoğunluğuna (250 birey) sahiptir (Tablo 1). İstasyon B6-S yüksek birey sayısı (967 birey) ile temsil edilen bir diğer istasyon olup bu istasyonda da Mollusca grubu hem birey hem de tür sayısı açısından önemli bir paya sahiptir. İstasyonlar içinde en az birey sayısı B4-P numaralı istasyonda (191 birey) saptanmıştır (Şekil-82).



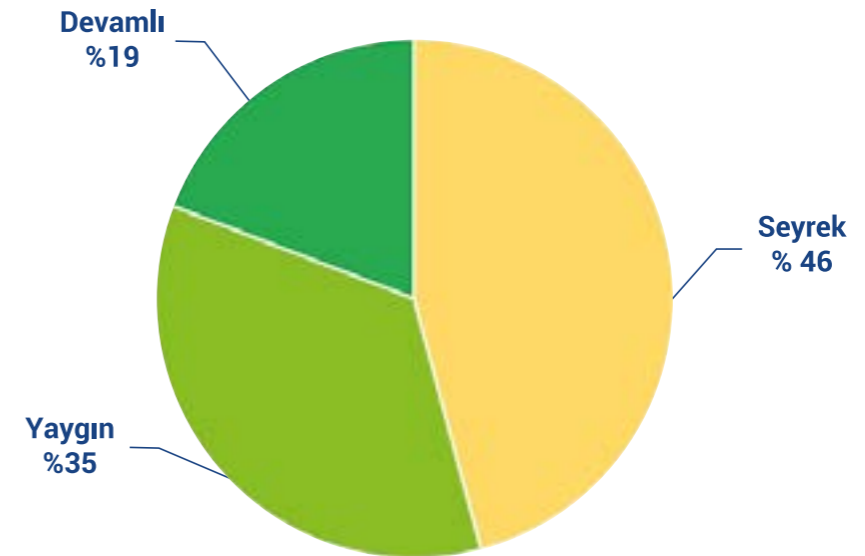
Şekil 82
İstasyonlarda bulunan birey sayıları

Araştırma bölgesinde tespit edilen en baskın türler ve gruplar sırasıyla Bittium reticulatum (Mollusca, toplam birey sayısının %17.5'u), Nematoda (spp.) (Nematoda, %6.3), Ostracoda (Crustacea, % 3.4), Alvania geryonia (Mollusca, %3.1), Chondrochelia savignyi (Crustacea, %2.9), Pusillina radiata (Mollusca, %2.7) ve Syllis garciai (Polychaeta, %2.5)'dir (Şekil-83).



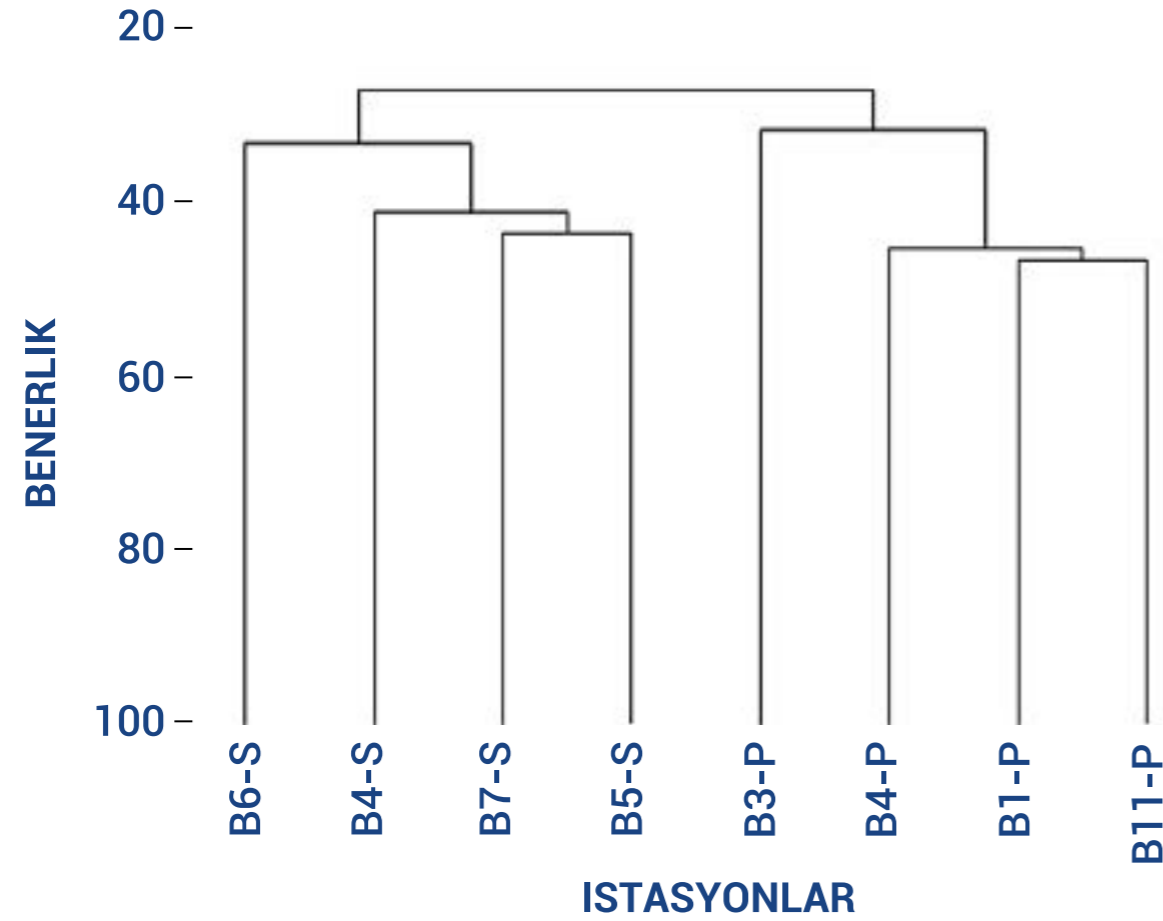
Şekil 83
İstasyonlarda bulunan baskın türler

Frekans indeks değerlerine göre, bölgede saptanan türlerin 139'u (%46) "Seyrek", 105'i (%35) "Yaygın" ve 59'u (%19) "Devamlı" kategorisinde yer almaktadır (Şekil 84). Polychaeta'dan Syllis garciai, Lysidice unicornis ve Mollusca'dan Bittium reticulatum'a seçilen tüm çalışma istasyonlarında rastlanmıştır. Nematoda türleri, Polychaeta grubundan Syllis garciai, Sigambra tentaculata, Exogone naidina, Marphysa sanguinea, Paradoneis lyra, Crustacea grubundan Ostracoda spp., Chondrochelia savignyi, Metaphoxus simplex ve Mollusca grubunda Jujubinus exasperatus devamlı kategorisinde yer almaktadır. Seyrek kategorisinde farklı gruplara ait 135 tür mevcuttur. Bu türler tek bir çalışma istasyonunda belirlenmiştir.



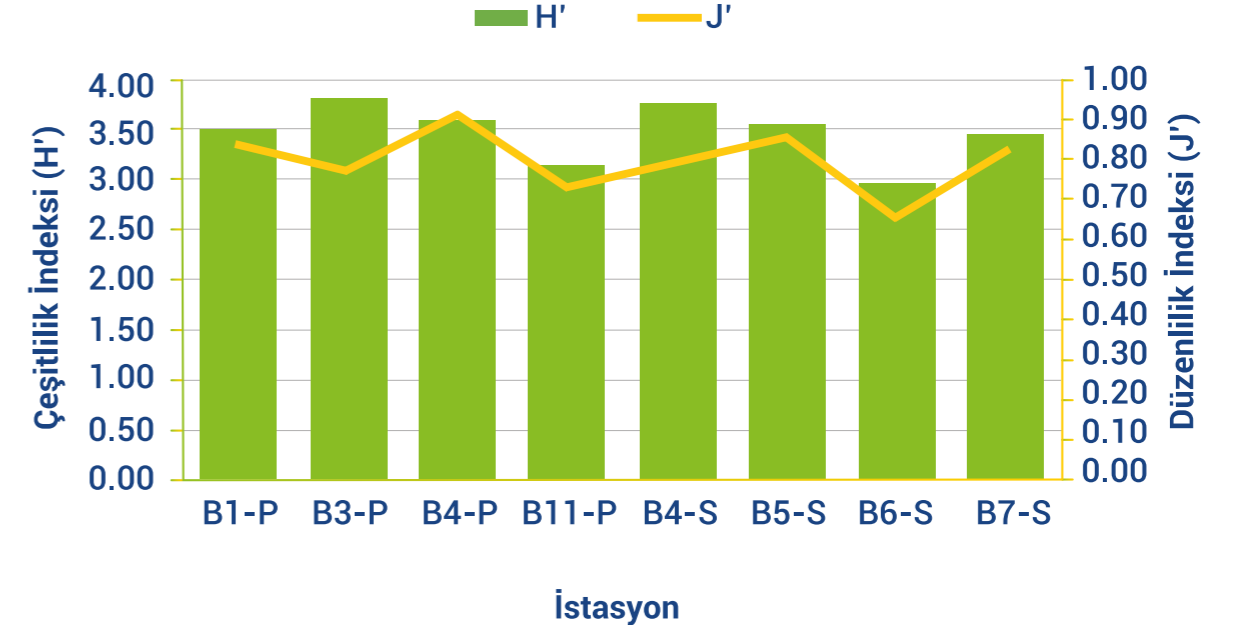
Şekil 84
Frekans indeks gruplarına göre türlerin dağılımları

Bray-Curtis benzerlik indeksi sonuçlarına göre, istasyonlar arasında iki ana grup belirlenmiştir. (Şekil 85). Birinci grup %30'dan daha fazla benzerlik ile 4 yumuşak substratum istasyonundan (B4-S, B5-S, B6-S ve B7-S) oluşmuştur. İkinci grup ise *Posidonia oceanica* çayırlarından seçilmiş istasyonlardan (B1-P, B3-P, B4-P ve B11-P) oluşmaktadır. Bu grup içinde B1-P ve B11-P istasyonları en yüksek benzerlik indeksi değerleri ile (%44) birbirlerine bağlanmıştır. Yumuşak substratumda B7-S ve B5-S arasında grup oluşmasına en fazla katkı yapan türler SIMPER analizine göre *Alvania geryonia*, *Pusillina inconspicua*, *Pusillina radiata* ve *Rissoa auriscalpium*'dur. B1-P ve B11-P istasyonları arasında benzerliğe neden olan türler ise *Alvania geryonia*, *Nematoda* (spp.), *Bittium reticulatum*, *Pusillina inconspicua* and *Pusillina radiata*'dır.



Şekil 85 İstasyonlar arasındaki benzerliği gösteren dendrogram

Tüm istasyonlarda çeşitlilik indeksi değerleri genellikle 3'ün üzerinde bulunmuştur. Bölgede en düşük çeşitlilik indeksi değeri ($H'=2.97$) B6-S'de, en yüksek çeşitlilik indeksi değeri ($H'=3.81$) ise B3-P nolu istasyonda tespit edilmiştir. En yüksek çeşitlilik indeksi değerine sahip B3-P'de düzenlilik indeksi değerinin daha düşük olması ($J'=0.77$) bu istasyonda Mollusca grubu içinde yer alan *Bittium reticulatum*, *Alvania cancellata*, *Alvania geryonia* gibi bazı türlerin bolluklarının oldukça yüksek olması ile ilişkilidir. Düzenlilik indeksi değerleri 0.65 (B6-S) ile 0.91 (B4-P) arasında değişmektedir (Şekil-86).



Şekil 86 İstasyonlardaki Çeşitlilik ve Düzenlilik İndeks değerleri

Çalışma alanında toplam 1 yabancı Crustacea (*Eocuma sarsii*) ve 5 yabancı Mollusca türü (*Sticteulima lentiginosa*, *Syrnola fasciata*, *Leucotina natalensis*, *Pyrrunculus fourierii* ve *Septifer cumingii*) tespit edilmiştir. Türkiye kıyılarında *S. lentiginosa* ve *S. cumingii* türleri rastlantısal yabancı tür; diğer türler de yerleşik yabancı tür olarak sınıflandırılmıştır (Çinar ve diğ. 2011). *Septifer cumingii*'nin Akdeniz'e gemilerle giriş yapmış olabileceği diğer 5 yabancı türünde lesepsiyen tür olabileceği bildirilmiştir (Çinar ve diğ., 2011).

Araştırma bölgesinde bulunan *Cerithium vulgatum*, su ürünleri avcılığını düzenleyen tebliğ kapsamında (Tebliğ No: 2016/35) ulusal düzeyde koruma altına alınmış bir mollusk türü olup B4-S, B6-S ve B7-S istasyonlarında belirlenmiştir (T.C. Resmi Gazete, 13.08.2016, Sayı: 29800). Sadece B1-P nolu istasyonda tek bir bireyle temsil edilen *Maja squinado*, avcılığı sınırlanmış türler için oluşturulan liste kapsamında yer almaktadır (Barselona Sözleşmesi, Akdeniz'de Özel Koruma Alanları/Biyolojik Çeşitliliğe İlişkin Protokolü, EK III) (UNEP/MAP-SPA/RAC, 2012).

7

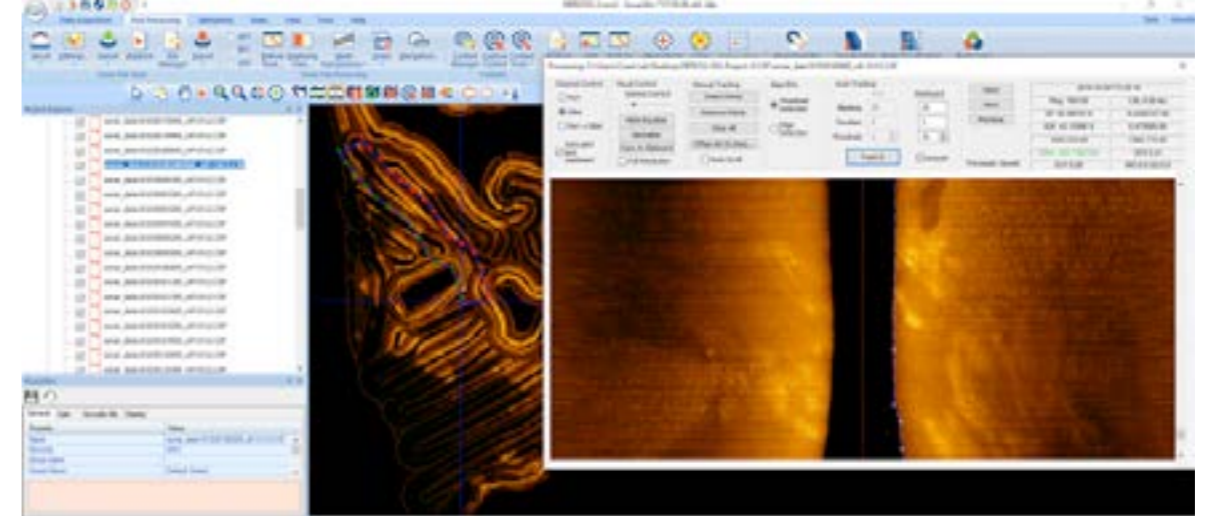


7

FOÇA ÖÇKB DENİZ HABİTATLARI

7.1. Akustik Ayrıştırma

YTS verileri deniz tabanı karakterizasyonu için SonarWiz 7 yazılımına aktarıldı. Yazılım sonar verilerini otomatik olarak işlemesine rağmen, bu işlem yeterli görünmüyordu ve tüm hatlar için taban düzeltme (bottom track) işlemi yeniden yapıldı (Şekil-87). Bu operasyondan sonra gerekli filtreleme ve düzenlemelerle birlikte mozaik haritası üretildi.

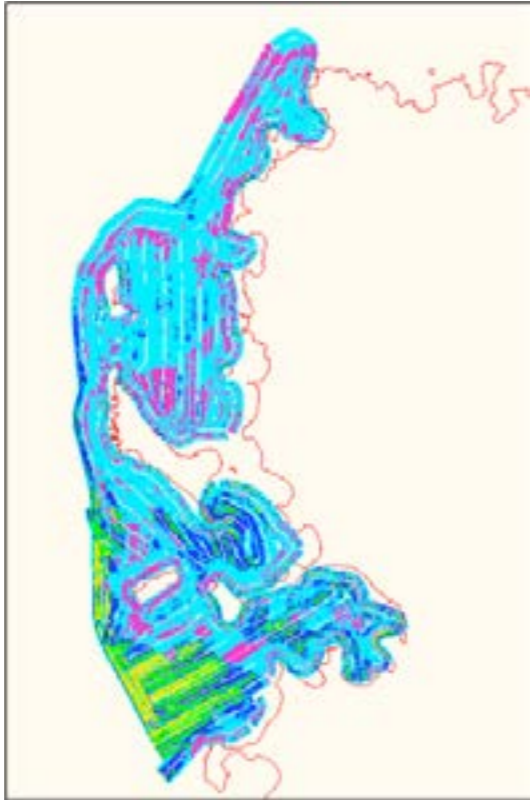


Şekil 87

Taban düzeltme işleminden bir örnek görüntü

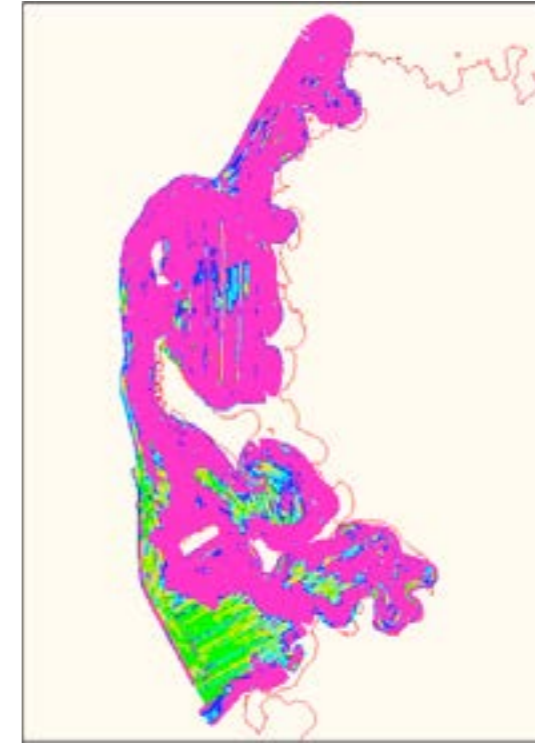
Deniz tabanı sınıflandırma işlemi mozaik haritasının oluşturulmasından daha karmaşıktır. Bunu gerçekleştirmek için SonarWiz yazılımında "Sınıflandırma" aracı kullanılmıştır. Entropi ve yoğunluk özellikleri, deniz tabanını sınıflandırma kılavuzunda önerildiği gibi sınıflandırıcıyı ilk aşamada eğitmek için seçilmiştir. Bu durum, eğitim panelinden farklı hatlar seçilerek farklı eğitim koşulları ile test edilmiştir. Bu testlerden sonra haritayı sınıflandırmak için GCLM kontrastı, GCML benzerliği, mozaığın GCML homojenlik özellikleri gibi diğer özellikler kullanıldı. Sonunda mozaik haritasını sınıflandırmak için entropi ve yoğunluk özellikleri seçildi. Öte yandan, sınıflandırıcıyı tüm hatlarla eğitmek iyi bir sonuç vermedi. Sınıflandırıcıyı eğitmek için birkaç hat seçildiğinde sonuçlar daha iyiydi. Ancak, sınıflandırıcıyı eğitmek için rastgele seçilen hatlar sonuç pek değişmedi.

Diğer sınıflandırma ayarları da iyi ve tatmin edici sınıflar elde etmek için test edildi. Sınıfları oluşturmak için pencere boyutu ve adım ayarları farklı korelasyonlarda kullanılmıştır. Öte yandan, sonar verileri üzerindeki çevre etkilerini ortadan kaldırmak için far ve nadir trim ayarları hassas olarak belirlenmiştir. Bu ayarlar ve bu ayarların farklı korelasyonları ile akustik ayrımlılık sağlanmıştır. Bu işlemler sonucu oluşturulan sınıflandırma sonuçlarının bazıları ve mevcut durumla karşılaştırma bilgileri Şekil-88 ila 93'te verilmiştir.



Şekil 88

Birinci deneme: bazı Posidonia ve çamur sınırlarında iyi, karışık ve kumlu sediman sınırlarında kötü



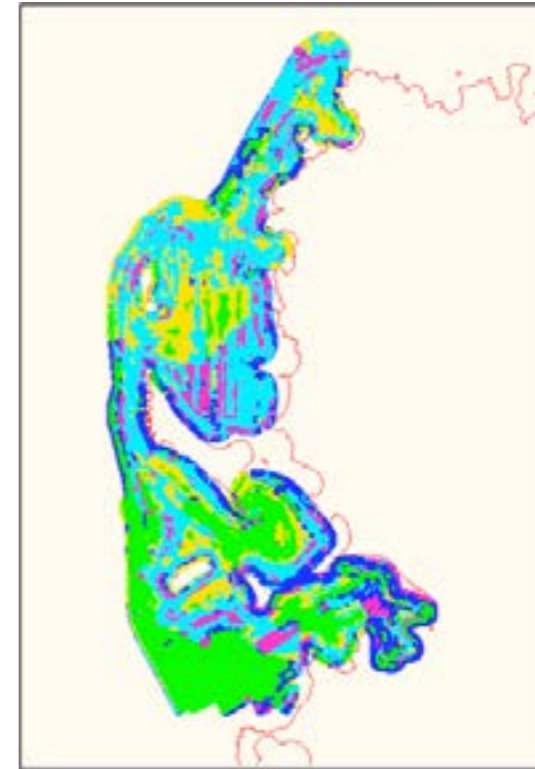
Şekil 90

Üçüncü deneme: bazı kayalık zeminlerde ve çamur sınırlarında iyi, ancak Posidonia ve kumlu sediman sınırlarında kötü



Şekil 89

İkinci deneme: Çamur ve sert tabanı belirlemek için daha iyi sonuç, ancak kumlu ve karışık sediman sınırlarında kötü



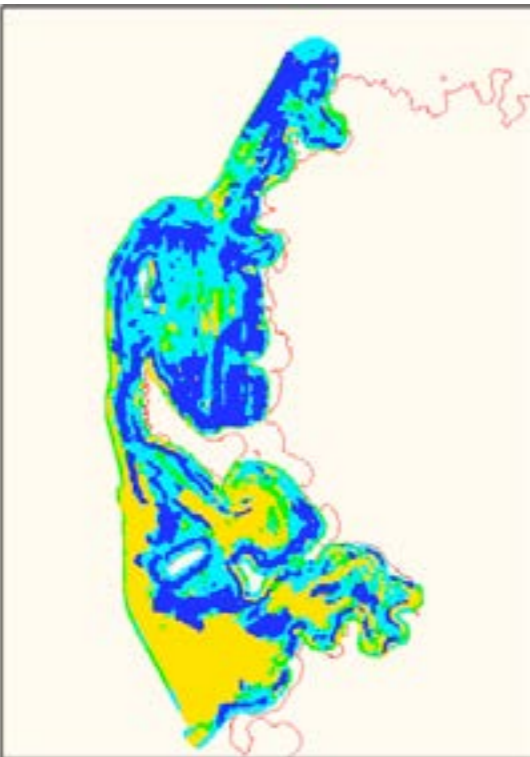
Şekil 91

Dördüncü deneme: Bazı Posidonia, çamur ve kayalık zemin sınırlarında iyi, karışık ve kumlu sediman sınırlarında kötü



Şekil 92

Deneme beş: bazı çamur ve karışık sediman sınırlarında iyi fakat Posidonia ve kumlu sediman sınırlarında kötü



Şekil 93

Deneme altı: çamurda, bazı Posidonia ve karışık sediman sınırlarında iyi, ancak kayalık zemin ve kumlu sediman sınırlarında kötü

When the above results are considered, it was seen that seabed characterisation tool was successful in determining mud, some of the *Posidonia* and hard bottoms borders. It was unsuccessful in determining sand and mixed sediments and sand patches in the *Posidonia* borders due to the SSS data scattering in some areas. For this reason, onscreen digitizing was also performed in GIS using SSS mosaic as base map in addition to seabed characterization tool.

7.2. Yer Doğrulama

Habitat karakterizasyonu için yer-doğrulaması, tüm çalışma alanı boyunca sığ bölgelerde transektler yoluyla değişen derinliklerde ise DDC istasyonları ile gerçekleştirilmiştir. Habitat türleri "Akdeniz bölgesi için bentik deniz habitat türlerinin taslak güncellenmiş sınıflandırması" na göre tanımlanmıştır (UNEP / MAP, 2019: UNEP / MED WG.468 / 10, Ek VI). Bu habitat tanımları, Akdeniz bölgesi için güncellenmiş EUNIS habitat türlerine dayanmaktadır.

7.2.1. Transektler Boyunca Belirlenen Habitatlar

Transektler boyunca belirlenen habitat türleri aşağıda (kalın olarak) listelenmiştir ve belirlenen habitat tiplerinin profilleri ve fotoğrafları Tablo-9 ve Tablo-10'da sunulmaktadır. Transektler boyunca EUNIS'de hiyerarşik düzeydeki 15 habitat tipi belirlenmiştir.

MA1.5 Littoral kaya

MA1.51 Supralittoral kaya

MA1.51a Supralittoral örihalin ve öritermal havuzlar (mediolittoral ile çevrili)

MB1.5 Infralittoral kaya

MB1.51 Alg-baskın infralittoral kaya

MB1.51a Aydınlık infralittoral kaya, açıkta

MB1.51c Aydınlık infralittoral kaya, korunaklı

MB1.52 Omurgasız-baskın infralittoral kaya

MB1.53 Sediman etkisindeki infralittoral kaya

MB1.56 Yarı-karanlık mağara ve kovuklar

MB2.5 Infralittoral biyojenik habitat

MB2.54 Posidonia oceanica çayırları

MB2.544 Ölü Posidonia oceanica matı

MB3.5 İnfalittoral iri sediman

MB3.53 İnfalittoral çakıllar

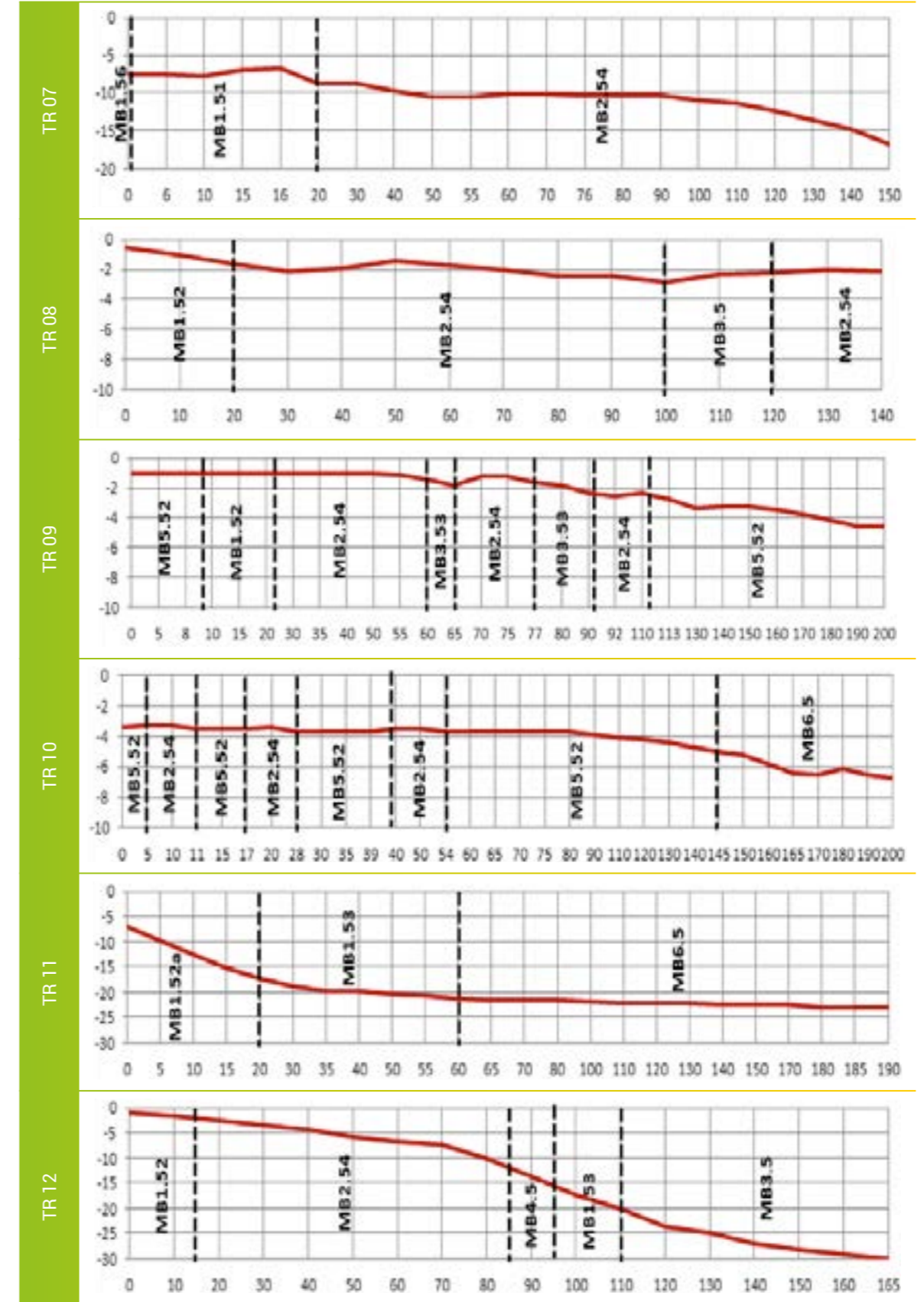
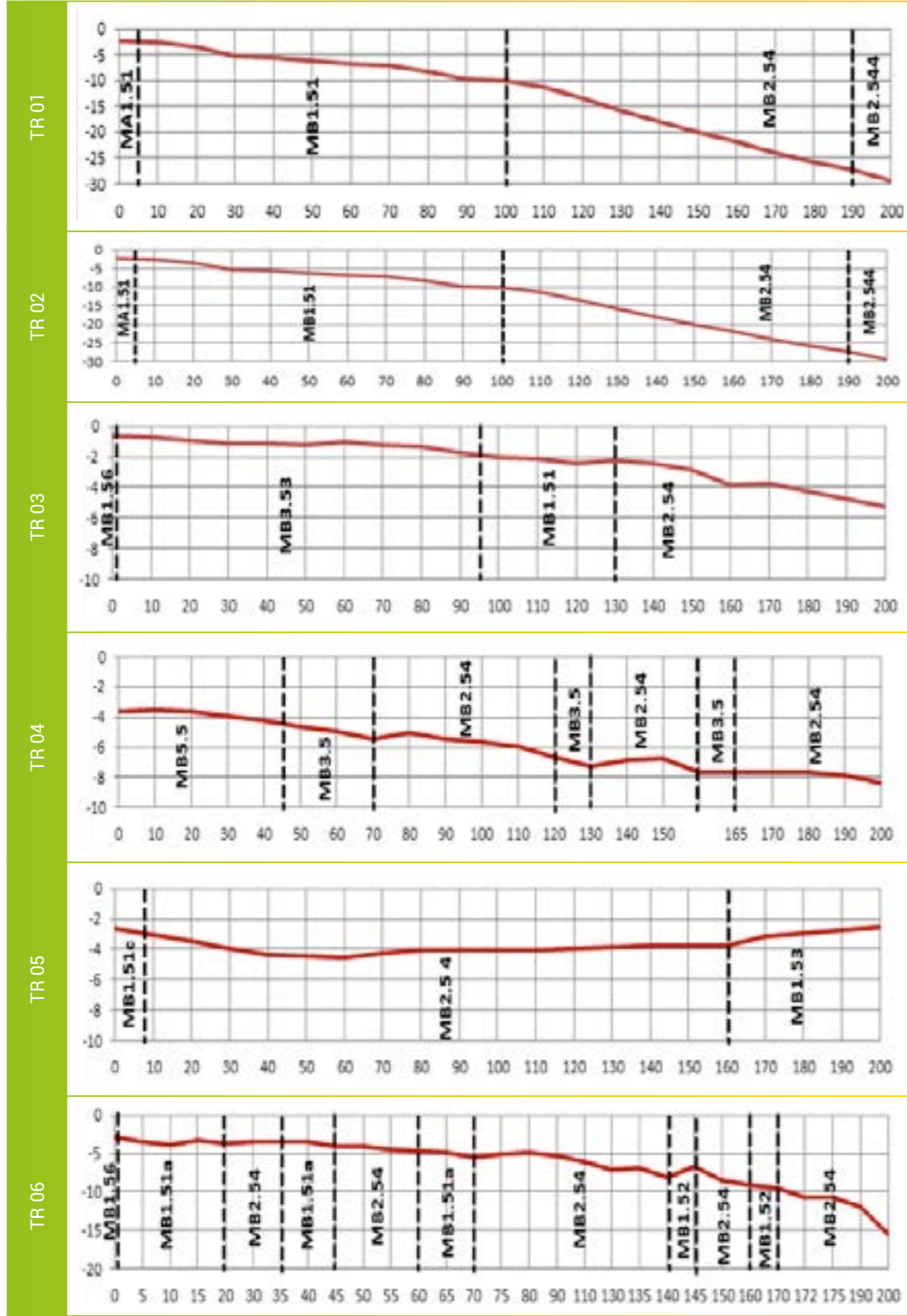
MB4.5 İnfalittoral karışık sediman

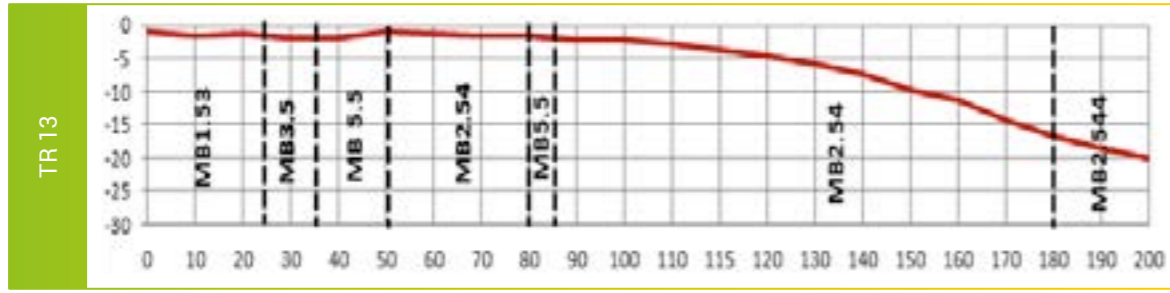
MB5.5 İnfalittoral kum

MB5.52 İyi derecelenmiş ince kum

MB6.5 İnfalittoral çamur sediman

Tablo 9
Transektler boyunca görülen habitat türleri










Tablo 10
Trensektler boyunca karşılaşılan habitat tipleri ve görüntüleri

Transekt	Habitat Tipi	Habitat Görseli
TR-01	MB 2.544	
TR-01	MB 2.54	
TR-01	MB 1.51	

Transekt	Habitat Tipi	Habitat Görseli
TR-01	MA 1.51a	
TR-02	MB 1.52	
TR-02	MB 2.54	
TR-02	MB 3.53	



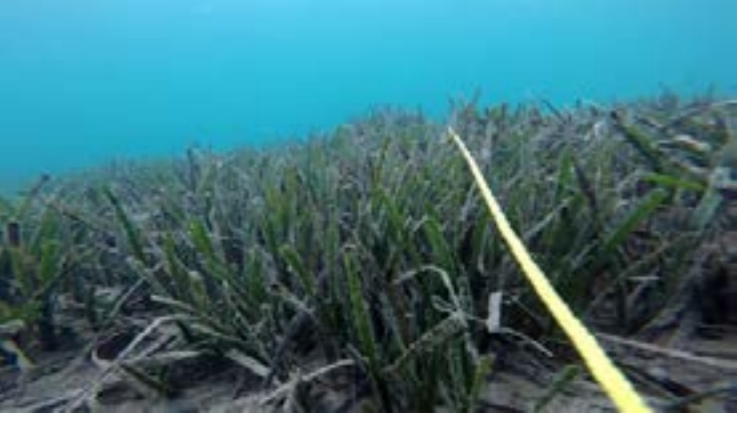

Transekt	Habitat Tipi	Habitat Görseli
TR-03	MB 3.53	
TR-03	MB 1.51a	
TR-03	MB 2.54	
TR-04	MB 5.5	


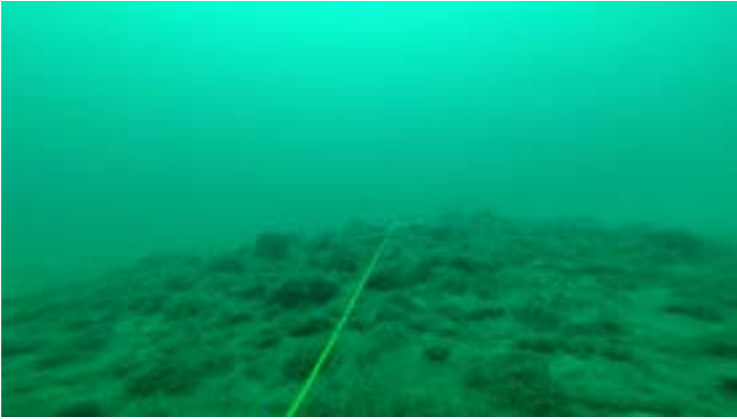
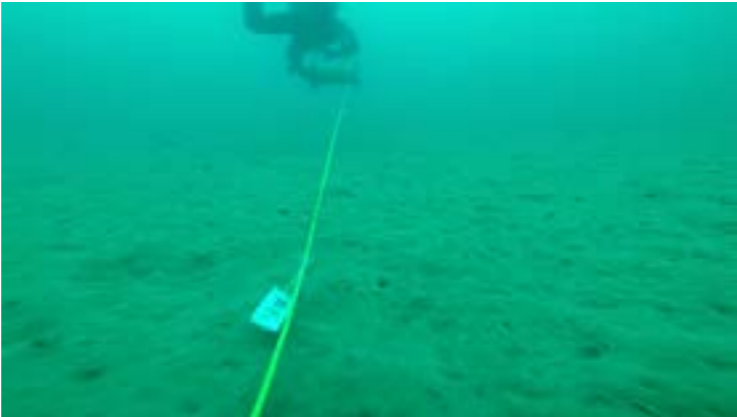

Transekt	Habitat Tipi	Habitat Görseli
TR-04	MB 3.5	
TR-04	MB 2.54	
TR-05	MB 1.51c	
TR-05	MB 2.54	


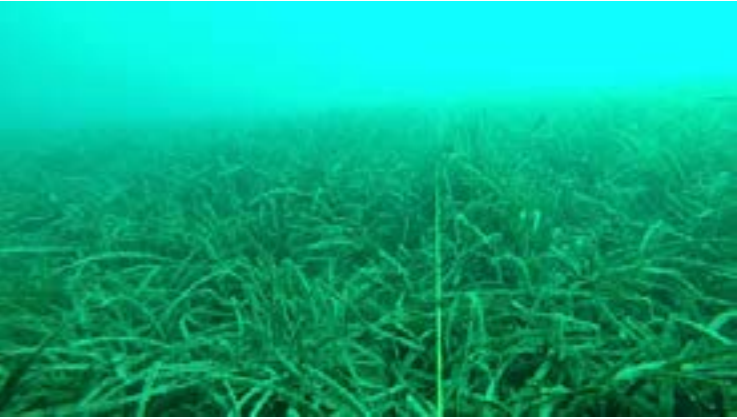


Transekt	Habitat Tipi	Habitat Görseli
TR-05	MB 1.53	
TR-06	MB 1.51a	
TR-06	MB 2.54	
TR-06	MB 1.52	





Transekt	Habitat Tipi	Habitat Görseli
TR-07	MB 1.51	
TR-07	MB 2.54	
TR-08	MB 1.52	
TR-08	MB 2.54	



Transekt	Habitat Tipi	Habitat Görseli
TR-08	MB 3.5	
TR-09	MB 5.52	
TR-09	MB 1.52	
TR-09	MB 2.54	

Transekt	Habitat Tipi	Habitat Görseli
TR-09	MB 3.53	
TR-10	MB 5.52	
TR-10	MB 2.54	
TR-10	MB 6.5	

Transekt	Habitat Tipi	Habitat Görseli
TR-11	MB 1.52a	
TR-11	MB 1.53	
TR-11	MB 6.5	
TR-12	MB 1.51	

Transekt	Habitat Tipi	Habitat Görseli
TR-12	MB1.52	
TR-12	MB 2.54	
TR-12	MB 4.5	
TR-12	MB 1.53	

Transekt	Habitat Tipi	Habitat Görseli
TR-12	MB 3.5	
TR-13	MB 1.53	
TR-13	MB 3.5	
TR-13	MB 5.5	

Transekt	Habitat Tipi	Habitat Görseli
TR-13	MB 2.54	
TR-13	MB 2.544	

7.2.2. Sualtı Kamera İstasyonlarında Tespit Edilen Habitatlar

DDC sörveyinde belirlenen habitat türleri (**kalın harflerle**) aşağıdaki gibidir ve belirlenen habitat tiplerinin fotoğrafları **Tablo-11**'de sunulmaktadır. Sualtı kamera sörveyinde EUNIS'in farklı hiyerarşik düzeyindeki 8 habitat türü belirlenmiştir.

MB1.5 İnfra-littoral kaya

MB1.51 Alg-baskın infra-littoral kaya

MB1.53 Sediman etkisindeki infra-littoral kaya

MB2.5 İnfra-littoral biyojenik habitat

MB2.54 Posidonia oceanica çayırları


MB3.5 İnfra-littoral iri sediman






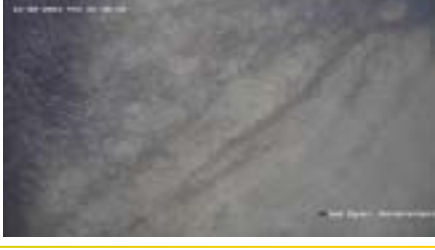
MB4.5 İnfra-littoral karışık sediman




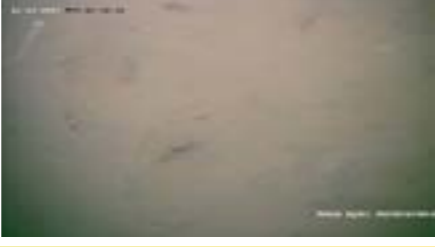
MB5.5 İnfra-littoral kum

MB6.5 İnfra-littoral çamur sediman

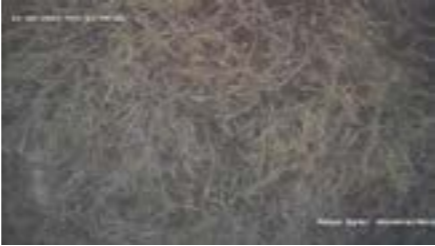




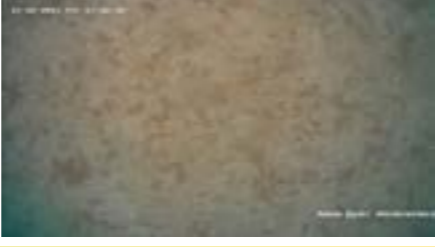
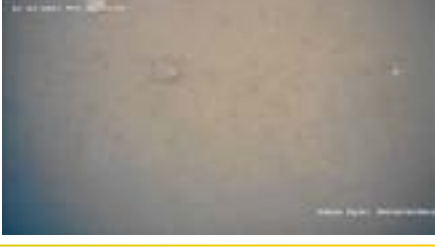
Tablo 11
DDC istasyonlarında habitat türleri

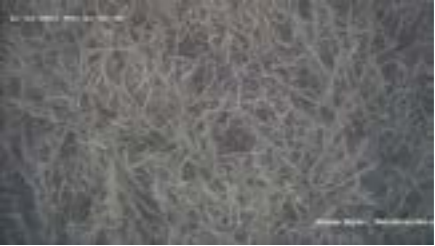



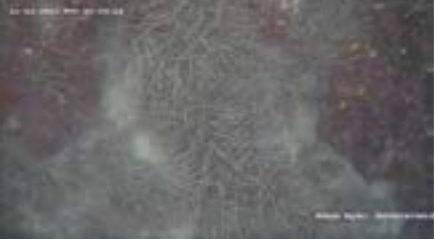


İstasyon Kodu	Habitat Tipi	Habitat Görself
B4-S	MB1.53	
B5-S	MB5.5	
B6-S	MB1.53	
B6-S	MB5.5	
B7-S	MB3.5	
FC-01	MB2.54	




İstasyon Kodu	Habitat Tipi	Habitat Görself
FC-02	MB2.54	
SD-01	MB4.5	
SD-02	MB3.5	
SD-02	MB1.53	
SD-03	MB2.54	
SD-03	MB5.5	





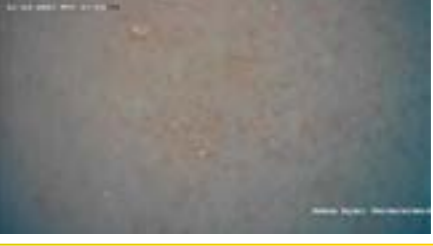

İstasyon Kodu	Habitat Tipi	Habitat Görself
SD-04	MB3.5	
SD-05	MB5.5	
SD-06	MB5.5	
SD-07	MB2.54	
SD-08	MB3.5	
SD-09	MB4.5	
SD-10	MB4.5	


İstasyon Kodu	Habitat Tipi	Habitat Görself
SD-10	MB2.5	
SD-11	MB6.5	
DDC-01	MB2.54	
DDC-01	MB1.51	
DDC-02	MB2.54	
DDC-03	MB3.5	
DDC-03	MB2.54	

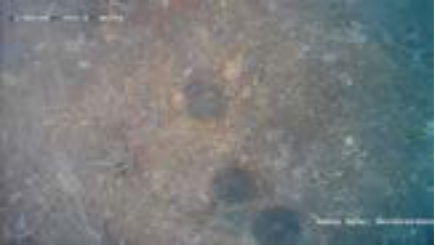




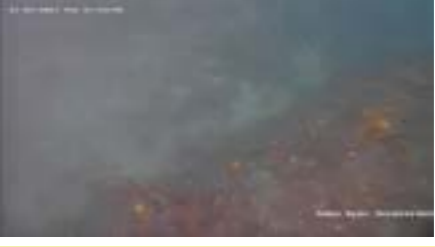
İstasyon Kodu	Habitat Tipi	Habitat Görself
DDC-04	MB2.54	
DDC-05	MB2.54	
DDC-05	MB4.5	
DDC-06	MB6.5	
DDC-07	MB2.54	
DDC-08 (TG-18)	MB3.5	
DDC-09	MB5.5	

İstasyon Kodu	Habitat Tipi	Habitat Görself
DDC-10	MB2.54	
DDC-11	MB6.5	
DDC-12	MB2.54	
DDC-13	MB2.54	
DDC-14	MB2.54	
DDC-14	MB1.51	
TG-02	MB6.5	


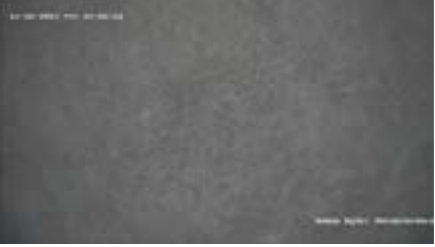



İstasyon Kodu	Habitat Tipi	Habitat Görself
TG-05	MB6.5	
TG-06	MB2.54	
TG-06	MB5.5	
TG-08	MB2.54	
TG-09	MB3.5	
TG-14	MB1.53	
TG-15	MB5.5	

İstasyon Kodu	Habitat Tipi	Habitat Görself
TG-16	MB2.54	
TG-24	MB3.5	
TG-26	MB6.5	
TG-32	MB4.5	
TG-32	MB1.53	
TG-35	MB6.5	
TG-36-1	MB4.5 Wreck	

İstasyon Kodu	Habitat Tipi	Habitat Görseli
TG-36-2	MB4.5 Wreck	
TG-37	MB6.5	
TG-54	MB4.5	
TG-55	MB2.54	
TG-57	MB1.53	
TG-57	MB4.5	
TG-57	MB2.54	

İstasyon Kodu	Habitat Tipi	Habitat Görseli
TG-61	MB4.5	
TG-61	MB2.54	
TG-64	MB6.5	
TG-64	MB1.53	
TG-65	MB6.5	
TG-69	MB1.53	
TG-69	MB2.54	

İstasyon Kodu	Habitat Tipi	Habitat Görseli
TG-70-1	MB2.54	
TG-70-2	MB2.54	
TG-71	MB2.54	
TG-72-1	MB5.5	
TG-72-2	MB2.54	
TG-73	MB2.54	
TG-74	MB2.54	

İstasyon Kodu	Habitat Tipi	Habitat Görseli
TG-75	MB1.51	
TG-75	MB2.54	
NTG-01	MB3.5	
NTG-02	MB6.5	
NTG-03	MB4.5	

7.3. Habitat Haritalama

Habitat tiplerinin alansal dağılımları esas olarak akustik (YTS ve TIB) yöntemleriyle belirlenmiştir. Farklı habitat tiplerinin sınırlarını belirlemek için SonarWiz deniz tabanı sınıflandırma aracı ve CBS ekranda sayısallaştırma teknikleri uygulanmıştır. Sualtı kamera, sediman, CTD, benthos ve balık sayma istasyonları verileri, bu sınırlar içindeki tiplerin tanımlanmasında yer doğrulama bilgisi olarak kullanılmıştır.

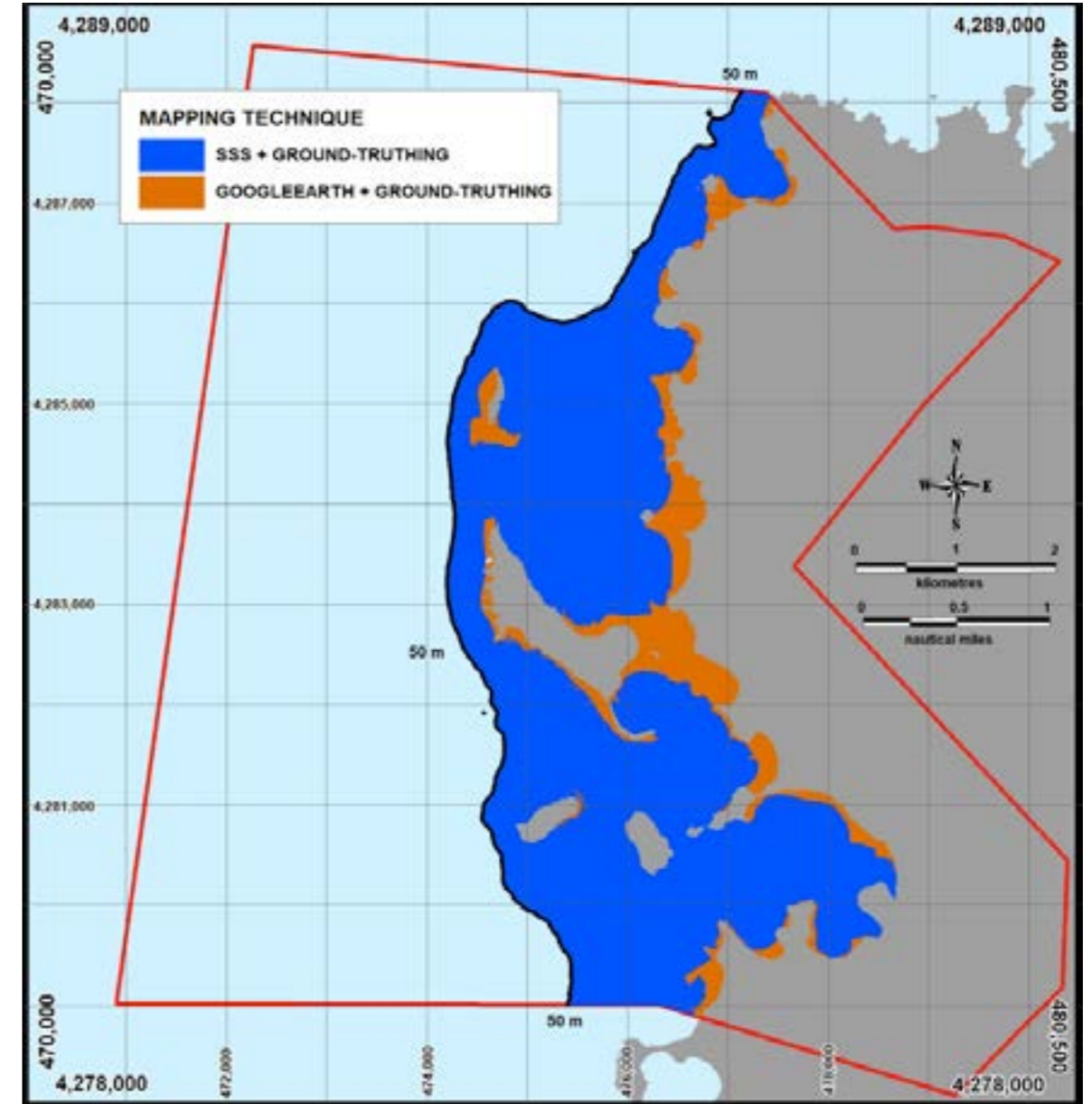
Buna karşın, çalışma alanının sığ bölgelerinde, teknik sınırlamalar nedeniyle akustik ölçümlerin yapılamadığı boşluklar vardır. Bu sığ bölgelerde GoogleEarth görüntüleri, sığ habitatların uzamsal dağılımlarını elde etmek için kullanılmıştır. Sayısallaştırma işlemi, kayalık, yumuşak ve çayır zemin sınırlarının belirlenmesine odaklanarak yapılmıştır. Birçok sualtı kamera istasyonuna sahip olan transekt hatları, daha sonra bu sınırlar içindeki tiplerin tanımlanmasında yer doğrulama bilgisi olarak kullanılmıştır.

Tüm bu kombine yaklaşımlar sonucunda, 0-50 m derinlik konturları arasında 17.7688 km² deniz alanı haritalanmıştır. Toplam alanın yaklaşık % 87,1'i akustik teknikler kullanılarak, toplam alanın % 12,9'u GoogleEarth ve transektler kullanılarak haritalanmıştır (Şekil-94).

EUNIS habitat tiplerini atarken, aşağıdaki kriterler takip edilmiştir:

1. Eğer belirlenen poligonun bir yer-doğrulama bilgisi varsa, o tip atanmıştır.
2. Eğer belirlenen poligonun bir yer-doğrulama bilgisi yoksa, ancak bir yer-doğrulama ve tanımlanmış tipe yakınsa, o tip atanmıştır.
3. Eğer belirlenen poligonun bir yer-doğrulama bilgisi yoksa ve bir yer-doğrulama ve tanımlanmış tipe yakın değilse, hiyerarşide daha yüksek habitat türü atanmıştır.

Habitat haritalamada, yukarıda bahsedilen kriterlerden dolayı EUNIS hiyerarşisinde habitat tipleri farklı seviyelerde tanımlanmıştır.



Şekil 94
Haritalanan zonlar

7.4. Habitat Tipleri ve Dağılımları

Habitatlar, YTS ve GoogleEarth görüntüleri kullanılarak yer doğrulaması verileriyle farklı EUNIS seviyelerinde 15 sınıfta kategorize edildi. Sınıflandırmada toplam 571 poligon objesi oluşturuldu. Bu habitat türlerinin alansal dağılımları CBS'de elde edilmiştir ve toplam alanı 17,77 km²'dir (Tablo-12 ve Şekil-95).

0-50 m kontür alanında uzamsal olarak tanımlanmış habitat türleri şunlardır (**kalın harflerle**):

MB1.5 İnfra-littoral kaya

MB1.51 Alg-baskın infra-littoral kaya

MB1.51a Aydınlık infra-littoral kaya, açıkta

MB1.51c Aydınlık infra-littoral kaya, korunaklı

MB1.52 Omurgasız-baskın infra-littoral kaya

MB1.52a Orta aydınlık infra-littoral kaya, korunaklı

MB1.53 Sediman etkisindeki infra-littoral kaya

MB1.56 Yarı-karanlık mağara ve kovuklar

MB2.5 İnfra-littoral biyojenik habitat

MB2.54 *Posidonia oceanica* çayırları

MB3.5 İnfra-littoral iri sediman

MB3.53 İnfra-littoral çakıllar

MB4.5 İnfra-littoral karışık sediman

MB5.5 İnfra-littoral kum

MB5.52 İyi derecelenmiş ince kum

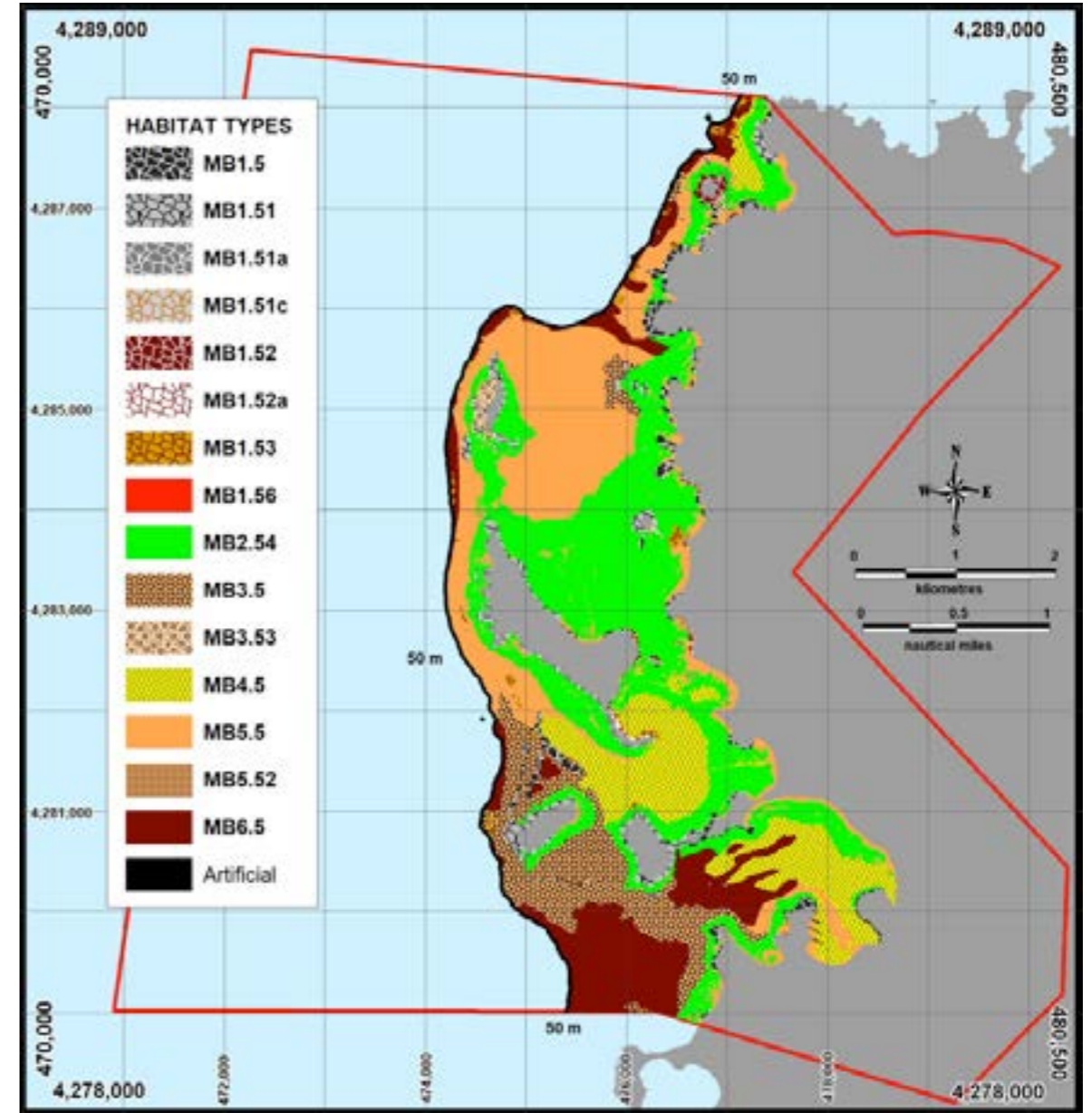
MB6.5 İnfra-littoral çamur sediman

Tablo 12

Habitat tipleri ve dağılımları

HABITAT TİPİ	A (km2)	%	Polygon N
MB1.5	0.451059	2.538	72
MB1.51	0.407043	2.291	55
MB1.51a	0.121125	0.682	6
MB1.51c	0.013745	0.077	1
MB1.52	0.068486	0.385	4
MB1.52a	0.018104	0.102	1
MB1.53	0.168097	0.946	33
MB1.56	0.000421	0.002	3
MB2.54	5.687530	32.009	46

HABITAT TİPİ	A (km2)	%	Polygon N
MB3.5	1.959030	11.025	14
MB3.53	0.102870	0.579	4
MB4.5	2.358929	13.276	30
MB5.5	4.180935	23.530	289
MB5.52	0.015284	0.086	4
MB6.5	2.211338	12.445	5
Yapay (iskele)	0.004806	0.027	4
Toplam	17,768800	100	571



Şekil 95

Habitat tiplerinin alansal dağılımı

8



8

FOÇA ÖÇKB İZLEME AĞI

Sıfır noktası durumu için tüm PoMS istasyonlarında yerinde ölçümler gerçekleştirilmiştir. PoMS istasyonlarını karakterize edecek kayıtlar olan işaretleyicilerin (beton bloklar) derinlikleri, işaretleyiciler arası açı, fotoğraf çubuğu – işaretleyici arası açı, metrekaredeki sürgün yoğunlukları, örtücülük yüzdeleri, gömülme/açılma ölçümü, yatay gövde yüzdesi ölçümleri **Tablo 13-16** arasında verilmiştir. PoMS istasyonlarını karakterize eden **Şekiller 96-99** arasında görülebilmektedir.

Her bir işaretleyicinin ön tarafından (sağdan ve soldan) çekilen tanımlayıcı fotoğraflar birleştirilerek izleme için tek bir fotoğraf haline getirilmiştir (**Şekil 100-103**). İşaretleyicinin 2 metre üzerinden de ilerideki zamanlarda sınırı izleme için kullanılacak olan tek bir fotoğraf çekilmiştir (**Şekil 104-107**).

PoMS istasyonlarının yeri **Şekil-18'**de gösterilmiştir. Bu istasyonların koordinatları aşağıdaki gibidir:

PM-01:

X (Boylam)= 474841.2

Y (Enlem)= 4282647.1

PM-02:

X (Boylam)= 475455.2

Y (Enlem)= 4280755.0

PM-03:

X (Boylam)= 476602.8

Y (Enlem)= 4285414.3

PM-04:

X (Boylam)= 477367.4

Y (Enlem)= 4287325.9

PM konumları hakkında daha ayrıntılı bilgi **Dijital Ek-I'**de verilmiştir.

