



**T.C.
ÇEVRE VE ORMAN BAKANLIĞI
ÖZEL ÇEVRE KORUMA KURUMU BAŞKANLIĞI**

**GÖCEK KÖRFEZİ VE CİVARI KIYI VE DENİZ
ALANLARI TÜR VE HABİTATLARININ TESPİTİ
PROJESİ**

FİNAL RAPORU



**DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
DENİZ BİLİMLERİ VE TEKNOLOJİSİ ENSTİTÜSÜ**

Temmuz 2007

T.C.
ÇEVRE VE ORMAN BAKANLIĞI
ÖZEL ÇEVRE KORUMA KURUMU BAŞKANLIĞI

GÖCEK KÖRFEZİ VE CİVARI KIYI VE DENİZ ALANLARI
TÜR VE HABİTATLARININ TESPİTİ PROJESİ

FİNAL RAPORU

Proje Yürütücüsü:
Araş. Gör. Dr. Aydın ÜNLÜOĞLU

PROJE EKİBİ

Prof. Dr. Bülent CİHANGİR
Doç. Dr. Ferah YILMAZ
Yard. Doç. Dr. E. Mümtaz TIRAŞIN
Yard. Doç. Dr. K. Can BİZSEL
Yard. Doç. Dr. A. Harun ÖZDAŞ
Araş. Gör. Dr. Barış AKÇALI
Araş. Gör. Dr. Harun GÜÇLÜSOY
Araş. Gör. Elif CAN
Araş. Gör. Herdem Aslan CİHANGİR (ÇOMÜ, Su Ürünleri Fakültesi)
Araş. Gör. Remzi KAVCIOĞLU
Gökhan KABOĞLU

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
DENİZ BİLİMLERİ VE TEKNOLOJİSİ ENSTİTÜSÜ

Temmuz 2007

İÇİNDEKİLER.....	i
ŞEKİL LİSTESİ.....	ii
RESİM LİSTESİ.....	iii
TABLO LİSTESİ.....	iii
ÖNSÖZ.....	iv
1. GİRİŞ.....	1
2. MATERYAL VE YÖNTEM.....	3
2.1. Araştırma Alanının Konumu ve Bazı Özellikleri.....	3
2.2. Saha Çalışması.....	4
2.3. Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) İnşası ve Fasiyes Haritalaması.....	9
2.3.1. CBS İnşası.....	9
2.3.2. CBS Tabanlı Fasiyes Haritalaması.....	12
3. BULGULAR.....	16
3.1. Görünürlük.....	16
3.2. Biyotop Yapısı.....	17
3.3. Tür Çeşitliliği.....	18
3.4. Dalış Hatlarına Göre Fasiyeslerin Dağılımı ve Biyotop Yapısı.....	22
3.5. Göcek Körfezi'nde belirlenen fasiyeslerin dağılımları.....	29
3.5.1. <i>Padina pavonia</i> fasiyesinin dağılımı.....	29
3.5.2. <i>Cystoseira spp.</i> fasiyesinin dağılımı.....	30
3.5.3. <i>Cymodocea nodosa</i> fasiyesinin dağılımı.....	31
3.5.4. <i>Posidonia oceanica</i> fasiyesinin dağılımı.....	32
3.5.5. <i>Caulerpa racemosa</i> fasiyesinin dağılımı.....	34
3.5.6. <i>Halophila stipulacea</i> fasiyesinin dağılımı.....	35
3.5.7. <i>Udotea petiolata</i> fasiyesinin dağılımı.....	36
3.6. Kritik Alanlar.....	37
3.7. Bölgede Balıkçılığın Durumu.....	38
4. SONUÇLAR.....	39
5. KAYNAKLAR.....	44

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Araştırma Alanının Konumu	3
Şekil 2. Araştırma Alanının Sınırları	5
Şekil 3. Araştırma Alanında Dalış Yapılan Hatlar	6
Şekil 4. Secchi Disk ölçümü yapılan noktalar	8
Şekil 5. Göcek ÖÇKB CBS tabakaları	10
Şekil 6. Sayısallaştırma İşleminde Kullanılan IKONOS Uydu Görüntüsü	11
Şekil 7. Uydu Görüntüsünden Sayısallaştırılan Tabakalar	11
Şekil 8. Saha Çalışması GPS Noktaları	12
Şekil 9. Batimetri çalışması GPS noktaları	13
Şekil 10. 3-boyutlu batimetri haritası	13
Şekil 11. Batimetri konturları a) 2 m. aralıklı, b) 5 m. aralıklı	14
Şekil 12. Araştırma alanında görünürlük dağılımı	16
Şekil 13. Göcek Körfezi'nde biyotop yapısı	17
Şekil 14. HAT 1'de biyotop yapısının ve fasiyes dağılımının derinliğe göre değişimi	23
Şekil 15. HAT 2'de biyotop yapısının ve fasiyes dağılımının derinliğe göre değişimi	24
Şekil 16. HAT 3A ve 3B'de biyotop yapısının ve fasiyes dağılımının derinliğe göre değişimi	25
Şekil 17. HAT 4'de biyotop yapısının ve fasiyes dağılımının derinliğe göre değişimi	26
Şekil 18. HAT 5A ve 5B'de biyotop yapısının ve fasiyes dağılımının derinliğe göre değişimi	27
Şekil 19. HAT 6'da biyotop yapısının ve fasiyes dağılımının derinliğe göre değişimi	28
Şekil 20. HAT 7'de biyotop yapısının ve fasiyes dağılımının derinliğe göre değişimi	29
Şekil 21. <i>Padina pavonia</i> fasiyesi dağılım haritası	30
Şekil 22. <i>Cystoseira</i> spp. fasiyesi dağılım haritası	31
Şekil 23. <i>Cymodocea nodosa</i> fasiyesi dağılım haritası	32
Şekil 24. <i>Posidonia oceanica</i> fasiyesi dağılım haritası	33

ŞEKİL LİSTESİ'ne devam

Şekil 25. <i>Caulerpa racemosa</i> fasiyesi dağılım haritası.....	34
Şekil 26. <i>Halophila stipulacea</i> fasiyesi dağılım haritası.....	35
Şekil 27. <i>Udotea</i> fasiyesi dağılım haritası.....	36
Şekil 28. Göcek Körfezi'nde öncelikli olarak tedbir alınması gereken kritik alanlar.....	37

RESİM LİSTESİ

Resim 1. Araştırma Gemisi K. Piri Reis (Göcek Körfezi-Mopak İskelesi).....	4
Resim 2. Bimtrol örneklemelerinden görüntüler.....	8
Resim 3. Göcek Körfezi'nde deniz tabanında gözlenen katı atıklardan görüntüler.....	41

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Araştırma alanında belirlenen türlerin dalış hatlarına göre dağılımları	19
--	----

ÖNSÖZ

Ülkemizde denizlerin; turizm, ulaşım, endüstri, tarım vd. sektörlerde taşımış olduğu rol nedeniyle kıyısal bölgelerin insanlar için ideal yerleşim alanları olarak cazibeleri artmış bunun neticesinde de kıyı alanlarımız yoğun insan faaliyetleri etkisi altında kalmıştır. Ancak kıyı alanlarının ve kaynaklarının plansız ve bilinçsizce kullanımı bir çok canlı türünün yaşam alanının tahrip olmasına ve doğadaki dengenin bozulmasına yol açmış veya açmaktadır. Denizlerimizden ve deniz kaynaklarından yararlanma zorunluluğu hepimizin tartışmasız kabul ettiği bir gerçektir. Önemli olan, denizlerdeki canlıların yaşam haklarına saygı duyarak yaşam alanlarını korumak ve hem insanlar için hem de diğer canlı türleri için “sürdürülebilir” bir dünya tesis etmektir. Bu da ancak doğanın daha iyi tanınması (ki bunun yolu bilimsel araştırmalardır) sonucu akılcı ve bilimsel politikaların üretilmesiyle mümkün olabilecektir. Günümüzde, ülkemizin giderek artan bilimsel araştırma potansiyeli; deniz canlılarının ve yaşam alanlarının daha iyi tanınmasına olanak sağlamakta, bunun sonucunda da bazı özel yaşam alanlarının korunmasına yönelik mücadeleler verilmektedir. Bu kapsamda bilimsel araştırmaların ışığı altında üniversitelerin ve sivil toplum örgütlerinin de çaba ve katkılarıyla devletin ilgili kurumları tarafından doğal çevremizi ve biyolojik zenginliklerimizi korumaya yönelik çeşitli uygulamalar [Milli Parklar, Tabiatı Koruma Alanları, Tabiat Parkları, Yaban Hayatı Koruma Alanları, Özel Çevre Koruma Bölgeleri, Doğal Sitler, Gen Koruma ve Yönetim Alanları (GEKYA)] bulunmaktadır.

Ülkemizin çevre ve biyolojik çeşitliliğin korunmasıyla ilgili uluslararası sözleşmelere taraf olma sürecinde 1989’da kurulan Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı (ÖÇKKB), ulusal uygulamalardan sorumlu bir otorite olarak 14 alanı **Özel Çevre Koruma Bölgesi** olarak belirlemiştir. Akdeniz’de Özel Koruma Alanları ve Biyoçeşitliliğe ilişkin Protokol kapsamında Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) tarafından Türkiye’deki 12 alan özel koruma alanları listesine alınmıştır. Bunlardan 9’u **Özel Çevre Koruma Bölgesi** (Köyceğiz-Dalyan, Foça, Fethiye-Göcek, Datça-Bozburun, Gökova, Göksu, Patara, Kekova, Belek), 3’ü **Milli Park** (Dilek Yarımadası Milli Parkı, Gelibolu Milli Parkı ve Beydağları Milli Parkı) tır. ÖÇKKB, Türkiye’nin idari yapısı içerisinde Özel Çevre Koruma Bölgelerinde, çevre koruma ve koruyarak kullanma ile ilgili kararları almak ve bu kararları uygulamak ve koordine etmekle görevlidir.

Bu araştırma “Fethiye-Göcek Özel Çevre Koruma Bölgesi” içerisinde yer alan Göcek Körfezi’nde yapılmıştır. Ülkemiz yat turizmi açısından büyük önem taşıyan ve halen 4 marinanın faaliyetini sürdürdüğü Göcek Körfezi’nde, deniz ortamında hangi türlerin bulunduğu ve bitki topluluklarının mevcut durumu ile dağılım alanları hakkında ayrıntılı bir çalışma yürütülmüştür. Ayrıca, Akdeniz ekosistemi için çok özel bir yere sahip olan ve koruma altında bulunan *Posidonia oceanica*’nın bölgedeki dağılımını haritalandırmaya yönelik özel bir çalışma tamamlanmıştır. Bu araştırma ile toplanan bilgilerin, Göcek Körfezi ve civarının kıyı ve deniz alanlarında biyolojik zenginliklerinin muhafazası ve sürdürülebilir kullanımı için kıyı ve deniz ortamının koruma-kullanım önceliklerinin belirlenmesi ve yönetimi hususlarında karar verme noktalarında yararlı olmasını umut ediyoruz. Kıyı ve deniz alanlarının sürdürülebilir kullanımının sağlanabilmesi için gösterdikleri çabalardan dolayı da Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı’na ve çalışanlarına teşekkürlerimizi sunarız.

Şimdiki araştırmanın planlanması ve tamamlanması sırasında emeği geçen tüm bilimsel, teknik ve R/V K. Piri Reis personeline teşekkür ederim.

Prof. Dr. Bülent Cihangir
Enstitü Müdürü

1. GİRİŞ

Uzun bir kıyı şeridine sahip olan ülkemizde, biyolojik zenginlik açısından çok önemli ve birbirinden çok farklı özellikler taşıyan çeşitli doğal yaşam alanları bulunmaktadır. Yaşam alanlarındaki çeşitliliğin tür çeşitliliğini de etkilemesiyle birlikte ülkemiz, deniz alanları açısından Akdeniz ekosistemi içerisinde özel bir öneme sahiptir.

Ülkemizde özellikle 20 yy.'ın 2. yarısından itibaren kırsal alanlardan kentlere göçün artması beraberinde kıyı alanlarında düzensiz-plansız bir yerleşimi ve yapılaşmayı getirmiştir. Bu dönemde uygulanan politikalar ve verilen teşvikler de, turizm yatırımlarına ek olarak sanayi kollarının da kıyı zonuna yerleşmesine yol açmıştır. Kıyısal bölgelerde insan faaliyetlerinin artması sonucunda yaşamını denizlerde sürdüren bir çok canlı türü de bu durumdan olumsuz yönde etkilenmiştir-etkilenmektedir.

Bir bölgedeki tür çeşitliliğinde ve kommunitenin [belli bir bölgede yaşayan çeşitli türlere ait bireylerin oluşturduğu topluluk] şekillenmesinde sıcaklık, tuzluluk, bulanıklık, su hareketleri, çözünmüş oksijen ve besleyici tuzlar gibi abiyotik faktörler kadar tür içi, türler arası ilişkiler ve besin gibi biyotik faktörler de büyük önem taşır. Ortamda büyük ölçüde insan etkisi ile oluşan etkiler biyotik ve abiyotik faktörlerin değişimine neden olur. Bundan da direkt olarak kommunitenin yapısı etkilenir. Kommunitedeki bu değişimleri su kolonunda olduğu gibi hemen gözlemlemek mümkün değildir. Zaman içinde ortamdaki mevcut türlerde ve sayılarında değişimler gözlenirken bazen de bazı türlerin ortamdaki tümü ile yok olduğu belirlenmiştir (Pearson ve Rosenberg, 1978).

Ülkemiz; temiz denizi, doğal ve tarihi güzellikleri, ılıman iklimi ve ucuzluğu ile sadece Akdeniz'de değil tüm dünyada yat turizminin önemli merkezlerinden biri olmaya aday bir konumdadır. Özellikle Güney Ege kıyılarımızın girintili-çukuntulu bir yapıya sahip olması ve marinacılık açısından uygun nitelikte koy ve körfezlerin çokluğu, bölgeyi marina yatırımları açısından oldukça cazip bir hale getirmektedir. Ancak insan faaliyetleri sonucu oluşan olumsuz koşullardan ve değişen ortam koşullarından en çok etkilenen alanlar, yarı kapalı koy ve körfezlerle liman ve marinalardır (Kocak ve diğ., 1999). Bu bağlamda söz konusu alanlarda

biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilirliğinin sağlanması ve ekolojik dengenin korunması açısından “tespit ve izleme” çalışmalarının yapılması büyük önem taşımaktadır.

Ülkemizin çevre ve biyolojik çeşitliliğin korunmasıyla ilgili uluslararası sözleşmelere taraf olma sürecinde 1989’da kurulan Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı (ÖÇKKB), Türkiye’nin idari yapısı içerisinde ulusal uygulamalardan sorumlu bir otorite olarak 14 alanı Özel Çevre Koruma Bölgesi olarak belirlemiştir. Özel Çevre Koruma Bölgelerinin belirlenmesi ve bu bölgelerde çevrenin korunması ancak korunurken de kullanılması yani etkin bir şekilde yönetimi hususlarında ilgili kararları almak ve bu kararları uygulamak-koordine etmek gibi büyük bir yük ve sorumluluk taşıyan görevi yerine getiren ÖÇKKB bu kapsamda bilimsel çalışmalar yaptırmaktadır. Bu proje ülkemizin yat turizminin en yoğun olduğu bölgelerden biri olan “Fethiye-Göcek Özel Çevre Koruma Bölgesi” içerisinde yer alan Göcek Körfezi’nde yapılmıştır. Toplamda 800 civarında tekne bağlama kapasitesiyle 4 marinanın faaliyetini sürdürdüğü Göcek Körfezi’nde, deniz dibindeki yaşantı üzerine incelemelerde bulunulmuştur. Araştırma alanında “nesli tehdit ve tehlikede olan tür ve habitatlarının belirlenmesi” amacına odaklanarak hangi makrobentik türlerin dağılım gösterdiği, mevcut bitki topluluklarının durumu ve bunların dağılım alanları tespit edilmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Adası'nın doğusundaki boğazdan olmakta ve ana su akımı koy ortasında batıya dönüş yaparak saat yönünün tersinde bir hareket yapmaktadır.

2.2. Saha Çalışması

Göcek Körfezi'nde dağılım gösteren makrobentik türlerin tespiti ve mevcut fasiyeslerin dağılım alanlarını belirlemeye yönelik yapılan saha çalışmaları Enstitümüzün (Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü) işletiminde olan R/V K.Piri Reis'in lojistik desteği ile gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda araştırma gemisi K. Piri Reis 26 Mayıs 2007 tarihinde Göcek Belediyesine ait marinaya yanaşmış 30 Mayıs 2007'de buradan Mopak iskelesine geçmiş ve söz konusu çalışmalar tamamlanana kadar Göcek Körfezi'nde konuşlanmıştır. Araştırma personeli 27 Mayıs 2007 akşamı bölgeye ulaşmış, 28 Mayıs sabahı da 0-5 m'lik kıyı hattında hem tüplü hem de serbest dalışlar yaparak çalışmalara başlamıştır.



