

**T.C.  
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
DENİZ BİLİMLERİ VE İŞLETMECİLİĞİ ENSTİTÜSÜ**

**KAŞ (ANTALYA) DENİZ KORUMA  
PLANLAMASINDA KARAR DESTEK SİSTEMLERİ  
KULLANILARAK BİYOÇEŞİTLİLİK ARAŞTIRMASI**

**DOKTORA TEZİ**

**Volkan DEMİR**

**Denizel Çevre Anabilim Dalı**

**1. Danışman  
Prof. Dr. Cem GAZİOĞLU**

**2. Danışman  
Yrd. Doç. Dr. M. Baki YOKEŞ**

**Ağustos, 2011**

## İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	i
ÖZET.....	iii
ABSTRACT .....	iv
TABLO LİSTESİ .....	v
ŞEKİL LİSTESİ.....	vi
KISALTMA LİSTESİ.....	viii
EK LİSTESİ.....	ix
I.GİRİŞ.....	1
1.1. Amaç.....	5
1.2. Kapsam.....	6
1.2.1. Biyoçeşitlilik Çalışmalarının Önemi.....	7
1.3. Yöntem.....	9
1.4. Çalışmaya Temel Oluşturan Önceki Araştırmalar.....	10
II. MATERYAL METOD.....	12
2.1. Çalışma Alanı Hakkında Genel Bilgiler.....	12
2.1.1 Konum ve Arazi Yapısı.....	12
2.1.2 Nüfus ve Ekonomik Yapı.....	13
2.1.3 İklim.....	16
2.1.4 Turistik ve Kültürel Değerler.....	17
2.2. Metod.....	18
2.2.1 Arazi Çalışmaları.....	18
2.2.1.1 Fiziksel Ölçümler.....	18
2.2.1.2 Kimyasal Ölçümler.....	18
2.2.1.3 Biyoçeşitlilik Çalışmaları.....	20
2.2.2 Koruma Planlaması.....	22
2.2.3 Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Karar Destek Sistemleri Çalışmaları..	24
2.2.3.1 Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Tanımı, Amacı....	24
2.2.3.2 CBS ve Deniz Bilimleri.....	25
2.2.3.3 CBS Temel İşlevleri.....	26
2.2.3.4 Karar Destek Sistemleri (KDS).....	29
2.2.3.4.1 KDS Uygulamaları.....	28
2.2.3.4.2 Marxan.....	30
III. BULGULAR.....	32
3.1. Fiziksel Veriler.....	32
3.1.1 Bölgenin Genel Hidrodinamik Yapısı.....	33
3.1.1.1 Sıcaklık, Tuzluluk.....	33
3.1.1.2 pH.....	34

3.1.2 Bölgenin Sualtı Dip Yapısı.....	34
3.1.2.1 Çukurbağ Yarımadası ile Çoban Burnu Arasındaki Bölge ve Beş Adalar.....	34
3.1.2.2 Çoban Burnu ile Bohçaiskelesi Burnu Arasındaki Bölge.....	37
3.2. Kimyasal Veriler.....	40
3.2.1 Sediman Jeokimyası.....	40
3.2.2 Toplam Petrol Hidrokarbon (TPH) dağılımı.....	45
3.3. Biyolojik Çeşitlilik.....	45
3.3.1 Genel Fauna, Flora Değerlendirmesi.....	45
3.3.2 Koruma Altındaki Türlerin Durumu.....	46
3.3.3 Bölgedeki Yabancı Türlerin Durumu.....	47
3.3.4 Epinephelus ve Pagrus Bireylerinin Bölgedeki Durumu.....	49
3.3.5 Koruma Altındaki Deniz Çayırlarının Bölgedeki Dağılımı.....	50
3.3.6 İstatistiki Olarak Bölgenin Değerlendirilmesi.....	52
3.4. Koruma Planlaması Kapsamında Biyolojik Çeşitliliği Etkileyen Faktörler	54
3.4.1 Yerleşim.....	54
3.4.2 Demirleme.....	56
3.4.3 Balıkçılık.....	58
3.4.4 Dalış Aktiviteleri.....	59
3.4.5 Arkeolojik Bulgular.....	60
3.5. Koruma Bölgelerinin Belirlenmesi.....	61
IV. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	66
KAYNAKLAR.....	73
ÖZGEÇMİŞ.....	93

## ÖNSÖZ

“Kaş-Antalya Deniz Koruma Planlamasında Karar Destek Sistemleri Kullanılarak Biyoçeşitlilik Araştırması” başlıklı tez çalışması, Kaş-Kekova Özel Çevre Koruma Bölgesi'nin Kaş bölümünü içeren araştırmada elde edilen biyolojik çeşitlilik verilerinin ve çevresel etkilerin Coğrafi Bilgi Sistemleri kapsamında sayısal ortama aktarılması, analiz edilmesi ve Karar Destek Sistemleri ile değerlendirilmesi sonucunda, deniz koruma planlamasında biyoçeşitlilik araştırmalarının gelişimini irdeleme amacını taşımaktadır.

Araştırma giriş, materyal metod, bulgular ve sonuç kısımları ile dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm olan giriş kısmında, çalışmanın amacı ve biyoçeşitlilik çalışmalarının önemini anlatımını içeren kapsamı, çalışmanın yöntemi ve bu çalışmaya temel olan önceki araştırmalar ele alınmıştır.

Materyal metod başlığı altında bulunan ikinci bölümde çalışma alanının özellikleri, çalışmada uygulanan metodlar, koruma planlaması ve Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Karar Destek Sistemleri çalışmaları irdelenmiştir.

Verilerin ele alındığı ve değerlendirildiği bulgular başlıklı üçüncü bölümde, çalışma alanındaki fiziksel ve kimyasal veriler ile bölgedeki tür çeşitliliği ortaya konmuş, biyolojik çeşitliliğe etki eden faktörler incelenerek değerlendirmeler yapılmıştır. Bölgedeki biyoçeşitliliğin doğru irdelenmesi için gerekli olan bu faktörler koruma planlaması kapsamında değerlendirilmiş, tüm veriler Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Karar Destek Sistemleri'nde analiz edilerek koruma bölgeleri belirlenmiştir.

Tartışma ve sonuç adlı dördüncü bölümde araştırma boyunca elde edilen çıktılar ile bölge ve çalışma hakkındaki değerlendirmeler, planlar ve tavsiyeler ortaya konulmuştur.

“Kaş-Antalya Deniz Koruma Planlamasında Karar Destek Sistemleri Kullanarak Biyoçeşitlilik Araştırması” başlıklı doktora tez çalışmasını sunarken, çalışma boyunca maddi manevi desteklerini esirgemeyen, zorlandığım tüm anlarda anlayışı ve yüksek öngörüsü ile hep yanımda olduğunu hissettiğim danışman hocam Prof. Dr. Cem GAZİOĞLU'na en içten

teşekkürlerimi arz ederim. Çalışma boyunca desteğini esirgemeyen, maddi manevi yardımını çekinmeden sunarak çalışmamın tamamlanmasında büyük emekleri olan ikinci danışmanım Yrd. Doç. Dr. M. Baki YOKEŞ' e teşekkürlerimi borç bilirim.

Yine burada bu tez ile birlikte deniz biyolojisini bana sevdiren, bu konuda bilgisini bizden hiç esirgemeyen, tüm ömrüm boyunca örnek alacağım çok değerli hocam Prof Dr. Erdoğan OKUŞ'u rahmet ve şükranla anıyorum.

Ayrıca tezimin hazırlanmasındaki tüm aşamalarda tecrübe ve bilgilerini esirgemeyen Eski Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Ertuğrul DOĞAN ile gülyüzü, desteğini ve ilgisini benden esirgemeyen Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Z. Selmin BURAK'a teşekkürlerimi sunarım.

Tezin bitimine kadar saha çalışmasından verilerin işlenmesine, yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşlarım Ünsal KARHAN, Evrim KALKAN ve Umut TURAL' a, araştırmamın çeşitli bölümlerinde desteklerini esirgemeyen, Yrd. Doç. Dr. Emine Ş. OKUDAN, Hasan YOKEŞ, Serdar SAKINAN, Ziya ÇAYLARBAŞI, Nilay AKÇA, Burak KARACIK, Barış ŞEKER, Sevilay ŞAHOĞLU, Enes ÖZDİL, İsmail BÜYÜKSALİH, Araş. Gör. Sibel ZEKİ, Dr. Abdullah AKSU, Yrd. Doç. Dr. A. Edip MÜFTÜOĞLU, Dr. İ. Noyan YILMAZ'a, Dr. Nazlı DEMİREL'e, Serhan CEYHAN'a, çalışmalarına her türlü imkânı sağlayan WWF Türkiye Doğal Hayatı Koruma Vakfı'na teşekkürlerimi borç bilirim.

Tüm hayatları boyunca yaşam yolunda yürümem için hiçbir desteğini esirgemeyen sevgili aileme, her zaman yanımda oldukları için şükranlarımı sunarım.

Son olarak burada tez çalışmam süresince bana kolaylık gösteren, arazi çalışmalarımın, uzun veri işleme çalışmalarımın tüm desteğini hiç çekinmeden veren eşim Müge DEMİR'e teşekkürlerimi borç bilirim.

“Kaş-Antalya Deniz Koruma Planlamasında Karar Destek Sistemleri Kullanarak Biyoçeşitlilik Araştırması” başlıklı bu Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliği tarafından “Doktora Tez Projesi” olarak desteklenmiştir (Proje No: T-3207)

## ÖZET

### KAŞ-ANTALYA DENİZ KORUMA PLANLAMASINDA KARAR DESTEK SİSTEMLERİ KULLANILARAK BİYOÇEŞİTLİLİK ARAŞTIRMASI

**Volkan DEMİR**

Tez çalışması kapsamında, güncel karar destek araçları kullanılarak deniz koruma alanlarının tespiti için gerekli olan envanter çalışması ile kıyı yönetim planının oluşturulmasında önemli yer tutan denizel ekosistemdeki hassas noktaların belirlenmesi amaçlanmıştır.

Ülkemiz için önemli olan kıyı alanlarının korunmasında tespit edilmesi gereken hassas bölgelerin belirlenmesi ve bu bölgelerin karar destek sistemleri ile dağılımlarının tespiti çalışmanın ana hedefini oluşturmaktadır. Bölgelerin belirlenmesinde sahada yaşayan türlerin tespiti ve dağılımı önemli bir yer tutmaktadır. Bu kapsamda tez araştırmasında birkaç adımda hedefe ulaşmak amaçlanmıştır. Öncelikli olarak sahada yapılacak biyoçeşitlilik çalışması ile envanter çıkarılmış, ardından coğrafi bilgi sistemleri ile koruma planlaması için gerekli türlerin dağılımı tespit edilmiştir. Tür dağılım haritalarının çıkarılmasının ve ekosisteme etkilerin tespitinin ardından karar destek sistemleri kullanılarak bir plan oluşturulmuştur. Bu bağlamda:

- 1- Sürdürülebilir Biyoçeşitlilik çalışmalarının oluşturulması,
- 2- Gelişmiş Karar Destek Sistemleri ile ekolojik veriler kullanılarak, kıyı alanlarında hassas noktaların belirlenmesi,
- 3- Kıyı alanlarında envanter çalışması gerçekleştirilerek o bölgede uzun vadede izleme çalışmalarına imkan verecek haritalama çalışmalarının yapılabilmesine olanak sağlamak,
- 4- Deniz Koruma Alanları'nın tespiti için gerekli olan altyapının oluşturulması,
- 5- Kıyı Yönetim Planının oluşturulmasında önemli yer tutan denizel ekosistemin korunması konusunda izlenecek politikaların belirlenmesi öngörülmüştür.

## **ABSTRACT**

### **MARINE BIOLOGICAL DIVERSITY ASSESSMENT FOR MARINE CONSERVATION PLANNING IN ANTALYA-KAS USING DECISION SUPPORT SYSTEMS**

**Volkan DEMİR**

The aim of this thesis is to utilize current decision support systems in inventory study which is necessary for determination of marine protected areas and determination of sensitive spots in marine ecosystem which have the crucial importance in formation of coastal zone management plans.

In order to establish the important marine protected areas for our country, determination of the necessary sensitive spots and establishment of distribution of these spots by decision support systems is the main target of the Project. In determination of the areas, identification and distribution of the species in the region has an important place. In the scope of this thesis research, the purpose is to get to the target in several steps. First of all, the inventory will be determined by a biodiversity study in the region and then distribution of the species will be determined by geographical information system as a second step. After having the charts of species distribution, impacts and determining the spread areas, a plan is developed utilizing decision support systems. In this context, the following items are foreseen:

- 1- Establishment of Sustainable Biological Diversity Studies,
- 2- Determination of sensitive spots in the coastal zones by using Advanced Decision Support Systems and ecological data,
- 3- To provide resources for mapping studies which enables long-term monitoring of the region by performing inventory study in the coastal zones.
- 4- Establishment of necessary infrastructure for determining Marine Protected Areas,
- 5- Determination of the policies in the subject of marine ecosystem protection, which is of importance in the establishment of Coastal Zone Management Plan.

<b>TABLO LİSTESİ</b>		<b>Sayfa</b>
Tablo 1.	Korelasyon tablosu.....	43
Tablo 2.	Kontaminasyon faktörü.....	44
Tablo 3.	Türlerin toplam sayıları ve 2009-2010 yılları karşılaştırma çizelgesi....	50
Tablo 4.	Türlerin toplam sayıları ve 2002-2010 yılları karşılaştırma çizelgesi....	50
Tablo 5.	İstasyonlar ve analiz değerleri.....	62
Tablo 6.	Türler ve planlama üniteleri.....	63

## ŞEKİL LİSTESİ

	<b>Sayfa</b>
Şekil 1. Çalışma alanının uydu görüntüsü .....	12
Şekil 2. Fiziksel ölçüm istasyonları .....	18
Şekil 3. Kimyasal Ölçüm İstasyonları.....	19
Şekil 4. Toplam petrol hidrokarbonları ölçüm istasyonları.....	19
Şekil 5. Biyoçeşitlilik çalışma paftaları.....	21
Şekil 6. CBS veritabanı oluşturulması .....	27
Şekil 7. CBS örnek sonuç çıktısı.....	28
Şekil 8. Çukurbağ Yarımadası, 5 Adalar 3-boyutlu batimetri haritası.....	37
Şekil 9. Çoban burnu, Bohçaiskelesi burnu arası 3-boyutlu batimetri haritası..	39
Şekil 10. Çalışma bölgesi sualtı dip yapısı.....	40
Şekil 11. Sedimanda kadmiyum içerikleri.....	40
Şekil 12. Sedimanda bakır içerikleri .....	41
Şekil 13. Sedimanda kurşun içerikleri .....	41
Şekil 14. Sedimanda çinko içerikleri .....	41
Şekil 15. Sedimanda civa içerikleri.....	42
Şekil 16. Sedimanda toplam organik karbon oranları.....	42
Şekil 17. Sedimanda toplam karbon oranları .....	42
Şekil 18. Çalışma istasyonlarında genel tür dağılımı.....	46
Şekil 19. Çalışma istasyonlarında koruma altındaki tür sayısı.....	47

<b>ŞEKİL LİSTESİ</b>		<b>Sayfa</b>
Şekil 20.	Çalışma istasyonlarında yabancı tür sayısı.....	49
Şekil 21.	<i>Posidonia oceanica</i> türünün bölgedeki dağılımı.....	51
Şekil 22.	<i>Cymodocea nodosa</i> türünün bölgedeki dağılımı.....	51
Şekil 23.	A. Var-yok veri seti kullanılarak Sorensen benzerlik matrisi ve grup averajı tekniği ile hazırlanmış kümeleme analzi dendogramı B. %61 benzerlikte elde edilen grupların harita üzerinde gösterimi	52
Şekil 24.	Çalışma bölgesindeki yerleşim dağılımı.....	56
Şekil 25.	Çalışma bölgesindeki demirleme oranları.....	57
Şekil 26.	Çalışma bölgesindeki ticari balıkçıların avlandığı alanlar.....	59
Şekil 27.	Çalışma bölgesindeki dalış aktivitesi alanları .....	60
Şekil 28.	Arkeolojik bulgular.....	61
Şekil 29.	Marxan input dosya editörü.....	63
Şekil 30.	Marxan işlem sonu raporlama ekranı.....	64
Şekil 31.	Belirlenen zonlama üniteleri.....	65

## KISALTMA LİSTESİ

<b>CBS</b>	:	Coğrafi Bilgi Sistemleri
<b>DKA</b>	:	Deniz Koruma Alanları
<b>KDS</b>	:	Karar Destek Sistemleri
<b>ÖÇKB</b>	:	Özel Çevre Koruma Bölgesi
<b>SKP</b>	:	Sistematik Koruma Planlaması
<b>STK</b>	:	Sivil Toplum Kuruluşları
<b>TPH</b>	:	Toplam Petrol Hidrokarbonları
<b>IUCN</b>	:	Dünya Doğal Kaynakları Koruma Birliği
<b>WWF</b>	:	Doğal Hayatı Koruma Vakfı
<b>UN</b>	:	Birleşmiş Milletler
<b>FAO</b>	:	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü

## **EK LİSTESİ**

**Sayfa**

Ek 1.	Çalışma istasyonlarının koordinatları.....	82
Ek 2.	Çalışma alanında kullanılan tür kayıt tablosu.....	82
Ek 3.	Çalışma alanında tespit edilen türler.....	84

## I. GİRİŞ

Geçmişten günümüze insanoğlu, parçası olduğu biyoçeşitliliğin sınırsız sabır ve anlayışına rağmen, onun varlığını reddedercesine üstünlük kurmak ve kabullenmemek üzere kendini izole etmeye çabalayarak inatla daha fazlasını, kendi görmek istediği biçimde, sadece kendinden oluşan bir biyotekillik talep etmektedir. İnsanoğlu, kaynaklarını sınırsızcasına kullandığı çevrenin sunduğu tüm imkânlarla rağmen, zaman zaman aidiyetini tamamen ret ederek yaşadığı çevreyi şekillendirmeye çalışmakta ve hakkı olmamasına rağmen, sınırlı imkânları ile hâkimiyet kurmaya çalışmaktadır. İnsanlık, kurulması için ortak bir akıl geliştirmemesine rağmen, varlığını çevreleyen dünyamızı dönüştürmeye çalıştığı yaşam formu, yukarıda da vurgulandığı gibi biyotekilliktir. İnsanoğlunun kendisi ile sürekli yarışında göz ardı ettiği ve parçası olduğu biyoçeşitlilik, bilinçsizce ve hırsıyla yaptığı aktiviteler sonucunda dünya çapında dramatik bir biçimde azalmış ve günümüzün en önemli küresel çevre problemlerinden birisi haline gelmiştir (Wilson, 1992). Nüfus artışı ve teknolojinin gelişimi ile insanlık doğa ile bağlarını saygılı ve koruyucu olmaktan daha çok yararlanma ve duyarsızlık ile hızla koparmış, doğaya yabancılaşmıştır. Özellikle son yüzyıl içinde giderek artan bir şekilde karasal bitki ve hayvan soyunun tükendiğinin tespit edilmiş olmasına rağmen, ne yazık ki yakın bir zamana kadar okyanus ve denizlerin insanın yok edici gücünden etkilenmeyecek kadar büyük olduğu düşünölmekteydi (Safina, 1995; Malakof, 1997). Tüm bunların üzerine denizel çevrenin korunması konusunda çalışmalar yapan kişi ve kurumlar, balık ve omurgasızların geniş yayılım göstermeleri ve kendilerine has karakteristik özellikleri ile etkilere direnç göstereceklerini düşünerek deniz memelileri ve sürüngenleri üzerindeki çalışmalarına öncelik vermişlerdir (Bohnsack ve Ault, 1996). Bu yanlış strateji birbirine etkinin yoğun olarak göröldüğü denizel ortamda bozunmanın zincirleme reaksiyonlar ile hızla gerçekleşmesine ve kara ekosisteminin de bu çöküşten etkileneceğinin görölmeye neden olmuştur. Bilim dünyasının denizel çevrenin zarar gördüğünün farkına varması ne yazık ki son yıllarda ağırlıklı olarak küresel iklim değişikliği üzerinde gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda olmuştur. Yakın zamana kadar iklim değişikliklerinin etkilerinin azaltılmasında

fiziksel, kimyasal ve biyolojik başta olmak üzere denizel döngülerin sunacağı geniş imkânlardan medet uman bilim camiası ne yazık ki okyanuslar üzerinde odaklandıkları çalışmalarda belirlenen gerçek, aslında denizel yaşamının en büyük tehdit altında olduğudur. Kara üzerinde var olmak üzere şekillenen bir yaşam formu olarak insanlık dünyanın aslında bir su gezegeni olduğu gerçeğini ısrarla ret etmektedir. Doğal olarak iklim değişikliğinden bir su gezegeni olarak okyanusların da etkileneceği gerçektir. Denizel ekosistemin önemli bir parçası olan balık türlerinin bazılarının yerel olarak tükendiğine dair tespitler mevcuttur (Ferreira v.d., 2005). Ticari balıkçılık kapsamında azalan tür sayıları sadece marketlerdeki çeşitliliğin azalmasına neden olmamakta, bozulan beslenme piramidinin en üst basamağında yer alan insanlık içinde aynı zamanda ciddi protein açığının yakın gelecekte yaşanacağını göstermektedir. Afrika'nın batı sahillerinde azalan balıkçılık faaliyetlerinin neden olduğu göç açlığı, Afrika kıtasının sadece kendisini ilgilendiren bir yerel olay olmaktan çıkarmaktadır. Yirmi yıl öncesine kadar balıkçılık ile geçimlerini sağlayan Somalili balıkçı kabilelerinin, balık sahalarının vahşice özelleşmesinden sonra günümüzde dünya deniz ticareti üzerinde yaşattıkları göz ardı edilemez tehdit, insan eli ile oluşturulan ekolojik felaketlere en güzel örneklerden biri değil midir?