Tablo 13
PM-01 PoMS istasyon ölçümleri.

Marker Number	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11
Depth (m)	5,2	5,4	5,5	5,6	5,7	5,7	5,7	5,3	5,5	5,6	5,5
Marker Plans (Orientations)											
Marker to Marker	B1->B2	B2->B3	B3->B4	B4->B5	B5->B6	B6->B7	B7->B8	B8->B9	B9->B10	B10->B11	B11->B10
Angle	150	140	90	140	130	110	40	60	90	120	300
Photo Stick to Photo Stick	P1->B1	P2->B2	P3->B3	P4->B4	P5->B5	P6->B6	P7->B7	P8->B8	P9->B9	P10->B10	P11->B11
Angle	205	270	170	205	225	200	155	100	190	175	220
Marker Number	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11
Cover (%)	100	70	90	95	95	80	45	70	40	85	95
Density (number of shoot/m ²)	408	483	517	575	483	517	517	583	475	483	333
Plagiotrophic Rhizome (%)	20%	29%	29%	19%	14%	10%	21%	14%	23%	19%	20%
Erosion/Burial (cm)	3	3	6	3	3	3	5	4	4	2	3
Substrate	coarse sand	coarse sand	coarse sand	coarse sand	coarse sand	coarse sand	coarse sand	coarse sand	coarse sand	coarse sand	coarse sand
Limit Type	Sharp limit										
Remarks											

Tablo 14
PM-02 PoMS istasyon ölçümleri.

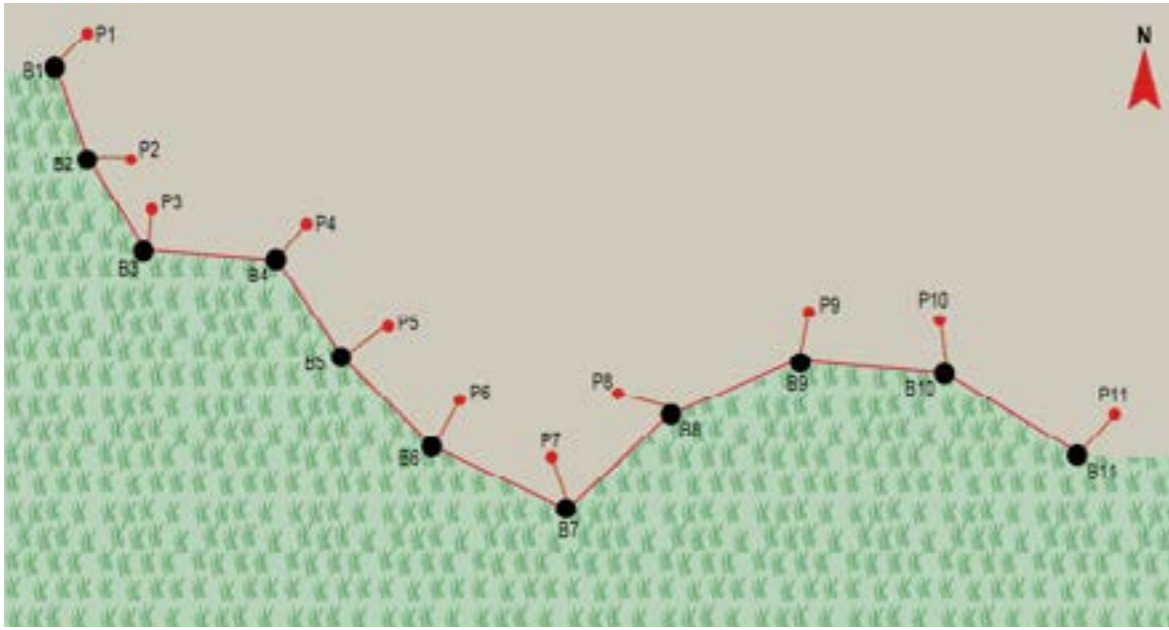
Marker Number	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11
Depth (m)	17,0	17,7	17,7	16,5	16,6	17,4	17,7	17,3	17,6	17,4	17,6
Marker Plans (Orientations)											
Marker to Marker	B1->B2	B2->B3	B3->B4	B4->B5	B5->B6	B6->B7	B7->B8	B8->B9	B9->B10	B10->B11	B11->B10
Angle	50	50	10	55	75	60	45	45	55	60	240
Photo Stick to Photo Stick	P1->B1	P2->B2	P3->B3	P4->B4	P5->B5	P6->B6	P7->B7	P8->B8	P9->B9	P10->B10	P11->B11
Angle	320	315	310	310	340	340	340	335	340	335	315
Marker Number	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11
Cover (%)	25%	15%	20%	30%	15%	15%	20%	20%	20%	15%	10%
Density (number of shoot/m ²)	167	142	158	267	1583	125	125	117	117	150	133
Plagiotrophic Rhizome (%)	55%	71%	68%	47%	26%	80%	33%	50%	50%	67%	56%
Erosion/Burial (cm)	2	-2	3	2	2	4	3	5	4	1	2
Substrate	Sand-mud	Sand-mud	Sand-mud	Sand-mud	Sand-mud	Sand-mud	Sand-mud	Sand-mud	Sand-mud	Sand-mud	Sand-mud
Limit Type	Sparse limit										
Remarks											

Tablo 15
PM-03 PoMS istasyon ölçümleri.

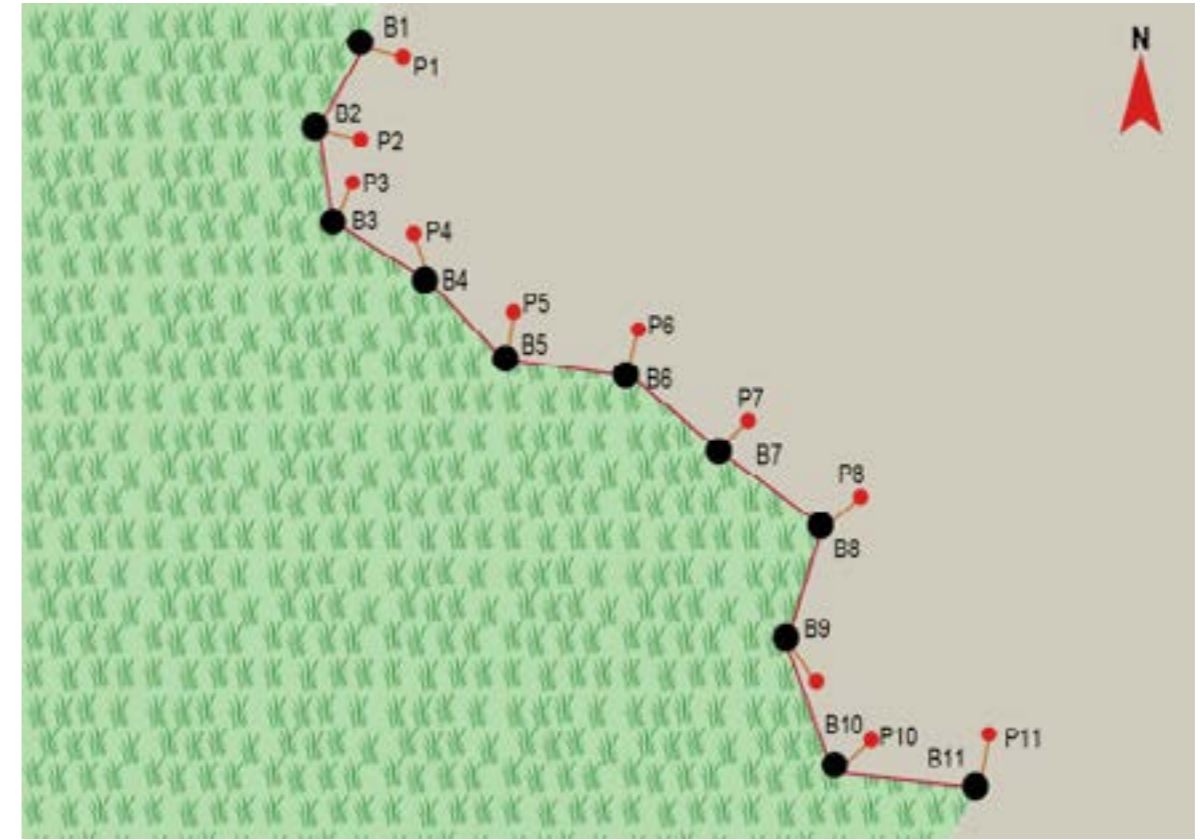
Marker Number	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11
Depth (m)	6,8	6,9	6,8	6,8	6,7	6,6	6,7	6,6	6,9	6,9	6,9
Marker Plans (Orientations)											
Marker to Marker	B1->B2	B2->B3	B3->B4	B4->B5	B5->B6	B6->B7	B7->B8	B8->B9	B9->B10	B10->B11	B11->B10
Angle	200	170	125	140	100	135	130	200	165	95	275
Photo Stick to Photo Stick	P1->B1	P2->B2	P3->B3	P4->B4	P5->B5	P6->B6	P7->B7	P8->B8	P9->B9	P10->B10	P11->B11
Angle	290	285	195	160	190	195	220	230	335	230	200
Marker Number	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11
Cover (%)	65%	95%	100%	95%	95%	90%	100%	95%	95%	95%	90%
Density (number of shoot/m ²)	375	458	342	550	417	375	425	408	342	325	383
Plagiotrophic Rhizome (%)	31%	31%	20%	20%	18%	20%	22%	20%	34%	18%	17%
Erosion/Burial (cm)	3	3	5	3	5	5	5	3	3	5	3
Substrate	coarse sand	coarse sand	coarse sand	coarse sand	coarse sand	coarse sand	coarse sand	coarse sand	coarse sand	coarse sand	coarse sand
Limit Type	Sharp limit										
Remarks											

Tablo 16
PM-04 PoMS istasyon ölçümleri.

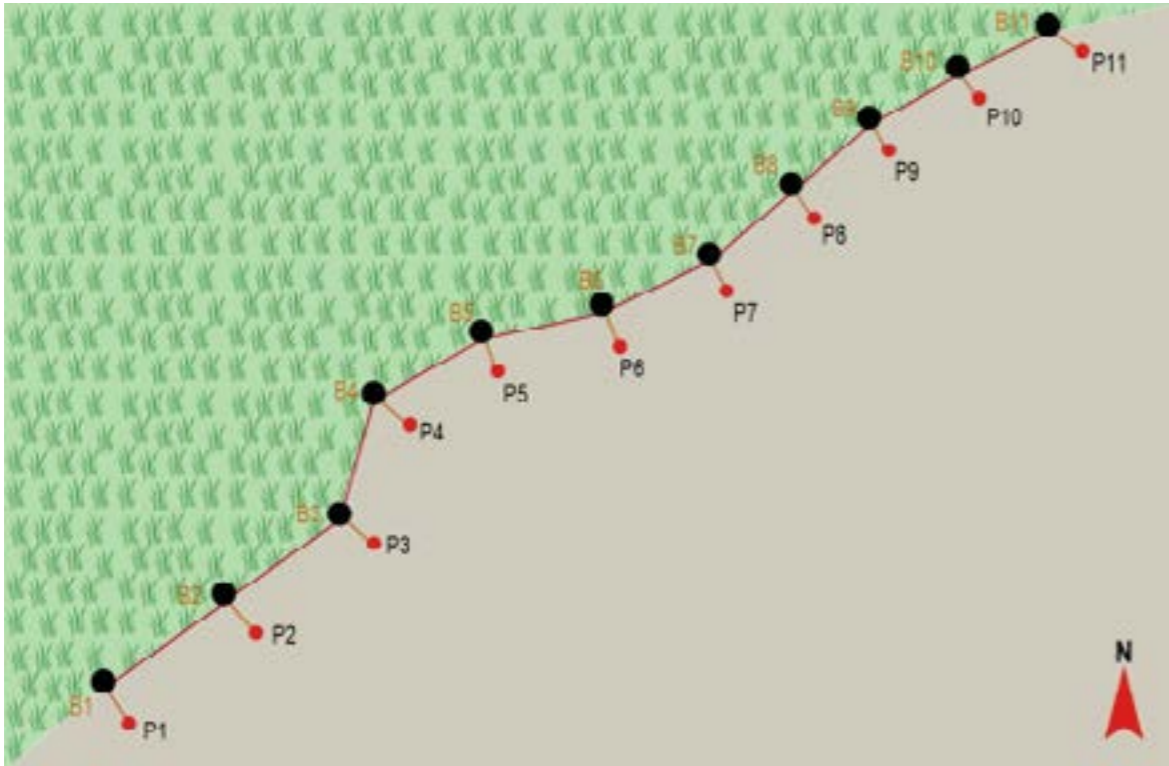
Marker Number	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11
Depth (m)	24,5	24,5	24,3	24,2	24,2	24,4	24,6	24,8	25,0	25,2	25,2
Marker Plans (Orientations)											
Marker to Marker	B1->B2	B2->B3	B3->B4	B4->B5	B5->B6	B6->B7	B7->B8	B8->B9	B9->B10	B10->B11	B11->B10
Angle	130	55	350	295	300	270	280	320	285	5	175
Photo Stick to Photo Stick	P1->B1	P2->B2	P3->B3	P4->B4	P5->B5	P6->B6	P7->B7	P8->B8	P9->B9	P10->B10	P11->B11
Angle	150	170	130	65	30	10	20	65	55	75	135
Marker Number	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11
Cover (%)	10%	30%	35%	25%	15%	40%	15%	15%	20%	15%	10%
Density (number of shoot/m ²)	67	83	117	92	75	125	50	50	92	75	67
Plagiotrophic Rhizome (%)	88%	90%	93%	91%	100%	73%	83%	83%	82%	100%	100%
Erosion/Burial (cm)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0	-0,5	-0,5	-0,5
Substrate	sand-mud	sand-mud	sand-mud	sand-mud	sand-mud	sand-mud	sand-mud	sand-mud	sand-mud	sand-mud	sand-mud
Limit Type	sparse										
Remarks											



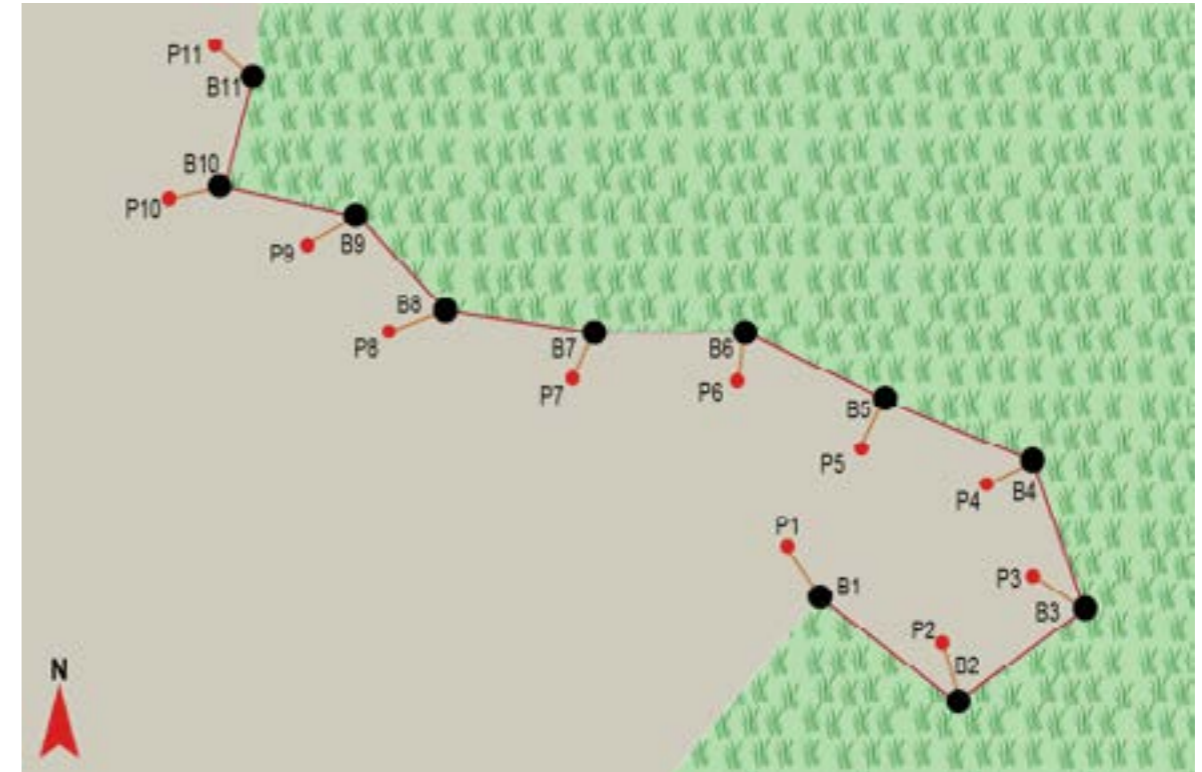
Şekil-96
PM-01 istasyonu PoMS yerleşimi



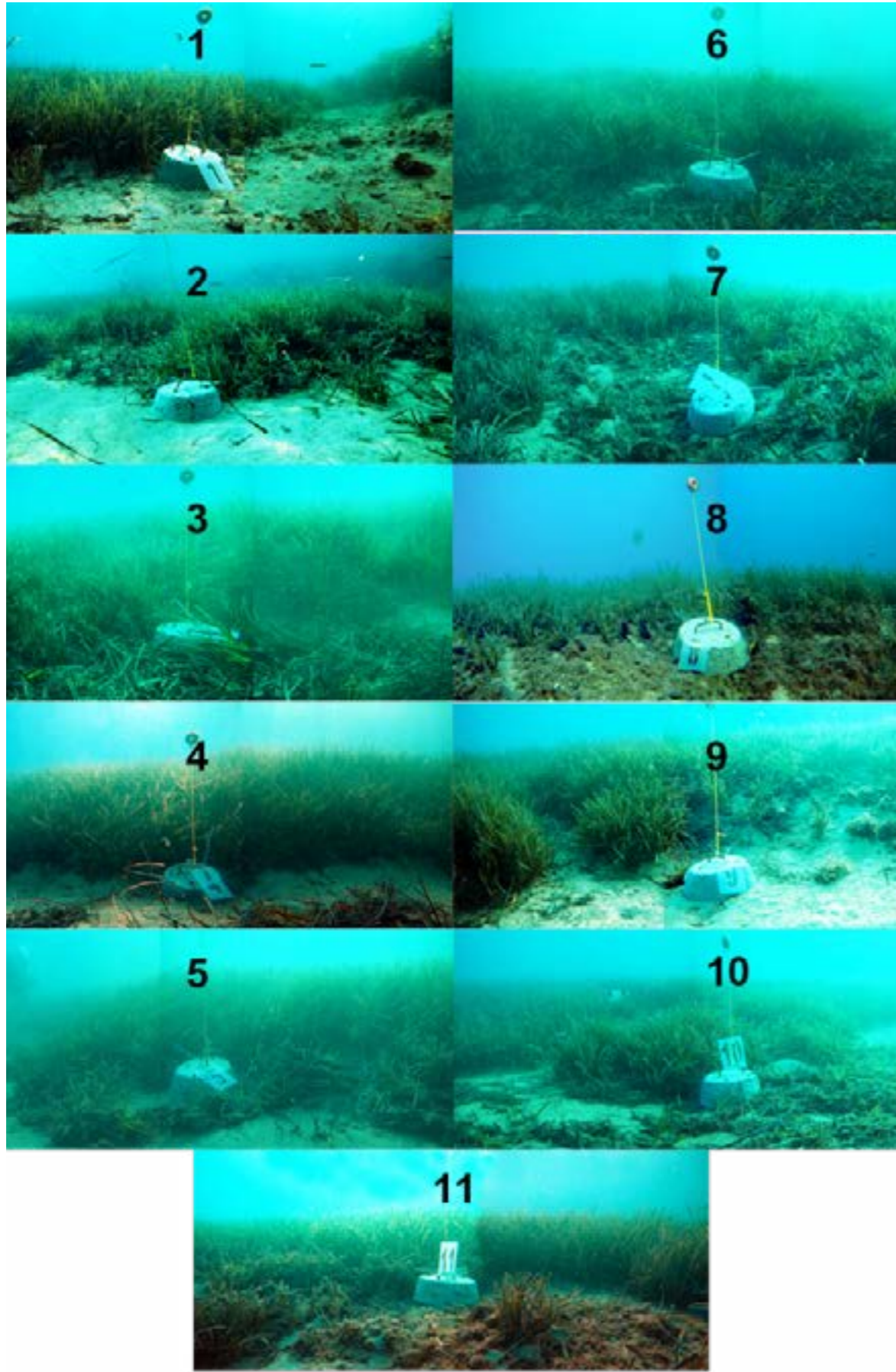
Şekil-98
PM-03 istasyonu PoMS yerleşimi



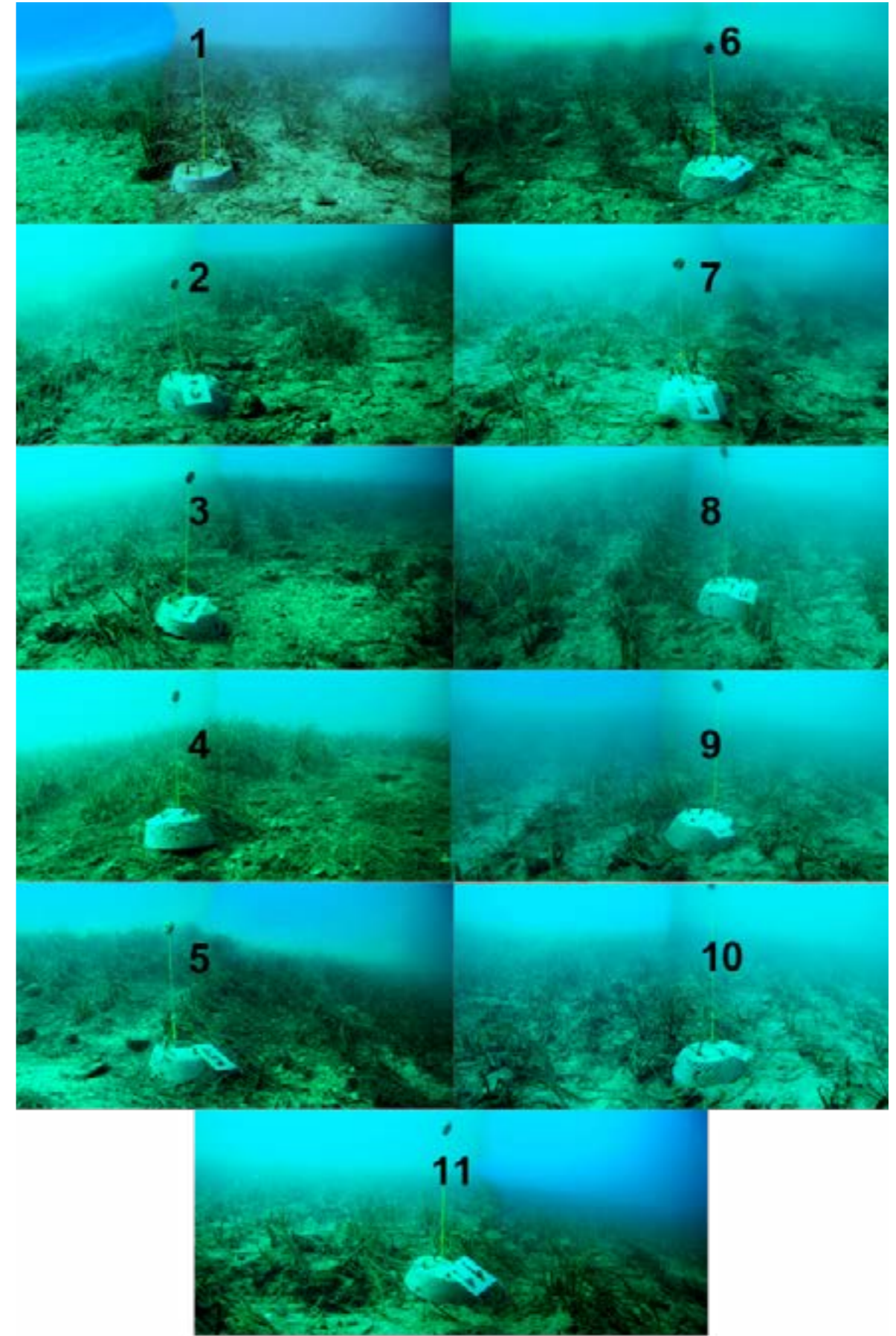
Şekil-97
PM-02 istasyonu PoMS yerleşimi



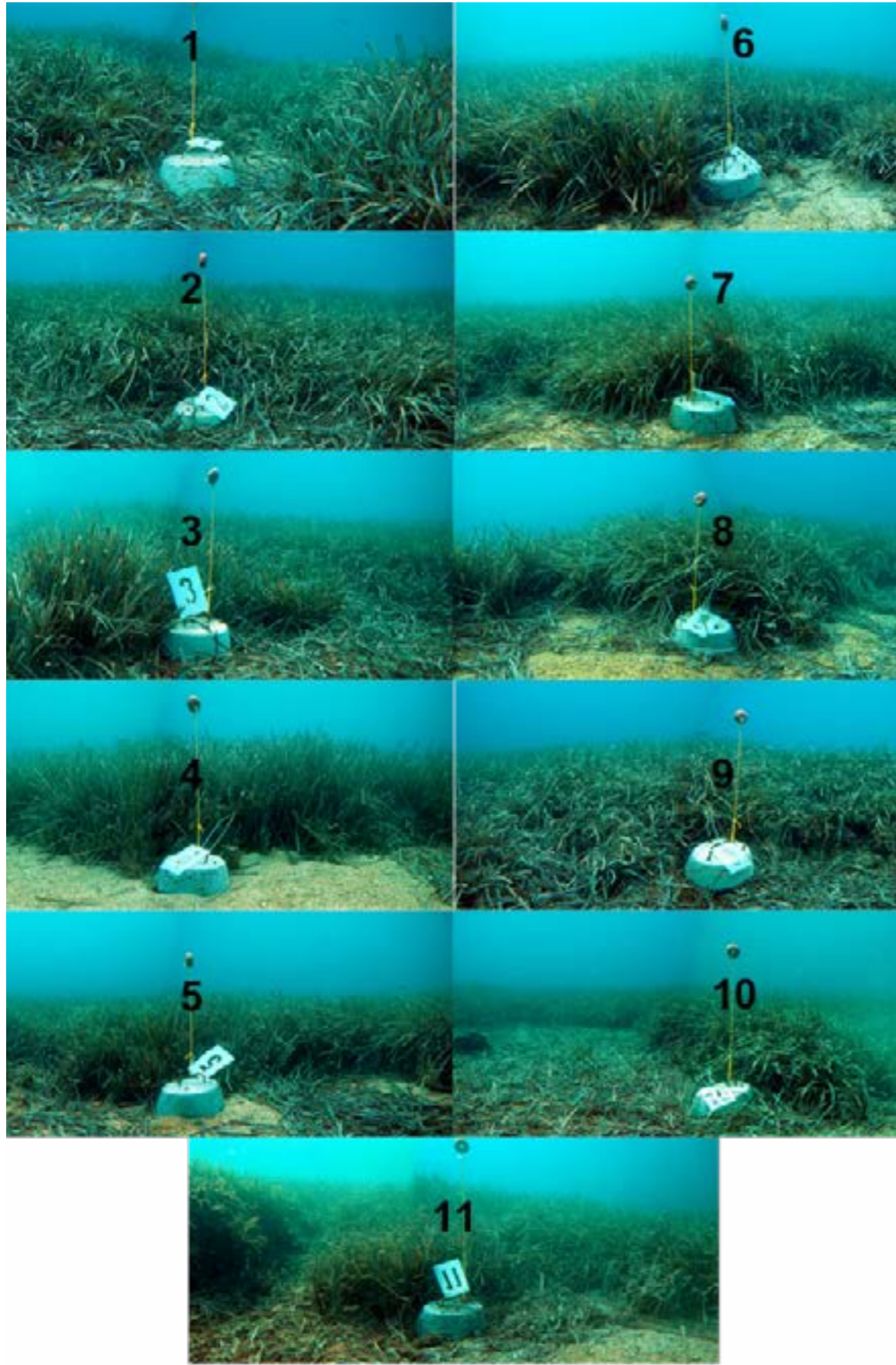
Şekil-99
PM-04 istasyonu PoMS yerleşimi



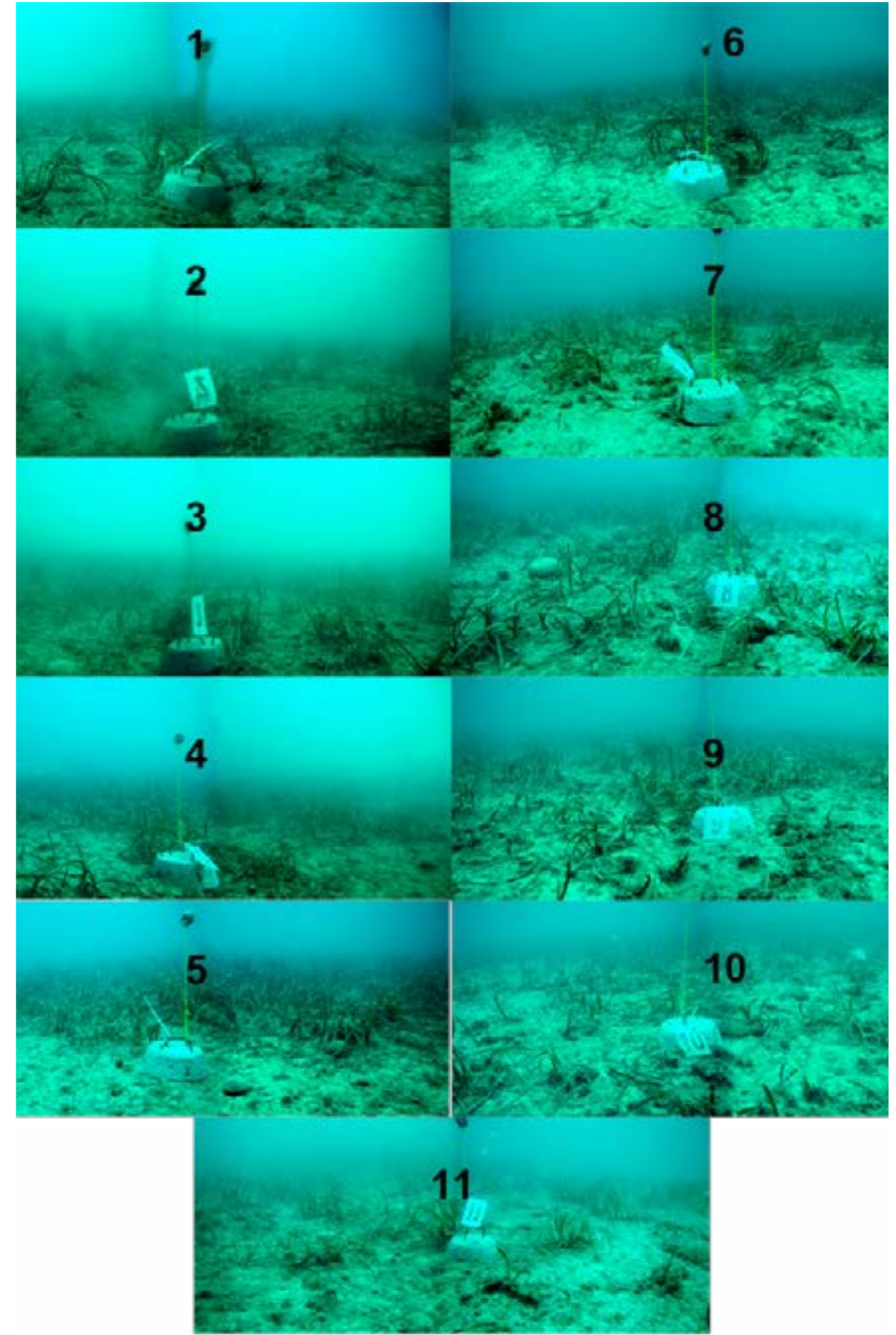
Şekil-100
PM-01 PoMS istasyonu işaretleyicilerinin önünden çekilip birleştirilmiş fotoğraflar



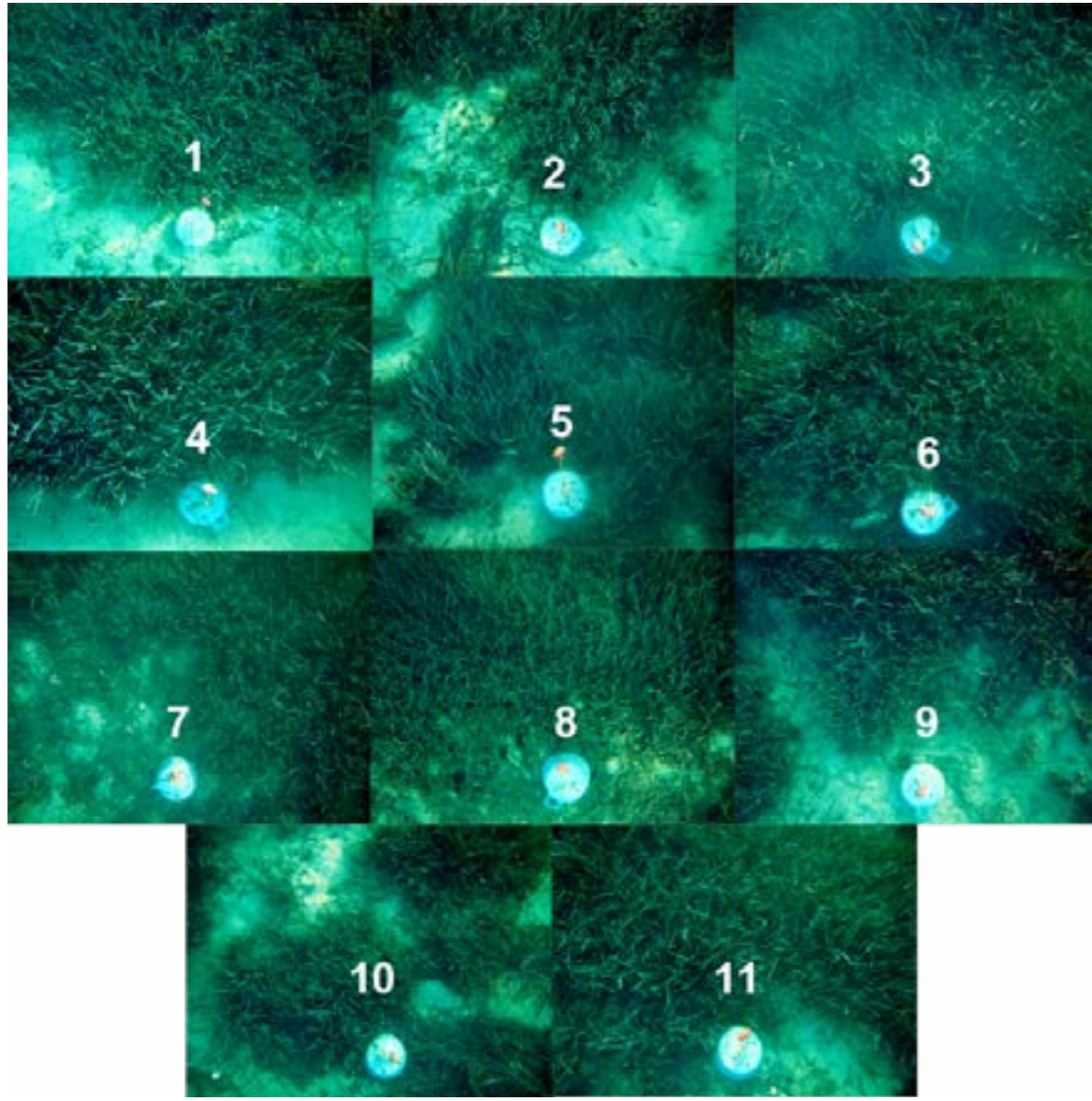
Şekil-101
PM-02 PoMS istasyonu işaretleyicilerinin önünden çekilip birleştirilmiş fotoğraflar



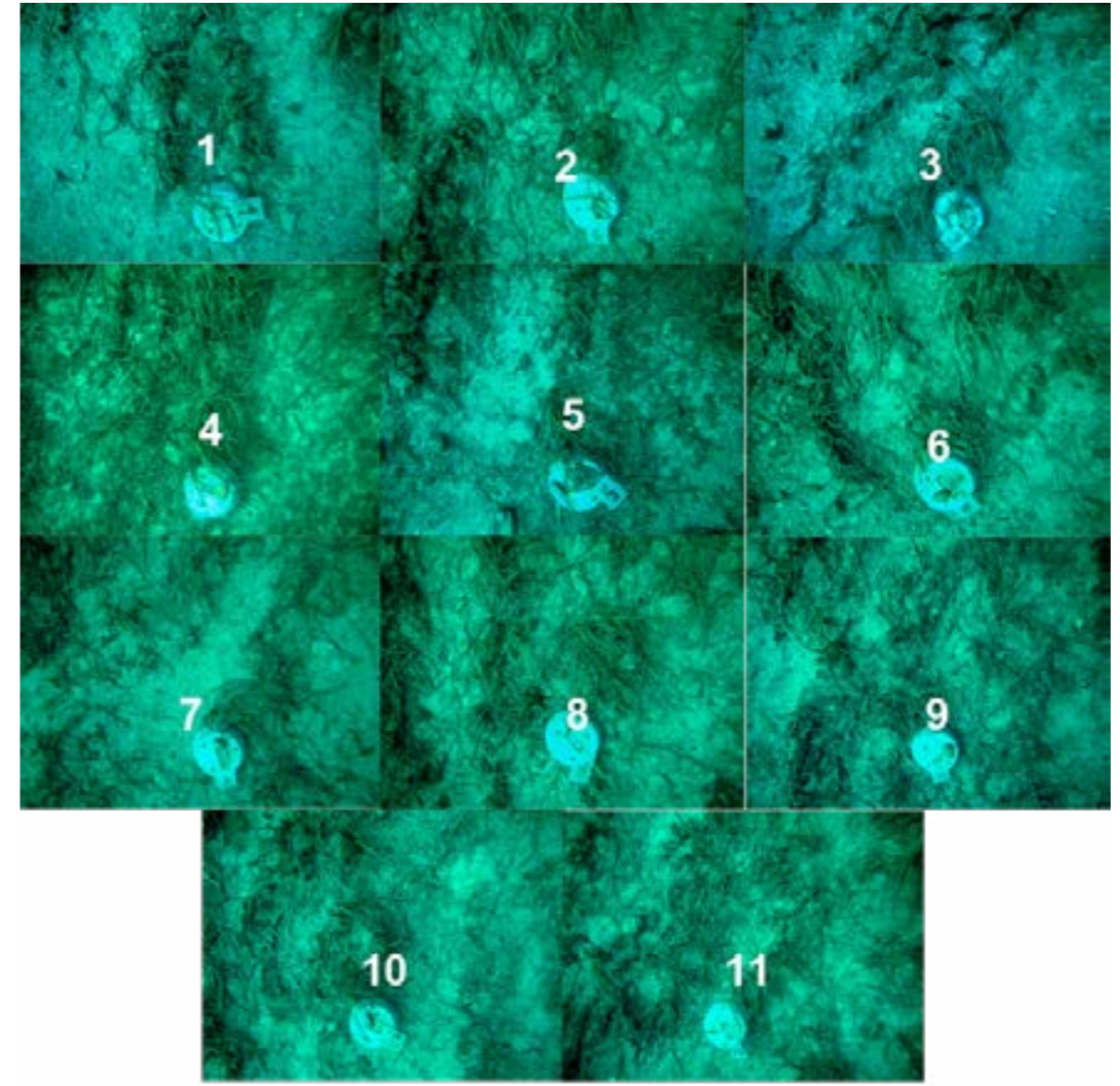
Şekil-102
PM-03 PoMS istasyonu işaretleyicilerinin önünden çekilip birleştirilmiş fotoğraflar



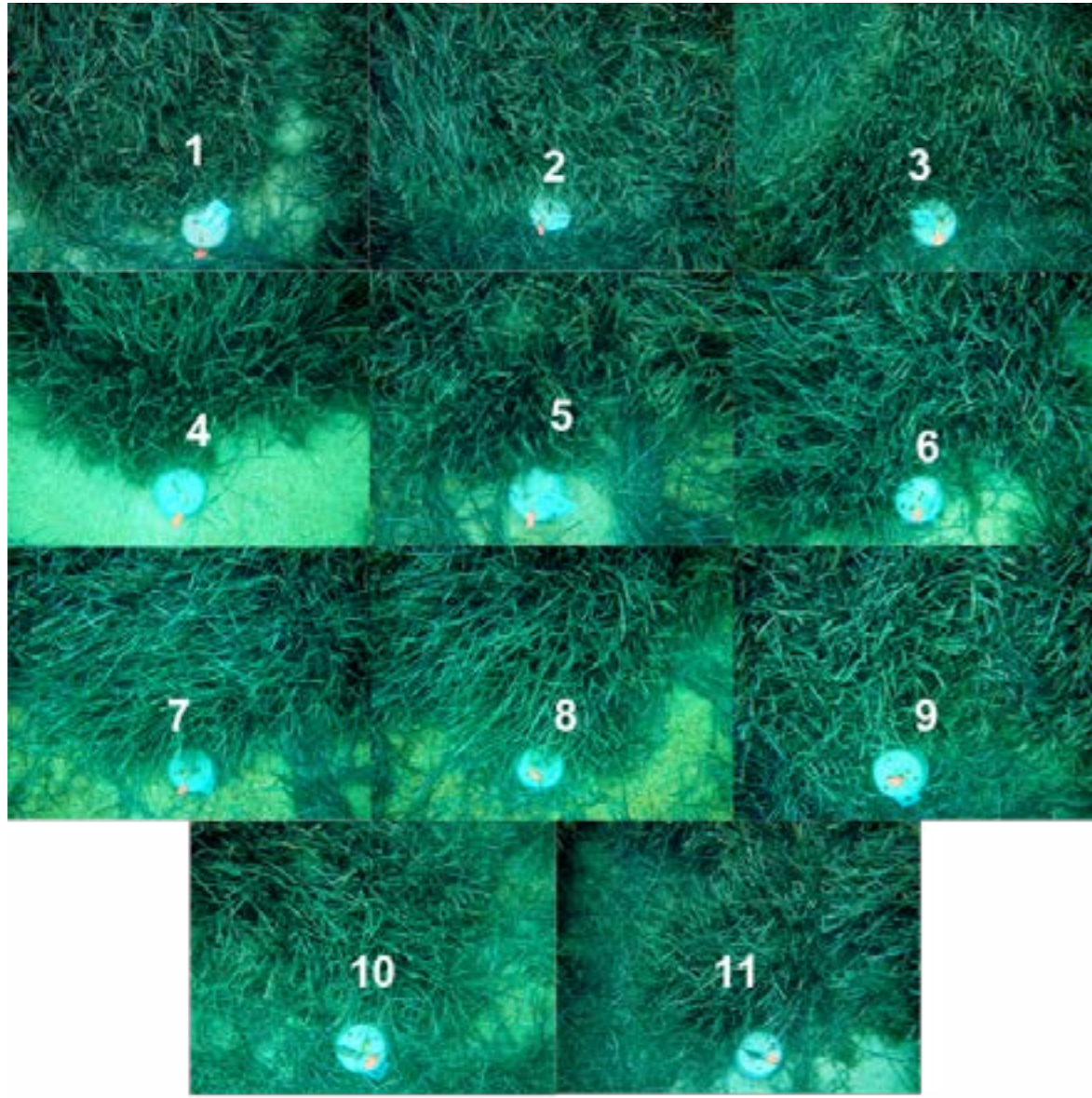
Şekil-103
PM-04 PoMS istasyonu işaretleyicilerinin önünden çekilip birleştirilmiş fotoğraflar



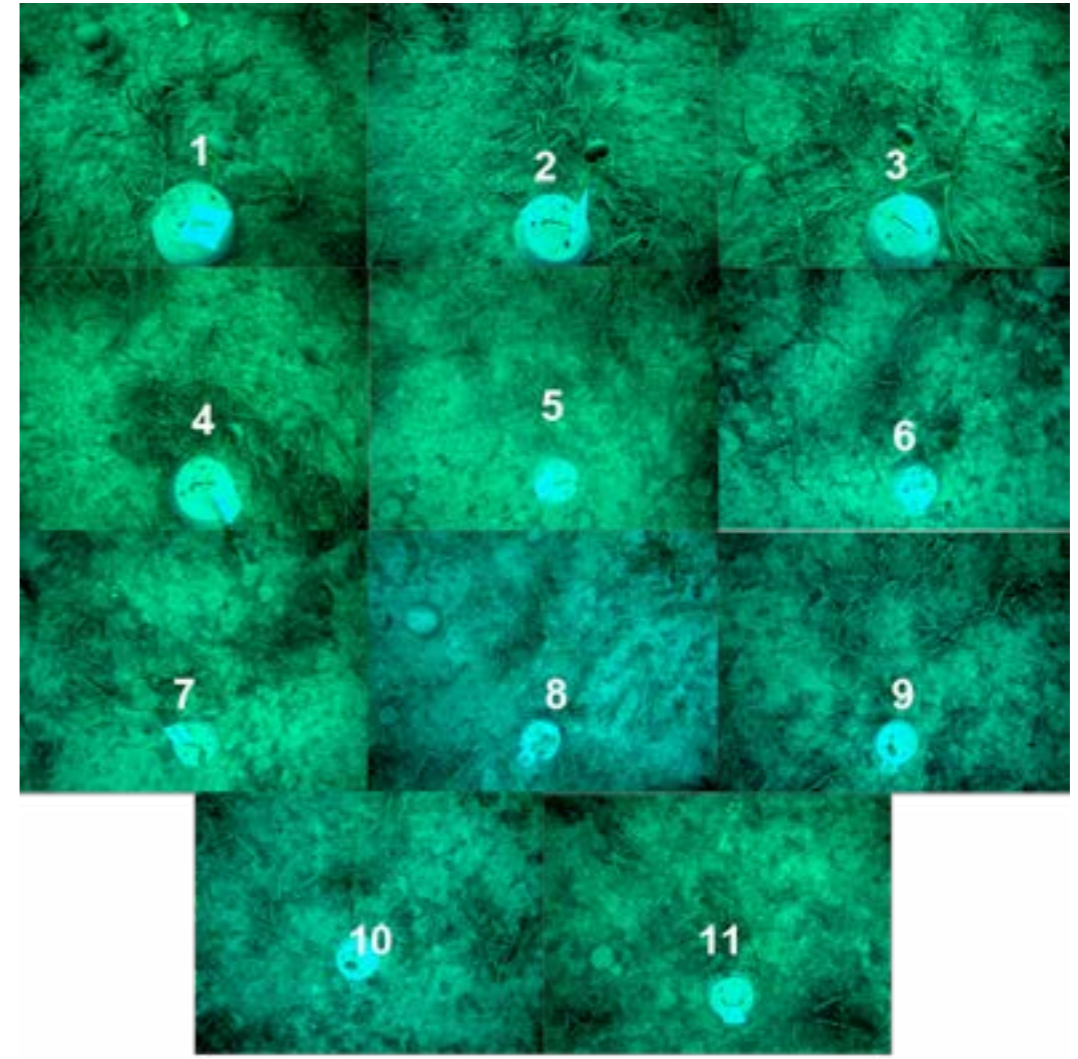
Şekil-104
PM-01 PoMS istasyonu işaretleyicilerinin üzerinden çekilmiş fotoğraflar



Şekil-105
PM-02 PoMS istasyonu işaretleyicilerinin üzerinden çekilmiş fotoğraflar



Şekil-106
PM-03 PoMS istasyonu işaretleyicilerinin üzerinden çekilmiş fotoğraflar



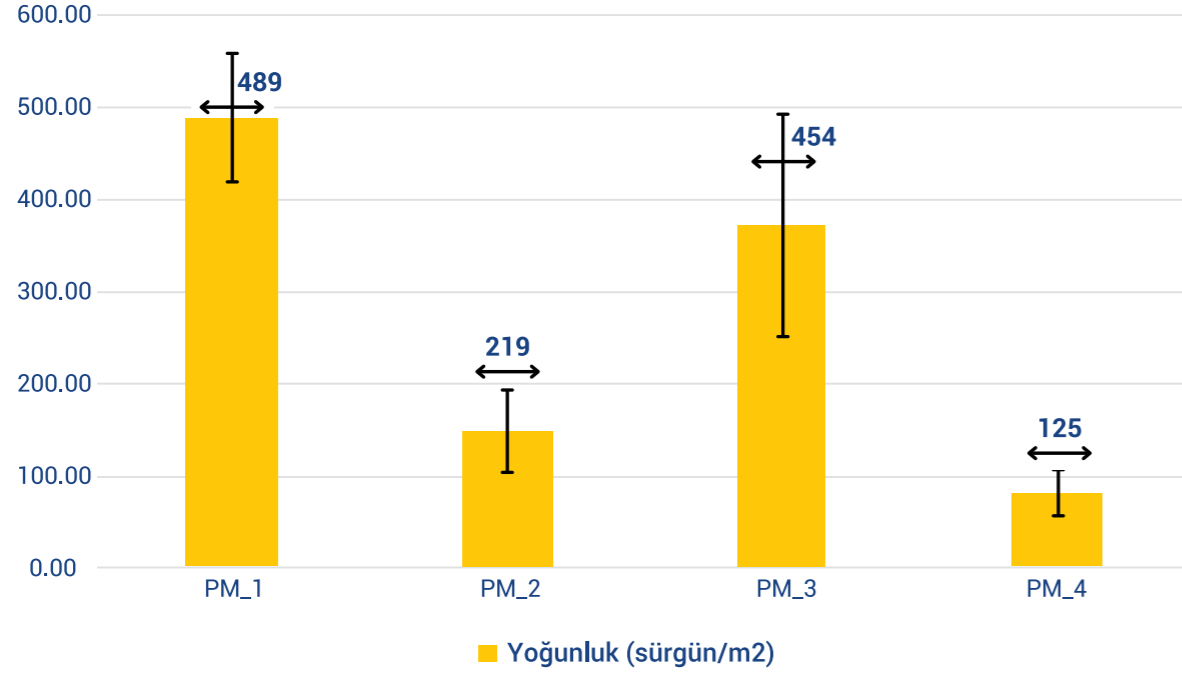
Şekil-107
PM-04 PoMS istasyonu işaretleyicilerinin üzerinden çekilmiş fotoğraflar

MedPosidonia 2011 (Ek V) protokol kriterlerine göre, PM2 ve PM4 istasyonları alt sınır istasyonlarıdır. Bu iki istasyonun alt sınır derinlikleri sırasıyla 17,3 m ve 24,6 m'dir (Tablo-17). İki istasyon kriterlere göre kötü durumda görünmektedir. Bu iki istasyonun alt limit tipi; PM2 Keskin C ve PM4 Seyrek şeklindedir. Sürgün yoğunlukları kötü durumdadır (Şekil-108). Alt sınır istasyonlarında yatay gövde yüzdeleri yüksek görünmektedir (Şekil-109). İki derin çayırın örtücülük oranı (%) (PM2; %18,6; PM4, %20,9) orta durumdadır (Şekil-110). Üst sınır istasyonların (siğ) yoğunluk durumları zayıf olarak tespit edilmiştir.

Tablo 17
P. oceanica izleme istasyonlarında Kasım 2019 tarihinde ölçülen ortalama değerler

	PM1	PM2	PM3	PM4
Derinlik (m)	5.5±0.17	17.3±0.44	6.8±0.12	24.6±0.37
Yoğunluk (m ² /sürgün)	488.6±70.4	147.7±44.1	400.0±63.9	81.1±24.18
Örtücülük (%)	78.6±0.20	18.6±0.06	92.3±0.03	20.9±0.10
Yatay Gövde (%)	19.7±0.06	53.8±0.16	22.7±0.6	88.8±0.09

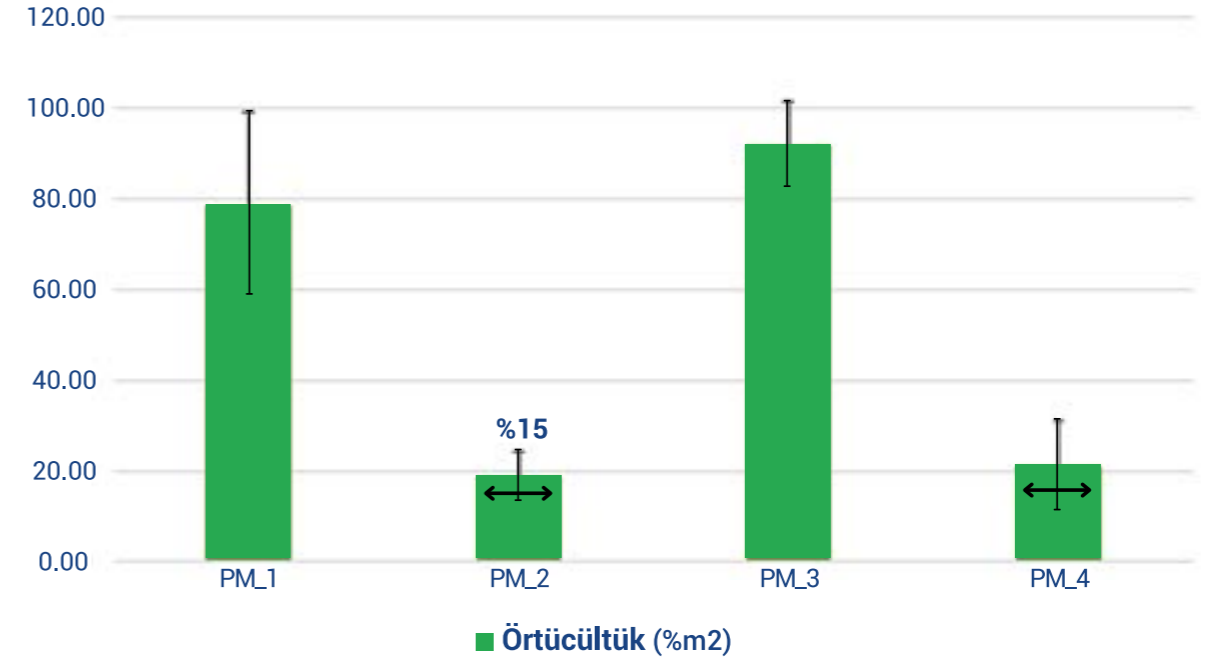
İstasyon Ölçümleri



Şekil-108

Çalışma alanındaki PoMS istasyonlarındaki yoğunluk (Kırmızı oklar orta durumu göstermektedir)

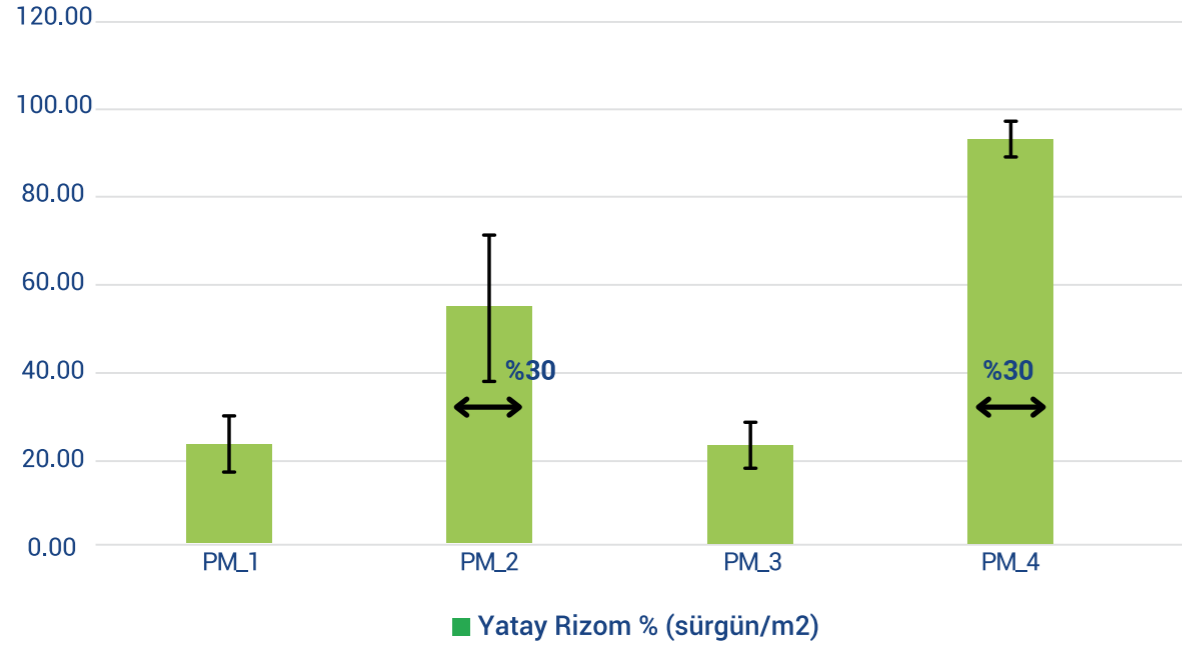
İstasyon Ölçümleri



Şekil-110

Çalışma alanındaki PoMS istasyonlarında, derin sınırdaki örtücülük oranı (yeşil oklar orta durumu göstermektedir)

İstasyon Ölçümleri



Şekil-109

Çalışma alanındaki PoMS istasyonlarında, derin sınırdaki yatay gövde oranı (lacivert oklar orta durumu göstermektedir)

Bitkinin biyometrik parametrelerini gösteren fenolojik analiz sonuçları Tablo 18-21'de verilmektedir. Her bir yaprak için ölçülen biyometrik parametreler (yaprak sayısı, toplam uzunluk, genişlik) Şekil 111-113'te görülmektedir. Bu değişik parametrelerden her bir sığun için yaprak alan indeksi (LAI) hesaplanmıştır (Şekil 114). Ayrıca bunlardan uçlarını kaybetmiş yaprakları (kırılma veya yenilme nedeniyle) ifade eden Coefficient A hesaplanmıştır (Şekil 115).