Resim 1. Araştırma Gemisi K. Piri Reis (Göcek Körfezi-Mopak İskelesi).

Araştırma faaliyetleri, sınır koordinatları ÖÇKKB tarafından belirlenen alanda 28 Mayıs-01 Haziran 2007 tarihleri arasında (5 gün) yapılmıştır (Şekil 2). Araştırma alanının kıyı şeridi

yaklaşık olarak 16 km. uzunluğundadır ve yaklaşık alanı 4 km²'dir. Araştırma planı yapılırken Şekil 2'de kırmızı renkle gösterilen hattın kuzeyinde kalan tüm deniz alanlarının temsil edilmesine özen gösterilmiştir. Araştırma alanında 5 gün süren çalışmalar sırasında hem serbest hem de aletli (SCUBA) olarak dalışlar yapılmış, dalışların tamamı gündüz (genellikle sabah 08:30 ile akşam 17:30 saatleri arasında) saatlerinde yapılmıştır. Dalışlar sırasında rastlanan türlerin fotoğraf ve video görüntüleri kaydedilmiştir. Sualtı fotoğraflamalarında Sea & Sea DX8000G model fotoğraf makinesi, video çekimlerinde ise dvd formatında kayıt yapan Canon MVX10i ve Sony HDRFX1E model video kameralar, suüstü fotoğraf çekimlerinde ise SLR Nikon D70 kullanılmıştır.



Şekil 2. Araştırma Alanının Sınırları.

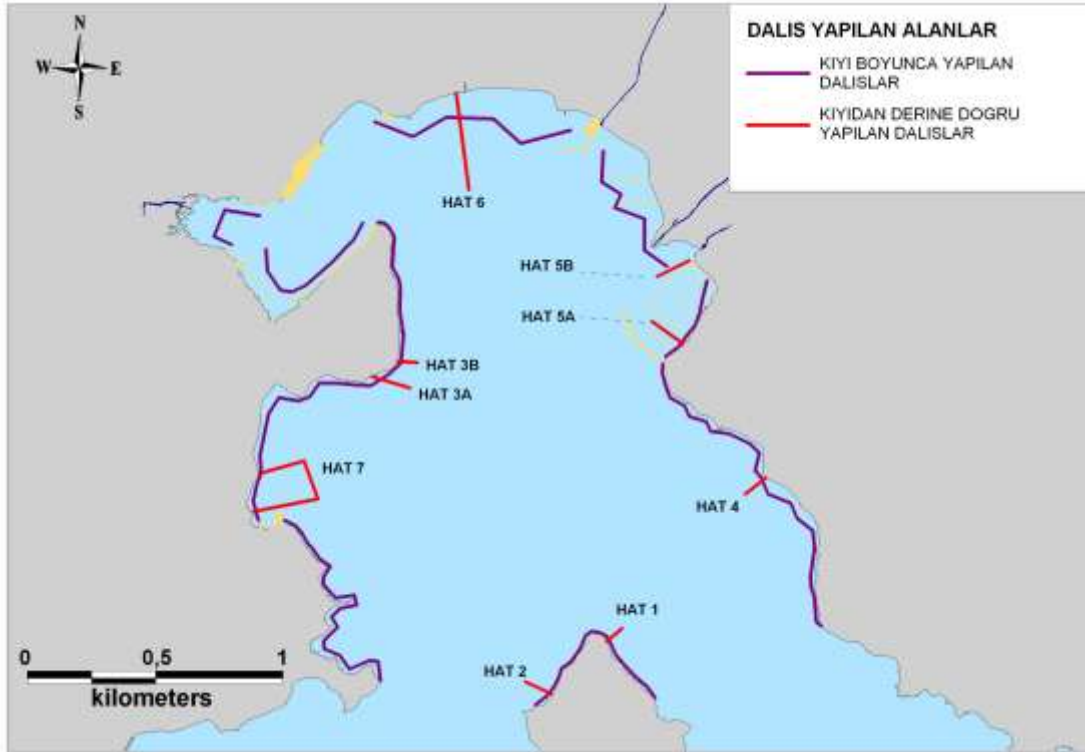
Araştırma alanında gerçekleştirilen dalış çalışmaları 3 grupta toplanabilir:

- ✓ İlk olarak kıyı boyunca 0-5 m'lik hatta hem tüplü hem de serbest dalışlar yapılarak, bu alanda dağılım gösteren türlere ilişkin fotoğraf ve video görüntüleri alınmıştır.
- ✓ Araştırma alanının yapısı ve kıyı boyunca yapılan dalışlarda edinilen bilgiler dikkate alınarak seçilen hatlarda kıyı kesiminden (0-1 m derinlikten) derine doğru tüplü dalışlar

yapılmıştır. Bu dalışlar öncelikle 5 hat üzerinde planlanmış ancak çalışmanın gelişimine göre kıydan derine doğru incelenen hatların sayısı 7'ye çıkarılmıştır. 3 ve 5 nolu hatların olduğu alanlarda da kıydan derine doğru ekstra dalışlar yapılarak incelenen alan genişletilmiştir.

- ✓ *Posidonia oceanica* çayırlarının dağılım sınırlarının ayrıntılı olarak belirlenmesine yönelik özel bir dalış programı yapılmış ve scooterlar (su altı motorsikleti) vasıtası ile geniş bir alan taranmıştır.

Araştırma alanında dalış yapılan hatlar Şekil 3'te gösterilmiştir.



Şekil 3. Araştırma Alanında Dalış Yapılan Hatlar.

Göcek Körfezi'nde tüm dalış çalışmaları GPS koordinatları ile yürütülmüştür. Koordinatlar Macellan marka el GPS'i ile alınmıştır. Dalış çalışmaları sırasında GPS noktalarının alınmasında izlenen yöntem şudur: Her dalış çalışmasında, dalış ekibini belirlenen dalış hattına bir şişme bot götürmüş ve dalış süresince bu şişme bot dalış ekibini planlanan dalış hattında izlemiştir. Şişme botta GPS koordinatlarını almak için fazladan bir araştırmacı da bulundurulmuştur. Balıkadamlar

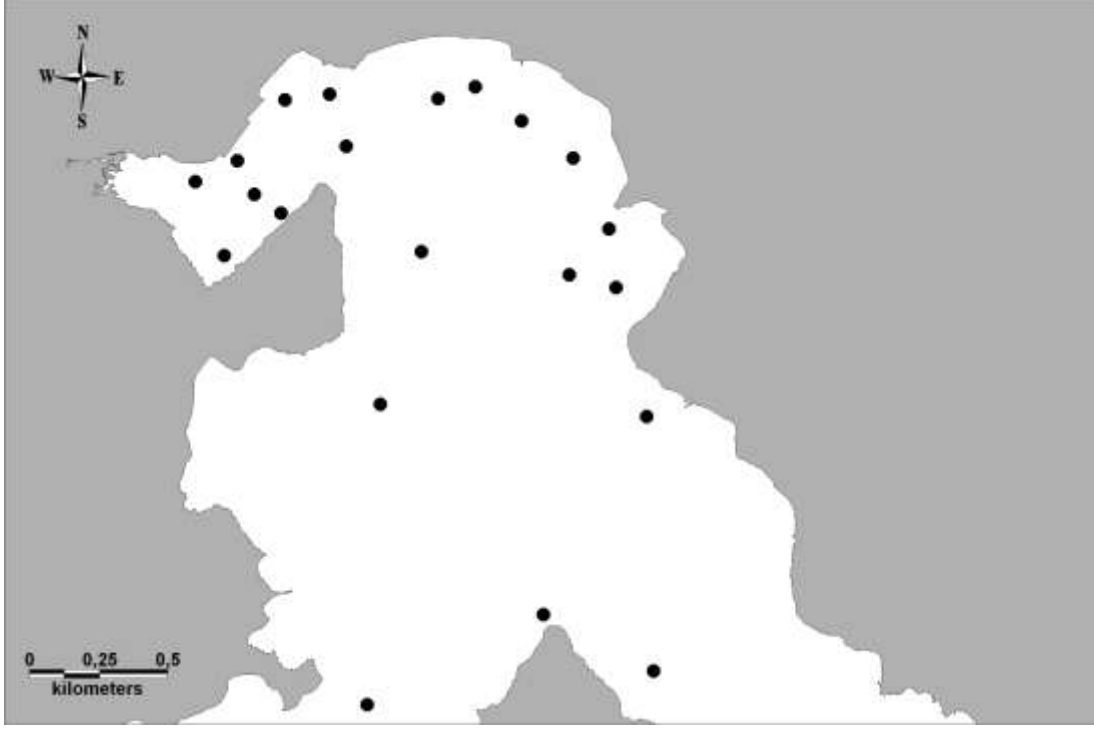
ve şişme botta GPS koordinatlarını alan araştırmacı dalışın başladığı saati kaydetmiş, her dalış hattı için ilk koordinatlar dalışın başladığı noktada alınmıştır. Bu andan itibaren botta bulunan araştırmacı her 3 dk'da bir GPS koordinatları almaya başlamıştır. Balıkadamlar da dalış hattında yaptıkları her bir gözlemde derinlik ve saat bilgisini kaydetmişlerdir. Bu durum dalış tamamlanana kadar bu şekilde devam etmiştir. Daha sonra toplanan veriler veritabanı ortamına aktarılırken balıkadamın yaptığı her bir gözlem, gözlemin yapıldığı en yakın zaman diliminde alınan koordinat ile eşleştirilmiştir.

Kıyıda derine doğru inilen hatlarda yapılan ek bir uygulama da şöyle açıklanabilir: Dalış yapılması planlanan hatta 30 m'ye denk gelen derinliğe bir şamandıra bırakılmıştır. Burası balıkadamların dibe ilk iniş noktasıdır. Daha önceden kurşun ağırlıklarla donatılmış ve belirli aralıklarla ölçeklendirilmiş (0-50 m arası 5 m'de bir, 50-100 m arası 10 m'de bir, 100 m'den sonrası 25 m'de bir) 600 m uzunluğunda bir halat, kıyıda seçilen bir noktadan 30 m derinliğe bırakılan şamandıra doğrultusunda deniz tabanına serilmiştir. Balıkadamlar genellikle deniz tabanına serilen bu halatı dikkate alarak hattı takip etmişlerdir.

Dalış çalışmalarına ek olarak sudaki görünürlüğün göreceli olarak az olmasından dolayı bir secchi disk çalışması yapılmasına karar verilmiş ve 21 istasyonda secchi disk derinliği ölçülmüştür (Şekil 4).

Bütün bu çalışmalara ek olarak araştırma alanında fasiyeslerin bittiği ve tür çeşitliliğinin azaldığı alanlarda dalış çalışması yapılmadığından, bu alanlarla ilgili ek bir bilgi toplayabilmek amacıyla söz konusu alanda 3 ayrı bintrol örnekleme yapılmıştır (Resim 2).

Araştırma alanında tespit edilen makrobentik organizmaların tür tayinlerinde Boullion ve diğ.,2004, Fauchald, 1977, Hayward ve Ryland (1996), Katağan ve diğ., 1991, Riedl, 1983, Southward ve Campbell, 2006 ve Zenetos ve diğ., 2003'lerden yararlanılmıştır.



Şekil 4. Secchi Disk ölçümü yapılan noktalar.



Resim 2. Bimtrol örneklemelerinden görüntüler.

2.3. Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) İnşası ve Fasiyes Haritalaması

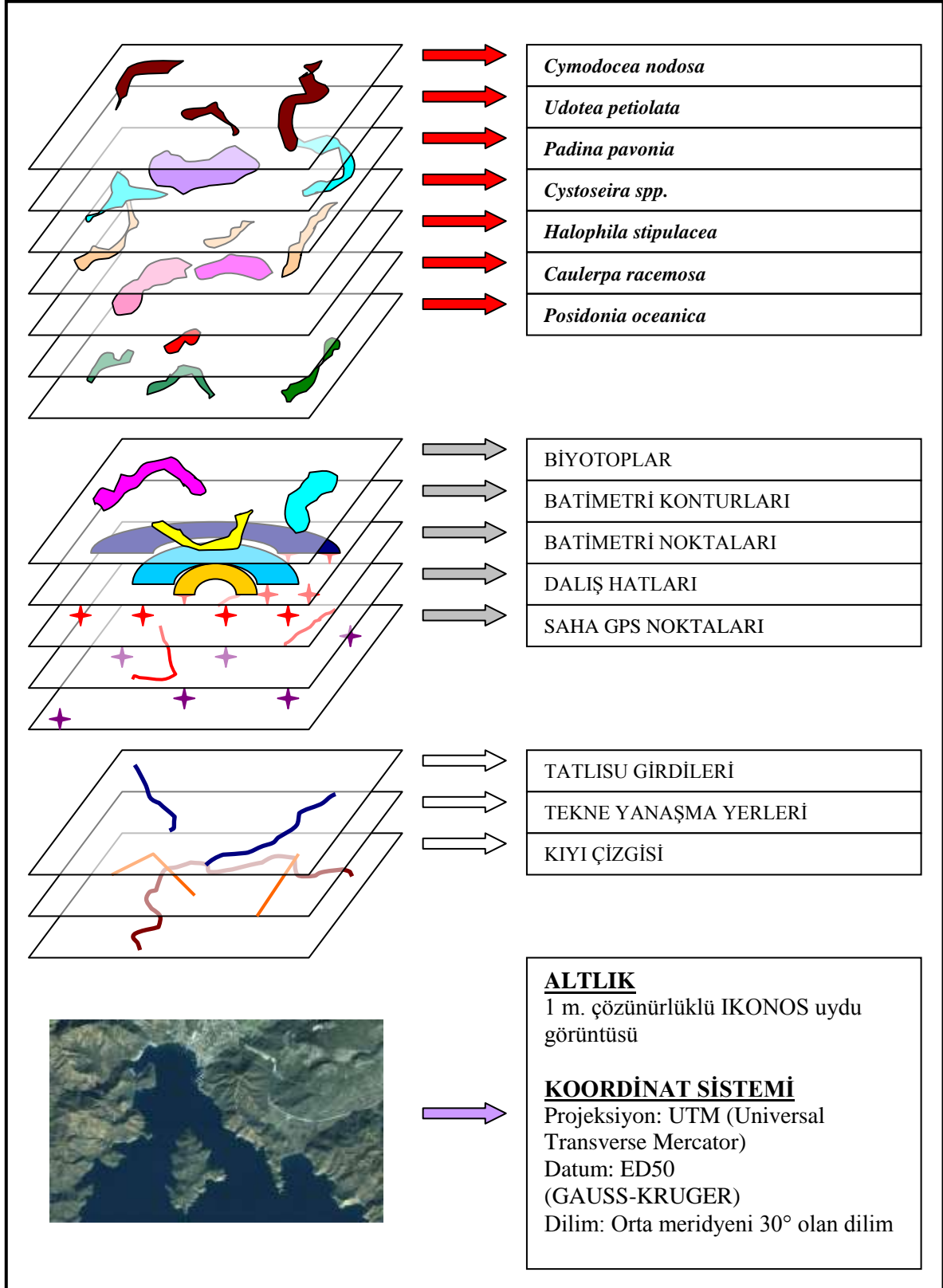
2.3.1 CBS İnşası

CBS ortamının tasarımı ve inşası, tür dağılım ve var/yok haritalamasında saha çalışmasında elde edilen verinin doğru coğrafi koordinat sistemine oturtulması, GPS noktalarının haritalama için kullanılması ve haritalama sonucunda elde edilecek konumsal bilginin doğruluğu açısından son derece önemlidir. Bu nedenle, altlık olarak kullanılan görüntü (uydu görüntüsü veya taranmış harita) ve üstüne farklı tabakalar halinde girilen verinin hem vektörel hem de veritabanı yapısı sistem tasarımı önceliklerine göre yapılmalıdır.

Göcek Körfezi Özel Çevre Koruma Bölgesi (ÖÇKB) CBS inşası, fasiyes haritalama ve çevresel ilişkilendirme açısından değerlendirilmiş ve sistem tabakaları ve ilişkili tabloları bu anlamda tasarlanmıştır (Şekil 5).

Koordinat sistemi olarak, 1/5000 ve daha büyük ölçekli standart topoğrafik haritalarda Türkiye için kabul edilen **Gauss-Kruger** projeksiyonu (UTM-Universal Transverse Mercator, ED50-European Datum 1950) seçilmiş ve çalışma alanının konumu itibarıyla 3 derecelik ulusal dilim genişliğine göre orta meridyeni 30° olan dilimde çalışılmıştır.