Kıyı alanları ve özellikle sığ şelf bölgeleri üretkenlikleri ile birçok deniz canlısı popülasyonunun biyolojik döngüsü için önemli yaşam alanları olmakla birlikte aynı zamanda insanoğlunun kıyılardan talep ettikleri bağlamında da artan bir antropojenik baskı altındadır (Lauck v.d., 1998; Castilla, 2000). Bu baskıların en belirgin etkilerinden biri balıkçılık üzerinde görülmekte olup ne yazık ki balık stoklarının günümüzdeki tüketim ve avcılık anlayışıyla sürdürülebilir değildir (Murray v.d., 1999; Pauly v.d., 2002). Artan balık çiftlikleri kıyılar üzerinde talep çakışmasına neden olmaktadır, bu durumun ortaya çıkardığı sosyo ekonomik problemler de ne yazık ki beslenme mi? turizm mi? sorunlarından daha büyük sorun alanlarına gebedir. Son değerlendirmelere göre kıyı sistemini tehdit eden etkiler (habitat kaybı, küresel iklim değişikliği, aşırı avcılık, kirlilik organik ve inorganik kimyasalların doğrudan ya da dolaylı etkileri, ötrofikasyon, patojenik bakteriler, toksikalgler vb.) istilacı türler, turizm, kıyıların tahrip edilmesi ve kullanıcıların yeterli bilince sahip olmamalarıdır (Lundin ve Linden, 1993; Norse, 1994; Sebens, 1994; Suchanek, 1994). Tehditler tekil sonuçları olduğu kadar ekosistem içindeki karmaşık ilişkilerden dolayı çoğul olarak birbiri

ile bağımlıdır. Buradaki en önemli nokta ekolojik tahribatın boyutlarının hangi düzeyde olduğu tespitinin gerçekleştirilmesidir.

Biyçeşitlilik üzerinde en fazla etki ve baskı kıyı alanlarında görülmekte olup insan nüfusunun ve taleplerinin hızlı artışının önde gelen nedenlerden biri olduğu yadsınamaz bir gerçekliktir (Doğan v.d., 2005). İnsan nüfusu İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra iki kat artmış 1992' de 5.5 milyar ve 2025 te 8.5 milyar olması beklenmektedir (UNDP, 1993). Burada önemli olan bu nüfusun % 67' sinin sahilinden 60 km. içerideki bölgeye kadar yığılmış olması (Hammond, 1992) ve bunun 30 yıl içerisinde ikiye katlanacağı düşünülmektedir (Norse, 1994). Biyçeşitlilik üzerinde bir diğer önemli baskı insanlığın dünya ekosistem dengeleri üzerinde oluşturduğu iklim değişiklikleridir (Apak ve Ubay, 2007). Sanayileşmenin getirdiği ağır tahribat yükü ve koruma önlemlerinin geç alınması (ve hatta ticari kaygılar öne sürülerek alınmaması), biyçeşitlilik piramidi katlarının toplu çöküşü senaryosunun hazırlayıcısı olacaktır.

Mittermeier ve arkadaşlarının 2004 yılında dünyadaki ekolojik olarak hassas bölgeler ile ilgili yayınladıkları çalışmada Türkiye'nin biyçeşitlilik açısından zengin, aynı zamanda bu zenginliğin büyük oranda tehdit altında olduğu bölgeler arasında olduğunu belirtmişlerdir. Türkiye'de siyasi ve ekonomik büyüme ve dünyaya açılma gibi süreçlerin getirmiş olduğu gelişim ikincil etkilere sebep olmaktadır. Bunların başında çevre kirliliği gelmektedir. Gelişmekte olan diğer ülkeler gibi Türkiye'nin de ekonomisi, gelişmiş ülkelere nazaran daha fazla oranda tarımsal üretime dayanmasına rağmen zaman içinde üretim daha çok endüstriyel alana kaymıştır (Karaer ve Gürlük, 2003). Yakın zamanda kadar nüfusumuzun yarıya yakını kırsalda yaşamlarını sürdürürken günümüzdeki oran neredeyse çeyreğe düşmüştür. Doğal kaynaklardan gelecek kuşakların da yararlanabilmesi ancak bu kaynakların kullanımlarının devamlılığı ile mümkündür. Günümüz toplumlarının geldiği bilinç düzeyleri, kalkınma için maddi olarak sürekli büyümeğe dayalı bir modelden kaynakların kullanımlarının sürdürülebilir olduğu bir kalkınma modellerini talep etmektedir. Doğal değerlerinin gün geçtikçe daha da fazla zarar görmesi, "koruma" kavramını ön plana alma gerekliliğini zorunlu kılmıştır. Tahrip, hatta yok olan doğal değerlerin yerleri doldurulamayacağına göre bu değerleri korumak ve koruma amaçlı müdahaleler etmek bir gereklilik ve birer toplumsal sorumluluktur (Yazıcı, 2007). Bu amaçla tüm dünyada deniz ve kıyı değerlerinin korunması

için önemli bir araç olarak kullanılan Deniz Koruma Alanları (DKA) ülkemiz denizel değerlerini korumak için idari birimler tarafından uygulaması yapılarak kullanıma açılmıştır. Son dönemlerde oldukça popüler olan DKA, canlıların doğal ortamında korunmasını sağlamakla birlikte genel olarak pek çok amaçla oluşturulur ve yönetilirler (Jones v.d., 1993; Cocklin v.d., 1998; Pomeroy 1999; Halpern, 2003). Hukuki olarak deniz yüzeyinin tamamının veya bir parçasının, su kolonunun, deniz tabanının flora ve faunası dahil olmak üzere tüm bu unsurlar ile ilişkili tüm özelliklerin bilimsel, kültürel ve tarihi dokuları ile birlikte korunduğu alanlara denizel birimlere “Deniz Koruma Alanları” denmektedir. Deniz Koruma Alanları’nın düzgün bir şekilde araştırılarak fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin belirlenmesi, tüm etkileri ile detaylı planlanarak oluşturulması ve sağlıklı bir yönetim planı ile yönetilmesi, alanın işleyişi açısından çok önemlidir. Bağımsız ve birbiri ile entegre ilişkilere sahip olan ve envanter altına alınması oldukça güç olan pek çok verinin toplanması DKA’nın niteliklerinin ve niceliklerinin tanımlanması için gereklidir. Klasik olarak üretilmeleri, saklanmaları ve analizlerinin gerçekleştirilmesi zor olmaktan öte imkânsız olan bu verilerin günümüzün teknoloji ve imkânlarının devrimsel gelişimi ile gerekli araçların geliştirilmesi sonucunda imkansız olmaktan çıktığı görülmektedir.

Yakın zamana kadar gelişmiş toplumlarının tanımlanmasında o toplumun ne kadar bilgi ürettiği önemli bir parametreydi. Ancak günümüzde o toplumun gelişmişlik düzeyi, üretilen verilerin kalitesi, birbirleriyle ilişkili verilerin var olup olmadığı, verilerin nerede/nasıl kullanıldıkları ve kullanılacakları, hangi doğrulukta sonuçlar verdikleri, veri ve bilgilerin bir sistem dâhilinde saklanıp saklanmadığı, kimlerin hangi verileri kullanmaya yetkili olduğu, verilerin güncellenmesi kadar ne kadar sıklıkla güncellenmesi gerektiği gibi ileri veri yönetim mekanizmalarına sahip olup olmadıkları ile tanımlanmaktadır. Tanımından da yola çıkılacak olunursa; Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) konuma dayalı gözlemlerle elde edilen grafik ve grafik olmayan bilgilerin toplanması, saklanması, işlenmesi ve kullanıcıya sunulması işlevleri ile karar verilmesine destek sağlayan yaklaşımlar olup bir bütünlük içerisinde işlem gerçekleştiren sistemler olarak gelişmiş toplumlarının yaşamında önemli bir yer tutmaktadırlar (Yomralıoğlu, 2000; Turban ve Aronson, 2000). Walker ve Fatih tarafından 1996 yılında biyoçeşitlilik araştırmaları kullanılmak üzere kolay ulaşılabilir, gerekli paydaşlara her seviyeden bilgi ulaştırabilen ve paylaşılabilen, ilgili verilere kolay entegre

olabilen bir bilgi sistemi geliştirilmiştir. Deniz koruma alanları için sürdürülebilir yaşamın devam ettirilebilmesi, biyoçeşitliliğin durumu ve biyoçeşitliliği etkileyen faktörler, kirlenici kaynakların belirlenmesi, bunların ortadan kaldırılması ya da en aza indirilmesi ve aralarındaki ilişkilerin tanımlanması ve araştırılması için güncel bir bilgi sistemi olarak coğrafi bilgi sistemleri kullanılmaktadır (Salem, 2003). Ayrıca karar vericiler için sunduğu imkanlar CBS'lerini ekolojik çalışmalarda tam olmamakla birlikte birer Karar Destek Sistemi (KDS) olarak karşımıza çıkarmaktadır. KDS planlama ünitelerinin seçimi ve tasarımı için yaygın olarak kullanılan koruma planlaması araçlarıdır. Verilen bir potansiyel planlama ünitelerini ve biyoçeşitlilik temsili gibi koruma özelliklerinin dağıtımını için KDS belirli bir kısmi hedefi karşılayan (örn. en düşük maliyet) sahaların bir portfolyosunu belirler. Biyoçeşitliliğin tespiti çalışmalarının o bölgede kurulacak DKA için öneminin büyüklüğü belirli bir sistem dâhilinde yapılması gerekliliğini doğurmaktadır. Karar Destek Sistemleri bu ihtiyaca cevap vererek kullanıcıların sağlıklı kararları oluşturmasında büyük pay sahibi olacaktır. Denizel ekosistemin gelecek nesillere aktarılabilmesi, ülkelerin ekonomik ve kültürel kalitesinin gelişmesinde DKA'ların önemli etkileri olmasına rağmen DKA'larının toplamı yeryüzü gerçeğinde % 1'in altındadır (Mulongoy ve Chape, 2004). Deniz koruma alanları olarak ilan edilen bölgelerde ekolojik zenginliklerin yenilenmesi beklentilerin üzerinde hatta şaşırtıcı sonuçlar içermektedir. Ancak sorun sadece alanların nispetinin azlığından daha çok en uygun alanların henüz daha tespitlerinin gerçekleştirilmemiş olmasıdır. Henüz dünyamızın 3/4 nü kaplayan denizlerimiz hakkında bildiklerimiz dünyanın uydusu Ay hakkında bildiklerimizden ne yazık ki azdır (Gazioğlu, 2001). Özellikle Deniz Koruma Alanı olarak ilan edilecek bölgelerin belirlenmesinde CBS'nden Karar Destek Sistemi olarak yararlanmak bilimsel bir merak olmaktan ziyade gerekliliktir.

### **1.1. Amaç**

Çalışmanın amacı; deniz koruma planlaması için, karar destek sistemlerinin etkinliğini arttırmak, biyolojik çeşitliliğinin program sistematığında tespiti, fasiyeslerin ve dip yapısının belirlenmesi, nesli tehlikede, koruma altında ve yabancı türlerin saptanması, biyolojik açıdan kıyı ve deniz ortamının değerlendirilerek önceliklerin belirlenmesi, kıyı ve deniz alanlarının biyolojik çeşitliliğinin korunarak sürdürülebilir kullanımının sağlanması ve bu amaçla stratejilerin, plan ve programların belirlenebilmesini içermektedir. Biyolojik çeşitliliğin tespiti

neticesinde elde edilen verilerin Coğrafi Bilgi Sistemleri ile işlenmesi ve haritaların oluşturulmasının ardından Karar Destek Sistemleri ile birlikte yorumlamalar yapılacaktır. Buna göre, ekolojik olarak hassas olan bölgenin genel durumu ortaya çıkarılacak ve önlem planları oluşturulacaktır. Kıyı alanlarının kontrolü ve denizel çevreye etki edebilecek her türlü faaliyetin önlenmesinde gerekli olan bölgenin biyoçeşitlilik envanteri ve biyoçeşitliliği etkileyen faktörlerin tespiti ile gelecekte oluşabilecek değişimlerin izlenmesi çalışmalarına öncülük edileceği düşünülmektedir.

## **1.2. Kapsam**

Dünya Kaynakları Enstitüsü'nün 1996 yılı raporuna göre dünya genelinde toplam kıyıların %34' ü yüksek derecede potansiyel tehdit altındadır. Deniz Koruma Alanları'nın etrafındaki kıyı gelişimi ile potansiyel tehlike etki oranı %59 olarak raporlanmış, tehlikenin büyüklüğü gözler önüne serilmiştir. Buna rağmen doğal varlığı olduğu gibi korunan ve ekolojik bütünlüğü bozulmamış alanlar mevcuttur. Gerçekleştirilen çalışmalar ile her geçen gün sayıları ve alansal büyüklükleri artan çok sayıda potansiyel DKA tespit edilmektedir. Bu alanların bozulmadan, hızlı ve planlı bir şekilde tespit edilip koruma altına alınması gerekmekte olup tüm çalışmaların ana eksenini söz konusu alanların biyoçeşitliliğinin korunması vardır. Temeli 16 Şubat 1976' da Barselona' da atılan Akdeniz'in Kirlenmeye Karşı Korunması Sözleşmesi çerçevesinde, Akdeniz'deki doğal ve kültürel alanların yok olmaması için deniz alanlarının ve çevrelerinin özel koruma alanları olarak korunması öngörülmektedir. 9-10 Haziran 1995'te Barselona'da yenilenen, ülkemizin de taraf olduğu Akdeniz'in Deniz Çevresinin ve Kıyı Alanlarının Korunması Sözleşmesi'nde bulunan, Akdeniz'de Özel Çevre Koruma Alanları ve Biyoçeşitlilik ile ilgili maddeleri içeren protokol gereğince Özel Çevre Koruma Alanlarının tanımı yapılmıştır. Türkiye'de bu statü, Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı Kurulmasına Dair 383 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile yasallaştırılmıştır.

Türkiye genelindeki Köyceğiz-Dalyan, Foça, Fethiye-Göcek, Datça, Gökova, Göksu, Patara, Belek, Gölbaşı, Ihlara, Pamukkale, Tuz Gölü, Uzungöl ve Saros gibi toplam on beş

özel çevre koruma alanından biri olan Kaş-Kekova Özel Çevre Koruma Bölgesi, çalışma alanını kapsayan önemli bir biyolojik zenginlik sahasıdır.

Bu çalışma kapsamında 2008-2010 yılları arasında Kaş-Kekova Özel Çevre Koruma Bölgesi'nin Kaş bölümünde biyoçeşitlilik çalışması ile bölgedeki sosyoekonomik durum tespit edilmiş, denizel türlerin dışarıdan nasıl bir etkiye maruz kaldığı incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar ile deniz koruma alanları ve zonlamalar yapılarak bölgenin düzenli izlenmesinde gerekli olacak temel veri setinin toplanması kapsamında çalışılmıştır.

### **1.2.1. Biyoçeşitlilik Çalışmalarının Önemi**

Biyoçeşitlilik, canlı organizmaların ve ekolojik işlevlerini tanımlamak ve değerlendirmek, korunması ile özdeşleşmiş bilimsel uğraşların toplamı olarak tanımlanabilir (Çepel, 1997). Biyoçeşitlilik dünya üzerinde yaşayan tüm canlılardır. Geniş tanımıyla biyoçeşitlilik canlı organizmalar ile onların bulunduğu ekolojik ortamlar arasındaki çeşitliliği ve değişkenliği ifade etmektedir. Çeşitlilik, farklı bileşenler ve onların göreceli sıklığı olarak tanımlanabilir. (Walker, 1991; Ray ve Grassle, 1991; Gray, 1997). Biyoçeşitlilik sağlıklı çevrenin bir göstergesi olduğu kadar bitkiler ve hayvanlar ile toprak, su, hava ve mineraller gibi cansız varlıklardan oluşan ekosistem çeşitliliğini sağlayan en önemli unsur olarak tanımlandığı gibi bir bölgedeki genlerin, türlerin, ekosistemlerin ve ekolojik olayların oluşturduğu bir bütün olarak da tanımlanmaktadır.

İnsanlık, ait olduğu doğayı sosyo-ekonomik kalkınmışlığını arttırmakta kullanmıştır. İlk başlarda kaynakların sonsuzcasına, aşırı ve plansız olarak kullanılması sonucu ortaya çıkan problemler gözardı edilmiştir, önemsenmemiş, kalkınmanın bir yan ürünüymiş gibi algılanmasına neden olmuştur ve gerekli tedbirlerin günümüzde dahi alınmamasının en önemli nedeniymiş gibi kamuoylarına karar alıcılar tarafından sunulmuş ve sunulmaktadır. Toplumların gelişmişlik seviyesi arttıkça problemlerin farkındalığı artmakta ve bu defa da iyileştirme süreçleri için kimi zaman kazanımlardan daha fazla yatırım gerektirecek bir dizi tedbirlerin alınması gerekmektedir. Tahrip edilen doğada tüm işleyiş ileri bir mühendislik çalışmasına misalen benzetilecek olunur ise bir dişli sistemine uygun olarak çalışır. Ortamda

bozulan bir en ufak bir parçanın bile tüm sistem üzerinde yıkıcı etkileri olduğu defalarca kanıtlanmıştır. O nedenler ile insanoğlunun oluşturduğu yapay çevrelerin sürekliliği olamamaktadır. Oysa doğal ortamında süregelen yaşam döngüsü dışarıdan müdahale olmaksızın devamlılığını koruyabilmektedir. Biyoçeşitlilik çalışmaları ilk olarak seçili birkaç türün devamlılığı hedefli iken günümüzde ise tüm çevresel unsurlar ile birlikte devamlılığın sürmesi hedeflenmektedir. Biyoçeşitliliğin önemine vurgu yapan ülkeler çeşitli koruma yöntemleri geliştirmişler ve değişik resmi gönüllü kuruluşlar farklı açılardan probleme yaklaşımlar sergilemektedirler. Sonuç olarak biyoçeşitlilik konusunda görüş birliğine varan 174 ülke 1992 yılında Rio'da dünya çapında ikinci büyük çevre toplantısını gerçekleştirmiştir ve sonuç olarak sunulan Rio deklarasyonunda "Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesinde" biyolojik kaynakların korunmasını öngören bölümde metne girmiştir. Bu sözleşmeyi imzalayan ülkelere birtakım sorumluluklar yüklemekte olup gereği yerine getirilmek zorundadır.