Tablo 18

Kasım 2019 tarihinde PM1 istasyonunda ölçülen *P. oceanica*'nın fenolojik parametreleri (ortalama +95% CI)

	Yetişkin	Genç	Toplam (Yet.+Genç)
Sığundeki ortalama yaprak sayısı-1	2.6±0.8	2.9±0.6	5.4±1.0
Ortalama yaprak uzunluğu (mm.)	284.7±57.0	196.3±56.9	240.5±71.8
Ortalama yaprak genişliği (mm.)	8.4±0.6	8.1±0.5	8.3±0.6
Weighting A (% Sığun-1)	%98.3±7.5	%22.1±25.4	%58.5±14.6
Yaprak indeksi (cm ² /sığun)	61.5±26.0	46.9±20.2	108.4±38.3
Yaprak Alan İndeksi LAI (m ²)	3.0±1.3	2.3±1.0	5.3±1.9

Tablo 19

Kasım 2019 tarihinde PM2 istasyonunda ölçülen *P. oceanica*'nın fenolojik parametreleri (ortalama +95% CI)

	Yetişkin	Genç	Toplam (Yet.+Genç)
Sürgündeki ortalama yaprak sayısı-1	2.5±0.5	2.3±0.5	4.8±0.7
Ortalama yaprak uzunluğu (mm.)	448.2±69.1	204.2±40.0	326.2±135.5
Ortalama yaprak genişliği (mm.)	8.6±0.5	8.4±0.7	8.5±0.6
Weighting A (% Sürgün-1)	%64.2±36.4	%4.2±13.1	%36.0±18.6
Yaprak indeksi (cm2/sürgün)	97.0±29.4	39.1±9.6	136.1±30.0
Yaprak Alan İndeksi LAI (m2)	1.4±0.4	0.6±0.1	2.0±0.4

Tablo 20

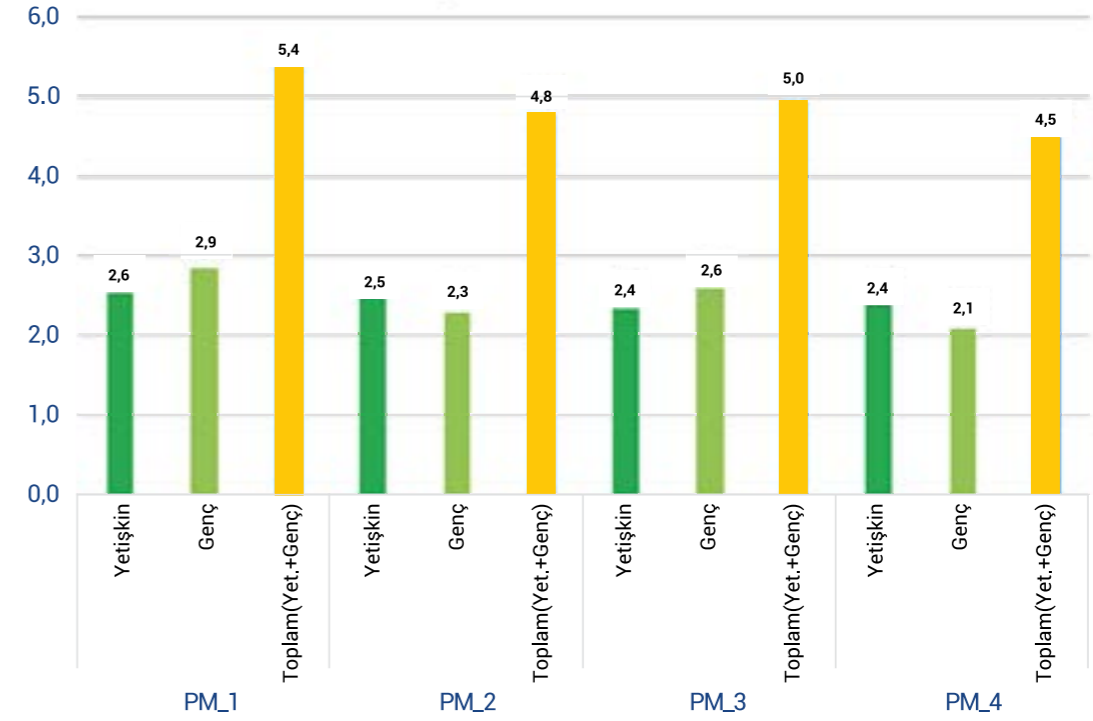
Kasım 2019 tarihinde PM3 istasyonunda ölçülen *P. oceanica*'nın fenolojik parametreleri (ortalama +95% CI)

	Yetişkin	Genç	Toplam (Yet.+Genç)
Sürgündeki ortalama yaprak sayısı-1	2.4±0.7	2.6±0.5	5.0±0.9
Ortalama yaprak uzunluğu (mm.)	414.9±60.3	206.1±51.5	310.5±119.4
Ortalama yaprak genişliği (mm.)	9.1±0.7	8.8±0.7	8.9±0.7
Weighting A (% Sürgün-1)	%60.0±29.8	%8.3±17.5	%31.4±16.1
Yaprak indeksi (cm2/sürgün)	92.6±41.7	48.2±19.1	140.8±51.2
Yaprak Alan İndeksi LAI (m2)	3.7±1.7	1.9±0.8	5.6±2.0

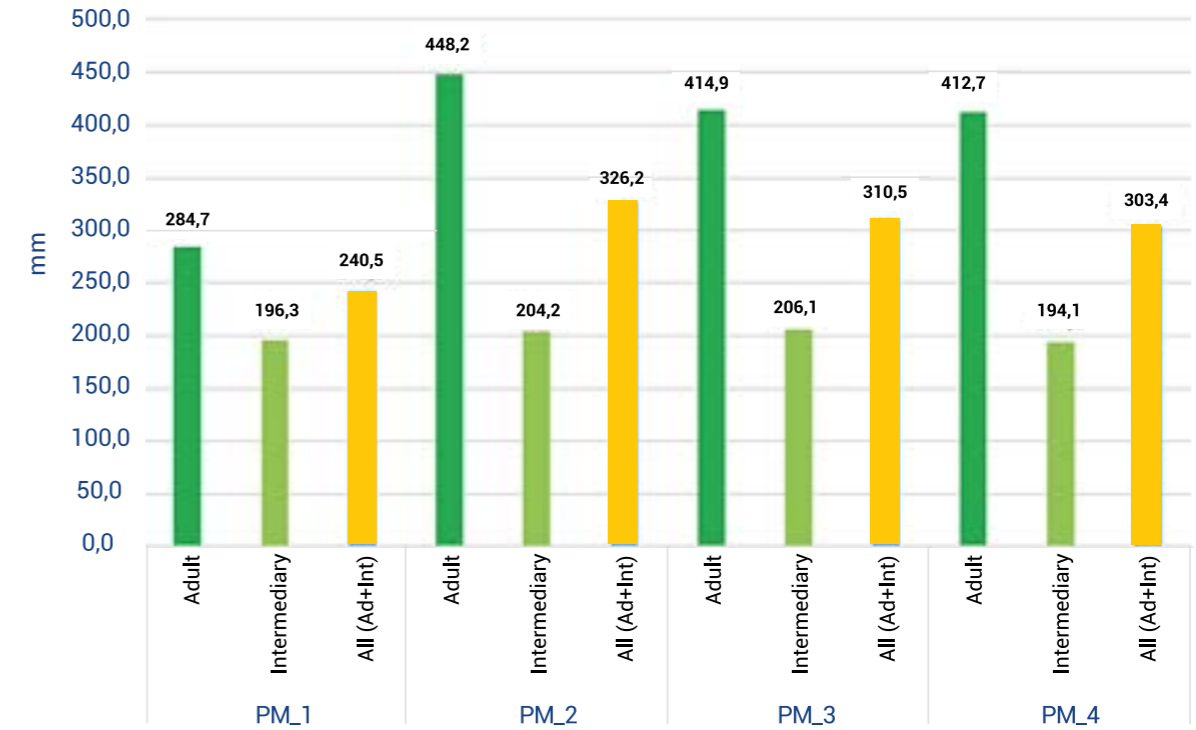
Tablo 21

Kasım 2019 tarihinde PM4 istasyonunda ölçülen *P. oceanica*'nın fenolojik parametreleri (ortalama +95% CI)

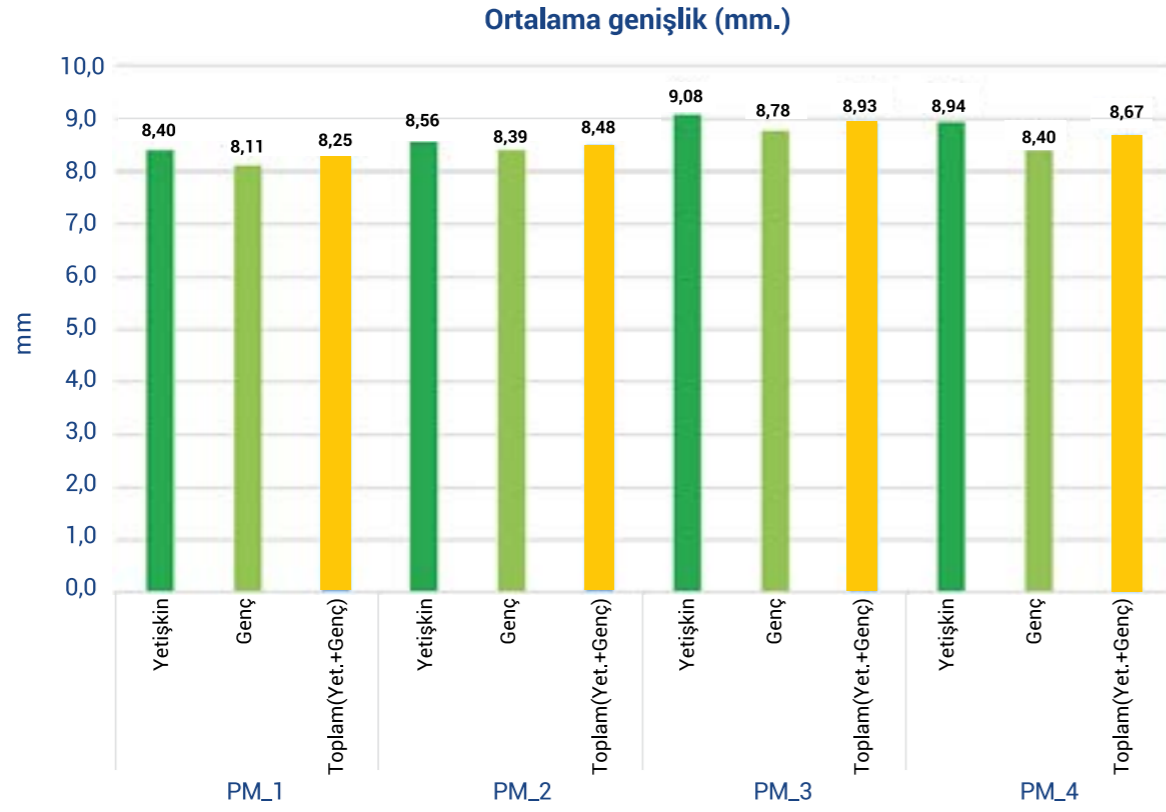
	Yetişkin	Genç	Toplam (Yet.+Genç)
Sürgündeki ortalama yaprak sayısı-1	2.4±0.5	2.1±0.6	4.5±0.8
Ortalama yaprak uzunluğu (mm.)	412.7±111.7	194.1±57.2	303.4±141.1
Ortalama yaprak genişliği (mm.)	8.9±0.8	8.4±0.9	8.7±0.9
Weighting A (% Sürgün-1)	%58.3±32.7	%8.3±17.5	%34.8±20.6
Yaprak indeksi (cm2/sürgün)	92.2±38.9	37.3±19.3	129.5±48.5
Yaprak Alan İndeksi LAI (m2)	0.7±0.3	0.3±0.2	1.0±0.4

Sürgündeki ortalama yaprak sayısı - 1**Şekil-111**

Kasım 2019 tarihinde PoMS istasyonlarındaki her bir sürgündeki ortalama yaprak sayıları

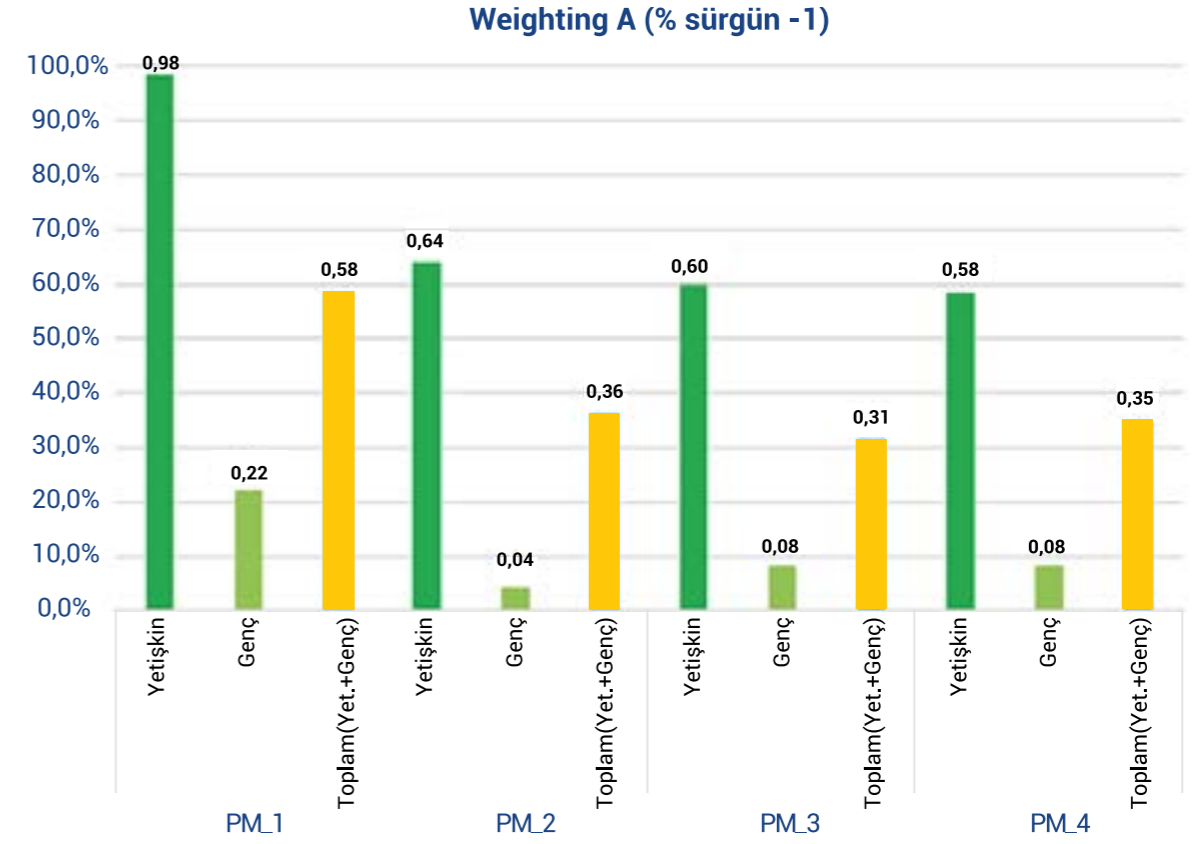
Average length (mm.)**Şekil-112**

Kasım 2019 tarihinde PoMS istasyonlarındaki her bir sürgündeki ortalama yaprak uzunluğu



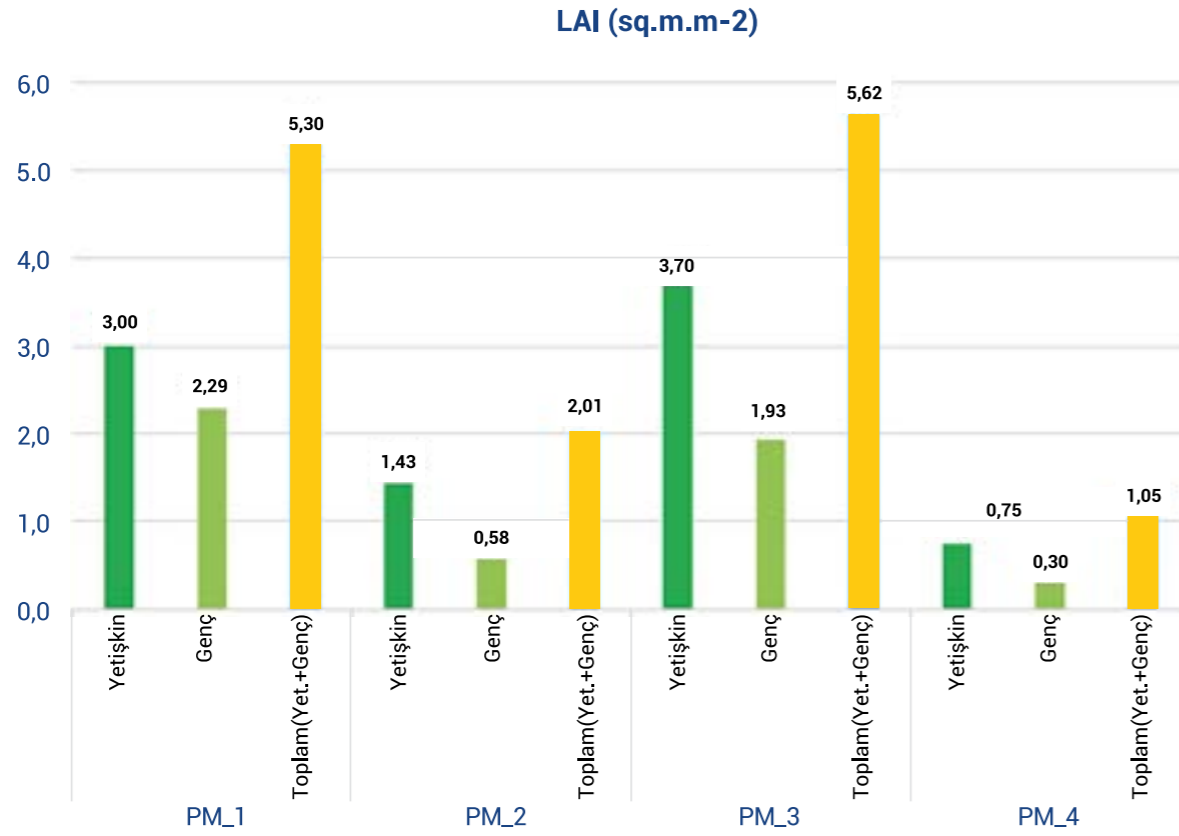
Şekil-113

Kasım 2019 tarihinde PoMS istasyonlarındaki her bir sürgündeki ortalama yaprak genişliği



Şekil-115

Kasım 2019 tarihinde PoMS istasyonlarındaki her bir sürgündeki ortalama Coefficient A

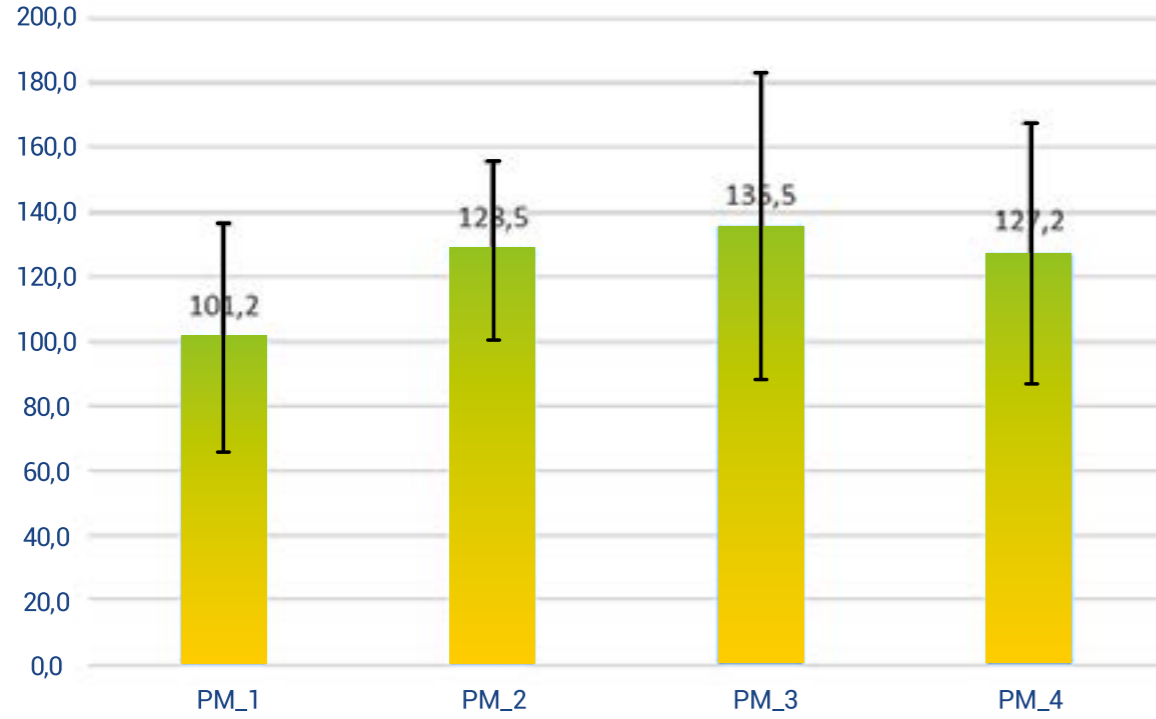


Şekil-114

Kasım 2019 tarihinde PoMS istasyonlarındaki her bir sürgündeki yaprak alan indeksi (LAI)

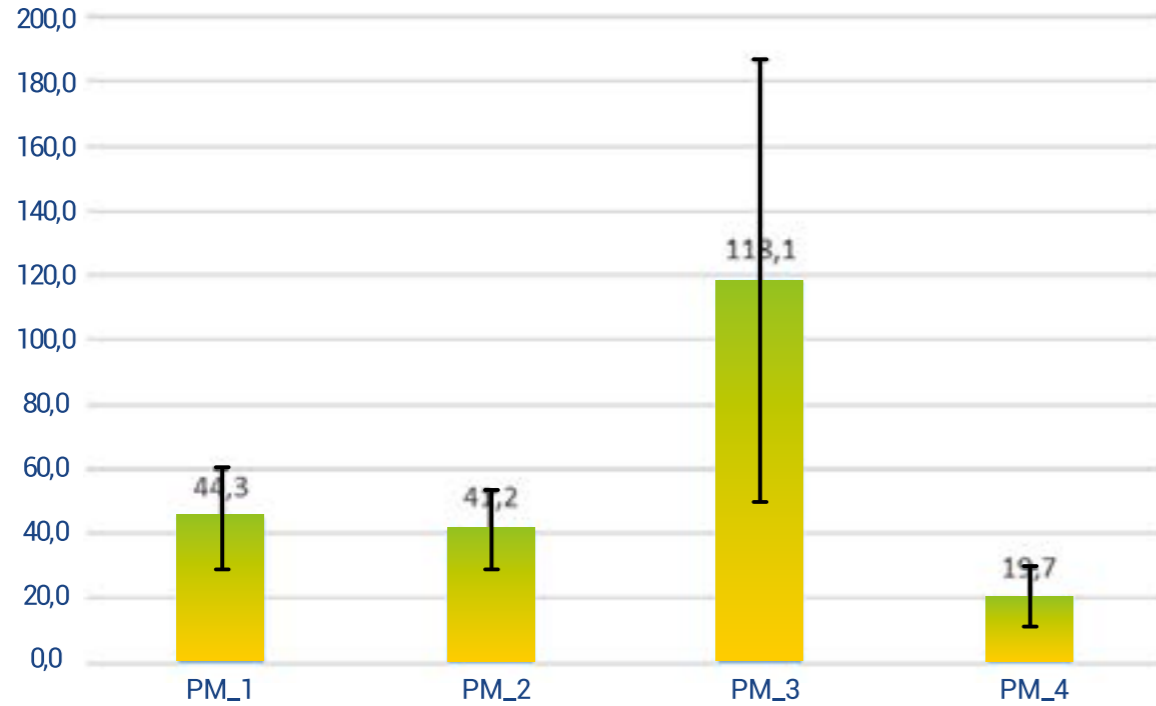
Yaprak yüzey alanı ve epifitik örtücülük, fotosentez yapma yeteneği ile ilişkilidir. Yaprak yüzey alanının değişimi ve yaprak yüzey alanının epifitik organizmalarca kaplanması çayırların hayatta kalma davranışlarını gösterecektir. Artan epifitik yükler, deniz çayırı yaprakları üzerinde gölgeleme etkisine neden olabilir ve buna bağlı olarak fotosentez oranı % 65'e kadar düşürebilir (Sand Jensen 1977; Tomasko ve Lapointe 1991; Walker ve McComb 1992; Tomasko ve diğerleri 1996; Frankovich ve Fourqurean 1997; Ralph ve Gademann 1999; Touchette 2000). Yüksek besin ve / veya organik madde seviyeleri fazla miktarda epifitik biyokütleye neden olur. Epifit biyokütlesi, çevre kalitesi ile ilgili bilgi sağlayabilir ve doğal veya yapay deşarjların, su ürünleri tesislerinin, nehir ağızlarının etki aralığının değerlendirilmesini kolaylaştırır (Boudouresque ve ark. 2007). Bununla birlikte, mevsimsel değişimleri nedeniyle, karşılaştırmalar yılın aynı döneminde yapılan ölçümlerle sınırlandırılmalıdır (Pergent-Martini ve ark. 1999). Bu çalışmada, yaprak yüzey alanı ve epifit yoğunluğu değerleri alt sınır ve derinlik arasındaki ilişkiyi göstermektedir. İstasyonda PM2 ve PM4 yaprak yüzey alanı değerleri çok yakın ancak epifitik örtü PM2'de alt sınır derinliğinde daha fazla etkilenmektedir (Şekil-116). Bu durumun nedeni PM2 istasyonuna yakın olan atık su arıtma tesisinin deşarjı olabilir. Yüksek besin yükleri yapraklarda epifitik örtücülüğe neden olmuştur (Borum 1985; Silberstein ve ark. 1986; Neckles ve ark. 1994; Balata ve ark. 2008). Epifitler ve su sütunundaki besin yükleri nedeniyle yaprak yüzey alanı değerleri çok yakın olmasına rağmen ulaşabildiği alt sınır derinliğini etkilemektedir. Özellikle PM2 istasyonunda, alt sınır derinliğinde besleyici elementler nedeniyle artan epifitlerin sınırlayıcı rolü olabilir (Şekil-117).

Yaprak yüzey alanı(cm2/sürgün)



Şekil-116
Kasım 2019 tarihinde PoMS istasyonlarındaki her bir sürgündeki ortalama yaprak yüzey alanı

Yaprak yüzey alanı(cm2/sürgün)

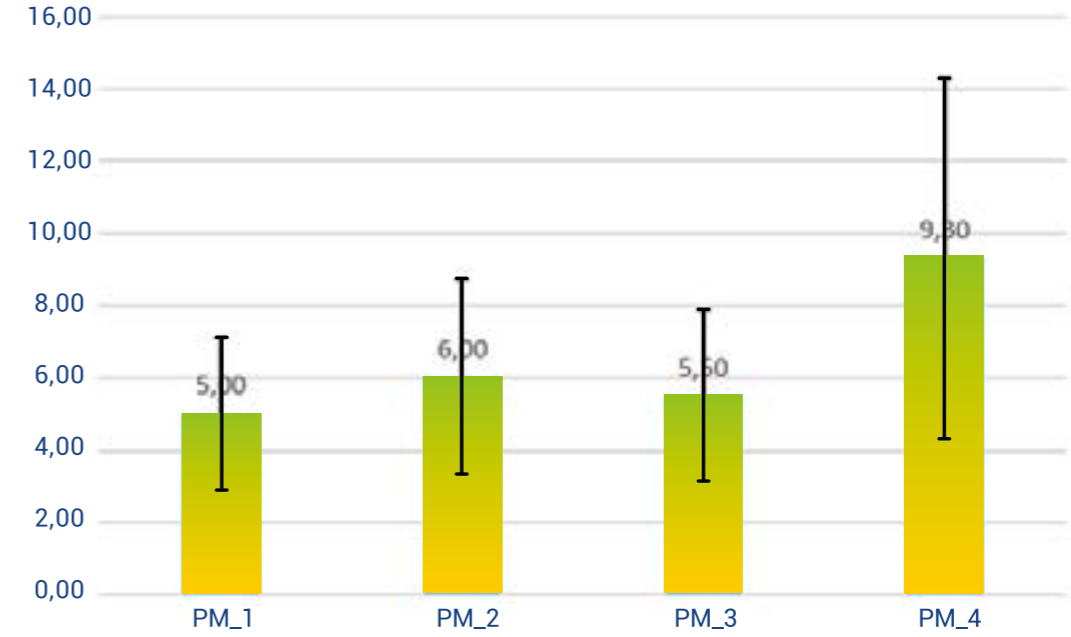


Şekil-117
Kasım 2019 tarihinde PoMS istasyonlarındaki her bir sürgündeki ortalama yaprak yüzey alanı

Lepidochronolojik analiz için, izleme istasyonlarında alt sınırın arkasındaki rizomların döngü başına kın sayısı ve büyüme hızı Şekil 118-121'te verilmiştir.

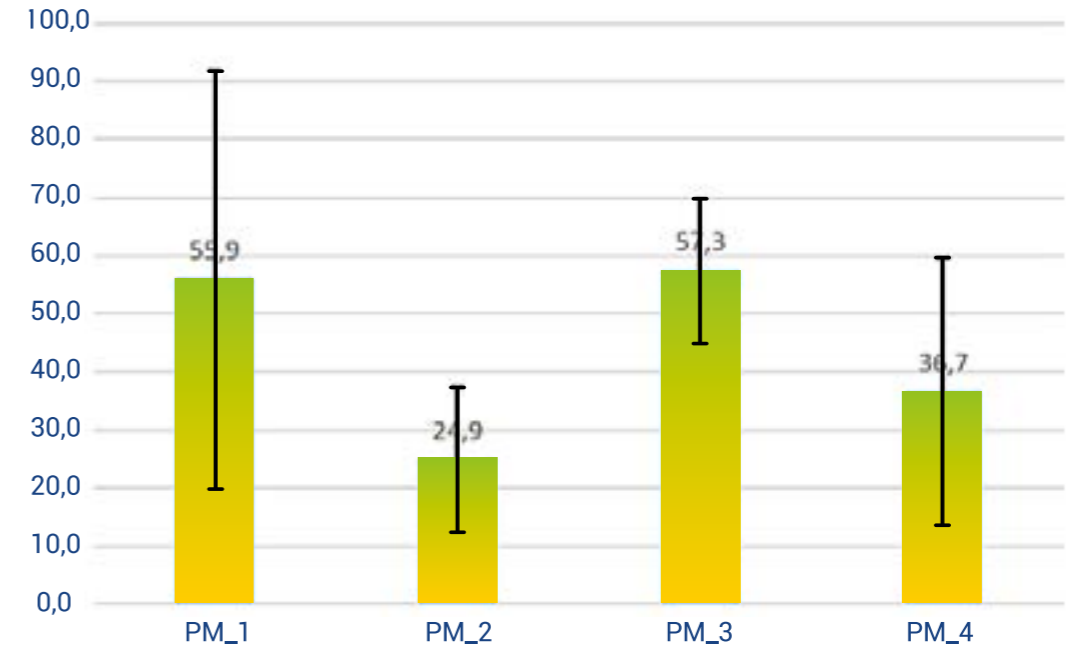
Dikey büyüyen rizomlarda, rizom başına ortalama 6.4 ± 1.7 döngü ile 2.0 ila 19,0 arasında değişen bir dizi yıllık döngü kaydedildi. Bir döngüde sürgünlerin (kuru ağırlık) ortalama rizom üretimi $43.7 \pm 13,6$ mg (sürgün-1 / yıl-1)'dir. Tüm istasyonlar için ortalama rizom uzunluğu 6.05 ± 1.8 mm'dir. Bir sürgünün yılda ürettiği ortalama yaprak sayısı 8.06 ± 0.49 'dur.

Sürgün döngüsü



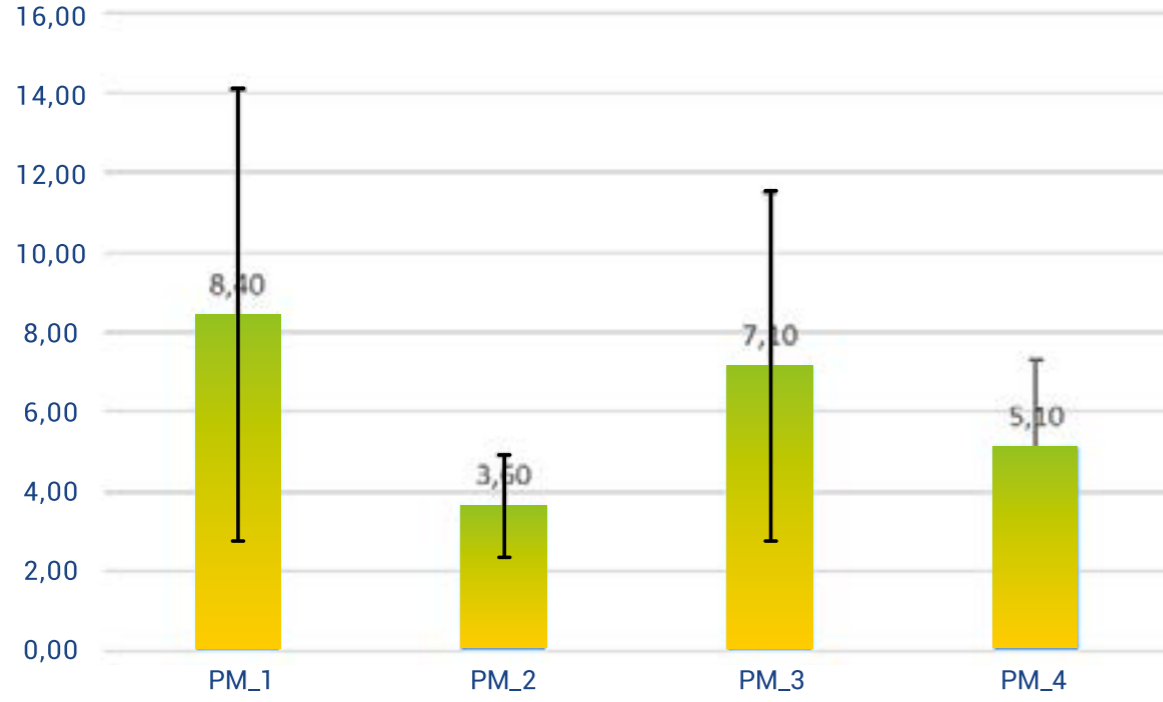
Şekil-118
PoM istasyonlarının ortalama yıllık döngüleri

Verim (mg.sürgün-1.yıl-1)



Şekil-119
PoM istasyonlarının her bir döngüdeki ortalama rizom üretimi (kuru ağırlık)

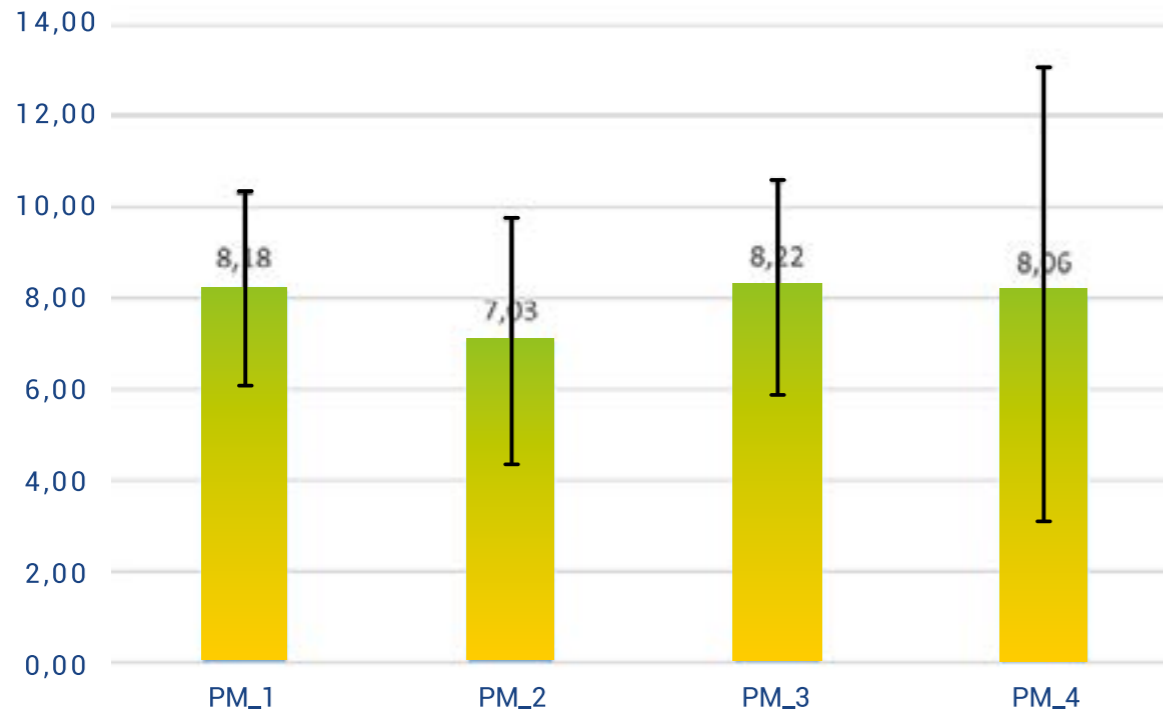
Ortalama rizom uzunluğu (mm)



Şekil-120

PoM istasyonlarının her bir döngüdeki ortalama rizom üretimi (uzunluk)

Yıllık yaprak sayısı/sürgün



Şekil-121

PoM istasyonlarında her bir sürgündeki ortalama yaprak üretimi

P. oceanica çayırları su ve sedimentin organik madde ve besin elementleriyle zenginleşmesi durumuna çok hassastır. Organik madde ve fosfor girdileri sırasıyla günlük 1-2 g/m² (kuru ağırlık) ve 0,04 g/m² geçtiği takdirde çayırlardaki azalma hızlanır (Diaz-Almela ve ark., 2008). Bu bir dizi kademeli etki olarak görülür. Ortamdaki çözünmüş besinler fazla olduğunda, epifitik algler çok daha hızlı büyür ve deniz çayırı yapraklarını gölgeleyerek deniz çayırlarının fotosentez aktivitesini sınırlar ve yaprakların diğer canlılarca tüketimini artırır (Ruiz ve ark. 2001). Trol ile birlikte nutrient artışları deniz çayırı alanlarındaki bozulmaların önemli nedenlerindedir. Organik madde kaynağı genellikle besin yüklemesi ile aynıdır, ancak genellikle bir alana yayılmazlar.

Değişken organik madde, sedimentteki mikrobiyal aktiviteyi artırır, anoksik bir ortam oluşturur ve sedimentteki sülfat azaltma oranlarını artırır. Fazla hidrojen sülfür, deniz çayırı köklerinden pompalanan oksijen ile hızla reaksiyona girer ve bitki dokularına kadar nüfuz ederek *P. oceanica* ölüm oranlarını artırır (Frederiksen ve ark. 2007). Sedimentteki hidrojen sülfür konsantrasyonları 10µM'ü aşarsa, sürgün ölüm oranlarını 5% yıl-1 üzerinde artırır (Calleja ve ark. 2007). Organik girdilerin miktarı azalsa dahi sedimentteki durum uzun yıllar sürer ve çayırın gerilemesi devam eder (Delgado ve ark. 1999). Bu nedenle, *P. oceanica* çayırlarına yakın alanlardaki artılmamış kanalizasyon çıkışları, balık çiftliği atıkları, tarım alanlarındaki gübre atıkları, ciddi tehdit oluşturmaktadırlar. Su değişiminin sınırlı olduğu koylarda, evlerden veya teknelerden gelen az miktardaki nutrient ve organik madde girdileri bile deniz çayırlarının yoğunluklarında düşüşüne neden olabilir (Marbà et al. 2002).

P. oceanica çayırları erozyona karşı çok hassas olup dikey büyüyen rizomları yıllık 4-5 cm yr⁻¹'i (Gacia ve Duarte 2001) aşmayan sedimantasyon hızlarıyla baş edebilir. Yollar ve bina inşaatları ile kıyı şeridinin dönüşümü sualtı habitatlarına sediman girişini keser böylece bu alanlardaki edviz çayırlarında erozyona neden olur. İskele ve diğer kıyısız yapılar altlarında kalan topluluklara zarar verir ve akıntı rejimlerini etkileyerek çayırlar üzerinde erozyon veya çökme (siltation) neden olabilir. Çayırlara yakın yapılan zemin tarama ve kum ıslah faaliyetleri, doğrudan çayırların sökülmesi riskini taşır ve çayırlar üzerinde çökme veya erozyon oluşturabilir. Son olarak, plajın yeniden doldurulması (Medina ve ark. 2001) sediment koşullarını değiştirebilir ve yakındaki deniz çayırları üzerinde uzun süreli çökme oluşturarak deniz çayırlarının iyileşmesini yavaşlatabilir (González-Correa ve ark. 2007). Diğer taraftan, deniz çayırlarının sahillere yığılan ölü yapraklarının sahilten temizlenmesi ters etki oluşturarak sığ çayır erozyonunu artırabilir. (Diaz ve Duarte, 2008). Foça ÖÇK Bölgesi'nde bulanıklık ve besin konsantrasyonlarını etkileyebilecek çeşitli faktörler (Gediz Nehri, Foça atık su arıtma tesisi, demirleme vb.) bulunmaktadır. Ayrıca, bölge insanların özellikle yaz mevsiminde yoğun olarak kullandıkları bir bölgedir. Bu nedenlerle, *P. oceanica* çayırları bu yoğun baskından olumsuz etkilenmektedir. *P. oceanica*'nın bölgedeki alt sınır derinliği kuzey kesiminde 24-25 metredir. Ancak bu değer şehir merkezine doğru 15-17 metrelere düşmektedir.

Buia ve ark. (2004)'e göre sığ çayırların normal yaprak alan indeksinin (LAI) 6,16 ve 29 m²/m², derin çayırlar için 1,1 ve 2,6 m²/m² olduğunu belirtmiştir. PM1 ve PM3 (üst sınır) istasyonlarında LAI sırasıyla 5,30 ve 5,60 m² / m² olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlar normal değerlere yakındır. Değerlerin düşük olmasının nedeni mevsimsel olabilir. Alt limit istasyonları (PM2 ve PM4) normal değerler aralığında bulunmuştur.

Örtücülük *P. oceanica* çayırının zemindeki kapladığı alanın yüzdesi olarak belirtilir. Sığ sağlıklı çayırlarda, *Posidonia* örtücülüğü yüksek olabilir (%80-100). Buna karşılık, sağlıklı çayırların alt sınırında ve yoğun insan etkisine maruz kalan çayırlarda, örtücülük genellikle %5 ila 40 arasındadır (Pergent ve ark. 1995; Charbonnel ve ark. 2000). İki alt sınır (derin sınır) istasyonundaki (PM2-PM4) örtücülük yüzdesi %20'ye yakın olarak ölçülmüştür. Bu durum

çayırların insan etkisi altında olabileceğini göstermektedir.

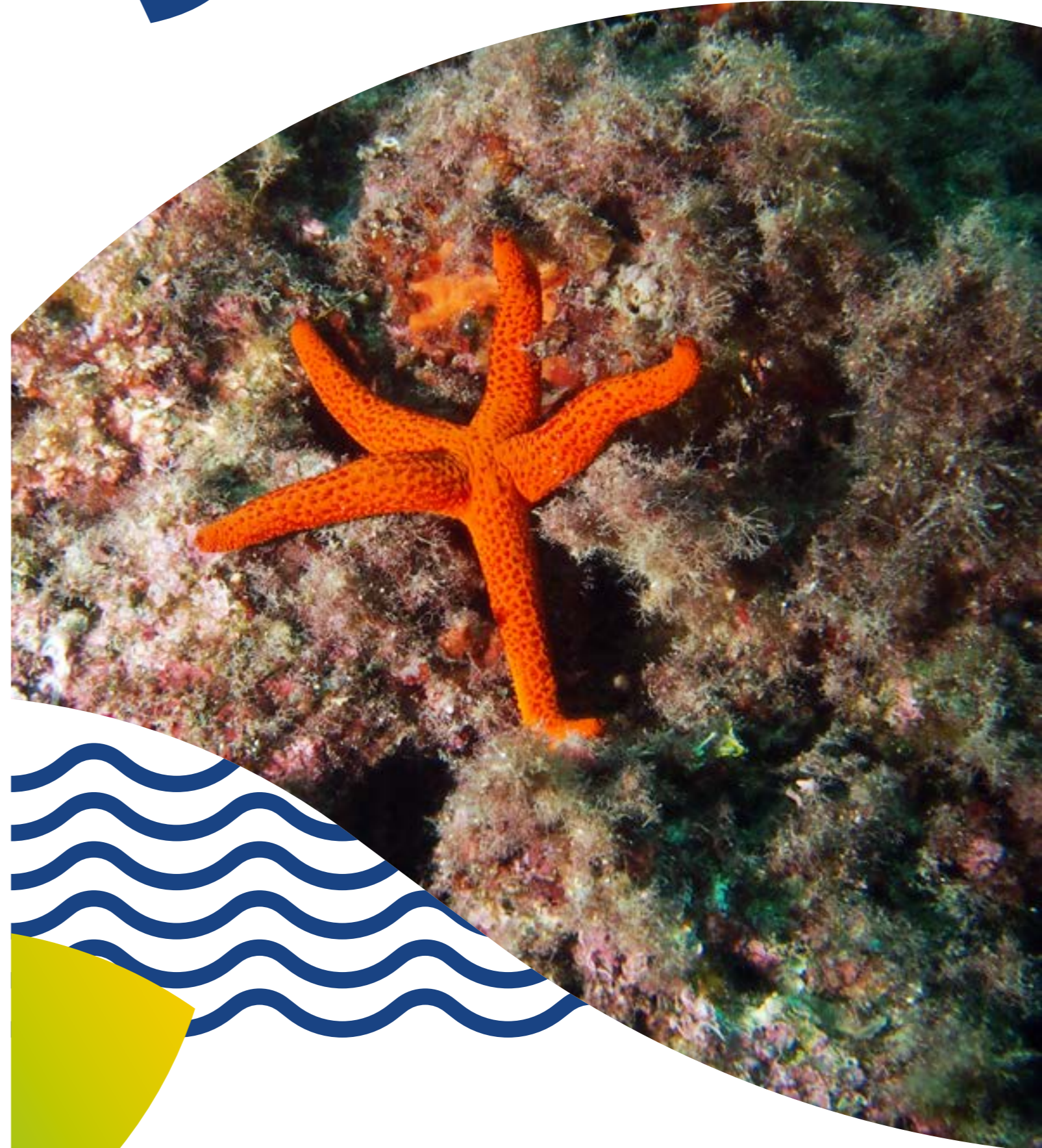
P. oceanica çayırlarının sınırlarındaki parçalar veya yatay büyüyen rizomlar sağlıklılık göstergesidir. Bu durum yakın alanları kolonize etme eğiliminde olduğunu gösterir (Charbonnel ve ark., 2000).

PM2 ve PM4'ün yatay büyüyen rizom yüzdeleri sırasıyla yaklaşık %54 ve % 93 olarak bulunmuştur. Bu, çayırların sağlıklı olduğunu ve bölgeyi kaplamaya çalıştığını gösterebilir. Bununla birlikte, diğer parametreler çayırların stres altında olabileceğini ve hayatta kalmaya çalışabileceğini yansıtmaktadır.

Yaprağın tepe noktasının durumu bölgedeki türlerin beslenme baskısını (Velimirov 1984; Zupo, 1985; Verlaque 1987) ve hidrodinamizm (Mazzella ve diğerleri, 1981; Witman ve diğerleri, 1981) ile ilgili bilgi sağlayan parametredir. Tepenin durumu, tepesini kaybeden yaprakların yüzdesi olan (Giraud, 1977a) Coefficient "A" katsayısı ile belirlenir. Mevsimsel dalga hareketine ve *P. oceanica* yapraklarında balık ve diğer organizmaların tüketmesine bağlıdır. Alt limit istasyonlarındaki (PM2-PM4) Coefficient A ölçümleri birbirine yakın ve üst limit istasyonlarından düşüktür (PM1 ve PM3). Bu durum beklenen bir durumdur. PM1'deki Coefficient A en yüksek olarak bulunmuştur, bunun nedenleri derinlik az olması, dalgaların etkisi ve teknelerin yoğun kullanımı olabileceği düşünülmektedir.

PM1 ve PM2 istasyonlarının ölçüm değerleri (alt sınır) incelendiğinde, bunların etki altında olduğu düşünülmektedir. Örtücülük ve yatay rizom büyüme oranları orta kalitede olsa bile, yoğunlukları kötü durumdadır. Bu bölge, Gediz nehrinin getirdiği bulanıklık ve besin maddelerinden olumsuz etkilenmektedir. Ayrıca PM2 istasyonuna yakın atık su arıtma tesisinde derin su deşarjı vardır. Bölgeyi etkileyen diğer olumsuz faktörler, bölgenin kuzeyinde yoğun insan yerleşimi ve endüstriyel faaliyetlerdir. Diğer iki istasyon (üst limit) PM1 ve PM3 ılımlı koşullara yakındır, ancak demirleme, tarama vb. gibi insan etkilerinin etkisi altındadırlar.

9



9

FOÇA ÖÇKB BALIKLARI

SGS çalışmasında, toplam 25 balık türü gözlemlenebilmiştir. Söz konusu türler Tablo 22'de verilmiştir. Türlerin maksimum ve ortalama yaygın boy bilgileri **Tablo-23'**te listelenmiştir.

Tablo 22
Familyalara göre gözlenen türler

Apogonidae	Scaridae
<i>Apogon imberbis</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Sparisoma cretense</i> (Linnaeus, 1758)
Gobiidae	Scorpaenidae
<i>Gobius bucchichi</i> Steindachner, 1870	<i>Scorpaena scrofa</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Gobius geniporus</i> Valenciennes, 1837	Serranidae
Labridae	<i>Serranus cabrilla</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Coris julis</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Serranus scriba</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Labrus merula</i> (Linnaeus, 1758)	Sparidae
<i>Symphodus cinereus</i> (Bonnaterre, 1788)	<i>Boops boops</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Symphodus rostratus</i> (Bloch, 1791)	<i>Diplodus annularis</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Symphodus tinca</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Diplodus sargus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Symphodus mediterraneus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Diplodus puntazzo</i> (Cetti, 1777)
<i>Thalassoma pavo</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Diplodus vulgaris</i> (Geoffroy St. Hilaire, 1817)
Mullidae	<i>Oblada melanura</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Mullus surmuletus</i> Linnaeus, 1758	<i>Sarpa salpa</i> (Linnaeus, 1758)
Muraenidae	<i>Spondyliosoma cantharus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Muraena helena</i> Linnaeus, 1758	
Pomacentridae	
<i>Chromis chromis</i> (Linnaeus, 1758)	

SGS tekniği uygulaması haricinde, saha çalışmasına katılan diğer araştırma ekibi tarafından da bazı balık türleri gözlemlenmiştir. Söz konusu türler:

Belonidae	Serranidae
<i>Belone belone</i> (Linnaeus, 1761)	<i>Epinephelus marginatus</i> (Lowe, 1834)
Blenniidae	Sparidae
<i>Blennius ocellaris</i> Linnaeus, 1758	<i>Lithognathus mormyrus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Parablennius rouxi</i> (Cocco, 1833)	<i>Dentex dentex</i> (Linnaeus, 1758)
Centracanthidae	<i>Sparus aurata</i> Linnaeus, 1758
<i>Spicara maena</i> (Linnaeus, 1758)	Syngnathidae
Labridae	<i>Syngnathus sp.</i>
<i>Symphodus roissali</i> (Risso, 1810)	Tetraodontidae
<i>Labrus bergylta</i> Ascanius, 1767	<i>Lagocephalus sceleratus</i> (Gmelin, 1789)
Mugilidae	Triptyerygiidae
<i>Mugil spp.</i>	<i>Triptyerygion melanurus</i> Guichenot, 1850
Sciaenidae	Xiphiidae
<i>Sciaena umbra</i> Linnaeus, 1758	<i>Xiphias gladius</i> Linnaeus, 1758
Scombridae	
<i>Auxis rochei</i> (Risso, 1810)	

Tablo 23

Literatür (<https://www.fishbase.in>) bilgisine göre, gözlemi yapılan türlerin maksimum ve yaygın olarak bulunan boy dağılımları

TÜRLER	Max Boy (cm)	Yaygın Boy (cm)
<i>Apogon imberbis</i> (Linnaeus, 1758)	15	
<i>Gobius bucchichi</i> Steindachner, 1870	10	
<i>Gobius geniporus</i> Valenciennes, 1837	16	
<i>Coris julis</i> (Linnaeus, 1758)	30	20
<i>Labrus merula</i> (Linnaeus, 1758)	45	40
<i>Symphodus cinereus</i> (Bonnaterre, 1788)	16	8
<i>Symphodus rostratus</i> (Bloch, 1791)	14,3	
<i>Symphodus tinca</i> (Linnaeus, 1758)	44	25
<i>Symphodus mediterraneus</i> (Linnaeus, 1758)	18	12
<i>Thalassoma pavo</i> (Linnaeus, 1758)	25	20
<i>Mullus surmuletus</i> Linnaeus, 1758	40	25
<i>Muraena helena</i> Linnaeus, 1758	150	80
<i>Chromis chromis</i> (Linnaeus, 1758)	25	13
<i>Sparisoma cretense</i> (Linnaeus, 1758)	50	30
<i>Scorpaena scrofa</i> (Linnaeus, 1758)	50	30
<i>Serranus cabrilla</i> (Linnaeus, 1758)	40	25
<i>Serranus scriba</i> (Linnaeus, 1758)	36	25
<i>Boops boops</i> (Linnaeus, 1758)	40	20
<i>Diplodus annularis</i> (Linnaeus, 1758)	27,5	13
<i>Diplodus sargus</i> (Linnaeus, 1758)	45	22
<i>Diplodus puntazzo</i> (Cetti, 1777)	60	30
<i>Diplodus vulgaris</i> (Geoffroy St. Hilaire, 1817)	45	22
<i>Oblada melanura</i> (Linnaeus, 1758)	36,6	20
<i>Sarpa salpa</i> (Linnaeus, 1758)	51	30
<i>Spondyliosoma cantharus</i> (Linnaeus, 1758)	60	30

Gözlemi yapılan türlerin biyokütle tahminleri ve diğer sayısal değerleri **Tablo 24-26**'da verilmiştir. 5 metre derinlik düzleminde 16 ton, 10 metre derinlik düzleminde 12 ton ve 20 metre derinlik düzleminde 26 ton civarlarında biyokütle (ton/km²) tahminleri yapılmıştır.

5 m'de en fazla biyokütle oranına papaz balıkları (*Chromis chromis*) sahiptir. Ardından kupez (*Boops boops*) ve sivriburun karagöz (*Diplodus puntazzo*) balıkları gelmektedir (Şekil 123). 10 m'dede papaz balıkları biyokütlenin %40'ına yakın bir oranda sahiptir. Ardından aynı şekilde kupez balıkları %23'lük oranla temsil edilmektedirler. Üçüncü sırada ise ot (lapin) balıkları (*Labridae*) ailesinden *Coris julis* (gelin balığı) biyoküttele %10'luk bir oranda temsil edilmektedir (Şekil 124). 20 metre derinlik düzleminde de papaz balıkları birinci sırada temsil edilmektedir. Ardından karagöz (*Diplodus vulgaris*), sivriburun karagöz (*Diplodus puntazzo*) çizgili hani (*Serranus scriba*) ve gelin balığı sıralanmaktadır (Şekil 125).

Tablo 24

5 metre derinlik düzleminde türlerin biyokütle tahminleri

UVC 5 m TÜRLER	%	Ortalama Kg	Varyans	Biyokütle (kg/km ²)	Varyans	Standart Sapma
<i>Apogon imberbis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Gobius bucchichi</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Gobius geniporus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Coris julis</i>	7.98	0.21	0.01	2584.09	515407.18	717.92
<i>Labrus merula</i>	2.23	0.06	0.02	721.42	867405.82	931.35
<i>Symphodus cinereus</i>	0.03	0.00	0.00	8.11	109.74	10.48
<i>Symphodus rostratus</i>	0.03	0.00	0.00	10.66	88.36	9.40
<i>Symphodus tinca</i>	3.92	0.10	0.01	1269.82	400305.55	632.70
<i>Symphodus mediterraneus</i>	0.11	0.00	0.00	35.53	1398.97	37.40
<i>Thalassoma pavo</i>	2.60	0.07	0.01	843.16	330161.79	574.60
<i>Mullus surmuletus</i>	0.61	0.02	0.00	197.64	42649.74	206.52
<i>Muraena helena</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Chromis chromis</i>	25.38	0.66	0.90	8219.10	46926278.05	6850.28
<i>Sparisoma cretense</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Scorpaena scrofa</i>	0.38	0.01	0.00	121.61	24650.23	157.00
<i>Serranus cabrilla</i>	0.13	0.00	0.00	43.38	3136.34	56.00
<i>Serranus scriba</i>	8.27	0.21	0.07	2678.89	3497709.26	1870.22
<i>Boops boops</i>	14.72	0.38	0.73	4768.04	37890310.62	6155.51
<i>Diplodus annularis</i>	0.52	0.01	0.00	169.82	38017.88	194.98
<i>Diplodus sargus</i>	3.67	0.10	0.02	1187.76	864504.08	929.79
<i>Diplodus puntazzo</i>	14.56	0.38	0.27	4714.95	13931166.06	3732.45
<i>Diplodus vulgaris</i>	6.61	0.17	0.03	2140.56	1423338.79	1193.04
<i>Oblada melanura</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Sarpa salpa</i>	5.69	0.15	0.08	1841.98	3985908.69	1996.47
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	2.56	0.07	0.02	827.80	1142100.54	1068.69
TOPLAM BİYOKÜTLE (km²)				16192.17		

Tablo 25

10 metre derinlik düzleminde türlerin biyokütle tahminleri

UVC 10 m TÜRLER	%	Ortalama Kg	Varyans	Biyokütle (kg/km ²)	Varyans	Standart Sapma
<i>Apogon imberbis</i>	0.21	0.00	0.00	51.49	4418.27	66.47
<i>Gobius bucchichi</i>	0.01	0.00	0.00	3.11	16.16	4.02
<i>Gobius geniporus</i>	0.23	0.00	0.00	56.21	5266.82	72.57
<i>Coris julis</i>	11.46	0.23	0.04	2848.41	2071973.03	1439.43
<i>Labrus merula</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Symphodus cinereus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Symphodus rostratus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Symphodus tinca</i>	0.80	0.02	0.00	199.49	36762.43	191.74

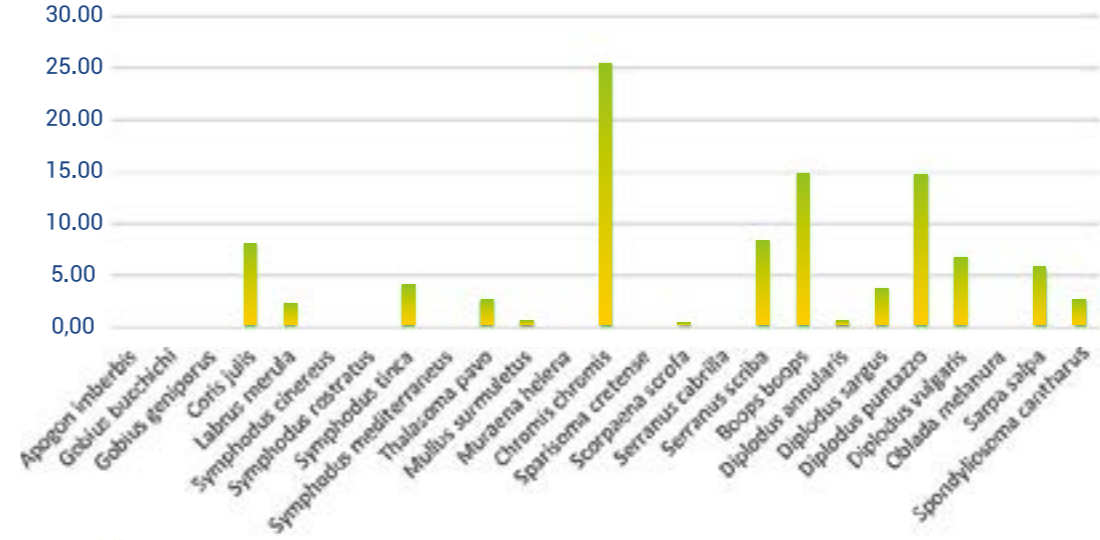
UVC 10 m TÜRLER	%	Ortalama Kg	Varyans	Biyokütle (kg/km ²)	Varyans	Standart Sapma
<i>Symphodus mediterraneus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Thalassoma pavo</i>	0.62	0.01	0.00	153.11	15628.25	125.01
<i>Mullus surmuletus</i>	0.04	0.00	0.00	10.86	196.59	14.02
<i>Muraena helena</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Chromis chromis</i>	38.54	0.77	1.55	9582.25	80716471.92	8984.23
<i>Sparisoma cretense</i>	10.22	0.20	0.21	2540.37	10755758.48	3279.60
<i>Scorpaena scrofa</i>	0.49	0.01	0.00	121.61	24650.23	157.01
<i>Serranus cabrilla</i>	0.17	0.00	0.00	43.38	3136.34	56.00
<i>Serranus scriba</i>	2.42	0.05	0.01	601.75	279636.70	528.81
<i>Boops boops</i>	23.76	0.47	0.91	5906.825	47304209.62	6877.81
<i>Diplodus annularis</i>	2.80	0.06	0.00	697.12	236416.63	486.23
<i>Diplodus sargus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Diplodus puntazzo</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Diplodus vulgaris</i>	7.57	0.15	0.04	1882.80	2090758.27	1445.95
<i>Oblada melanura</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Sarpa salpa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	0.66	0.01	0.00	164.37	36692.12	191.56
TOPLAM BİYOKÜTLE (km²)				12431.58		

Tablo 26
20 metre derinlik düzleminde türlerin biyokütle tahminleri

UVC 20 m TÜRLER	%	Ortalama Kg	Varyans	Biyokütle (kg/km ²)	Varyans	Standart Sapma
<i>Apogon imberbis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Gobius bucchichi</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Gobius geniporus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Coris julis</i>	14.44	0.60	0.33	7558.55	17003831.23	4123.57
<i>Labrus merula</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Symphodus cinereus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Symphodus rostratus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Symphodus tinca</i>	0.41	0.02	0.00	213.57	62447.79	249.90
<i>Symphodus mediterraneus</i>	0.13	0.01	0.00	68.47	7812.76	88.39
<i>Thalassoma pavo</i>	0.23	0.01	0.00	121.19	10810.20	103.97
<i>Mullus surmuletus</i>	1.05	0.04	0.00	550.31	202010.53	449.46
<i>Muraena helena</i>	1.60	0.07	0.02	839.14	1173600.87	1083.33
<i>Chromis chromis</i>	22.91	0.96	3.43	11998.39	1.79E+08	13371.73
<i>Sparisoma cretense</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Scorpaena scrofa</i>	0.23	0.01	0.00	121.61	24650.23	157.00
<i>Serranus cabrilla</i>	0.08	0.00	0.00	43.38	3136.34	56.00
<i>Serranus scriba</i>	17.66	0.74	1.76	9246.36	91711160.33	9576.59
<i>Boops boops</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Diplodus annularis</i>	0.31	0.01	0.00	163.06	38416.95	196.00

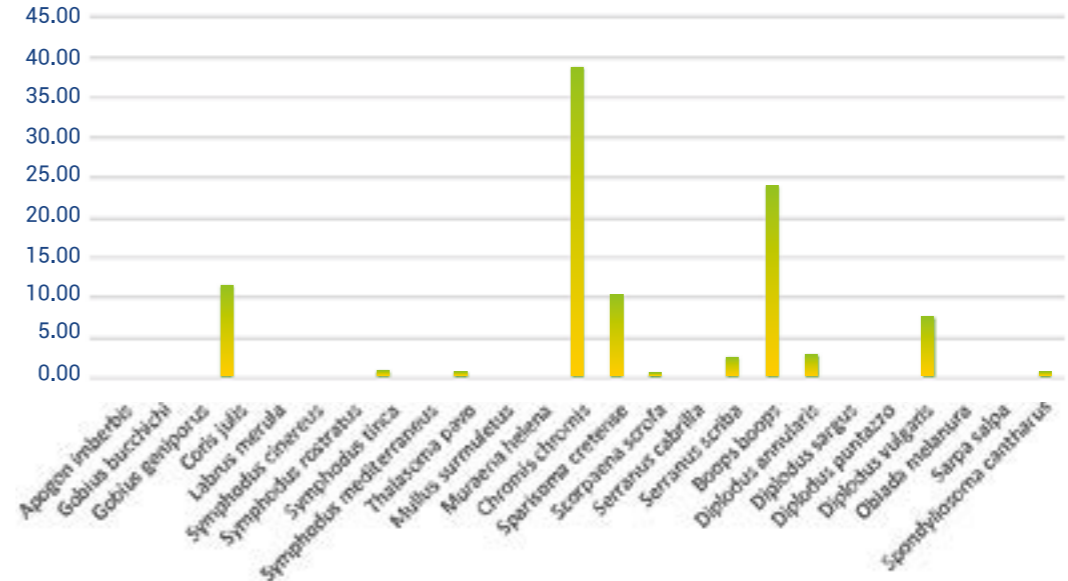
UVC 20 m TÜRLER	%	Ortalama Kg	Varyans	Biyokütle (kg/km ²)	Varyans	Standart Sapma
<i>Diplodus sargus</i>	1.09	0.05	0.00	568.82	251658.68	501.66
<i>Diplodus puntazzo</i>	18.35	0.77	2.95	9607.71	1.54E+08	12403.50
<i>Diplodus vulgaris</i>	21.16	0.89	1.35	11078.78	70440285.95	8392.87
<i>Oblada melanura</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Sarpa salpa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	0.35	0.01	0.00	181.86	55124.19	234.79
TOPLAM BİYOKÜTLE (km²)				26180.60		

5 m. derinlik düzleminde türlerin biyokütle katkı (%) oranları



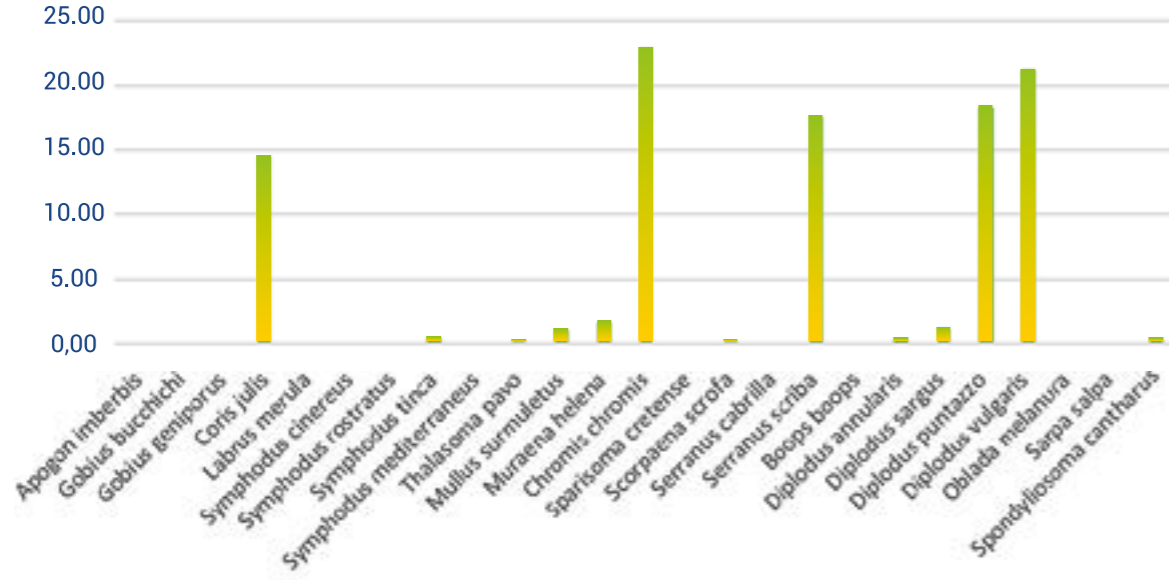
Şekil-122
5 metre derinlik düzleminde türlerin biyokütle katkı (%) oranları

10 m. derinlik düzleminde türlerin biyokütle katkı (%) oranları



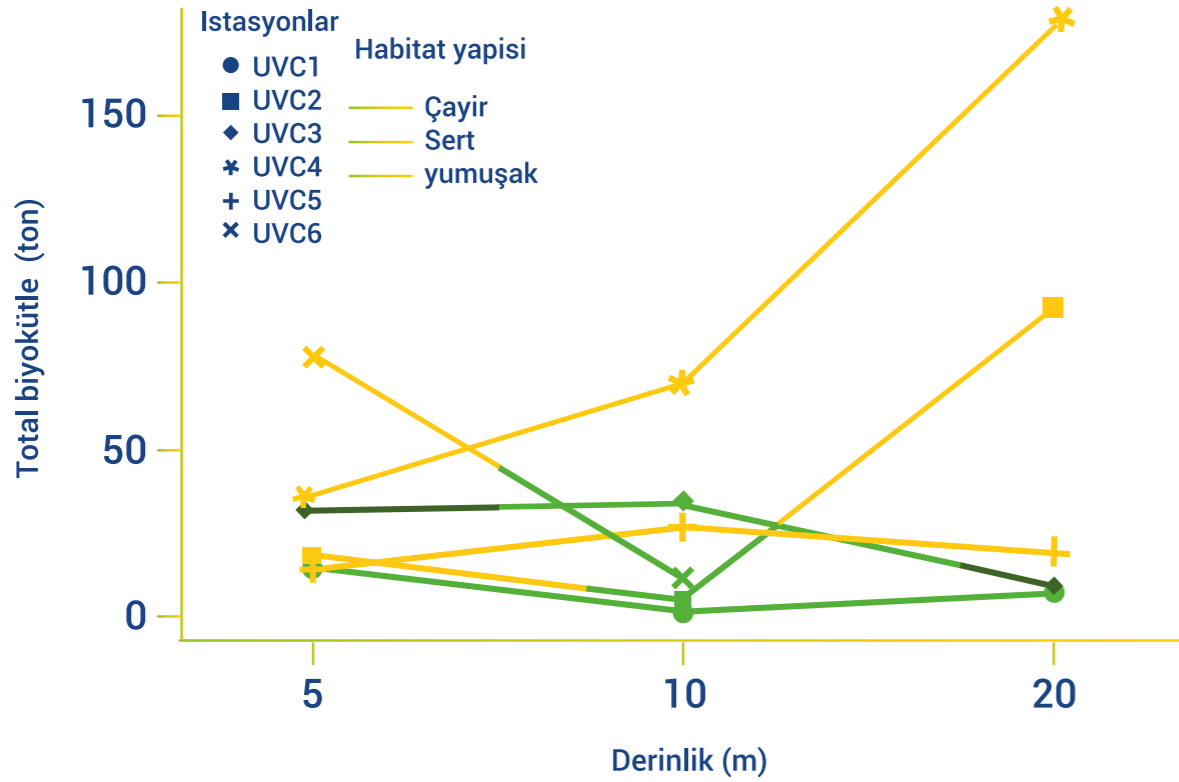
Şekil-123
10 metre derinlik düzleminde türlerin biyokütle katkı (%) oranları

20 m. derinlik düzleminde türlerin biyokütle katkı (%) oranları



Şekil-124

20 metre derinlik düzleminde türlerin biyokütle katkı (%) oranları



Şekil-125

Her bir sualtı görsel sayım (UVC) istasyonu ve derinlik katmanı için tahmini toplam balık biyokütlesi (ton)

9.1. Tür Zenginliği ve Tür Çeşitliliği

Tablo-27, Foça ÖÇKB'de sualtı görsel sayım tekniği (UVC) uygulanarak yapılan çalışma sırasında çeşitli istasyonlarda gözlemlenen balık türlerinin zenginliğini ve tür çeşitliliğini sunmaktadır. Tür zenginliği (tür yoğunluğu) birim alandaki toplam balık türü sayısı olarak tanımlanmıştır (Krebs, 1998; Bakus, 2007). Tür çeşitliliği, hem gözlenen toplam tür sayısının hem de her bir balık türüne ait birey sayısının aynı anda değerlendirilmesi bakımından tür zenginliği kavramından farklıdır (Krebs, 1998; Bakus, 2007). Balık tür çeşitliliğini ölçmek için parametrik olmayan iki indeks, Shannon İndeksi (H') ve Simpson İndeksi (S) kullanılmıştır. Shannon İndeksi sucul ekolojik çalışmalarda sıkça kullanılırken, Simpson İndeksi genellikle karasal ekologlar tarafından tercih edilmektedir (Bakus, 2007). Üssel (eksponansiyel) dönüşüm (Eksponansiyel H') uygulanarak, Shannon İndeksi, Hill (1973) ve Krebs (1998) tarafından tavsiye edildiği gibi, tür sayısı biriminde de ifade edilebilir. Bu indeks Hill'in 1. Sayısı (N1) olarak da adlandırılır. Simpson İndeksinin tersi veya Hill'in 2. Sayısı (N2) olarak da adlandırılan Ters Simpson İndeksi (S-1) de tür çeşitliliğini, tür sayısı biriminde ölçer. Son yıllardaki çalışmalarda, Hill Sayıları, tür çeşitliliğini ölçmede tercih edilen indeksler olarak görülmektedir, çünkü bu indeksler sonuçları tür sayısı biriminde vermektedir (Hill, 1973; Krebs, 1998; Jost et al., 2011). Foça ÖÇKB'deki UVC istasyonları, Hill'in 1. Sayısı veya Üssel H' tür çeşitliliği ölçüsüne göre sıralanmıştır. Değerlendirmelere göre, UVC istasyonu 4'ün 5 m derinlik tabakası en yüksek tür zenginliğine ve tür çeşitliliğine sahiptir.