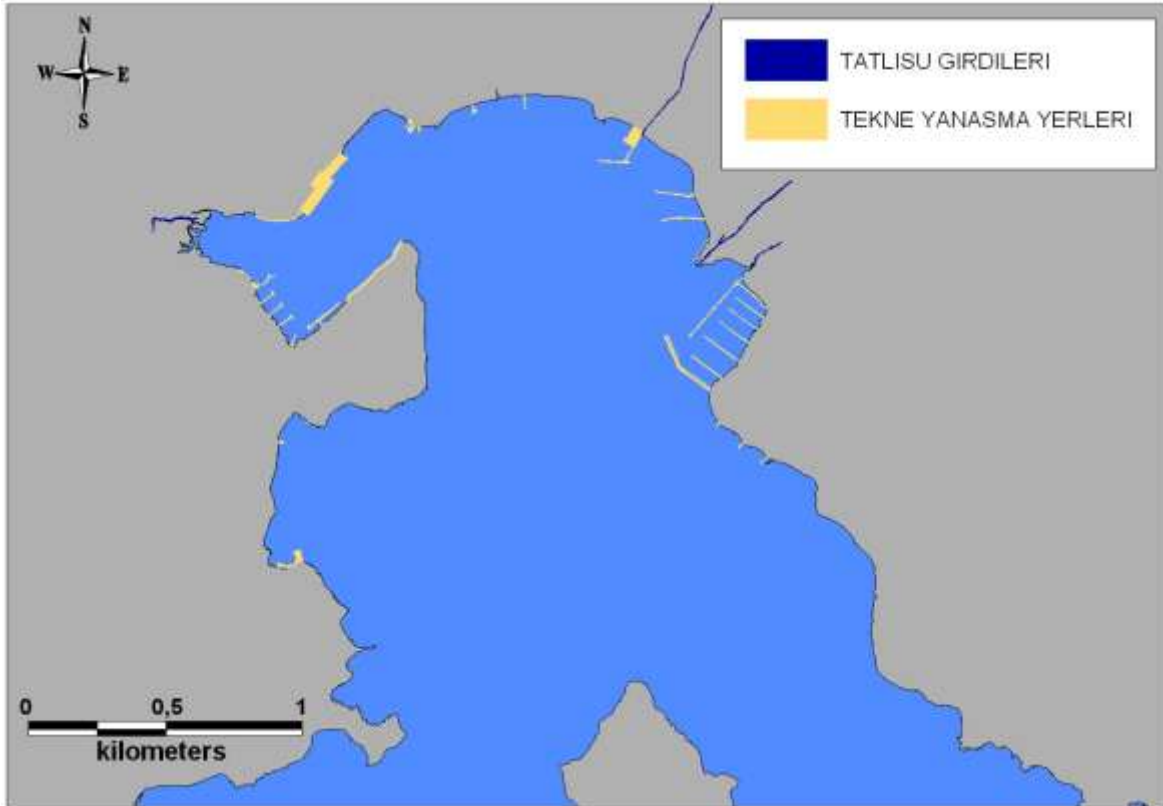
Sistem altlığı olarak, Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı'ndan temin edilen 1 metre çözünürlüğe sahip IKONOS uydu görüntüsü kullanılmıştır (Şekil 6). Sistem ana tabakaları olan **Kıyı Çizgisi**, **Tekne Yanaşma Yerleri** ve **Tatlısu Girdileri** uydu görüntüsü kullanılarak sayısallaştırılmıştır (Şekil 7). Sayısallaştırma işleminde objelerin jeomorfolojisini doğru vermek için çizim modunda yeteri kadar sayıda çizgiyle objelerin oluşturulmasına dikkat edilmiş ve bu işlem yapılırken çizim yakınlığı 200 metreye yakın tutularak 1/1000 ve daha büyük ölçekli haritaların üretilebilmesi mümkün kılınmıştır.



Şekil 5. Gökçe ÖÇKB CBS tabakaları.



Şekil 6. Sayısallaştırma İşleminde Kullanılan IKONOS Uydu Görüntüsü.



Şekil 7. Uydu Görüntüsünden Sayısallaştırılan Tabakalar.

2.3.2. CBS Tabanlı Fasiyes Haritalaması

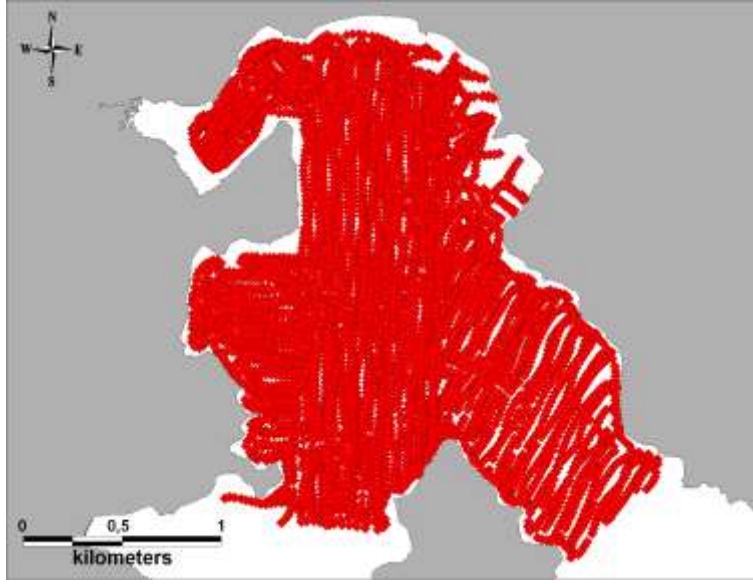
Fasiyes haritalaması, saha çalışmasında elde edilen GPS noktalarının CBS ortamına alınması, batimetri konturlarının oluşturulması, biyotop haritalaması ve bu verilerin GPS kayıtları ile ilişkilendirilerek fasiyes dağılımlarının belirlenmesi ve sayısallaştırılması aşamalarından oluşmaktadır. Saha çalışması, önceden belirlenen hatlar üzerinde yapılan dalışlar esnasında belirli noktalarda GPS koordinatları ve bu noktalarla ilgili notların alınması, görüntü (resim ve video) çekimleri ve gözlem üzerine dayanmaktadır. GPS ile sahada koordinat alırken nokta seçiminde, noktaların fasiyes sınırları veya kritik alanları temsil ediyor olması ve dağılımı karakterize edebilecek sıklıkta olmasına dikkat edilmiştir. Batimetri haritası ile gerekli görülen yerlerde kontrol edebilmek amacıyla, her GPS saha noktasında koordinat bilgisinin yanısıra derinlik verisi de toplanmıştır. Saha çalışmasında dalış hatları kıyıya dik, gözlem hatları ise kıyıya paralel oluşturulmuştur (Şekil 3). 9 adet dalış hattında 0-16 m. ile 0-36 m. derinliklerde araştırma yapılmış, 10 adet gözlem hattında ise 0-12 m. derinlik aralığı taranmıştır. Bu hatlar boyunca, yatay düzlemde (eğim ihmal edilmiştir) toplam 9,396 km'lik bir hat gözlemlenmiş ve 417 noktada (Şekil 8) GPS ile koordinat alınarak haritalamada kullanılmak üzere fasiyes var/yok bilgisi ve bentik yapı hakkında ilgili notlar düşülmüştür.



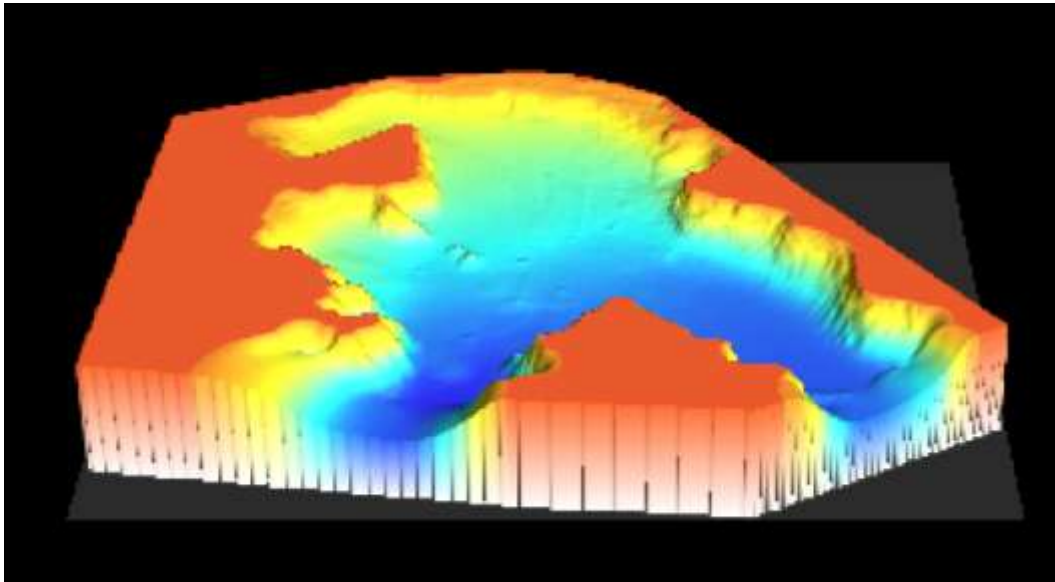
Şekil 8. Saha Çalışması GPS Noktaları.

Batimetri Haritasının Oluşturulması

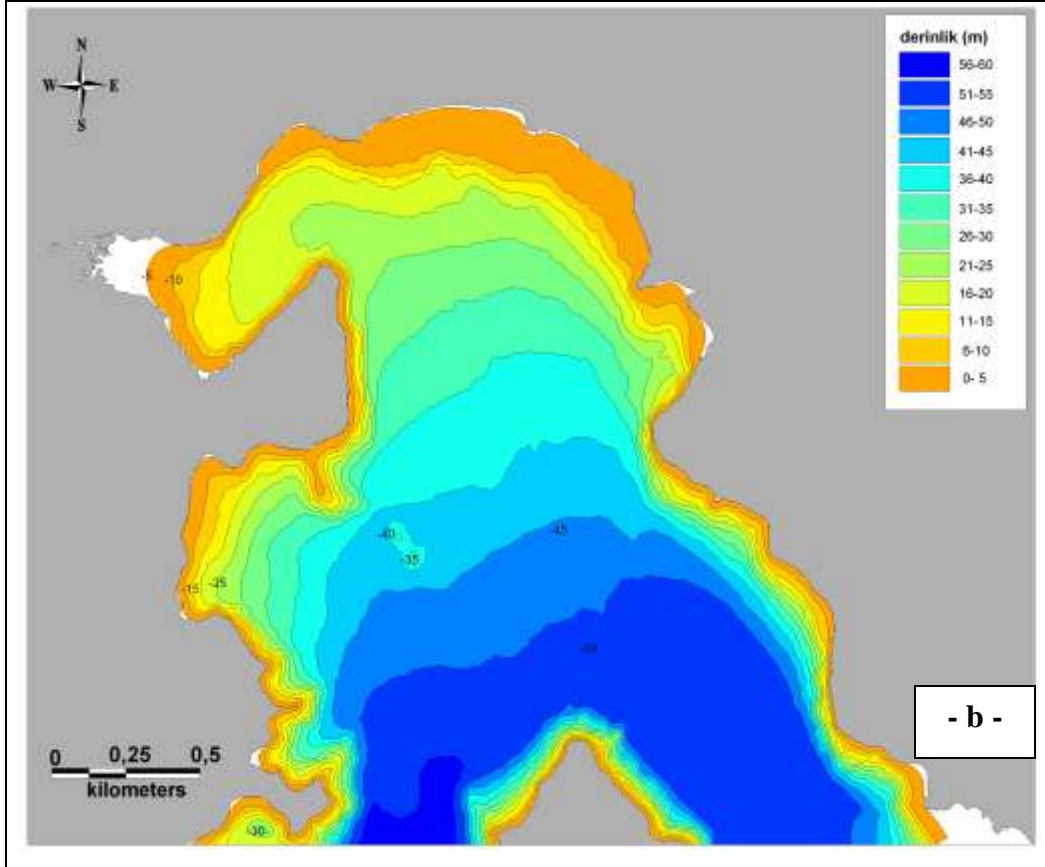
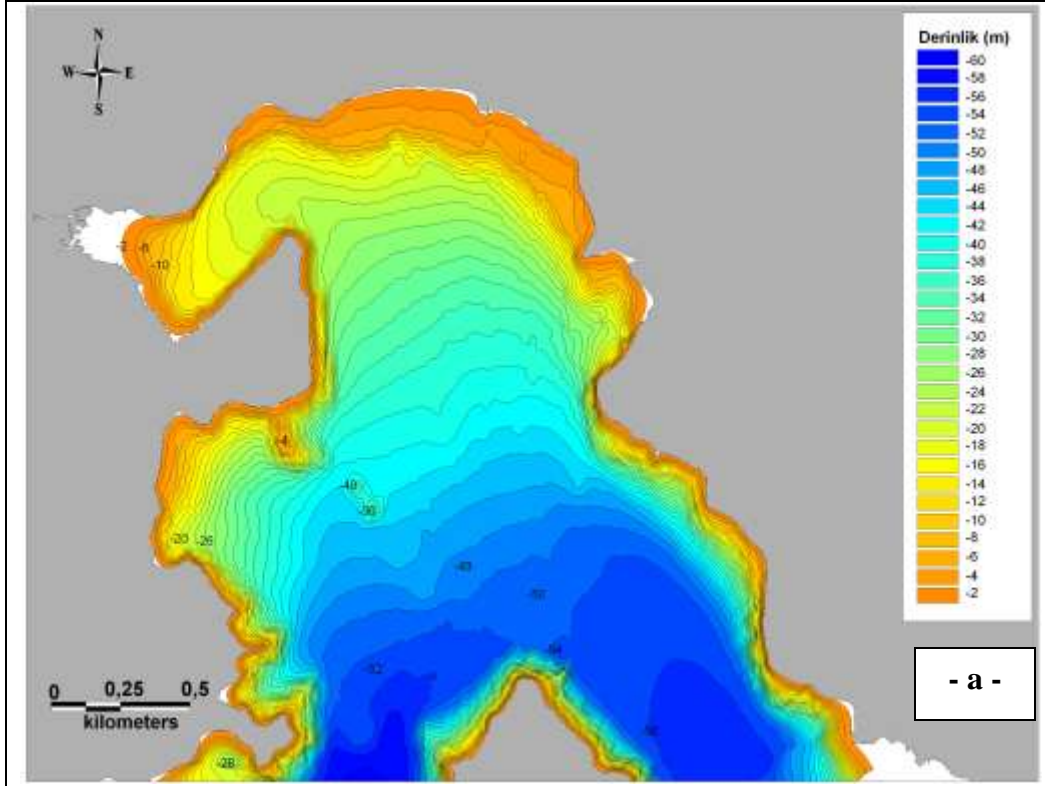
Körfez dip yapısının irdelenmesi ve fasiyesler ile ilişkilendirilmesi için ÖÇKKB'den temin edilen batimetri verisi CBS ortamında haritalanmış (Şekil 9), 3-boyutlu batimetri haritası (Şekil 10) elde edilmiştir. Ayrıca, saha batimetri noktaları enterpole edilerek (Simple Natural Neighbourhood Interpolation) 2 m. ve 5 m. aralıklı (Şekil 11) derinlik konturları elde edilmiştir. 2 m. konturlu batimetri haritası fasiyes haritalamasında kontrol amaçlı kullanılmıştır.



Şekil 9. Batimetri çalışması GPS noktaları.



Şekil 10. 3-boyutlu batimetri haritası.



Şekil 11. Batimetri konturları a) 2 m. aralıklı, b) 5 m. aralıklı.

Biyotop Haritalaması

Saha çalışması süresince toplanan GPS noktalarındaki bentik yapı bilgisi elde edilen batimetrik yapı ile ilişkilendirilerek biyotop haritası elde edilmiştir.

Fasiyes Dağılım Haritalaması

Sahada gözlemlenen 7 adet fasiyes (*Posidonia oceanica*, *Caulerpa racemosa*, *Halophila stipulacea*, *Cystoseira sp.*, *Padina pavonia*, *Udotea petiolata* ve *Cymodocea nodosa*) doğrudan haritalama tekniği ile haritalanmıştır. Bu teknikte, her bir fasiyes için saha çalışmasında elde edilen sınır noktaları bir doğru oluşturacak şekilde birleştirilmiş ve kıyı boyunca elde edilen var/yok bilgisi kullanılarak derinlik konturlarına göre dağıtılmıştır. Elde edilen dağılım haritalarından her bir fasiyesin Göcek Körfezi'nde dağılım gösterdiği alan hesaplanmıştır. Alan hesaplamalarında deniz dibinin eğimi ihmal edilmiştir. Dolayısıyla fasiyeslerin kapladığı gerçek alan değerleri, deniz dibinin eğimine bağlı olarak burada hesaplanan değerlerden biraz daha çok olacaktır.