Biyoçeşitliliği korumada başlıca üç yöntemin olduğu görülür. Bunlar sırasıyla şunlardır;

Tüm canlı varlığın olduğu gibi korunması: Doğada geniş bir yayılma gösteren bitki ve canlılardan meydana gelen varlığın bir bütün halinde korunması olarak özetlenbilir. Bu yöntemde kayıp hızı en az olacak şekildedir. Bununla beraber insanlığın hızlı yayılımı ve sosyo ekonomik talepleri bu yöntemi zor uygulanabilir bir hale getirmektedir.

In Situ Koruma: Habitatı kendi doğal yetiştirme alanlarında korumayı esas alan bir yöntemdir. Korunması istenen genetik materyalin bulunduğu alan insan tarafından hiçbir şekilde kullanılmadan koruma altına alınır. Uygulanabilirliği yüksek bir yöntemdir.

Ex Situ Koruma: Korunması düşünülen belli bir bölgenin veya ülkenin genetik çeşitliliğini, özel bir çeşidi veya ırkı olabildiğince çok çeşitli materyaller toplayarak özel saklama koşullarında muhafaza etmek esastır. Bu yöntemin zorluğu teknik ve ekonomik açıdan gelişmiş bir seviye gerektirmesidir. İstenilen en son yöntem olup artık türün ileride devamlılığını sağlayacak alanlar temin edilinceye kadar sürdürülmesi gerekmektedir.

Günümüzdeki gelişmiş biyoçeşitlilik çalışmaları, canlıların hem envantere alınmasını sağlayan hem de daha keşfedemeden yok olmalarına sebep olabileceğimiz ihtimali gerçeği ile bizi yüzleştirecek çalışmalardır. Tespit edip, sürekli izleme çalışmaları yaparak çeşitliliğin durumu, birbiri ile ve dışarıdan gelen etkilere karşı nasıl tepki verdiği ve bütüncül koruma için ne şekilde önlem alınacağı bu çalışmalar sonucunda ulaşılabilecek hedeflerdir. Biyolojik çeşitliliğin korunması çabaları, dünyanın birçok yerinde korunan alanların oluşturulmasına sebep olmuştur. Koruma alanları biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması açısından çok önemlidir (Puts v.d., 2001; Masozera ve Alavalapati, 2004). Gelecek nesillerin devamlılığı biyoçeşitliliğin bir bütün olarak korunmasına bağlıdır (Norse, 1994; Tekeli v.d., 2006 ). Görüleceği üzere biyoçeşitliliğin korunması için tek bir yöntem söz konusu değildir, ancak korunacakların neler olduğu bilinmesi en önemli problemdir.

### **1.3. Yöntem**

Çalışma sırasında temel olarak Coğrafi Bilgi Sistemleri mantığına ve sistematığına göre bölge haritası işlenerek biyoçeşitlilik çalışmasının verilerinin programın sistemine aktarılması çatısı altında çalışılmıştır. Buradan türlerin birbirleri ve karasal girdiler ile etkileşimleri incelenmiştir. Bunun yanı sıra bölgenin oşinografik özelliklerinin belirlenmesine yönelik ölçümler yapılmıştır. Koordinatları belirlenmiş istasyonlarda sıcaklık, tuzluluk, pH, oksijen gibi temel parametreler yanında suda ve sedimanda ağır metaller (Kurşun (Pb), Civa (Hg), Bakır (Cu), Çinko (Zn) ve Kadmiyum (Cd)) ve toplam petrol hidrokarbonlarına bakılmıştır. Envanterin belirlenmesine yönelik dalış programı gerçekleştirilmiş, 0-30 m derinlikleri arasına inilerek tür çeşitliliği, dağılımı, dip yapısı ve etkiler hakkında veriler toplanmıştır. Türlerin tespit ve arşivlenmesi görsel olarak kayıt altına alınacak şekilde ortamlarında görüntülenmişlerdir. Tüm alanda boşluk bırakmadan “Visual Census” metodu ile yapılan dalışlar hava şartlarına göre günde 4 istasyon bitirme hedefi ile çalışılmıştır.

Sahada toplanan bilgiler ve örnekler laboratuarda tür tayinleri yapıp işlenerek ham veri elde edilmiş ve bu veriler ışığında “ESRI ArcGIS” programı, eklentileri ve ArcGIS gibi Karar Destek Programı olan “MARXAN” ile analiz edilmiştir. Programlardan elde edilen haritalar ile ve karar destek sistemleri kullanılarak alınacak sonuçlar ile bölgenin biyoçeşitliliği ve

biyoçeşitliliği etkileyen faktörler belirlenmiş ve tedbir çalışmaları için koruma zonları oluşturulmuştur.

#### **1.4. Çalışmaya Temel Oluşturan Önceki Araştırmalar**

Biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik çalışmalar, Akdeniz'de, Barselona Sözleşmesi'nin ek protokollerinden olan "Akdeniz'de Özel Koruma Alanları ve Biyolojik Çeşitliliğe ilişkin Protokol" çerçevesinde sürdürülmektedir. 1988 yılında Norman Myers tarafından biyolojik çeşitliliğin korunması hususunda hassas bölge kavramı ilk olarak literatürde kullanılmıştır (Myers, 1988), 1994' te Norse biyoçeşitliliği karar verme sisteminin içinde bir koruma stratejisi inşa etmiş, ortaçağ'dan itibaren yapılan biyoçeşitlilik çalışmaları koruma boyutunda irdelenmeye başlamıştır. Ülkemizde Özel Çevre Koruma (ÖÇK) alanlarında yapılan ilk kapsamlı ve bütünlük biyoçeşitlilik çalışması İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü öğretim üyelerinden Prof. Dr. Erdoğan Okuş ve ekibi tarafından Datça-Bozburun ÖÇK bölgesinde 2002-2004 yılları arasında yapılmış, 807 makroskobik tür kayıt altına alınıp hassas noktalar belirlenmiştir (Okuş v.d., 2006a). Benzer bir başka çalışma yine Okuş ve arkadaşları tarafından 2004-2006 yıllarında Gökova ÖÇK bölgesinde gerçekleştirilmiş ve 723 tür tanımlanmış ve kayıtlanmıştır (Okuş v.d., 2006b). Proje önerileri bağlamında Gökova ÖÇK bölgesinde belirlenen hassas bölgeler ticari balıkçılığa kapatılmış, DKA'nda yönetim planı uygulamalarının temeli atılmıştır. Deniz koruma alanlarından sorumlu olan Çevre Bakanlığı'na bağlı Özel Çevre Koruma Kurumu tarafından araştırmaya açılan Fethiye-Göcek 2008 yılında araştırılmış ve 1545 tür kayıt altına alınmıştır. Bu çalışmadan önce Prof. Dr. Erdoğan Okuş ve ekibi bölgede ön biyoçeşitlilik çalışması yapmıştır (Okuş v.d., 2007). Ancak gerçekleştirilen çalışmalar zaman içinde ihale sisteminden kaynaklanan temel sorunlardan dolayı gittikçe ticarileşmektedir. Söz konusu sahalarda üniversitelerin ilgili birimlerinin yanı sıra ticari kaygılardan uzak olarak varlığını sürdüren sivil toplum kuruluşunun (STK) çalışması gereği vardır. Datça-Bozburun ve Köyceğiz-Dalyan ÖÇK bölgelerinde çalışmalar devam etmektedir. Gökova ÖÇK bölgesinde biyoçeşitlilik ve diğer parametrelerin kullanımı ile yönetim ve kullanım planı hazırlanmaktadır.

Antalya-Kaş bölgesinde 1999 yılında Karhan ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada Kaş-Kalkan kıyı alanlarının korunması hususunda çalışmalar yapılmış temel kirlilik verileri, balıkçılık ve dalış turizminin durumu irdelenmiştir (Karhan v.d., 1999) .WWF-Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı) tarafından 2002 yılında başlatılan, 2006 ve 2009 da devam eden denizel biyolojik zenginlik çalışması kapsamında yasalar ve uluslararası sözleşmeler çerçevesinde koruma altına alınmış, denizel türlerin bölgedeki dağılımları tespit edilmiş ve bölgenin bu türler açısından son derece zengin olduğu tespit edilmiştir. 2002 yılında alınan sonuçlar değerlendirildiğinde, Kekova Özel Çevre Koruma Alanı'nın sınırları batıda Kaş İnceburun'a kadar olan kıyı şeridini ve bu bölge dahilinde bulunan adaları da içine alacak şekilde genişletilmiştir (Yokeş, 2010).

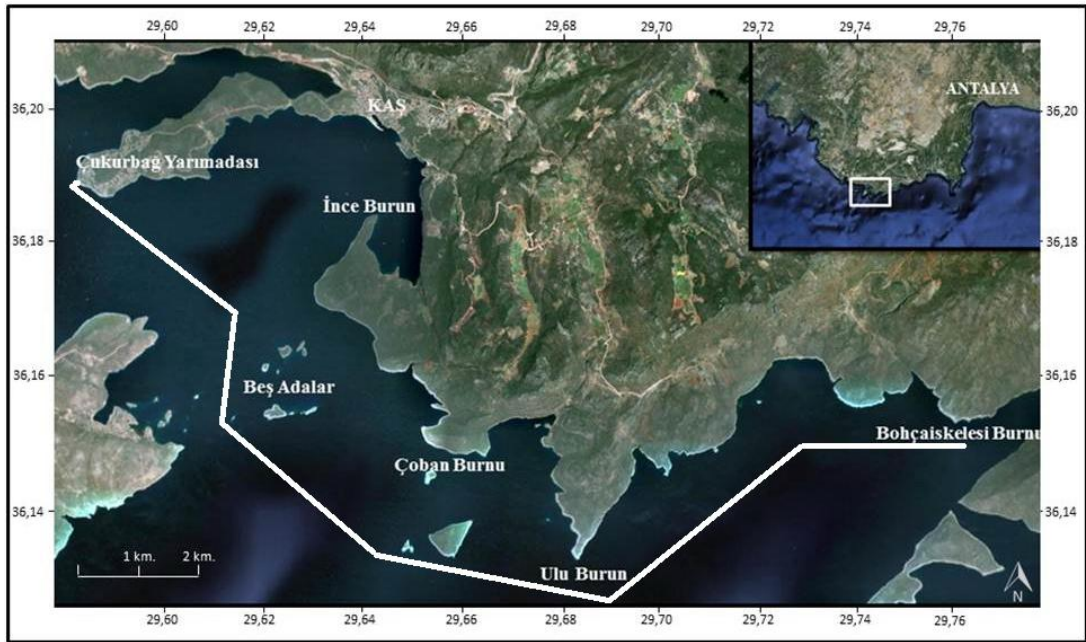
Biyçeşitlilik çalışmaları, türlerin mevcut popülasyonlarının genişletilebilmesi ya da en azından sabit tutulabilmesi için gereken koruma stratejilerinin geliştirilmesinde hayati bir öneme sahiptir. Yapılan biyçeşitlilik çalışmalarının ne yazık ki biyçeşitliliğin bir parçası olan insanın etkilerinden, biyçeşitliliği korumak hedefli olması, varolan durumun ne kadar ciddi olduğunu göstermektedir.

## II. MATERYAL METOD

### 2.1. Çalışma Alanı Hakkında Genel Bilgiler

#### 2.1.1. Konum ve Arazi Yapısı

Çalışma alanı Kaş-Kekova Özel Çevre Koruma Bölgesi'nin batıda 36.09 N enlemi ile 29.45 E boylamındaki Bohçaiskelesi burnu ile doğuda alanın dış kısmında 36.11 N enlemi, 29.35 E boylamında bulunan Çukurbağ Yarımadası'nı kapsamaktadır (Şekil 1). Alan, adaların kıyı uzunlukları ile birlikte 45,34 km kıyı uzunluğuna sahip olup Kaş merkezinin bulunduğu bölge hariç yerleşim yok denecek kadar azdır.



Şekil 1. Çalışma alanının uydu görüntüsü (Google Earth)

Akdeniz'in önemli turizm merkezlerinden biri olan Kaş, Antalya'dan Fethiye'ye uzanan sahil şeridinde yer alan ve gelişmekte olan liman kasabasıdır. Batısında Toros Dağlarının dik yamaçlarının denizle buluştuğu noktaya yarımadalar, adacıklar ve Meis Adası (Yunanistan) ile kuşatılmıştır. Kaş İlçesi, Batıda Eşen Çayı ile Muğla'nın Fethiye ilçesinden ayrılır.

Doğuda Demre`ye kuzeyde ise Elmalı ilçelerine komşudur. Akdeniz`de ise Yunanistan`ın Doğu Akdeniz`deki en uç noktası Meis Adası ile karşı karşıya olup, bu ada vasıtasıyla Yunanistan ile komşudur. Osmanlı imparatorluğu idare sistemi içinde Kaş ilçesine bağlı olan Meis adasının Anadolu kıyılarına uzaklığı 1900 metredir. Kaş` ın Antalya il merkezi`ne uzaklığı 186 km. olup yüzölçümü 2.231 km<sup>2</sup> dir. Kaş ilçesine 5 Belde ve 48 köy bağlı bulunmaktadır.

Bölgede yükseklikler kuzeye doğru uzanma eğilimindedir. Kıyıdan itibaren eğimli araziler sert yükseltiler yaparlar, dar düzlüklerden sonra dik yamaçlarla aniden yükselerek 550 m`yi aşan tepelere dönüşürler. Kıyıları genel olarak girintili çıkıntılı koylardan meydana gelen bir topografya göstermektedir. Kara ulaşım imkânlarının kısıtlı olduğu bölge kıyılarına ulaşım denizden teknelerle sağlanmaktadır. Bu engel bölgenin korunması hususunda pozitif bir etki yapmaktadır (Kaş Belediyesi, [www.kas.bel.tr](http://www.kas.bel.tr)).

Çalışma alanının kıyıları dik ve girintili çıkıntılıdır. Bu kıyıları, dağların kıyıya paralel olarak uzandığı yerlerde, deniz suyunun dağlar arasındaki çukur alanlara dolması sonucunda oluşmaktadır. Kıyının hemen gerisinde kıyıya paralel olarak uzanan adalar yer almaktadır.

### **2.1.2. Nüfus ve Ekonomik Yapı**

Kaş ilçesinde, son yapılan adrese dayalı nüfus sayımına göre 52.561 kişi yaşamaktadır. 1980`den günümüze kadar, turizmin sebep olduğu göçün etkisiyle Kaş`ın genel nüfusunda % 48.5`lik ciddi bir artış meydana gelmiştir. Yazın turizmin etkisiyle sadece Kaş merkezinde nüfus 15-20 bine kadar çıkmaktadır.

İlçenin yakın zamana kadar ekonomisi tarım, özellikle zeytincilik ve balıkçılığa bağlı olmakla beraber 80`li yıllardan sonra gelişen turizm sektörünün etkisiyle farklı bir yöne kaymıştır. Antalya etki alanı içinde olan Kaş, komşu yerleşmeler olan Fethiye, Elmalı, Demre, Finike ile de yakın sosyal ve ekonomik etkileşim içindedir. Kaş halkı geçimini yaz aylarında turizm amaçlı pansiyon, otel ve motel işletmeciliği yaparak sağlamaktadır. İlçe halkının çoğunun yayla köylerinde toprakları mevcuttur. Günümüzde ekonomisinin çoğunlukla

turizme dayalı olduğu Kaş'ta, son sayımlara göre 7 500 yatak kapasitesine sahip 60 otel ve 43 pansiyon bulunmaktadır. Bu tesisler yazın yoğun talep karşısında yetersiz kalmakta ve sürekli yeni işletmeler açılmaktadır. Kurulduğu günden bugüne geçiminin büyük bir kısmını denizden sağlayan Kaş halkının denizle ilişkisi 80'lerin başında dalış ve tekne gezisi gibi turizm faaliyetleriyle başlamıştır. Türkiye'nin güney sahillerinde görülen kitle turizminin aksine, doğal yapısı nedeniyle Kaş'ta bugünkü turizm faaliyetleri, başta dalış sporu olmak üzere her yerde çok rastlanmayan alternatif ve ekoturizme (Yamaç paraşütü, Kano turları, Doğa yürüyüşleri, Mağara dalışları, Rafting, Kanyon yürüyüşü, Otantik kültür turları vb.) yönelmiştir. Kum, deniz ve kısmen tarih içeren bilindik turizm algısından uzak gelişen alternatif ve ekoturizm yeni bir kavramdır. Rio Çevre Zirvesi'nde 1992 yılında sürdürülebilir çevre için kriterler konuşmuş, bu kriterler turizme de uyarlanarak ekoturizm tanımının temelleri atılmıştır. Kanada'nın Quebec kentinde 2002 yılında, 133 ülkeden gelen 1100 delege ile gerçekleşen "Dünya Ekoturizm Zirvesi" nde ekoturizmin tüm ülkeler tarafından benimsenen tanımı ortaya çıkmıştır. Buna göre ekoturizm "yeryüzünün doğal kaynaklarının sürdürülebilirliğini güvence altına alan, bunun yanısıra yerel halkların ekonomik kalkınmasına destek olurken, sosyal ve kültürel bütünlüklerini koruyup gözetilen bir yaklaşım ya da tavır" olarak tanımlanmıştır (Kaş Kaymakamlığı, [www.kas.gov.tr](http://www.kas.gov.tr)).

Ülkemizin zengin coğrafyası ve doğal potansiyeli, doğa turizmi türleri açısından büyük imkânlar sunmaktadır, ancak bilinçsizce davranılması sonucunda, çevre değerlerinin hızla bozulması da kaçınılmaz olacaktır. Kaş ilçesinin kıyı bölgelerindeki turizm faaliyetlerinde görülen artış, yapılaşmanın artmasını ve hem kara, hem de deniz ekosistemini olumsuz yönde etkilemektedir. Bugün, tüm denizlerde özellikle Akdeniz'de yaşayan birçok canlı türü giderek artan insan aktivitelerinin getirdiği baskı sonucunda tükenme aşamasına gelmiş ve uluslararası sözleşmelerle koruma altına alınmıştır. Gelişmiş turizm merkezlerinin yer aldığı Akdeniz ve Ege Denizi kıyıları ile karşılaştırıldığında nispeten daha el değmemiş olan Kaş kıyıları, Akdeniz ekosistemi içerisinde büyük öneme sahiptir. Ülkenin sürdürülebilir gelişimi ve çevre koruması için bu konuyla ilgili bütün potansiyel tehlikeyi acilen görüp, doğa içinde yapılan tüm turizm türlerinde "çevreyle barışık" tarz ve yöntemleri benimsenmesi gerekmektedir. Alternatif ve ekoturizm kavramı Türkiye'de yeni tanınan bir kavram olduğundan henüz resmi kurumlar bu turizm türünün sürdürülebilmesi için, gerekli düzenlemeleri yapmış değildir.

Bu konuda Kültür ve Turizm, evre ve Şehircilik bakanlıkları gibi ilgili bakanlıkların geç kalınmadan koordineli bir çalışmayla, ortak ve kesin kurallar ve cezalar belirlemeleri, ekoturizmin alt bileşenleri ile ilgili rehberlikler için sertifikasyon programları geliştirip uygulamaya koymaları, ekoturizm bölgeleri ve rotaları saptanması ve uygulama kuralları konması en öncelikli önlemlerdir. Bunlarla paralel olarak ve daha uzun bir süreç boyunca da, hem turizm profesyonellerinin, hem de bölge halklarının, ekoturizm konusunda bilinçlendirilmeleri ve eğitilmeleri gelmelidir. Özellikle ekoturizmden gelir sağlayacak olan bölge halklarının, sahibi ve bekçisi oldukları doğal ve kültürel zenginliklerin bilincine varmaları ve ancak bunları koruyarak, insanlığa ve kendilerine fayda sağlayacaklarını kavramaları gerekmektedir. Turizme erken açılmış bazı kıyı bölgelerimiz hariç, henüz ülkemizin pek çok bölgesinde doğal özellikleri korunmuş ve endemik türler, flora ve fauna konusunda ülkemizin, coğrafı konumu gereği eşine az rastlanır bir zenginliği vardır. Buna sosyo-kültürel değerler de eklenince, Türkiye, ekoturizm konusunda potansiyel bir cennettir. Bu potansiyeli değerlendirip geliştirmek, hepimizin görevidir.