Tablo 27

Fish species richness and species diversity observed at various stations during underwater visual census in the Foça SEPA

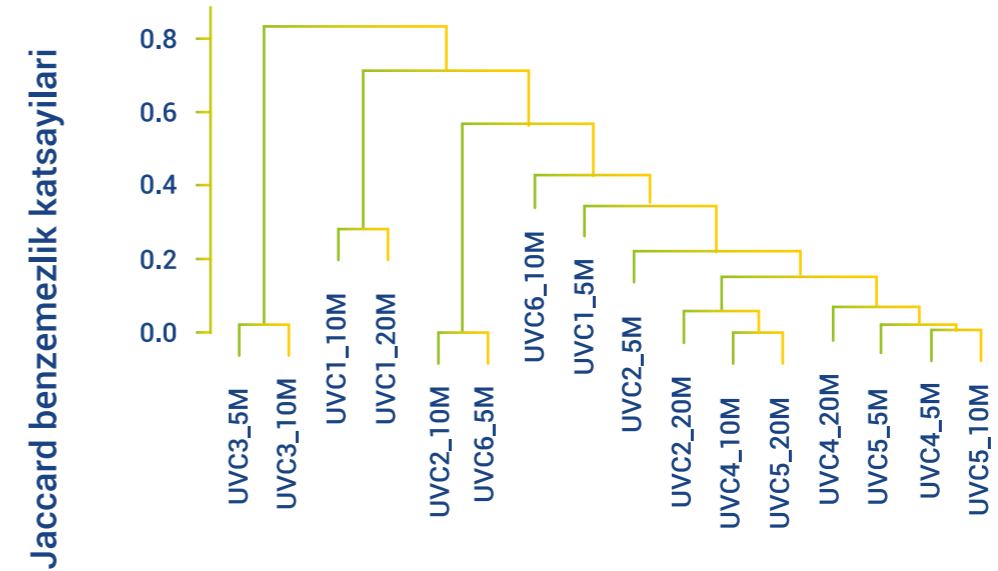
İstasyonlar	Tür Zenginliği	Shannon İndeksi (H')	Simpson İndeksi (S)	Üssel H'	Ters S
UVC4_5M	13	3.130	0.855	8.756	6.914
UVC5_20M	10	2.166	0.663	4.487	2.970
UVC2_5M	8	2.092	0.664	4.264	2.977
UVC5_5M	8	2.059	0.688	4.166	3.207
UVC2_20M	8	2.033	0.704	4.093	3.378
UVC5_10M	8	1.980	0.674	3.946	3.067
UVC6_10M	6	1.923	0.682	3.793	3.146
UVC6_5M	12	1.862	0.521	3.635	2.087
UVC4_20M	10	1.686	0.562	3.219	2.283
UVC1_10M	3	1.542	0.648	2.912	2.842
UVC1_5M	3	1.532	0.641	2.891	2.789
UVC3_5M	7	1.327	0.487	2.509	1.948
UVC4_10M	11	0.815	0.205	1.760	1.258
UVC3_10M	5	0.606	0.181	1.522	1.221
UVC1_20M	2	0.310	0.105	1.239	1.117
UVC2_10M	2	0.176	0.051	1.129	1.054
UVC3_20M	1	0.000	0.000	1.000	1.000
UVC6_20M	0	-	-	-	-

Tablo-28 Foça ÖÇKB'deki sualtı görsel sayım (UVC) istasyonları arasındaki ikili (birebir karşılıklı) benzerlikleri göstermektedir. Benzerlik katsayıları, her bir istasyonda gözlenen tür kompozisyonu ve tür sayılarından hesaplanarak yüzde olarak ifade edilmiş yeniden düzenlenmiş Jaccard İndeksi (Chao et al., 2006; Jost et al., 2011) değerleridir. İstasyon 6'nın 20 m derinlik tabakası ve istasyon 3'ün 20 m tabakaları hesaplamaların dışında tutulmuştur çünkü bu tabakalarda ya hiç bir balığa rastlanmamış veya sadece tek bir tür gözlenmiştir. Aynı anda değerlendirilecek çok sayıda istasyon olduğundan benzerlikleri yüksek olan istasyonları gruplandırarak (kümeleyerek) göstermek için hiyerarşik kümeleme analizi de yapılmıştır (Bakus, 2007; Greenacre and Primicerio, 2013). Kümeleri birleştirmek için grup ortalamaları bağlantı yöntemi seçilmiştir. Kümeleme analizi için kullanılan girdi verileri, yeniden düzenlenmiş Jaccard İndeksi benzerlik katsayılarıdır (1-Jaccard İndeksi benzerlik katsayıları). **Şekil-126**, istasyonlar arasındaki uzaklıkları (benzemezlikleri) daha basit bir şekilde görselleştiren kümeleme analizinden elde edilen dendrogramı göstermektedir. Gözlenen türlerin kompozisyonuna ve sayılarına göre benzer istasyonlar aynı kümelerde gruplandırılmıştır. İstasyonlar arasındaki benzerlik azaldıkça veya başka bir deyişle, benzemezlik arttıkça aralarındaki uzaklık da artmaktadır.

Tablo 28
Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi'ndeki sualtı görsel sayım (UVC) istasyonları arasındaki yüzdelik benzerlikler. Yeniden düzenlenmiş Jaccard İndeksi (Chao et al., 2006; Jost et al., 2011) benzerlik katsayıları, her bir istasyonda gözlenen balık tür kompozisyonu ve tür sayılarından hesaplanmıştır

Stations	UVC1 5m	UVC1 10m	UVC1 20m	UVC 25m	UVC2 10m	UVC2 20m	UVC 35m	UVC3 10m	UVC4 5m	UVC4 1m	UVC4 20m	UVC5 5m	UVC5 10m	UVC5 20m	UVC6 5m	
UVC1 10m	40.3															
UVC1 20m	65.5	71.6														
UVC2 5m	62.5	42.5	61.3													
UVC2 10m	30.2	38.5	92.1	51.4												
UVC2 20m	37.7	38.1	39.4	61.0	39.9											
UVC3 5m	23.5	28.7	27.0	24.6	25.8	28.7										
UVC3 10m	5.4	7.8	6.2	5.9	6.2	8.7	97.8									
UVC4 5m	50.0	21.1	28.6	88.9	15.3	61.5	25.0	6.2								
UVC4 10m	70.8	4.5	1.8	91.5	1.8	96.2	6.0	5.2	65.2							
UVC4 20m	76.4	12.8	14.5	82.3	12.8	91.2	18.0	7.7	89.3	90.5						
UVC5 5m	78.4	27.5	35.2	57.0	29.2	65.5	22.5	6.6	99.0	82.6	92.6					
UVC5 10m	73.1	22.3	25.0	77.3	22.9	89.0	21.3	6.6	99.4	92.8	98.6	96.1				
UVC5 20m	73.3	21.7	20.8	88.1	18.2	92.3	22.8	8.4	98.7	99.9	88.2	91.6	99.1			
UVC6 5m	53.1	3.0	1.4	43.5	0	50.6	3.5	3.1	74.3	80.7	83.6	66.0	66.0	68.9		
UVC6 10m	50.0	19.9	14.4	43.1	14.4	55.3	53.2	55.0	53.0	66.4	60.5	60.1	60.3	69.8	48.5	

kümeleme dendrogramı (grup ortalamaları bağlantı yöntemi)



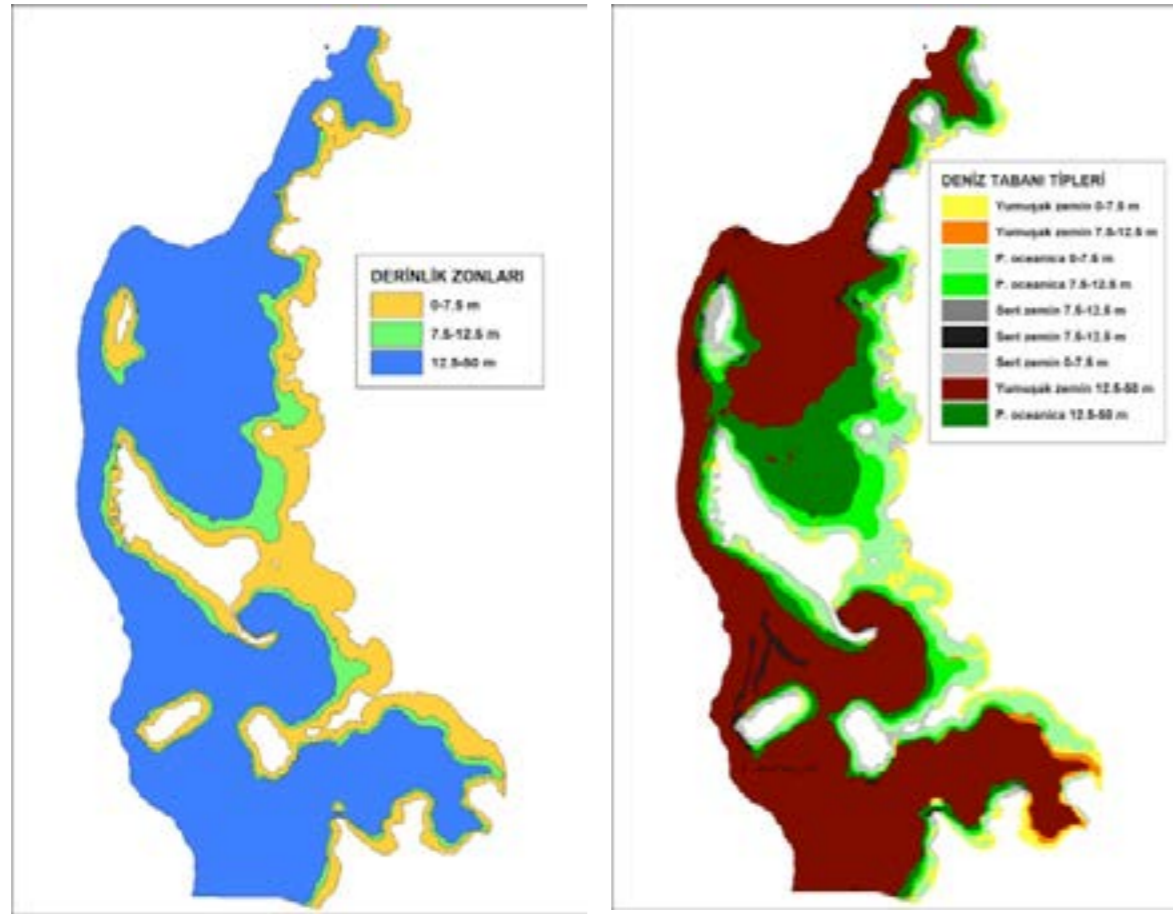
Sualtı görsel sayım (UVC) istasyonları

Şekil-126

Her bir sualtı görsel sayım (UVC) istasyonunda gözlenen tür kompozisyonu ve tür sayılarından hesaplanan Jaccard İndeksi benzemezlik katsayıları ve grup ortalamaları bağlantı yöntemi kullanılarak yapılan kümeleme analizinden elde edilen dendrogram

9.2. Toplam Balık Biyokütlesi ve Dağılımı

0-50 m kontür aralığı arasındaki toplam balık biyokütlesi, istasyon balık biyokütle verileri ve deniz tabanı tipi dağılımları kullanılarak hesaplanmıştır. Bu tahmin, her derinlik bölgesinde farklı bir deniz tabanı tipi için biyokütlenin temsil edilen veya en yakın istasyon değerlerinin olduğu varsayımına dayanmaktadır. Deniz tabanı tiplerine biyokütle değerleri atamak için, öncelikle 5 m, 10 m ve 20 m derinliklerdeki UVC değerleri sırasıyla 0-7,5 m, 7,5-12,5 m ve 12,5-50 m derinlik bölgelerine atanmıştır. Bu yaklaşımın uygulanabilmesi için çalışma alanı 3 derinlik bölgesine (0-7,5 m, 7,5-12,5 m ve 12,5-50 m) bölünmüş, sonrasında bu zonlardaki deniz tabanı tiplerinin dağılımları CBS ile hesaplanmıştır (Şekil-127). Her derinlik zonu ve deniz tabanı tipi için hesaplanan biyokütle değerleri Tablo-29'da verilmiştir.



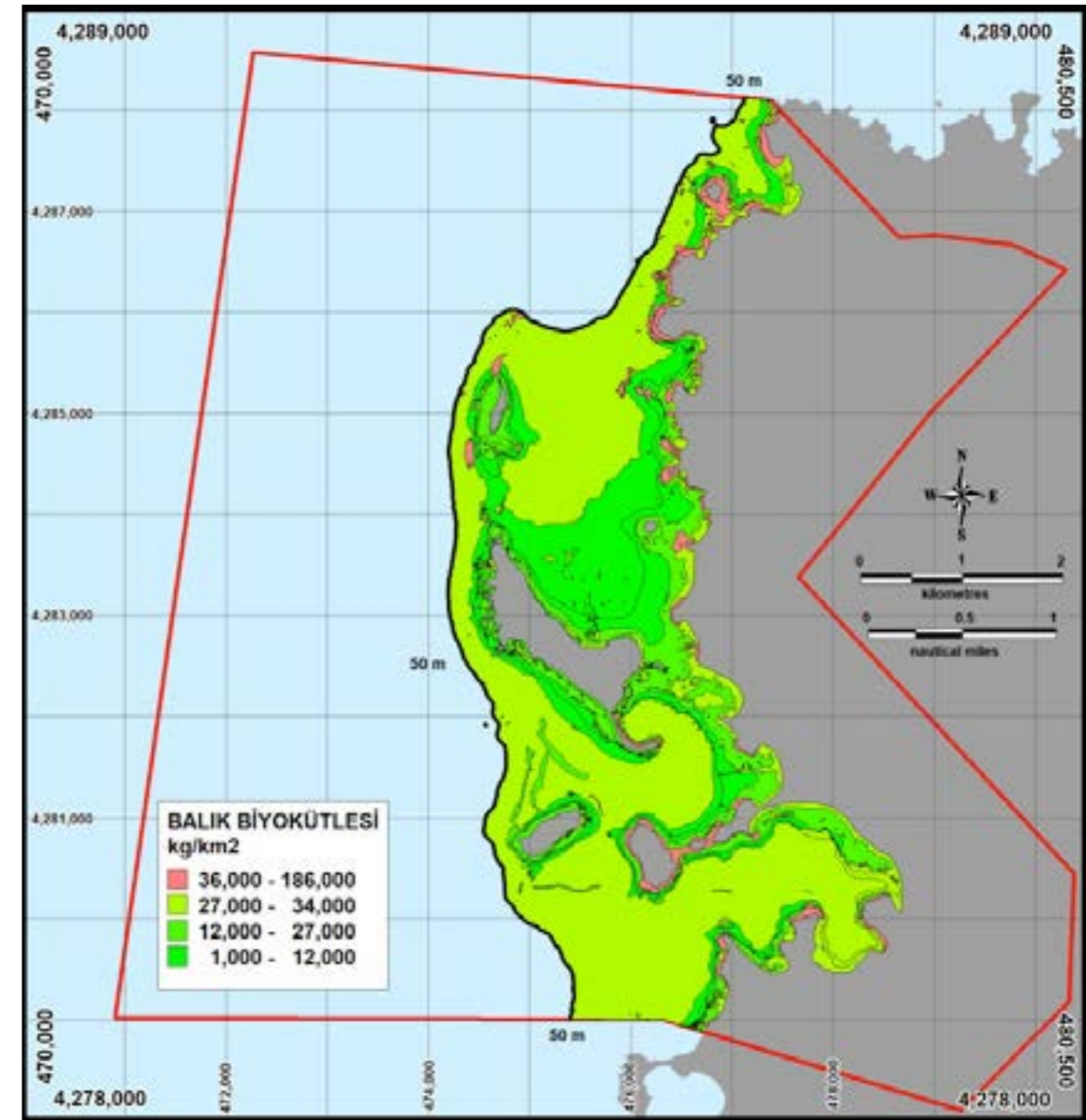
Şekil-127
Derinlik bölgeleri (solda) ve her derinlik bölgesinde deniz tabanı tipi dağılımı (sağda)

Tablo 29
The calculated biomass for each depth zone and seabed type

Deniz Tabanı Tipi	Derinlik bölgesi (m)	Ortalama Biyokütle (kg/km ²)	Alan (km ²)	Toplam Biyokütle (kg)
Sert Zemin	0 - 7,5	36824,0	0,875354	33895,75
Sert Zemin	7,5 - 12,5	48439,2	0,091939	4050,85
Sert Zemin	12,5 - 50	99091,7	0,265059	18494,60
Kayalık zemin toplam			1,232352	56441,20

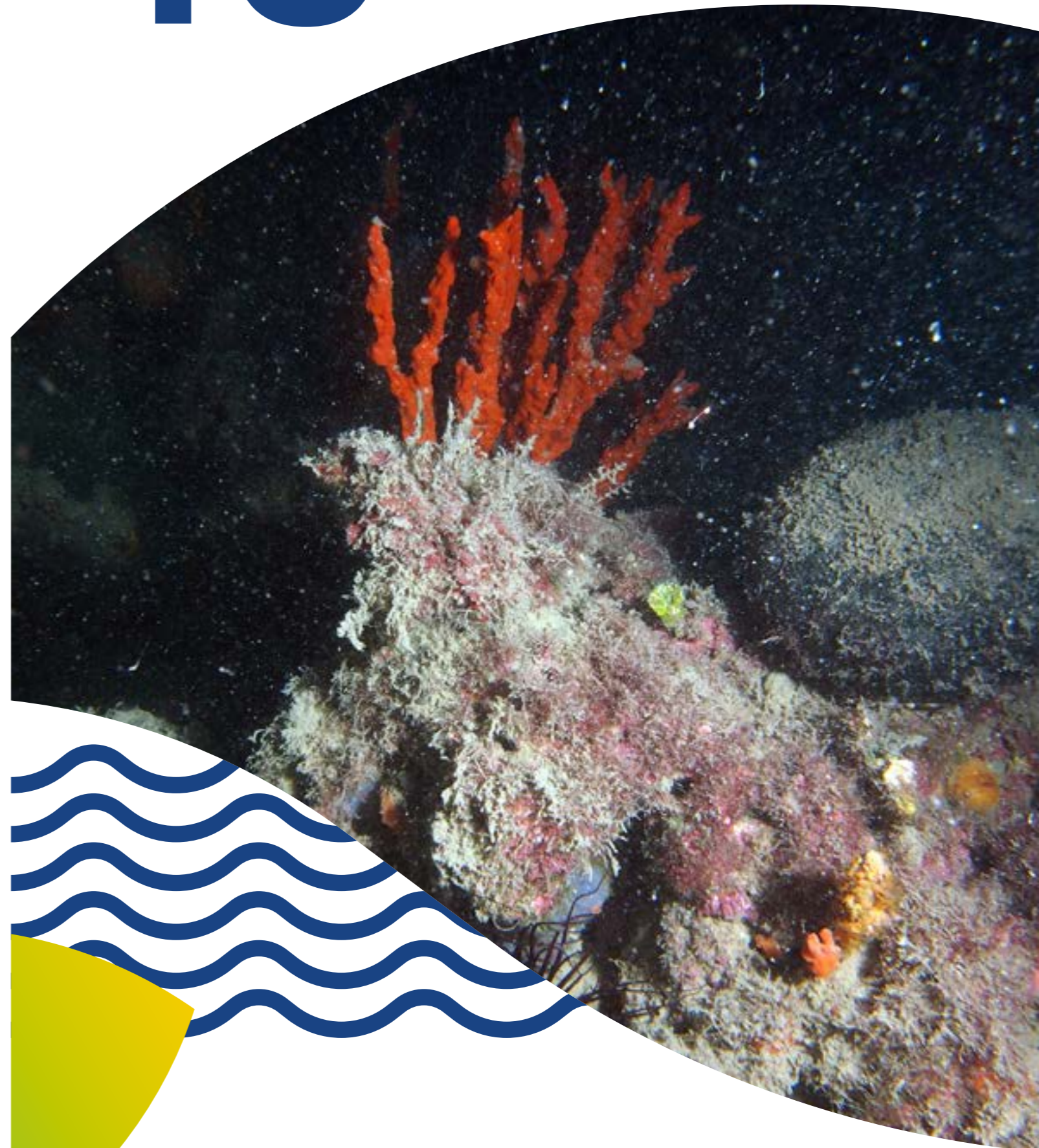
Deniz Tabanı Tipi	Derinlik bölgesi (m)	Ortalama Biyokütle (kg/km ²)	Alan (km ²)	Toplam Biyokütle (kg)
Yumuşak Zemin	0 - 7,5	32258,7	0,945035	30485,61
Yumuşak Zemin	7,5 - 12,5	32258,7	0,198986	6419,04
Yumuşak Zemin	12,5 - 50	32258,7	9,700838	312936,61
Yumuşak zemin toplam			10,844858	349841,25
Posidonia oceanica çayırı	0 - 7,5	23505,0	1,814394	27976,37
Posidonia oceanica çayırı	7,5 - 12,5	13075,1	1,312915	9802,43
Posidonia oceanica çayırı	12,5 - 50	8446,1	2,562977	19616,35
P. oceanica toplam			5,690286	57395,16
Çalışma alanı toplam			17,767497	463677,60

Yapılan hesaplamalar, 17,77 m²'lik çalışma alanında toplam 463.677,6 kg biyokütle değeri vermiştir. Çalışma alanındaki kg/km² cinsinden biyokütlenin dağılımı Şekil-128'de görülmektedir.



Şekil-128
Balık biyokütle dağılımı

10



10

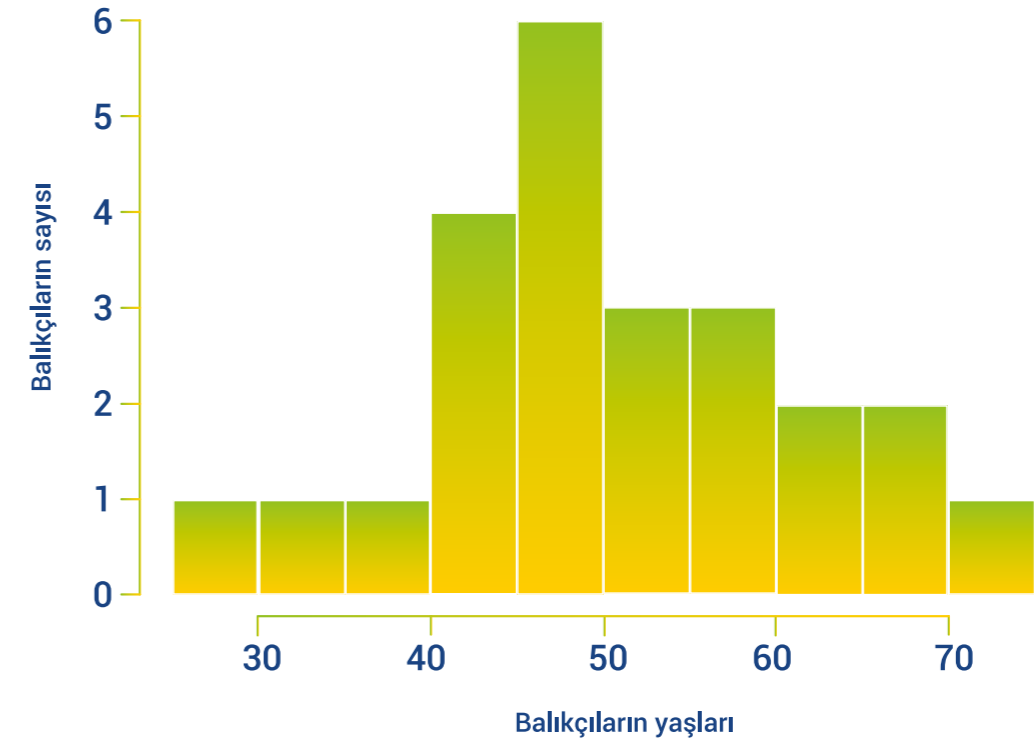
FOÇA ÖÇKB'DE TİCARİ VE YASADIŞI BALIKÇILIK

10.1. Foça ÖÇKB'deki Ticari (Yasal) Balıkçılık

10.1.1. Foça ÖÇKB'deki Küçük Ölçekli Balıkçıların Temel Sosyal ve Ekonomik Durumu

Balıkçıların Demografisi

Birebir yapılan görüşmeler sırasında anketteki soruları yanıtlayan balıkçılar, 29 ile 71 yaşları arasındaydılar. Ortanca yaş 49 olarak bulundu (balıkçıların %50'si 49 yaşından daha büyüktü). Foça'daki balıkçıların yaş dağılımı, yaşların beş yıllık sınıflara ayrılarak düzenlenmesiyle Şekil-129'de sunulmaktadır. Tümü erkek olan Foça ÖÇKB balıkçıları, çoğunlukla orta yaşlı olup çoğunluğu (%67) 40-60 yaş aralığındaydı. Yalnızca üç balıkçı (% 12,5) 40 yaşın altındaydı



Şekil-129

Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi'ndeki balıkçıların yaş dağılımı (5 yıllık sınıf aralıklarıyla)

Eğitim durumları

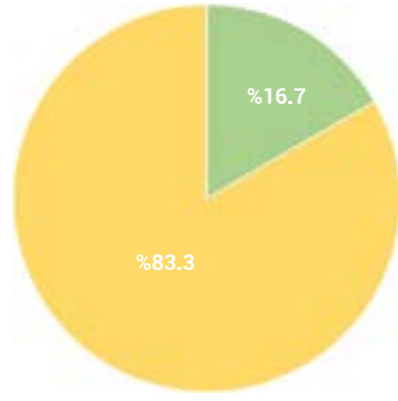
Four of the fishers, i.e. approximately 17%, had completed middle school, the remaining ones ($\approx 83\%$) boasted only primary school education (Figure-130a).

Barınma durumları

Balıkçıların üçte ikisinden fazlası ya kendi meskenlerine sahiptir ya da kirada oturmaktadır. Kalan kısım aileleriyle birlikte, yani ebeveynlerinin veya diğer yakın akrabalarının sahip olduğu veya kiraladığı konutlarda yaşamaktadır (Şekil-130b).

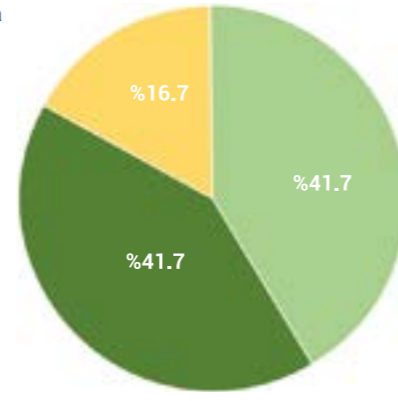
Eğitim durumu

- İlkokul
- Ortaokul



Mesken durumu

- Aile yanında
- Ev sahibi
- Kiraci



Şekil-130

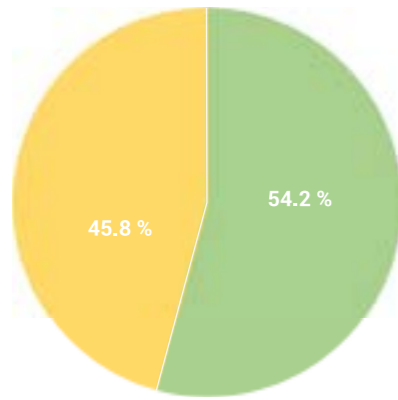
(a) Foçalı balıkçıların eğitim ve (b) barınma durumları

Sosyal güvence ve ek gelir

Balıkçıların yalnızca %54'ünün sosyal güvencesi bulunmaktadır (Şekil-131a). %25'i halihazırda emekli olmuş ve balıkçılıktan elde ettikleri gelirin yanı sıra emeklilik maaşı da almaktadır. Foçalı balıkçıların %67'si, balıkçılıktan elde edilen gelirin (Şekil-131b) yaşamlarını sürdürmek, ihtiyaçlarını karşılamak için yeterli olmadığını bu nedenle özel (Tarım, marangozluk, turizm, dalgıçlık, elektrikçilik, tamircilik) veya kamu (Belediye ve askeriye) sektöründe de çalışarak ek gelir elde ettiklerini belirttiler.

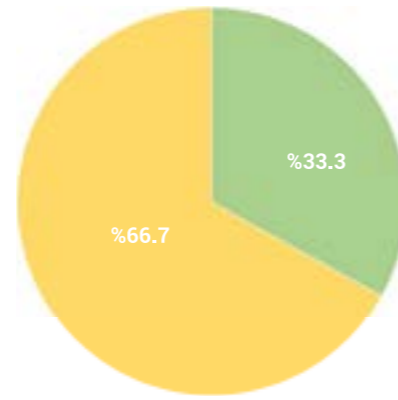
Sosyal güvence

- Yok
- Var



Balıkçılık geliri yeterliliği

- Hayır
- Evet



Şekil-131

(a) Sosyal güvence ve (b) balıkçılıktan sağlanan gelirin yeterlilik durumları

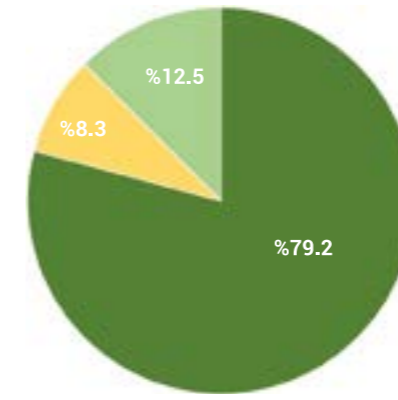
Mesleki deneyim

Görüşülen tüm balıkçılar on yıldan uzun bir süredir balıkçılık yapıyorlardı (Şekil-132a) ve %79'u yirmi yılın üzerinde bir balıkçılık deneyimine sahipti. Balıkçıların %70'i, yirmi yılı aşkın bir süredir Foça'da balık avlıyordu (Şekil-132b). Foça balıkçılığına yeni gelmiş, yeni katılmış

hiç kimse yoktu. Balıkçılar arasında en az tecrübeye sahip olan grup (%7) bile 6-10 yıldır bölgede balıkçılık yapıyordu. Balıkçıların büyük çoğunluğu (%88) Foça Balıkçılık Kooperatifi üyesiydi. Kalan %12'sinin herhangi bir kooperatif üyesi yoktu.

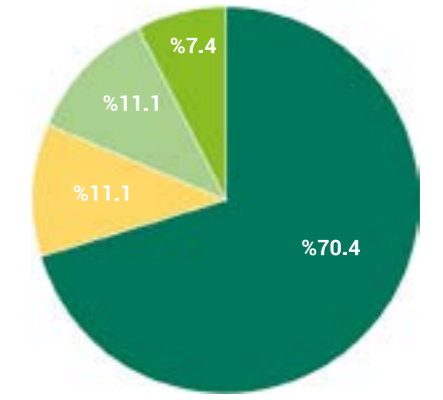
Toplam balıkçılık deneyimi

- 11-15 yıl
- 16-20 yıl
- 20< yıl



Foça'daki balıkçılık deneyimi

- 6-10 yıl
- 11-15 yıl
- 16-20 yıl
- 20< yıl



Şekil-132

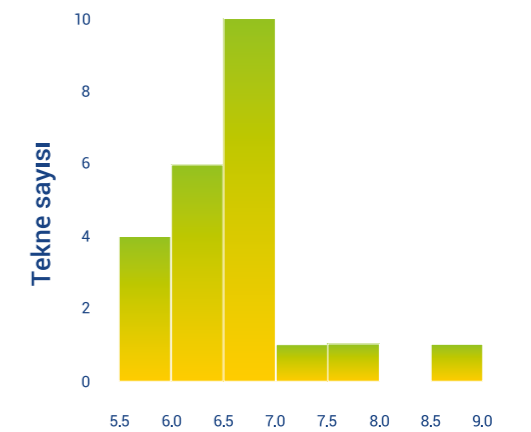
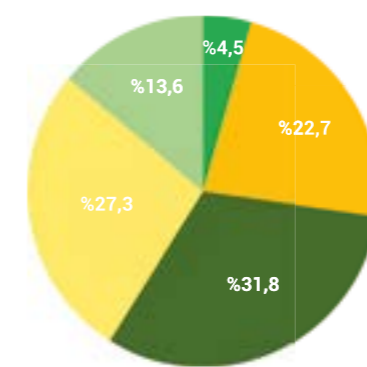
(a) Balıkçıların toplam ve (b) Foça ÖÇKB'deki balıkçılık deneyimleri

Balıkçı tekneleri

Görüşülen balıkçıların %90'ından fazlası kendi teknesine sahipti. En yeni tekne bir yıldan biraz daha yaşlı ve en eski tekne ise 50 yaşında idi. Teknelerin ortanca yaşı 23'tür. Teknelerin yaş dağılımı Şekil-133a'da sunulmaktadır. Balıkçı teknelerinin boy dağılımı 5,6 ile 8,8 m arasında değişmektedir (Şekil-133b). Teknelerin %43'ü 6,5-7 m arası boydadır. En düşük motor gücü 6 hp olup görüşme sırasında kaydedilen en küçük balıkçı teknesine (5,6 m) aitti. En büyük motor 185 hp gücünde olup 8 m uzunluğundaki en yeni tekneye aitti. Teknelerin çoğunda (~%44), 9 hp gücünde motorlar bulunmaktadır. Ortanca motor gücü 20 hp olarak tespit edilmiştir.

Foça balıkçı teknelerinin yaş dağılımı (yıl)

- >11
- 11-20 years
- 21-30 years
- 31-40
- >40



Foça balıkçı teknelerinin boy dağılımı (m)

Şekil-133

Foça balıkçı teknelerinin (a) yaş ve boy dağılımı (0,5 m'lik sınıf aralıklarıyla)

10.1.2. Foça ÖÇKB'de Ticari Olarak Kullanılan Yasal Av Gereçleri

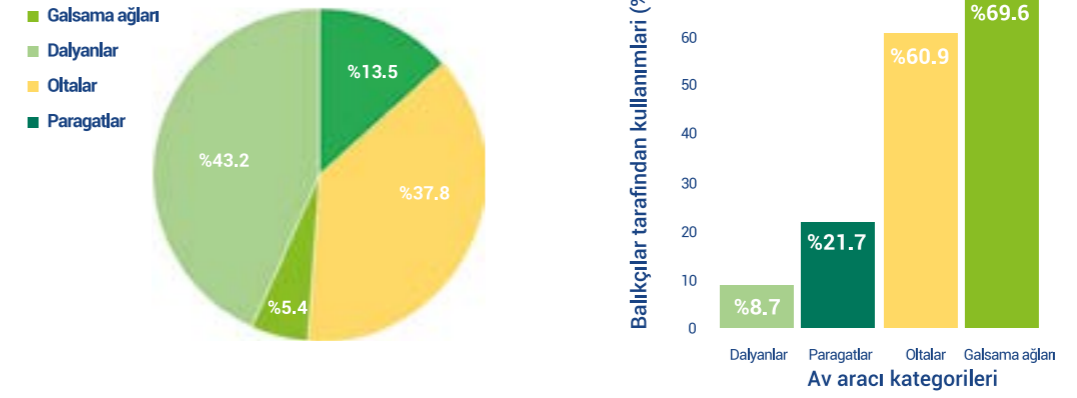
Bu çalışmada yapılan balıkçılık anketine göre, Foça ÖÇKB'de kullanılan mevzuata uygun avcılık araçları genel olarak dört ana kategoride sınıflandırılabilir: oltalar, paragatlar (paraketa), galsama ağları ve kıydan işletilen sabit dalyan ağları. Bu ana kategoriler, özel ISSCFG (Balıkçılık Av Araçlarının Uluslararası Standart İstatistiksel Sınıflandırması) kodlarıyla (Nédélec and Prado, 1990; FAO, 2019) **Tablo-30**'da sunulmaktadır. Oltalar kategorisi, çeşitli ticari balık ve kafadanbacaklı türlerini hedefleyen farklı boyut ve şekildeki yemli veya yemsiz kancaları içeren el oltalarını, kamışlı oltaları, çaparı ve sırtları içermektedir. Foça'da kullanılan paragatlar, sabit dip paragatları olarak belirlenmiştir. Benzer bir biçimde, Foça'da kullanılan galsama ağları çoğunlukla sabit ağlardır. Bu kategori temel olarak, basit galsama ağları (sade ağlar), fanyalı ağlar ve kombine fanyalı-galsama ağlarından oluşmaktadır. Alamana ağları da bazı balıkçılar tarafından ara sıra kullanılmaktadır. Son kategori, özel sabit bir av aracı olan kıyı dalyanıdır. Dalyanla avcılık yalnızca Foça ÖÇKB'nin belirli bir alanında, "G9" karesinde (gridinde) yapılmaktadır. Bölgedeki balıkçıların %43'ü yıl boyunca yalnızca bir kategoriden av aracı kullanmış, geri kalan %57'si ise balıkçılık yaparken en az iki farklı av aracı kategorisinden araçlar kullanmıştır. **Şekil-134a**, Foça'da kullanılan ana balıkçılık av aracı kategorilerinin yüzde bileşenlerini göstermektedir. Galsama ağları, Foça'da en çok tercih edilen av aracı kategorisini oluşturmaktadır. Balıkçıların neredeyse %70'i balık tutmak için çeşitli galsama ağlarını kullanmaktadır. Bu kategoriyi oltalar (%61), paragatlar (%22) ve dalyan ağları (%9) izlemektedir (**Şekil-134b**). Foça ÖÇKB'de mevzuata uygun ticari avcılıkta kullanılan av araçlarının uzamsal dağılımı, 1 km²'lik alanlar bazında (gridde) **Şekil-135**'te sunulmaktadır.

Tablo 30

Çalışma alanında kullanılan av gereçleri ve ISSCFG kodları (Nédélec, & Prado, 1990; FAO, 2019)

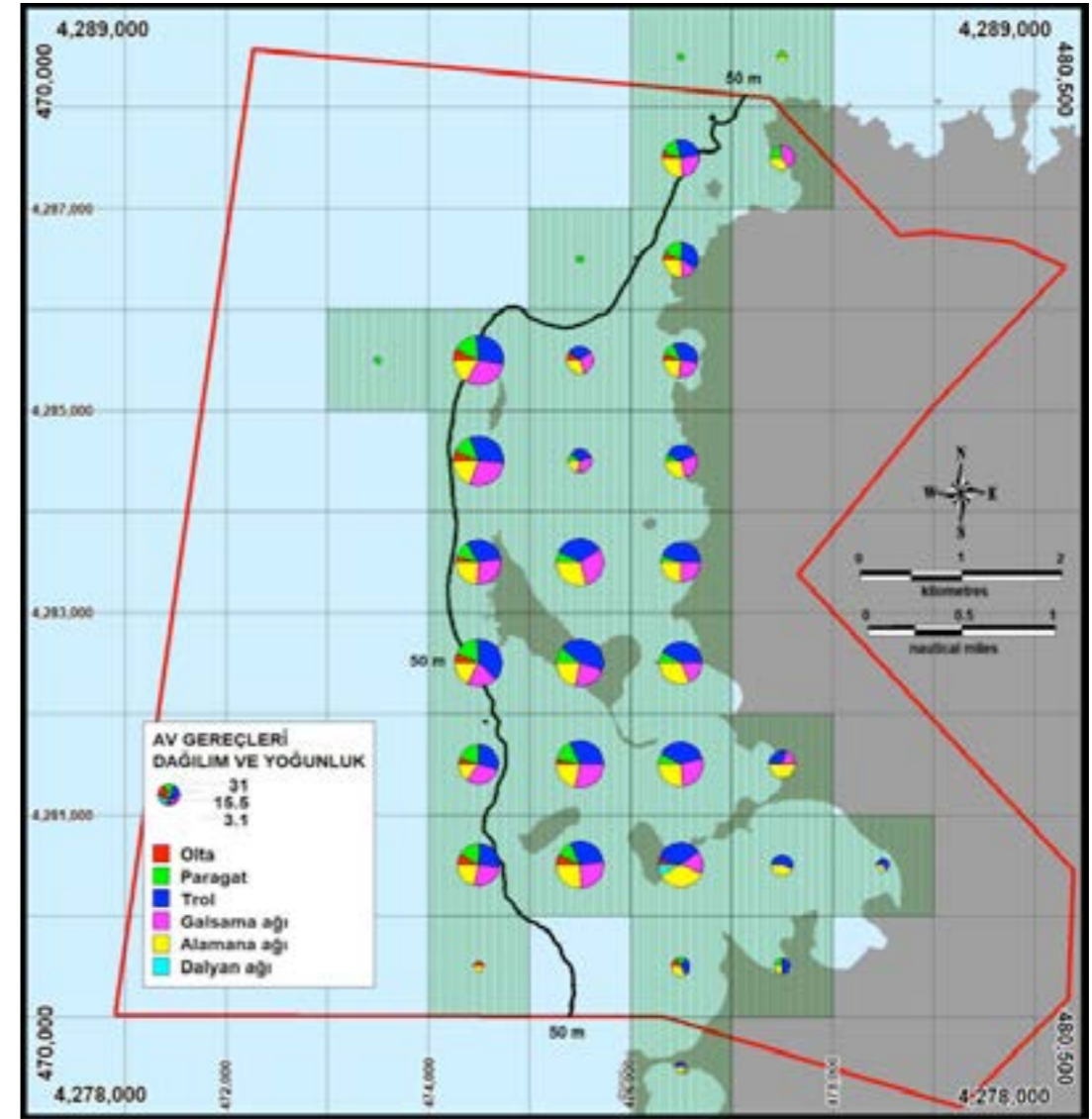
Av gereci	FAO adı	ISSCFG kodu
Olta	Handlines and hand-operated pole-and-lines	09.1
Paragat	Set longlines	09.31
Sabit ağlar	Gillnets and Entangling Nets	07
Dalyan ağı	Shore-operated Stationary Lift Nets	05.3
Yasadışı trol	Trawls	03
Yasadışı algarna	Beam trawls	03.11
Yasadışı zıpkıncılık	Spears	
Yasadışı deniz patlıcanı avı (dalarak)	Diving	10.8

Foça'da kullanılan temel av araç kategorileri



Şekil-134

Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde ticari balıkçılıkta kullanılan temel av araç kategorilerinin (a) yüzde bileşimi ve (b) bu temel kategorileri kullanan balıkçıların yüzdesi



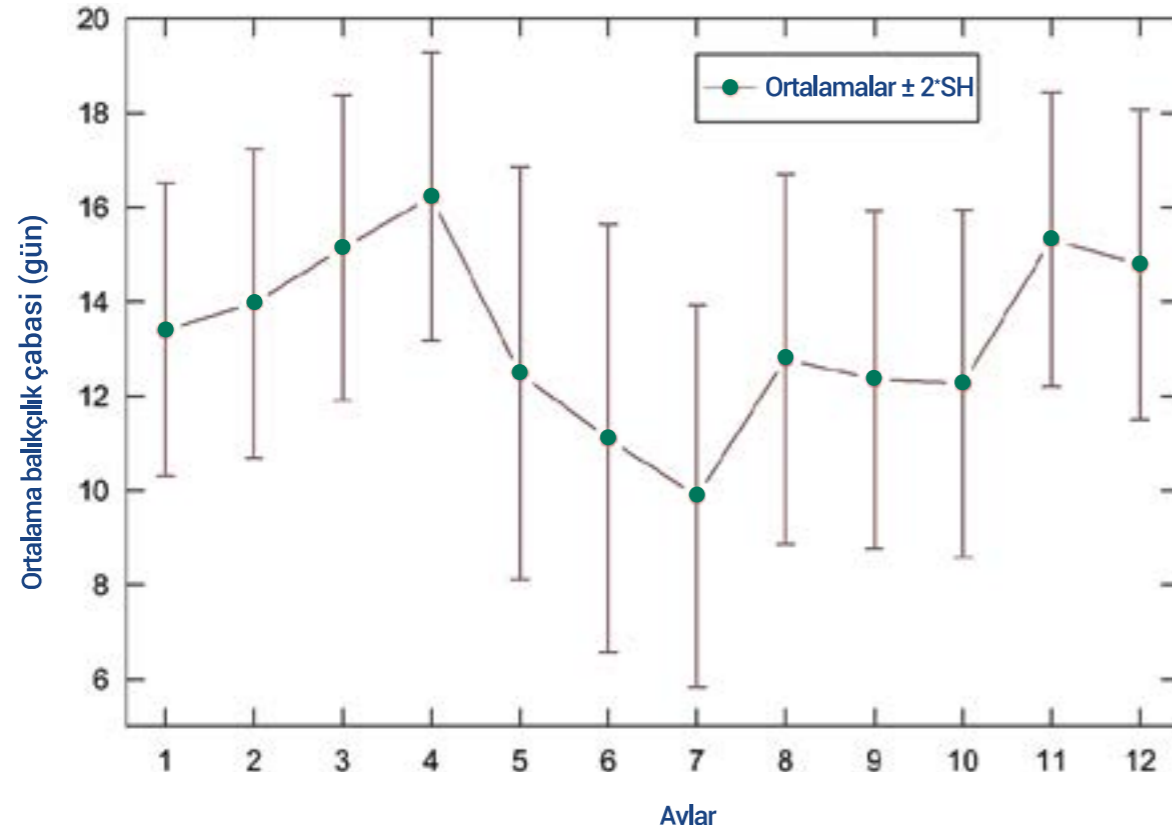
Şekil-135

Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde ticari balıkçılıkta kullanılan çeşitli av araçlarının her 1 km²'lik alan (grid) bazında mekansal dağılımı. Bir griddeki dilimli daire diyagramının boyutu, söz konusu alandaki av araçlarının kullanım yoğunluğu ile orantılıdır

10.1.3. Ticari Balıkçılık Eforunun Mekansal ve Zamansal Dağılımı

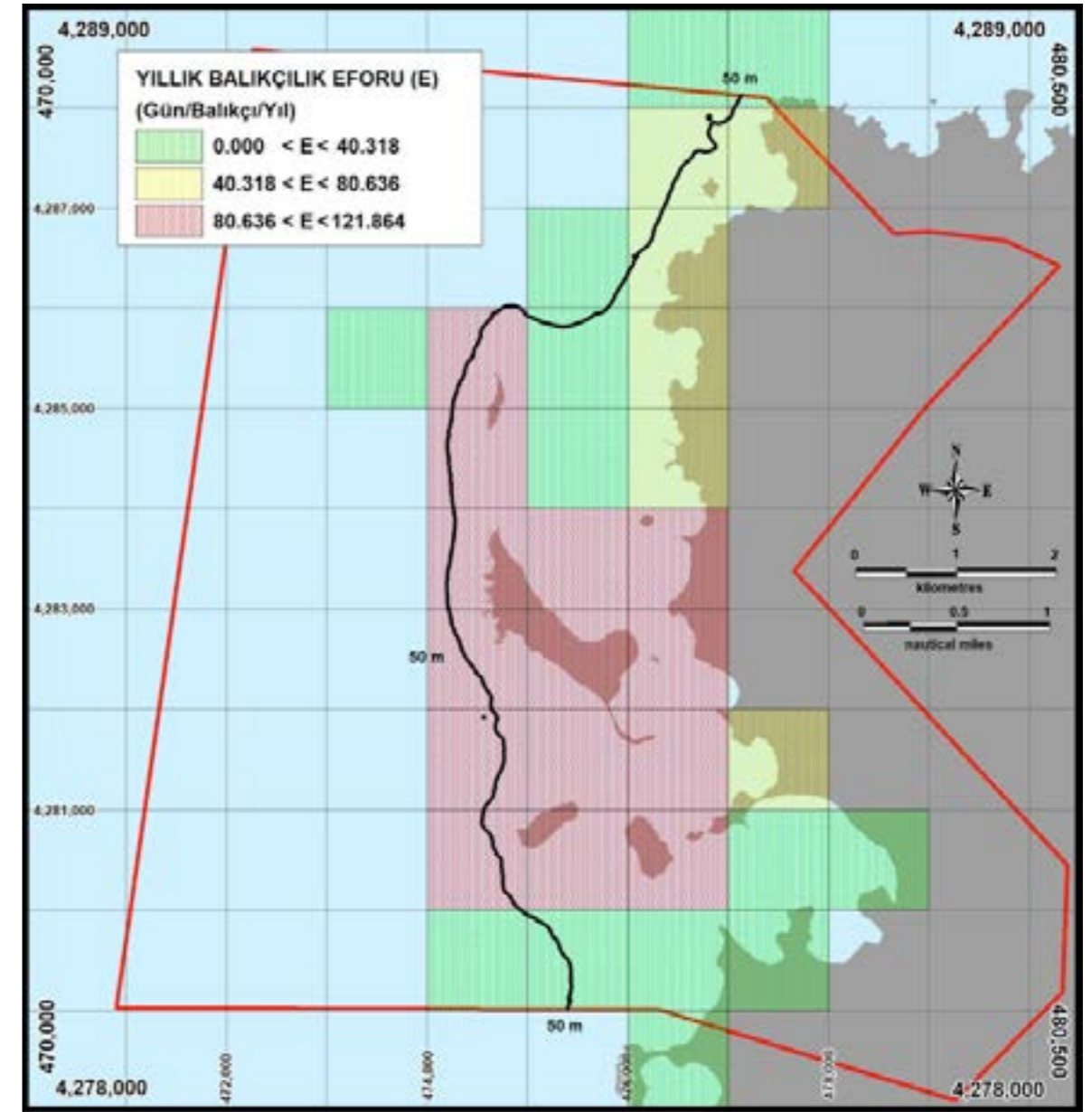
Bu çalışmada, balıkçılık av çabası, denizde balık tutmak için geçirilen gün olarak ölçülmüştür. Anket sırasında yapılan görüşmelerde, balıkçılar her ay balık avlamak için denizde geçirdikleri günlerin sayısı hakkında bilgi vermişlerdir. Aynı gün denizde geçirilen sürenin balıkçılar arasında farklı olması ve aynı balıkçının farklı mevsimlerde her gün için değişik sürede denizde avcılık yapıyor olması muhtemeldir. Bununla birlikte, denizde balık tutmak için geçirilen her bir günün, avcılık çabasını kestirmek için kabul edilebilir ve temsili bir birim olduğu düşünülmüştür. Şekil-136'da ortalama balıkçılık çabasındaki aylık değişimler, kestirilmiş standart hatalarıyla birlikte gösterilmektedir. Standart hataların genişliği, ortalama balıkçılık çabasında her bir ay içinde önemli değişimler, saçılımlar görüldüğünü belirtmektedir.

Görüşmeler sırasında balıkçılar ayrıca Foça ÖÇKB'nin deniz alanını 1 km²'lik karelere (gridlere) ayıran özel haritaları kullanarak bölgedeki balıkçılık faaliyetlerinin mekansal dağılımı hakkında bilgi verdiler. Yıl içinde her bir griddede gerçekleşen balıkçılık çabasının dağılımı Şekil-137'de sunulmaktadır. Her bir griddede balıkçılık çabasının aylık dağılımı ise Şekil-138'de gösterilmektedir. Şekil-139, bütün bir yıl boyunca balıkçıların avlanmak için hangi gridleri tercih ettiklerine ilişkin bilgiler vermektedir. E4 ve E5 gridleri, Foça'daki ticari balıkçılık faaliyetleri için en çok tercih edilen alanlardır. Onları sırasıyla E6, E7, F7 ve G8 izlemektedir.



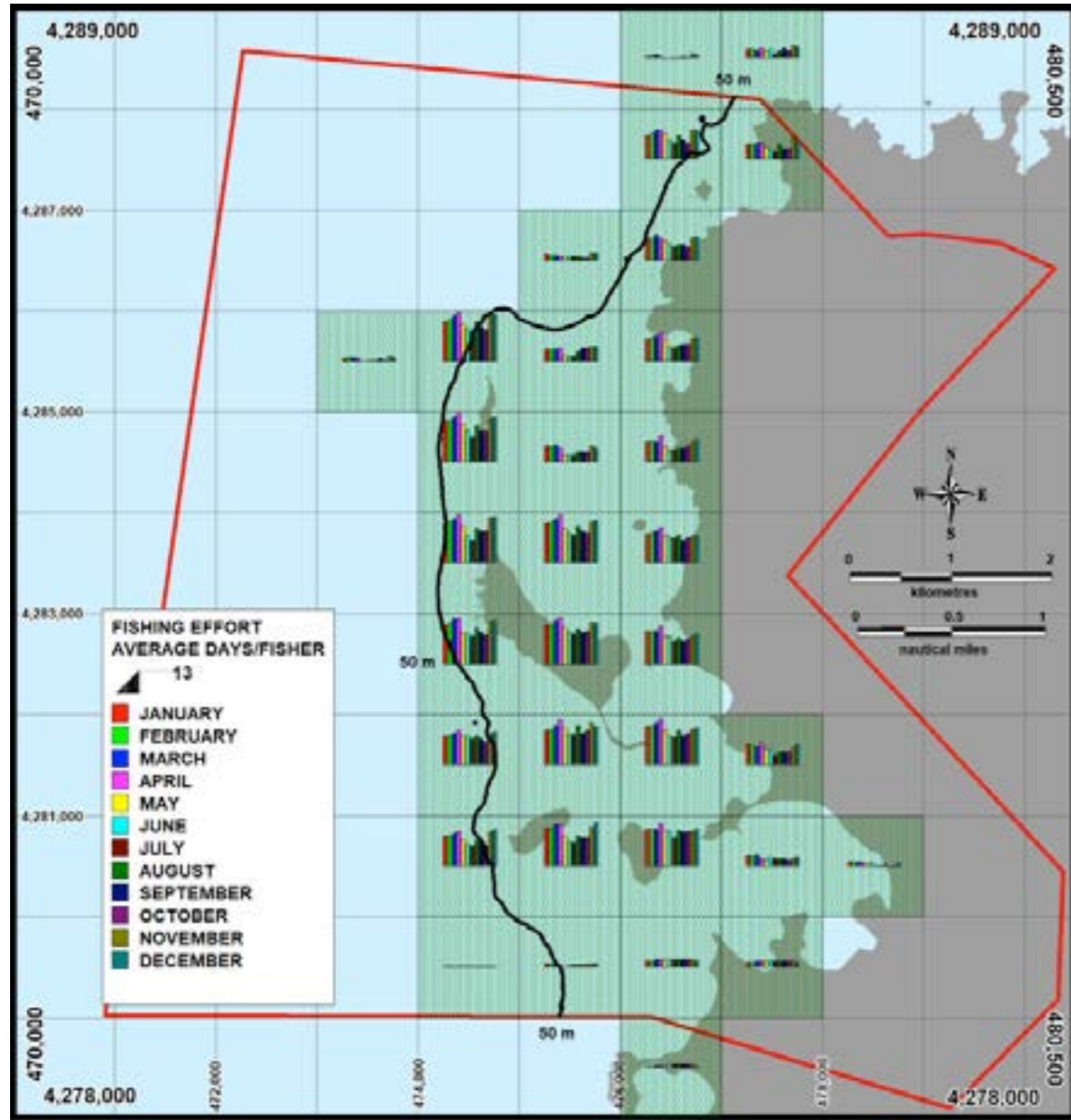
Şekil-136

Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde ticari balıkçılık çabasında gözlenen aylık değişimler. SH, her ay için tahmin edilen standart hatayı temsil etmektedir



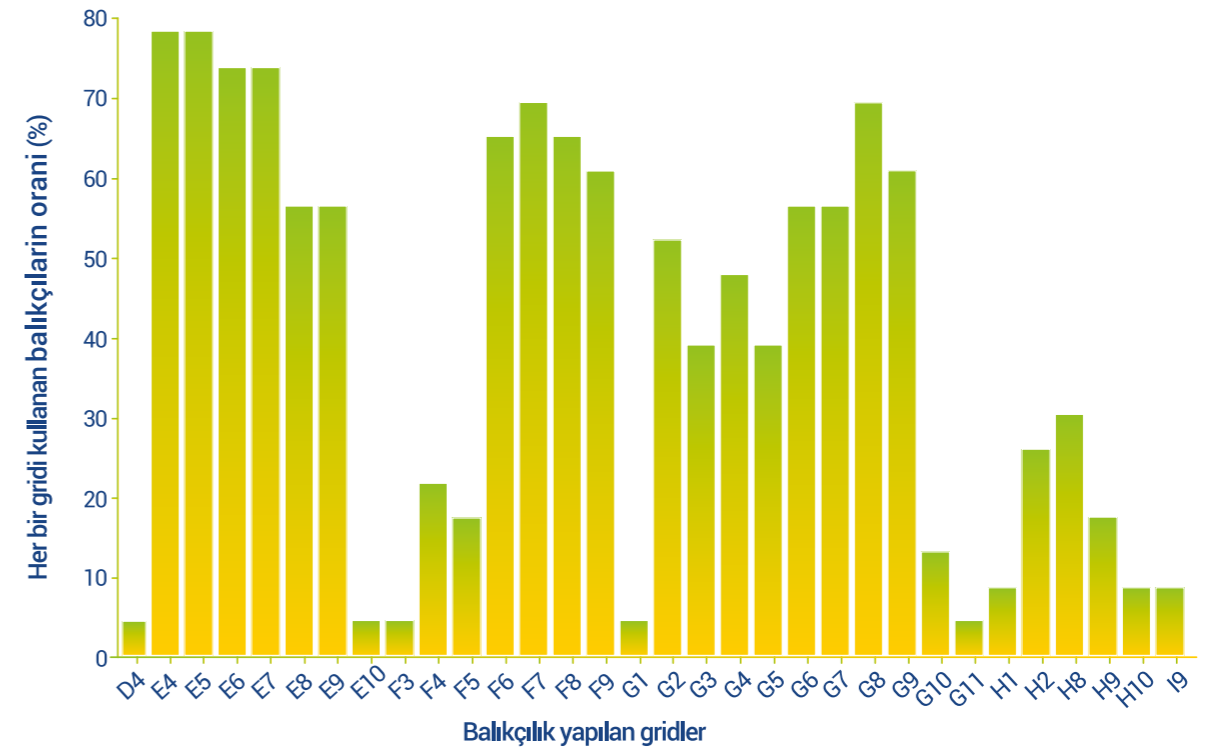
Şekil-137

Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde bir yıl içinde gerçekleşen ticari balıkçılık çabasının 1 km²'lik gridlere göre dağılımı. Çabanın yoğunluğu üç düzeye ayrılmaktadır: düşük, orta ve yüksek. Her bir düzey uygun renk kodu ile belirtilmektedir



Şekil-138

Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde yıl içinde her bir 1 km²'lik griddede gerçekleşen ticari balıkçılık çabasının aylara göre dağılımı. Her bir griddede histogramın boyutu, o alan için hesaplanan balıkçılık çabası miktarı ile orantılıdır



Şekil-139

Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde balıkçıların yıl boyunca avlanmak için tercih ettikleri alt alanlar (gridler)

10.1.4. Foça ÖÇKB'de Ticari Balıkçılıkla Avlanan Türlerin Kompozisyonu

Foça ÖÇKB'deki ticari balıkçılık tarafından hedeflenen balık ve yumuşakça türlerinin listesi **Tablo-31**'de sunulmaktadır. Hedef türler mevsimsel olarak değişmektedir. Balıkçılar hedefledikleri türlere ek olarak zaman zaman diğer başka balık, yumuşakça veya kabuklu (krustase) türlerini de yakalamaktadırlar. Hedef dışı olarak yakalanan bu türlerin bazıları ticari değere sahiptir. Bunlar balıkçılar tarafından karaya getirilerek satılmaktadır. Bu hedef dışı ama ticari değeri olan türlerin listesi **Tablo-32**'de verilmektedir. Bir diğer hedef dışı av grubu da ticari değeri olmayan türlerden oluşur. Bu grup, ticari değerli balık türlerinden küçük boylu bireyleri, pazar değeri olmayan türlerin küçük, büyük boylu bireylerini, ayrıca kıkırdaklı balıkları, deniz kaplumbağalarını ve deniz kuşlarını kapsamaktadır (**Tablo-33**). Görüşmeye katılan balıkçıların %75'i her zaman yakaladıkları çok küçük boydaki ticari balıkları ve ticari değeri olmayan balıkları denize geri attığını belirtmiştir. Balıkçıların %10'u ise istenmeyen avı bazen denize attığını ve bazen de kıyıya çıkardığını söylemiştir. Geriye kalan %15 ise bu değersiz balıkları mümkün olduğunca yem olarak kullanmaya çalışmıştır. Bu arada kazara olta, paragat veya ağlara takılan deniz kuşları, kaplumbağalar ve kıkırdaklı balıkların her seferinde denize geri bırakıldığı dile getirilmiştir. **Tablo-31, 32 ve 33**'de sunulan tüm listeler, Foça ÖÇKB'nin balıkçıları ile yapılan görüşmeler yoluyla toplanan verilerden derlenmiştir.