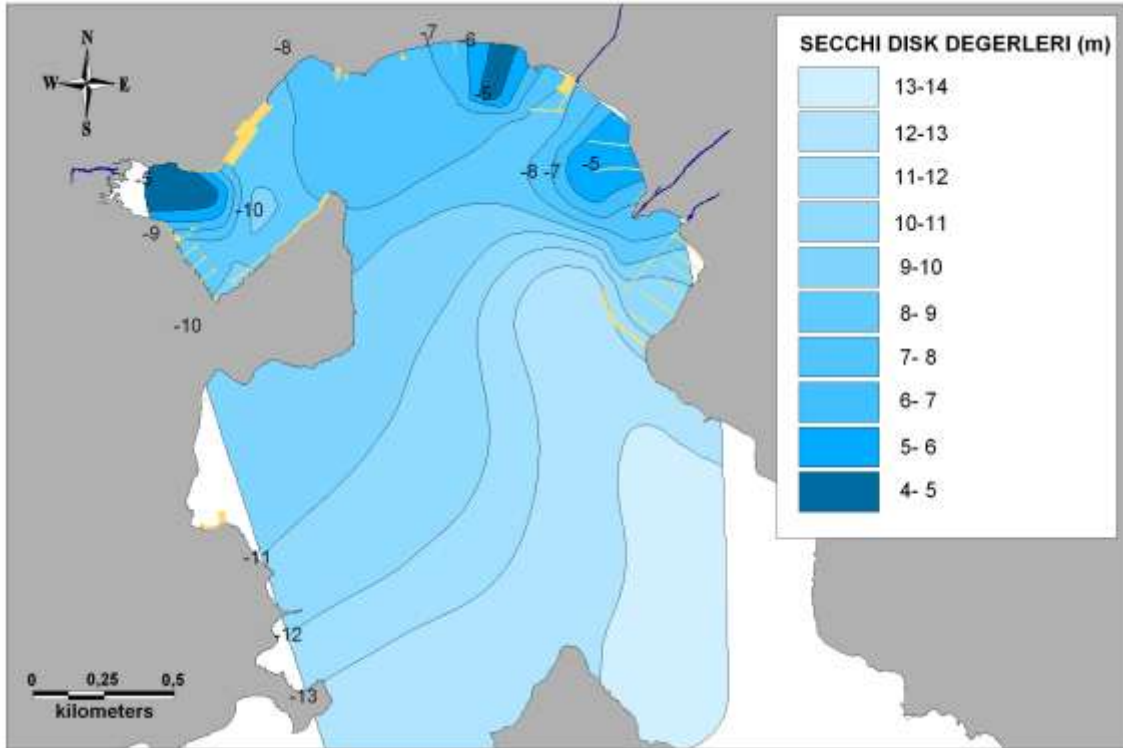
Görünürlük (Secchi Disk) Analizi

Çalışma alanında 21 noktada Secchi Disk ölçümleri yapılmış ve bu noktalar koordinat bilgisine göre CBS ortamına girilmiştir (Şekil 4). İlişkili tablodaki Secchi Disk değerleri, "Simple Natural Neighbourhood Interpolation" ile enterpole edilerek tüm alana dağıtılmış ve denizel ortamın görünürlük yapısı ortaya çıkarılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Görünürlük

Göcek Körfezi'nde güneş ışığının geçebildiği Secchi disk (seki disk) derinliği kuzey kesimde azalmakta, güneye doğru inildikçe görünürlükte bir artış meydana gelmektedir (Şekil 12). Bu duruma gerek tatlı-su girdilerinin gerekse insan faaliyetlerinin Körfez'in kuzey kesiminde yoğunlaşmasının ve kıyısıl bölgedeki yapılaşmanın neden olduğu söylenebilir. Görünürlük değerlerinin bu kesimde azalması sudaki askı yükün miktarı ile ilişkilidir. Özellikle marinaların arasından denize dökülen dereler beraberinde çok miktarda askı yük getirmekte, marinaların yapısal olarak yüzey akıntısı üzerinde oluşturdukları etkiyle birlikte şekillenen su hareketleri sonucu da söz konusu askı yük dibe çökerek gevşek bir sediment yapısı oluşturmaktadır. Ölçülen seki disk derinliği tatlı-su girdilerinin olduğu bölgelerde 4,5 m ile 9 m arasında değişim gösterirken Körfez'in orta kesimlerinde 10-12 m derinliklere, Göcek Adasının her iki tarafında ise 14 m'ye yükselmiştir.

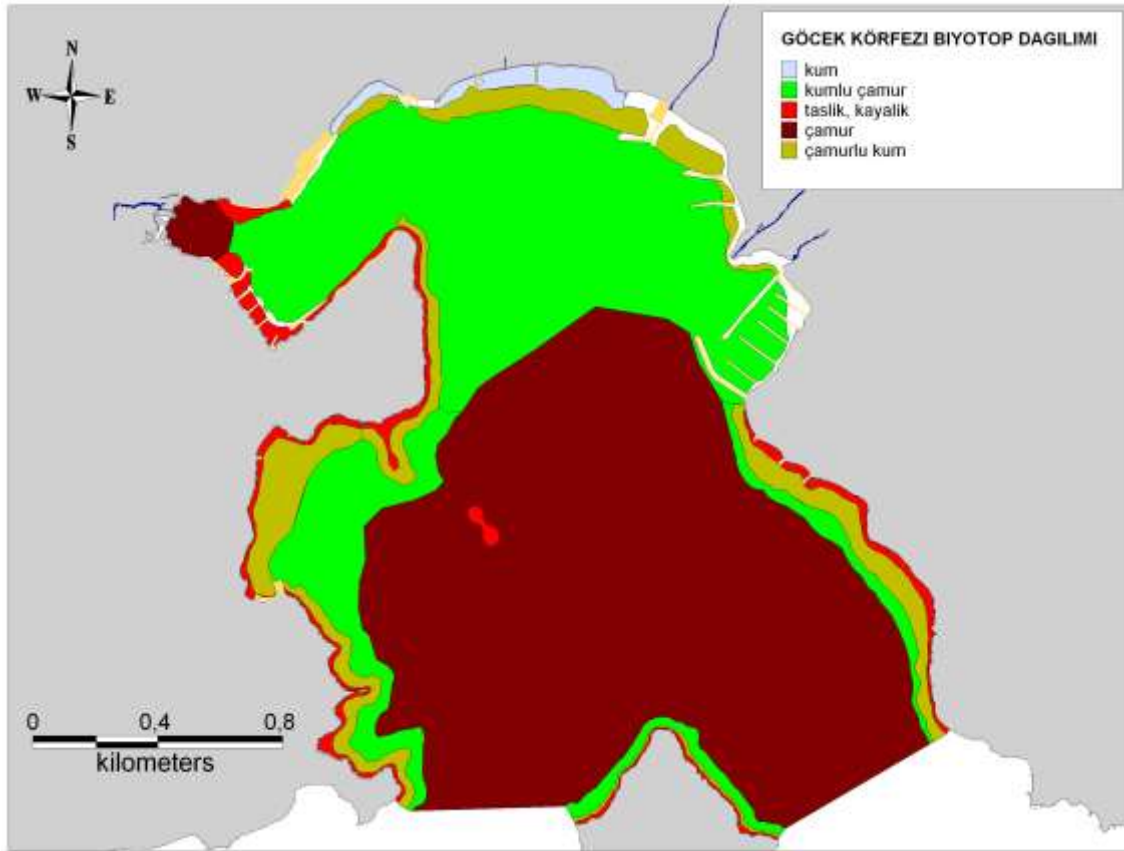


Şekil 12. Araştırma alanında görünürlük dağılımı.

3.2. Biyotop Yapısı

Bölgede deniz bitkilerinin dağılımını ve tür çeşitliliğini belirleyen en önemli unsurlardan birisi de biyotop yapısıdır. Göcek Körfezi'nde biyotop yapısı kum, taşlık-kayalık, çamurlu-kum (görsel olarak kum miktarı daha fazla), kumlu-çamur (görsel olarak çamur miktarı daha fazla) ve çamurdan oluşmaktadır (Şekil 13). Marinaların dışında kalan kıyı hattında 3-5 m derinliğe kadar olan bölge genelde taşlık-kayalık bir yapıya sahiptir. Göcek Körfezi'nde yerleşim alanının ve marinaların bulunduğu kıyı şeridi hariç, kıydan derine doğru yapılan dalışlarda biyotop yapısının genelde birbirine benzer özellikler gösterdiği belirlenmiştir.

Göcek Körfezi'nde tatlı-su girdilerinin beraberinde getirdiği askı yük zamanla dibe çökerek deniz tabanını örtmekte ve yaşam alanlarının bozulmasına neden olmaktadır. Bu olumsuz etki Körfez'in tamamında hissedilmekle birlikte kuzeyden güneye doğru inildikçe azalmaktadır.



Şekil 13. Göcek Körfezi'nde biyotop yapısı.

3.3. Tür Çeşitliliği

Göcek Körfezi'nde 28 Mayıs-01 Haziran 2007 tarihleri arasında gerçekleştirilen araştırmalar sonucunda 13 macrophyta (deniz yosunları), 3 magneliophyta (deniz çiçekli bitkileri-deniz çayırları), 10 porifera (süngerler), 22 mollusca (yumuşakçalardan salyangoz, midye ve ahtapot türleri), 10 crustacea (kabuklu ve eklembacaklılardan karides, istakoz ve yengeç türleri), 9 echinodermata (derisidikenlilerden deniz kestaneleri ve yıldızları), 10 diğer omurgasızlar (4 Cnidaria, 4 Polychaeta, 1 Tunicata, 1 Bryozoa) ve 35 pisces (balıklar) türü olmak üzere toplam 112 makro-organizma belirlenmiştir. Bölgede saptanan türlerin dalış hatlarına göre dağılımları Tablo 1'de gösterilmiştir.

Bölgede yapılan dalışlarda görsel yöntemle tespit edilen bu türler ve türlerin dağılımına ilişkin bilgiler; dalış çalışmalarının artırılması ya da farklı yöntemlerle örneklemeler yapılması halinde değişecek, özellikle de tür sayısında artış meydana gelecektir. Ancak yine de bu çalışmada toplanan bilgiler araştırma alanındaki baskın türlerin tamamını temsil eder niteliktedir. Dolayısıyla araştırma alanında tür çeşitliliğinin değişimi hakkında yapılan değerlendirmeler mevcut durumun ortaya konması açısından büyük önem taşımaktadır.

Araştırma alanında türçeşitliliğinin en yüksek olduğu hatlar sırasıyla HAT 1 (45 tür), HAT 3B (44 tür), HAT2 (43 tür) ve HAT 7 (42 tür)'dir. Göcek yerleşim alanı ve marinaların bulunduğu kıyıları temsil eden dalış hatlarında ise tespit edilen tür sayısı oldukça düşüktür. Bu alanda HAT6'da 27 tür tespit edilirken HAT 5A'da 11 ve HAT 5B'de sadece 6 tür belirlenebilmiştir. Özellikle de HAT 5A ve 5B'de tespit edilen türlerin çoğunluğunu (4'er tür) balıkların oluşturduğu göz önüne alınırsa, söz konusu alanda dip yaşantısının ne kadar bozuk olduğu açıkça ortaya çıkmaktadır. Diğer yandan Körfez'in bu kesiminde tür sayısının az olmasına rağmen su kolonunda gümüş balığının, deniz tabanında da kaya balıklarının miktar bakımından daha çok olduğu gözlenmiştir. Bununla birlikte araştırma alanında çekilen video görüntülerinden de anlaşılacağı gibi; marinaların da yer aldığı kuzey kıyısında görünürlüğün çok kötü olması ve deniz tabanının gevşek bir sedimentle örtülmüş olması, belki de söz konusu bölgede dağılım gösteren bazı türlerin tespitini engellemiş olabilir.

Tablo 1. Araştırma alanında belirlenen türlerin dalış hatlarına göre dağılımları.

	1	2	3A	3B	4	5A	5B	6	7	Diğer
Macrophyta										
<i>Caulerpa racemosa</i> var. <i>cylindracea</i>		*								
<i>Codium bursa</i>	*	*		*						
<i>Udotea petiolata</i>		*								
<i>Cladophora</i> sp.										*
<i>Acetabularia acetabulum</i>			*			*		*	*	*
<i>Dictyota dichotoma</i>									*	
<i>Padina pavonia</i>	*	*	*	*		*		*	*	*
<i>Cystoseira</i> spp.		*	*	*				*	*	*
<i>Sargassum vulgare</i>		*	*	*					*	
<i>Sphacelaria cirrosa</i>	*	*	*	*					*	*
<i>Amphiroa rigida</i>	*	*	*	*	*				*	
<i>Corallina officinalis</i>	*	*	*	*					*	*
<i>Peyssonelia squamaria</i>		*		*				*		
Magneliophyta										
<i>Posidonia oceanica</i>	*	*	*	*					*	
<i>Cymodocea nodosa</i>	*	*	*	*				*	*	*
<i>Halophila stipulacea</i>	*		*	*				*	*	*
Porifera										
<i>Tetya</i> cf. <i>aurantium</i>		*				*		*		
<i>Suberites domuncula</i>	*	*								
<i>Chondrilla nucula</i>		*							*	
<i>Halichondria panicea</i>	*								*	
<i>Axinella cannabina</i>										*
<i>Axinella</i> sp.	*				*					
<i>Agelas oroides</i>	*									
<i>Crambe crambe</i>	*	*	*	*		*				
<i>Ircinia</i> sp.	*	*							*	
<i>Aplysina aerophoba</i>	*	*		*					*	*
Cnidaria										
<i>Cerianthus membranacea</i>	*		*					*	*	
<i>Calliactis parasitica</i>	*								*	
<i>Cotylorhiza tuberculata</i>								*		*
<i>Aglaophenia pluma</i>								*	*	

Tablo 1'e devam

	1	2	3A	3B	4	5A	5B	6	7	Diğer
Polychaeta										
<i>Spirographis spallanzoni</i>		*				*		*		
<i>Sabella pavonina</i>	*	*	*					*		*
<i>Hermodice carunculata</i>	*	*	*			*			*	
<i>Spirorbis sp.</i>	*							*	*	
Bryozoa										
<i>Sertella sp.</i>							*	*		
Echinodermata										
<i>Antedon mediterranea</i>										*
<i>Echinaster sepositus</i>	*									
<i>Astropecten sp.</i>								*		
<i>Centrostephanus longispinus</i>	*									
<i>Paracentrotus lividus</i>	*	*	*	*						
<i>Spatangus purpureus</i>	*			*						
<i>Sphaerechinus granularis</i>	*	*		*						
<i>Synaptula reciprocans</i>	*	*	*	*					*	
<i>Ophiroidea (sp.)</i>	*								*	
Tunicata										
<i>Halocynthia papillosa</i>	*									
Pisces										
<i>Muraena helena</i>					*					
<i>Saurida undosquamis</i>								*		
<i>Mugil cephalus</i>				*						
<i>Mugilidae spp.</i>		*		*	*	*		*		*
<i>Atherina sp.</i>			*	*	*	*	*	*	*	
<i>Zeus faber</i>										*
<i>Chelidonichthys lastoviza</i>	*			*						
<i>Dicentrarchus labrax</i>					*		*			
<i>Epinephelus aenus</i>								*		
<i>Epinephelus marginatus</i>				*						
<i>Serranus hepatus</i>				*	*				*	
<i>Serranus scriba</i>	*		*	*	*				*	
<i>Apogon imperbis</i>					*					*
<i>Caranx sp</i>	*			*						

Tablo 1'e devam

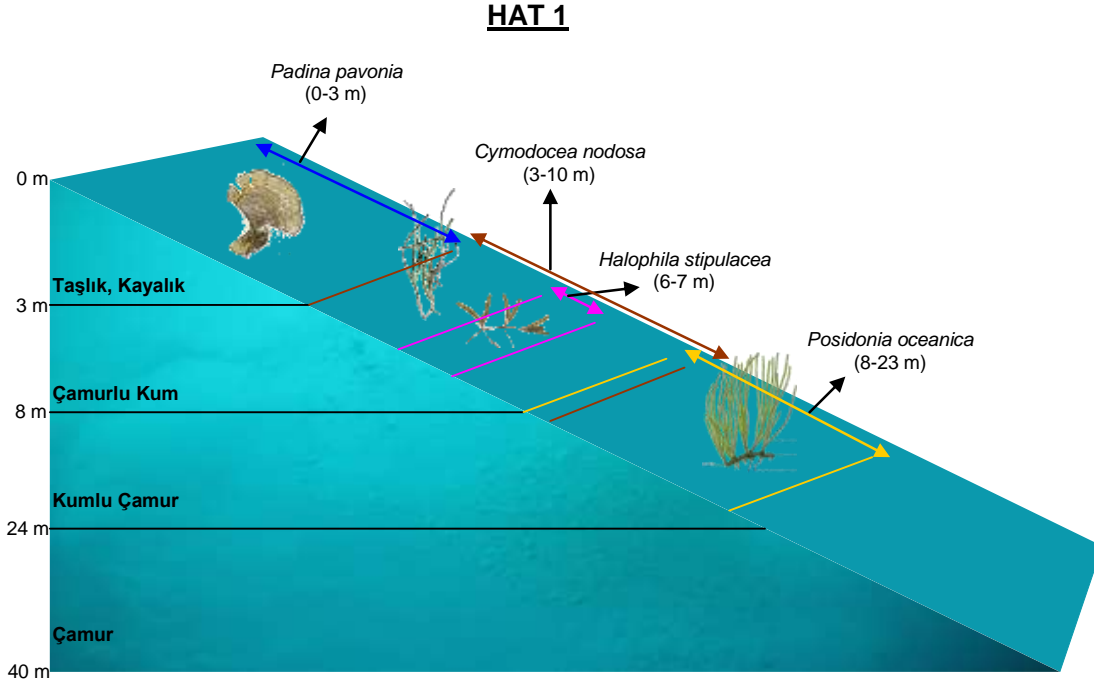
	1	2	3A	3B	4	5A	5B	6	7	Diğer
Pisces										
<i>Boops boops</i>				*						
<i>Diplodus annularis</i>		*	*	*	*	*			*	*
<i>Diplodus vulgaris</i>				*	*				*	
<i>Diplodus sargus</i>					*			*		*
<i>Lithognathus mormyrus</i>					*					*
<i>Pagrus pagrus</i>				*						
<i>Pagellus acarne</i>				*						
<i>Spicara smaris</i>				*	*				*	
<i>Mullus surmuletus</i>			*	*				*		
<i>Chromis chromis</i>	*	*	*	*	*					
<i>Coris julis</i>	*		*	*						*
<i>Symphodus mediterraneus</i>		*		*	*					
<i>Symphodus spp.</i>				*	*					*
<i>Thassaloma pavo</i>				*	*					
<i>Xrichtys novacula</i>				*						
Blenniidae spp.	*	*	*							*
<i>Gobius cruentatus</i>	*	*	*	*	*		*	*	*	
<i>Gobius niger</i>			*		*					
Gobius spp.	*	*	*	*		*	*	*		*
<i>Siganus rivulatus</i>				*	*					
<i>Stephanolepis diaspros</i>	*			*						

3.4. Dalış Hatlarına Göre Fasiyelerin Dağılımı ve Biyotop Yapısı

Göcek Körfezi'nin batı ve doğu kıyıları boyunca (sınırları belirlenen alan içerisinde Göcek adası kıyılarının da dahil olduğu kıyı hattında) yapılan dalışlarda deniz bitki topluluklarının dağılım alanlarının güneyden kuzeye doğru gidildikçe özellikle de yerleşim merkezine ve marinalara yaklaşıldıkça göreceli olarak azalma gösterdiği tespit edilmiştir.