Kaş bölgesinde, ekoturizm faaliyetlerinin başında gelen dalış turizmi 1986 yılından beri yapılmaktadır. Kaş'ın özel sualtı yapısı ve ekosistemi yerli yabancı turistlerin ilgisini çekmektedir. Kaş'ta 18 dalış merkezi, 40 dalış noktasına senede 20 bin turist götürüp yaklaşık 60 bin dalış yaptırmaktadırlar. Dalışla ilgili aktiviteler arttıķa, zamanla faaliyeti azalan balıķçılık, geleneksel olarak kendi ihtiyaçlarına yönelik olarak devam etmektedir.

İlçenin iç kısımlarda bulunan tarımsal faaliyetleri son yıllarda özel girişimler sayesinde kendi ihtiyaçlarını karşılamaktan çok, ihracat edilebilen gıdaya dönüştürülerek yeni ekonomik girdiler sağlanmaktadır. Özellikle kış aylarında ilçenin batısında yer alan Yeşilköy, Ova ve Kınık beldelerindeki seracılık faaliyetleri Demre ilçesindeki kadar yoğun olmasa da ilçenin ekonomik yaşamına katkı sağlamaktadır.

### 2.1.3. İklim

Bölgeye Akdeniz iklimi hakimdir. Yazları sıcak ve kurak, kışları ise ılık ve yağışlı geçen Kaş'ın, 1983-2005 yılları arasında yıllık ortalama hava sıcaklıkları 12.3 °C altına inmemiştir. Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında ortalama sıcaklıkların 10-15 °C arasında, Mayıs-Ekim ayları arasında ise 20 °C'nin üzerinde olduğu görülmektedir. Kaş Meteoroloji İstasyonu'nun 22 yıllık verilerine göre en sıcak aylar Temmuz ve Ağustos'tur. En yüksek ortalama sıcaklıklar Temmuz ayında 32.1 °C iken Ağustos ayında 32.2 °C'dir. En soğuk aylar ise Ocak ve Şubat aylarıdır. Ocak ayında 9.6 °C olan ortalama en düşük sıcaklık, Şubat ayında 9.2 °C'dir.

İlçede ortalama yağışlı gün sayısı 66, günlük en yüksek yağış miktarı 140.5 mm ile aralık ayında olmuştur. Yağışlı gün sayısının en az olduğu aylar ise Temmuz ve Ağustos aylarıdır. Bu aylarda neredeyse hiç yağış olmamaktadır. Ortalama nisbi nem %54 'tür

Yıllık ortalamalara bakıldığında en çok esen rüzgarın Batı-Güneybatı, Kuzey Kuzeydoğu ve Doğu-Kuzeydoğu yönlerinden olduğu görülmektedir. Uzun yıllar ortalama rüzgar hızı 2.4 m/sn'dir. Kaş ilçesinde ölçülen en kuvvetli rüzgar Batı-Güneybatı yönünden 29.6 m/sn (106,6 km/saat) olarak kaydedilmiştir.

Kaş' da ortalama deniz suyu sıcaklığı 21,3°C'dir. Ortalama deniz suyu sıcaklığının en yüksek olduğu ay 27.9 °C ile Ağustos ayıdır.

Bölgede sıcaklıkların yüksek ve yağışın az olması, yılın yaklaşık 7 ayında turizmin gerçekleşmesini sağlamaktadır. İklim koşulları ile birlikte yeryüzü şekilleri, su altı dalışları ve yamaç paraşütü aktiviteleri için de son derece uygun koşullar oluşturmakta Kaş bölgesini Türkiye'nin gözde alternatif ve ekoturizm alanlarından biri yapmaktadır.

#### 2.1.4. Turistik ve Kültürel Değerler

Kaş, Antalya ilinin batısında yer almakta olup orta Likya'nın Antik Antiphellos Kenti kalıntıları üzerine kurulmuştur. "Habesos" adı Kaş'ın ilk adlarından biri olup, Likya dilinde yazılmış kitabelerde ve sikkeler üzerinde yer almıştır. Likya Birliğine üye kentlerden biri olup kuzeyindeki Phellos kentinin limanı olduğu ve en az M.Ö. VI. Yüzyıldan beri yaşamını sürdürdüğü bilinmektedir. Kaş'ın "Antiphellos" olarak da anıldığı yapılan araştırmalarda belgelenmiştir. Karya ve Likya Bölgeleri arasındaki bağlantıyı sağlayan yolların kesişme noktasında bulunan Antiphellos, aynı zamanda döneminin önemli bir ticaret limanıydı. Şehir Helenistik dönemde oldukça gelişmiş ve Roma döneminde ise önemli bir liman kenti olarak varlığını sürdürmüştür. Antiphellos, Makedonya Kralı Büyük İskender'in Anadolu seferi sırasında, Krallığın egemenliği altına girmiştir. İskenderden sonra bölge, Seleukoslar'la Ptolemaios'lar arasında el değiştirmiştir. Antik Kent, Roma Dönemi'nde önem kazanmış, Bizans Dönemi'nde Piskoposluk Merkezi olmuştur. Bu dönemde, Arap akınlarına uğramış ve daha sonra Selçuklu topraklarına katılarak, "Andifli" adını almıştır. Anadolu Selçuklu Devleti'nin yıkılması sonrasında, Tekeoğulları Beyliği yönetimi ele geçirmiş ve Osmanlı imparatorluğu ilçeyi Yıldırım Beyazıt zamanında topraklarına katmıştır. Teke Yarımadası, Osmanlı imparatorluğu Dönemi'nde de ticari açıdan önemini korumuştur. Cumhuriyet Döneminde de tarihsel ve doğal değerleri zengin bir ilçe olarak hızlı gelişimini sürdürmüştür.

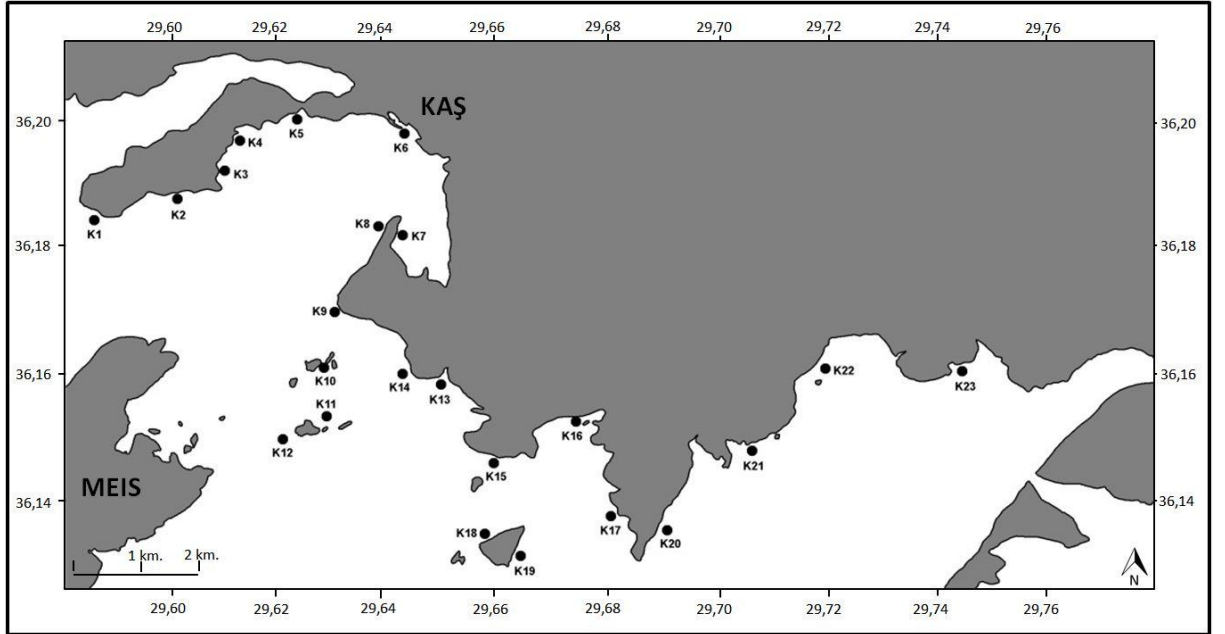
Gerek sivil mimarlık örneklerini yansıtan kent dokusu, gerekse arkeolojik kalıntıları ile Antalya'nın eski ile yeninin iç içe yasadığı turistik ilçelerindendir. Karşısındaki Meis Adası Türkiye ile Yunanistan'ı en çok yaklaştıran köşelerinden biridir. Kaş'ın önde gelen kültürel ve turistik yerleri, Anıt Mezar, Antik Tiyatro, Helenistik Mabnet, Akdam Dor Kaya Gömütü, Likya kaya Mezarları ve Sarnıç'tır.

## 2.2. Metod

### 2.2.1. Arazi Çalışmaları

#### 2.2.1.1. Fiziksel Ölçümler

Çalışma kapsamında, belirlenen 23 istasyonda (Şekil 2) sıcaklık, tuzluluk ve pH ölçümlerinin gerçekleştirilmesi için WTW Multi 340i çok fonksiyonlu ölçüm cihazı kullanılmıştır. Cihaz ile her istasyonda Mayıs ve Ağustos aylarında ölçümler yapılmış ve veri setleri üretilmiştir.

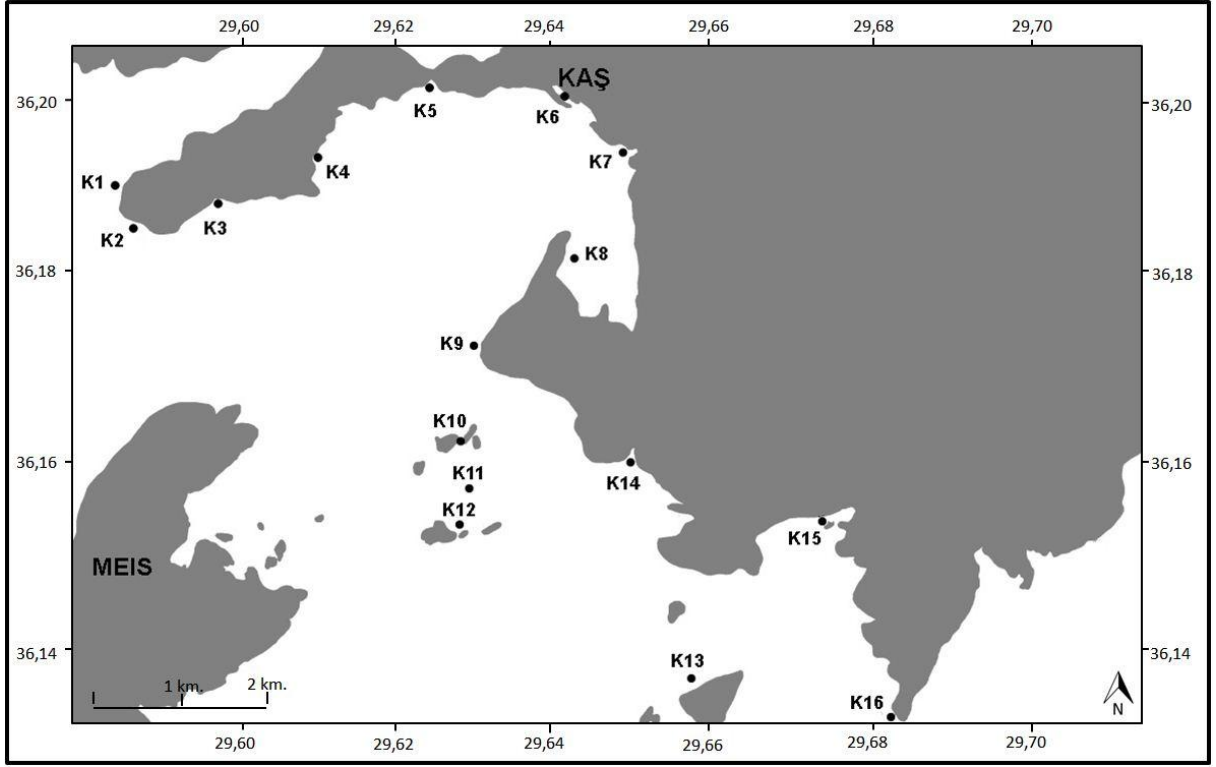


Şekil 2. Fiziksel Ölçüm İstasyonları

#### 2.2.1.2. Kimyasal Ölçümler

Tez çalışması boyunca 16 istasyonda (Şekil 3) ortamdaki kirlilik, beşeri etkileri ve doğal çevrenin özelliklerindeki yansıtma için önemli indikatörlerden biri olarak sedimentte ağır metal (kurşun, Pb; civa, Hg; bakır, Cu; çinko, Zn ve kadmiyum; Cd) analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada yüzey sediment örneği aletli dalış yapılarak toplanmıştır. Yüzey örneklerinin en üst 3 cm'lik bir kısmı plastik bir kaşık yardımı ile alınmıştır. Örnekler teknede derin

dondurucuda saklanıp, laboratuvara ulaştırıldıktan sonra, kurutma işlemine başlayana kadar 4°C de muhafaza edilmiştir.



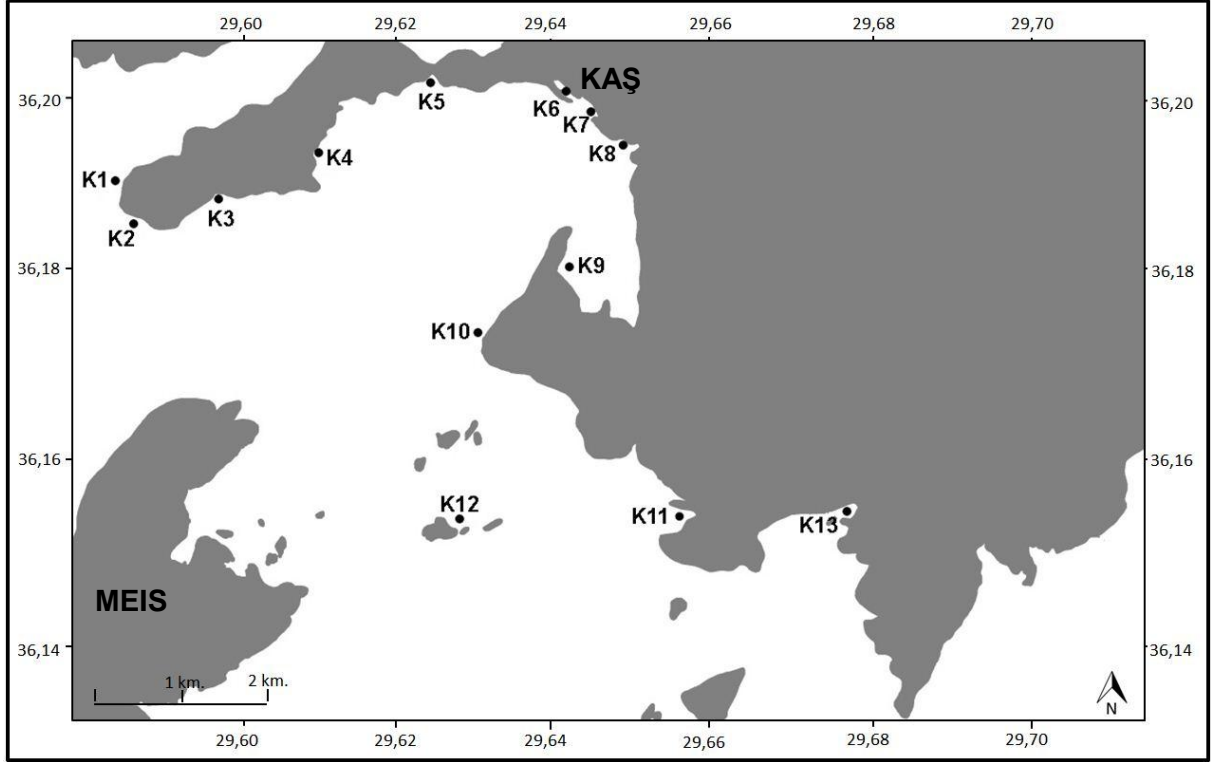
Şekil 3. Kimyasal Ölçüm İstasyonları

Yüzey sediment örnekleri 40°C’de kurutulduktan ve agat havanda öğütüldükten sonra teflon beherlerde HF+ HNO<sub>3</sub>+ HClO<sub>4</sub> kuvvetli asit karışımında buharlaştırılınca kadar çözünürleştirilmiştir. Buharlaştırmadan geriye kalan koyu çözelti daha sonra 1 M HCl ile seyreltilerek çözeltilmiş ve Atomik Absorbsiyon Spektrometresinde (AAS), Pb, Cu, Zn, Cd elementleri hava-asetilen aleviyle analiz edilmiştir.

Civa (Hg) analizi için kuru örnekler öğütülüp, 60-70°C’de derişik HNO<sub>3</sub> ile çözünürleştirilmiş ve AAS Hidrür ünitesinde soğuk buhar yöntemiyle ölçülmüştür (Loring ve Rantala, 1992).

Toplam Petrol Hidrokarbonları için 13 istasyondan ( Şekil 4) alınan örnekler tahta kaşıkla karıştırılarak homojen hale getirilmiş ve her örnekten belirli miktar tartılmıştır. Çalışmada iki

defa Soxhlette ekstraksiyon yapılmış ve Gas Kromatografisi/Kütle Spektrometresi ile analizler gerçekleştirilmiştir.