Tablo 31

Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde balıkçıların hedef olarak seçtiği ticari balık ve yumuşakça türlerinin İngilizce, Türkçe ve bilimsel (Latince) adlarıyla birlikte listesi

İngilizce adı	Türkçe adı	Bilimsel adı
European seabass	Levrek	<i>Dicentrarchus labrax</i>
Gilthead seabream	Çipura	<i>Sparus aurata</i>
Red porgy	Fangri	<i>Pagrus pagrus</i>
Common pandora	Kırma mercan	<i>Pagellus erythrinus</i>
Pink dentex	Trança	<i>Dentex gibbosus</i>
Common dentex	Sinarit	<i>Dentex dentex</i>
Common two-banded seabream	Karagöz	<i>Diplodus vulgaris</i>
White seabream	Sargoz	<i>Diplodus sargus</i>
Annular seabream	İsparoz	<i>Diplodus annularis</i>
Sand steenbras	Mırmır	<i>Lithognathus mormyrus</i>
Saddled seabream	Melanur	<i>Oblada melanura</i>
Salema	Salpa	<i>Sarpa salpa</i>
Bogue	Kupes	<i>Boops boops</i>
Grey mullets	Kefal	<i>A combination of species from genus Mugil, Chelon and Lisa</i>
Horse mackerel	İstavrit	<i>Trachurus spp</i>
Round sardinella	İri sardalya, tirsi	<i>Sardinella aurita</i>
Atlantic bonito	Palamut, torik	<i>Sarda sarda</i>
Bullet tuna	Tombik, gobene	<i>Auxis rochei</i>
Little tunny	Yazılı orkinoz	<i>Euthynnus alletteratus</i>
Atlantic mackerel	Uskumru	<i>Scomber scombrus</i>
Mediterranean chub mackerel	Kolyoz	<i>Scomber colias</i>
Leerfish	Akya, avcı	<i>Lichia amia</i>
Greater amberjack	Sarıkuyruk, kuzu balığı	<i>Seriola dumerili</i>
Meagre	Sarıağız, granyöz	<i>Argyrosomus regius</i>
Brown meagre	Eşkine	<i>Sciaena umbra</i>
Shi drum	Minekop, kötek	<i>Umbrina cirrosa</i>
Yellowmouth barracuda	Turna, iskarmoz	<i>Sphyraena viridensis</i>
Black scorpionfish	Lipsoz	<i>Scorpaena porcus</i>
Common cuttlefish	Mürekkepbalığı, sübye	<i>Sepia officinalis</i>
European squid	Kalamar	<i>Loligo vulgaris</i>
Common octopus	Ahtapod	<i>Octopus vulgaris</i>

Tablo 32

Balıkçıların asıl hedefi olmayan hedef dışı olarak yakalanan ticari değerli balık, yumuşakça ve kabuklu türlerinin İngilizce, Türkçe ve bilimsel (Latince) adlarıyla birlikte listesi. İlk 17 sıra önceki Tablo-30'da da verilen türleri içermektedir. Bu yeni tabloda bu türler balıkçılar tarafından hedeflenmedikleri, kazara avlandıkları için hedef dışı av olarak sınıflandırılmıştır

İngilizce adı	Türkçe adı	Bilimsel adı
Gilthead seabream	Çipura	<i>Sparus aurata</i>
Common dentex	Sinarit	<i>Dentex dentex</i>
Common two-banded seabream	Karagöz	<i>Diplodus vulgaris</i>
Annular seabream	İsparoz	<i>Diplodus annularis</i>
Saddled seabream	Melanur	<i>Oblada melanura</i>
Salema	Salpa	<i>Sarpa salpa</i>
Bogue	Kupes	<i>Boops boops</i>
Horse mackerel	İstavrit	<i>Trachurus spp</i>
Round sardinella	İri sardalya, tirsi	<i>Sardinella aurita</i>
Atlantic bonito	Palamut, torik	<i>Sarda sarda</i>
Bullet tuna	Tombik, gobene	<i>Auxis rochei</i>
Leerfish	Akya, avcı	<i>Lichia amia</i>
Yellowmouth barracuda	Turna, iskarmoz	<i>Sphyraena viridensis</i>
Black scorpionfish	Lipsoz	<i>Scorpaena porcus</i>
Common cuttlefish	Mürekkepbalığı, sübye	<i>Sepia officinalis</i>
European squid	Kalamar	<i>Loligo vulgaris</i>
Common octopus	Ahtapod	<i>Octopus vulgaris</i>
Swordfish	Kılıçbalığı	<i>Xiphias gladius</i>
White grouper	Lahos, grida	<i>Epinephelus aeneus</i>
Dusky grouper	Orfoz	<i>Epinephelus marginatus</i>
Combers	Hani, hanoz	<i>A combination of species from genus Serranus</i>
Wrasses	Lapin	<i>A combination of species from family Labridae</i>
Red mullet	Barbun	<i>Mullus barbatus</i>
John dory	Dülgerbalığı	<i>Zeus faber</i>
Tub gurnard	Kırlangıç	<i>Chelidonichthys lucerna</i>
Red scorpionfish	İskorpit, adabeyi	<i>Scorpaena scrofa</i>
Blackbellied angler	Fenerbalığı	<i>Lophius budegassa</i>
Grey triggerfish	Çütre	<i>Balistes capriscus</i>
Common sole	Dilbalığı	<i>Solea solea</i>
Smooth-hound	Adi köpekbalığı	<i>Mustelus mustelus</i>
Lobster	İstakoz	<i>Homarus gammarus</i>
Norway lobster	Böcek	<i>Nephrops norvegicus</i>

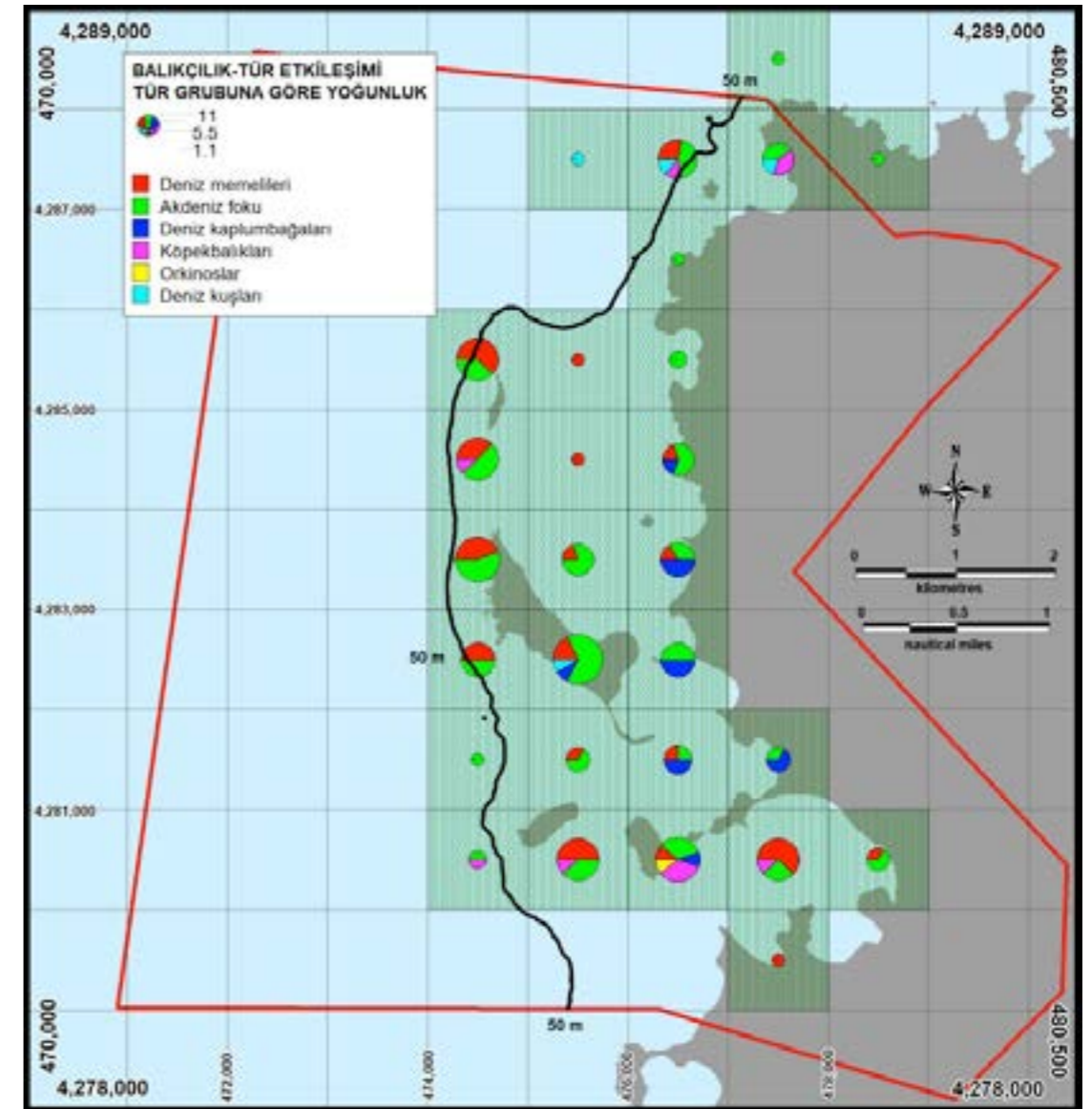
Tablo 33

Hedef dışı olarak yakalanan ve ticari değeri olmayan türlerin İngilizce, Türkçe ve bilimsel (Latince) adlarıyla birlikte listesi. İlk 8 sıra, Tablo-30'da da listelenen ancak arada sırada satılmayacak kadar küçük boyda yakalandıkları için buraya dahil edilen balık türlerini içermektedir

İngilizce adı	Türkçe adı	Bilimsel adı
Annular seabream	İsparoz	<i>Diplodus annularis</i>
Saddled seabream	Melanur	<i>Oblada melanura</i>
Bogue	Kupes	<i>Boops boops</i>
Horse mackerel	İstavrit	<i>Trachurus spp</i>
Red scorpionfish	İskorpit, adabeyi	<i>Scorpaena scrofa</i>
Combers	Hani, hanoz	<i>A combination of species from genus Serranus</i>
Wrasses	Lapin	<i>A combination of species from family Labridae</i>
Grey triggerfish	Çütre	<i>Balistes capriscus</i>
Diverse small fish	Çeşitli küçük balık	
Picarel	İzmarit	<i>Spicara smaris</i>
European conger	Mıgır	<i>Conger conger</i>
Mediterranean moray	Müren	<i>Muraena helena</i>
Garfish	Zargana	<i>Belone belone</i>
Small unspesified sharks	Küçük köpekbalıkları	
Small-spotted catshark	Kedibalıgı	<i>Scyliorhinus canicula</i>
Electric rays	Elektrikbalığı, çarpan	<i>Torpedo spp.</i>
Skates	Vatoz	<i>Raja spp.</i>
Common stingray	Rina, İğneli vatoz	<i>Dasyatis pastinaca</i>
Spiny butterfly ray	Kazıkkuayruk	<i>Gymnura altavela</i>
Common eagle ray	Çuçuna	<i>Myliobatis aquila</i>
Unspesified sea turtle	Deniz kaplumbağası	
Seagull	Martı	<i>Larus spp.</i>
Common cormorant	Karabatak	<i>Phalacrocorax carbo</i>

10.1.5. Foça ÖÇKB'de Ticari Balıkçılık ve Diğer Deniz Canlıları Arasındaki Etkileşimler

Foça'daki ticari balıkçılık ve diğer deniz canlıları arasındaki etkileşim iki türde sınıflandırılabilir. Daha olağan olan etkileşim, deniz kuşlarının, deniz kaplumbağalarının ve kıyıdaki balıkların yani vatozlar, rinalar ve köpekbalıklarının ticari balıkçılar tarafından tesadüfen yakalanmasıdır. Bu türler hali hazırda Tablo-33'de listelenmiştir. Görüşmeler sırasında balıkçıların verdikleri bilgilere göre bu türler, çoğunun ticari değerinin olmaması veya karaya çıkarılmalarının yasak olması (Anonim, 2016a) nedeniyle yakalandıkları takdirde hemen hemen her zaman denize geri bırakılmaktadır. İkinci etkileşim ise denizde balıkçılık faaliyetleri sırasında diğer deniz canlılarıyla karşılaşılması veya yakından görülmesi ile sınırlıdır. Karşılaşılan veya görülen bu deniz canlıları arasında yunuslar, Akdeniz fokları, deniz kuşları, deniz kaplumbağaları, orkinos gibi büyük balıklar, büyük köpekbalıkları, vatozlar ve rinalar bulunur. Şekil-140, Foça ÖÇKB'de, ticari balıkçılar ve diğer deniz canlıları arasındaki



Şekil-140

Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde ticari balıkçılık faaliyetleri ve diğer deniz canlıları arasındaki etkileşimlerin mekansal dağılımı. Her bir griddeki dilimli daire diyagramının büyüklüğü, o alandaki etkileşimlerin sıklığı ile orantılıdır

10.1.6. Foça ÖÇKB'deki Küçük Balıkçıların Mesleki Zorlukları

Anket sırasında yapılan görüşmelerde balıkçılar, bölgede mesleklerini icra ederken rutin olarak karşılaştıkları sorunlar ve zorluklar hakkında da bilgi vermişlerdir. Dile getirdikleri meseleler, mevzuat sorunları, ekonomik sıkıntılar, sosyal güvence ve iş güvenliği ile ilgili endişeler, yetersiz altyapı, yasadışı balıkçılık faaliyetleri, endüstriyel balıkçılar, turizm sektörü ve diğer deniz canlıları ile etkileşimlerde karşılaşılan güçlükler, yaşanan zorluklar olarak sınıflandırılabilir.

Balıkçıların çoğunluğu (%92), balıkçılık ile ilgili mevzuattan hoşnut olmadıklarını dile getirmiştir. Mevcut yasal düzenlemeler tatmin edici bulunmamakta ve ilerisi için kıyı balıkçılığını sürdürülebilir olarak devam ettirmeye uygun görülmemektedir. Mevzuatta yer alan bazı önlemlerin, düzenlemelerin uygulamada pek geçerli olmadığı belirtilmektedir. Ayrıca ilgililerce yapılan kontrol ve denetlemelerin, amatör veya rekreasyonel amaçlı balıkçılık faaliyetlerinin yönetmelikleri ihlal ederek yasadışı avcılığa dönüşmesini caydırmak için çok yetersiz sıklıkla yapıldığı düşünülmektedir. Balıkçılara göre, özel koruma alanı, özellikle yasadışı balıkçılık faaliyetlerinden pek iyi korunmamaktadır. Ayrıca, az sayıda balıkçı (%13) balıkçılık ruhsatlarını yenileme sırasında bazı bürokratik zorluklar yaşadıklarını, sürecin zahmetli ve zaman alıcı olduğunu söylemişlerdir.

Küçük balıkçıların yaşadığı başlıca ekonomik sıkıntılar maliyetlerle ilgilidir. Sürekli artan yakıt ve yağ fiyatları (yanıtların %100'ü), yeni av araçlarının pahalılığı, tekne, motor ve av araç gereçlerinin bakım ve onarımı için gerekli malzemelerin ederleri (%79) ve balıkçılıkta kullanılan yem giderleri (%46) başlıca sıkıntıları oluşturmaktadır. Hükümet tarafından verilen destek ve sübvansiyonlar ise büyük ölçüde yetersiz olarak kabul edilmektedir (%79). Balıkçıların birçoğu (%63) bireysel balıkçıların veya kooperatiflerin yararlanabileceği makul düzeyde banka kredilerinin olmamasını büyük bir eksik olarak düşünmektedir.

Balıkçılar tarafından ele alınan başlıca sosyal sorunlar; balıkçılıktan elde edilen gelirin genel olarak sosyal güvence sağlamak için yetersiz oluşu (%63), kooperatiflere üyelik de dahil olmak üzere balıkçılar arasında yetersiz organizasyon, örgütlenme düzeyi (%54) ve balıkçılar için mesleki eğitim hizmetlerinin eksikliği (%42) şeklinde sıralanmaktadır.

Foça ÖÇKB'de küçük balıkçılar tarafından belirtilen altyapı sorunları; balıkçı tekneleri için yeterli sayıda çekek yerinin olmaması (%75), soğuk hava depolama kapasitesindeki düşüklük (%71) ve balıkçı barınaklarının yetersizliği (%63). Ayrıca bölgede balık işleme tesislerinin bulunmaması dikkat çekilen sorunlar arasındaydı (%42).

Foça ÖÇKB'de yer alan deniz üssü ve diğer askeri tesisler nedeniyle balıkçılıkla ilgili alansal kısıtlamalar, balıkçılar tarafından önemli bir sorun olarak belirtilmektedir (%83). Turizm de, deniz alanının balıkçılık kullanımı açısından bir başka sorun olarak kabul edilmekte ve bu sektörün özellikle yüksek sezonda balıkçılık faaliyetleri üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğu düşünülmektedir. Bu kapsamda oteller ve tatil köyleri (%67), yüzme ve su sporları için ayrılan rekreasyon alanları (%58), tüplü dalış (%42) ve günlük tur tekneleri (%33) belirtilmiştir. Bunlara ek olarak belirlenen demirleme yerlerinin azlığı ve limanın kullanımına ilişkin kısıtlamalar da balıkçılar için sıkıntı oluşturmaktadır (%29).

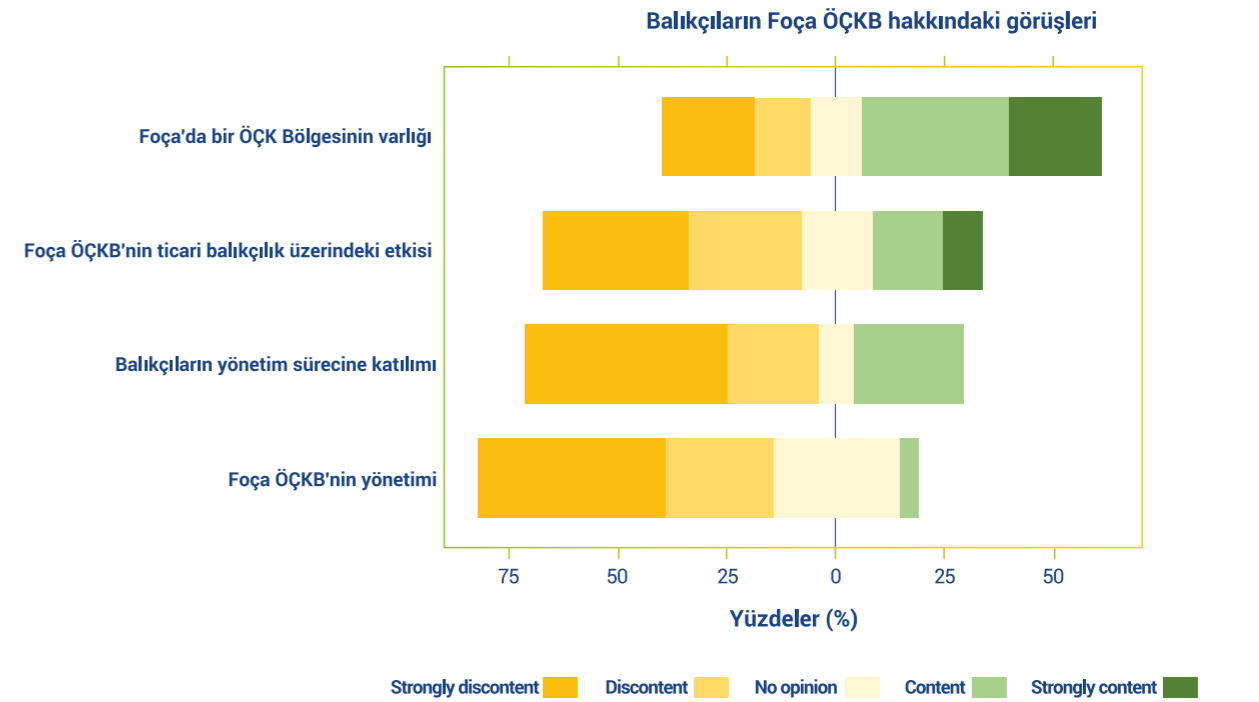
Kurallara bağlı yasal ticari küçük balıkçılar ile Foça ÖÇKB'deki balıkçılık kaynaklarını kullanan diğer partiler arasında sık sık çatışmalar yaşanabilmektedir. Görüşülen balıkçılara göre en önemli sorun, bölgede gerçekleşen yasadışı balıkçılık faaliyetleri (%100) idi. İkinci en önemli sorun (%92), mevcut balıkçılık yönetmeliklerinde belirtilen yasal sınırları ve kısıtlamaları ihlal eden amatör balıkçılardı. Küçük balıkçılar ve endüstriyel balıkçılar (trolcüler ve gırgırcılar)

arasındaki çatışmalar ise üçüncü sırada yer almaktaydı (%75). Ayrıca bölge balıkçılarının bazıları (%46), diğer bölgelerden Foça ÖÇKB içine avlanmak için gelen diğer küçük balıkçıların varlığının zaman zaman sorun oluşturduğunu belirtti.

Görüşmelerde, balıkçılık faaliyetleri sırasında diğer deniz canlılarıyla istenmeyen etkileşimin bir endişe kaynağı olduğunun da altı çizildi. Foça ÖÇKB'de bulunan ve koruma altında bulunan deniz canlı türleri veya tür gruplarından üçü, Akdeniz foku (%58), deniz kaplumbağaları (%50) ve yunuslar (%42) ile sık sık karşılaşıldığı belirtildi. Balıkçılar, ağlara takılan balıklarla beslenen fokların av araçlarına zarar verdiğini bildirdi. Benzer şekilde, yakalanan balıkları veya yemleri yemeye çalışan yelkovan, balıkçıl ve pelikan gibi deniz kuşlarının ve deniz kaplumbağalarının zaman zaman ağlara ve paragatlara takıldıkları ve bu av araçlarında zararlara yol açtıkları da dile getirildi. Bazı balıkçılar (%13), arada sırada bölgede büyük miktarlarda karşılaşılan deniz analarının varlığından yakınmıştır. Bunlara ek olarak, sokkan, balon ve aslan balıkları gibi istilacı balık türlerinin bölgeye gelip yerleşme olasılığı, balıkçılar için ayrı bir endişe kaynağı olmaktadır.

10.1.7. Balıkçıların Foça ÖÇKB Hakkındaki Görüşleri

Anket aracılığıyla balıkçılara, Foça ÖÇKB ile ilgili kişisel görüş ve memnuniyetlerini ortaya koymak amacıyla bir grup soru sunulmuş ve beş seviyeli Likert ölçeğine göre (Hiç memnun değilim, kısmen memnun değilim, fikrim yok, kısmen memnunum ve çok memnunum) cevaplandırmaları istenmiştir. Sorular, Foça'daki Özel Çevre Koruma Bölgesi'nin varlığı, Foça ÖÇKB yönetimi (kurumlar, mevzuat, denetim), balıkçıların yönetim sürecine katılımı ve Foça ÖÇKB'nin ticari balıkçılık üzerindeki etkisi üzerine kurgulanmıştır. **Şekil-141**, Foça ÖÇKB ilişkin olarak balıkçıların bireysel memnuniyet düzeylerini sunmaktadır.



Şekil-141

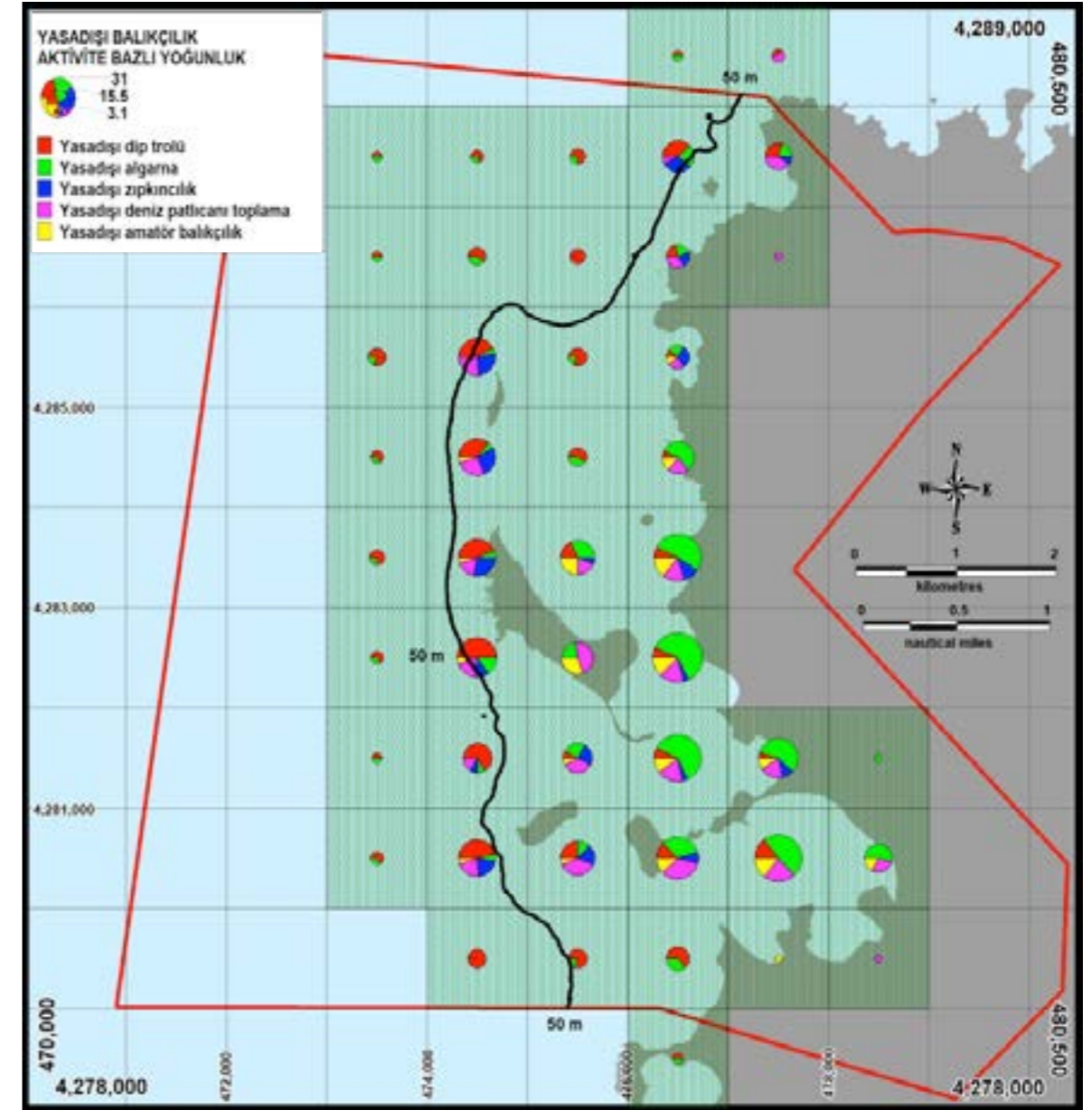
Balıkçıların Foça ÖÇKB ilişkin görüşleri ve memnuniyeti (Beş seviyeli Likert ölçeğine göre: Hiç memnun değilim, kısmen memnun değilim, fikrim yok, kısmen memnunum ve çok memnunum)

10.2. Foça ÖÇKB'de Yetkisiz (Yasadışı) Balıkçılık Faaliyetleri

10.2.1. Foça ÖÇKB'de Yasadışı Balıkçılık Faaliyetlerinde Kullanılan Av Araçları ve Avlanma Yöntemleri

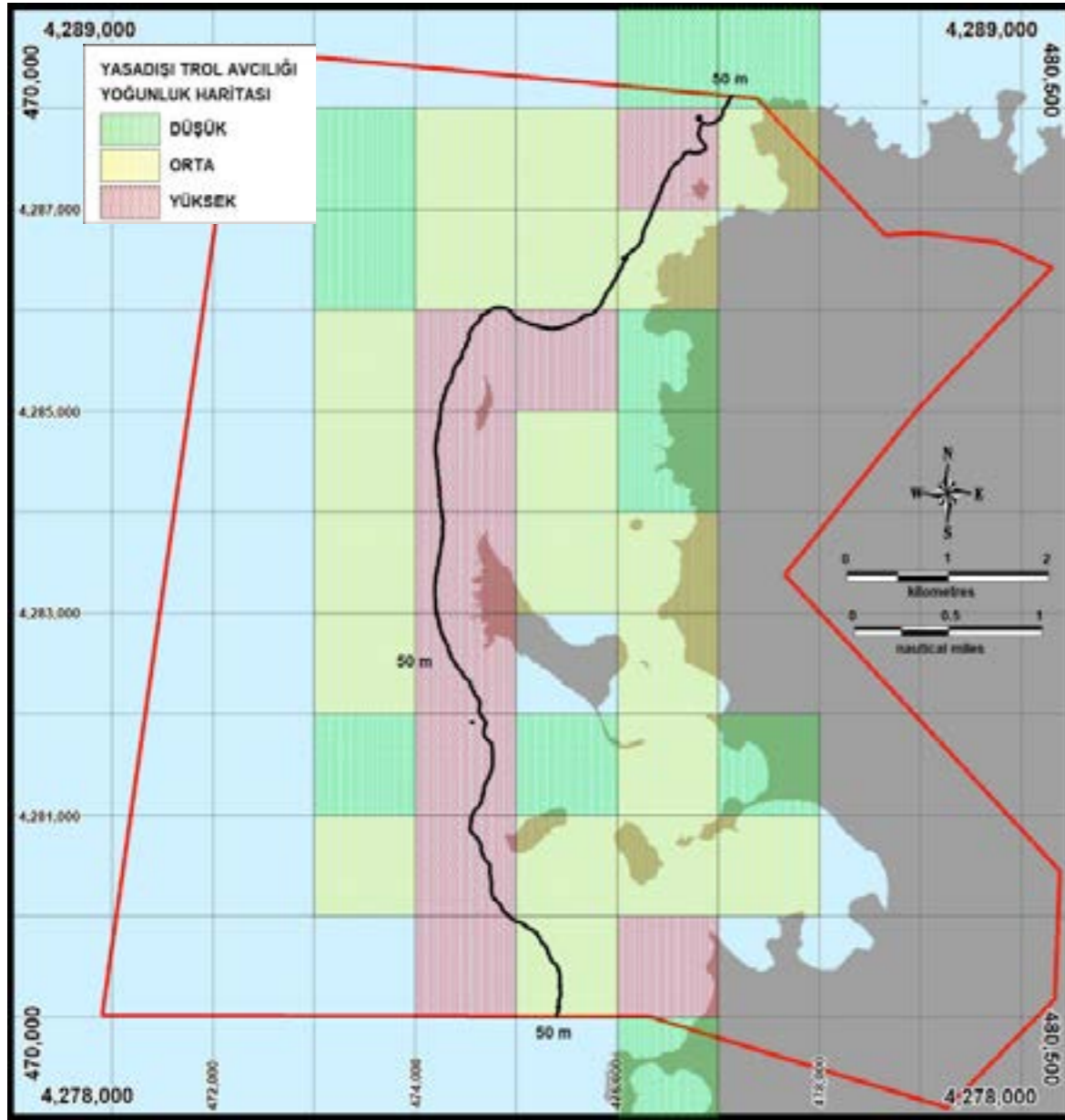
Balıkçılık anketi ile toplanan bilgilere göre, Foça ÖÇKB'de yasadışı balıkçılık faaliyetlerinde kullanılan av araçları üç ayrı kategoride sınıflandırılabilir: dip trolü, algarna (bim trolü) ve zıpkın. Özel ISSCFG (Av Araçlarının Uluslararası Standart İstatistiksel Sınıflandırması) kodlarıyla (Nédélec and Prado, 1990; FAO, 2019) Tablo-30'da sunulan bütün bu av araçlarının Foça ÖÇKB'de kullanılması yasaktır. Diğer taraftan, Foça ÖÇKB'deki yasadışı balıkçılık, avcılık sırasında uygulanan yöntemler veya yollar açısından beş farklı uygulama olarak sınıflandırılabilir: dip trolü ile avcılık, algarna, zıpkınla dalarak avcılık, dalarak deniz patlicanı toplamak ve yasal sınırlar ve kısıtlamaların ötesine geçen amatör ya da rekreasyonel balıkçılık. Amatör balıkçılık bölgede gerçekleşen bir diğer yaygın balıkçılık faaliyetidir ve bu balıkçılık faaliyeti bazen bazı türlerin aşırı sömürülmesine (izin verilen yasal boy sınırlarının altında ve miktarların üzerinde balık tutulması yoluyla) ve yasadışı kazançların elde edilmesine (amatör balıkçılıkla tutulan balıkların satış yasağının ihlal edilmesi yoluyla (Anonim, 2016b)) neden olabilir.

Foça ÖÇKB'de gerçekleşen her türlü yasadışı balıkçılık faaliyetinin, 1 km²'lik gridler bazında mekansal dağılımı ve bu faaliyetlerin yoğunlukları Şekil-142'de sunulmaktadır. Foça ÖÇKB'de yasa dışı balıkçılık faaliyetleri ile ilgili tüm veriler ticari balıkçılar ile yapılan görüşmelerden derlenmiştir. Av aracı ve yöntem olarak her bir yasadışı balıkçılık faaliyetinin bölgedeki mekansal dağılımı ve yoğunluğu (yani ticari balıkçılar tarafından belirli yasadışı balıkçılık faaliyetlerinin görülme sıklığı) ayrı ayrı Şekil-143 ila 147'de sunulmaktadır.



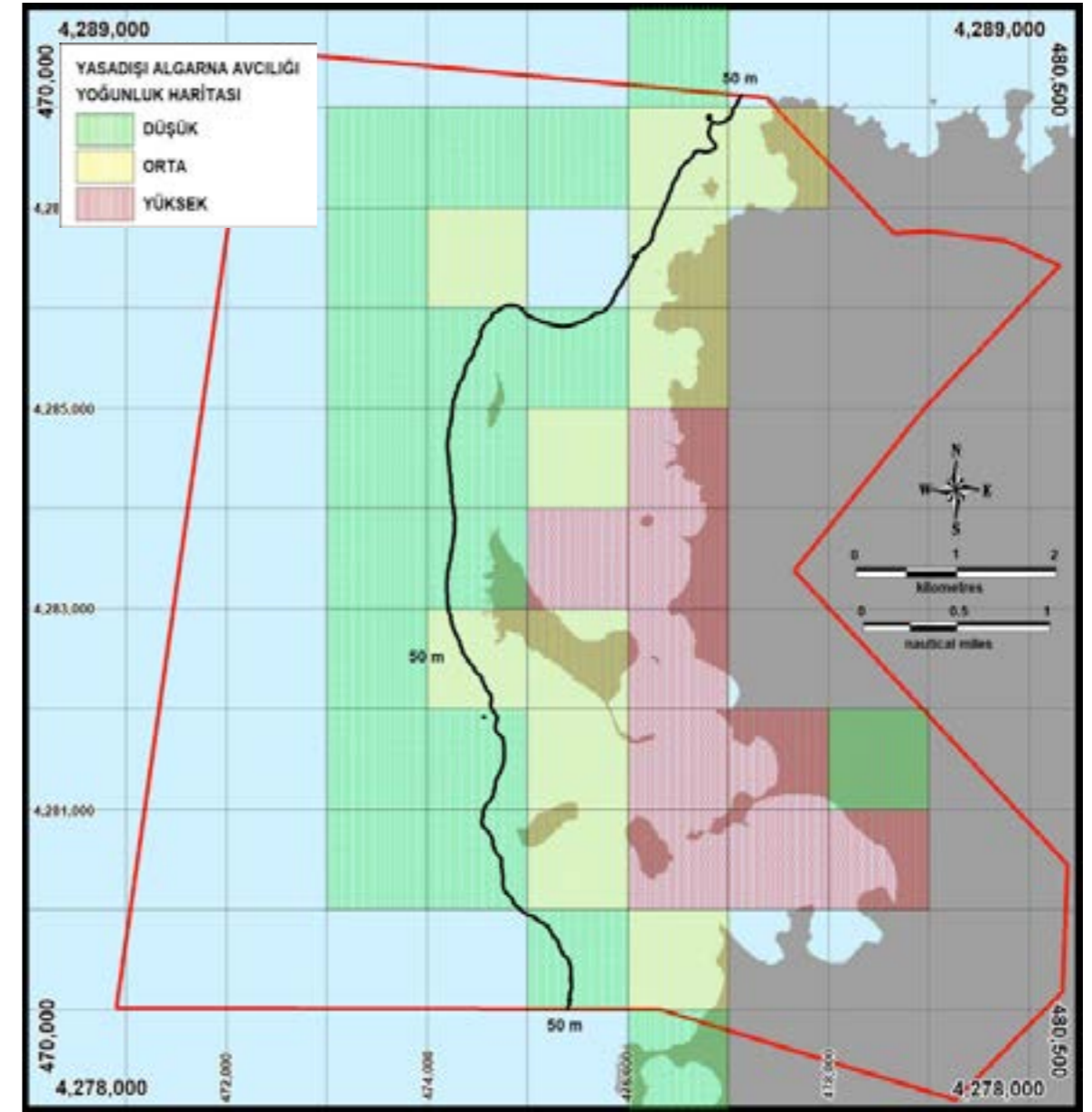
Şekil-142

Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde gerçekleşen her türlü yasadışı balıkçılık faaliyetinin mekansal dağılımı. Her griddeki dilimli daire diyagramının büyüklüğü, o alan içinde ilgili yasadışı balıkçılık faaliyetinin ticari balıkçılar tarafından görülme sıklığı ile orantılıdır



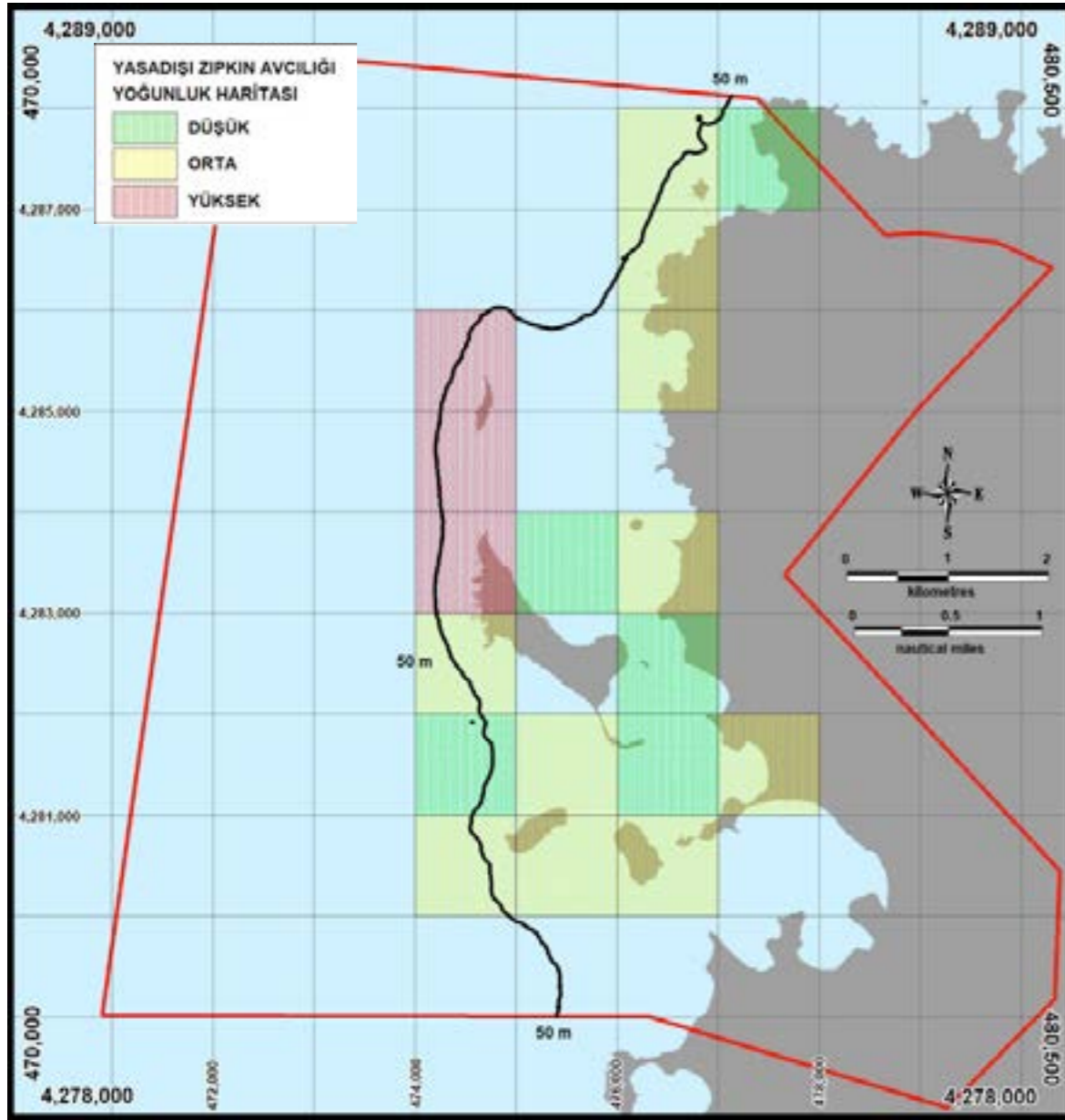
Şekil-143

Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde dip trolü ile yapılan yasadışı avcılık faaliyetlerinin mekansal dağılımı. Bu yasadışı balıkçılık faaliyetinin yoğunluğu, bu faaliyetin ticari balıkçılar tarafından görülme sıklığına dayanmaktadır. Yoğunluk üç düzeye ayrılmaktadır: düşük, orta ve yüksek. Her bir düzey uygun renk kodu ile belirtilmektedir



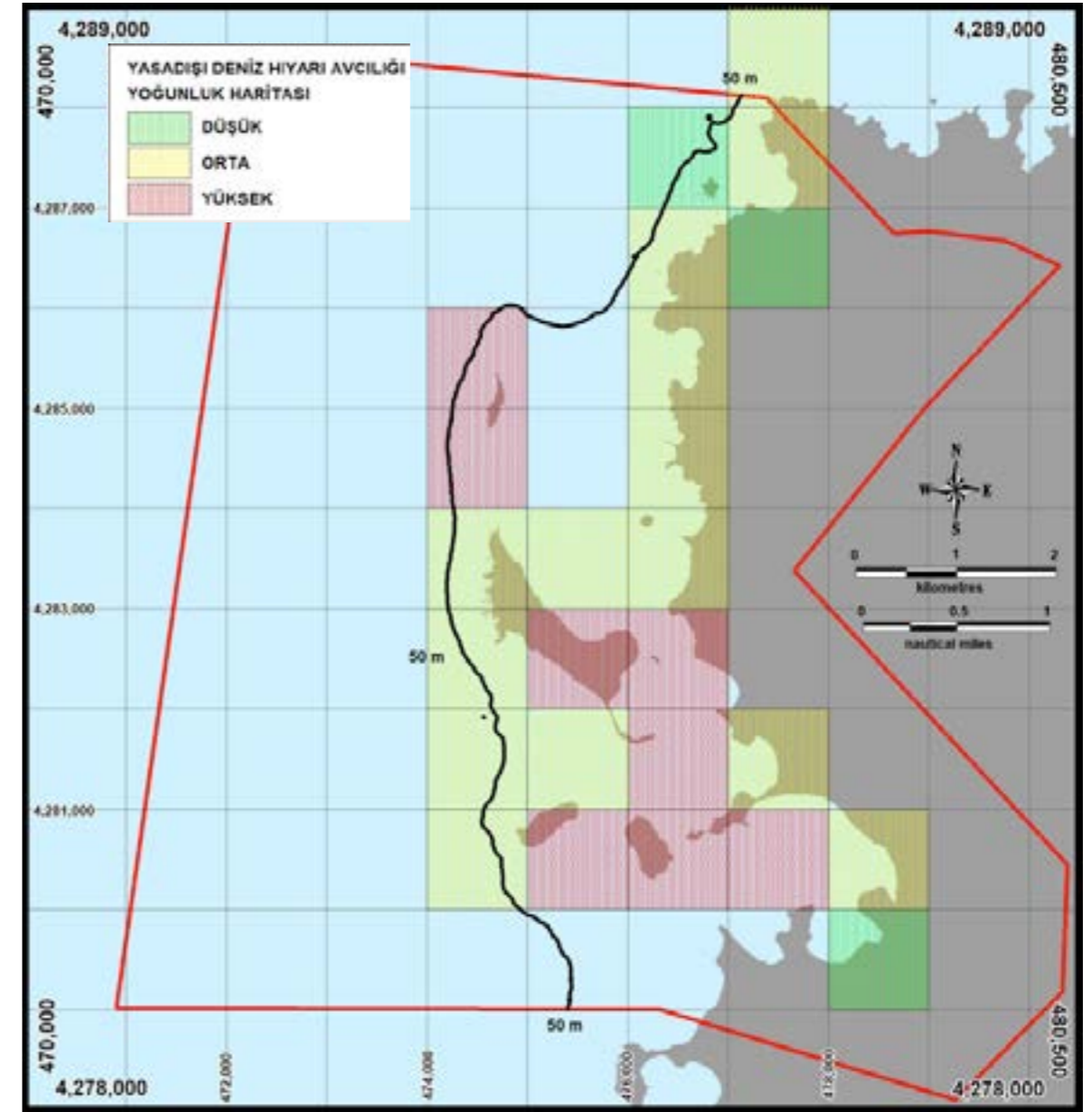
Şekil-144

Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde algarna (bim trol) ile yapılan yasadışı avcılık faaliyetlerinin mekansal dağılımı. Bu yasadışı balıkçılık faaliyetinin yoğunluğu, bu faaliyetin ticari balıkçılar tarafından görülme sıklığına dayanmaktadır. Yoğunluk üç düzeye ayrılmaktadır: düşük, orta ve yüksek. Her bir düzey uygun renk kodu ile belirtilmektedir



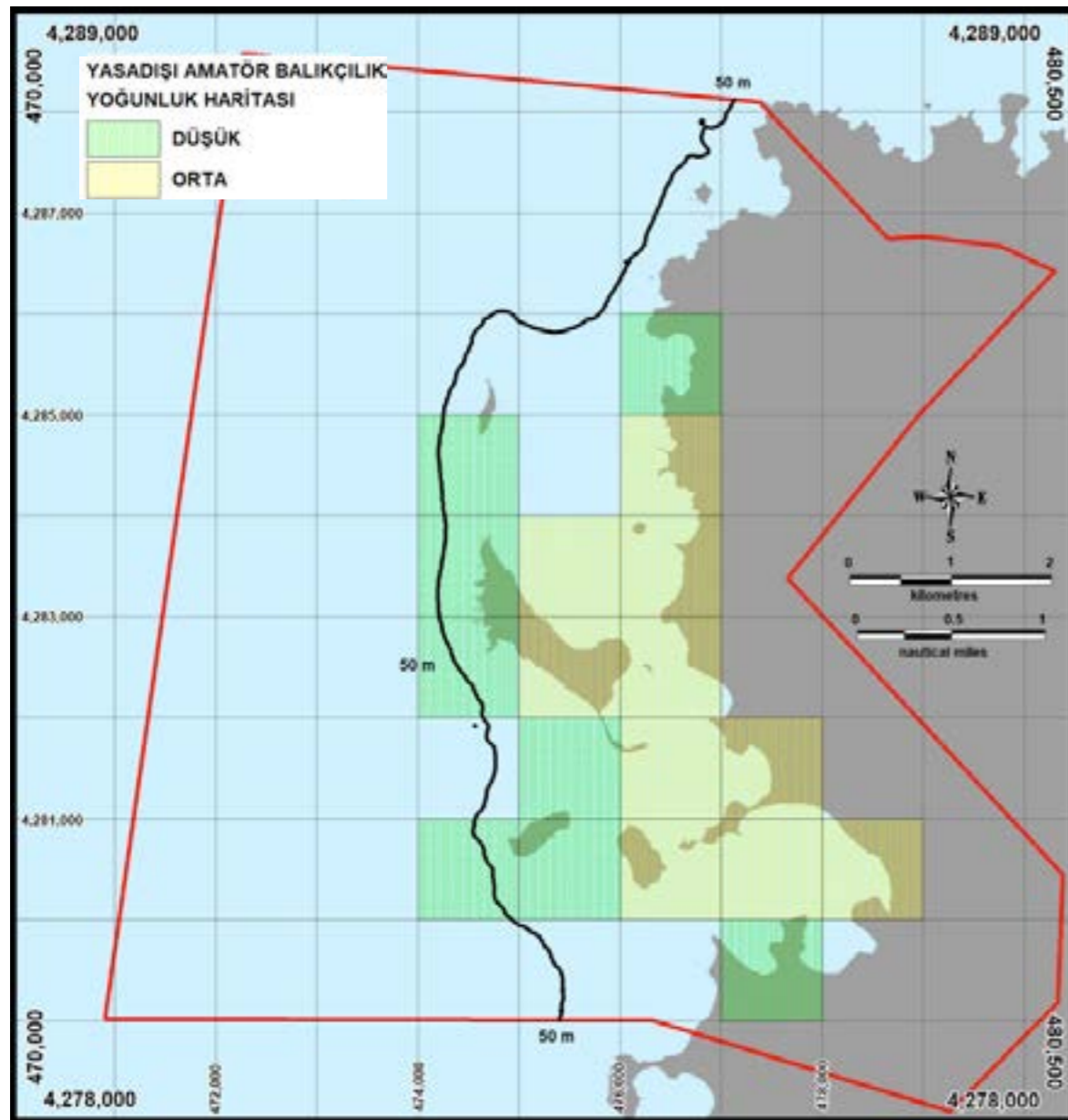
Şekil-145

Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde dalarak zıpkınla balık avlama yoluyla yapılan yasadışı avcılık faaliyetlerinin mekansal dağılımı. Bu yasadışı balıkçılık faaliyetinin yoğunluğu, ilgili faaliyetin ticari balıkçılar tarafından görülme sıklığına dayanmaktadır. Yoğunluk üç düzeye ayrılmaktadır: düşük, orta ve yüksek. Her bir düzey uygun renk kodu ile belirtilmektedir



Şekil-146

Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde dalarak deniz patıcanı toplamak yoluyla yapılan yasadışı avcılık faaliyetinin mekansal dağılımı. Bu yasadışı balıkçılık faaliyetinin yoğunluğu, ilgili faaliyetin ticari balıkçılar tarafından görülme sıklığına dayanmaktadır. Yoğunluk üç düzeye ayrılmaktadır: düşük, orta ve yüksek. Her bir düzey uygun renk kodu ile belirtilmektedir



Şekil-147

Ticari balıkçılar tarafından yasal sınırları ve kısıtlamaları ihlal ederek balık tuttıkları ileri sürülen ve bu nedenle de ticari balıkçılar tarafından yasadışı avcılık faaliyetine dönüştüğü düşünülen amatör ya da rekreasyonel balıkçılık faaliyetlerinin Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi'ndeki mekansal dağılımı. Bu faaliyetlerin yoğunluğu, ilgili faaliyetin ticari balıkçılar tarafından görülme sıklığına dayanmaktadır. Yoğunluk üç düzeye ayrılmaktadır: düşük, orta ve yüksek. Her bir düzey uygun renk kodu ile belirtilmektedir

10.2.2. The Views of Fishers on Illegal Fishing Practices in the Foça SEPA

Balıkçıların bizzat kendilerinin yasadışı, mevzuata aykırı balıkçılığı nasıl anladıklarını belirlemek için anket sırasında çeşitli tanımlar sunulmuş ve balıkçıların seçimleri kaydedilmiştir. İlgili tanımlar ve seçim düzeyleri bakımından tanımların aldığı puanlar (yüzde olarak) aşağıda listelenmiştir..

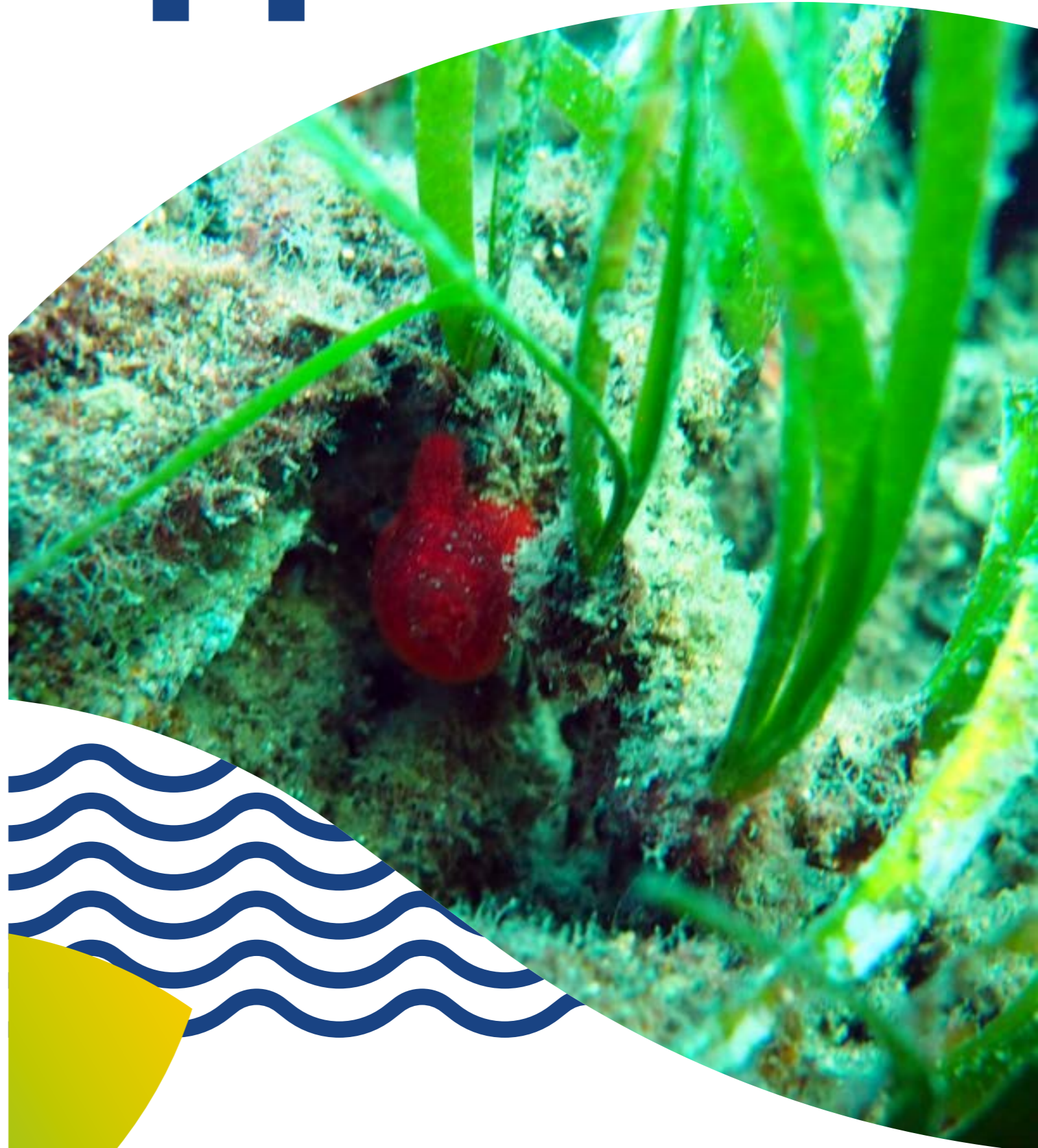
- Ruhsatsız deniz ürünleri avcılığı yapılması (100%)
- Kullanılması yasak av aracı veya yöntemler ile avcılık (100%)
- Av yasaklarının olduğu dönemlerde avcılık yapılması (100%)
- Avlanması yasak türlerin avcılığı (96%)
- Avlanması yasak boylardaki (küçük) bireylerin avcılığı (96%)
- Avlanmasına izin verilen miktarın üzerinde avcılık (amatör balıkçı) (96%)
- Avcılığa kapalı ya da yasak yerlerde avcılık yapılması (87%)
- Avcılık için belirlenmiş derinlik yasağının ihlal edilmesi (67%)

Anket sırasında balıkçılardan yasadışı balıkçılık faaliyetlerinin bölgede yapılan kurallara bağlı ticari balıkçılığı olumsuz etkileyip etkilemediğini değerlendirmeleri istendi. Katılımcılar oybirliğiyle yasadışı balıkçılığın bölge balıkçılığını son derece olumsuz etkilediğini bildirdiler. Olumsuz etkiler şöyle sıralandı:

- Ticari balıkçılık kaynaklarına ve onların yaşadıkları habitatlara zarar verir (92%)
- Kurallara bağlı avcılık yapan küçük balıkçıların gelirinde azalmalara yol açar (92%)
- Kurallara bağlı balıkçılıkta kullanılan av araçlarına (paragat ve çeşitli sabit ağlara) zarar verir (92%)
- Bölgedeki tüm ticari balıkçılar için olumsuz toplumsal bir tepki ve imaj oluşturur (71%)
- Kurallara bağlı balıkçılar için kişisel tehdit veya tehlike oluşturur (67%).

Balıkçıların görüşüne göre, yasadışı balıkçılık faaliyetlerini durdurmadan, Foça ÖÇKB'deki balıkçılık kaynaklarının sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesi ve korunması imkansızdır.

11



11

MEVZUATA UYGUN VE YETKİSİZ (YASADIŞI) BALIKÇILIĞIN FOÇA ÖÇKB ÖNEMLİ DENİZ HABİTATLARINA ETKİLERİ

Foça ÖÇKB'deki balıkçılık faaliyetleri, küçük ölçekli ve amatör balıkçılık ile karakterize edilmektedir. Bölgede bu faaliyetler dışındaki balıkçılık uygulamaları (ör. trol, gırgır) yasaktır (Anonim, 2016a). Bununla birlikte, yerel yetkililerle yapılan toplantılar ve proje sırasında yapılan anket çalışmaları, yetkisiz balıkçılığın Foça ÖÇKB yönetimi ve bölgedeki balıkçılık yönetimi için çok önemli bir sorun olduğunu göstermiştir. Öte yandan, yapılan anketlerin bir başka sonucu da, rekreasyonel balıkçılığın bölgedeki diğer bir yoğun balıkçılık aktivitesi olmasıdır ki bu durum bazı balık türlerinin aşırı tüketilmesine ve bazı ulusal yasadıışı durumlara neden olmaktadır (örneğin, amatör / rekreasyonel balıkçılık için ulusal kota üzerinde avlanma veya Türk Kanunlarının yasaklamasına rağmen avlanan türlerin satılması (Anonim, 2016b)). Proje kapsamı profesyonel balıkçılıkla sınırlı olduğundan, rekreasyonel balıkçılık uygulamalarının etkilerinin değerlendirilmesi sırasında sadece yasadıışı balıkçılık uygulamaları analiz edilmiştir.