HAT 1: Göcek Adası'nın doğusunu temsil eden HAT 1'de, 0-3 m. arası taşlık kayalık bir yapıda olup bu alan *Padina pavonia* fasiyesi ile kaplıdır (Şekil 14). 3 m.'den sonra biyotop yapısı değişmiş 8 m.'ye kadar olan derinliklerde dip çamurlu-kumdan, 8-24 m. arasında ise kumlu-çamurdan oluşmaktadır. HAT 1'de Taşlık-kayalık biyotopun bitmesiyle birlikte *Cymodocea*

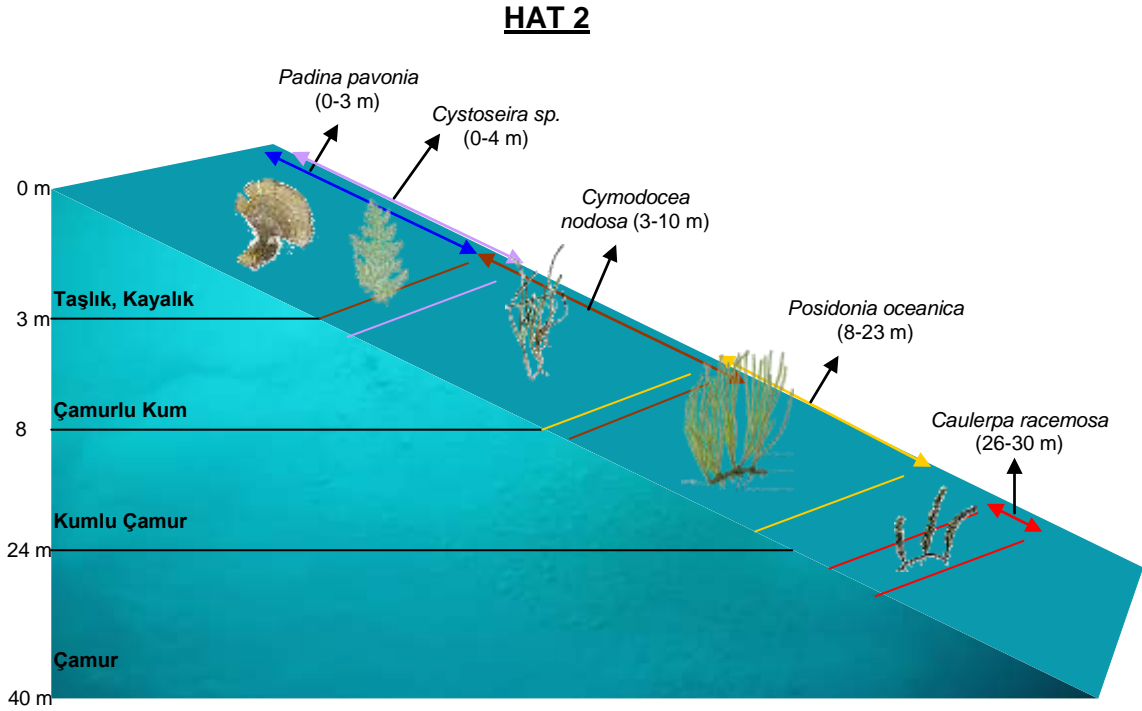
nodosa fasiyesi başlamakta ve 10 m. derinliklere kadar dağılım göstermektedir. Bu hatta ayrıca 6-7 m. derinlikler arasında yabancı bir tür olan *Halophila stipulacea* 'ye rastlanmıştır. Akdeniz'in endemik türü olan ve taşıdığı rol nedeniyle Akdeniz ekosistemi'nde çok özel bir yere sahip olan *Posidonia oceanica* çayırları ise 8 m.'den başlayıp seyrek de olsa 23 m.'ye kadar dağılım göstermektedir (Şekil 14). Yine bu hatta 50-60 m²'lik bir alana yayılmış **yeni gelişmekte olan** bir *Posidonia* topluluğu tespit edilmiştir.



Şekil 14. HAT 1'de biyotop yapısının ve fasiyes dağılımının derinliğe göre değişimi.

HAT 2: Göcek adasının batısını temsil eden HAT 2'de biyotop yapısı HAT 1'de olduğu gibi kıyı boyunca 3 m. derinliğe kadar taşlık-kayalık, 3-8 m. derinliklerde çamurlu-kum, 8-24 m. arası kumlu-çamur ve 24 m.'den derinlerde ise çamurdan oluşmaktadır (Şekil 15). 0-3 m. arasındaki taşlık-kayalık biyotopta yine *Padina pavonia* fasiyesi baskın bir dağılım gösterirken, 0-4 m. derinlikler arasında *Padina*'ya ek olarak *Cystoseira* fasiyesleri tespit edilmiştir. 3-10 m. derinlikler arasında ise yoğun olarak *Cymodocea nodosa* fasiyesleri bulunmaktadır. *Posidonia oceanica* bu hatta 8-23 m. derinlikler arasında oldukça seyrek ve zayıf topluluklar halinde dağılım göstermektedir. Bu durumun, yatların HAT 2 civarında sıklıkla demirlemesinden kaynaklandığı söylenebilir. Bölgede demirlemelerin oluşturduğu boşluklar son derece belirgindir.

HAT 2’de 23 m. ile 26 m. arası herhangi bir fasiyese rastlanılmamıştır. Kumlu-çamurdan çamura geçişin olduğu bu derinliklerde 26 m.’den itibaren yabancı-yayılımcı bir tür olan *Caulerpa racemosa* fasiyesi bulunmuştur. Göcek Körfezi’nde sadece bu hatta tespit edilen *Caulerpa racemosa* fasiyesi şimdilik 26-30 m. derinlikler arasında küçük bir alanı kaplamaktadır. Ancak Göcek Körfezi’nde söz konusu derinlikler boş olduğundan, *Caulerpa racemosa*’nın yayılımını öncelikle suyun berrak olduğu alanlarda hızla genişleteceği beklenmelidir.

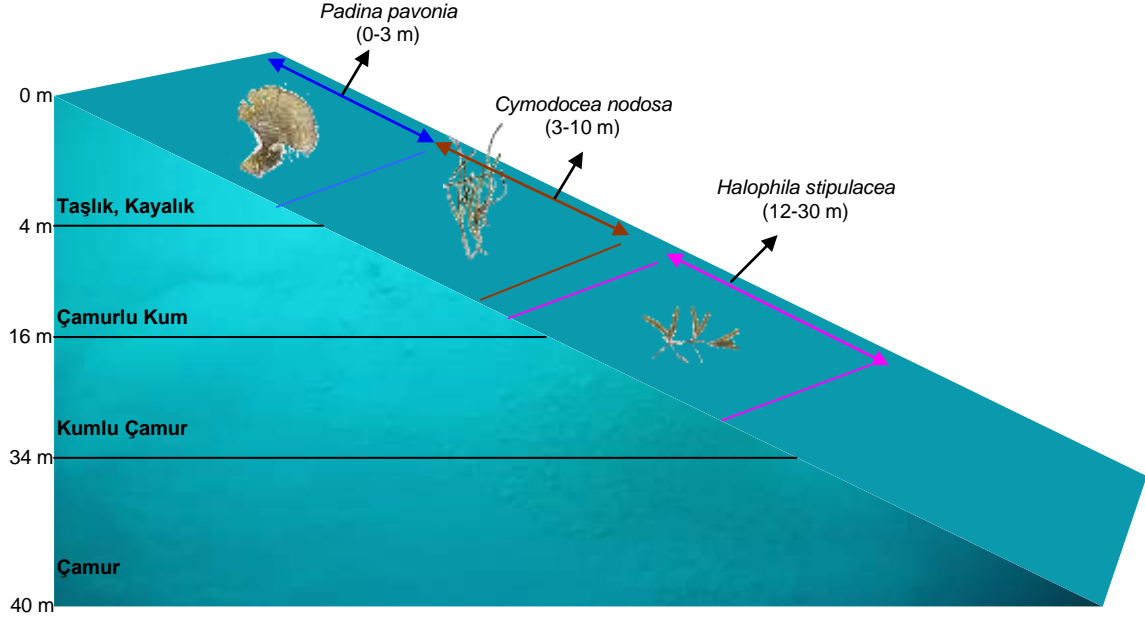


Şekil 15. HAT 2’de biyotop yapısının ve fasiyes dağılımının derinliğe göre değişimi.

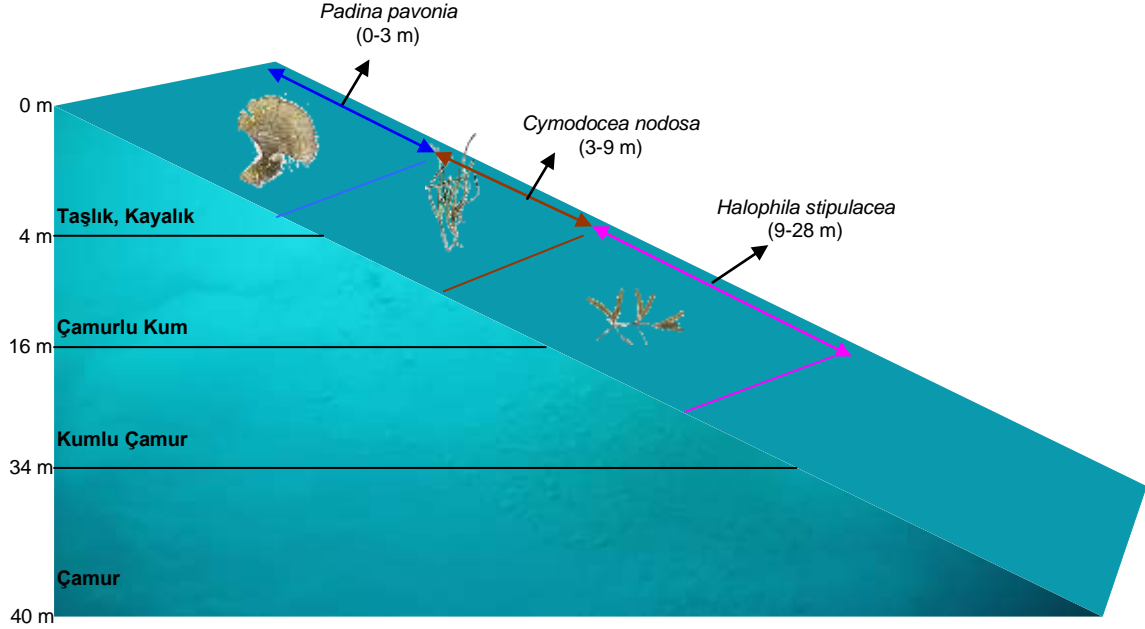
HAT 3A ve 3B: Göcek Körfezi’nin batı kıyılarını temsilen incelenen HAT 3A ve 3B’de 4 m. derinliğe kadar olan kıyı şeridi taşlık-kayalık bir yapıdadır (Şekil 16). Taşlık-kayalık biyotoptan sonra 16 m. derinliğe kadar çamurlu-kum, 16-34 m.’ler arası kumlu-çamur ve 34 m.’den derin olan dip yapısı çamurdan oluşmaktadır. Her iki hatta da 3 m.’ye kadar olan taşlık-kayalık biyotop *Padina pavonia* fasiyesi ile örtülüdür. 3 m.’den itibaren görülmeye başlayan *Cymodocea nodosa* fasiyesi HAT 3A’da 10 m. derinliğe kadar dağılım gösterirken, HAT 3B’de 9 m. derinlikte sona ermiştir (Şekil 16). HAT 3A’da *Cymodocea* fasiyesinin bitiminden sonra 12 m. derinliğe kadar olan ve çamurlu-kumdan oluşan alanda herhangi bir fasiyese rastlanmamış, bu alan boş kalmıştır. Ancak 12 m.’den sonraki derinliklerde *Halophila stipulacea* fasiyesi tespit edilmiş ve 30 m

derinliğe kadar dağılım gösterdiği belirlenmiştir. HAT 3B’de ise 9 m. derinlikte dağılımı biten *Cymodocea* fasiyesinden sonra boşluk kalmaksızın *Halophila stipulacea* fasiyesi başlamış ancak 28 m. derinlikte dağılımı sona ermiştir (Şekil 16).

HAT 3A



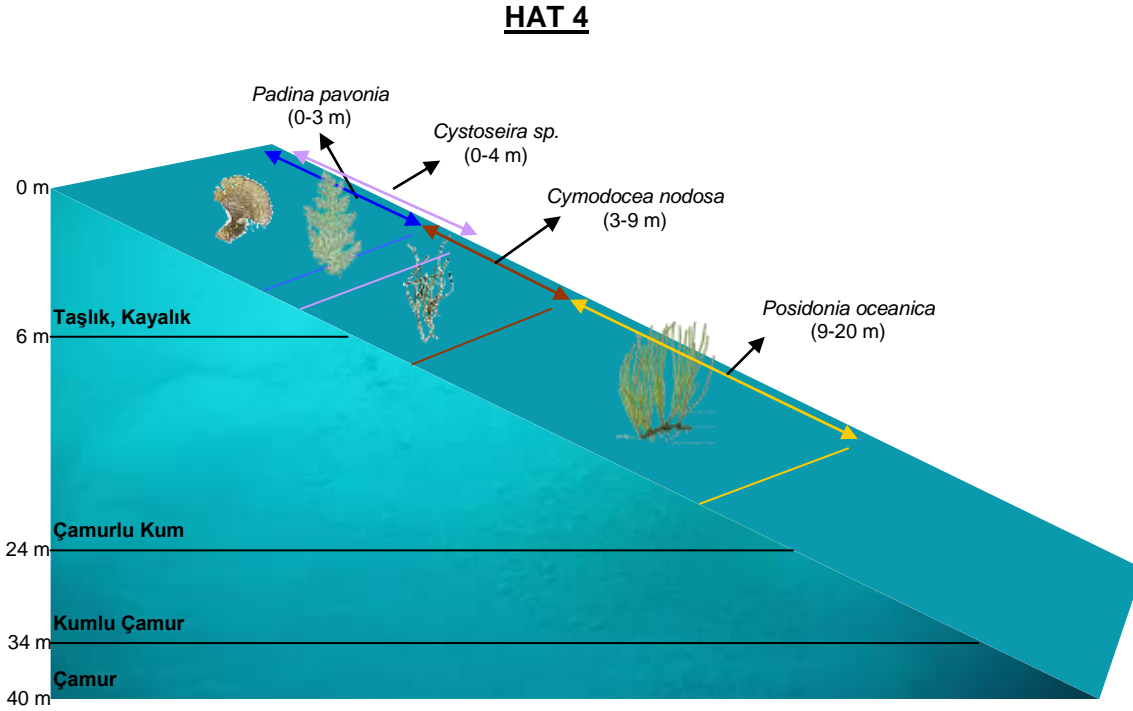
HAT 3B



Şekil 16. HAT 3A ve 3B’de biyotop yapısının ve fasiye dağılımının derinliğe göre değişimi.