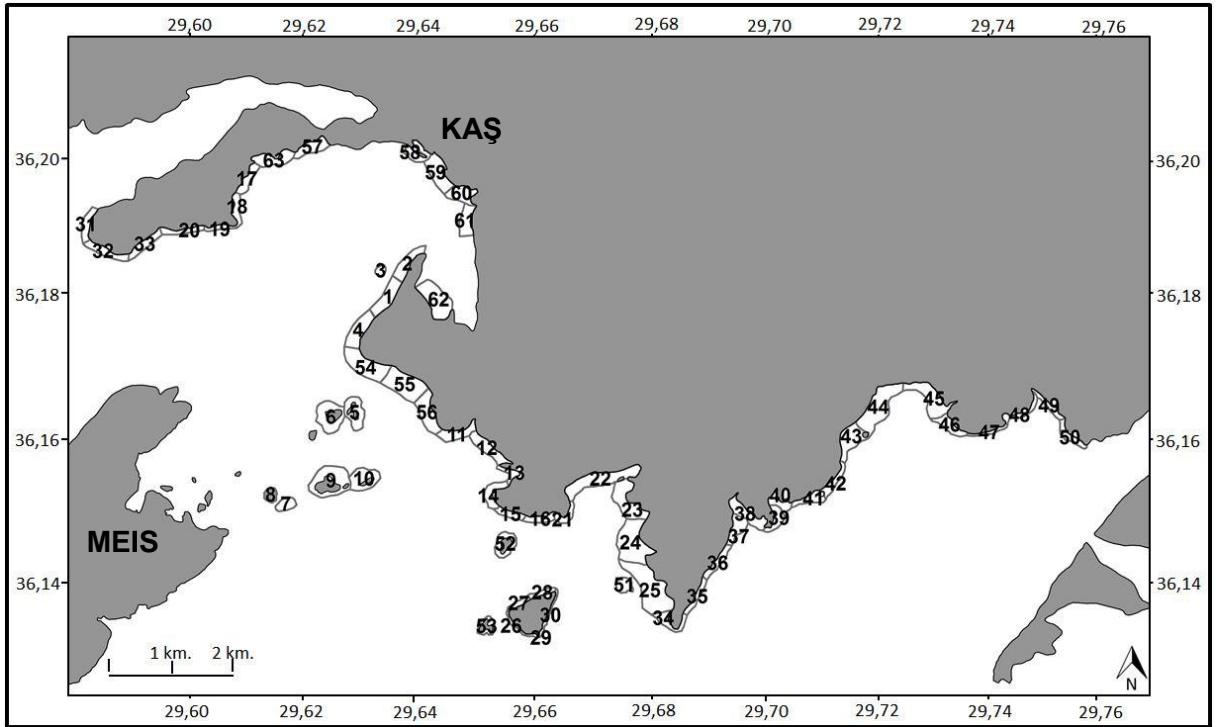


Şekil 4. Toplam Petrol Hidrokarbonları Ölçüm İstasyonları

### 2.2.1.3. Biyoçeşitlilik Çalışmaları

Araştırma Bölgesi'nin biyoçeşitliliğini saptamak amacıyla 63 istasyonda 189 scuba ve 25 serbest dalış gerçekleştirilmiştir (Şekil 5). Araştırma süresince gece dalışlarının yapıldığı günlerde 3'er, diğer günlerde ise biri sabah diğeri ise öğleden sonra olmak üzere 2 kez dalış yapılmıştır. Dalış noktalarının başlangıç ve bitiş koordinatları GPS ile saptanmıştır (Ek 1). Her bir dalış istasyonunda supra ve mediolittoral zonlar araştırılmış ve bu zonlarda dağılım gösteren bentik organizmalar örneklenmiştir. Sublittoral bölgede ise gerek scuba gerek serbest dalış ile 0-5 m derinlikleri tarayarak bu bölgede dağılım gösteren türleri kaydedilmiştir. Ayrıca scuba ile tüm dalış noktalarında bentik bölgenin yapısına göre 30 m. derinliklere kadar dalarak buradaki bentik komüniteler belirlenmeye çalışılmıştır. Gerek 0-5 m derinlikte gerekse 5 m'den daha derin sularda gözlenen türlere ait bilgiler, sualtı yazı tahtalarındaki çizelgelere (Ek 2) not edilmiştir. Ayrıca, istasyonlarda birçok bentik canlıının yaşam yeri olan

alg ve fanerogamlar örneklenmiştir. Sualtında tayinleri yapılamayan bitki ve hayvan türleri kavanoz, tüp, kepçe veya torba kullanılarak örneklenmiştir. Kayalık yüzeylerde örtü oluşturan alg, sünger, bryozoa gibi canlılar spatula veya bıçak kullanılarak toplanmıştır. Ayrıca, bazı canlılara ev sahipliği yapan büyük boyutlu süngerler, tunikatlar ve bivalvler detaylı inceleme yapılması için örneklenmiştir. Sualtı fotoğraf makinaları sayesinde bölgedeki makro türler ve habitatlar fotoğraflanmıştır.



Şekil 5. Biyoçeşitlilik çalışma paftaları

Her dalıştan sonra toplanan bentik örnekler tekne üzerinde taksonomik gruplara ayrılmıştır. Alg ve fanerogam örnekleri 0.5 mm elek üzerinde yıkanmış ve elek üzerinde kalan materyaller ayıklanmıştır. Sünger ve tunikat örnekleri maket bıçağı yardımıyla kesilerek bu organizmalar içinde yaşayan türler bir pens yardımıyla toplanmıştır. Tekne üzerine getirilen kaya parçaları çekiçle kırılarak içlerine delerek yerleşen organizmalar saptanmıştır. Elde edilen tüm organizmalar taksonomik gruplara ayrılmış ve tayinleri yapılmıştır. Tekne üzerinde tayini gerçekleştirilen türler mümkün olduğunca canlı olarak denize geri bırakılmıştır. Arazide tayinleri yapılamayan türler ise laboratuvara götürülmek üzere %4'lük

formaldehit veya %70'lik alkol ile fikse edilmiştir. Laboratuvarında tatlı sudan geçirilen bireyler daha sonra %70'lik alkol içine alınarak tür tayinleri gerçekleştirilmiştir. Ayrıca taksonomik durumu problemlili olan bazı türler listelerde genus seviyesinde verilmiştir. Gerek dalış sırasında yapılan gözlemler, gerekse mikroskobik incelemeler sonucunda tayin edilen her türe ait toplam birey sayısı, çalışma istasyonlarındaki popülasyon yoğunlukları saptanmıştır. Elde edilen bu veriler Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Karar Destek Sistemleri kullanılarak değerlendirilmiş ve bölgedeki bazı türlerin (koruma altındaki türler, egzotik türler, habitat oluşturan türler) dağılım haritaları çıkarılmıştır.

Türlerin tayinlerinde Bowerbank (1864-1882), Koehler (1921), Tortonese (1965), Tebble (1966), Day (1967), Zariquiey Alvarez (1968), Nordsieck (1968, 1972, 1977), Parenzan (1970, 1974, 1976), Uysal (1975), Fauchald (1977), Bellan-Santini v.d. (1982), Riedl (1983), Aartsen v.d. (1984), Whitehead v.d. (1984-1986), Vacelet ve Boury-Esnault (1987), Manuel (1987), Gaillard (1987), Phillips ve Menez (1988), Thompson (1988), Katağan v.d. (1991), Poppe ve Goto (1991, 1993), Cutler (1994), Giannuzzi-Savelli v.d. (1994, 1997, 1999, 2003), Hayward ve Ryland (1996), Barbara ve Crémades (1996), Cachia v.d. (1996), Boury-Esnault ve Rützler (1997), Topaloğlu (1999), Hooper (2000), Arduino ve Arduino (2001), Galil v.d. (2002), Mater v.d. (2002), Marer ve Çoker (2002), Zenetos v.d. (2003), Hofrichter (2003), Hardy ve Guiri (2003), Wirtz ve Debelius (2003), Repetto v.d. (2005), gibi kaynaklardan yararlanılmıştır.

### **2.2.2. Koruma Planlaması**

Günümüzde biyoçeşitlilik üzerindeki baskının giderek artmakta ve hızla artan sayıda türün yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalmakta olduğu gerçeği karşısında, koruma önlemlerinin aciliyeti kaçınılmaz olmuştur. Gelişen toplumsal talepler karşısında biyoçeşitliliğin korunmasına ayrılan kaynaklar kısıtlı kalmakta olup çoğu zaman ayrılan kaynakların amacına hizmet etmesi ne yazık ki mümkün olamamaktadır. Temelleri olan tamamlayıcılık ilkesi, ilk kez Kirkpatrick'in (1983) Tazmanyadaki biyolojik çeşitliliğin korunması için hazırladığı planda tanımlanmış ve kullanılmış olan Sistemik Koruma Planlaması (SKP), zaman ve kaynaklardaki kısıtlılıkları gözeterek, biyoçeşitliliğin en verimli biçimde nerede ve nasıl

korunması gerektiğinin belirlenmesini içerir. Sistemik Koruma Planlaması kavramı kısaca “Koruma hedefleri net bir şekilde tanımlanmış biyolojik çeşitliliğin bütününe sürdürülebilir şekilde temsil edildiği bir koruma yönetimi sistemi oluşturulması süreci” olarak tanımlanabilir. SKP, yöntemi gereği geniş alanlarda yapılır ve bu alanların koruma önceliklerini belirler. Sistemik Koruma Planlaması anlayışı, bilimsel alanda sürdürülebilir yenilenmeye açık ve uygulandığı alanın ait olduğu bütününe koşulları ile o alana özgü sorunların çözülmesi gereği altında kendini geliştiren bir anlayışa dayanır. SKP'nın değişmez bir parçası haline gelmiş olan Öncelikli Alanların Belirlenmesi (ÖAB) işlemi, optimum koruma ağının ortaya çıkartılmasını sağlar. Bu tür bir koruma ağı, içerdikleri biyoçeşitlilik açısından birbirlerini tamamlayan alanlardan oluşur (Ün v.d., 2009). Bu amaçla 80'li yıllardan itibaren uzmanlar bu sorunu daha geniş kapsamlı, bütüncül ve sistemik yaklaşımlarla ele almaya çalışmışlardır. Bunun için de bölgesel veya ulusal düzeyde koruma önceliklerinin belirlenmesi ve koruma girişimlerinin bütüncül bir yaklaşımla ve daha uzun dönemli bir planlama yaklaşımı ile gerçekleştirilmesi konusunda çalışmalar yürütülmektedir (Margules ve Pressey, 2000; Dinerstein v.d., 2000; Jennings v.d., 1999; Myers v.d., 2000). Yapılan çalışmalar sonucunda biyoçeşitliliğin en verimli biçimde nerede ve nasıl korunması gerektiğinin belirlenmesi için çeşitli analiz ve yazılımlar kullanarak koruma planlamalarının daha sistemik ve efektif bir şekilde oluşturulması sağlanmıştır. Bu gelişim SKP kavramının oluşmasını sağlamış öncelikli alanların belirlenmesinde zaman ve kaynaklardaki kısıtlılığın dezavantajını ortadan kaldırmak hedeflenmiştir. Sistemik Koruma Planlaması biyoçeşitliliği, içinde yaşam etkinliklerini ve eylemlerini sürdürmesine elverişli, yer, hava ve sudan oluşan çevrenin veri haritalarının derlenmesi ve Coğrafi Bilgi Sistemleri yardımıyla birleştirilip analiz edilmesiyle başlar. Karar destek sistemleri analizleri ile desteklenir. Analizler sonucunda, koruma hedeflerine en efektif biçimde ulaşılacak öncelikli koruma alanları belirlenir. Kullanılan veri katmanları, çalışmanın amacına göre değişmekle birlikte, genellikle şu katmanları içerir:

- 1-Coğrafik: Jeolojik yapı, iklim, yükseklik, yerleşimler
- 2-Biyoçeşitlilik: Farklı hayvan ve bitki türleri için yayılış bilgileri.
- 3-Vejetasyon: Bitki yaşam birlikleri, örtücülük.
- 4-Korunan alanlar: Varolan yasal koruma alanları ve bunların statüleri.

5-Tehditler: Biyolojik çeşitlilik üzerinde var olan özel baskı ve tehditler.

Tez çalışması kapsamında gerçekleştirilen denizel biyoçeşitlilik çalışması, koruma planlamalarının araçları olan CBS ve KDS ile belirli bir sistem dahilinde gerçekleştirilmiş, temelde ihtiyaç duyulan coğrafi, ekolojik ve sosyo-ekonomik açıdan bütüncül bir yaklaşımla oluşturulacak etkin bir koruma ve kaynak yönetimi sisteminin oluşturulması hususunda önemli sonuçların elde edilmesi amaçlanmıştır. Son dönemde artan denizel SKP uygulamaları ile bütünlük kıyı alanları yönetimi için gerekli olan yönetim planlarının oluşturulmasında bu tip çalışmaların gelecekte önemli bir kaynak olacağı düşünülmektedir.

### **2.2.3. Coğrafi Bilgi Sistemi ve Karar Destek Sistemleri Çalışmaları**

#### **2.2.3.1. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tanımı, amacı**

Bu çalışma kapsamında coğrafi bilgi sistemleri geçmişten günümüze alana ait özelliklerin, alanda bulunan veya alandan alınan bilgilerin koordinat sistemi ile ilişkilendirilerek sayısal ortama aktarılması ve görselleştirilmesi amacıyla kullanılmıştır. Günümüzün geldiği teknolojik seviye verilerin depolanması, düzenlenmesi, paylaşımı, yeniden değerlendirilmesini sayısal ortamda doğrudan üretmemize imkan sağlamaktadır. Coğrafi bilgi sistemleri, bir mekana ait grafiksel ya da grafiksel olmayan tüm verilerin toplanmasını, depolanmasını, sorgulanmasını, işlenmesini, görüntülenmesini gerçekleştiren bir sistem olarak tanımlanabileceği gibi Yomralıoğlu' na göre ise (2001) CBS, birçok bilim dalından yararlanan ve farklı disiplinler tarafından kullanılan, yeryüzü gerçeğine dayalı gözlemlerle elde edilen grafik ve grafik olmayan verilerin toplanması, saklanması, işlenmesi ve kullanıcıya sunulması işlevlerini bütünlük içerisinde gerçekleştiren sistem olarak tanımlanmıştır. Birbiri ile ilişkili ve birbirinden bağımsız çeşitli konular CBS' lerinin çalışma alanını teşkil etmektedir (insanlar, iklim, arazi kullanımı, bitkilendirme, nehir sistemleri, arazi şekilleri, topraklar, doğal tehlikeler ve çok daha fazlası arasındaki ilişki, vb.). Coğrafi bilgi sistemleri insanlığın karşı karşıya kaldığı problemler konusunda çözüm için kullanılacak güncel bir teknolojidir. Yakın zaman içinde gelişen CBS' leri günümüzde var olan verinin doğru ve güvenilir bir şekilde sayısal ortamda saklanmasının yanı sıra, güncelleştirmelerinin

ne sıklıkla gerçekleştirilmesi gerektiğini dahi sorgulamaktadır. Söz konusu yeterlilik özellikle biyoçeşitlilik çalışmaları gibi belli aralıklar ile tekrarlanması gereken ve özelliklerin zaman göre değişimlerinin izlenmesi gereken çalışmalarda büyük bir ivme sağlamaktadır. Günümüzde modelleme çalışmalarının birçoğunda CBS integrasyonu gerekmektedir (Şeker v.d., 2002). İlk geliştirilen CBS'leri arasında bilgi alış verişi mümkün değil iken günümüzde açık kaynak yazılımlarının yanı sıra birbirleri ile rakip olarak gelişen CBS' leri yazılımları arasında bile veri kaybı olmaksızın dönüşüm gerçekleştirilebilmektedir. Özellikle farklı kurum ve kuruluşlar arasında veri paylaşımının sorunlu olduğu ülkemizde CBS veri dönüşümlerini sağlayabildiği gibi ortak bir platformda ilgili verilerin paylaşımını sağlayabilmektedir. Coğrafi bilgi sistemleri farklı ölçek ve farklı projeksiyonlarda da üretilmiş haritaları kullanılmasını sağlayarak araştırma, planlama ve yönetimdeki karar verme süreçlerini desteklemek ve maliyet, zaman ve işgücü açısından kazançlar sağlayabilmektedir. Tüm bunlara ek olarak bilgi sistemleri aracılığıyla geçmişten geleceğe yönelik çok önemli ve ayrıntılı modelleme, araştırma ve analizler yapma olanağı söz konusudur.

#### **2.2.3.2. CBS ve Deniz Bilimleri**

Deniz bilimlerindeki ilk CBS uygulamaları temel olarak oşinografik verilerin toplandığı ve gerektiğinde parametre temelli ilişkisiz sorgulamaların yapıldığı bilgisayar sistemleriydi. Zaman içinde gerek sistemsel gelişimin yanı sıra sorgulama hususundaki talepler sonucu denizel CBS uygulamalarını çok daha karmaşık hale getirmiştir (Martin, 1995). Denizel alanlarla ilgili alınacak kararlar ve üretilecek politikalar için iyi şekilde tasarlanmış bilgi sisteminin denizel canlı hayatın varlığını korumak ve canlı kaynak yönetimini optimize etmeğe yönelik sonsuz yararlar sağladığı bilinmektedir. Bu nedenler ile gerek sistemsel olarak yazılımından, kullandığı matematik modellere kadar kendine özgün Denizel Coğrafi Bilgi Sistemleri (D-CBS; MGIS: Marine Geographic Information Systems) gelişmiştir. Karasal verilerin analizi için kullanılan CBS, 1980 lerin başında Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ve Birleşmiş Milletler (UN), özellikle balıkçılık ve balık yetiştiriciliğinin planlanması, fitoplankton patlamalarının gözlenmesi, gel-git akıntılarının kıyısal etkilerini, ileri haritalama yöntemleri kullanılarak incelenmeye çalışılmıştır. Coğrafi Bilgi Sistemleri ile ilgili ilk çalışmalarda en büyük sorun olan veri elde etme işi Uzaktan Algılama yöntemi kullanılarak

aşılmaya çalışılmıştır. 90'lı yılların başlangıcı ile gerçek manada D-CBS kullanılmaya başlanmıştır. Temel habitat çalışmaları ve analizleri ile başlayan çalışmalar birincil üretim, insan etkisi, stok yönetimi gibi güncellenebilen dinamik bir yapı kazanmıştır. Günümüzde etkin bir biçimde deniz bilimlerinde kullanılan CBS sadece balıkçılık ile ilgili olmayıp birçok konu başlığı ile çeşitlilik göstermektedir.

İnsan kaynaklı etkilerin, deniz ve kıyı ekosistemleri üzerinde oluşturduğu baskı kıyı deniz etkileşiminden çok insan doğa mücadelesi şeklinde süregelmektedir. Kıyı bölgelerinin tahribatı yanlış yönetimler ve bilgisizlik yüzünden her geçen gün artmaktadır. Bu etkiler hem ekolojik dengeyi hem de kıyı morfolojisini olumsuz yönde etkilemektedir. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin temel işlevleri arasında olan insan etkisinin büyüklüğünü tespit ederek önlemler alınması için gerekli planların oluşturması ile ekosistemin korunmasında önemli rol oynamaktadır.

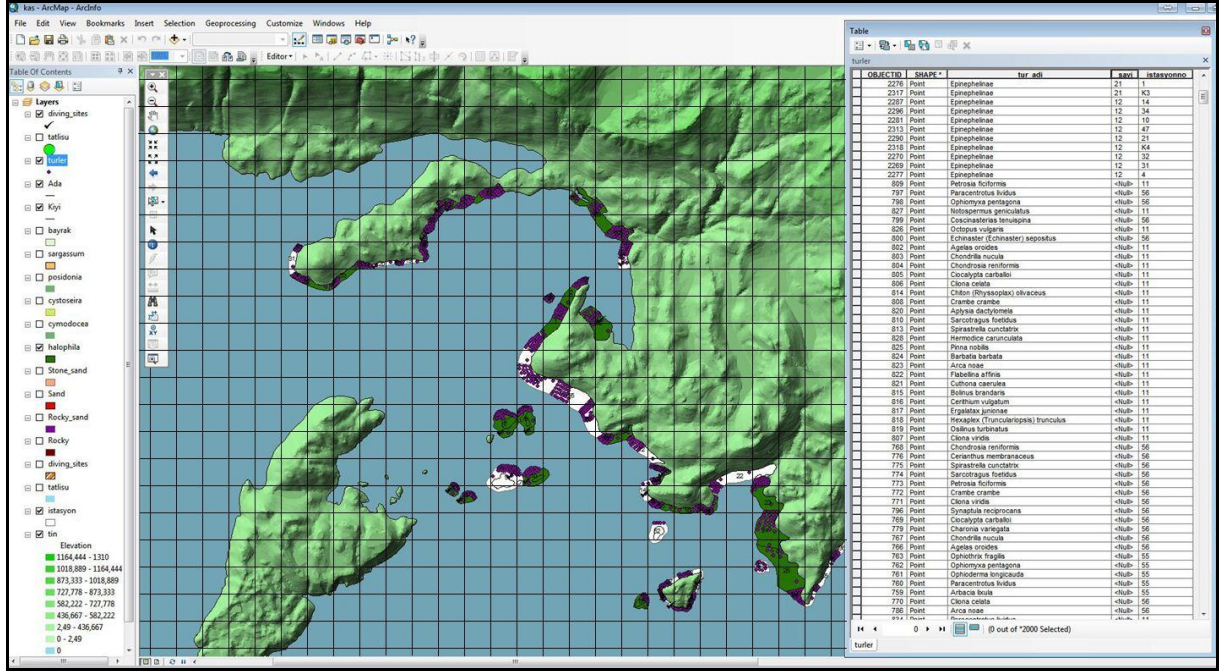
### **2.2.3.3. CBS Temel işlevleri**

Coğrafi bilgi sistemleri, bilgilerin, verilerin bir sistem içinde toplanıp, depolanıp, işlenmesi analiz edilmesidir. Coğrafi bilgi sistemlerinin yapı taşları bilgi ve veridir. Bilgi, öğrenme, araştırma ve gözlem yoluyla elde edilen bir gerçek iken veri bir araştırmanın, tartışmanın ana ögesidir. Yani, verinin işlenmiş hali bilgidir. Coğrafi bilgi sistemlerinde yapılan en temel şey verinin ya da bilginin yaşadığımız mekanla ilişkisinin kurulabilmesidir. Oluşturulan sayısal bir harita üzerinde her bir nokta, çizgi ya da poligonun dünya üzerindeki yerinin koordinatlarla tanımlanması sağlanmaktadır.