11.1. Foça ÖÇKB Balıkçılık-Tür Etkileşimleri

Dikkate alınan türler

Natura 2000 ağı tarafından korunan ve Ek II'deki direktifte listelenen beş deniz türü grubu: Deniz Memelileri, Foklar (Akdeniz foku), Kaplumbağalar, Balıklar, Deniz Kuşları (Ref: N2K, 2015).

Av gereçleri

- 1) Mevzuata uygun av gereçleri: olta, paragat, sabit ağlar ve dalyan ağları
- 2) Mevzuata uygun olmayan av gereçleri/yöntemi: trol, algarna, zıpkıncılık, deniz patlıcanı avı (dalarak)

Veri kaynağı

Balıkçılık-tür etkileşimi doğrudan balıkçılık anket verilerinden elde edilmiştir (Soru #10).

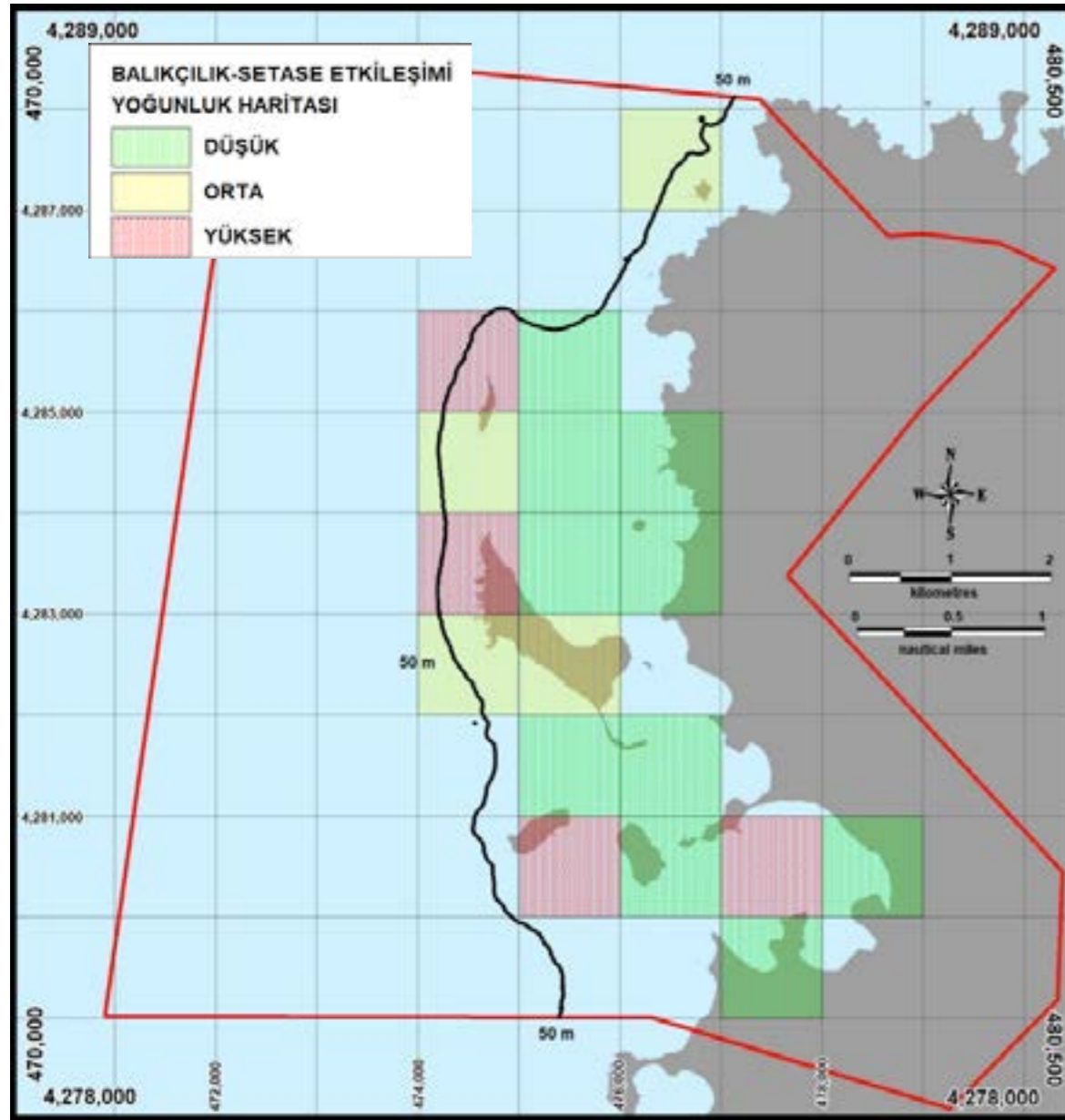
11.1.1. Etkileşimlerin Mekansal Boyutu

Balıkçılar, toplam 5 tür grubu için 27 grid hücresinde deniz türleri ile etkileşimler olduğunu beyan etmişlerdir. Etkileşimler, her grid hücresi için elde edilen etkileşim sayılarına göre her tür grubu için düşük, orta ve yüksek olarak nicelleştirilmiştir (Tablo-34).

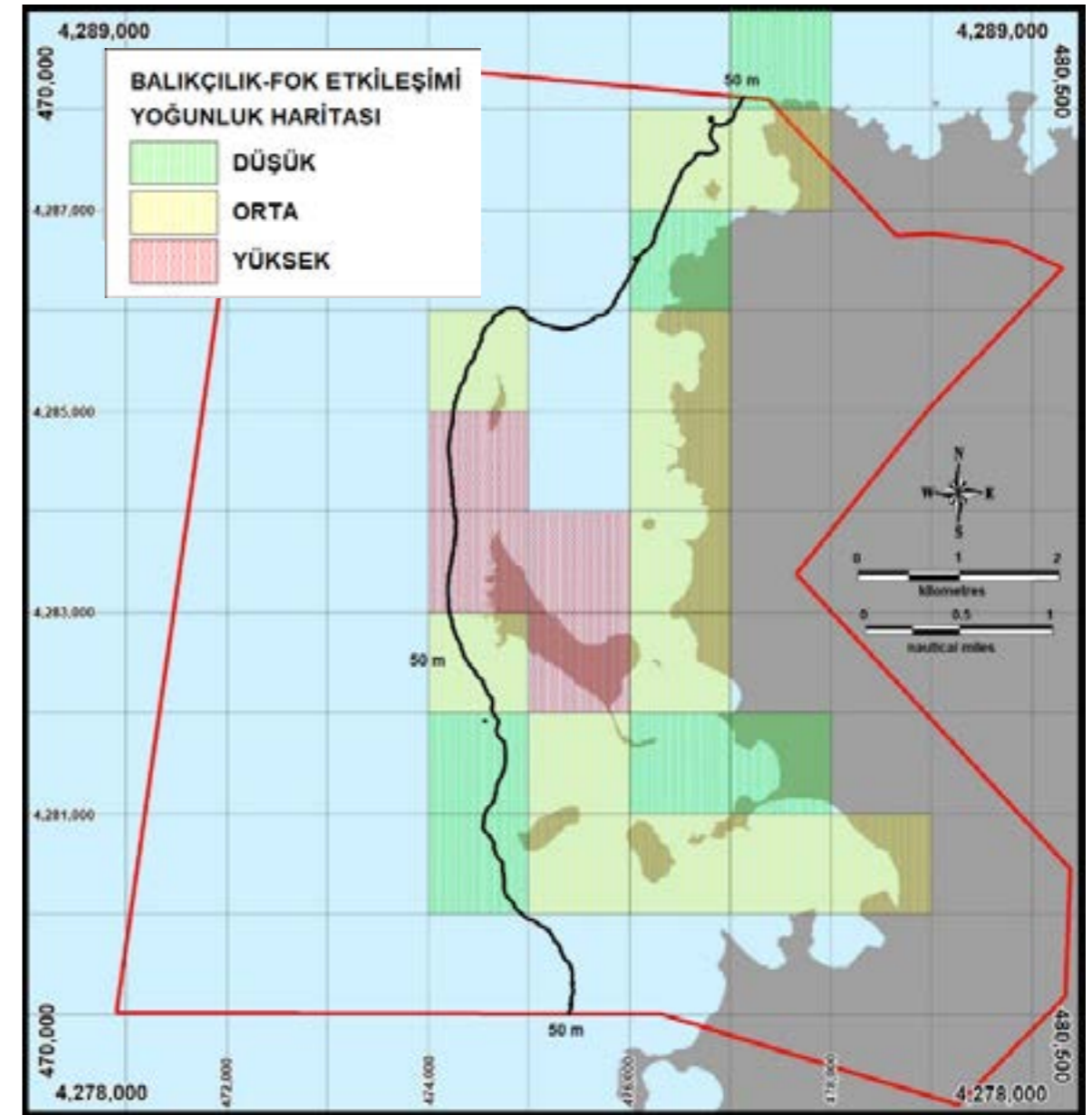
Balıkçılık-fok etkileşimi en yaygın (23 gridde) ve yoğun etkileşimdir, bunu 18 grid ile balıkçılık-deniz memelileri etkileşimi izlemektedir (Şekil-148, 149, 150, 151 & 152).

Tablo 34
Anketlerden elde edilen balıkçılık-tür etkileşim verileri

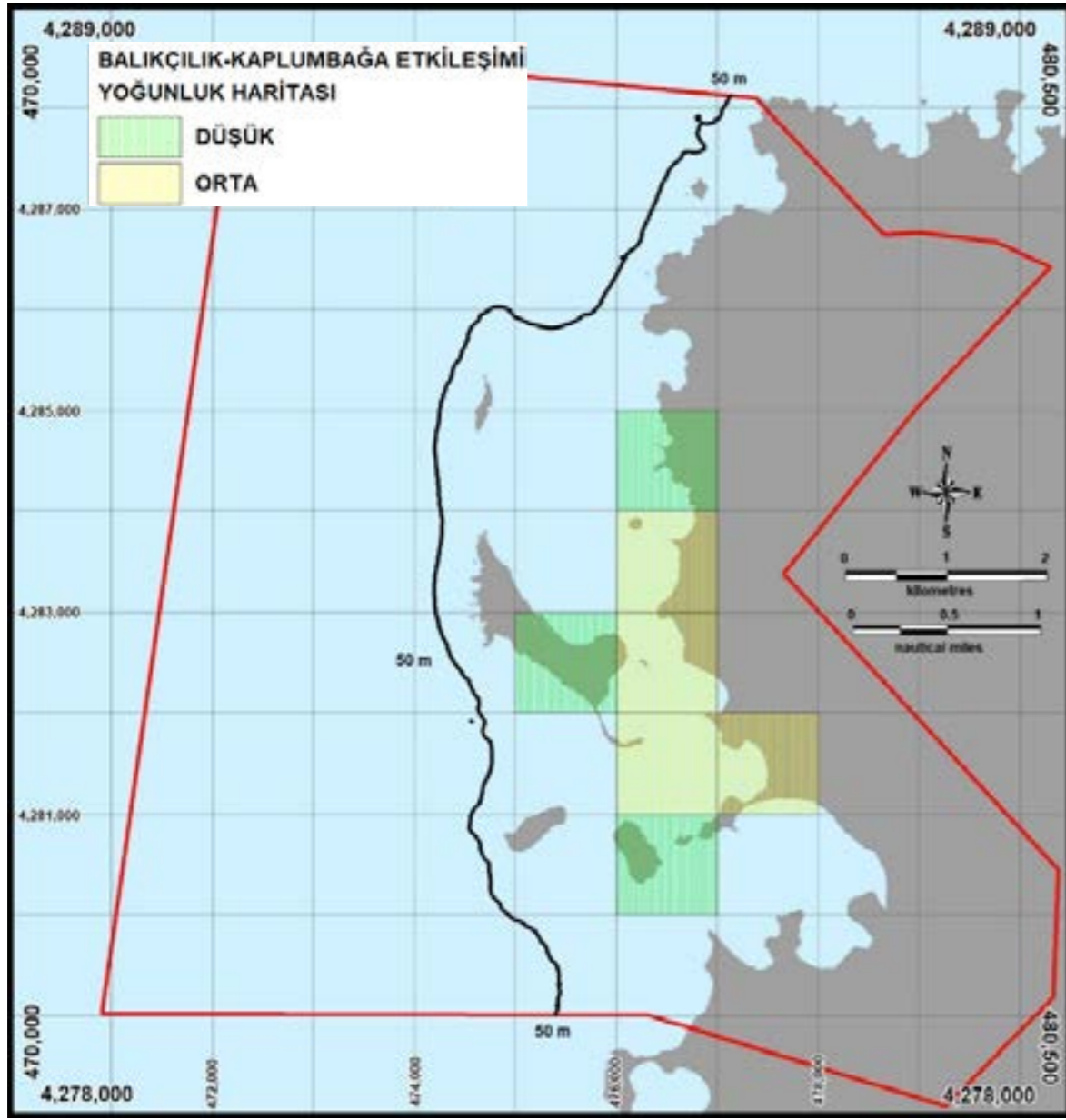
İstatistik Değeri	Setaseler	Akdeniz keşiş foku	Kaplumbağalar	Balıklar	Denizkuşları
Minimum	1	1	1	1	1
Maksimum	5	7	3	4	1
Ortalama	2.11	2.57	1.86	1.57	1
Standart Sapma	1.49	1.47	0.90	1.13	0
Varyans	2.22	2.17	0.81	1.29	0
Sayı	18	23	7	7	4
Toplam grid	27				



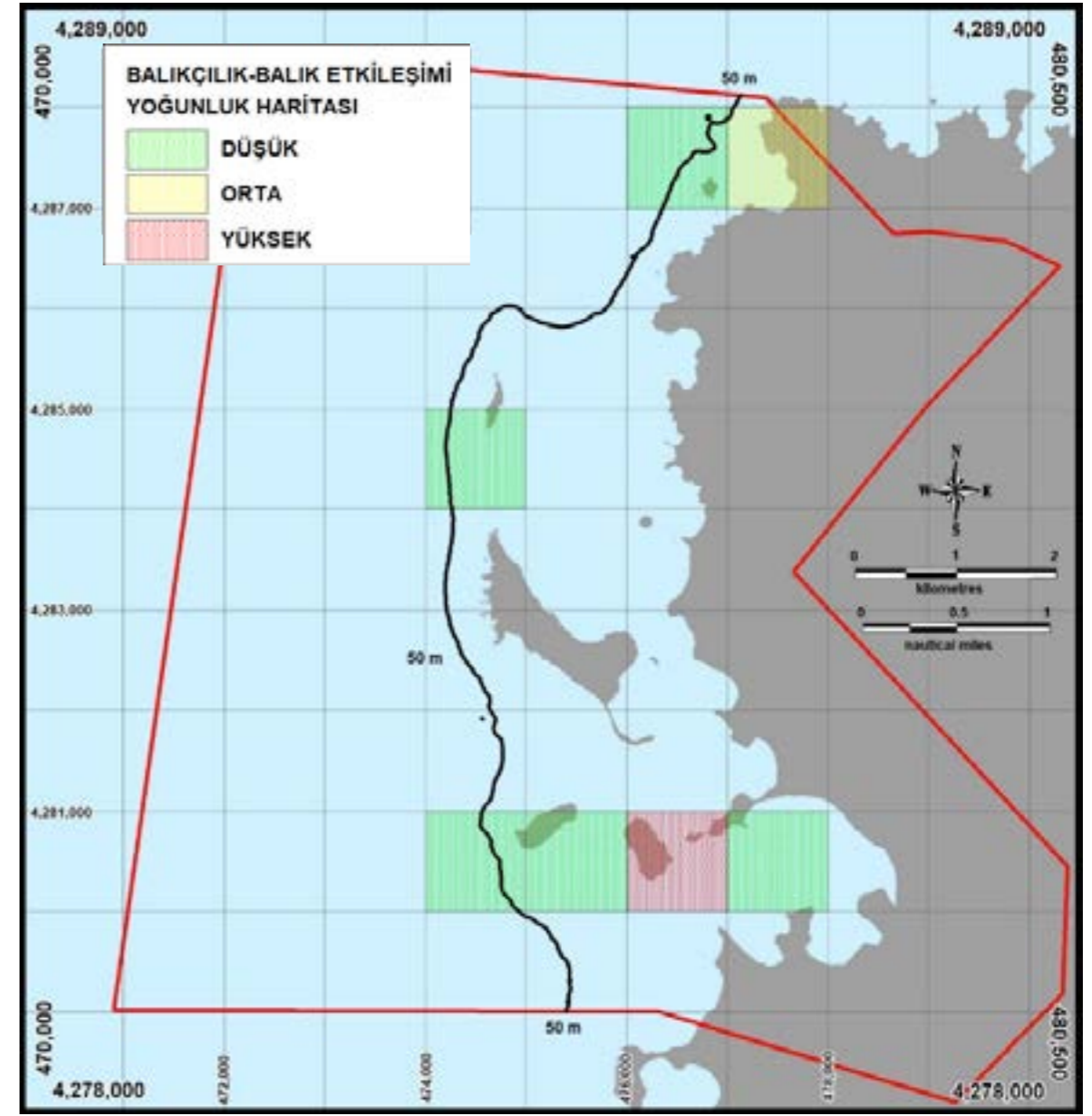
Şekil-148
Balıkçılık-deniz memelileri etkileşim haritası



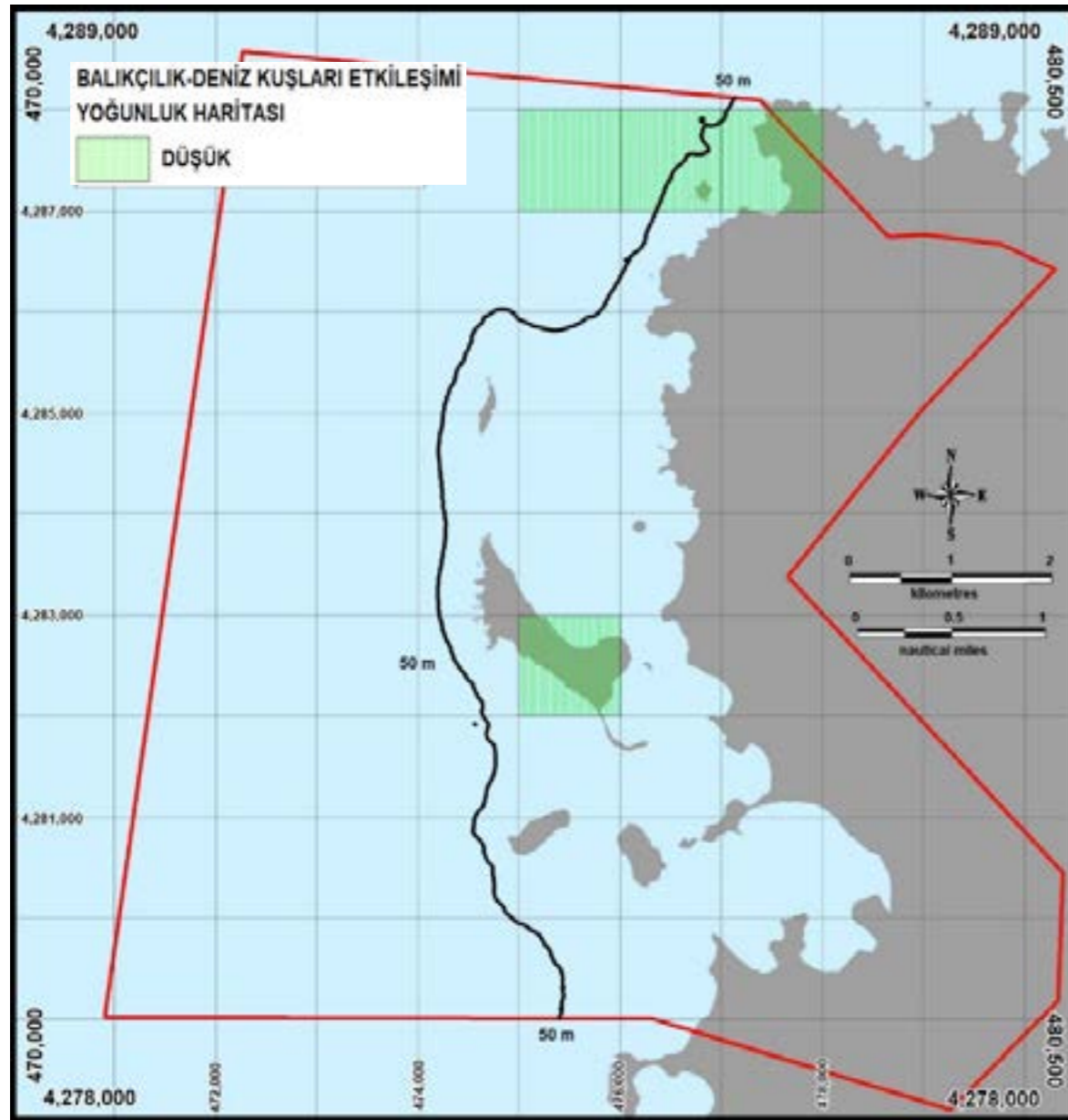
Şekil-149
Balıkçılık-Akdeniz keşiş foku etkileşim haritası



Şekil-150
Balıkçılık-kaplumbağa etkileşim haritası



Şekil-151
Balıkçılık-balık etkileşim haritası



Şekil-152
Balıkçılık-su kuşları etkileşim haritası

11.1.2. Potansiyel Balıkçılık-Tür Etkileşimi

Balıkçılık anketlerinden av gerci ve etkileşim alanları ile ilgili elde edilen veriler kullanılarak bir av gerci-tür matrisi oluşturulmuştur (Tablo-35). Matriste "Muhtemel" değeri, balıkların balıkçılık pratiğinde bir tür grubuyla etkileşimden bahsettikleri anlamına gelir, bu nedenle bu baskının tür gruplarını etkilediği bilinmektedir.

Tablo 35
Anketlerdeki balıkçılık-tür etkileşim verileri

AV GERECİ-TÜR MATRİSİ	Türler				
	Memeliler	Foklar	Kaplumbağalar	Balıklar	Deniz kuşları
Olta	Olası değil	Muhtemel	Olası değil	Muhtemel	Olası değil
Paragat	Olası	Olası	Muhtemel	Muhtemel	Muhtemel
Sabit ağlar	Muhtemel	Muhtemel	Muhtemel	Muhtemel	Muhtemel
Dalyan ağı	Olası değil	Muhtemel	Olası değil	Muhtemel	Muhtemel
Yasadışı trol	Muhtemel	Muhtemel	Olası değil	Muhtemel	Olası değil
Yasadışı algarna	Muhtemel	Muhtemel	Olası değil	Muhtemel	Olası değil
Yasadışı zıpkıncılık	Olası değil	Olası	Olası değil	Muhtemel	Olası değil
Yasadışı deniz patlıcanı avı (dalarak)	Olası değil	Olası	Olası değil	Olası	Olası değil

11.2. Foça ÖÇKB'de Balıkçılık-Habitat Etkileşimleri

Dikkate alınan habitatlar

Bu projede mekansal olarak tanımlanmış 15 habitat türü (koyu renk olanlar):

MB1.5 İnfra-littoral kaya

MB1.51 Alg-baskın infra-littoral kaya

MB1.51a Aydınlık infra-littoral kaya, açıkta

MB1.51c Aydınlık infra-littoral kaya, korunaklı

MB1.52 Omurgasız-baskın infra-littoral kaya

MB1.52a Orta aydınlık infra-littoral kaya, korunaklı

MB1.53 Sediman etkisindeki infra-littoral kaya

MB1.56 Yarı-karanlık mağara ve kovuklar

MB2.5 İnfra-littoral biyojenik habitat

MB2.54 *Posidonia oceanica* çayırları

MB3.5 İnfra-littoral iri sediman

MB3.53 İnfra-littoral çakıllar

MB4.5 İnfra-littoral karışık sediman

MB5.5 İnfra-littoral kum

MB5.52 İyi derecelenmiş ince kum

MB6.5 İnfra-littoral çamur sediman

Av gereçleri

- 1) Mevzuata uygun av gereçleri: olta, paragat, sabit ağlar ve dalyan ağları
- 2) Mevzuata uygun olmayan av gereçleri/yöntemi: trol, algarna, zıpkıncılık, deniz patlıcanı avı (dalarak)

Veri kaynağı

Balıkçılık-habitat etkileşimi doğrudan balıkçılık anket verilerinden elde edilmiştir (Soru #3,8 ve 9).

11.2.1. Potansiyel Balıkçılık-Habitat Etkileşimi

Balıkçılık anketinin av gereci alanını kullanarak bir av gereci-baskı matrisi oluşturuldu (Tablo-36). Bu matriste, balıkçılık av gereçleri, tanımlanan baskılarla sonuçlanabilecek özelliklerine göre değerlendirilmiştir.

Tablo 36
Av gereci-baskı matrisi

AV GEREÇİ-BASKI MATRİSİ	Baskılar					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Olta	Olası değil	Olası	Muhtemel	Olası değil	Olası değil	Muhtemel
Paragat	Olası değil	Olası	Muhtemel	Olası değil	Olası değil	Muhtemel
Sabit ağlar	Olası	Olası	Muhtemel	Olası	Olası değil	Muhtemel
Dalyan ağı	Olası değil	Olası değil	Muhtemel	Olası değil	Olası değil	Muhtemel
Yasadışı trol	Muhtemel	Muhtemel	Muhtemel	Muhtemel	Muhtemel	Muhtemel
Yasadışı algarna	Muhtemel	Muhtemel	Muhtemel	Muhtemel	Muhtemel	Muhtemel
Yasadışı zıpkıncılık	Olası değil	Olası değil	Muhtemel	Olası değil	Olası değil	Olası
Yasadışı deniz patlıcanı avı (dalarak)	Muhtemel	Olası değil	Muhtemel	Olası değil	Olası değil	Olası

Baskılar	
P1	Bentik habitat tahribatı (av gereci)
P2	Bentik habitat tahribatı (demirleme)
P3	Biyokütle kaybı (hedef ve hedef-dışı türler)
P4	Balıkçılık faaliyetlerinden kaynaklanan deniz çöpleri
P5	Hayalet avcılık
P6	Türlerle etkileşim

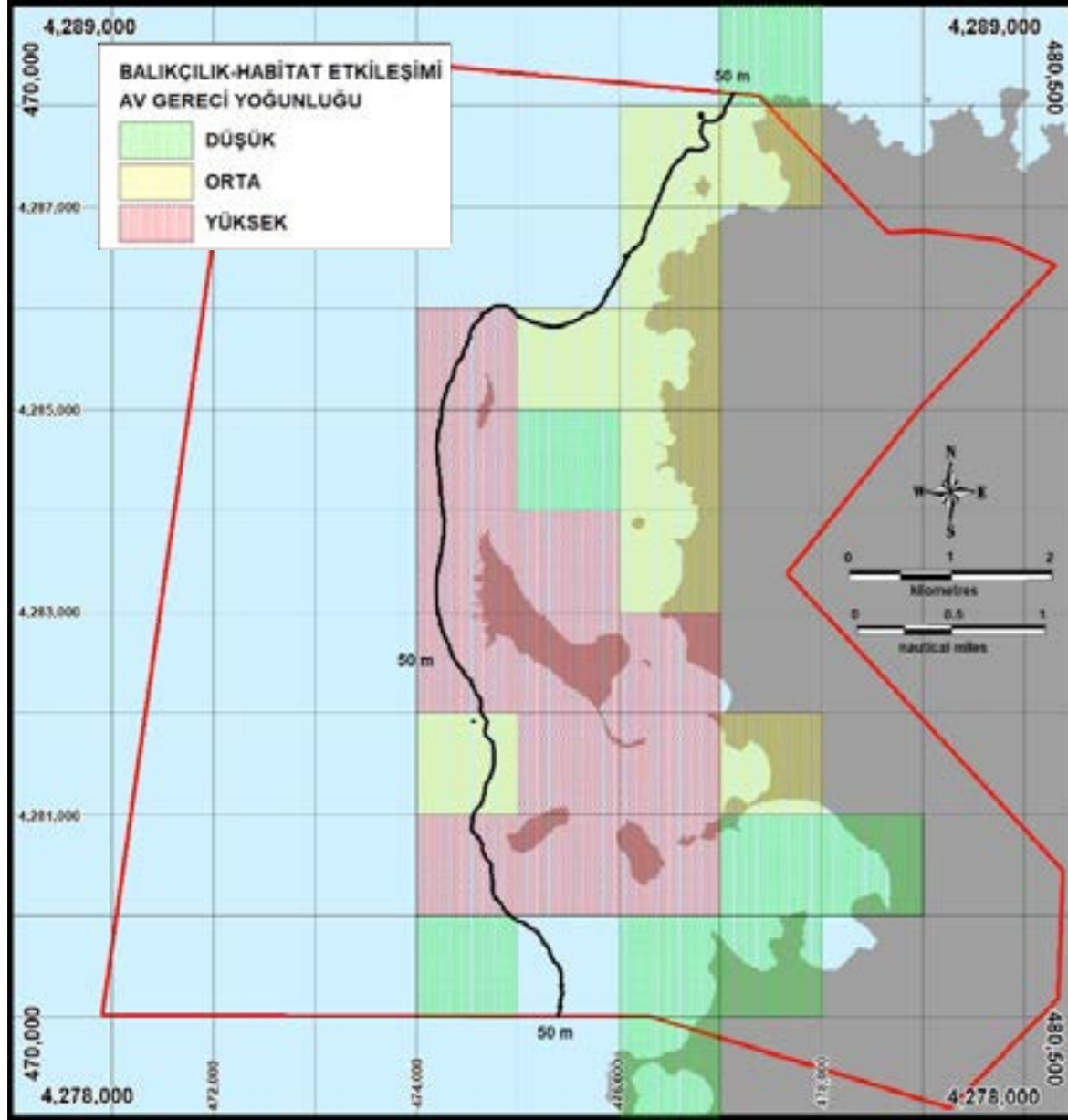
Balıkçılık ve belirlenen habitatların potansiyel etkileşimleri habitat-baskı matrisinde değerlendirilmiştir (Tablo-37). Yarı karanlık habitatlar (MB1.56) hariç tüm habitat türleri, kullanılan av araçlarından etkilenme olasılığı yüksek olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 37
Habitat-baskı matrisi

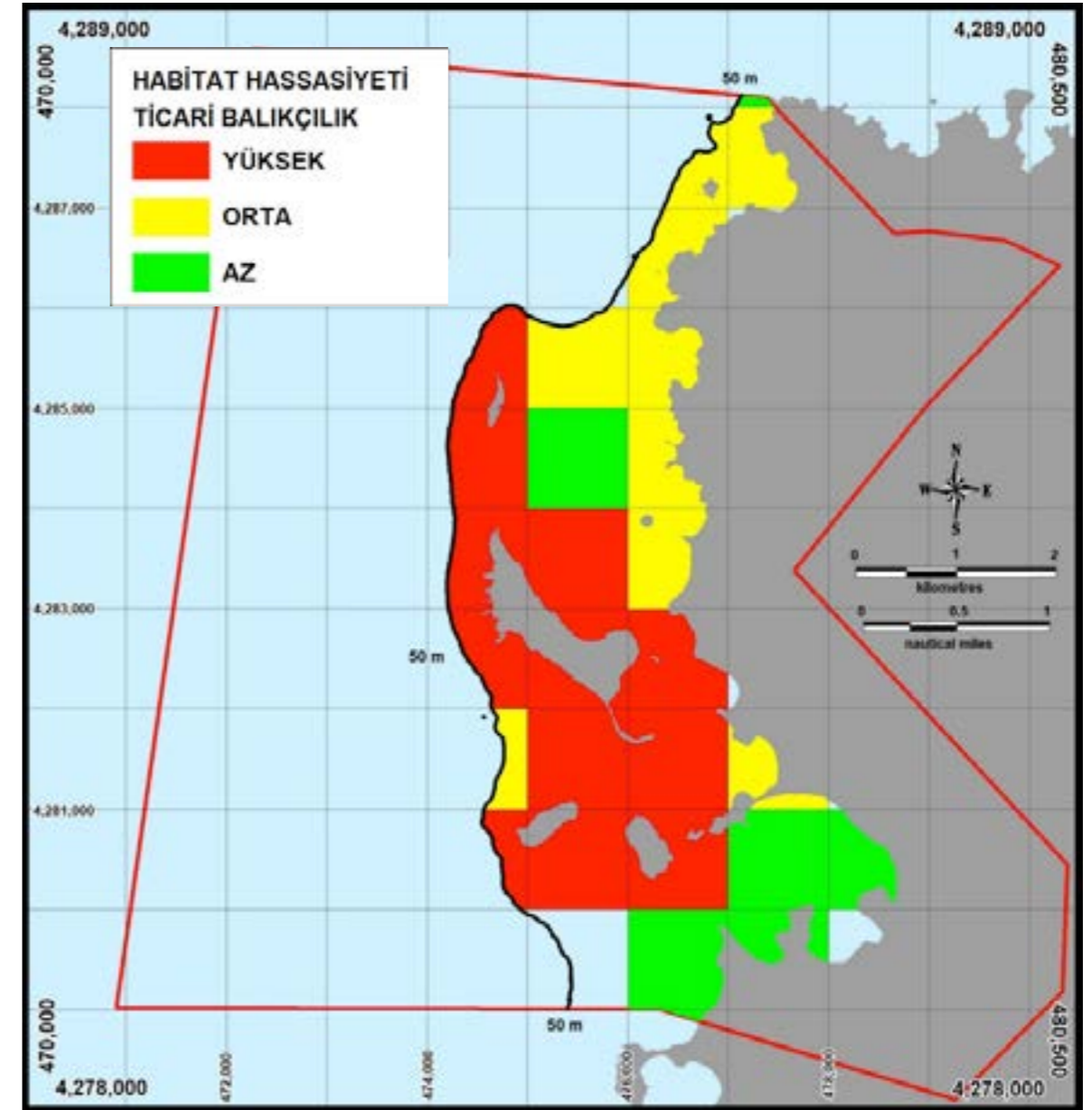
HABITAT-PRESSURE MATRIX	Baskılar				
	P1	P2	P3	P4	P5
MB1.5 İnfra-littoral kaya	Muhtemel	Olası değil	Muhtemel	Olası değil	Muhtemel
MB1.51 Alg-baskın infra-littoral kaya	Muhtemel	Olası değil	Muhtemel	Olası değil	Muhtemel
MB1.51a Aydınlik infra-littoral kaya, açıkta	Muhtemel	Olası değil	Muhtemel	Olası değil	Muhtemel
MB1.51c Aydınlik infra-littoral kaya, korunaklı	Muhtemel	Olası değil	Muhtemel	Olası değil	Muhtemel
MB1.52 Omurgasız-baskın infra-littoral kaya	Muhtemel	Olası değil	Muhtemel	Olası değil	Muhtemel
MB1.52a Orta aydınlık infra-littoral kaya, korunaklı	Muhtemel	Olası değil	Muhtemel	Olası değil	Muhtemel
MB1.53 Sediman etkisindeki infra-littoral kaya	Muhtemel	Muhtemel	Muhtemel	Olası değil	Muhtemel
MB1.56 Yarı-karanlık mağara ve kovuklar	Olası değil	Olası değil	Muhtemel	Olası değil	Olası değil
MB2.54 Posidonia oceanica çayırları	Muhtemel	Muhtemel	Muhtemel	Olası değil	Olası değil
MB3.5 İnfra-littoral iri sediman	Muhtemel	Muhtemel	Muhtemel	Olası değil	Olası değil
MB3.53 İnfra-littoral çakıllar	Muhtemel	Muhtemel	Muhtemel	Olası değil	Olası değil
MB4.5 İnfra-littoral karışık sediman	Muhtemel	Muhtemel	Muhtemel	Olası değil	Olası değil
MB5.5 İnfra-littoral kum	Muhtemel	Muhtemel	Muhtemel	Olası değil	Olası değil
MB5.52 İyi derecelenmiş ince kum	Muhtemel	Muhtemel	Muhtemel	Olası değil	Olası değil
MB6.5 İnfra-littoral çamur sediman	Muhtemel	Muhtemel	Muhtemel	Olası değil	Olası değil

11.2.2. Balıkçılık-Habitat Etkileşimlerinin Mekansal Boyutu

Ticari balıkçılıkta (yetkili balıkçılık) kullanılan galsama ve algarna ağlarının deniz dibi habitatları üzerinde potansiyel etkileri olduğu görülmüştür. Bu nedenle yoğunlukları her grid hücresi içinde yüksek, orta ve düşük olarak belirlenmeye çalışılmıştır (Şekil-153). Oluşturulan harita, takımda bölgesi çevresinde yüksek bir yoğunlukta ve kuzey kıyılarında ise orta yoğunlukta olduğunu göstermektedir. Bu grid verilerinin belirlenen habitat türleri ile üst üste bindirilmesinden sonra, her habitat türünün ticari balıkçılığa karşı savunmasızlığı aynı ölçek olan yüksek, orta ve düşük ile belirlenmiştir (Şekil-154)

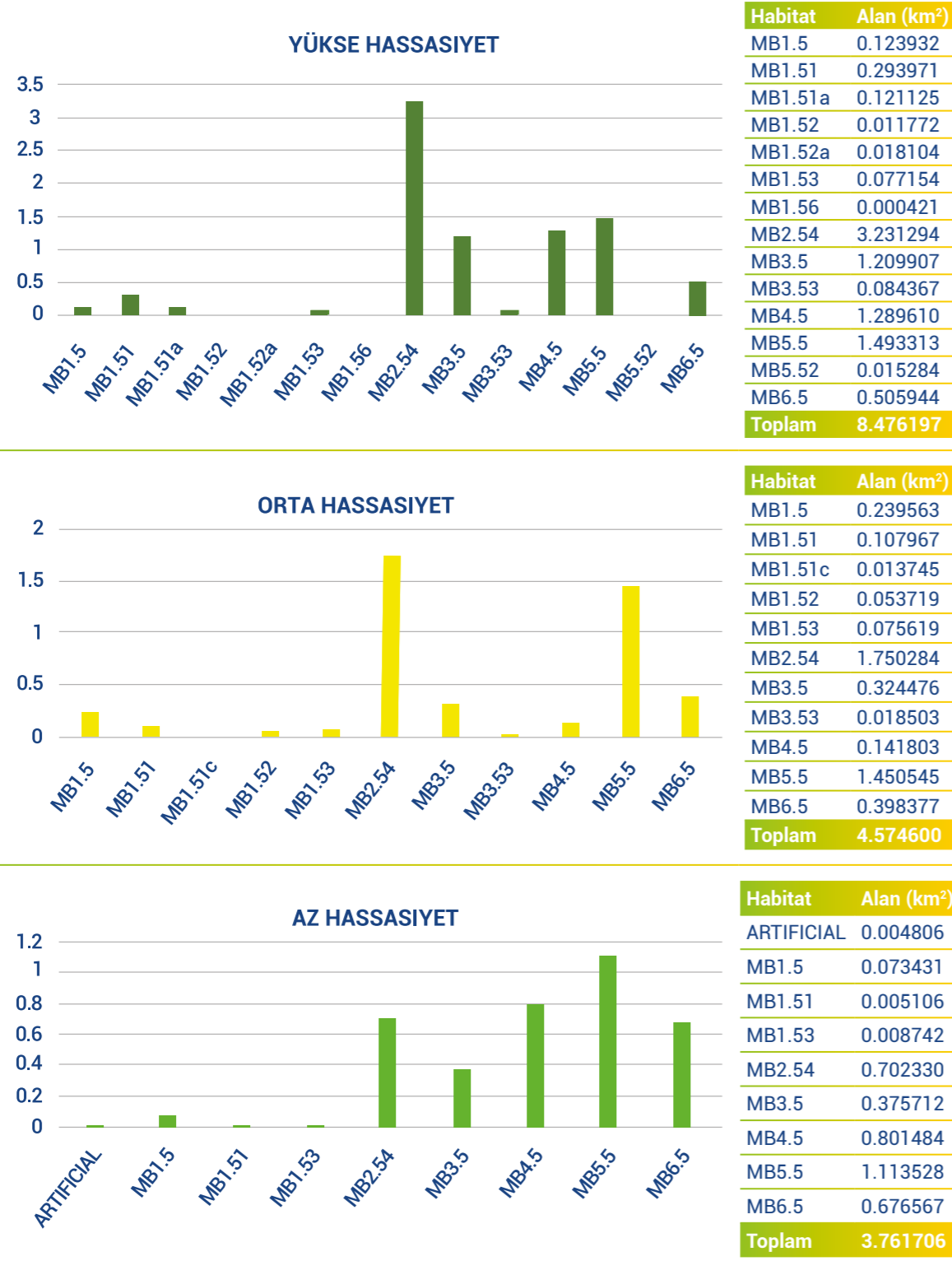


Şekil-153
Av gereçleri yoğunluk haritası (ticari)



Şekil-154
Ticari (yasal) av gereçlerine habitat hassasiyeti haritası

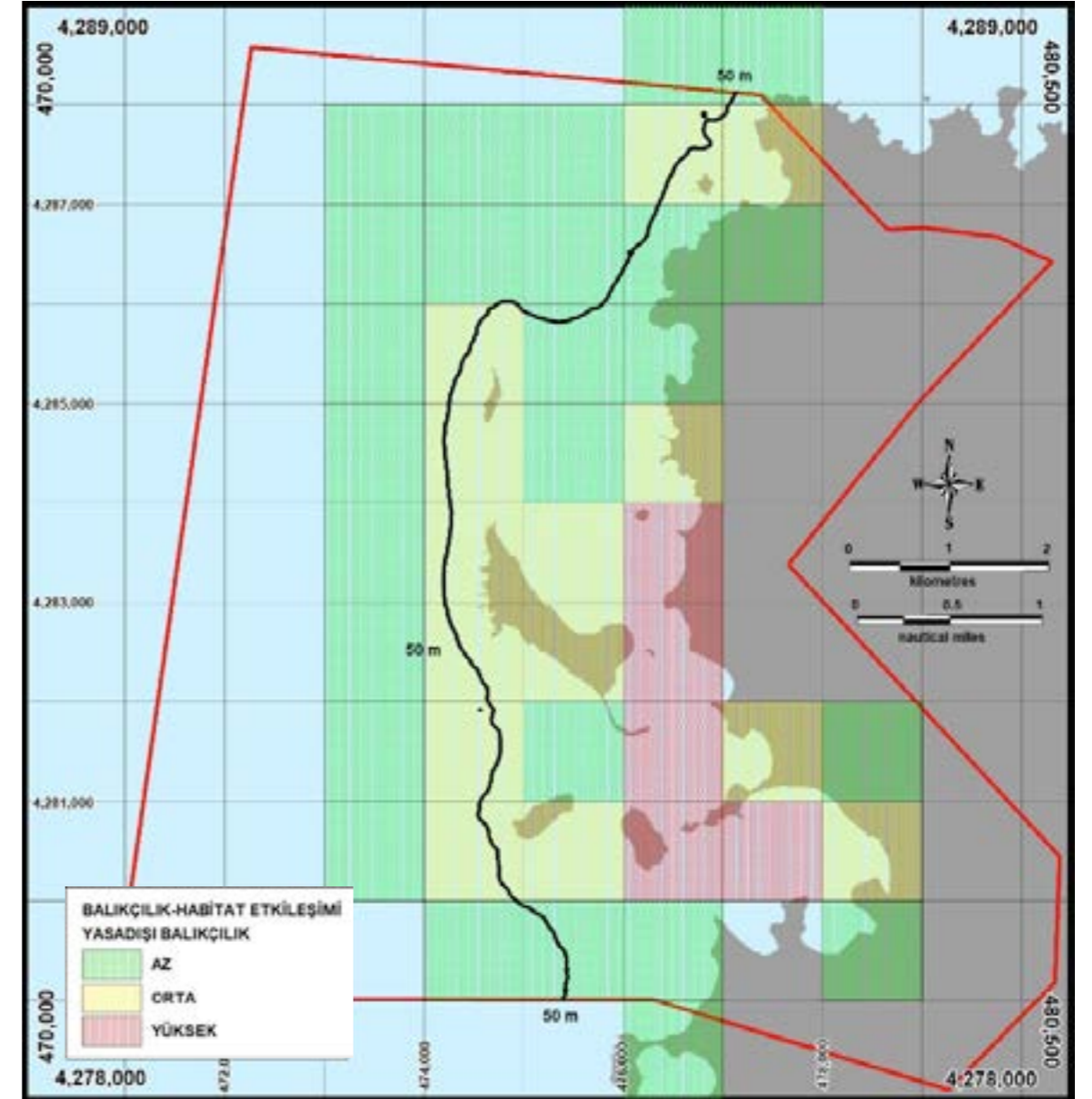
Çalışma alanındaki ticari (yasal) balıkçılık faaliyetlerine karşı, 8.48 km² habitat (14 tip) yüksek hassasiyete, 4.57 km² habitat (12 tip) orta hassasiyete ve 3.76 km² habitat (8 tip) bölgedeki düşük hassasiyete sahiptir (Şekil-155).



Şekil-155

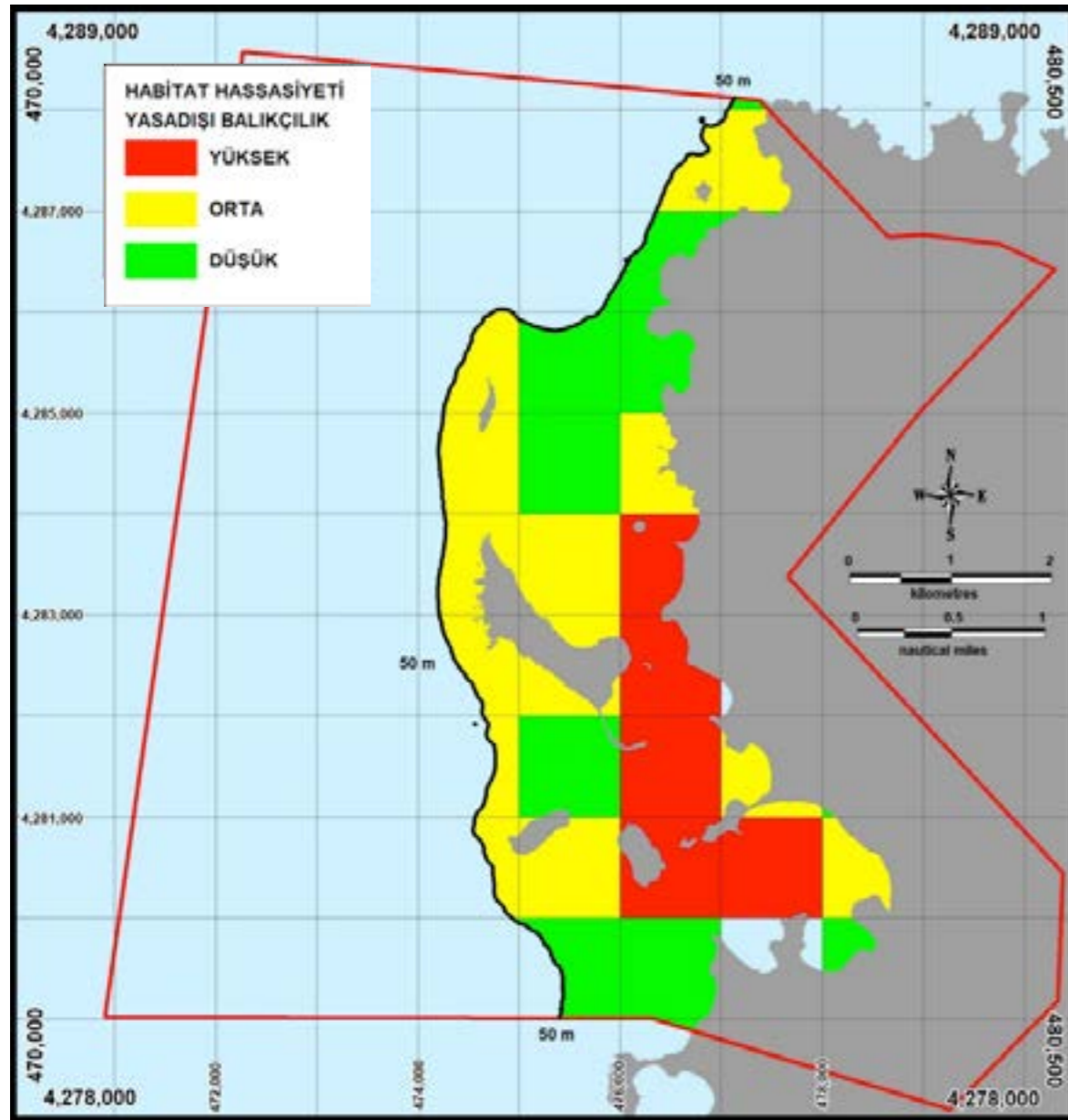
Habitat türleri, yasal balıkçılık faaliyetlerine duyarlılıkları ve kapladıkları alan

Aynı prosedür yasadışı balıkçılık uygulamaları trol, algarna ve deniz hıyarı toplama için uygulanmış ve yasadışı balıkçılık yoğunluğu (Şekil-156) ile habitatların bu faaliyetlere duyarlılığı (Şekil-157) elde edilmiştir. Elde edilen haritalarda ÖÇKB'nin güney kesiminde habitatların duyarlılığı yüksek bulunmuştur.



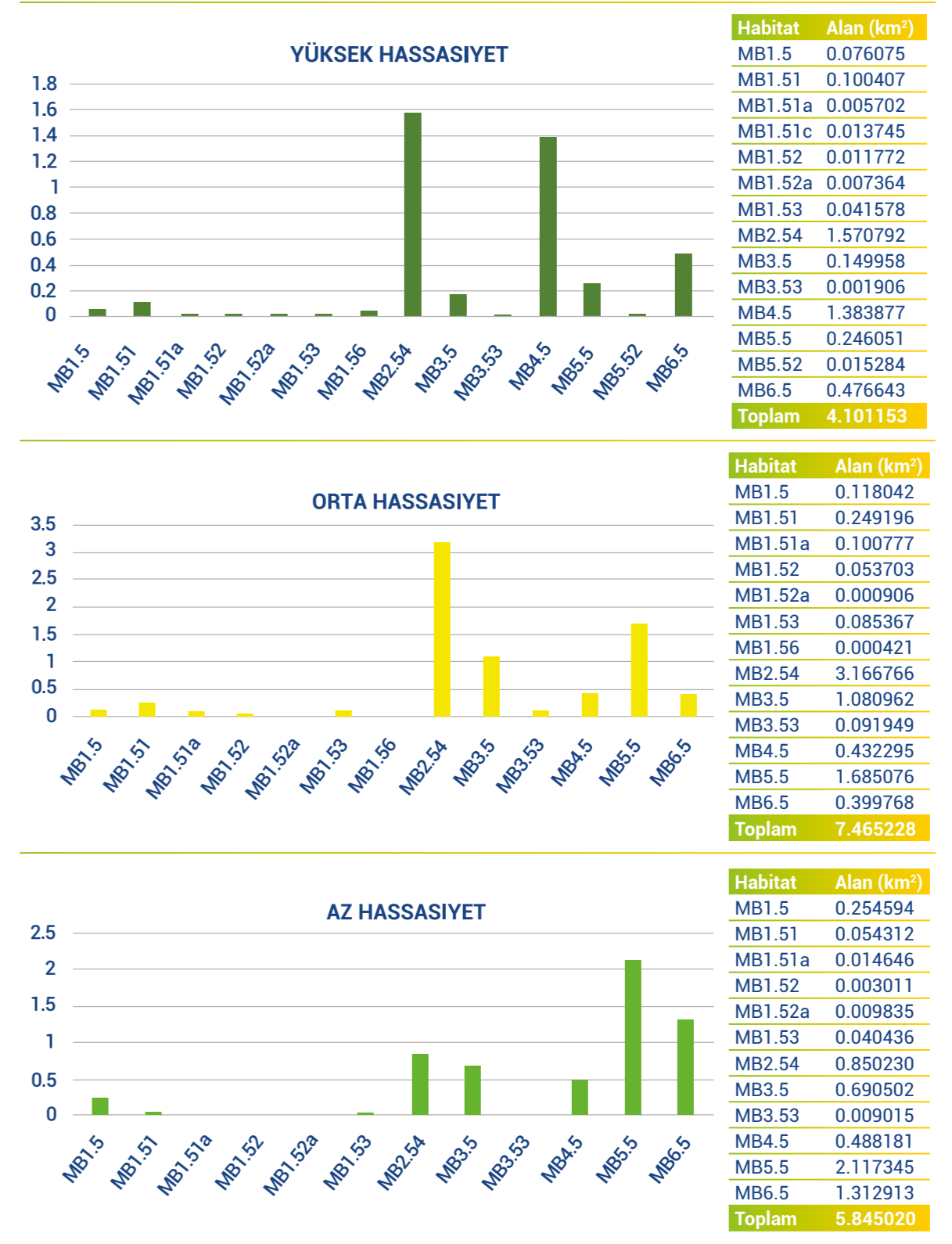
Şekil-156

Yasadışı balıkçılık yoğunluğu haritası



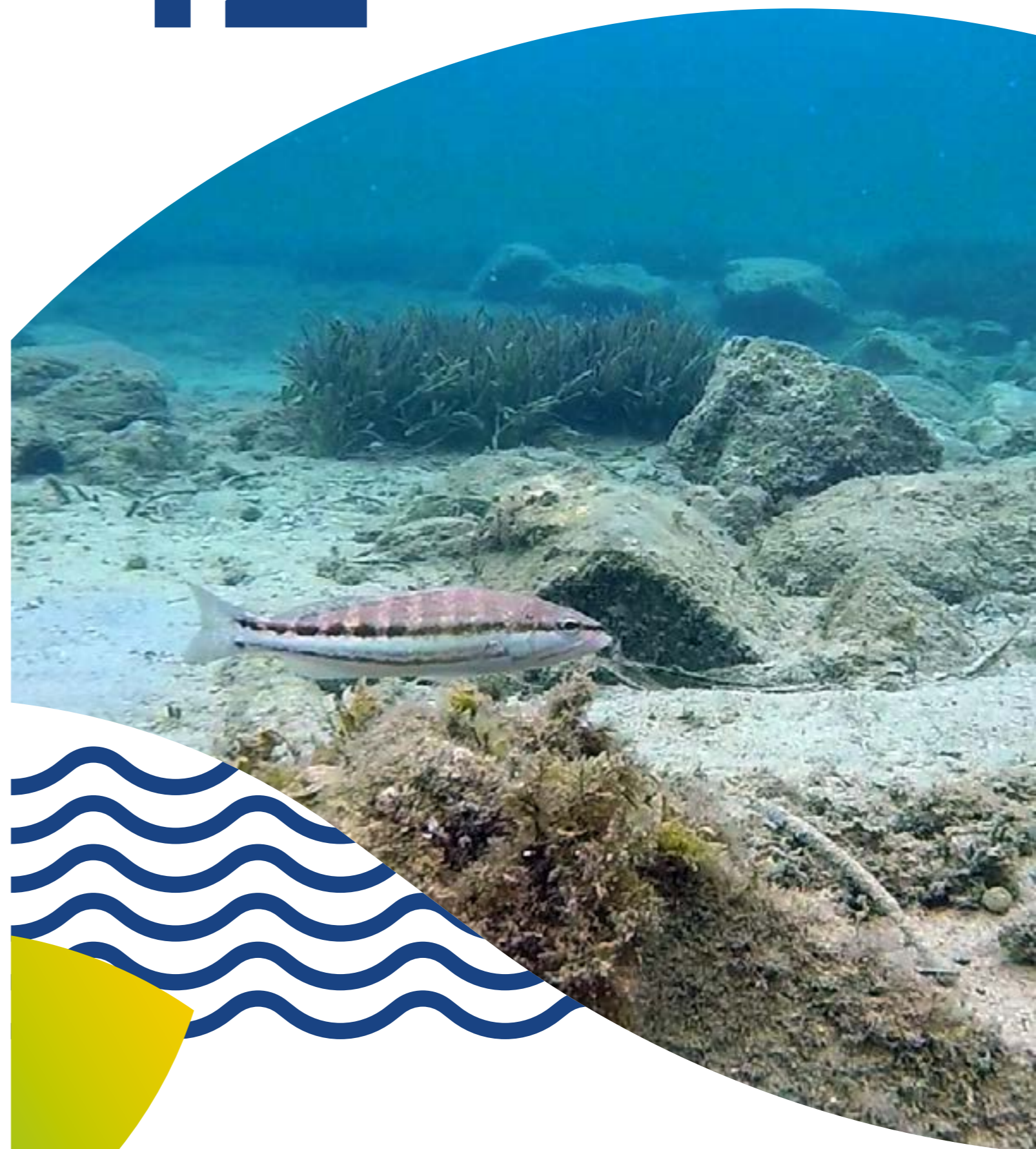
Şekil-157
Yasadışı balıkçılığa habitat hassasiyeti haritası

Bölgedeki yasadışı balıkçılık faaliyetlerine karşı 4.10 km² habitat (14 tip) yüksek hassasiyete, 7.47 km² habitat (13 tip) orta hassasiyete ve 5.85 km² habitat (12 tip) düşük hassasiyete sahiptir (Şekil-158).



Şekil-158
Habitat türleri, yasal balıkçılık faaliyetlerine duyarlılıkları ve kapsama alanları

12



12

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

12.1. Milieu physique

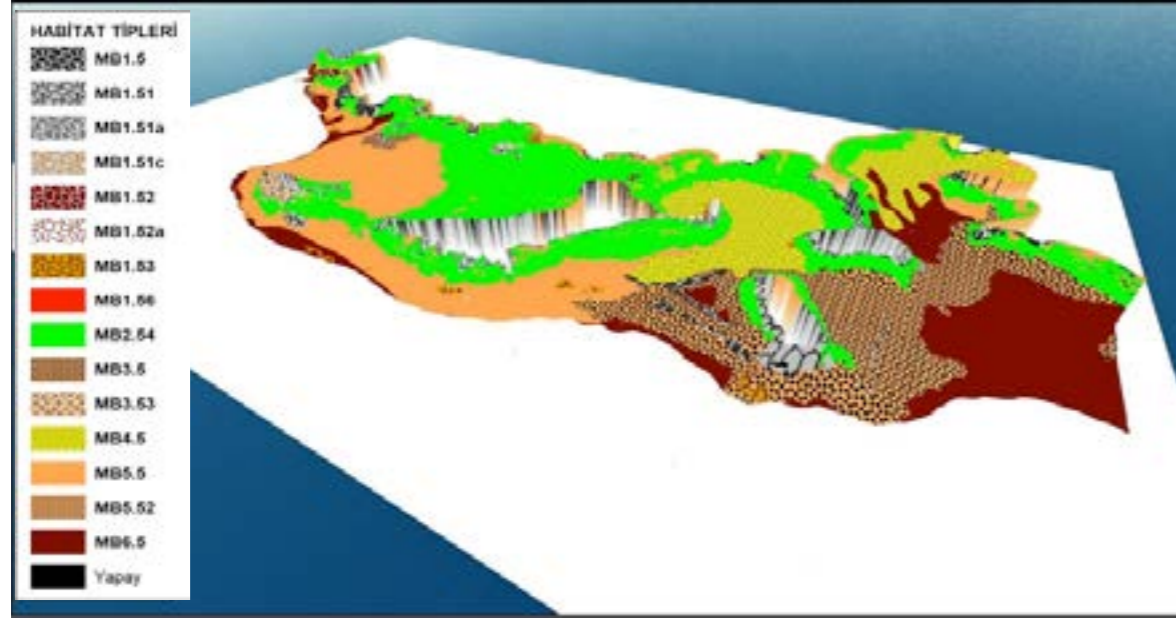
Foça ÖÇKB, Türkiye'nin 12 kıyı / deniz Özel Çevre Koruma Alanından biridir (Ek-3). Tipik Ege kıyı ekosistemi özelliklerine sahip olmasına karşın, aynı zamanda sahaya özgü bazı farklılıkları da vardır. Konumu, Ege Denizi'nin ikinci büyük nehri olan Gediz Nehri'nin aktığı Ege Denizi'nin en büyük koylarından birinin girişindedir. Bu yüzden tarihsel olarak bir zamanlar en uzun besin zincirinin deniz memelilerine kadar inşa edilebildiği, yani bir zamanlar en büyük keşiş fokları kolonisinden birinin yaşadığı Ege Denizi'ndeki birkaç önemli noktadan biriydi. Günümüzde turizm, balıkçılık, tarımsal atık sular ve denizcilik faaliyetleri gibi çeşitli antropojenik baskılara maruz kalmasına rağmen ekosistem bileşenlerinin çoğunu hala korumaktadır. Bu nedenle, kıyı ekosisteminin temel kısmının adı ÖÇKB olarak belirtilmektedir.

Günümüzde, keşiş fokları nüfuslarını koloni düzeyinde tutma kapasitelerini kaybetti, ancak Foça ÖÇKB'de hala yaşıyorlar. Bu çalışmada elde edilen sonuçların da gösterdiği gibi, çalışma alanındaki türler ve habitat çeşitliliği Ege Denizi'ndeki benzer ekosistemlere göre oldukça yüksektir. Dolayısıyla, hala Akdeniz'in kilit yaşam alanlarından biri olarak tanımlanmak için gerekli spesifikasyonlara sahiptir. Şu anda, asıl zorluk, bu alanın durumunu mümkün olduğunca ve uzun süre korumak, hatta iyileştirmektir. Ayrıca, bölgedeki mevcut çayırlar ÖÇKB'nin farklı sektörlerinde farklı derecelerde baskılara maruz kaldığından, Akdeniz'deki *P. oceanica* çayırlarının korunmasına yönelik bilimsel çabalara katkıda bulunmak için özel bir önemi de vardır. Çayırların dağılımındaki bu farklılaşmış modeli, çayırlar üzerindeki baskıların etkilerini değerlendirme ve SEPA yönetim planının ana dayanaklarından biri olarak mümkün olan en iyi yanıtların belirlenmesini sağlayan etkin izleme faaliyetleri tasarlama fırsatı sunmaktadır. Çayırlar, biyolojik topluluklarıyla birlikte İyi Çevresel Durum (GES)'ne ulaşmak için en karakteristik göstergeleri sağlar. Bir diğer önemli tamamlayıcı izleme faaliyeti ise, bariz bir dış tehdide, yani Yerli Olmayan Türler (NIS) odaklanmaktır. Bu türlerin Foça ÖÇKB'nin mevcut ekosisteminde önemli bir rol oynamadaki başarısızlıkları veya başarıları, ÖÇKB ekosisteminin GES açısından değerlendirilmesi için bir başka önemli kriterdir ve sadece *P. oceanica* ile rekabet edenler ile sınırlı değildir, aynı zamanda makrobentik omurgasızlar ve nektonik türler de dahil edilmelidir.