HAT 3A ve 3B’de belirlenen dağılım deseninde saptanan bu küçük farklılıklar normal olabileceği gibi iki hat arasındaki görünürlük farkından da kaynaklanıyor olabilir.

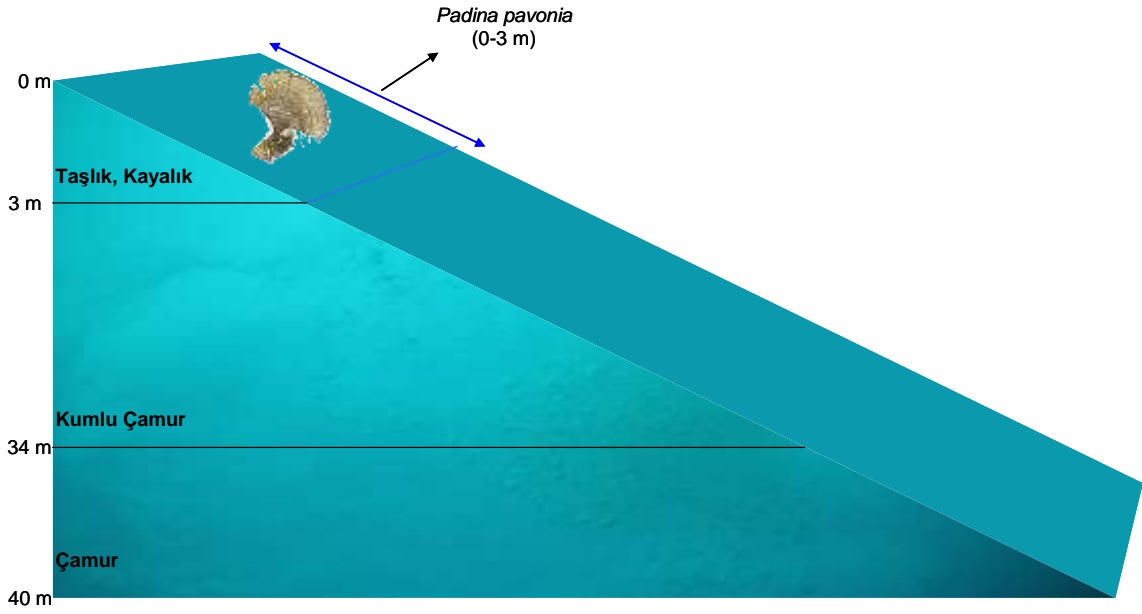
HAT 4: Göcek Körfezi’nin doğu kıyısını temsil eden HAT 4’de 0-6 m. derinlikler arası taşlık-kayalık, 6-24 m. çamurlu-kum, 24-34 m. kumlu-çamur ve 34 m.’den sonrası da çamurdan oluşan bir yapıya sahiptir (Şekil 17). 0-3 m. derinliklerde *Padina pavonia* fasiyesi baskın durumda iken arada 4 m.’ye kadar olan derinliklerde *Cystoseira* toplulukları da tespit edilmiştir. Bu hatta yer yer 3 m’den itibaren dağılım gösteren *Cymodocea* fasiyesi 9 m. derinliğinden itibaren yerini *Posidonia oceanica* topluluklarına bırakmaktadır (Şekil 17).



Şekil 17. HAT 4’de biyotop yapısının ve fasiyes dağılımının derinliğe göre değişimi.

HAT 5A ve 5B: Göcek Körfezi’nde en büyük kapasiteye sahip olan Port Göcek’in içerisinden dışarıya doğru yapılan HAT 5A ve 5B’de, fasiyes dağılımı ve tür çeşitliliği diğer hatlara göre oldukça zayıf ve fakirdir. HAT 5A’da 3 m.’ye kadar olan kıyı yapısı yine taşlık-kayalıktır ve bu alan *Padina pavonia* fasiyesi ile kaplıdır (Şekil 18). 3-34 m. derinlikler arasında kalan alan kumlu-çamur, 34 m.’den sonrası ise çamurdan oluşmaktadır. Bu derinliklerde herhangi bir fasiyese rastlanmamıştır. HAT 3B’de de durum aynıdır (Şekil 18).

HAT 5A



HAT 5B



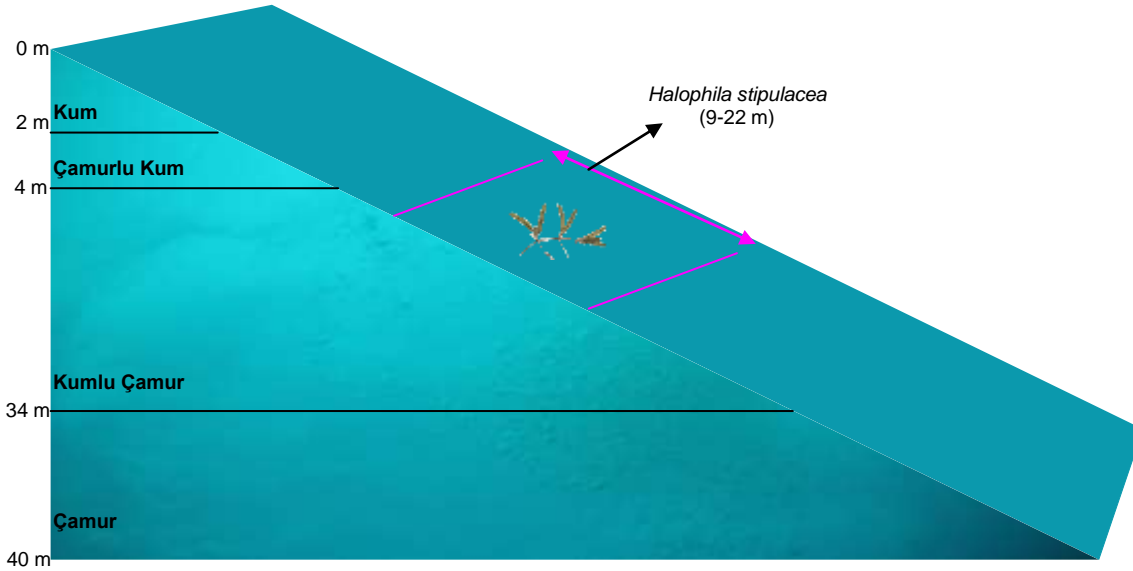
Şekil 18. HAT 5A ve 5B’de biyotop yapısının ve fasiyes dağılımının derinliğe göre değişimi.

Araştırma alanının bu kesiminde Port Göcek’in kuzeybatısında bir tatlı-su girdisi (dere) bulunmaktadır. Derenin denizle buluştuğu bu alana taşıdığı çok miktardaki askı yük nedeniyle su

oldukça bulanıktır. Bu alana herhangi bir bitki topluluğunun yerleşmeyişi, suyun bulanıklığına ve olumsuz çevre koşullarına bağlanabilir.

HAT 6: Göcek Körfezi'nin kuzey kıyısını temsilen incelenen bu hatta 0-2 m. derinlikler arası kum, 2-4 m. arası çamurlu-kum, 4-34 m. arası ise kumlu-çamurlu bir yapıya sahiptir (Şekil 19). HAT 6'da tespit edilen tek fasiyes yabancı-yayılımcı bir tür olan *Halophila stipulacea*'ya aittir. Daha çok 18-20 m. arasındaki derinliklerde geniş bir alana dağılmış olan tür, deniz tabanında bir koridor görüntüsü oluşturmuştur (Şekil 19).

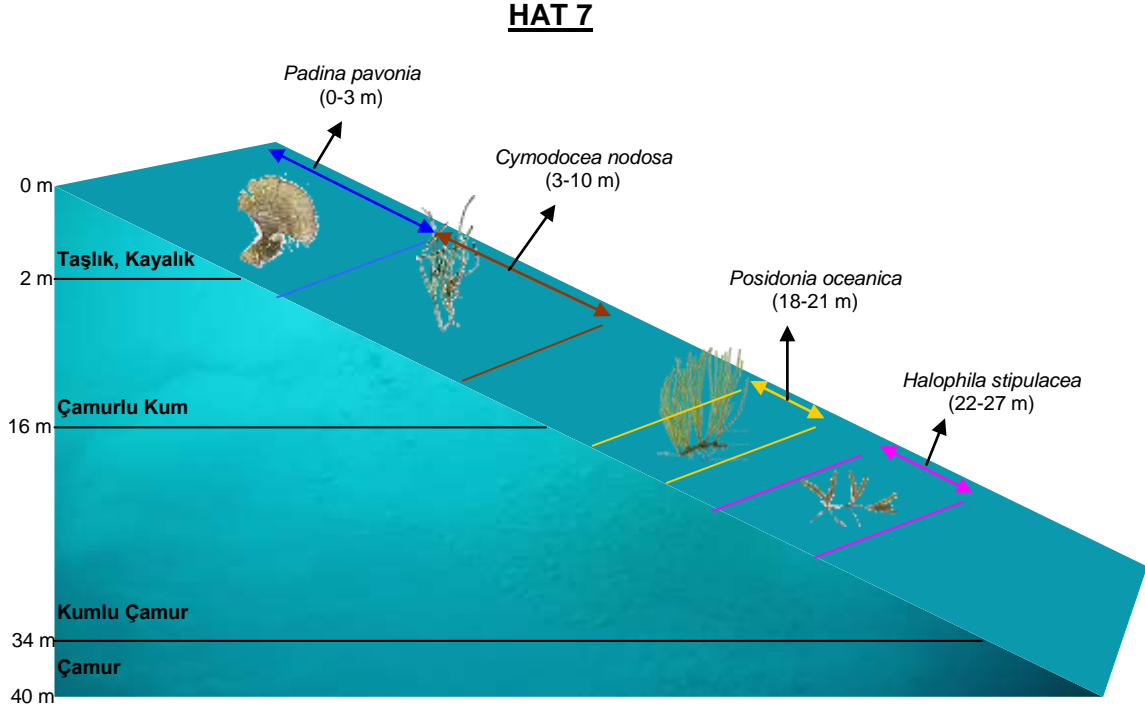
HAT 6



Şekil 19. HAT 6'da biyotop yapısının ve fasiyes dağılımının derinliğe göre değişimi.

HAT 7: Göcek adasının batı kıyısında yapılan HAT 7'de 2 m. derinliğe kadar taşlık-kayalık olan biyotop yapısı, 2-16 m. derinlikler arası çamurlu-kum, 16 m'den sonra da kumlu-çamurdan oluşan bir yapıya sahiptir (Şekil 20). Bu hatta 0-3 m. arasındaki kıyı bölgesinde yine *Padina pavonia* fasiyesi baskın bir dağılım göstermektedir. 3 m. derinliklerden sonra *Padina* fasiyeslerinin yerini *Cymodocea nodosa* fasiyesleri almakta 10 m derinliklere kadar sağlıklı topluluklar oluşturmaktadır. 10 m. ile 18 m. derinlikler arasında fasiyesler ortadan kalkmış burada koridor şeklinde bir boşluk bulunmaktadır. Bu boşluktan sonra 18-21 m derinlikler

arasına sıkışmış bir *Posidonia* fasiyesi tespit edilmiştir. *Posidonia*'nın bitiminden itibaren de *Halophila stipulacea* ortaya çıkmakta ve 27 m. derinliğe kadar dağılım göstermektedir (Şekil 20). HAT 7'de bu derinlikten sonra herhangi bir fasiyese rastlanmamaktadır.



Şekil 20. HAT 7'de biyotop yapısının ve fasiyes dağılımının derinliğe göre değişimi.

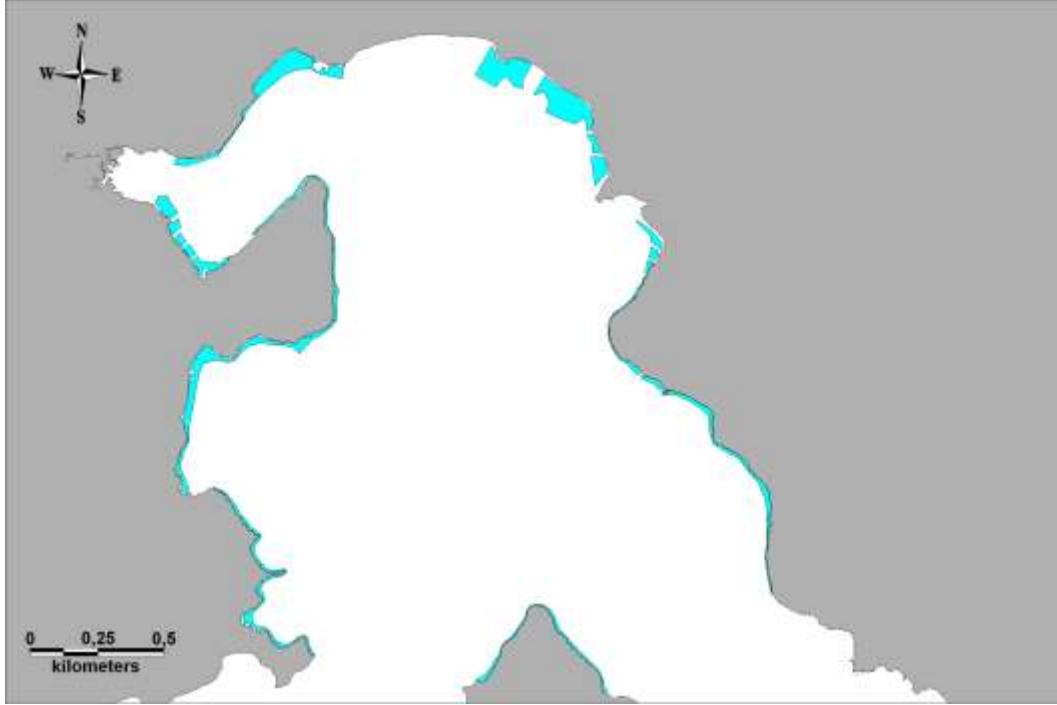
3.5. Göcek Körfezi'nde belirlenen fasiyelerin dağılımları

Göcek Körfezi'nde gerçekleştirilen dalış çalışmaları sonucu bölgede fasiyes oluşturan 7 tür tespit edilmiştir. Bunlardan 4'ü deniz yosunlarından (*Padina pavonia*, *Cystoseira* spp., *Udotea petiolata* ve *Caulerpa racemosa*), 3'ü de deniz çayırlarındandır (*Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa*, *Halophila stipulacea*). *Caulerpa racemosa* ve *Halophila stipulacea* Akdeniz'in yerli türleri olmayıp yabancı-yayılmacı türler arasında yer almaktadır.

3.5.1. *Padina pavonia* fasiyesinin dağılımı

Göcek Körfezi'nin taşlık-kayalık olan kıyı yapısı *Padina pavonia*'nın yerleşimi ve gelişimi açısından çok uygun bir yaşam alanı oluşturmaktadır. Dolayısıyla Göcek Körfezi'nde genelde 3-

4 m. (maksimum 5 m. derinlikte tespit edilmiştir) derinliklere kadar olan taşlık-kayalık (sert substratum) alanlar, *Padina pavonia*'nın oluşturduğu fasiyeslerle kaplanmıştır (Şekil 21). Göcek Körfezi'nin aniden derinleşen bir kıyı yapısına sahip olması nedeniyle kıyı boyunca dar denebilecek bir koridorda dağılım gösteren *Padina pavonia*, Körfez'de yaklaşık 0,140942 km²'lik bir alanı kaplamaktadır.



Şekil 21. *Padina pavonia* fasiyesi dağılım haritası.

3.5.2. *Cystoseira* spp. fasiyesinin dağılımı

Çevre ve biyolojik çeşitliliğin korunmasıyla ilgili uluslararası sözleşmelere göre **koruma altına alınan** türler arasında bulunan *Cystoseira* türleri, daha çok 0,5-10 m. derinlikler arasında taşlık-kayalık ve çakıllı bölgelerde dağılım göstermektedir. Ülkemizin Ege ve Akdeniz kıyılarında *Cystoseira amentacea*, *Cystoseira mediterranea*, *Cystoseira spinosa* ve *Cystoseira zosteroides* gibi türlere sıklıkla rastlanmaktadır. Bu çalışmada tespit edilen *Cystoseira* genusuna ait topluluklar tür düzeyinde tayin edilmemiştir. Göcek Körfezi'nde *Cystoseira* fasiyesleri daha çok Körfez'in batı ve doğu kıyıları ile Göcek Adası'nın batı kıyısında 4-5 m derinliğe kadar olan

taşlık-kayalık biyotoplarda dağılmaktadır (Şekil 22). Körfez’de *Cystoseira* fasiyeslerinin yaklaşık 0,027551 km²’lik bir alanı kapladığı hesaplanmıştır.