Coğrafi bilgi sistemlerinin düzgün işlemesi;

- a. Veri toplama
- b. Veri yönetimi
- c. Veri işlem
- d. Veri sunumu' na bağlıdır.

a. Veri toplama: Kağıt ortamında bulunan bir haritanın bilgisayar ortamında dünya üzerinde bulunduğu yerin koordinatlarını almasına sayısallaştırma denir. Herhangi bir çalışmada öncelikle çalışmaya ait veriler toplanarak CBS de kullanılması için sayısallaştırılmalıdır. Deniz Koruma alanı için gereken hassas bilgilerin harita üzerine geçirilip geniş bir perspektifte görülmesi gerekmektedir (Şekil 6).



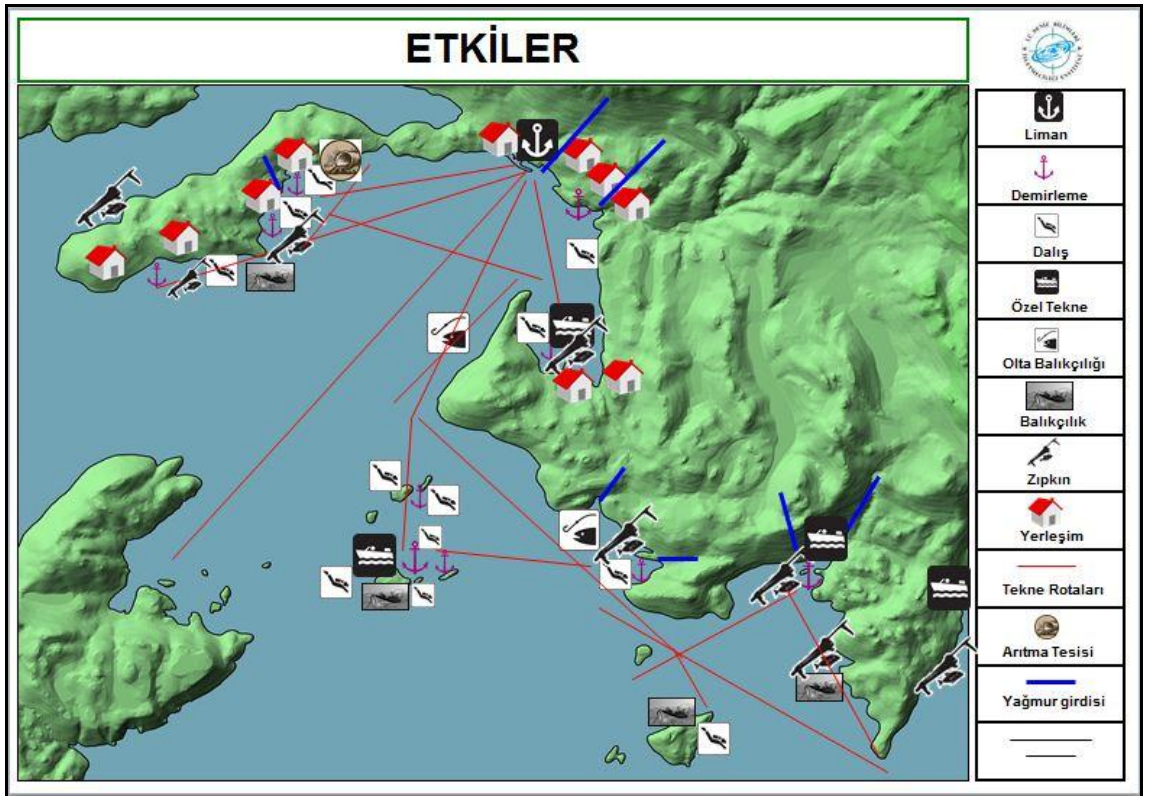
Şekil 6. CBS veritabanının oluşturulması

b. Veri yönetimi: CBS projelerinde dikkat edilmesi gereken önemli konulardan biri de toplanan verilerin yönetimidir. Küçük çaplı projelerde verilerin saklanması mümkünken büyük projelerde veri hacimlerinin büyük olması farklı veri gruplarının kullanılması durumunda ek bir sistemde; Veri Tabanı Yönetim Sistemi ile verilerin organize edilmesi, yönetimi sağlanabilmektedir. Bu sistem veri tabanlarını organize eden ve yöneten bir bilgisayar yazılımıdır.

c. Veri işlem: Plan hiyerarşisinde öncelikle çalışmanın bütününe yönelik kararlar alınırken daha sonra genelden özele doğru mekanın kendi niteliklerini de içeren detaylı çalışmalar yapılmakta bu da yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen bilgilerin farklı ölçeklerde

olmasına neden olmaktadır. Ülkemizde aynı bölgeye ilişkin farklı yapılarda 1/50.000, 1/25.000, 1/5000, 1/1000 planlar hazırlanmakta, bu planlarda alınan kararlarında birbirleriyle farklılık göstermeyip ana konuyu geliştirici nitelikte olması gerekmektedir. Bu nedenle istenildiği takdirde ya görüntü amacıyla geçici olarak ya da analiz işlemleri için kalıcı olarak planların dönüştürülmesi gerekmektedir. CBS de bu veriler istenildiği takdirde grafiksel ya da mantıksal sorgulamalar yapılarak da irdelenebilir.

d. Veri sunumu: Coğrafi bilgi sistemlerinin çekiciliğini arttıran etkenlerden biride daha kolay, hızlı, etkili çözümler üretebilmesi, sonuçları görsel olarak ortaya koyabilmesidir. Elde edilen verilerin bilgisayar ortamında uygun programlar yardımıyla görselleştirilmesi veri sunumudur (Şekil 7).



Şekil 7. CBS örnek sonuç çıktısı

Bu çalışmada, seçilen model alana ait elde edilen veriler doğrultusunda, ESRI ArcGIS programı ile biyoloji ve ekoloji çalışmalarında gereksinim duyulan, problemlerin çözümüne

katkı sağlayacağı ve uygulayıcıya karar aşamasında yardımcı olacağı düşünülen coğrafi bilgi katmanlarından bazılarının oluşturulmasına karar verilmiştir. Biyolojik ve canlı türleri verileri noktasal olarak ifade edilecektir. Kirlilik ve koruma bölgeleri ise poligon olarak gösterilmiştir. Sualtı çalışmalarında yapılan örnekleme ve tespitler, belirlenen hatlar üzerinde gerçekleştirildiği ve noktasal örnekleme yapıldığı için veritabanı 500 m'lik gridlere bölünmesine rağmen alan hesabı yapılmamıştır. İstasyonların koordinatları GPS yardımı ile tespit edilmektedir. Burada konumsal analiz (spatial analysis) ve 3 boyutlu program uzantıları kullanılmıştır. Bununla birlikte koruma altında olan canlılar için en uygun yaşam koşulları belirlenip ve bu etkili faktörlere bağlı olarak en uygun yer seçimi analizleri yapılmıştır.

#### **2.2.3.4. Karar Destek Sistemleri (KDS)**

Karmaşık yönetim problemlerinde kullanılan karar destek sistemleri, veri yönetimi, veri analizi ve modellerin geliştirilmesinde karar verme etkinliğini artırma özelliğine sahip bilgisayara dayalı sistemlerdir. Karar destek sistemlerinin amacı yöneticiler adına karar vermek değildir. Asıl amaç, senaryo analizleri yapılmasında yöneticilere karar vermeleri konusunda destek hizmeti oluşturmaktır. Karar verme sürecinde bu sistemler kullanılarak anlamlı bilgiler üretmek amacıyla model çıktıları değerlendirilir. Problemin çözümü için veritabanı ve sayısal modeller kullanılmasının yanı sıra kişisel tecrübeler çalışmalara dahil edilmektedir. Karar destek sistemleri tasarımında problemin formülasyonu, başlangıç adımını oluşturmaktadır. Problem, gözlemler ve gerçeklerden elde edilerek karar vericiler veya uzmanlar tarafından tanımlanmalıdır. Farklı bilim dallarının çalışmaları ve çözüm yaklaşımlarına etki edecek koşullar karar destek sistemlerine dahil edilmelidir (Simonovic, 2001). Karar destek sistemlerinin belirgin özellikleri Öner tarafından şu şekilde tanımlanmaktadır: “KDS’ler, yöneticilerin sürekli karşılaştıkları problemleri çözümlemede destek hizmeti verirler. Yöneticilerin sorunlarına çok çabuk yanıt verebilir ve karar verme yaklaşımındaki değişikliklere uyum sağlama özelliğine ve esnekliğe sahiptir. Alternatif senaryo çalışmalarına imkan verir. Yöneticilerin kişisel karar verme stillerini hesaba katar. KDS’ler bir defaya özgü ve beklenmedik problemlerde kullanılır, gerçek bir sistemin tasvirini yapabilir ve elverişli bir zaman dilimi içinde karar desteği sağlayabilir. Ayrıca veri-işlem konusunda profesyonel olmayan kişiler tarafından geliştirilebilir” (Öner, 1995).

#### **2.2.3.4.1. KDS Uygulamaları**

Bir KDS, karar verilmesinde destek sağlayan bir yaklaşım olup, özel bir yönetim problemini desteklemek için geliştirilmiştir. Esnek ve uygulanabilir bir sistemdir. (Turban ve Aronson, 2000). KDS, karar verme etkinliğini (kalite) arttırmaya yöneliktir. Karar verici, bir problemin çözümünde karar verme işleminin her adımında tamamıyla kontrole sahiptir. Kullanıcılar basit sistemleri kendileri kurabilirler. Daha geniş sistemler, bilgi sistemi uzmanlarının yardımıyla kurulabilir. Bir KDS, genellikle, karar-verme durumlarını analiz etmek için modelleri kullanır. Modelleme yeteneği, farklı durumlarda farklı stratejilerle deneme olanağını sağlar. Deniz koruma planlamasında günümüzde KDS de kullanılmaktadır. Planlaması zor deniz alanlarının sürdürülebilirliği için kullanılan KDS'lere örnek olarak Marxan, Helcom, Zonae Cagito, Ocean, NatureserveVista gibi KDS halihazırda kullanılan sistemleri verebiliriz. Bu çalışmada planlama Marxan kullanılarak yapılmış farklı senaryolar elde edilerek en iyi sonuç tespit edilip koruma haritasına işlenmiştir.

#### **2.2.3.4.2. Marxan**

Kıyı bölgelerindeki yoğun yatırım ve kullanım son dönemlerde iyice artarak denizel alanı da içine kapsamıştır. Teknoloji ilerledikçe başta turizm ve inşaat sektörünün kıyı bölgelerine olan etkisini arttırmış, yatırımlar kıyı bölgelerinde daha devasa ve daha denizin içerisine alır hale gelmiştir. Kontrolsüz gidişata son vermek için ilan edilen deniz koruma alanları ve diğer özel alanlar kurulması ve yönetilmesinde belirli araçlara ihtiyacı olan araştırmacılar denizel alanlarda mekansal analiz yapabilen yeni sistemler üzerine çalışmışlardır. Bu çalışmaların ilk örneklerinden biri Ian R. Ball a ait olan bir doktora tezidir. 2000 yılında deniz ve mekansal analizin birleşimi olan MARXAN programını geliştiren Ball, açık kaynak kodlu programını tüm dünyaya açmış, halen dünya üzerinde en çok kullanılan planlama araçlarından biridir.

Avustralya Queensland Üniversitesi uzman ve bilimadamları tarafından geliştirilen MARXAN CBS'leri tabanını kullanan ve CBS bağlantılı olarak çalışan geliştirilmiş bir deniz koruma planlaması, optimizasyon yazılımıdır (Ball ve Possingham, 2000). Marxan koruma

alanlarının bütünlüğünü sağlarken sosyoekonomik girdileri de değerlendirerek alanın optimize edilmesine imkan verir.

Bu programın güçlü yanı optimal sonuçları bulmak için kullandığı benzetimli tavlama tekniğidir (Possingham v.d., 2000). Başlangıçta rastgele bir rezerv sistemi oluşturup ayrı bir sistem ya da bölgeyi değiştirerek en iyi çözüm, farklı senaryolar denenerek bulunur. Her yeni çözüm bir önceki ile değerlendirilir. Verilen potansiyel rezerv sahaları (aynı zamanda planlama üniteleri olarak adlandırılır) ve koruma özelliklerinin dağılımı (biyoçeşitlilik temsili gibi) için MARXAN, belirli bir kısmi hedefi karşılayan sahaların bir portfolyosunu belirler (en düşük maliyet gibi).

Bu çalışmada biyoçeşitlilik ve hassas türler ile bölgenin biyoçeşitliliğini etkileyecek SKP temelinde tespit edilen etkiler gözönüne alınmış ve programda senaryo çalışmaları yapılmıştır. Elde edilen planlama üniteleri sonuç çıktıları CBS veritabanına işlenerek koruma bölgeleri oluşturulmuştur.

### III. BULGULAR

#### 3.1. Fiziksel Veriler

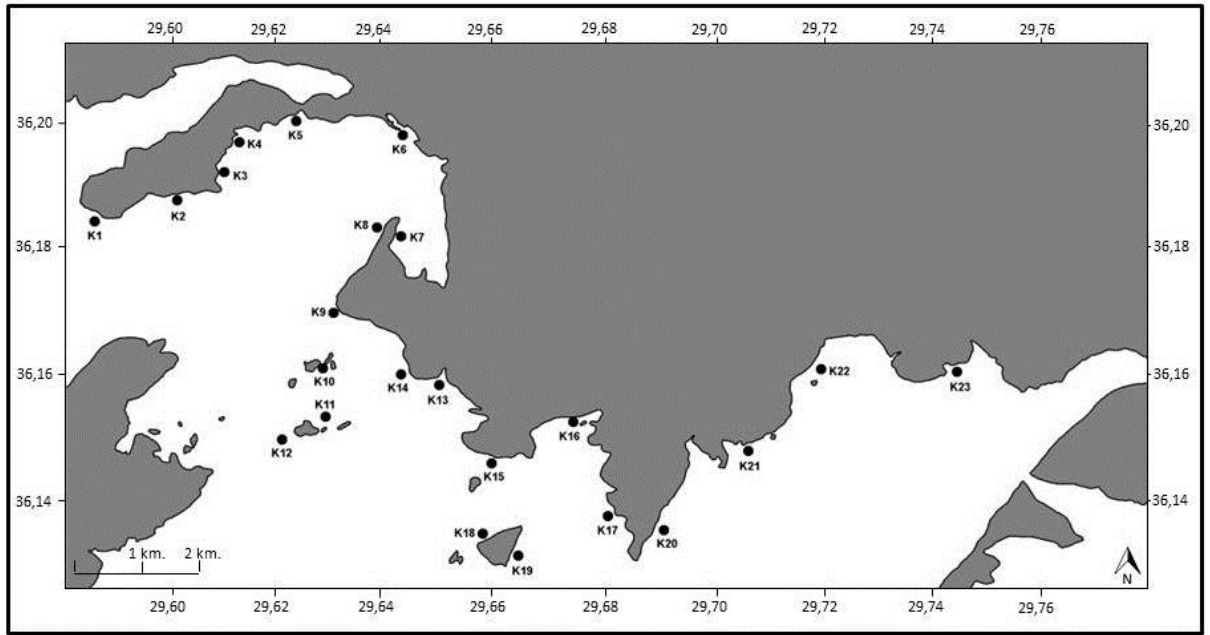
Akdeniz yapı itibarı ile dinamik olma özelliğine sahiptir ve su kolonunda dikey karışımın etkin olması, su kolonunun en derin bölgelerinde dahi tabana kadar oksijenli olmasını (%70-80 doygunluk seviyesi ve 5.6-6.4 mg/L = 175-200  $\mu$ M aralığında) sağlamaktadır. Yüzeysel sularında ise çözülmüş oksijen konsantrasyonu 6.4-8.8 mg/L=200-275  $\mu$ M arasında değişmektedir. Yüzeysel altında gözlenen maksimum oksijen yoğunluğu ise fotosentetik üretimden kaynaklanmaktadır.

Kuzeydoğu Akdeniz'de çözülmüş oksijen profilleri genel olarak tuzluluk profilleri ile aynı eğilimleri göstermektedir. Rodos bölgesinde, oksijen maksimumları 100 m'nin üzerinde gözlenmektedir ve 20-50m arasında 8.8 mg/L=275 $\mu$ M' a varan pik değerlere ulaşılmaktadır. Aynı zamanda birincil üretim de bu bölgede fazladır. 100m'nin altında çözülmüş oksijen konsantrasyonu derece derece (gradual) düşerek 150 m'den sonra 5.9-6.4 mg/L=185-200  $\mu$ M arasında sabit dip su konsantrasyonuna ulaşmaktadır. Daha çok cephelemler (fronts) ile antisiklonik alanların gözlemlendiği Antalya körfezinde ve antisiklonik alanlar ile Ön Asya akıntısının etkisi altındaki Kilikya baseninde birincil üretimden kaynaklanan çözülmüş oksijen pikleri genel olarak Rodos bölgesine oranla daha derinlerde (50-150m) gözlenmektedir. Kış karışımı sonucunda oluşan ve daha çok bu bölgelerde net olarak gözlenen Levant Ara Suyu (LIW) çözülmüş oksijence zengin bir tabakayı oluşturmaktadır. Bu bölgelerde çözülmüş oksijen konsantrasyonu mevsimlere ve döngü sistemlerinin etki alanlarına bağlı olarak 200-700 m'nin altında sabit dip konsantrasyonlarına (5.9-6.4 mg/L=185-200  $\mu$ M) ulaşmaktadır (Yılmaz, 2002). Doğu Akdeniz besin tuzu girdilerinin sınırlı olduğu bir denizdir. Kıyısız alanlarda nehirlerle olan taşınım Batı Akdeniz'de daha etkindir. Doğu Akdeniz'de özellikle açık sularda yegane kaynak besin tuzlarınca bağlı olarak zengin dip sularıdır. Atmosferik girdilerin de Akdeniz ekosistemini etkilediği bilinmektedir (Turley, 1999).

### 3.1.1. Bölgenin Genel Hidrodinamik Yapısı

#### 3.1.1.1. Sıcaklık, Tuzluluk

Çalışma bölgesinde seçilen 23 istasyonda (Şekil 2), en yüksek deniz suyu sıcaklığına 29.5 °C ile 10. istasyonda 2009 yılı Ağustos ayında yapılan ölçümlerde rastlanmış olup, en düşük yüzey suyu sıcaklığı ise 6. istasyonda 27.5 °C olarak ölçülmüştür. Su sıcaklığı Beş Adalar bölgesinde ve İnce Burun etrafında en yüksek değerlerine ulaşmıştır.



Şekil 2. Fiziksel ölçüm istasyonları

Tez çalışması kapsamında, 2009 yılı Mayıs ayında gerçekleştirilen ölçümlerde ise, yaz aylarında gerçekleştirilen ölçümlere göre mevsimsel farklılıklar gözlenmiştir. Bu dönemde yapılan ölçümlerde en düşük yüzey suyu sıcaklığı limanın hemen girişindeki tatlusu girdisi nedeni ile 6 no'lu istasyonda 20.7 °C ile, en yüksek yüzey suyu sıcaklığı ise 23.0 °C ile 8, 9 ve 18 no'lu istasyonlarda ölçülmüştür.