12.1.1. Habitatlar

0-50 m derinlik aralığı arasında toplam 17,77 km²'lik bir alanı kapsayan 15 EUNIS habitat türü belirlenmiş ve haritalandırılmıştır. Bu habitatlar, Foça ÖÇKB deniz alanı içindeki takımda yapısının karmaşık jeomorfolojisinde dağılım göstermektedir. ÖÇKB'nin orta ve güney kısımlarında, Orak Adası ile anakara arasında sığ bölgeler (0-25 m derinlik) bulunmaktadır. Deniz tabanının eğimi, adaların kuzeyine ve batısına doğru yükselir. Sonuç olarak, bu batimetrik yapı, *P. oceanica* çayırları ile sert, kumlu, çamurlu dipler gibi çeşitli jeomorfolojik birimleri içermektedir.

Bu çalışmada belirlenen habitat tipleri infralittoral kaya, infralittoral biyojenik habitat (*Posidonia oceanica* çayırları), infralittoral iri sediman, infralittoral karışık sediman, infralittoral kum ve infralittoral çamur sedimanlarından oluşmaktadır (Şekil-159). Haritalanan habitatların en büyük kısmını, sırasıyla yaklaşık %32 ve % 23.6 dağılım yüzdeleri ile *P. oceanica* çayırları ve infralittoral kum habitatları oluşturmaktadır. MB3.53 Infralittoral çakıl taşları hariç, belirlenen tüm habitat türleri "Akdeniz'deki Doğal Koruma Alanlarının Ulusal Envanterlerine dahil edilecek Alanların Seçimi İçin Deniz Habitat Türlerinin Güncelleştirilmiş Referans Listesi Taslağı" nda listelenmiştir (UNEP / MAP, 2019). Foça balıkçı limanının iskeleleri habitat sınıflamasında yapay yapılar olarak tayin edilmiştir, çünkü bu alanlar kıyı yapıları ile değiştirilmiştir.



Şekil-159
Foça ÖÇKB habitatlarının 3 boyutlu görünümü

Foça ÖÇKB'de genellikle alg hakimiyeti olan önemli kayalık yaşam alanları bulunmaktadır. Daha derin bölgelerde, sedimandan etkilenen kayalık oluşumlar vardır. Bu sediman veya sert zemin tipindeki kayalıklarda (dağılımdaki alan bakımından hangisi daha yüksekse) *Axinella* süngerlerine ve Eşkına türleri (*Sciaena umbra*) (örneğin Fener ve İncir Adaları arasında), diğer süngerler ve korallijen türlere (örn. Hayırsız ve Orak Adaları) ev sahipliği yaptığı tespit edilmiştir. *Posidonia* çayırları, limanın iç kısmı ve Fener Adası'nın batı kıyısı hariç tüm kıyılarda bir dağılıma sahiptir. Diğer bölgeler, kumlar, karışık çökelti ve çamurlar gibi sediman yapılarından oluşmaktadır. Yerel Akdeniz keşiş fokları için de çok önemli olan adalarda yarı karanlık habitatlar (mağaralar) vardır.

Posidonia oceanica'nın derinlik sınırı kuzeye doğru artar. Arazi çalışmalarında, güney bölgelerde (güneyde liman ve deniz deşarjı olan Orak Adası'na kadar) yüksek bulanıklık görülmüştür. Uzun süreli bulanıklık ışık geçirgenliğini azaltır ve bu da fotosentetik aktivitede azalmaya neden olur. Besin tuzlarındaki artış, plankton patlamalarını tetikler; bu durum *P. oceanica* yapraklarında yüksek epifitik biyo-kütleye neden olur. *P. oceanica* çayırları su kolonunun ve sedimanın organik madde yönünden aşırı zenginleşmesine karşı çok hassastır. Bu, bir tür zincirleme etki oluşturur. Çözünmüş besinler yüksek olduğunda, epifitik algler daha hızlı büyür ve deniz çayırı yapraklarını gölgeleyerek deniz çayırının ışık almasını azaltır ve

yaprakların tüketilmesini artırır (Ruiz ve ark. 2001). Trol ile birlikte, besin tuzu artışı, deniz çayırı yataklarındaki bozulmanın en büyük nedenidir. Bu nedenle, arıtılmamış kanalizasyon çıkışları, balık çiftliği atıkları veya tarım alanlarından gelen gübre, yakındaki *P. oceanica* çayırları için ciddi tehditlerdir (Marbà et al. 2002).

P. oceanica, Akdeniz'de yoğun çayırlar oluşturan endemik bir deniz çayırı türüdür. Bu çayırlar yüksek biyolojik çeşitliliğe ve önemli ekolojik fonksiyonlara sahiptir. AB Habitat Direktifi (Dir 92/43 / CEE) koruması altındadır ve öncelikli habitat olarak kabul edilirler (Diaz & Duarte, 2008). Bunların azalması, kirlilik, ötrofikasyon, sedimantasyon, kıyı inşaatı, trol, demirleme, NIS ve günümüzde iklim değişikliği nedeniyle 1970'lerde başlamış ve halen devam etmektedir. Sedimantasyon sonucunda rizom ve kök sistemi gömülmektedir bu ise *Posidonia* çayırları üzerinde olumsuz etkilere sahiptir. Ayrıca, anoksik bir yapı oluşturarak sedimanda sülfat artışı görülmektedir. Fazla hidrojen sülfür, deniz çayırı köklerinden pompalanan oksijen ile hızla reaksiyona girer ve hatta bitki dokularına nüfuz ederek *P. oceanica* ölüm oranlarını artırabilir (Frederiksen ve ark.2007). Trol, özellikle derin çayırlarda *P. oceanica* çayırlarının büyük çapta bozulmasının en önemli nedenlerinden biridir (Ardizzone ve Pelusi 1984, Erfemeijer ve Robin Lewis 2006). Bu balıkçılık tekniği *P. oceanica* yapraklarını ve rizomlarını (100.000 ila 360.000 sürgün 1 saat) sökebilir (Martín ve ark. 1997), bitki yoğunluğunu ve örtücülüğünü büyük ölçüde azaltır.

Genel olarak, sığ habitatların (0-10 m derinlik arasında) insan faaliyetlerinden zarar gördüğü gözlemlenmiştir. Foça ÖÇKB'nin diğer bölümlerinde habitatların daha sağlıklı olduğu görülmektedir. Hasarlı bölgeler, deniz taşıtları tarafından barınma için yoğun olarak kullanılmaktadır ve bu nedenle demirleme, deniz habitatları üzerindeki baskılardan biridir.

Kıyasal inşaatlar ve nehir girdileri, kıyı habitatları üzerindeki sediman baskısını artırır, böylece etki alanlarında çayır erozyonunu teşvik eder. İskeleler ve diğer kıyı yapıları altlarında bulunan toplulukları yok eder. Tekneler tarafından sıkça ziyaret edilen bölgelerde, tekne çapalarıyla önemli ölçüde deniz çayırı hasarı söz konusudur (Francour ve ark. 1999). Ayrıca, deniz tabanına indirilmiş, kısmen sürünen zincir *P. oceanica* çayırlarında karakteristik çıplak daireler oluşturur. Bu açıklıklar yıllarca devam eder. demirleme yoğunluğu ve frekansı çok yüksekse, erozyon artan hidrodinamizm ile hızlanabilir (Diaz ve Duarte, 2008).

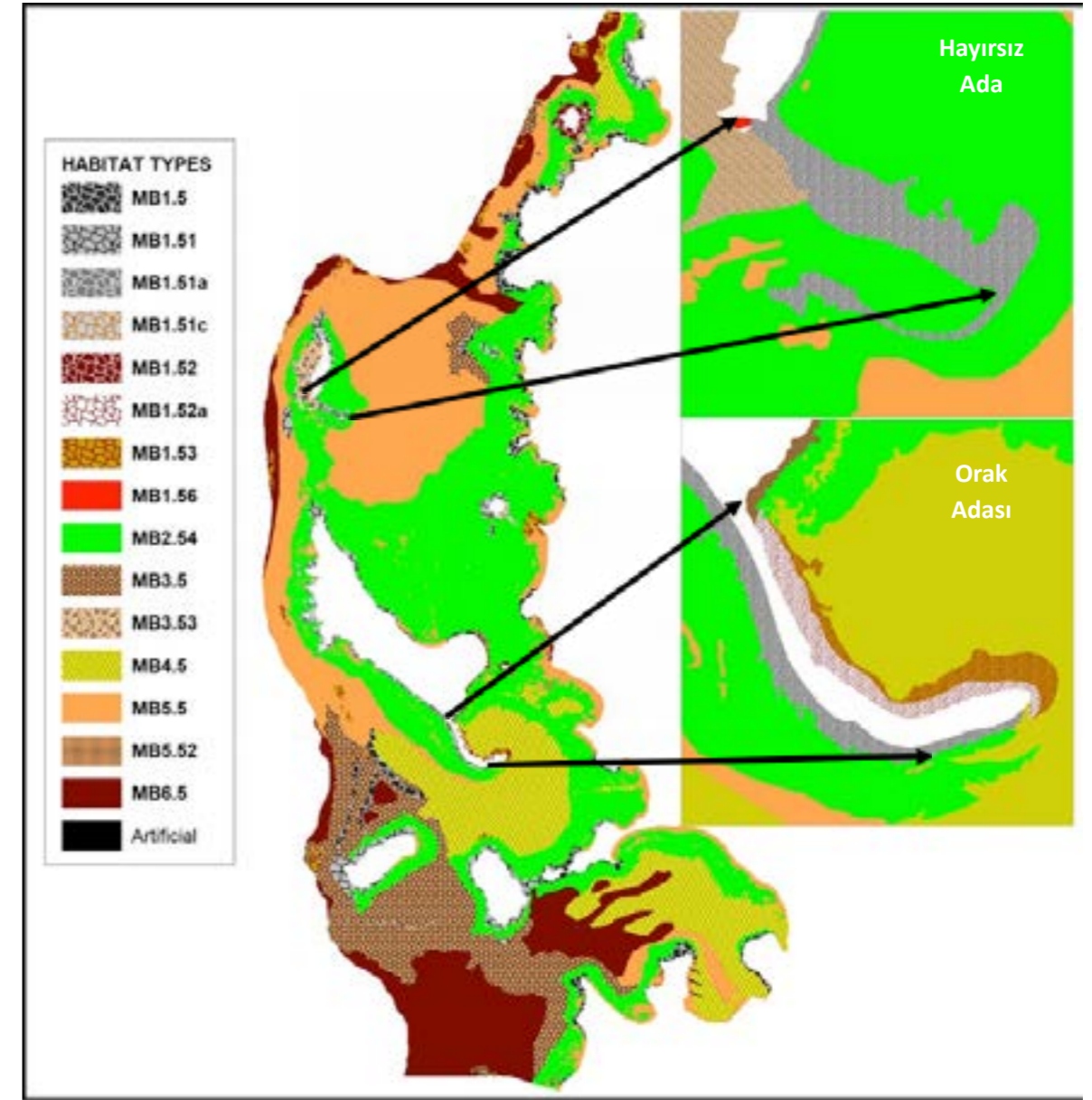
Yabancı türlerin dağılımı artan ulaşım, açılan kanallar, su ürünleri yetiştiriciliği, iklim değişiklikleri vb. nedenlerle büyük bir artış ivmesi göstermektedir. Bu türlerin yerli türler üzerinde olumsuz etkileri vardır. Son yıllarda Akdeniz'e 100 yabancı makrofit giriş yapmıştır ve bunların en az 10'u yayılımcı karakterdedir (Ballesteros, 2007). *Caulerpa taxifolia* ve *C. cylindracea*, *P. oceanica* çayırları üzerinde olumsuz etkileri olmuştur. Bu türler sağlıklı *P. oceanica* çayırlarıyla rekabet edemezler. Ancak, çayırların durumu kötüleşirse, yabancı türler çayırların yerini almaktadır. Ayrıca, bazı musilaj oluşturan yayılımcı algler 1 ila 3 ay boyunca *P. oceanica* çayırları üzerindeki yoğun popülasyonlar oluşturur ve ışık yoğunluğunu azaltırlar (Lorenti ve ark., 2005).

Koruma yönetimi, sığ alanlardaki çayırların üzerindeki trolün etkisini azaltıcı yapay resifler yerleştirilmesi, serbest demirlemenin aşındırıcı etkisini azaltmak için çayır dostu demirler takılması yoluyla koruyucu önlemlere odaklanmaktadır İstilacı türlerin (*Caulerpa taxifolia*, *C. racemosa*) kontrolü de bazı *P. oceanica* çayırı alanlarında tekrar tekrar yapılmıştır. *Posidonia* yatakları ve diğer kıyı ekosistemleri (örn. Kirlenici seviye sınırları ve çayırlar için izin verilen asgari etki mesafesi) üzerinde olumsuz etkisi olan faaliyetler için düzenlemelerin geliştirilmesi ve erken uyarı sisteminin oluşturulması ve uygulanması gerekmektedir. Bu sistem halihazırda mevcut olan deniz çayırı izleme ağları ile koordine edilebilir. Deniz çayırı

izleme, çayırların durumunu ve eğilimlerini ölçmek için temel bir araçtır ve ayrıca herhangi bir koruyucu veya kurtarma girişiminin etkinliğini değerlendirmek için de gereklidir. *P. oceanica* çayırlarındaki izleme programlarının sayısı son yıllarda artmıştır. Üst ve alt çayır sınırlarının izlenmesi, genel çayır dağılımının güçlü göstergelerini sunmaktadır, çoğu stres genellikle ilk olarak çayır sınırları boyunca tespit edilir (su berraklığı derinlik sınırını etkiler ve erozyon veya gömülme üst sınırı etkiler)

Derin çayır sınırı kapsamlı bir göstergedir ve ötrofikasyon ve siltasyonun *P. oceanica* çayırları üzerindeki etkilerini değerlendirmeye yardımcı olabileceğinden izleme programlarında yüksek önceliğe sahiptir. Bununla birlikte, çayırlar ekolojik olarak ulaşabilecekleri en derin noktaya ulaştığında (en açık Akdeniz sularında 45 m), izleme profesyonel dalgıçların kullanımını gerektirebilir (Diaz ve Duarte, 2008).

Foça ÖÇKB'de biri Hayırsız Ada'nın güneyinde, diğeri Orak Ada'nın (ada ismini orak şeklindeki yapıdan almaktadır) güneyinde olmak üzere iki eşsiz özelliğin bulunduğunu da belirtmekte fayda vardır (Şekil-160). Bu özellikler sadece içerdikleri habitatlar için değil, aynı zamanda jeomorfolojik oluşumları için de önemlidir.



Şekil 160

Hayırsız ve Orak Adaları'ndaki özgün jeomorfolojik özellikler

12.1.2. Bentos

Foça Özel Çevre Koruma Bölgesinde belirlenen 8 istasyondan (15-25 m) toplanan bentik örneklerin faunistik incelenmesi sonucunda, 12 sistematik gruba ait (Porifera, Cnidaria, Plathelminthes, Nemertea, Nematoda, Polychaeta, Sipuncula, Crustacea, Mollusca, Bryozoa, Echinodermata, ve Tunicata) 303 tür ve bu türlere ait toplam 4821 birey tespit edilmiştir. Mollusca sistematik gruplar içinde en fazla tür (128 tür) ve birey sayısına (2447 birey, %50,8) sahiptir. Araştırma bölgesinde en fazla tür ve birey sayısı B3-P (142 tür, 1359 birey) nolu istasyonda; en az tür ve birey sayısı da B4-P (57 tür, 191 birey) ve B5-S nolu (63 tür, 260 birey) istasyonlarda bulunmuştur.

Araştırma bölgesinde tespit edilen en baskın türler ve gruplar sırasıyla *Bittium reticulatum* (Mollusca, %17,5), Nematoda (spp.) (Nematoda, %6,3), Ostracoda (Crustacea, % 3,4), *Alvania geryonia* (Mollusca, %3,1), *Chondrochelia savignyi* (Crustacea, %2,9), *Pusillina radiata* (Mollusca, %2,7) ve *Syllis garciai* (Polychaeta, %2,5)'dir. Polychaeta'dan *Syllis garciai*, *Lysidice unicornis* ve Mollusca'dan, *Bittium reticulatum* türlerine seçilen tüm çalışma istasyonlarında rastlanmıştır.

Bray-Curtis benzerlik indeksi sonuçlarına göre, istasyonlar arasında iki ana grup belirlenmiştir. Birinci grup %30'dan daha fazla benzerlik ile 4 yumuşak substratum istasyonundan (B4-S, B5-S, B6-S ve B7-S) oluşmuştur. İkinci grup ise *Posidonia oceanica* çayırlarından seçilmiş istasyonlardan (B1-P, B3-P, B4-P ve B11-P) oluşmaktadır.

Tüm istasyonlarda çeşitlilik indeksi değerleri genellikle 3'ün üzerinde bulunmuştur. Bölgede en düşük çeşitlilik indeksi değeri ($H'=2,97$) B6-S'de, en yüksek çeşitlilik indeksi değeri ($H'=3,81$) ise B3-P nolu istasyonda tespit edilmiştir. Düzenlilik indeksi değerleri 0,65 (B6-S) ile 0,91 (B4-P) arasında değişmektedir.

Çalışma alanında toplam 6 yabancı tür (*Eocuma sarsii*, *Sticteulima lentiginosa*, *Syrnola fasciata*, *Leucotina natalensis*, *Pyrunculus fourierii* ve *Septifer cumingii*) tespit edilmiştir. Türkiye kıyılarında *S. lentiginosa* ve *S. cumingii* türleri rastlantısal yabancı tür; diğer türler de yerleşik yabancı tür olarak sınıflandırılmıştır (Çinar ve diğ. 2011). *Septifer cumingii*'nin Akdeniz'e gemilerle giriş yapmış olabileceği diğer 5 yabancı türünde lesepsiyen tür olabileceği bildirilmiştir (Çinar ve diğ., 2011).

Araştırma bölgesinde bulunan *Cerithium vulgatum*, su ürünleri avcılığını düzenleyen tebliğ kapsamında (Tebliğ No: 2016/35) ulusal düzeyde koruma altına alınmış bir mollusk türü olup B4-S, B6-S ve B7-S istasyonlarda saptanmıştır (T.C. Resmi Gazete, 13.08.2016, Sayı: 29800). B1-P nolu istasyonda tek bir bireyle temsil edilen *Maja squinado*, avcılığı sınırlandırılmış türler için oluşturulan liste kapsamında yer almaktadır (Barselona Sözleşmesi, Akdeniz'de Özel Koruma Alanları/Biyolojik Çeşitliliğe İlişkin Protokolü, EK III) (UNEP/MAP-SPA/RAC, 2012).

Foça Özel Çevre Koruma Bölgesinde rastgele seçilen 7 istasyonda (7,5-25 m), 0,25 m²'lik kuadrat içinde kalan organizmaların örtücülük değerleri photoQuad yazılım programı kullanılarak hesaplanmıştır. Analiz sonuçlarına göre, bölgede 7 taksonomik gruba (Algae, *Porifera*, *Cnidaria*, *Polychaeta*, *Mollusca*, *Echinodermata* ve *Tunicata*) ait türler tespit edilmiştir.

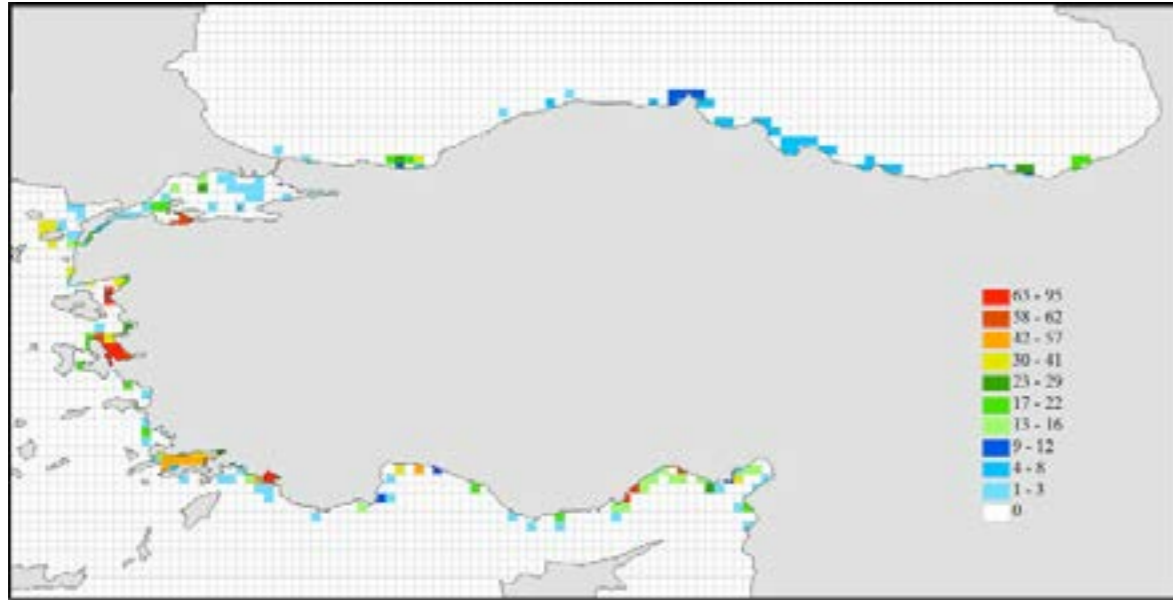
Araştırma bölgesinde organizmaların kaplayıcılık değerleri açısından bir istasyon dışında (HB-10) seçilen tüm sert substratum istasyonlarında baskın grubun epilitik alg türleri tarafından oluşturduğu belirlenmiştir. İstasyonlarda bu gruba ait kaplayıcılık değerleri %31,8 (HB-9) ile %81,1 (HB-2) arasında değişmektedir. Bu grubu genellikle Corallinacea türleri izlemektedir. Epilitik alg topluluklarının belirlenmediği HB-10 nolu istasyonda Corallinacea grubunun kaplayıcılık değeri %66,9'a ulaşmıştır. İncelenen istasyonların büyük çoğunluğunda (HB-4 hariç), organizma grupları tarafından kaplanmayan veya üzerleri çamur tabakası ile örtülmüş kuadrat içindeki kalan kısımlar "substratum" olarak adlandırılmıştır. Bazı istasyonlarda (HB-1, HB-4, HB-10, HB-8, HB-7) substratumun kaplayıcılıktaki payı oldukça yüksek olup, % 6 ile % 20 arasında değişmektedir.

Akdeniz'deki korallijen habitatlarda sıklıkla gözlenen bir tür olan (SAP, BIO, 2003) *Echinaster sepositus* sadece HB-9 nolu istasyonda belirlenmiştir. Bununla beraber, HB-4 ve HB-8 nolu istasyonlarda saptanan sünger türleri *Axinella cannabina* ve *Axinella polypoides*, Doğu Akdeniz'deki korallijenli habitatlarda oldukça bol bulunmakta olup (SAP BIO, 2003), SPA/BD protokolüne göre tehlike veya tehdit altındaki türler kapsamında yer almaktadır. (UNEP/MAP-SPA/RAC, 2018).

12.1.3. Balık & Balıkçılık

Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi sınırları dâhilinde kalan alanda, 5-10-20 m olmak üzere üç farklı derinliklerde yapılan gözlem sonucunda 25 balık türü gözlemlenebilmiştir. Şimdiki projenin "Mevcut bilgi ve boşluk analizi özet raporunda" verildiği üzere, bölgede 60 civarında balık türünün kayıtlı olduğu bilinmektedir. Ege Denizi genelinde ise 450 civarında türün varlığı rapor edilmiştir (Bilecenoğlu ve diğ., 2014). Yine aynı çalışmada, Foça'nın da içinde kaldığı İzmir Körfezi civarında 63-95, Foça kıyısında 30-41 adet aralığında balık tür çeşitliliğinden söz edilmektedir (**Şekil-161**). Söz konusu sayılara bakıldığında zaman, şimdiki çalışmada gözlemlenen tür sayısı düşük kalmaktadır. Elbette ki bir defaya özgü olarak üç günlük sürede yapılmış olan gözlemlerde "gözden kaçmış" çok sayıda tür olduğu aşikârdır. Dalış derinliğinin 20 metrelerde sınırlandırılmış olması, istasyon sayısının azlığı, çalışmanın tek seferde yapılması gibi nedenlerden dolayı söz konusu "düşük tespit" gerçekleşmiş olabilir. Ancak şu bir gerçektir ki, Foça Deniz Koruma bölgesinde serbest dalış derinliği sınırları dahilinde kalan düzlemlerde, ciddi anlamda bir av baskısından söz edilebilir. SGS gözlemlerde, lahos, orfoz, sinarit gibi, zıpkın balıkçılığında "popüler olan" balıkların tespit edilememesi, söz konusu aşırı av baskısının en önemli göstergesi olarak karşımıza çıkmaktadır. SGS çalışması haricinde, diğer sualtı çalışmalarını yürüten ekip tarafından gözlemlenen 1 adet orfoz kaydı alınmıştır.

Üç günlük çalışma boyunca sadece tek bir orfoz gözlenmiş ve gözlem aynı alanda başka sualtı çalışmaları yapan ekip tarafından yapılmıştır. Foça kıyısında yoğun bir amatör balıkçılık av baskısı olduğu bilinmektedir. Bu bağlamda gerek ticari gerekse amatör avcılıktan kaynaklanan baskının kontrol altına alınarak "sürdürülebilirliğin" sağlanması için önlemlerin alınması kaçınılmazdır.



Şekil-161
Türkiye kıyılarında tespit edilen balık tür çeşitliliğinin sayısal dağılımı (Bilecenoğlu ve diğ., 2014)

12.1.4. Balıkçıların Sosyo-Ekonomisi

Tümü erkek olan Foça ÖÇKB balıkçılarının çoğunluğu (%67) 40-60 yaşları arasında olup yalnızca üç balıkçı (%12,5) 40 yaşından daha gençti. Balıkçıların eğitim seviyeleri genel olarak oldukça düşüktü; yalnızca dördü (%17) ortaokulu bitirmiş, geri kalanlar (~%83) ise sadece 5 yıllık ilköğretim eğitimi almışlardı. Balıkçıların üçte ikisinden fazlası ya yaşadıkları konutlara sahipti ya da kirada oturmaktaydı. Kalan kısım (~%17) ise aileleriyle birlikte, yani ebeveynlerinin veya diğer yakın akrabalarının sahip olduğu ya da kiraladığı konutlarda yaşamaktaydı. Balıkçıların yalnızca %54'ünün bir sosyal güvencesi vardı. Yaklaşık dörtte biri halihazırda emekli olmuştu ve balıkçılıktan elde ettikleri gelirin yanı sıra emeklilik maaşı da almaktaydı. Kalan balıkçılar ise balıkçılıktan elde ettikleri gelirin kendilerine bir sosyal güvence sağlamak için yetersiz olduğunu belirtmekteydi. Balıkçıların %67'si balıkçılıktan elde ettikleri gelirin kendilerini ve ailelerini geçindirmek için yetersiz olduğunu, bu nedenle ek gelir elde etmek için özel sektörde (Tarım, marangozluk, turizm, dalgıçlık, elektrikçilik, tamircilik) veya kamuda (Belediye, askeriye) çalışmak zorunda olduklarını belirttiler. Balıkçıların yakındığı başlıca ekonomik sıkıntı ve zorlukların arasında, sürekli artan yakıt ve yağ fiyatları, ihtiyaç duyulan yeni av araçlarının pahalılığı, tekne, motor ve av araç gereçlerinin bakım ve onarımı için gerekli malzemelerin ederleri ve balıkçılıkta kullanılan yem giderleri yer almaktadır. Hükümet tarafından verilen destek ve sübvansiyonlar büyük ölçüde yetersiz olarak kabul edilmekte ve balıkçıların birçoğu bireysel olarak veya kooperatifçe yararlanabilecekleri makul düzeyde banka kredilerinin olmamasını büyük bir eksiklik olarak düşünmektedir.

Foça ÖÇKB'deki küçük balıkçı filosu, 5,6 ile 8,8 m uzunluğunda, çoğunlukla (%83) 7 m'den kısa ve gücü 10 hp'den düşük (~%50) motorlarla donatılmış küçük teknelerden oluşmaktadır.

Teknelerin büyük çoğunluğu on yaşından büyüktür. Filo hem aktif hem de pasif av araçlarını kullanmaktadır. Aktif av araçları, bölgedeki kurallara dayalı ticari balıkçılıkta kullanılan toplam av araçlarının ~%38'ine karşılık gelir ve çeşitli olta tiplerinden oluşmaktadır. Bunlar arasında çeşitli balık ve kafadanbacaklı türlerini hedefleyen farklı boyut ve şekillerdeki yemli veya yemsiz kancaları içeren el oltaları, kamışlı oltalar, çaparı ve sırtlar bulunmaktadır.

Pasif av araçları (% 62) çoğunlukla basit galsama ağları (sade ağlar), fanyalı ağlar ve kombine fanyalı-galsama ağlarından oluşmaktadır. Sabit dip paragatları da bu grubun içindedir. Alamana ağları da bazı balıkçılar tarafından zaman zaman kullanılmaktadır. Pasif av araçları arasında yer alan son örnek, Foça ÖÇKB'de sadece belirli bir alt alanda kullanılan özel sabit bir av aracı olan kıyı dalyanıdır. Balıkçıların %57'si balıkçılık faaliyetlerinde mevsimine göre en az iki farklı av aracı kullandığını bildirmektedir.

Foça ÖÇKB'ndeki denizel alanının balıkçı filosu tarafından kullanım şekli, Akdeniz'deki diğer tipik küçük ölçekli balıkçılık uygulamalarına benzemektedir. Filo 50 m derinlik sınırını pek aşmadan, esas olarak ana karanın, kuzeyde yer alan Hayırsız Ada'nın, ortada kalan Orak Adası'nın ve güneydeki Fener ve İnci Adası'nın yakınlarında avlanmaktadır.

12.1.5. Yasadışı Balıkçılık

Foça ÖÇKB'de gerçekleşen yasadışı balıkçılık faaliyetlerinde, ÖÇKB içinde kullanımı yasaklanmış olan üç grup av aracı; dip trolü, algarna (bim trol) ve zıpkın kullanılmaktadır. Bunların dışında, dalarak deniz patlıcanlarının toplanması faaliyeti yasaklanmış bir av aracının kullanımını içermemekte ancak bu avcılık sadece Tarım ve Orman Bakanlığı'ndan alınan özel izin ile yapılabilmektedir. İzinsiz yapılması yasadışıdır. Çoğu yasadışı balıkçılık faaliyeti gizli bir şekilde gerçekleştirilir ve ticari küçük balıkçılar tarafından nadiren gözlemlenir. Buna karşılık, yasal sınırları ve kısıtlamaları ihlal eden amatör ya da rekreasyonel balıkçılık aktiviteleri kuraldışı olarak sınıflanmasına karşın herkesin gözü önünde gerçekleşmektedir. Bu durum Foça ÖÇKB küçük balıkçıları arasında genel bir şikayet konusudur. Rekreasyonel balıkçılık bölgede çok popülerdir ve bazen bazı türlerin aşırı sömürülmesine ve yasadışı kârların elde edilmesine neden olabilir (amatör balıkçılıkla yakalanan balıkların satış yasağını ihlal edilmesi yoluyla). Yasadışı balıkçılık uygulamaları sırasında kullanılan alan, kurallara bağlı yasal balıkçılık faaliyetleri tarafından kullanılan alan ile hemen hemen örtüşmektedir. Bu çalışmada sunulan yasadışı balıkçılık faaliyetlerinin dağılımı ve yoğunluğuna ilişkin tüm veriler yalnızca küçük balıkçılar tarafından verilen bilgilere dayanmaktadır. Bu bilgiler tesadüfen gerçekleşen karşılaşmalar ve gözlemlerle sınırlı olduğundan, burada verilen yasadışı balıkçılık faaliyet miktarlarının gerçek değerlerinden önemli ölçüde daha küçük kestirildiğini varsaymak mantıklı olacaktır.

Yapılan görüşmelerde, Foça ÖÇKB'deki küçük balıkçılar yasadışı balıkçılığın olumsuz etkileri arasında, ticari balıkçılık kaynaklarının zarar görmesi ve habitatlarının yok edilmesini, kullandıkları av araçlarının hasara uğramasını ve kendi gelirlerinin azalmasını saymışlardır. Bu bağlamda ayrıca yasadışı balıkçılık faaliyetleri nedeniyle bölgedeki tüm ticari balıkçılar için olumsuz toplumsal bir tepki ve imajın oluştuğuna ve bu faaliyetlerin kurallara uyan küçük balıkçılar için kişisel tehdit veya tehlike kaynağı olabileceğine dikkat çekilmiştir.

Anket sorveyine göre, en büyük sorunlardan biri bölgedeki yasadışı balıkçılıktır. Yasadışı trol avcılığı 50 m derinlik kontürü üzerinde yoğunlaşırken, yasadışı algarna Orak Adası, İncir Adası ve anakara arasındaki alanda yoğunluk göstermektedir. Yasadışı zıpkın avcılığı genellikle merkezden uzak kıyılarda yapılmaktadır (örneğin Hayırsız ve Orak Adaları). Yasadışı deniz hıyarı toplama, bölgedeki bir başka faaliyettir ve ÖÇKB'nin neredeyse tüm kıyılarında gerçekleştirilmektedir. Foça ÖÇKB balıkçıları, korunan alanın varlığının faydalı olmasıyla birlikte ÖÇKB yönetiminden memnun olmadıklarını söylemektedirler.

12.1.6. Balıkçılık-Tür Etkileşimleri ve Balıkçılığın Deniz Habitatlarına Etkileri

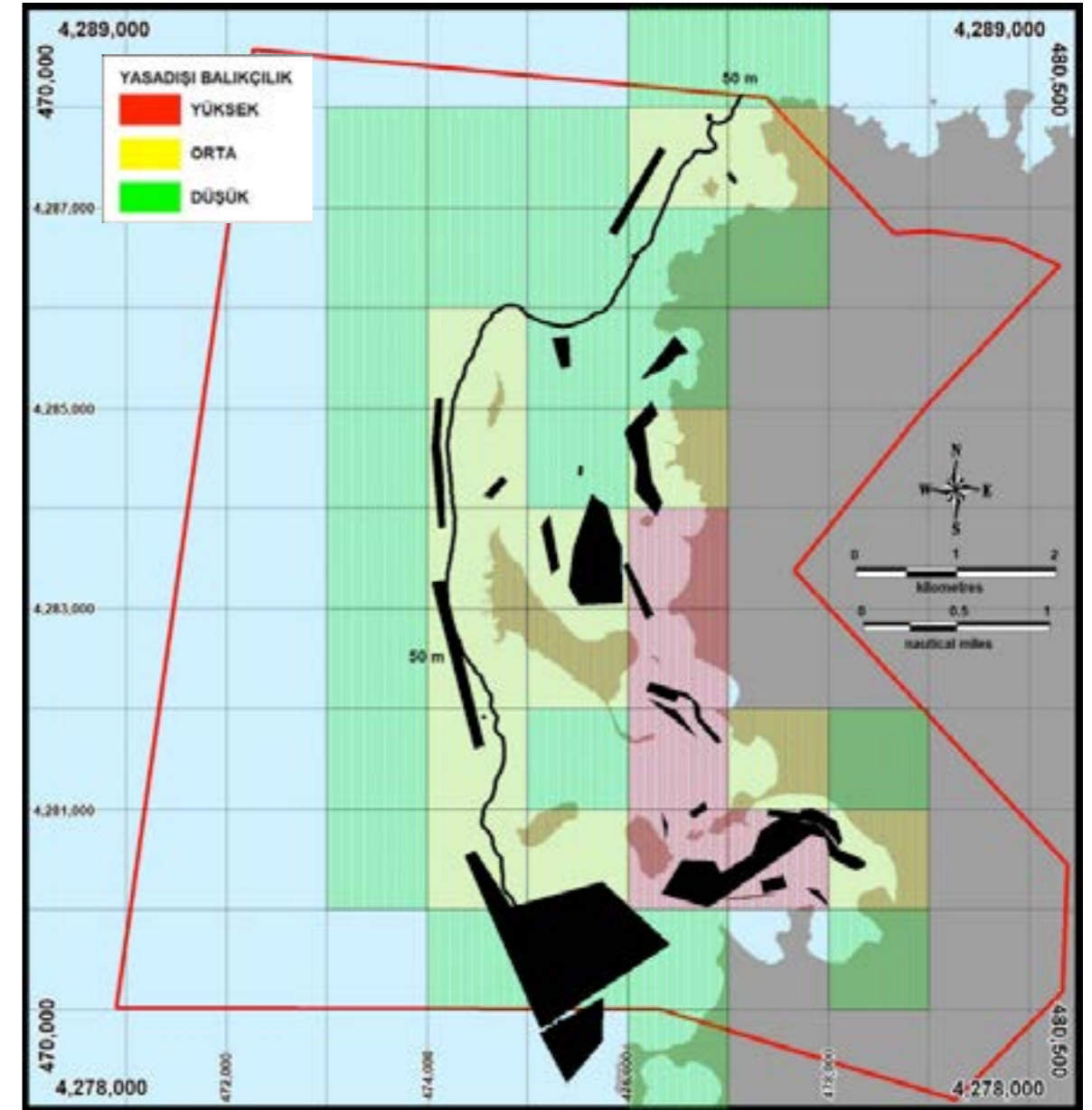
Proje kapsamında gerçekleştirilen anket çalışmasının önemli bir sonucu, Foça ÖÇKB'de balıkçılık uygulamalarının deniz memelileri, Akdeniz fokları, kaplumbağalar, balık ve deniz kuşu türleri ile etkileşime girmesidir. Bunlar arasında, av faaliyetleri ile deniz memelisi ve keşiş foku etkileşimleri en yoğun ve yayılmış etkileşimlerdir. Bu durum bölgede geçmiş dönemdeki (Kaboğlu, 2007; Kaboğlu ve ark., 2016) nesli tükenmekte olan Akdeniz foku üzerindeki baskının devam ettiğini göstermektedir.

Mevzuata uygun ticari balıkçılığın av gereç yoğunluğu adaların etrafında yüksektir ve bu da bu alanlardaki deniz habitatlarının yüksek hassasiyetine neden olmaktadır. Bölgedeki ticari yasal balıkçılık faaliyetlerine karşı 8,48 km² habitat (14 tip) yüksek hassasiyete, 4,57 km² habitat (12 tip) orta hassasiyete ve 3,76 km² habitat (8 tip) düşük hassasiyete sahiptir. Öte yandan, Orak ve İncir Adaları ile anakara ve liman bölgesi arasında yasadışı balıkçılık yoğundur. Bölgedeki yasadışı balıkçılık faaliyetlerine karşı 4,10 km² habitat (14 tip) yüksek hassasiyete, 7,47 km² habitat (13 tip) orta hassasiyete ve 5,85 km² habitat (12 tip) düşük hassasiyete sahiptir. Bu durum, bölgedeki habitatlar arasında yasal ve yasadışı avcılığın alana dağılmış toplam baskısı ile sonuçlanmaktadır.

Habitat türlerinin balıkçılık faaliyetlerine hassasiyeti düşünüldüğünde, mevzuata uygun (yasal) ve yasadışı balıkçılık uygulamaları için aşağıdaki önemli sonuçlar elde edilmektedir:

- Kayalık zemin habitatlarının (tüm MB1.5 sınıfları) % 51,8'i yüksek hassasiyete sahiptir, bu habitatların % 39,3'ü yasal balıkçılığa orta derecede duyarlıdır.
- *Posidonia oceanica* habitatının (MB2.54) % 56,8'i yüksek hassasiyete sahiptir, bu habitatın % 30,8'i yasal balıkçılığa orta derecede duyarlıdır.
- İri taneliden kumluya kadar değişen habitatların (MB3.5, MB4.5 ve MB5.5 sınıfları) % 47,5'i yüksek hassasiyete sahiptir, bu habitatların % 22,5'i yasal balıkçılığa orta derecede duyarlıdır.
- Çamurlu habitatların (MB6.5) % 22,9'u yüksek hassasiyete sahiptir, bu habitatın % 18'i yasal balıkçılığa orta derecede duyarlıdır.
- Kayalık zemin habitatlarının (tüm MB1.5 sınıfları) % 20,6'sı yüksek hassasiyete sahiptir, bu habitatların % 48,7'si yasadışı balıkçılığa orta derecede duyarlıdır.
- *Posidonia oceanica* habitatının (MB2.54) % 27,6'sı yüksek hassasiyete sahiptir, bu habitatın % 55,7'si yasadışı balıkçılığa orta derecede duyarlıdır.
- İri taneliden kumluya kadar olan habitatların (MB3.5, MB4.5 ve MB5.5 sınıfları) % 20,9'u yüksek hassasiyete sahiptir, bu habitatların % 38,2'si yasadışı balıkçılığa orta derecede duyarlıdır.
- Çamurlu habitatların % 21,6'sı (MB6.5) yüksek hassasiyete sahiptir, bu habitatın % 18,1'i yasadışı balıkçılığa orta derecede duyarlıdır.

Balıkçılık etkilerinin deniz yaşam alanları üzerindeki bir diğer önemli sonucu, deniz tabanında YTS görüntülerinden gözlemlenen trol hasarıdır. Bu, anket sörveyinde elde edilen yasadışı balıkçılık hakkındaki bilgi ile bir korelasyon göstermektedir (Şekil-162).



Şekil 162

Deniz tabanı üzerinde YTS görüntülerinden elde edilen trol izleri (siyah alanlar)

12.2. Foça ÖÇKB'de Koruma ve Yönetim Tedbirleri için Öneriler

- İzleme faaliyetleri Foça ÖÇKB'de bir program dahilinde planlanmalı ve yürütülmelidir. Program, alandaki ekosistem öğelerini (hem ekolojik hem de sosyal sistemler) izlemek için hem mekansal hem de zamansal eğilimleri tespit edecek şekilde IMAP direktiflerine uygun olarak tasarlanmalıdır. Foça ÖÇKB'de önemli sert zemin, yarı karanlık ve *Posidonia oceanica* habitatları bulunmaktadır. Bu farklı habitat türleri bir program içerisinde izlenmelidir.
- Kurulmuş olan *P. oceanica* izleme sisteminin bakım ve ölçümlerinin yapılması faydalı olacaktır. Her bir PoMS'nin 6. işaretleyicisine dört veri kaydedici yukarı doğru bakacak yerleştirilmiştir. Bu kaydediciler her saat başı sıcaklık ve ışık verilerini toplamaktadır. Ancak, ışık sensörü nedeniyle sık kontrol edilmeli, veriler indirilmeli ve en az iki ayda bir temizlenmelidir. Aksi takdirde, organizmalar tarafından kirlenen ışık sensörü bloke olabilir, böylece sensör tarafından kaydedilen veriler hatalı olabilir. İlk ölçümler Kasım 2019'da başlamıştır. Uzun vadeli izleme planı daha sonraki dönemler için programlanmalıdır. Sıcaklık ve ışık kaydedicilerin işlevsel olarak çalışması ve kaydettikleri verileri indirmek için en az iki ayda bir kontrol edilmesi ve temizlenmesi tavsiye edilir. *P. oceanica* izleme istasyonlarının ölçümleri en az yılda bir kez yapılabilir. *P. oceanica* tabanlı izleme sistemleri, karar vericilere deniz ortamının kalitesinin genel değerlendirmesini sağlamak için yararlı, nispeten ucuz ve kullanımı kolay araçlar sağlayabilir. 2008 yılında aynı bölgede 2 adet izleme istasyonu kurulmuştu (SAD, 2008; Akçalı ve ark., 2008). Ne yazık ki, bu PoMS sonraki yıllarda izlenmemiştir. Bu projede kurulan PoMS, öncekilerle aynı kaderle yüzleşmemelidir.
- Güney kısımda yüksek bulanıklığa neden olan kaynaklar belirlenmelidir. Öngörülen kaynaklar Gediz Nehri, deşarj ve liman faaliyetleridir. Kaynaklar belirlendikten ve toplam bulanıklığa katkılarından sonra, uygun yönetim önlemleri (örneğin deşarjın stabilitesini kontrol etmek, Gediz Nehri akışını izlemek, liman faaliyetlerini izlemek) alınmalıdır.
- Her ne kadar Corallinacea türleri sirkalittoral zonda daha geniş olsa da, büyümelerine imkan sağlayan yeterli loş ışığın olduğu infralittoral bölgede de gelişebilir. En sık görülen Corallinacea türleri *Lithophyllum* (spp.), *Mesophyllum* (spp.), *Neogoniolithon* (spp.) ve *Peyssonnelia* spp (UNEP-MAP, 2009; SAP BIO, 2003). Akdeniz'in biyoherm olan ve çok sayıda sesil ve hareketsiz türe sahip biyolojik çeşitlilik sıcak noktaları olarak kabul edilen mercanlı resiflerin kalitesi (David ve ark., 2014), Deniz Stratejisi Çerçeve Direktifi'ne (MSFD, 2008/56 / EC) göre deniz tabanı bütünlüğünün bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle, çalışma alanındaki mercan habitatlarının ve ilişkili türlerin dağılımı üzerine, atık su, yüksek sedimantasyon hızı ve istilacı yabancı türler gibi farklı tehditlerin etkilerini değerlendirmek için uzun vadeli ve geniş kapsamlı izleme çalışmalarına ihtiyaç vardır.
- *Axinella* spp gibi korallijen habitatta yetişen dik türler kırılmalıdır. Olta, balık ağı, demirleme ve aletli dalış gibi fiziksel hasar nedeniyle bu tür türlerin azalması biyolojik çeşitlilik kaybına neden olur. Bu durum koruma faaliyetlerinde dikkate alınmalıdır.

- Yabancı türlerin bentik topluluklar üzerindeki etkileri izlenmelidir.
- Koruma altında olan türlerin dağılımı izlenmelidir.
- Limanlar ve adalar amatör balıkçılığın aşırı baskısı altındaki bölgelerdir. Bu bağlamda, balık popülasyonları olta ve zıpkın avcılığı nedeniyle oldukça yıpranmış görünmektedir. Mevcut türlerin düşük birey sayısı ve küçük boyutu bu fenomeni doğrulamaktadır. Foça gibi deniz koruma alanlarında, amatör balıkçılık faaliyetlerine kota ve bölge yasağı koymak kaçınılmazdır. Mevcut (Amatör Balıkçılık Yönetmeliği) düzenlemelere göre, amatör bir balıkçı günde 5 kg veya hedef türlere göre sınırlı sayıda balık avlama hakkına sahiptir. Mevcut yönetmelikte, Foça için (liman dışında) amatör balıkçılık bölge yasağı bulunmamaktadır.
- Adaların etrafındaki belirli yerler amatör balıkçılık faaliyetlerine tamamen kapalı olmalıdır.
- Dönemsel balık yasakları Foça çevresindeki balıkların çoğunun "Bahar dönemi üreyenler" olduğu düşünülerek uygulanmalıdır.
- Günlük tekneler tarafından sıkça ziyaret edilen bölgelerde, deniz çayırının tekne çaparıyla önemli ölçüde sökülmesi söz konusudur (Francour ve ark. 1999). Bu duruma engel olmak için sabit tonoz sistemleri yaygın olarak kullanılan koylarda günlük seyir tekneleri ve yatlar tarafından kullanılabilir.
- *P. oceanica* çayırları insan etkilerinin yanı sıra iklim değişikliklerinden de olumsuz etkilenmektedir. Foça ÖÇKB'deki *P. oceanica* çayırlarını etkileyebilecek bir diğer kaynak Gediz Nehri'dir. Özellikle lodos rüzgârının estiği dönemlerde, uydu görüntülerinde yüksek miktarda askıda katı madde getirdiği görülmektedir.
- Kıyı inşaatları planlanırken *Posidonia* çayırlarının dağılım alanları dikkate alınmalıdır.
- Foça ÖÇK Bölgesi'nde deniz tabanını kazıyarak yapılan balıkçılık faaliyetleri için örneğin; yasadışı trol gibi, ek izleme ve kontrol imkanları sağlanmalıdır. İlgili denetimler titizlikle yapılmalıdır.
- Hayırsız ve Orak Adaları'ndaki özgün jeomorfolojik özellikler korunmalı ve izlenmelidir.
- Etkili izlemeyi gerçekleştirmek için, izlenen alan sayısı ve parametre sayısının sınırlandırılması gerekse bile, belli bir süre boyunca devam edilmelidir. Parametreler, yorumlama hatalarını önleyecek kadar yeterli olmalı, ancak kalıcı izlemeyi sağlamak için sayıları yeterli olacak kadar sınırlandırılmalıdır.
- Bu projenin öncelikli hedefi, Foça ÖÇKB deniz ekosisteminin uzun süreli korunmasını sağlamak için önemli denizel habitatların haritalanması ve balıkçılık faaliyetlerine karşı kırılabilirliklerinin değerlendirilmesi idi. Bölgedeki bazen çatışan toplumsal çıkarların karmaşık ve komplike seti göz önüne alındığında, bu en iyi şekilde tüm paydaşların çıkarlarını dikkate alan ve şeffaf ve yetkin yönetim yoluyla insan ve ekolojik refah arasında bir denge kurmaya çalışan bir strateji benimseyerek başarılabilir. Ekosistem yaklaşımı, Uluslararası Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi (CBD, 2004) ilkelerine dayanan uyarlanabilir bir yönetim stratejisi olduğu için bu görev için idealdir. Tüm Foça ÖÇKB'nin bütünsel bir yönetimini sağlama sürecindeki ilk mantıklı adım, ekosistem yaklaşımına dayanan bir

balıkçılık yönetim planının (EAF) hazırlanmasıdır. FAO'nun desteğiyle ve tüm ilgili paydaşların (Ünal ve ark., 2018; 2019) katılımıyla hazırlanan Gökova ÖÇK Bölgesi için Türkiye'deki EAF yönetim planı burada bir model olabilir.

- Foça ÖÇK Bölgesi'ndeki nihai amaç, uzun vadede ekosistem tabanlı yönetimin (EBM) başarılması olmalıdır. EBM "ekolojik sistemleri dikkate aldığı için: birbirleriyle önemli yollarla etkileşime giren zengin unsurlar karışımı" olduğundan, "deniz ve kıyı ekosistemlerinin karmaşıklığını, aralarındaki bağlantıları, kıyı ve tatlı su ile bağlantıları ve insanların onlarla nasıl etkileştiklerini tanımlar"(UNEP, 2011). Bu amaçla hem EBM hem de EA (UNEP / GPA, 2006; UNEP, 2011; Long ve ark., 2015) ilkeleri iyi bilinmelidir. Bu proje ile kazanılan bilgi ve deneyim, EBM ve EA'nın Foça ÖÇKB'de yorumlanmasında bu süreci destekleyecektir.
- Yukarıda belirtilen önerilerin, belirlenmiş deniz yaşam alanları, bentik toplulukları, balıkçılık araştırmaları ve habitatların balıkçılık uygulamalarına duyarlılığının değerlendirilmesi şeklinde bu projenin sonuçları ile sınırlı olduğu unutulmamalıdır. Bunların ötesinde, Foça ÖÇKB Akdeniz fokları (Güçlüsoy & Savaş, 2003; Kaboğlu, 2007; Kırac ve Veryeri, 2012; Saydam, 2016), deniz memelileri (Alan ve diğerleri, 2017) ve avifauna (Güçlüsoy ve diğerleri, 2006; Döndüren, 2007) gibi diğer deniz türleri için önemlidir. Bu nedenle koruma önlemleri bunları ve biyolojik çeşitliliğin diğer kıyı/deniz bileşenlerini de dikkate almalıdır.
- Foça ÖÇKB'de bir izleme programı, kontrol mekanizması ve zonlamanın oluşturulması gibi ana tavsiyelerin hepsinin finansmana ihtiyacı vardır. Bütçe ve personel açığı, Türkiye'deki DKA fonlaması için hala önemli bir sorundur. "Finansal açıdan sürdürülebilir bir koruma alanı" Foça ÖÇKB için orta vadeli yönetim hedeflerinden biri olmalıdır.
- Yukarıda belirtilen sonuçların ve tavsiyelerin ötesinde, bölgede yasadışı balıkçılık gelecekteki herhangi bir yönetim ve koruma girişiminin başarısının önünde durmaktadır. Bu nedenle, Foça ÖÇKB'nin kısa vadeli hedeflerinden biri, bölgedeki türler ve habitatların yanında Foça ÖÇKB'nin kıyı balıkçılarının gelirinin üzerinde olumsuz etkisi olan yasadışı balıkçılığın üstesinden gelmek olmalıdır.

12.3. Foça ÖÇKB'de Habitatların Yönetimi ve Korunması İçin Öneriler

Foça ÖÇKB 1990 yılında kuruluşundan bu yana birçok koruma çabasına tanık olmuştur. Bu girişimler sonucunda yerel yetkililer, yerel halk ve STK'lar çevre sorunları konusunda yüksek bilince sahip olmuşlardır. Bununla birlikte, insan baskısı deniz çevresi ve bu kıyı/deniz koruma alanı (DKA & DKKA) diğer ekosistem bileşenleri üzerinde artmaya devam etmektedir: balıkçılık faaliyetleri hala yoğun (Kaboğlu, 2007; SAD, 2008; Kaboğlu ve ark., 2016), ÖÇKB'nin tekne taşıma kapasitesi 2008'den beri doludur (SAD, 2008; Kaboğlu et al., 2012), nesli tükenmekte olan Akdeniz foku baskı altındadır (Güçlüsoy & Savaş, 2003; Kaboğlu, 2007; Kırac & Veryeri, 2012; Kaboğlu ve ark., 2016; Saydam, 2016), *Posidonia oceanica* çayırları demirlemeden bulanıklığa kadar çeşitli risklerle karşılaşmaktadır (SAD, 2008; Akçalı ve ark., 2008), vb.

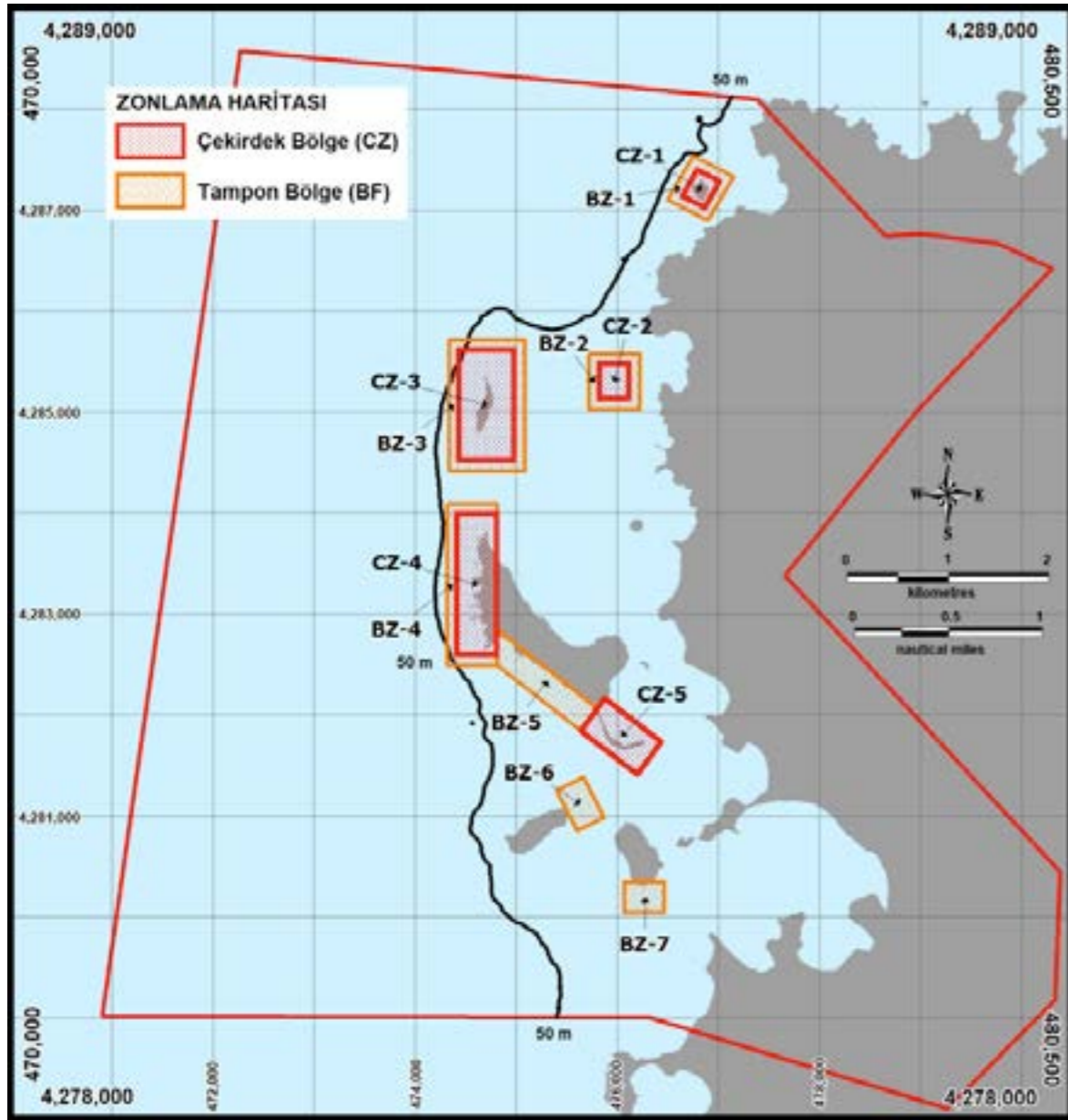
Foça ÖÇKB'de antropojenik baskının devam etmesi, esas olarak bir korunan alan zonlaması ve kontrol mekanizmalarının olmamasından kaynaklanmaktadır. Önceki yıllarda birkaç zonlama yaklaşımı ve tavsiyesi olmuştur (örneğin Kaboğlu, 2007; SAD, 2008; TVKGM, 2011; TVKGM, 2016). Foça ÖÇKB'nin 2011 ve 2016 yönetim planlarında zonlama olmasına rağmen, bunların uygulanmasıyla ilgili herhangi bir ilerleme gözlemlenmemiştir.

Zonlama, korunan alan tanımlamasında önemli bir görevdir ve her bir korunan alan için uygun çekirdek ve tampon alanların seçilmesi gereklidir (Salm & Clark, 1984; Kelleher, 1999). Ekolojik özelliklerin doğal değeri, çekirdek ve tampon bölgelerin tanımlanmasındaki temel kriterlerdir ve bu yaklaşımın amacı, tedbirlik ilkesi gereği doğal kaynakların çıkarılmasını içeren herhangi bir faaliyetin yasaklandığı giriş ve kaynak kullanım yasağı olan bölgelerini belirlemektir (Kelleher, 1999; IUCN, 2003; Day ve ark., 2012), ve çevreleyen alanda insan faaliyetlerinin düzenlenmesidir.

Bu çalışmanın en göze çarpan sonucu, ilk kez Foça ÖÇKB'deki deniz tabanı habitatlarının belirlenmesiydi ve bu da bölgenin deniz zenginliğini ortaya çıkardı ki bu, alanda yapılmış önceki çalışmalardan asıl fark olarak ortaya çıkmaktadır. Bu projede diğer deniz bileşenleri (örneğin Akdeniz foku, deniz kuşları, vb.) değerlendirilmemesine rağmen, deniz habitatlarının çeşitliliği ve dağılımı tespit edilmiş ve sonuçta bölgede korunmaya değer bazı önemli kayalık deniz tabanı habitatları/özellikleri gözlemlenmiştir. Bu nedenle, bölgede iki zon kategorisi önerilmektedir:

1. **Çekirdek Bölge (CZ):** Bilimsel araştırma ve izleme dışındaki tüm insan faaliyetleri yasaktır. CZ'ler, önemli deniz habitatlarının sürekliliğini garanti etmeye için belirlenmiştir. Tüm bu alanlarda deniz habitatları izlenmelidir.
2. **Tampon Bölge (BZ):** İnsan faaliyetleri zaman ve kullanıcı bileşenlerinde düzenlenir. Tüm bu alanlarda deniz habitatları izlenmelidir. BZ'ler mevcut insan baskılarını azaltmak ve dağıtmak için tanımlandığından, deniz faaliyetleri (balıkçılık, tur teknesi, rekreatif balıkçılık vb.) bu alanlarda sınırlandırılmalıdır.

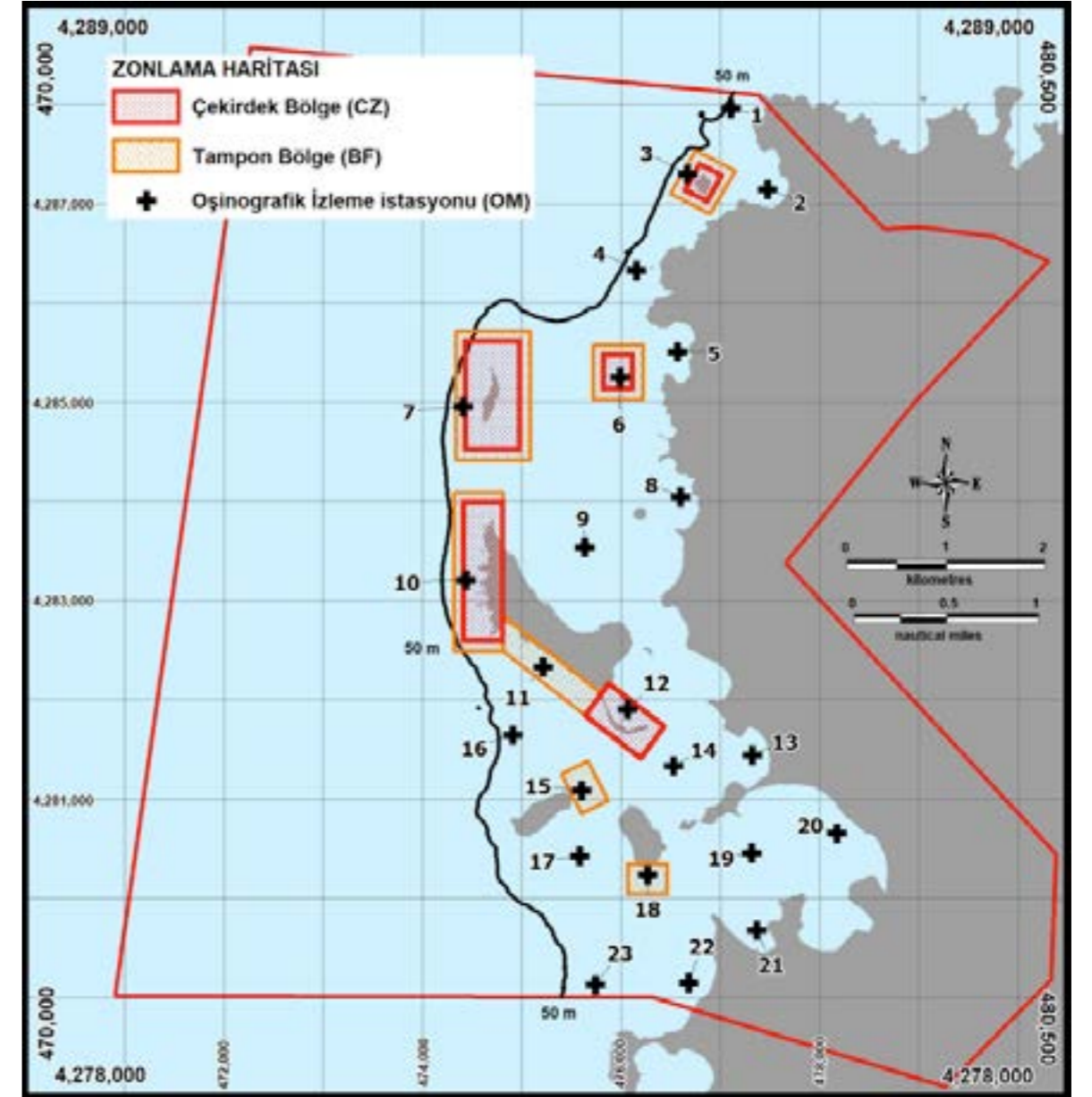
Sonuç olarak, hepsi de habitat izleme alanı olan 5 çekirdek bölge ve 7 tampon bölge önerilmektedir (**Şekil-163**).