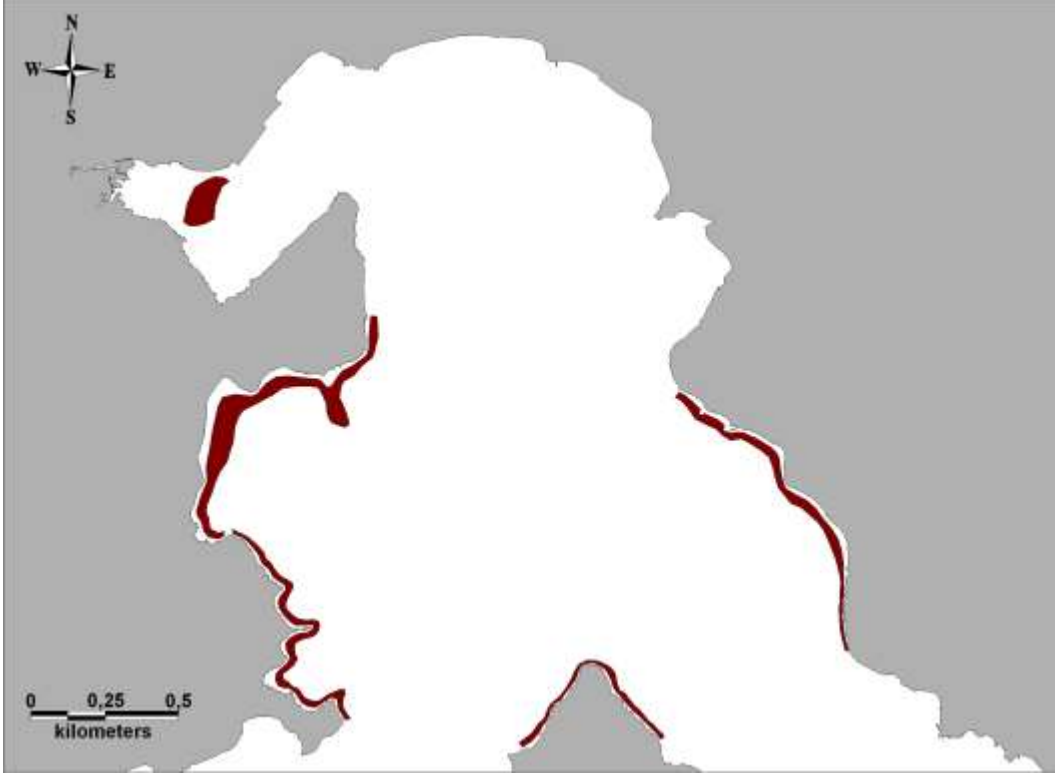
Cystoseira türlerinin genelde kirliliğe karşı duyarlı oldukları bilinmektedir. Dolayısıyla *Cystoseira* fasiyeslerine Göcek Körfezi’nin iç kesimlerinde rastlanılmamasının nedeni kirlilik olarak gösterilebilir. Bu durum ayrıca Körfez’in kuzeyindeki tatlı-su girdileri nedeniyle tuzluluk değerlerinin düşük olmasından da kaynaklanıyor olabilir.



Şekil 22. *Cystoseira* spp. fasiyesi dağılım haritası.

3.5.3. *Cymodocea nodosa* fasiyesinin dağılımı

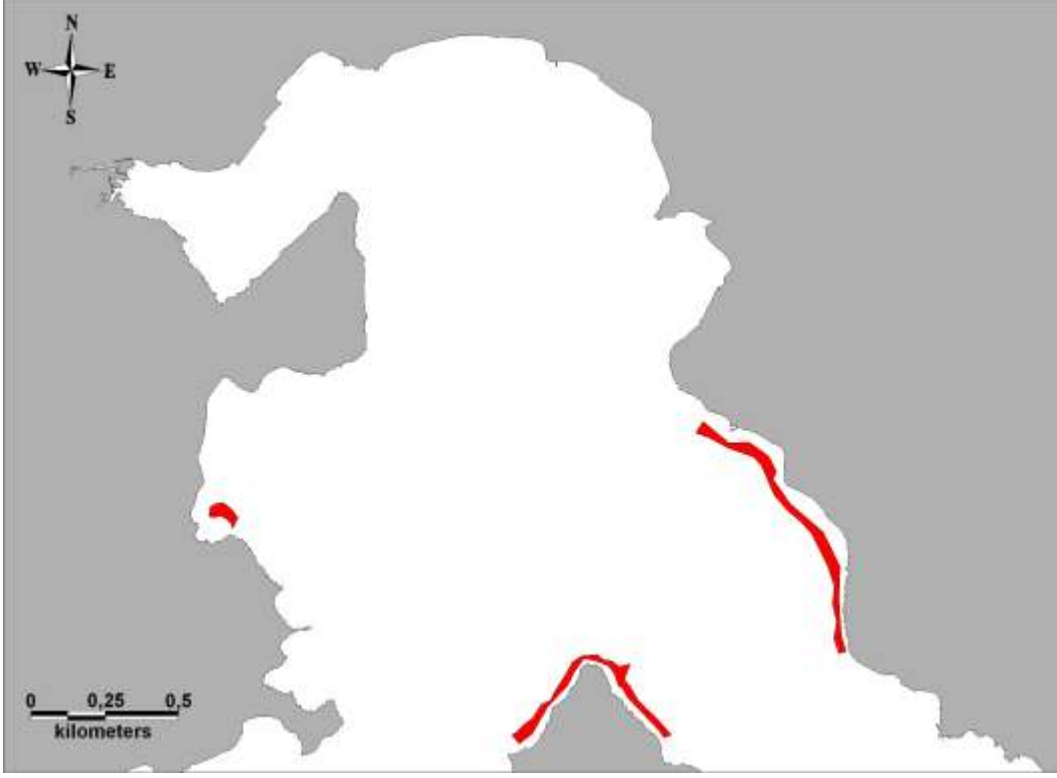
Akdeniz ekosisteminde çevre ve biyolojik çeşitliliğin korunmasıyla ilgili uluslararası sözleşmelere göre **koruma altına alınan** deniz çayırlarından birisi olan *Cymodocea nodosa* türü Göcek Körfezi’nde 3 ile 10 m. derinlikler arasında dağılım göstermektedir (Şekil 23). Körfez’de taşlık-kayalık kıyı yapısının bitiminden itibaren başlayan çamurlu-kumlu zeminlerde bulunan *Cymodocea nodosa* yaklaşık 0,126984 km²’lik bir alanı kaplamaktadır.



Şekil 23. *Cymodocea nodosa* fasiyesi dağılım haritası.

3.5.4. *Posidonia oceanica* fasiyesinin dağılımı

Akdeniz ekosisteminde çok önemli bir rolü bulunan ve Akdeniz'in endemik türü olan *Posidonia oceanica* uluslararası sözleşmelerle **koruma altına alınan** deniz çayırlarından birisidir. *Posidonia oceanica*'nın Göcek Körfezi'nde sınırlı bir alanda dağılım gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 24). *Posidonia oceanica* fasiyesleri Göcek Adası'nın doğusunda 9-23 m derinlikler arasında sağlıklı topluluklar oluşturmaktadır. Göcek Adası'nın batısında ise yat turizminden kaynaklanan demirleme etkisiyle kısmen tahrip olan *Posidonia oceanica* fasiyesleri bu alanda daha sağlıksız bir görüntüye sahiptir. Göcek Körfezi'nde araştırma alanı sınırları içerisinde *Posidonia oceanica*'nın yaklaşık 0,050489 km²'lik bir alanı kapladığı hesaplanmıştır.



Şekil 24. *Posidonia oceanica* fasiyesi dağılım haritası.

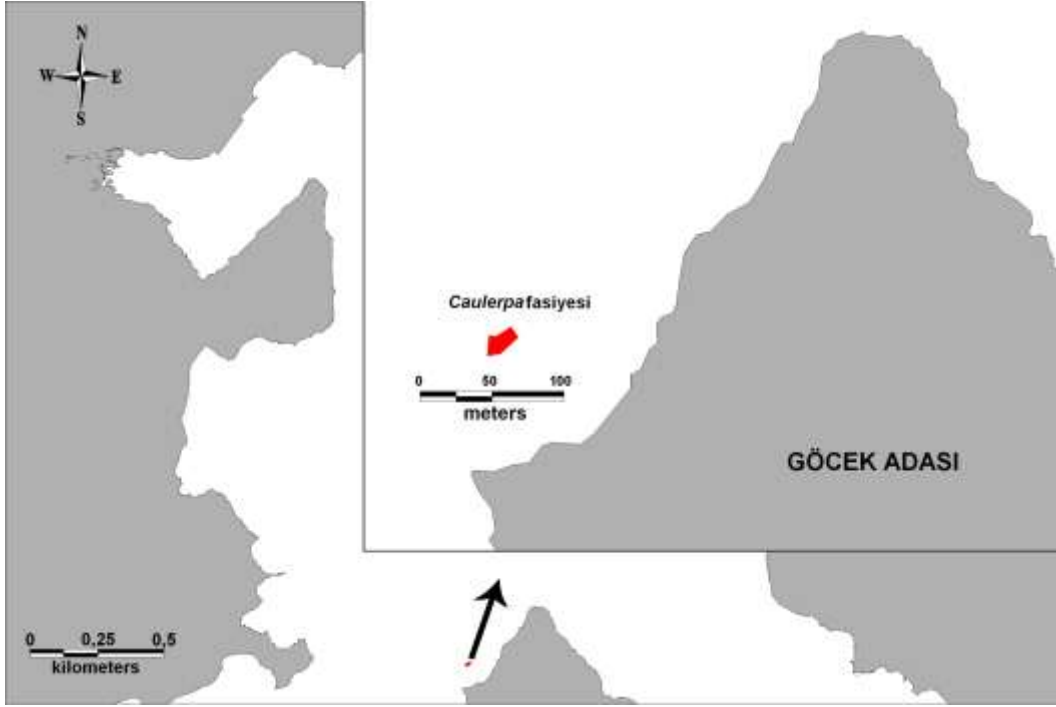
Göcek Körfezi'nde *Posidonia oceanica*'nın dağılımını sınırlayan faktörler

- tuzluluk (Körfez'in kuzey kıyısındaki tatlı-su girdileri ve dolayısıyla tuzluluğun bu alanda muhtemelen düşük olması),
- görünürlük (yine tatlı-su girdisi nedeniyle ortamdaki yüksek askı yük miktarı ve dolayısıyla suyun bulanık olması),
- bozulan dip yapısı ve (tatlı-su girdilerinin getirdiği askı yükün zamanla dibe çökerek deniz tabanını örtmesi ve gevşek bir sediment tabakasının oluşumu)
- derinlik (kıyı yapısının denize dik olması nedeniyle derinliğin hızla artması)
- kirlilik (tatlı-su girdilerinden ve yat turizminden kaynaklanan her türlü kiletici)
- demirleme etkisi

şeklinde sıralanabilir.

3.5.5. *Caulerpa racemosa* fasiyesinin dağılımı

Yabancı-yayılmacı bir deniz yosunu olan *Caulerpa racemosa* türüne Göcek Körfezi'nde sadece Göcek Adası'nın batı kesiminde 26-30 m. derinlikler arasında rastlanmıştır (Şekil 25). Dip yapısı çamur olan bu bölgede *Caulerpa racemosa* şimdilik oldukça küçük bir alanı (0,0002421 km²) kaplamaktadır.



Şekil 25. *Caulerpa racemosa* fasiyesi dağılım haritası.

Göcek Körfezi'nde dağılım gösteren diğer fasiyeslerin alt dağılım sınırlarının 23 m. (Göcek Adası'nın doğusunda ve batısında *Posidonia oceanica*) dolayında olduğu dikkate alınırsa, *Caulerpa racemosa*'nın tespit edildiği derinliklerin tamamen boş olduğu görülür. Bu duruma *Caulerpa racemosa*'nın yayılımcı-işgalci karakteri de eklendiğinde türün dağılımının kısa sürede çok daha geniş alanlara yayılması sürpriz olmayacaktır. *Caulerpa racemosa*;

- öncelikle uygun olan boş biyotoplarda
- sonra tatlı-su girdilerinin olumsuz etkilerinin hissedildiği özellikle fasiyeslerin dağılım gösterdiği ama çöken askı yükten dolayı dip yapısının az da olsa tahrip olduğu alanlarda (tatlı-su girdilerinin etkisiyle artan besleyici element miktarı *Caulerpa racemosa* için ayrıca avantaj sağlayabilir).

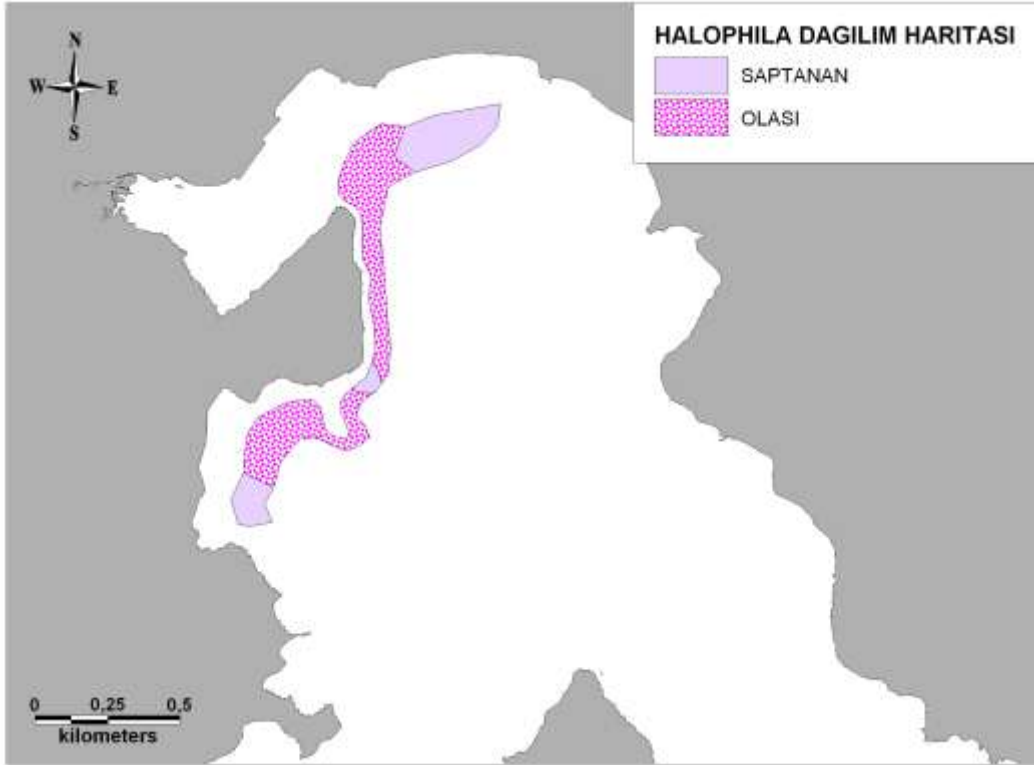
- nihayetinde Akdeniz’de koruma altına alınmış olan *Posidonia oceanica* ve *Cymodocea nodosa* fasiyeslerinin dağıldığı alanlarda

zamanla yayılımını genişleterek Göcek Körfezi’nin baskın türü konumuna gelebilir

Caulerpa racemosa’nın bulunduğu yer itibarıyla Göcek Körfezi’ne büyük bir olasılıkla yat turizmi yoluyla taşındığı söylenebilir.

3.5.6. *Halophila stipulacea* fasiyesinin dağılımı

Yabancı bir tür olan *Halophila stipulacea*’nin *Caulerpa racemosa* kadar yayılmacı bir karakteri olmasa da Akdeniz’deki dağılım alanının oldukça geniş olduğu bilinmektedir. Göcek Körfezi’nin daha çok kuzey ve batı kıyılarında dağılım gösterdiği belirlenen türe Göcek Adası’nın doğusunda da (6-7 m. derinlikler arasında) rastlanmıştır (Şekil 26). *Halophila stipulacea* Körfez’de saptanan diğer fasiyeslerden farklı olarak çok daha geniş bir derinlik aralığında dağılım göstermektedir. Bu durum türün farklı ve olumsuz ortam koşullarına dayanaklılığının bir göstergesi olarak değerlendirilebilir.



Şekil 26. *Halophila stipulacea* fasiyesi dağılım haritası.