2009 yılı Ağustos ayında, ölçülen tuzluluk değerleri yüzey sularında ortalama 38,5 (‰) olarak ölçülmüştür. İstasyonlar arasında genel olarak çok büyük bir farklılık gözlenmese de tatlı su girdisinin yoğun olduğu iç körfez bölgesindeki Büyük ve Küçükçakıl mevkiinde diğer istasyonlara göre daha düşüktür. Ölçülen en düşük yüzey tuzluluğu olan 25,8 ile 27,5 (‰) bu istasyonlarda gözlenmiştir. Proje sahasında ölçülen en yüksek yüzey tuzluluk değeri

ise 39,3 ile 10. istasyonda gözlenmiştir Aynı istasyonlarda Nisan 2009'da yapılan ölçümlerde ise ortalama yüzey tuzluluğu değerlerinin 38,9 (‰)' da olduğu gözlenmiştir. 2009 kış aylarında yapılan ölçümde en düşük tuzluluk 34,8 (‰) ile 6 ve 7 no'lu istasyonlarda, en yüksek tuzluluk ise 39,2 (‰) ile 14 no'lu istasyonda gözlenmiştir.

### **3.1.1.2. pH**

Ağustos ve Nisan 2009'da yapılan saha çalışmalarında elde edilen ve deniz suyu asitliğinin göstergesi olan pH değerleri Ağustos 2009'da yapılan ölçümlerde yüzey pH değerlerinin 8,07 ile 8,39 arasında değiştiği tespit edilmiştir. İstasyonlardaki ortalama pH değeri ise 8,3 olmuştur. Nisan 2009'da ölçülen pH değerleri yüzeyde 8,01 – 8,24 arasında değişmektedir. Mevsim ortalaması ise 8,15'dir.

### **3.1.2. Bölgenin Sualtı Dip Yapısı**

#### **3.1.2.1. Çukurbağ Yarımadası ile Çoban Burnu arasındaki bölge ve Beş Adalar**

Çukurbağ Yarımadası'nın Meis'e bakan kıyılarında zaman zaman blok kayalıklar dik şekilde aşağıya inip dipte bulunan kayalık alan ile birleşir. Burnun doğu ucunda yaklaşık 200 m. açıkta 11 m. lik bir topuk bulunur. Topuğun iç tarafında 10 m lik başka bir topuk bulunmaktadır. Çukurbağ Yarımadasında Hidayetin Koyu, Güvercin Ada, Neptün Reef, Çapabanko gibi dalış sporunun yoğun yapıldığı yerler mevcuttur. Kıyı kısımları genellikle kayalık 2-3 m'den başlayarak ta *Cymodocea nodosa* kaplı kum zemin yapısı kayalığın yerini alır. Yarımadanın iç kıyısındaki tek ada olan Güvercin Ada kıyıları kayalıktır ve 18m derinlikteki kum zemine doğru az bir eğimle iner. Sığ ve korunaklı ortamlar olmalarından ötürü Hidayetin Koyu ve Güvercin Ada tecrübesiz dalıcılara eğitim verilen dalış noktalarıdır. Aynı zamanda amatör avcılık yapılan bölgede bulunan balık türleri hızla azalmaktadır. Güvercin Ada'nın 200 m kadar güneyinde bulunan Çondur Burnu'na doğru kayalık zemin derinleşir ve burundan 50 m açıkta tekrar yükselerek "Neptün Reef" olarak adlandırılan topuğu oluşturur. Hemen hemen hergün akıntılı olan bu sığlık üzeri canlı hayatı bakımında çok zengindir. Yarımadanın iç kısmında "Neptün Reef" ile Güvercin Ada arasında Sahil Güvenlik Teknesi batığı, Güvercin Ada'nın etrafında ahşap balıkçı sandalı batığı, metal tekne

batığı ve Hidayetin koyunun dış kısmında Uluburun Batığı Replikası, dalıcıların ziyaret ettiği önemli dalış noktalarıdır.

İnce Burun ile Gata Burnu arası deniz seviyesinden başlayan ve 20-25 m derinliğe kadar yaklaşık 45 derecelik bir açı ile devam eden kayalık yapı daha sonra kumluk yapıya dönüşür. İnceburun güneybatısında yaklaşık 100 m açıktaki en sığ yeri 6m derinliğe sahip, bir topuk bulunur. Topuğun kıyıya bakan tarafı en derin 16 m'ye inerken, açık tarafı 35 m derinliğe kadar ulaşır. Bu derinlikten sonra kum zemin başlar.

Gata Burnu - Kuş Tüneği arasında kalan bölgede deniz seviyesinde birçok tatlı su çıkışı bulunmaktadır. Kuş Tüneği'ne doğru kayalık kıyıdaki kayalık yapının yerini kayalık-kumluk ve kumluk-taşlık yapı alır. Kuş Tüneği yapı itibari ile uç kısımdan su altında devam eden 20 m lik dik bir blok kayadan sonra 20-30 m lik bir platform ile devam eder. Ardından tekrar düz bir duvar şeklinde 45 m derinlikteki tabana iner. Su altındaki burnun en ucunda, tavanı 40m derinlikte olan geniş bir su altı mağarası bulunmaktadır. Mağaranın duvarlarında zengin alg çeşitliliği mevcuttur, aynı zamanda mağaranın içi sünger çeşitliliği açısından zengindir. Mağara ve kovukları tercih eden karides türleri bu bölgede çok sayıda bulunmaktadır.

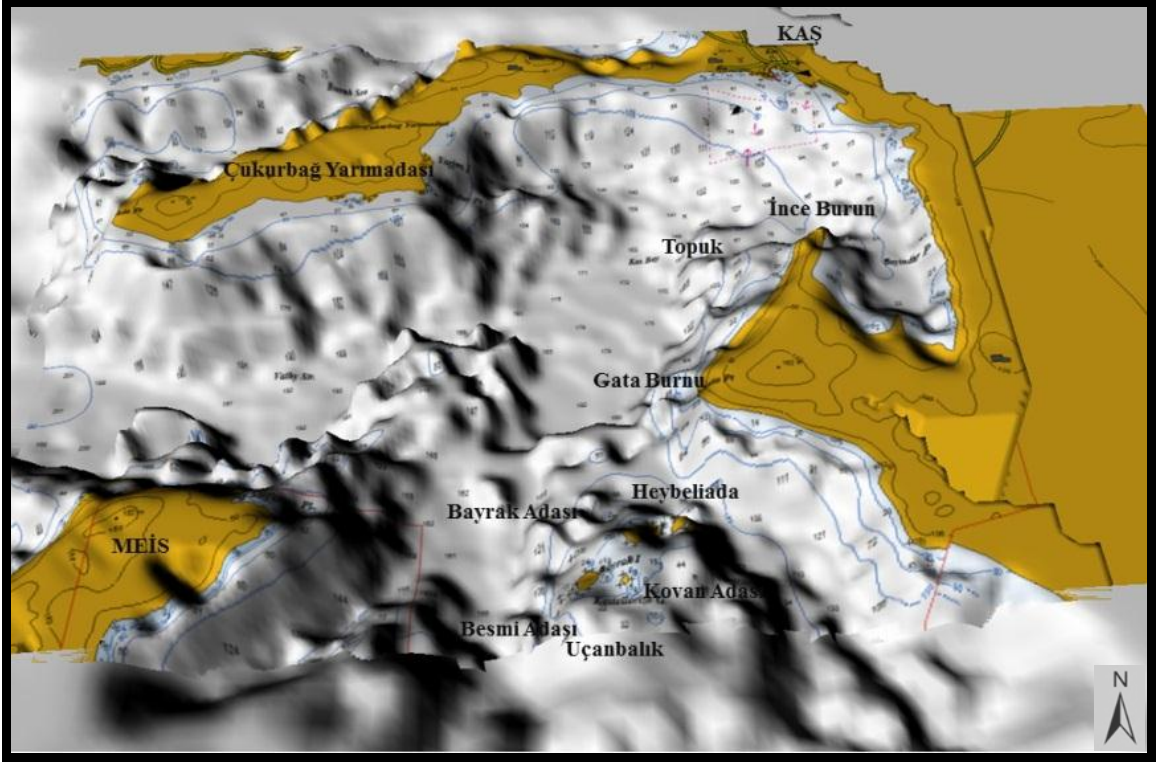
Kuş Tüneği'nden Çoban Burnu'na doğru olan kıyı tekrar kayalık bir yapı kazanır. Burada derinliğe uzanan blok kayalık yapı Çoban Burnu'na yaklaştıkça 45 m derinliğe kadar erişir. Kayalık zemini takip eden taşlık-kumluk geçişin sonrasında kum zemin başlar. Kuş Tüneğinden Çoban Burnu'na kadar eğim gösteren kayalık dip yapı Çoban Burnu'nun batı ucunda dik duvar halini alan zemin herhangi bir taşlık-kumluk geçiş göstermeden 45-50 m derinliklerde doğrudan kum zemin üzerine iner. Burada 42m derinlikte dalıcılar tarafından çok sık ziyaret edilen ve içinde çok sayıda karides barındıran bir su altı mağarası bulunmaktadır.

Gata Burnu ile Meis Adası arasında yükselen deniz tabanı üzerinde adacıklar bulunur. Bu adacıkların ortasında en fazla 37 m derinliğe inen sığ, denizçayırları ile kaplı kumlu bir zemin bulunur. Adaların kıyıları 0-10 m derinlikler arası kayalıktır. Kuzeyde yer alan Heybeliada birbirlerine çok yakın 3 adacıktan oluşur. Doğudaki iki adanın dış tarafları 20-25 m

derinliklere kadar inen kayalık ve taşlık bir yapıdayken, batıdaki adanın kuzey tarafı su altında kuzeybatı doğrultusunda uzanan geniş bir platform halinde kıyıdan 70 m açığa kadar devam eder. Blok kayalık olan bu zemin foraminifer birikmesi sonucunda geniş kumluklar altında kaybolmaktadır. Bu su altı platformunun güney batı tarafı 12m'den 30-35 m'lere inen düz bir duvarla çevrilidir. Heybeliada ile Bayrak Adası arasında yer yer taşlık kayalık, yer yer denizçayırları ile kaplı 10-14 m derinlikte bir düz alan bulunur. Bölge çeşitlilik açısından çok zengindir. Adaların arasında kalan bölgede çok sayıda Orfoz, Lahoz ve diğer önemli türler bulunur. Alandaki çayırların oluşu çok sayıda yavru bireye rastlanmasına sebeptir.

Kovan Adası iki adacığın yanısıra iki küçük kaya parçası içerir. Adaların kuzey tarafı 0-5 m derinliğe kadar uzanan az eğimli taşlık kayalık zemine sahiptir. 5-6 m derinlikten sonra kum zemin başlar. Buna karşın adaların güney tarafı doğrudan 30-60 m'lere inen duvarlarla çevrilidir. Duvarın dibinde başlayan kum zeminde 45 dereceye yakın bir eğimle aşağı doğru inemeye devam eder. İki adanın güney kıyılarını su altında birleştiren 4 m derinlikte başlayan sırtın tam ortasında bulunan ve 30 m derinliğe inen dar bir vadi görünümüne duvara dalıcılar tarafından "Kanyon" adı verilmiştir. Kaş'ın en önemli dalış noktalarından biridir. Duvarın girintili çıkıntılı kenarlarında çok sayıda canlı vardır. Adaların güney tarafından düzenli olarak görülen doğu-batı doğrultulu yüzey akıntısı iki ada parçasının arasında şiddetlenerek kuzeye doğru geçer. Ana kara kıyılarında hissedilenden çok daha şiddetli görülen akıntı beraberinde besin tuzları ve bunlarla beslenen çok sayıda canlı taşır.

Heybeliada, Bayrak Adası ve Kovan Adası'nın üzerinde bulunduğu yükseltiden bağımsız başka bir yükselti üzerinde bulunan Besmi Adası yaklaşık 60-80 m derinlikten yüzeye çıkan bir su altı tepesidir. Güneye doğru 60 m derinliğe inen yamaçları yaklaşık 150 m ileride tekrar yükselerek, tepesi 4m derinliğe sahip "Uçanbalık" adıyla bilinen bir başka topuğu oluşturur. Yaklaşık 50 m çapında olan bu topuk üzerinde her zaman görülen çok şiddetli bir akıntı nedeniyle planktonla beslenen sürü balıkları ve bunlarla beslenen diğer avcılar bakımından çok zengindir. Kaş'ın en popüler dalış noktasıdır (Şekil 8).



Şekil 8. Çukurbağ yarımadası, 5 Adalar arası 3 boyutlu batimetri haritası

### 3.1.2.2. Çoban Burnu ile Bohçaiskelesi Burnu arasındaki bölge

Çoban Burnu blok kaya zemin yapısındadır ve deniz yüzeyinden 20-25 m derinliğe kadar çok dik bir eğimle iner. Bu derinlikten sonra kaya zemin üzerine yukarıdan düşmüş olan 2-3 m çapında büyük kaya parçaları bulunur. Bu kayalık yapı 50-60 m derinliklere kadar devam ederek kum deniz tabanıyla buluşur. Çoban Burnu'nda doğuya doğru ilerledikçe kayalık zeminin eğiminin azaldığı ve kum deniz tabanının 30-35 m'lere kadar yükseldiği görülür.

Çoban Burnu'ndan Ufakdere Koyu'na doğru dönüldüğünde kum deniz tabanı 30-20 m'ler arasına yükselmeye başlar. Daha sığ derinlikler Ufakdere Koyu'nun içine kadar olan kıyı şeridi üzerinde deniz yüzeyinden deniz tabanına kadar parçalı kayalık bir yapıdadır. Çoban Burnu'nun doğu ucunda 11 m derinlikte "Altuğ Mağarası" olarak bilinen yüksek debili bir tatlısu çıkışı vardır. Ufakdere Koyu'nun içi 0-18 m arasında kayalık-taşlık bir yapı gösterir. Bu derinlikten aşağıda zemin denizçayırları ile kaplıdır. Koyun dibi çakıllık bir plajla son bulur. Ancak kapalı bir koy olması ve kıyısında bir dere bulunması nedeniyle, bu plajın

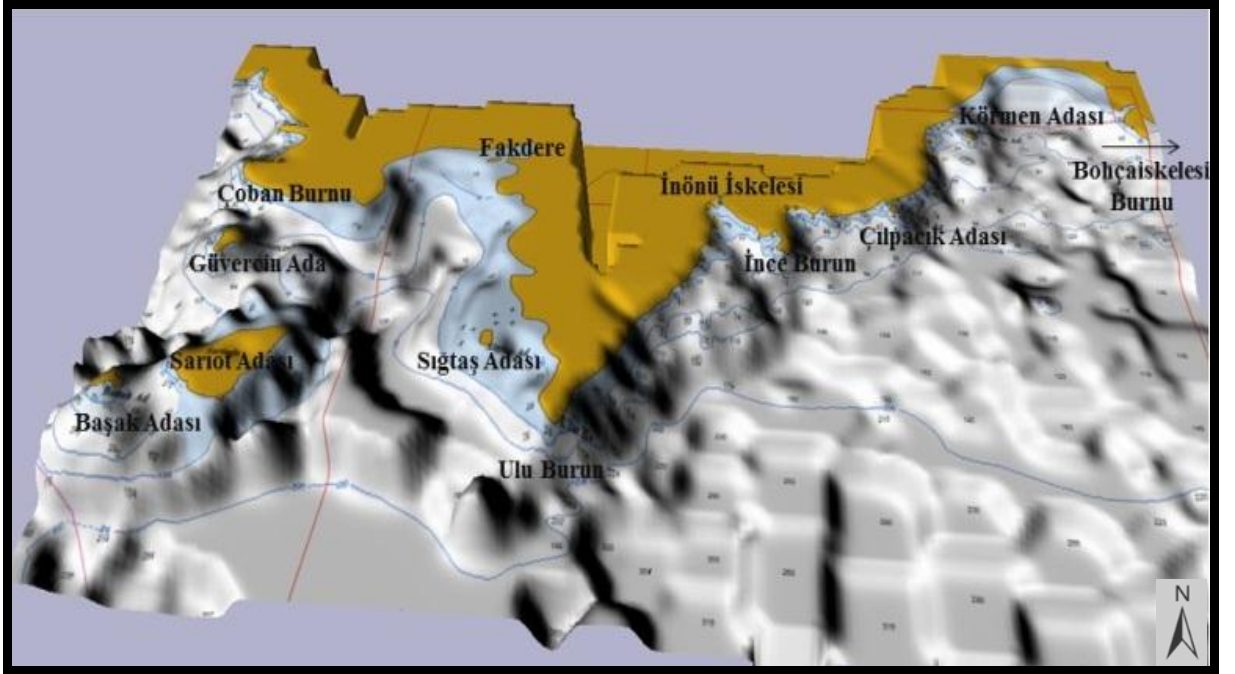
önü deniz içinde çamulu kumlu bir yapıya sahiptir. Ufakdere zemin yapısının müsaitliği ve denizçayırıları ile kaplı olmasından dolayı bölge için çok önemli bir üreme, gelişme alanıdır. Ancak bölge demirleme, avcılık ve katı atık tehlikesi ile karşı karşıyadır.

Ufakdere Koyu'ndan Uluburun'a doğru olan kıyı şeridi yer yer kumul alanların bulunduğu 10-18 m'ye kadar taşlık-kayalık bir yapıdadır. Ancak zemin az bir eğime sahiptir. Bu kıyıda bulunan Sığtaş Adası 20-25 m derinlikten kayalık kıyı zeminine bağlıdır. Bu adanın çevresinde 25 m'lere kadar inen blok halde kayalık bir zemin bulunur.

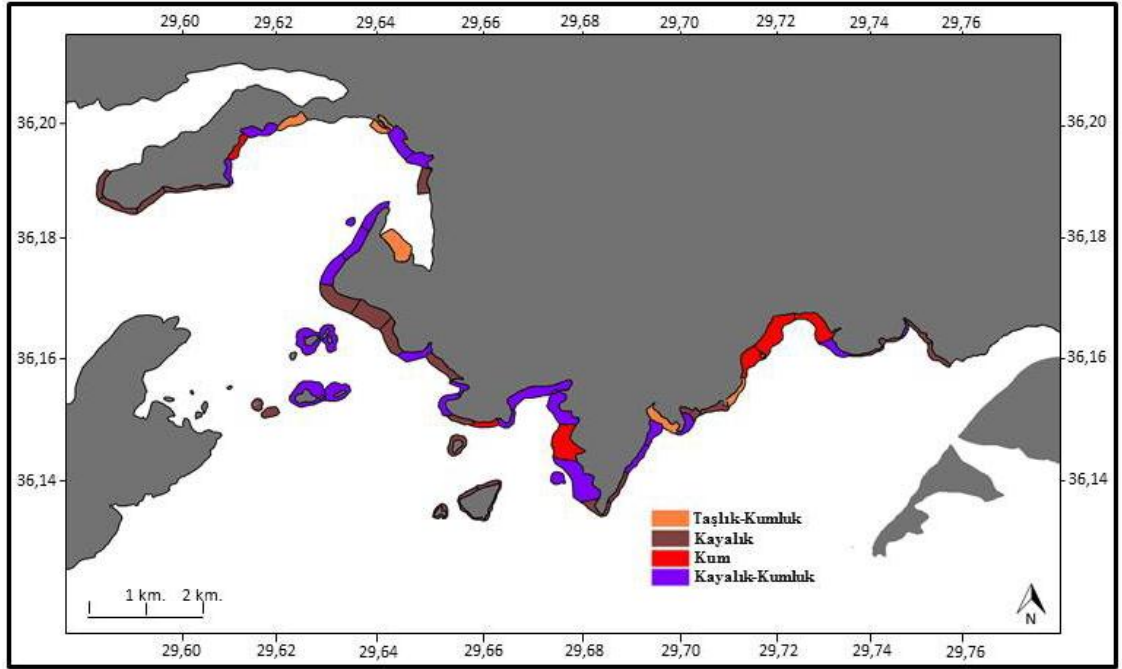
Çoban Burnu'nun açığında bulunan Güvercin Ada 12-18 m derinliklere kadar blok halde inen az eğimli kayalık bir zemine sahiptir. Bu derinliklerden sonra kum zemin başlar. Daha açıkta bulunan Sarioot Adası 40m'lere kadar inen kayalık yapısı ve düz duvarlarıyla çok daha derin kıyılara sapitir. Özellikle adanın güneydoğu ucunda bulunan dik duvarlardan düşmüş olan kayalar burada büyük balıklar için çok uygun geniş kovukların olduğu bir habitat ortaya çıkmasına neden olmuştur. Sarioot Adası'nın hemen batısında bulunan Başak Adası ise bu kadar dik bir kıyı yapısı sergilemez. Özellikle adanın güney batı tarafı su altında çok geniş bir alana yayılan az eğimli bir platform şeklindedir. Bu alanın yekpare kaya olması nedeniyle çok kovuklu bir habitat oluşturamamaktadır.