Şekil 163

Foça ÖÇKB zonlama: önerilen çekirdek (CZ) ve tampon (BZ) bölgeler

Ayrıca, bulanıklığı ve diğer oşinografik özellikleri izlemek için 23 oşinografik izleme istasyonu önerilmektedir (Şekil-164 & Tablo-38). Bu oşinografik izleme istasyonlarından 8'i (3, 6, 7, 10, 11, 12, 15 ve 18) habitat izleme amacıyla çekirdek ve tampon bölgelerdedir.



Şekil 164

Foça ÖÇKB'de önerilen oşinografik izleme istasyonları

Tablo 38

Önerilen oşinografik izleme istasyonlarının UTM WGS84 koordinatları

İstasyon kodu	X	Y
1	477106	4287958
2	477474	4287147
3	476668	4287295
4	476151	4286328
5	476569	4285510
6	475991	4285254
7	474410	4284957
8	476601	4284048
9	475633	4283537
10	474441	4283211
11	475214	4282330
12	476066	4281908
13	477320	4281444
14	476528	4281337
15	475601	4281091
16	474909	4281645
17	475579	4280428
18	476269	4280234
19	477317	4280458
20	478171	4280656
21	477369	4279681
22	476684	4279149
23	475740	4279135

Önerilen oşinografik izleme istasyonları, deniz suyu kolonunun fiziksel özelliklerini Foça ÖÇKB'nde yüksek çözünürlükte belirlemek amacıyla konumlandırılmıştır. Ayrıca, bu istasyonlar bölgedeki aşağıda verilen anormallikleri veya uzun vadeli eğilimleri tespit etmede kullanılabilir:

- 1) Kuzey kaynaklı (Aliağa bölgesi) deniz kirlilik izleme: istasyonlar 1, 2, 3, 4
- 2) Deşarj borusu kırılma/hasar: istasyonlar 13, 14, 15, 16
- 3) Gediz Nehri etkisi: istasyonlar 17, 18, 22, 23
- 4) Liman kullanım etkileri: istasyonlar 19, 20, 21

Bu izleme faaliyetinin, Foça ÖÇK Bölgesi'nde herhangi bir çevresel riski en kısa sürede tespit edebilmek için aylık olarak yapılması tavsiye edilir. İzleme parametreleri, minimum olarak standart CTD parametrelerine ek olarak bulanıklık içermelidir.

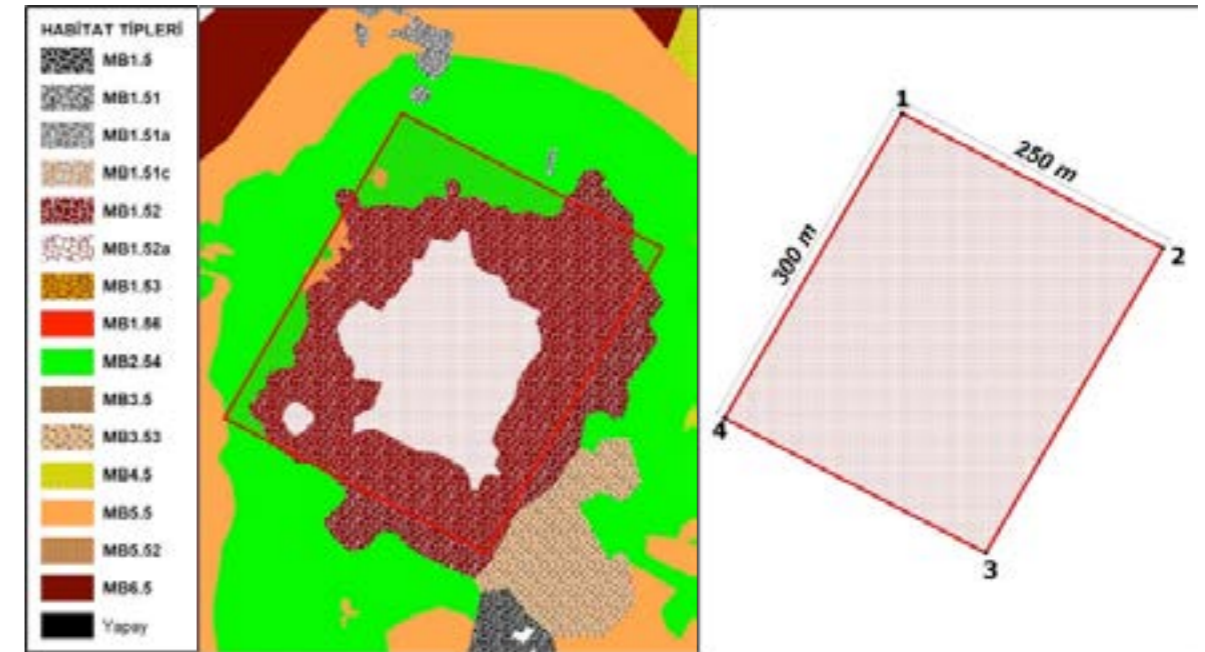
12.3.1. Önerilen Çekirdek Bölgeler

Çekirdek Bölge 1 (CZ-1): Şekil 165 & Tablo-39

Habitatlar: MB1.52 Omurgasız-baskın infralittoral kaya, MB2.54 *Posidonia oceanica* çayırları, MB5.5 İnftralittoral kum (Kartdere Adası'nı içermektedir)

Boyutlar: 300 x 250 m

Alan: 0,075 km² (Kartdere Adası'nı içermektedir)



Şekil 165

Önerilen CZ-1 ve boyutları

Tablo 39

CZ-1 sınırları UTM WGS84 koordinatları

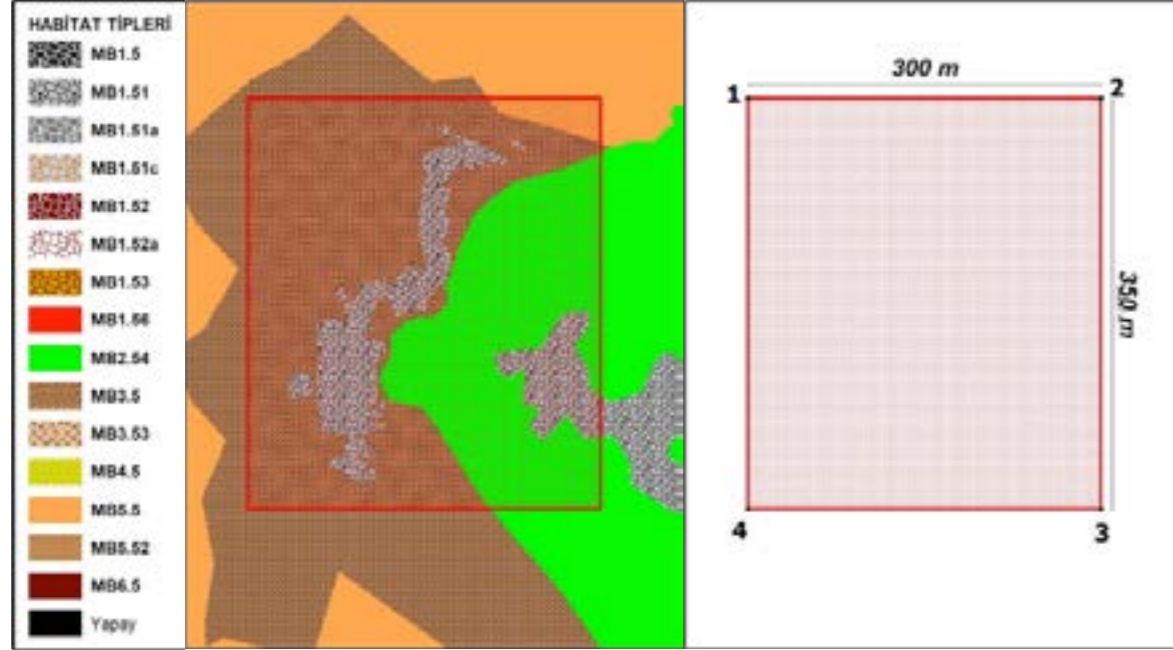
Nokta	X	Y
1	476791	4287402
2	477013	4287287
3	476862	4287028
4	476640	4287142

Çekirdek Bölge 2 (CZ-2): Şekil-166 & Tablo-40

Habitatlar: MB1.51 Alg-baskın infralittoral kaya, MB2.54 *Posidonia oceanica* çayırları, MB3.5 Infralittoral iri sediman, MB5.5 Infralittoral kum

Boyutlar: 300 x 350 m

Alan: 0,105 km²



Şekil 166
Önerilen CZ-2 ve boyutları

Tablo 40
CZ-2 sınırları UTM WGS84 koordinatları

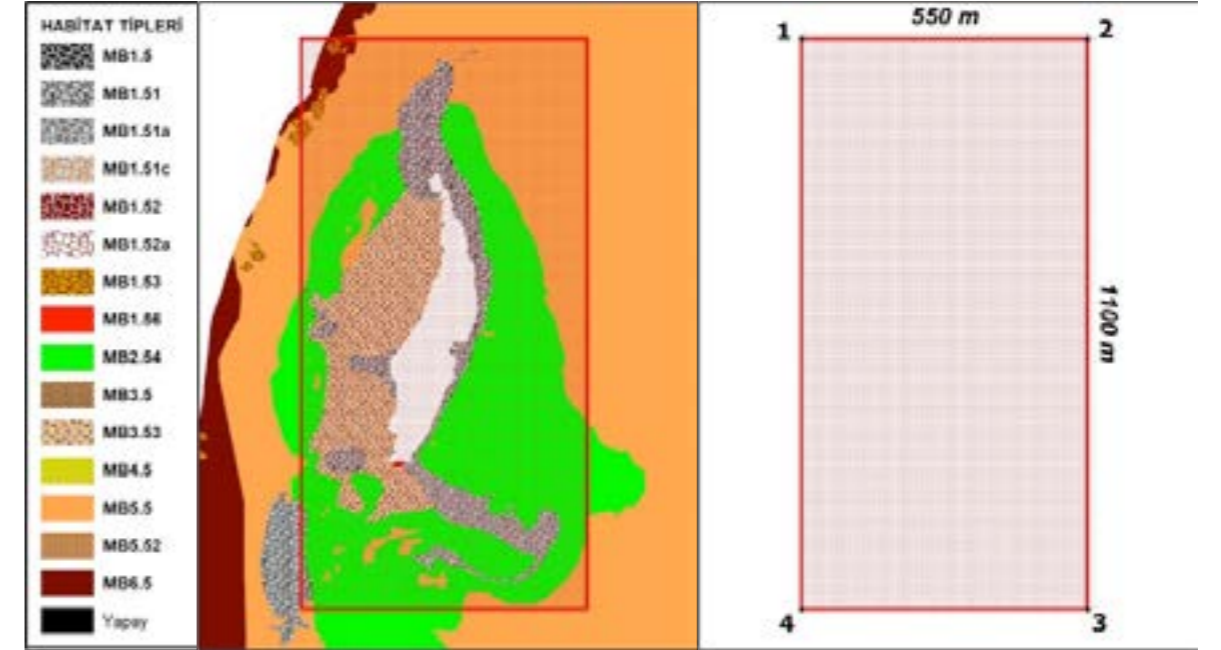
Nokta	X	Y
1	475822	4285475
2	476123	4285475
3	476123	4285126
4	475822	4285126

Çekirdek Bölge 3 (CZ-3): Şekil-167 & Tablo-41

Habitatlar: MB1.51 Alg-baskın infralittoral kaya, MB1.56 Yarı-karanlık mağara ve kovuklar, MB2.54 *Posidonia oceanica* çayırları, MB3.53 Infralittoral çakıllar, MB5.5 Infralittoral kum (Hayırsız Adası'nı içermektedir)

Boyutlar: 550 x 1100 m

Alan: 0,605 km² (Hayırsız Adası'nı içermektedir)



Şekil 167
Önerilen CZ-3 ve boyutları

Tablo 41
CZ-3 sınırları UTM WGS84 koordinatları

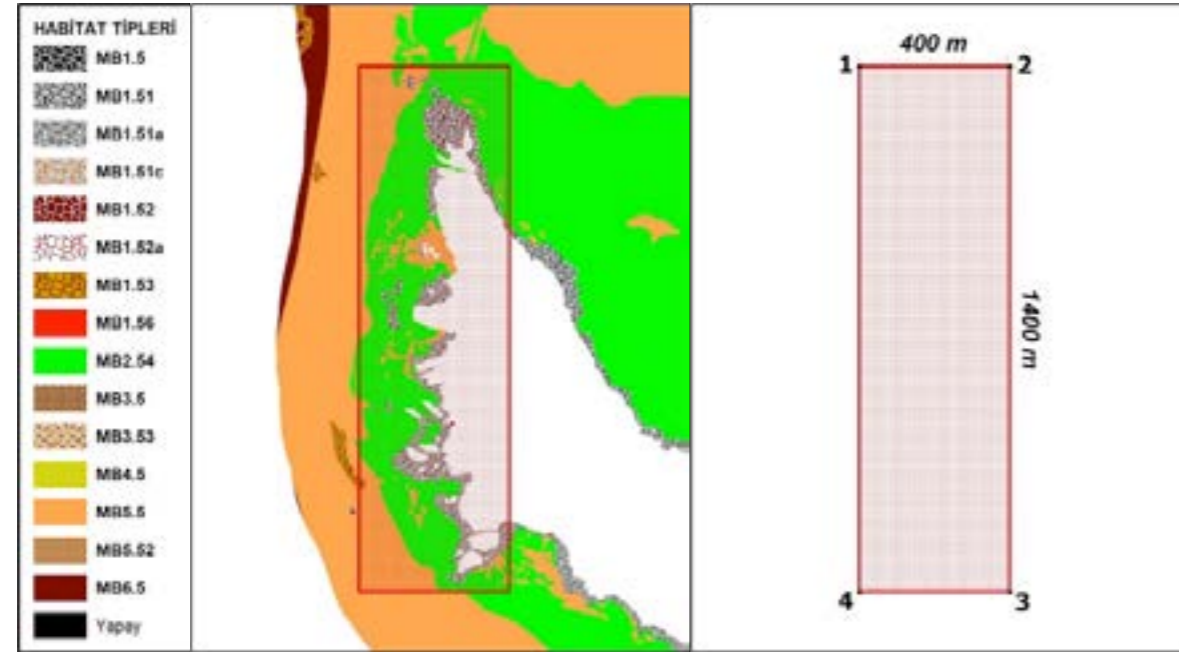
Nokta	X	Y
1	474435	4285615
2	474986	4285615
3	474986	4284517
4	474435	4284517

Çekirdek Bölge 4 (CZ-4): Şekil-168 & Tablo-42

Habitatlar: MB1.51 Alg-baskın infralittoral kaya, MB1.51a Aydınlık infralittoral kaya, açıkta, MB1.53 Sediman etkisindeki infralittoral kaya, MB1.56 Yarı-karanlık mağara ve kovuklar, MB2.54 *Posidonia oceanica* çayırları, MB5.5 İnftralittoral kum (Orak Adası'nı kısmen içermektedir)

Boyutlar: 400 x 1400 m

Alan: 0,560 km² (Orak Adası'nı kısmen içermektedir)



Şekil 168
Önerilen CZ-4 ve boyutları

Tablo 42
CZ-4 sınırları UTM WGS84 koordinatları

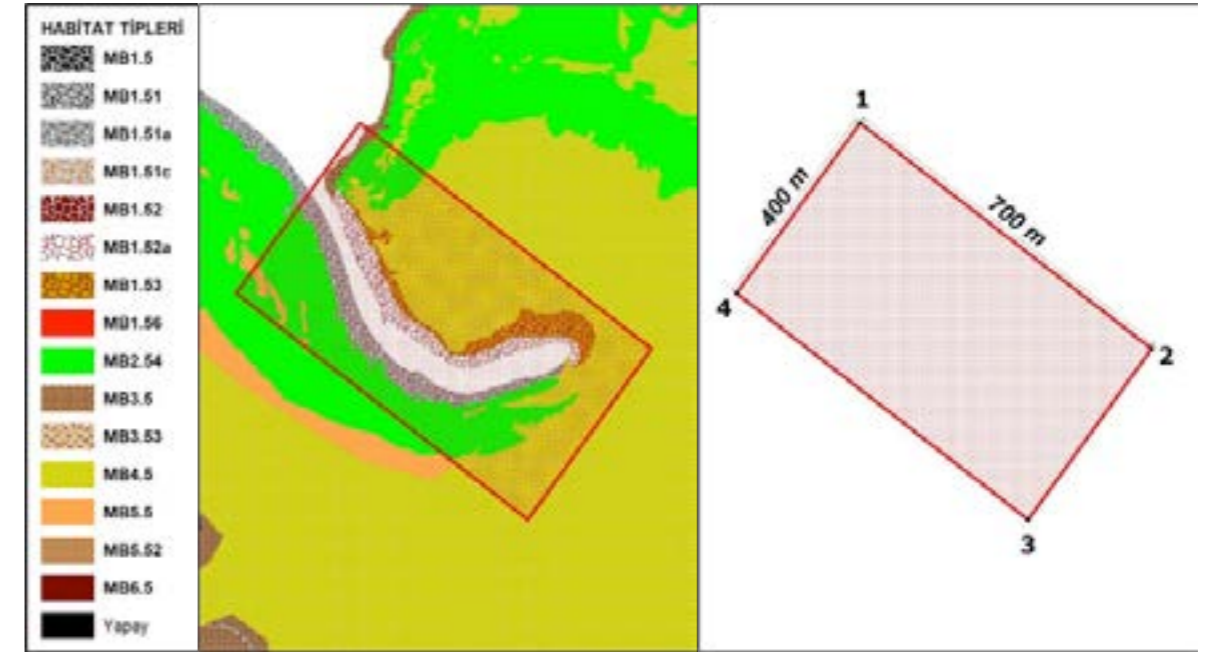
Nokta	X	Y
1	474416	4283987
2	474817	4283987
3	474817	4282590
4	474416	4282590

Çekirdek Bölge 5 (CZ-5): Şekil-169 & Tablo-43

Habitatlar: MB1.51a Aydınlık infralittoral kaya, açıkta, MB1.52a Orta aydınlık infralittoral kaya, korunaklı, MB1.53 Sediman etkisindeki infralittoral kaya, MB2.54 *Posidonia oceanica* çayırları, MB3.5 İnftralittoral iri sediman, MB4.5 İnftralittoral karışık sediman, MB5.5 İnftralittoral kum (Orak Adası'nı kısmen içermektedir)

Boyutlar: 400 x 700 m

Alan: 0,280 km² (Orak Adası'nı kısmen içermektedir)



Şekil 169
Önerilen CZ-5 ve boyutları

Tablo 43
CZ-5 sınırları UTM WGS84 koordinatları

Nokta	X	Y
1	475877	4282167
2	476430	4281738
3	476196	4281414
4	475642	4281843

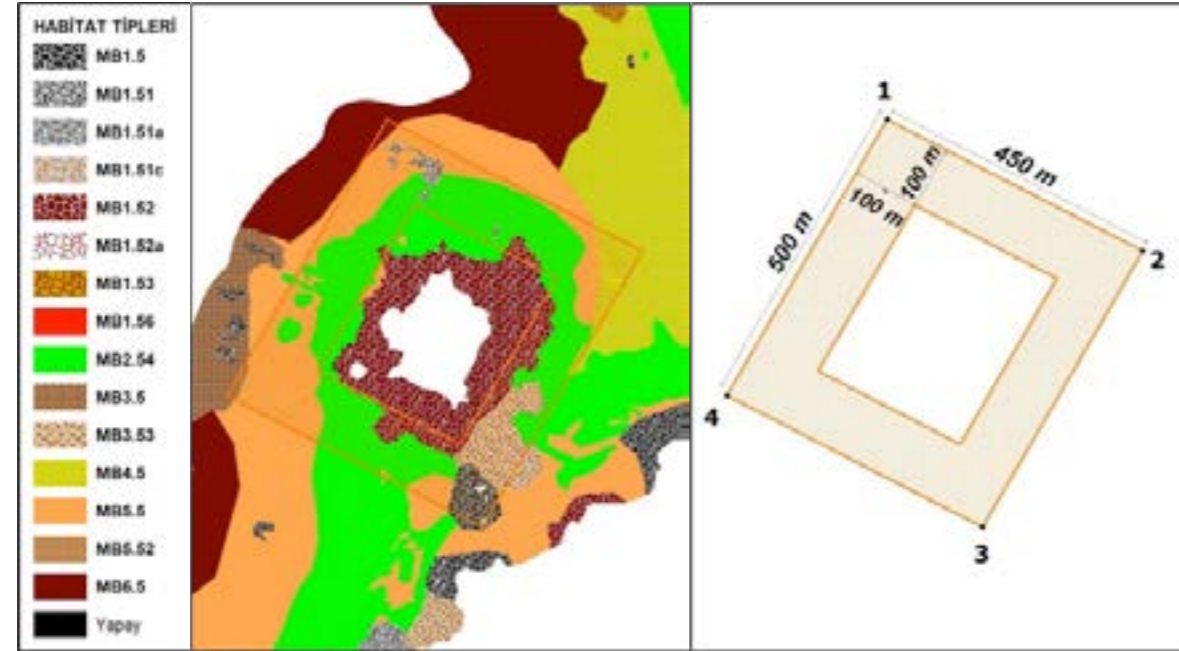
12.3.2. Önerilen Tampon Bölgeler

Tampon Bölge 1 (BZ-1): Şekil-170 & Tablo-44

Habitatlar: MB1.5 İnfra-littoral kaya, MB1.51 Alg-baskın infra-littoral kaya, MB1.52 Omurgasız-baskın infra-littoral kaya, MB2.54 *Posidonia oceanica* çayırları, MB3.5 İnfra-littoral iri sediman, MB3.53 İnfra-littoral çakıllar, MB4.5 İnfra-littoral karışık sediman, MB5.5 İnfra-littoral kum, MB6.5 İnfra-littoral çamur sediman

Boyutlar: 450 x 500 m-100 m genişlik (CZ-1 etrafında 100 m tampon)

Alan: 0,150 km²



Şekil 170
Önerilen BZ-1 ve boyutları

Tablo 44
TBZ-1 sınırları UTM WGS84 koordinatları

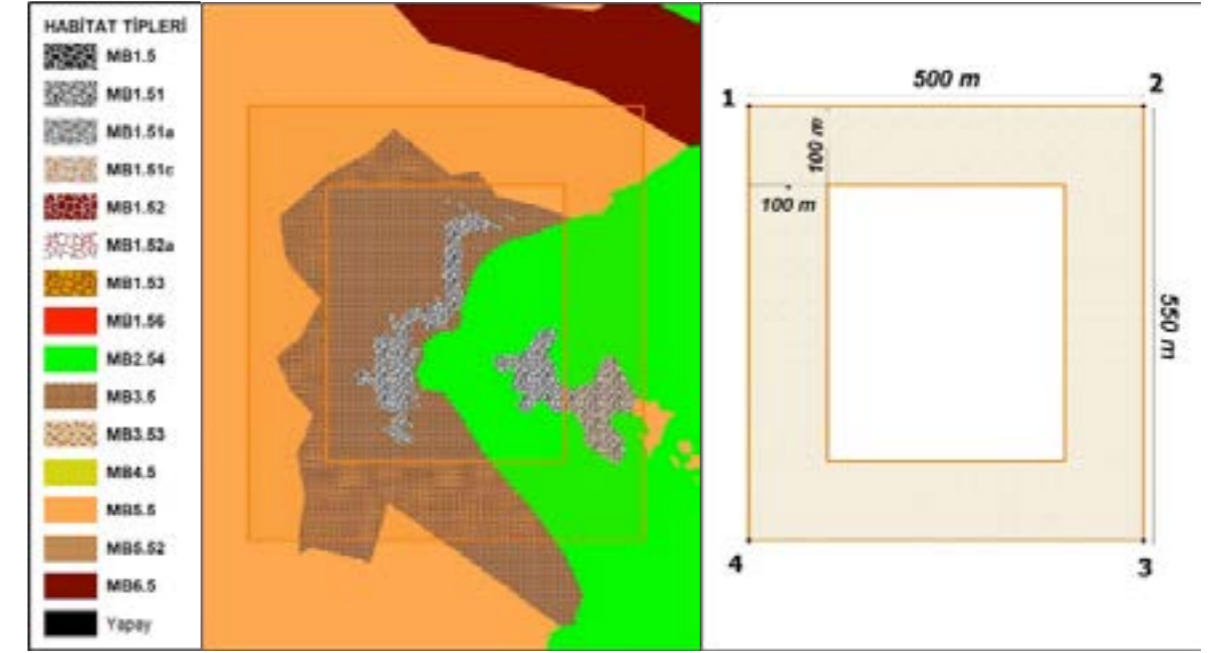
Nokta	X	Y
1	476747	4287536
2	477147	4287330
3	476897	4286898
4	476497	4287104

Tampon Bölge 2 (BZ-2): Şekil-171 & Tablo-45

Habitatlar: MB1.51 Alg-baskın infra-littoral kaya, MB2.54 *Posidonia oceanica* çayırları, MB3.5 İnfra-littoral iri sediman, MB5.5 İnfra-littoral kum, MB6.5 İnfra-littoral çamur sediman

Boyutlar: 500 x 500 m-100 m genişlik (CZ-2 etrafında 100 m tampon)

Alan: 0,170 km²



Şekil 171
Önerilen BZ-2 ve boyutları

Tablo 45
BZ-2 sınırları UTM WGS84 koordinatları

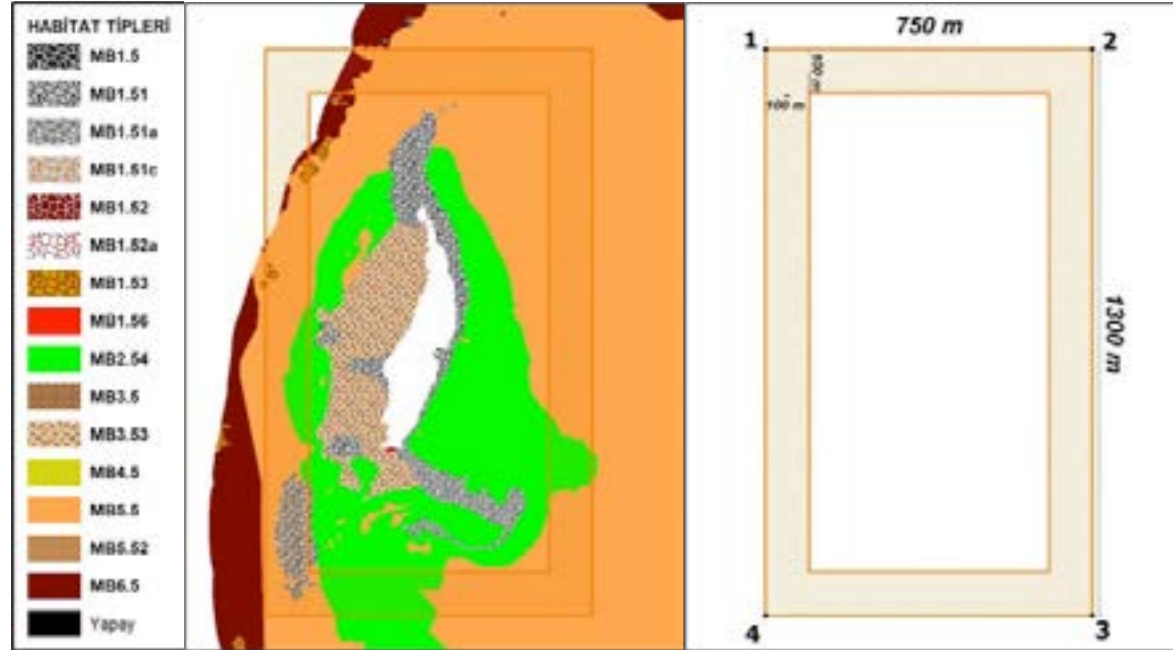
Nokta	X	Y
1	475722	4285575
2	476222	4285575
3	476222	4285026
4	475722	4285026

Tampon Bölge 3 (BZ-3): Şekil-172 & Tablo-46

Habitatlar: MB1.51 Alg-baskın infralittoral kaya, MB1.53 Sediman etkisindeki infralittoral kaya, MB2.54 *Posidonia oceanica* çayırları, MB5.5 İnftralittoral kum, MB6.5 İnftralittoral çamur sediman

Boyutlar: 750 x 1300 m-100 m genişlik (CZ-3 etrafında 100 m tampon)

Alan: 0,370 km²



Şekil 172
Önerilen BZ-3 ve boyutları

Tablo 46
BZ-3 sınırları UTM WGS84 koordinatları

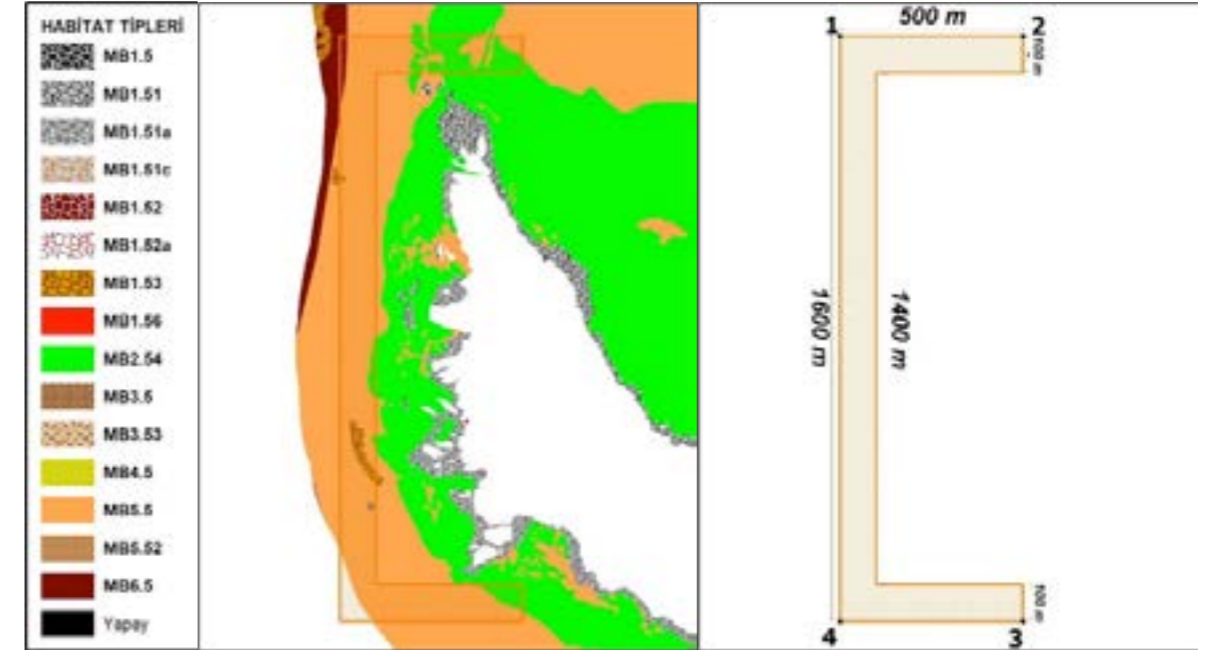
Nokta	X	Y
1	474335	4285716
2	475086	4285716
3	475086	4284417
4	474335	4284417

Tampon Bölge 4 (BZ-4): Şekil-173 & Tablo-47

Habitatlar: MB1.5 İnftralittoral kaya, MB1.53 Sediman etkisindeki infralittoral kaya, MB2.54 *Posidonia oceanica* çayırları, MB5.5 İnftralittoral kum, MB6.5 İnftralittoral çamur sediman

Boyutlar: 500 x 1600 m-100 m genişlik (CZ-4 etrafında 100 m tampon)

Alan: 0,240 km²



Şekil 173
Önerilen BZ-4 ve boyutları

Tablo 47
BZ-4 sınırları UTM WGS84 koordinatları

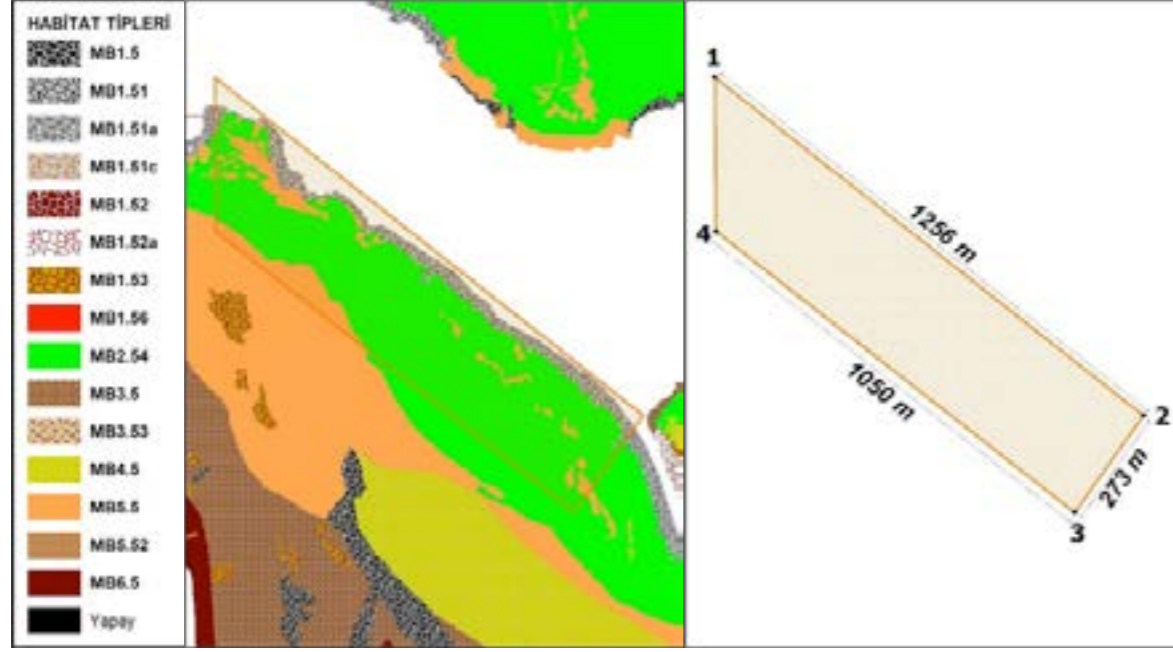
Nokta	X	Y
1	474316	4284089
2	474817	4284089
3	474817	4282490
4	474316	4282490

Tampon Bölge 5 (BZ-5): Şekil-174 & Tablo-48

Habitatlar: MB1.51a Aydınlik infralittoral kaya, açıkta, MB2.54 Posidonia oceanica çayırları, MB5.5 İnftralittoral kum

Boyutlar: 273 x 1153 m

Alan: 0,317 km²



Şekil 174
Önerilen BZ-5 ve boyutları

Tablo 48
The UTM WGS84 coordinates of the BZ-5 borders

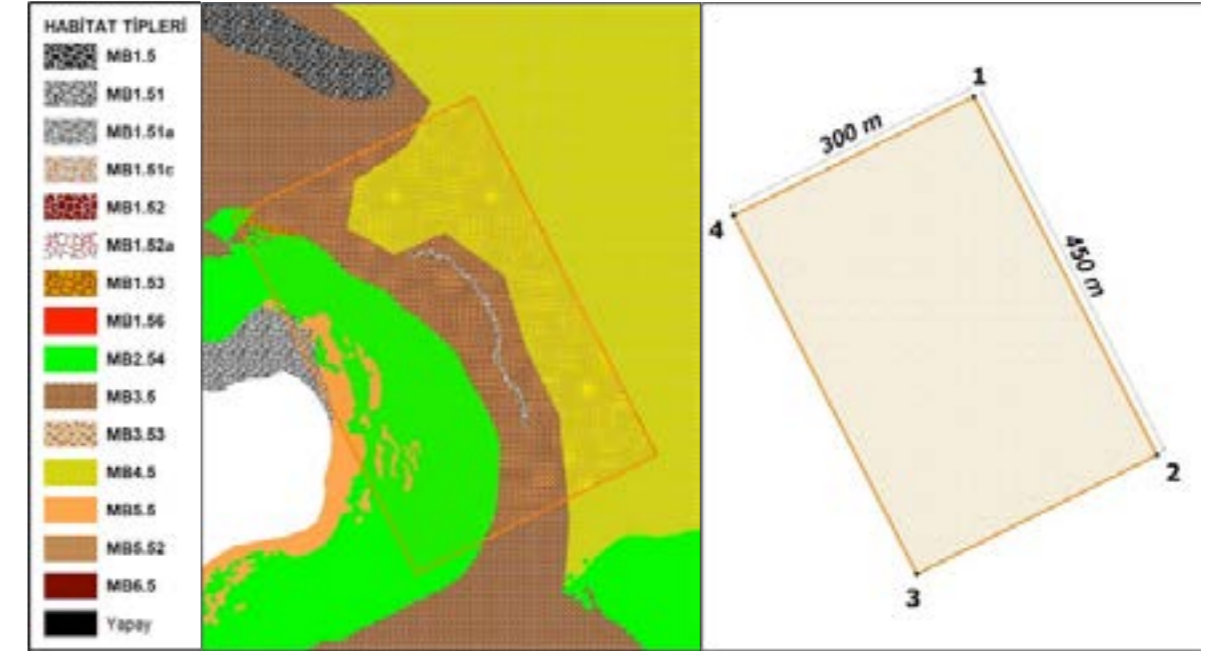
Nokta	X	Y
1	474814	4282845
2	475800	4282067
3	475642	4281843
4	474817	4282490

Tampon Bölge 6 (BZ-6): Şekil-175 & Tablo-49

Habitatlar: MB1.51 Alg-baskın infralittoral kaya, MB1.53 Sediman etkisindeki infralittoral kaya, MB2.54 Posidonia oceanica çayırları, MB3.5 İnftralittoral iri sediman, MB4.5 İnftralittoral karışık sediman, MB5.5 İnftralittoral kum

Boyutlar: 300 x 450 m

Alan: 0,135 km²



Şekil 175
Önerilen BZ-6 ve boyutları

Tablo 49
BZ-6 sınırları UTM WGS84 koordinatları

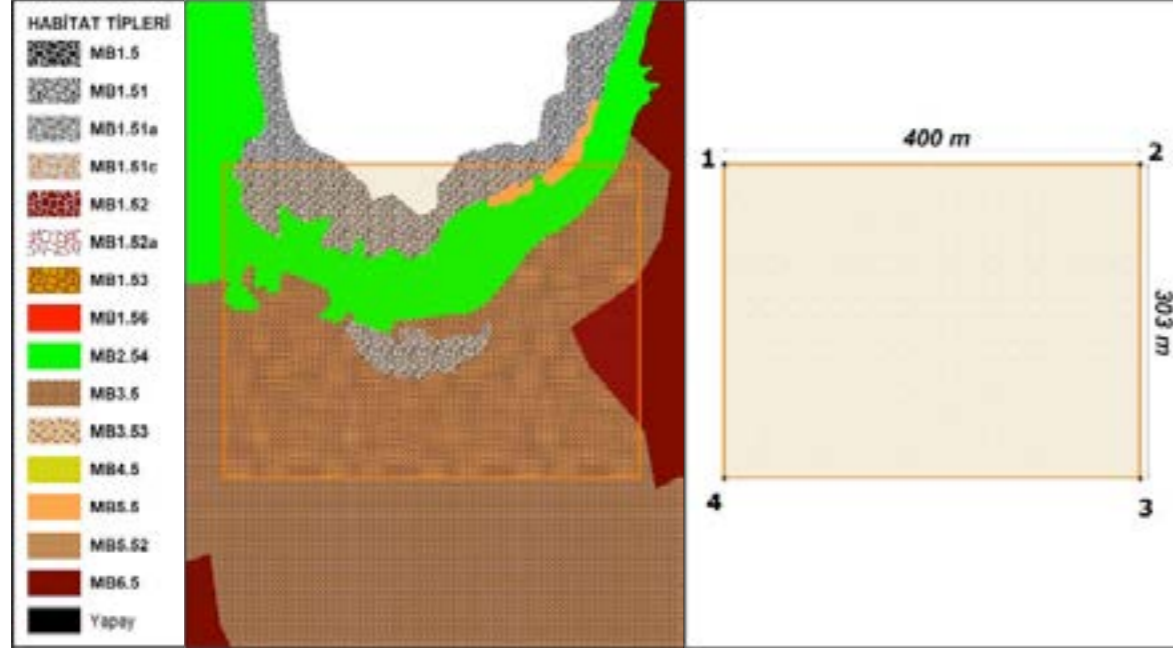
Nokta	X	Y
1	475664	4281389
2	475869	4280988
3	475600	4280855
4	475395	4281255

Tampon Bölge 6 (BZ-6): Şekil-175 & Tablo-50

Habitatlar: MB1.51 Alg-baskın infralittoral kaya, MB2.54 Posidonia oceanica çayırları, MB3.5 infralittoral iri sediman, MB5.5 İnfralittoral kum, MB6.5 İnfralittoral çamur sediman

Boyutlar: 303 x 400 m

Alan: 0,121 km²



Şekil 176
Önerilen BZ-7 ve boyutları

Tablo 50
BZ-7 sınırları UTM WGS84 koordinatları

Nokta	X	Y
1	476070	4280346
2	476472	4280346
3	476472	4280043
4	476070	4280043

KAYNAKÇA

AÇA-Avrupa Çevre Ajansı (2006). Akdeniz bölgesi öncelikli çevre sorunları. AÇA rapor No 4/2006. ISBN 978-92-9167-370-4.

Akçalı, B., Kaboğlu, G., Bizsel, K. C., Kavcıoğlu, R., Savaş, Y., Bengil, F., Özaydinli, M., Kayaalp, J., Sönmez Flitman, R., Ergün, G., Güçlüsoy, H. (2019). Habitat Mapping in Marine Protected Areas: Contributions to Management Plans in Foça and Kaş-Kekova Special Environmental Protection Areas in UNEP/MAP – SPA/RAC, 2019. Proceedings of the 6th Mediterranean Symposium on Marine Vegetation (Antalya, Türkiye, 14-15 January 2019). Langar, H., Ouerghi, A., edits, SPA/RAC publi., Tunis, 148 p. ISBN 978-9938-9574-4-0.

Akçalı, B., Bizsel, K. C., Kaboğlu, G., Güçlüsoy, H. and Alaçam, Ö. (2008). Preliminary study on seagrass meadows (*Posidonia oceanica*) in the Foça Special Environment Protection Area. SBT-2008 - 12. Underwater Science and Technology Meeting, Ege University, 8-9 November 2008, İzmir. 69-75.

Alan, V., Bengil, F., Kaboğlu, G. & Güçlüsoy, H. (2017). The First Photo-Identification Study on Bottlenose Dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Foça Special Environmental Protection Area, Türkiye. Aquatic Mammals 2017, 43(3), 302-307, DOI 10.1578/AM.43.3.2017.302.

Altın A., Ayyıldız H., Kale S. & Alver C. (2015). "Length-Weight Relationships of 49 Fish Species From Shallow Waters of Gökçeada Island, Northern Aegean Sea", Turkish Journal Of Zoology, vol.39, pp.1-5.

Anonymous (2016a). Commercial Fish Catching Regulation in Seas and Inland Waters in 2016-2020 Fishing Period: Circular No.4/1. Republic of Türkiye, Minister of Agriculture and Rural Affairs, General Directorate of Conservation and Inspection, Ankara.

Anonymous (2016b). Recreational Fish Catching Regulation in Seas and Inland Waters in 2016-2020 Fishing Period: Circular No.4/2. Republic of Türkiye, Minister of Agriculture and Rural Affairs, General Directorate of Conservation and Inspection, Ankara.

Ardizzone, G. D., Pelusi, P. (1984). Yield and damage evaluation of bottom trawling on *Posidonia* meadows. International Workshop on *Posidonia oceanica* beds. (eds) Boudouresque C. F., Jeudy de Grissac A., Olivier J. Porquerolles 1, 255-259.

ASTM D421-85 (2007), Standard Practice for Dry Preparation of Soil Samples for Particle-Size Analysis and Determination of Soil Constants (Withdrawn 2016), ASTM International, West Conshohocken, PA, 2007.

ASTM D422-63 (2007) e2, Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils (Withdrawn 2016), ASTM International, West Conshohocken, PA, 2007.

Bakus, G. J. (2007). Quantitative Analysis of Marine Biological Communities: Field Biology and Environment. John Wiley & Sons, New Jersey, USA.

Ballesteros, E. (2007). Invasive algae in Mediterranean benthic ecosystems: extent and evaluation of the problem. 7th MedPAN Workshop. Mallorca, 31 May - 2 June 2007.

Bann, C. & Başak, E. (2011). The economic analysis of Foça Special Environmental Protection Area. Economic Assessment reports for Foça and Gökova in the framework of environmental economics principles. Project PIMS 3697: The Strengthening the System of Marine and Coastal Protected Areas of Türkiye. Technical Report Series 2: 76 pp.

Bilecenoglu M., Kaya, M., Cihangir B., Çiçek E. (2014). "An updated checklist of the marine fishes of Türkiye." Turkish Journal of Zoology, 901-929. (Yayın No: 1902049)

BirdLife International (2010). Ecosystem Profile: Mediterranean Basin Biodiversity Hotspot.

BirdLife International (2017). Ecosystem Profile: Mediterranean Basin Biodiversity Hotspot. https://www.cepf.net/sites/default/files/mediterranean-basin-2017-ecosystem-profile-english_0.pdf.

CBD (2004)-Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2004) The Ecosystem Approach, (CBD Guidelines) Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity 50 p. ISBN: 92-9225-023-x.

Chao, A., Chazdon, R. L., Colwell, R. K. & Shen, T.-J. (2006). Abundance-based similarity indices and their estimation when there are unseen species in samples. *Biometrics* 62(2): 361-371.

Çetin, A. (2002). Changing Process of the Physical and Social Structure of Eski Foça. MSc thesis: İzmir Institute of Technology, City and Regional Planning, İzmir.

Çinar, M. E., Bilecenoğlu, M., Öztürk, B., Katağan, T., Yokeş, M. B., Aysel, V., Dağlı, E., Açık, S., Özcan, T. and Erdoğan, H. (2011). An updated review of alien species on the coasts of Türkiye. *Mediterranean Marine Science*, 12 (2), 257-315.

Day, J., Dudley, N., Hockings, M., Holmes, G., Laffoley, D., Stolton, S. & Wells, S. (2012). Guidelines for applying the IUCN Protected Area Management Categories to Marine Protected Areas. Gland, Switzerland: IUCN. 36pp. ISBN: 978-2-8317-1524-7.

Diaz-Almela, E., & Duarte, C. (2008). Management of Natura 2000 habitats: Posidonia beds (Posidonion oceanicae) 1120. European Commission, Bruselas (Belgica).

Döndüren, Ö. (2007). Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi Ornithofaunasının ve Bölgeyi Etkileyen Çevresel Faktörlerinin Belirlenmesi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Eken, G., Bozdoğan, M., İsfendiyaroğlu, S., Kılıç, D. T., Lise, Y. (Eds.) (2006). Türkiye'nin Önemli Doğa Alanları. Doğa Derneği, Ankara. ISBN: 978-975-98901-3-1.

Erftemeijer, P. L. A. & Robin Lewis, R. R. (2006). Environmental impacts of dredging on seagrasses: A review. *Marine Pollution Bulletin* 52: 1553-1572.

FAO (2019). Fishing Gear type. <http://www.fao.org/fishery/geartype/search/en>.

FFC-Foça Fisheries Cooperative (2019). Personal interview.

FISHBASE (2020). https://www.fishbase.in/manual/fishbasethe_length_weight_table.htm

Foça Municipality-SAD-DEU-IMST (2006). Foça Deniz Koruma Alanı Yönetim Planının Geliştirilmesi ve Yerel Duyarlılığın Artırılması Projesi.

Francour, P., Ganteaume, A. & Poulain, M. (1999). Effects of boat anchoring in Posidonia oceanica seagrass beds in the Port-Cros national park (North-Western Mediterranean Sea). *Aquatic Conservation: marine and freshwater ecosystems* 9: 391-400.

Frederiksen M. S., Holmer M., Díaz-Almela E., Marbà N. & Duarte C. M. (2007). Sulfide invasion in the seagrass Posidonia oceanica at Mediterranean fish farms: assessment using stable sulfur isotopes. *Marine Ecology Progress Series* 345: 93-104.

Gorman, L., Morang, A. & Larson, R. (1998). Monitoring the Coastal Environment; Part IV: Mapping, Shoreline Changes, and Bathymetric Analysis. *Journal of Coastal Research*, 14(1), 61-92. Retrieved from www.jstor.org/stable/4298762.

Greenacre, M. & Primicerio, R. 2013. Multivariate analysis of ecological data. Fundación BBVA, Bilbao, Spain.

Güçlüsoy, H. and Savaş, Y. (2003). Status of the Mediterranean monk seal, *Monachus monachus*, in the Foça Pilot Monk Seal Conservation Area, Türkiye. *Zool. Middle East*, 28:5-16.

Güçlüsoy, H., Savaş, Y., Kaboğlu, G., Akçalı, B., Döndüren, Ö. Bizsel, K. C., Eronat, A. H. & Agluc, M. (2006). Proposals for the Management Plan of the Foça Marine Protected Area. INTEN-Synergy Abstract Book: 23.

Harmelin- Vivien M. L. & Harmelin J. G, 1975 - Présentation d'une méthode d'évaluation "in situ" de la faune ichtyologique. *Trav. Sci. nat. Port-Cros*, 1: 47-52.

Harmelin-Vivien, M. L., Harmelin, J. G., Chauvet, C., Duval, C., Galzin, R., Lejeune, P., Barnabé, G., Blanc F., Chevalier, R., Duclerc, J., Lasserre, G. (1985). Evaluation Visuelle Des Peuplements Et Po Pula Ti Ons De Poissons Methodes Et Problemes. *Rev. Eco/ (Terre Vie)*, vol. 40, 467-539.

Hell, B., Broman, B., Jakobsson, L., Jakobsson, M., Magnusson, A., & Wiberg, P. (2012). The use of bathymetric data in society and science: a review from the Baltic Sea. *Ambio*, 41(2), 138-150. doi:10.1007/s13280-011-0192-y.

Higgins, J. & Green, S. (2008). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. Wiley-Blackwell, Chichester, UK. ISBN 978-0-470-51845-8.

Hill, M. O. 1973. Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. *Ecology* 54: 427-432.

İZKA-İzmir Kalkınma Ajansı (2009). İzmir: The Current Situation.

IUCN (2003). Centre for Mediterranean Cooperation Marine Programme (2003). Mediterranean marine protected areas and fisheries reserves.

Jakobsson, M., Calder, B. & Mayer, L. (2002). On the effect of random errors in gridded bathymetric compilations, *J. Geophys. Res.*, 107(B12), 2358, doi:10.1029/2001JB000616.

Jennings, M.D. (2000). Gap analysis: concepts, methods, and recent results. *Landscape Ecology* (2000) 15: 5. <https://doi.org/10.1023/A:1008184408300>.

Jordan, A., Davies, P., Ingleton, T., Foulsham, E., Neilson, J. & Pritchard, T. (2010). Seabed habitat mapping of the continental shelf of NSW. ISBN: 978-1-74293-085-5. <https://www.environment.nsw.gov.au/-/media/OEH/Corporate-Site/Documents/Research/Our-science-and-research/seabed-habitat-mapping-continental-shelf-nsw-101057.pdf>.

Jost, L., Chao, A. & Chazdon, R. L. 2011. Compositional similarity and β (beta) diversity. In *Biological Diversity. Frontiers in Measurement and Assessment* (eds. A. E. Magurran & B. J. McGill), pp. 66-84. Oxford University Press, Oxford (UK).

Kaboğlu, G. (2007). Implementation of protection of endangered species and their habitats to the integrated coastal zone management concept: A case study for the Mediterranean monk seal (*Monachus monachus*) in Foça – İzmir. MSc thesis, Dokuz Eylül University Graduate School of Natural and Applied Sciences, İzmir: xv + 244.

Kaboğlu, G., Bizsel, K. C., Kırış, C. O., Kozludere, S., Akbaşıoğlu, S., Ergün, G., & Yalçiner, A. C. (2012). Deniz Koruma Alanlarında Tekne Taşıma Kapasitesi ve Türkiye'deki Deneyimler (Vessel Carrying Capacities in the Marine Protected Areas and Experience in Türkiye). In Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları IX. Ulusal Kongresi. Hatay, Türkiye.

Kaboğlu, G., Güçlüsoy, H., Bizsel, K. C. (2016). İnsan Baskısının Nicelendirilmesi İçin Bir Öneri: Foça ÖÇKB-de Akdeniz Foku-İnsan Etkileşimi (A Method for Quantification of Human Pressure: Mediterranean Monk Seal-Human Interaction in the Foça Sepa). II. National Conference on Marine Sciences, 432-433.

Kelleher, G. (1999). Guidelines for Marine Protected Areas. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. xxiv +107pp. ISBN: 2-8317-0505-3.

Keskin, E., Başak, E., Yolak, U., Thomas, L., Bann, Camille (2011). The socio-economic overview and analyses of new income generation activities at Turkish Aegean MPAs. Interim Feasibility report on new income generation activities for each MCPAs. Project PIMS 3697: The Strengthening the System of Marine and Coastal Protected Areas of Türkiye. Technical Report Series 1: 112 pp.

Kırış, C. O. & Veyerı, N. O. (2012). Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi Akdeniz Foku (*Monachus monachus*) Koruma ve İzleme Projesi. SAD, Ankara.

Krebs, Charles J. 1998. Ecological Methodology. Addison-Welsey Educational Publishers Inc., California, USA.

Langhammer, P.F., Bakarr, M.I., Bennun, L.A., Brooks, T.M., Clay, R.P., Darwall, W., De Silva, N., Edgar, G.J., Eken, G., Fishpool, L.D.C., Fonseca, G.A.B. da, Foster, M.N., Knox, D.H., Matiku, P., Radford, E.A., Rodrigues, A.S.L., Salaman, P., Sechrest, W., and Tordoff, A.W. (2007). Identification and Gap Analysis of Key Biodiversity Areas: Targets for Comprehensive Protected Area Systems. Gland, Switzerland: IUCN. ISBN: 978-2-8317-0992-5.

Long, R. D., Charles, A. & Stephenson, R. L. (2015). Key principles of marine ecosystem-based management, Marine Policy, Volume 57, Pages 53-60, ISSN 0308-597X, <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2015.01.013>.

Lorenti, M., Buia, M.C., Di Martino, V. & Modigh, M. (2005). Occurrence of mucous aggregates and their impact on *Posidonia oceanica* beds. Science of the Total Environment 353: 369-379.

N2K (European Economic Interest Group) (2015). Overview of the potential interactions and impacts of commercial fishing methods on marine habitats and species protected under the EU Habitats Directive. <https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/marine/docs/Fisheries%20interactions.pdf>.

Marbà N., Duarte C. M., Holmer M., Martínez R., Basterretxea G., Orfila A., Jordi A. & Tintoré J. (2002). Effectiveness of protection of seagrass (*Posidonia oceanica*) populations in Cabrera National Park (Spain). Environmental Conservation 29: 509-518.

Martín, M.A., Sánchez-Lizaso, J.L. & Ramos-Esplá, A.A. (1997). Quantification of the impact of otter trawling on *Posidonia oceanica* (L.) Delile, 1813. In: Ninth symposium on Iberian studies of marine benthos. Madrid 19-23 February 1996. Vieitez J.M., Junoy J., Ramos-Esplá A.A. (Eds). Publicaciones Especiales – Instituto Español de Oceanografía 23: 243-253.

Nédélec, C. & Prado, J. (1990). Definition and classification of fishing gear categories. Définition et classification des catégories d'engins de pêche. Definición y clasificación de las diversas categorías de artes de pesca. FAO Fisheries Technical Paper. No. 222. Revision 1. Rome, FAO. 1990. 92p.

Parker, B. (2002). The Integration of Bathymetry, Topography and Shoreline and the Vertical Datum Transformations behind It. International Hydrographic Review Vol. 3 No. 3.

Ruiz, J. M., Pérez, M. & Romero, J. (2001). Effects of fish farm loadings on seagrass (*Posidonia oceanica*) distribution, growth and photosynthesis. Marine Pollution Bulletin, 42(9), 749-760.

SAD-Sualtı Araştırmaları Danışmanlık (2008). Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi Kıyı Alanları Taşıma Kapasitesinin Belirlenmesi Projesi (Determination of the Carrying Capacity at the Foça SEPA Coastal Areas – Final Report). Ankara.

Salm, R. V., & Clark, J. R. (1984). Marine and coastal protected areas: A guide for planners and managers. Gland: IUCN.

SAP BIO (2003). The coralligenous in the Mediterranean Sea. Definition of the coralligenous assemblage in the Mediterranean, its main builders, its richness and key role in benthic ecology as well as its threats. Project for the preparation of a Strategic Action Plan for the Conservation of the Biodiversity in the Mediterranean Region. (SAP BIO) RAC/SPA- Regional Activity Centre for Specially Protected Areas, pp. 87.

Saydam, E. (2016). Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde Akdeniz Keşiş Foku (*Monachus monachus*) Mevcut Durumu. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Schlee, J. (1973). Atlantic Continental Shelf and Slope of the United States- Sediment Texture of the Northeastern Part. Geological Survey Professional Paper, 529–L.

Scott, J.M., Davis, F., Csuti, B., Noss, R.F., Butterfield, B., Groves, C., Anderson, H., Caicco, S., D'Erchia, F., Edwards, T.C., Jr., Ulliman, J. and Wright, G. (1993). Gap analysis: a geographic approach to protection of biological diversity. Wildlife Monographs No. 123: 3-41. URL: <https://www.jstor.org/stable/3830788>.

Shepard, F. P. (1954). Nomenclature Based on Sand-Silt-Clay Ratios. Journal of Sedimentary Petrology, 24(3), 151–158.

Sokal, R. R. ve Rohlf, F. J. 2012. Biometry: The Principles and Practice of Statistics in Biological Research. 4th Edition. W. H. Freeman and Co., New York. A.B.D. 937 s.

Tıraşın, E. M. 1993. Balık Popülasyonlarının Büyüme Parametrelerinin Araştırılması. Doğa Turkish Journal of Zoology, 17: 29-82.

TVKGM (2011). Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi Yönetim Planı Raporu-Management Plan Report of Foça SEPA PIMS 3697: Türkiye'nin Deniz ve Kıyı Koruma Alanları Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi. Teknik Rapor Serisi 10: sf 94.

TVKGM (2016). Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi Yönetim Planı (Management Plan Report of Foça SEPA) 2016-2020. Ankara.

UNEP (2011). Taking Steps toward Marine and Coastal Ecosystem-Based Management - An Introductory Guide. ISBN: 978-92-807-3173-6.

UNEP/GPA (2006). Ecosystem-based management: Markers for assessing progress. UNEP/GPA, The Hague. ISBN: 92-807-2707-9.

UNEP/MAP (2019). UNEP/MED WG.468/10 Draft Decision: Strategies and Action Plans under the Protocol concerning Specially Protected Areas and Biological Diversity in the Mediterranean, including the SAP BIO; the Strategy on Monk Seal; Action Plans concerning Marine Turtles, Cartilaginous Fishes and Marine Vegetation; and the Classification of Benthic Marine Habitat Types for the Mediterranean Region and Reference List of Marine and Coastal Habitat Types in the Mediterranean.

UNEP/MAP-SPA/RAC (2012). SAP/RAC: SPA-BD Protocol - Annex III: List of species whose exploitation is regulated.

UNEP/MAP-SPA/RAC (2018). SAP/RAC: SPA-BD Protocol - Annex II: List of endangered or threatened species.

Ünal, V., Tıraşın, E. M., Dimech, M. and Vasconcellos, M. (2018). Initiatives for the Ecosystem Approach to Fisheries Management in Türkiye: Is There Hope for a Successful Implementation? HydroMedit 2018: 3rd International Congress on Applied Ichthyology, 8-11 November 2018, Volos, Greece.

Ünal, V., Yildirim, Z. D. and Tıraşın, E. M. (2019). Implementation of the ecosystem approach to fisheries for the small-scale fisheries in Gökova Bay, Türkiye. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper 646, 68 pp.

Veryeri, O., Güçlüsoy, H. and Savaş, Y. (2001). Snared and drowned – are fishing nets killing off a new generation of monk seals in Türkiye's protected areas? The Monachus Guardian 4 (1): May 2001.

SPA/RAC WORKING AREAS

SPA/ RAC, the UNEP/ MAP **Specially Protected Areas Regional Activity Centre**, was created in 1985 to assist the Contracting Parties to the Barcelona Convention (21 Mediterranean countries and the European Union) in implementing the Protocol concerning Specially Protected Areas and Biological Diversity in the Mediterranean (SPA/BD Protocol).



**Marine
turtles**



Cetaceans



**Mediterranean
Monk Seal**



**Cartilaginous
fishes**
(Chondrichthyans)



**Marine and coastal
bird species**

Listed in Annex II of the Protocol concerning Specially Protected Areas and Biological Diversity in the Mediterranean



**Specially Protected
Areas**



Monitoring



**Coralligenous and other
calcareous
bio-concretions**



**Marine
vegetation**



Dark Habitats

Habitats and species associated with seamounts, underwater caves and canyons, aphotic hard beds and chemo-synthetic phenomena



**Species introduction
and invasive species**





Mediterranean
Action Plan
Barcelona
Convention



The Mediterranean
Biodiversity
Centre

Özel Korunan Alanlar Bölgesel Faaliyet Merkezi (SPA/RAC)

Boulevard du Leader Yasser Arafat
B.P. 337 - 1080 - Tunis Cedex - Tunus
+216 71 206 649 / +216 71 206 485
car-asp@spa-rac.org

www.spa-rac.org



This publication
has been prepared
with the financial support
of the MAVA foundation