Halophila stipulacea Göcek Körfezi'nde 0,075523 km²'lik bir alanı kaplamaktadır. Ancak yapılan dalışlarda balıkadamların edindiği izlenimler sonucu *Halophila stipulacea*'nin özellikle batı hattı boyunca kuzeye doğru uzanan kıyı şeridinde de dağılım göstermesi yüksek bir olasılıktır. Dolayısıyla *Halophila stipulacea*'nin bulunması olası alanlar da harita üzerinde gösterilmiştir. Söz konusu alanların toplamı 0, 146245 km²'dir. Mevcut durumda *Halophila stipulacea* kapladığı alan itibarı ile Göcek Körfezi'nde *Padina* ve *Cymodocea* fasiyeslerinden sonra en yaygın 3. fasiyesi oluşturmaktadır. Oysa *Halophila* fasiyesi olası alanların tamamında da dağılıyor olsa toplamda (kesin olarak saptanan+dağılımı olası) 0,221768 km²'lik dağılım alanı ile Körfez'in en yaygın fasiyesi olarak değerlendirilecektir.

3.5.7. *Udotea petiolata* fasiyesinin dağılımı

Göcek Körfezi'nde sadece Club Marina kıyısında (özellikle marinanın iç kesimlerinde) rastlanan *Udotea petiolata* fasiyesi 8-10 m. derinliklerde yoğun bir dağılım göstermektedir (Şekil 27). *Udotea* fasiyesi bu bölgede yaklaşık 0,000101 km²'lik bir alanı kaplamaktadır. Yat turizminden ve Marina faaliyetlerinden kaynaklanan kirliliğin en yoğun olduğu bu alanda *Udotea petiolata*'nın bulunması ve fasiyes oluşturması, türün kirliliğe dayanıklılığını göstermektedir.

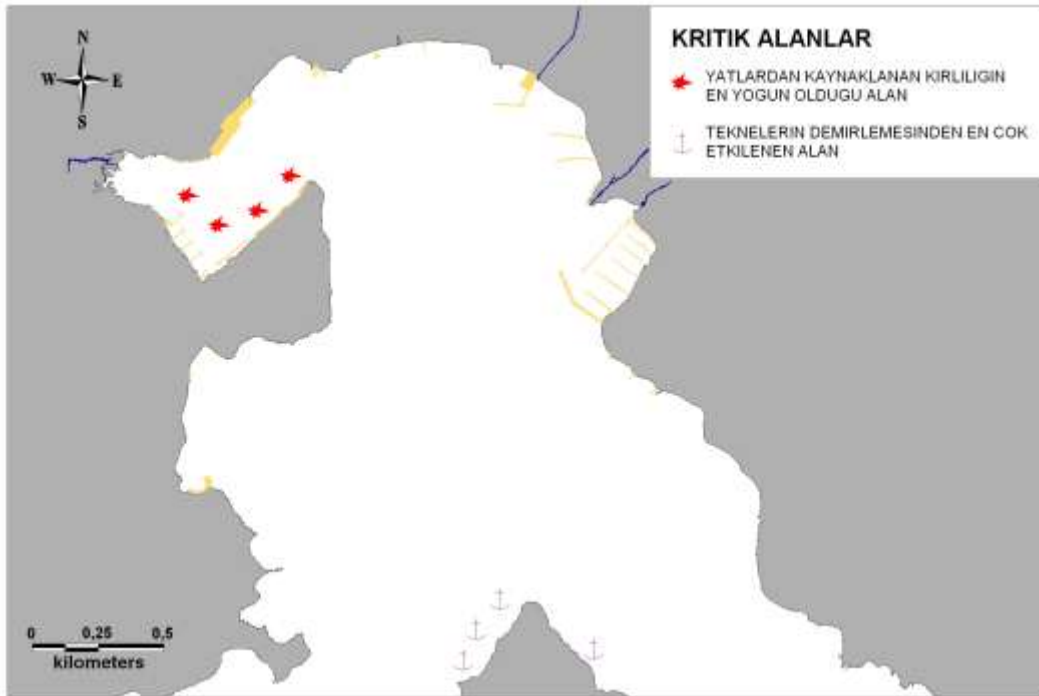


Şekil 27. *Udotea* fasiyesi dağılım haritası.

3.6. Kritik Alanlar

Göcek Körfezi'nin kuzey bölgesinde tatlı-su girdilerinin yol açtığı olumsuz etkiler gözle görülür niteliktedir. Mevcut duruma kıyısıl bölgedeki yerleşim, marina ve yat turizminden kaynaklanan diğer faaliyetler de eklenince bölge üzerinde oluşan baskı giderek artmaktadır. Bahsedilen olumsuz koşullara rağmen Körfez'de, deniz dibindeki yaşam kuzeyden güneye doğru inildikçe (özellikle kıyı hattında) artan bir çeşitlilikle devam etmektedir. Ancak dalış çalışmalarında özellikle Club Marina'nın bulunduğu bölgede yatlardan kaynaklanan kirliliğin oldukça yoğun olduğu belirlenmiştir (Şekil 28). Gerçi bu bölgede bulunan azmak yoluyla taşınan askı yükün ve tatlı-su girdisinden kaynaklanan deniz suyu tuzluluğundaki değişimin de deniz tabanındaki tür çeşitliliği ve deniz bitkilerinin dağılımı üzerinde oluşturduğu sınırlayıcı etki göz ardı edilemez ancak yine de deniz tabanında tespit edilen katı atıkların hem çeşit hem de miktar olarak fazlalığını dikkate almak gerekmektedir.

Buna ek olarak *Posidonia oceanica* çayıruları üzerinde yatların demirlemesinden kaynaklanan tahribat özellikle Göcek Adası'nın batı kıyılarında dikkate alınması gereken bir seviyeye ulaşmıştır (Şekil 28).



Şekil 28. Göcek Körfezi'nde öncelikli olarak tedbir alınması gereken kritik alanlar.

3.7. Bölgede Balıkçılığın Durumu

Göcek'te balıkçılarla yapılan görüşmeler sonucu balıkçılığın, bölge için önemli bir geçim kaynağı olmadığı, önem derecesi açısından 4. ya da 5. sırada geçim kaynağı olduğu söylenebilir. Göcek'te tüketilen su ürünlerinin önemli bir bölümü çevre il ve ilçelerden temin edilmektedir. Bölgede daha çok Bozburun tipi 6-8 m arasında değişen büyüklükteki tekneler ile kıyı balıkçılığı yapılmaktadır. Göcek'te balıkçılıkla uğraşan kişilerin sayısı yaklaşık 20 civarındadır. Yapılan görüşmelerde balıkçılar çoğunlukla Göcek Körfezi'nin dışında kalan alanlarda uzatma ağları ve paragatlarla avcılık yaptıklarını ifade etmişlerdir. Ancak nadiren de olsa Göcek Adasının batı kesimine özellikle barbun balığı yakalayabilmek için uzatma ağı attığını, zaman zaman da olta bıraktığını beyan edenler de olmuştur. Bunlara ek olarak araştırma alanında yapılan dalış çalışmaları sırasında da balıkçılıktan kaynaklanan bir zarar-hasar gözlenmemiştir.

4. SONUÇLAR

Göcek Körfezi'nde yapılan dalış çalışmaları sonucunda 112 tür makro-organizma tespit edilmiştir. Araştırma alanında belirlenen bu tür sayısının Ege Denizi ve Akdeniz'in geneline oranla göreceli olarak daha az olduğu söylenebilir. Ancak söz konusu türlerin sadece görsel yöntemle saptandığı, bölgede farklı yöntemler kullanılarak örneklemler yapıldığı takdirde, bölgedeki tür sayısının dolayısıyla çeşitliliğinin de artış göstereceği dikkate alınmalıdır. Bununla birlikte Göcek Körfezi'nde;

- ✓ Körfez'in hızla derinleşen çanak şeklindeki topografik yapısının organizmaların dağılımı üzerinde oynadığı sınırlayıcı rol (kıyı yapısının denize dik olması nedeniyle derinliğin hızla artması)
- ✓ Körfez'in kuzey kıyı hattında (kuzey-batı ve kuzey-doğu doğrultusundaki kıyı boyunca) tatlı-su girdileri nedeniyle tuzluluk seviyesinin düşerek bu alanda "tuzluluğun muhtemelen birdenbire düştüğü" bir çok denizel organizma için bariyer rolü oynaması

- ✓ Tatlı-su girdisi nedeniyle bu alanda askı yük miktarının yüksek olmasına bağlı olarak sudaki görünürlüğün oldukça azalması
- ✓ Tatlı-su girdilerinin getirdiği askı yükün zamanla dibe çökerek deniz tabanını örtmesi ve gevşek bir sediment tabakası oluşması sonucu dip yapısının bozulması
- ✓ Tatlı-su girdilerinden, kıyısız yerleşimden ve yat turizminden kaynaklanan her türlü kirleticinin neden olduğu ve özellikle Körfez'in kuzey kıyı hattı boyunca açıkça gözükken kirlilik ve yer yer ötrofik yapı
- ✓ demirleme etkisi (özellikle yat turizminden kaynaklanan)

gibi olumsuzluklar makro flora ve fauna çeşitliliği ve dağılımında sınırlayıcı-belirleyici bir rol oynamaktadır.

Göcek Körfezi'nde yat turizminin mevcut ekosistem üzerindeki “kaçınılmaz” baskısı oldukça belirgindir. Deniz tabanında kaynağı tartışmasız yatların neden olduğu, istem dışı veya dahilinde ortama atılmış olan çok çeşitli katı atık göze çarpmaktadır. Bunlar cam şişe, teneke kutu, tencere, tava, süpürge, kilim, kova, usturmaça lastikleri şeklinde sıralanabilir (Resim 3).

Görünürlüğün Club Marina önlerinde had safhada düşük olduğu Göcek Körfezi; doğası gereği iç kesimlerde tatlı su girişlerine ve buna bağlı olarak karasal kökenli kirleticilere karşı “alıcı ortam” konumunda olup “kırılgan” bir yapı sergilemektedir. Şimdiki çalışmada besin tuzlarıyla ilgili herhangi bir çalışma yapılmamakla birlikte gözlemler, aşırı besin bulundurma özelliğinin (ötrifikasyon) Körfez'in hassas alan olma konumunda olduğu izlenimini vermektedir.

Göcek Körfezi'nin özellikle kuzey kesiminde sudaki askı yükün çok olması ve dibe çökerek zeminin üzerini kaplaması bentik ekosistemin bozulmasına ve yaşam alanı açısından kayba sebebiyet vermektedir. Bölgede ÖÇKKB tarafından yapımı tamamlanan arıtma tesisinin devreye girmesiyle birlikte mevcut durumun iyiye doğru gideceği tahmin edilmektedir. Göcek

Körfezi'nde **sürdürülebilir bir yaşam tesis edilmesinde** söz konusu arıtma tesisinin oynayacağı rol gerçekten de çok büyük önem taşımaktadır.

Bu bilgilerin ışığı altında Göcek Körfezi'nde dağılım gösteren makro-organizmaların çeşitliliğinin;

- ✓ Göcek yerleşim alanı ve marinaların bulunduğu, tatlı-su girdilerinin de olduğu kıyı hattında (kısmen kuzey-batı ve kuzey-doğuyu da içine alan kuzey kıyısı)
- ✓ Sözü edilen kıyı hattından Göcek Adası'na doğru uzanan ve giderek derinleşen kumlu-çamurlu ve çamurlu dip yapısına sahip alanlarda
- ✓ Göcek Körfezi kıyı hattı boyunca, özellikle Posidonia çayırlarının dağılımının sona erdiği derinliklerde (yaklaşık 20 m'den daha derin)

önemli derecede azaldığı belirlenmiştir.



Resim 3. Göcek Körfezi'nde deniz tabanında gözlenen katı atıklardan görüntüler.

Araştırma alanında yapılan flora ve fauna çalışmalarında Göcek Körfezi'nin **endemiği** olan bir türe rastlanmamıştır. Aynı zamanda nesli tükenme tehlikesi ya da tehtidi altında bir tür de bulunmamıştır. Bununla birlikte Göcek Körfezi'nde dağılım gösteren türlerden bazıları Barselona (Ek 2 ve 3) (1995) ve Bern (Ek 2 ve 3) (2002) Sözleşmeleri ve “Denizlerde ve İç Sularda Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Sirküler” ile koruma altındadır. Bunlar deniz yosunlarından (alg); *Cystoseira* spp., deniz çayırlarından; *Posidonia oceanica* ve *Cymodoce nodosa*, süngerlerden; *Tetya cf. aurantium*, *Axinella cannabina*, *Aplysina aerophoba*, yumuşakçalardan (salyangoz ve midyeleden); *Charonia tritonis*, *Tonna galea*, *Pinna nobilis*, deniz kestanelerinden; *Centrostephanus longispinus*, *Paracentrotus lividus* ve balıklardan *Epinephelus marginatus* türleridir. Bu türlere, kesin olmamakla birlikte *Axinella* sp., *Ircinia* sp. ve *Gibbula* sp. türleri de ilave edilirse sayı daha da artacaktır.

Körfez'de ulusal ve uluslararası mevzuat ile “koruma altına alınmış türler” üzerinde herhangi bir avcılık (balıkçılık) baskısı söz konusu değildir. Daha önceden de belirtildiği gibi Körfez'in doğal yapısı ve insan faaliyetleri (kirlilik ve yat turizmi) sonucu oluşan etkiler sadece koruma altındaki türleri değil Körfez'deki tüm denizel yaşamı sınırlamaktadır. Ancak, Akdeniz ekosisteminde taşıdığı rol nedeniyle özel bir konuma sahip olan ve koruma altına alınan türlerden biri olan *Posidonia oceanica* çayırlarının, bölgedeki olumsuz koşullardan ve yat turizminden kısmen de olsa (özellikle Göcek adasının batı kısmında bulunan çayırlıklarda yat demirlerinin neden olduğu düşünülen tahribatlar) kötü yönde etkilendiğini özellikle belirtmek gereklidir. Bu duruma; Göcek Körfezi'nde gelecekte yapılması düşünülen yatırımlar belirlenirken ve bu noktada “karar verme” aşamasında özel bir özen gösterilmelidir.

Göcek Körfezi'nde ekolojik yönden önemli konulardan bir diğeri de yabancı yayılımcı türlerin durumudur. Deniz yosunlarından; *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea*, deniz çayırlarından; *Halophila stipulacea*, deniz salyangozlarından; *Strombus persicus* ve balıklardan; *Saurida undosquamis*, *Siganus rivulatus* ve *Stephanolepis diaspros* türleri Akdeniz'in yerlisi olmayan, yabancı statüsündeki türlerdir. Bunlardan özellikle *Caulerpa racemosa*'nın yakın gelecekte Körfez'de çok daha geniş bir alana dağılacığı, özellikle de şu anda boş olan 20 m'den daha derinlerdeki çamurlu zeminleri kısa bir süre içerisinde kaplayacağı ön görülmektedir.

Yarı kapalı bir alan niteliğinde olan Göcek Körfezi'nin, marinaların oluşturduğu etkiler de göz önüne alındığında; yabancı türlerin girişi, yerleşimi ve diğer alanlara yayılımı açısından özel bir cazibe oluşturduğu söylenebilir. Ancak marinaların bulunduğu alanda yoğun tatlı-su girdileri olmasının, bu türler için de bir bariyer görevi gördüğü dolayısıyla da bir anlamda mevcut sistemi koruduğu ifade edilebilir. Yine de tedbiri elden bırakmayarak, özellikle marinaların olduğu alanlarda yabancı türlerin girişini ve yayılımını tespit etmeye yönelik bilimsel araştırmaların planlanması ve izleme (monitoring) çalışmalarının başlatılması, ekolojik yönden gerçekten de özel ve hassas bir nitelikte olan Göcek Körfezi'nin geleceği açısından büyük önem taşımaktadır.

5. KAYNAKLAR

Bouillon, M.D. Medel, F. Pagès, J.M. Gili, F. Boero and C. Gravili, 2004, Fauna of the Mediterranean Hydrozoa. *Scientia Marina*, 68 (Suppl.2), 450 s.

Fauchald, K., 1977, The Polychaeta Worms, Definitions and Keys to the Orders, Families and Genera, Natural History Museum of Los Angeles, Science Series 28, 188 s.

Hayward, P.J., Ryland, J.S., 1996, Handbook of the marine fauna of North-West Europa, Oxford University Press. Oxford, 800 s.

Katağan, T., Kocataş, A., Bilecik, N., Yılmaz, H., 1991, Süngerler ve Süngercilik, T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Seri A, No:5, Bodrum.

Kocak, F., Ergen, Z. & Cınar, M.E., 1999. Fouling organisms and their developments in a polluted and unpolluted marina in the Aegean Sea. *Ophelia.*, 50 (1):1-20

Pearson, T.H.ve Rosenberg, R., 1978. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. *Oceanography and Marine Biology Annual Review*, 16:229-311.

Riedl, R., 1983, Fauna und Flora des Mittelmeers, Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 835 s.

Southward, E.C., Campbell, A.C., 2006, Echinoderms, Synopses of the British Fauna (New Series), (Ed. Crothers, J.H., Hayward, P.J), No:56, 271s.

Zenetos, A., Gofas, S., Russo, G. Templado (2003), CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean, Vol.3., Molluscs, (F.Briand, Ed.), 376 s., CIESM Publishers, Monaco.