Uluburun'un doğu kıyısı batı kıyısının aksine 60 m'lere inen çok dik duvarlara sahiptir. Ancak İnönü İskelesi'ne doğru yaklaştıkça dik duvarlar yerini 18-20 m derinliklere uzanan daha az eğimli kayalık zeminlere bırakır. İnönü İskelesi koyunun çevresi 0-4 m arası kayalık-taşlıktır. Koyun orta kısımları 10 m derinliğe kadar kumluk zemine sahiptir. Koyun en iç kısmında tatlı su girişi vardır. Burası 1-2 m derinlikte sığ taşlık bir zemine sahiptir. Koyun doğu ucunda bulunan İnce Burun'un dış tarafı tekrar 20-30 m derinliklere kadar iner. 20 m derinliğe kadar inen dik kayalık zemin bu derinlikten sonra yerini taşlık-kumluk zemine bırakır. İnce Burun'dan Çılpacık Adası'na doğru kadar olan kıyı aynı yapıya sahiptir, ancak Çılpacık Adası'na doğru zemin sığlaşmaya başlar. Çılpacık Adası'ndan Körmen Adası'na doğru 0-15 m derinlik arasında buluna kayalık zeminin eğimi iyice azalır ve kıyıdan açığa doğru geniş bir topuk oluşturur. Körmen Limanı'nın kıyısı taşlık bir yapıdadır (Şekil 10). Bu taşlık yapı su içinde de 15 m'ye kadar uzanan, taşlık-kumluk geniş bir alan oluşturur.

Körmen Limanı'nın doğu ucu tekrar derinleşmeye başlar. Zemin kıyıda yükselen İkizce Tepesi'ne uyumlu bir şekilde deniz tabanına doğru dik bir eğimle iner. Koyun çıkışında bulunan küçük girinti kıyıda bulunan dere nedeniyle çamurlu-kumlu sığ bir zemine sahiptir. Körmen Limanı'nın doğusunda 0-30m arası derinlikler oldukça kayalıktır. Oldukça dik bir eğime sahip olan zemin zaman zaman kıyıya bağlı ya da kıyından biraz açıkta tekrar yükselerek su altı topukları oluşturur. Kayalık zemin genellikle yekpare bir yapıda olmasına karşın dik eğimi ve açıkta bulunan topuklar nedeniyle bol kovuk ve çatlakların bulunduğu bir yapı sergiler. Kumluk deniz tabanı genellikle 30-40 m'ler arasında başlar (Şekil 9).



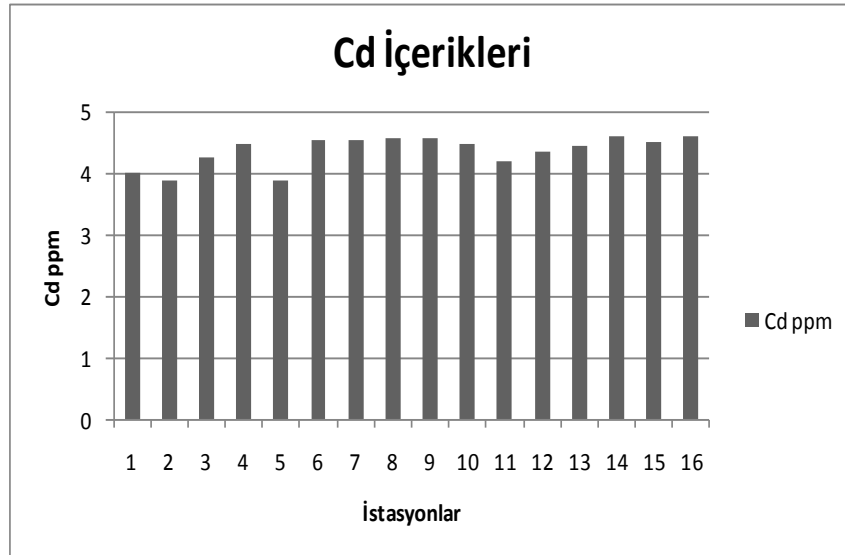
Şekil 9. Çoban Burnu, Boğcaiskelesi Burnu arası 3 boyutlu batimetri haritası



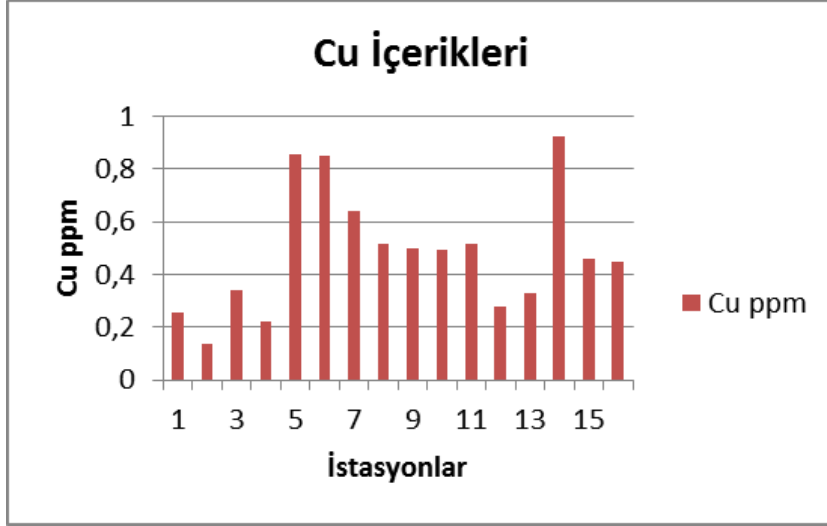
Şekil 10. Çalışma bölgesi sualtı dip yapısı

## 3.2. Kimyasal Veriler

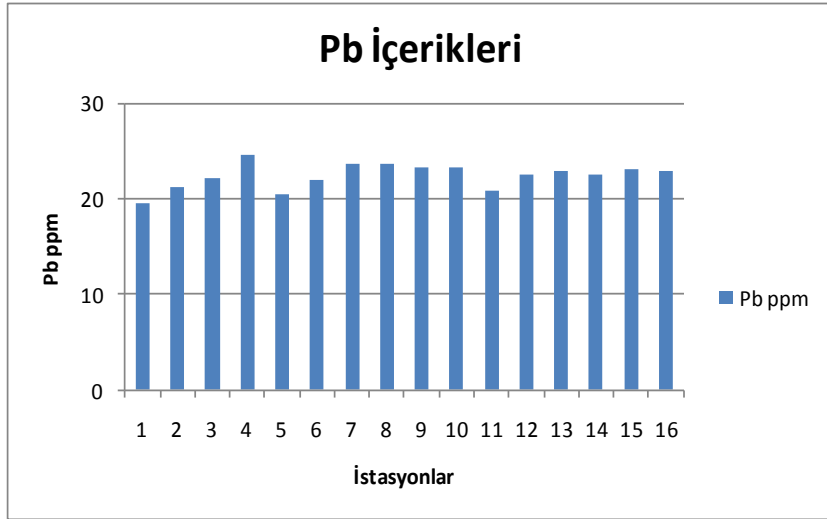
### 3.2.1. Sediman Jeokimyası



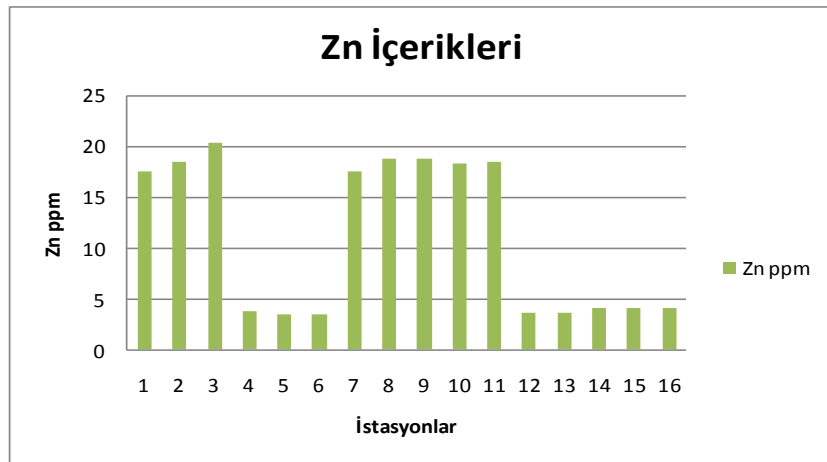
Şekil 11. Sedimanda Kadmiyum içerikleri (Sınır değer 2ppm)



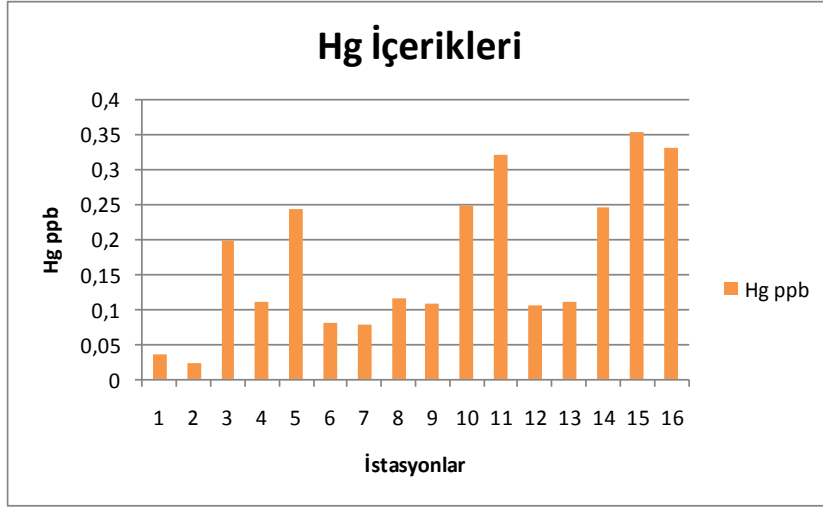
Şekil 12. Sedimanda Bakır içerikleri (Sınır değer 50ppm)



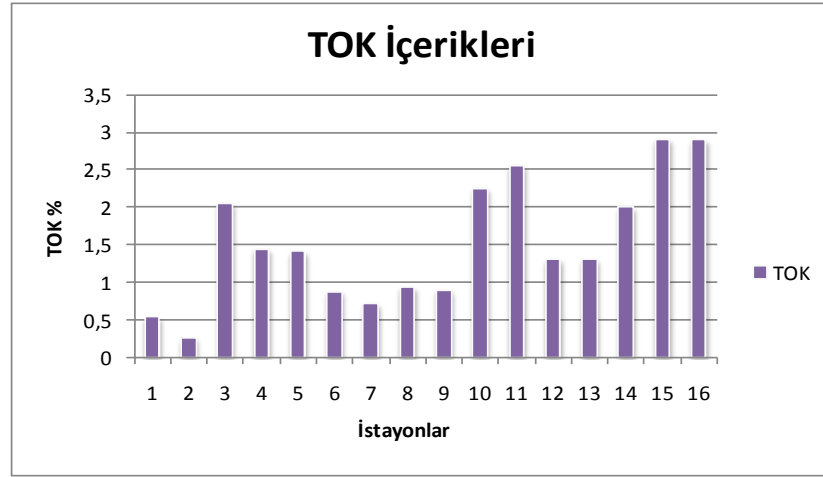
Şekil 13. Sedimanda Kurşun içerikleri (Sınır değer 20ppm)



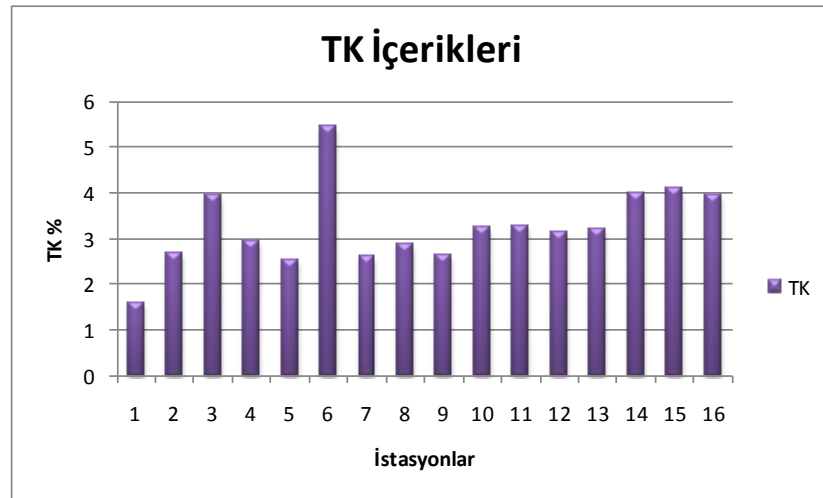
Şekil 14. Sedimanda Çinko içerikleri (Sınır değer 90ppm)



Şekil 15. Sedimanda Civa içerikleri (Sınır değer 0,3ppb)



Şekil 16. Sedimanda Toplam Organik Karbon oranları



Şekil 17. Sedimanda Toplam Karbon oranları

Yukarıdaki şekillere göre Kadmiyum içerikleri 4 ppm civarında değişmektedir. Krauskopf'un şeyl değerinin (3 ppm) biraz üstündedir (Şekil 11). Kurşun ise 19,50- 24,50 ppm civarında değişmektedir. En yüksek kurşun değeri istasyon 4 te ölçülmüştür (Şekil 12). Bakır ise 0.136-3,30 ppm civarında değişmektedir (Şekil 13). Zn içerikleri 4,04- 20,27 ppm civarında değişmektedir. En yüksek Zn değeri ise İstasyon 3 te tespit edilmiştir (Şekil 14). Hg içerikleri ise 0,036-0,35 ppb civarında değişirken en yüksek Hg değeri ise İstasyon 15 ve 16 da ölçülmüştür (Şekil 15). Toplam organik karbon % 0,25- 2,90 arasında değişirken maksimum değere İstasyon 15 ve 16 da ulaşılmıştır (Şekil 16). Toplam karbon aksine en yüksek değere 5,44 ile 6 numaralı istasyonda ulaşılmıştır (Şekil 17). Bunun sebebi ise bu bölgenin sediman yapısının kavkılı malzeme ihtiva etmesidir. Bu bölgede ise metal değerlerinin kısmen düşük olduğu görülmektedir.

Tablo 1. Korelasyon tablosu

Korelasyonlar	Cd	Pb	Cu	Zn	Hg	TOK	TK
Cd	1	0,81	0,11	-0,21	0,16	0,31	0,49
Pb	0,81	1	0,09	0,14	0,05	0,18	0,24
Cu	0,11	0,09	1	-0,35	-0,01	-0,02	0,11
Zn	-0,21	0,14	-0,35	1	-0,25	-0,26	-0,43
Hg	0,16	0,05	-0,01	-0,25	1	0,96	0,38
TOK	0,31	0,18	-0,02	-0,02	-0,26	1	0,46
TK	0,49	0,24	0,11	-0,43	0,38	0,46	1

Korelasyon Tablosu (Tablo 1) incelendiğinde çıkan sonuçlar aşağıdaki gibidir

- Pb ve Cd arasında kuvvetli pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir. Yani bu iki elementin sedimana gelme şekilleri birbirine benzemektedir.
- Civa ve organik karbon arasında kuvvetli pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir. Bu durum civanın organik madde de zenginleşerek sedimana geldiğinin bir göstergesidir.
- Kurşunun ve kadmiyumun; civa ve bakırla hemen hemen sifıra yakın bir ilişki tespit edilmiştir. Aslında herhangi bir antropojenik aktivite sonucu Pb ve Cd kirliliğinde bakırında yüksek olması beklenmekteyken Cu değerleri düşüktür.

- Balkıs ve arkadaşlarının 2010 yılında yakın bir bölge olarak Gökova Körfezinde gerçekleştirdikleri çalışmada organik karbonla korelasyonunda düşük olması Pb ve Cd kirliliği maden yataklarından doğal olarak geldiğini öne sürmektedirler. Söz konusu durumun Kaş bölgesi içinde söylemek yanlış olmayacaktır.

Tablo 2. Kontaminasyon faktörü

KF	Cd	Pb	Cu	Zn	Hg
1	2,01	0,98	0,01	0,19	0,12
2	1,95	1,06	0,00	0,20	0,08
3	2,13	1,11	0,01	0,23	0,66
4	2,24	1,23	0,00	0,04	0,37
5	1,95	1,02	0,02	0,04	0,81
6	2,27	1,10	0,02	0,04	0,27
7	2,26	1,18	0,01	0,19	0,26
8	2,28	1,18	0,01	0,21	0,38
9	2,29	1,16	0,01	0,21	0,36
10	2,24	1,16	0,01	0,20	0,83
11	2,09	1,04	0,01	0,20	1,07
12	2,18	1,13	0,01	0,04	0,35
13	2,22	1,15	0,07	0,04	0,37
14	2,30	1,13	0,02	0,05	0,82
15	2,25	1,16	0,01	0,04	1,17
16	2,30	1,15	0,01	0,05	1,10
Şeyl ortalaması	2	20	50	90	0,3

Kontaminasyon Faktörü (KF)= Ölçülen değer/Kraoukopf' göre şeyl ortalaması (Tablo 2)

KF<1 ise doğal bir girdi vardır. Kirlenme olmamıştır.

1<KF<3 arasında ise düşük bir kirlenme vardır.

3<KF<6 arasında ise orta dereceli bir kirlenme vardır.

KF>6'dan büyükse yüksek dereceli bir kirlenme vardır.

Bu bilgilerin ışığında Cd ve Pb metalleri ortamı düşük bir derecede kirletmişlerdir. Zaten bu iki metalin birbiriyle korelasyonunda oldukça kuvvetliydi.

Civa ise İstasyon 11,15 ve 16 da ortamı düşük bir derecede kirletmişlerdir. Buralarda organik karbon yüksektir.

Diğer metallerin KF değerleri birden düşüktür ve doğal yollarla ortama girmişlerdir

### **3.2.2. Toplam Petrol Hidrokarbon (TPH) dağılımı**

13 sediment örnekleme istasyonunda toplam petrol hidrokarbon (TPH) kirlilik dağılımı bölgede yaygın olarak teknelerde kullanılan yakıtta göre hazırlanan standart eğriden hesaplanmıştır. Buna göre TPH değerleri 0,6-1205,2 µg/g arasında değişmiştir. Tespit edilen bu miktarlar temiz deniz sedimentleri için kabul edilebilir olarak belirlenen 50µg/g değerini çalışma bölgesindeki Balık çiftliği, Ufakdere ve Liman bölgesini içeren istasyonlarda 3 ile 24,1 katı aşmıştır. Balık çiftliği civarında 147,9 µg/g, Ufakdere koyunda 175,8 µg/g ve Liman bölgesinde 1205,2 µg/g arasında değişmiştir. Readman (1996)'a göre, 100µg/g değerin üstü tespit edilen TPH kirliliği kronik kirlilik varlığını ve denizel organizmalar için yüksek potansiyel riskin varlığını belirtmiştir. Bu örnekleme noktalarında tespit edilen yüksek değerler gerek deşarj gerekse balıkçı barınaklarının olduğu noktalara karşılık gelmesi kirlilik kaynağı olarak bu noktaların etkinliğini destekler yöndedir. Diğer örnekleme noktalarına ait sediment numunelerinde TPH değerleri limit değerin altında kalmıştır.

### **3.3. Biyolojik Çeşitlilik**

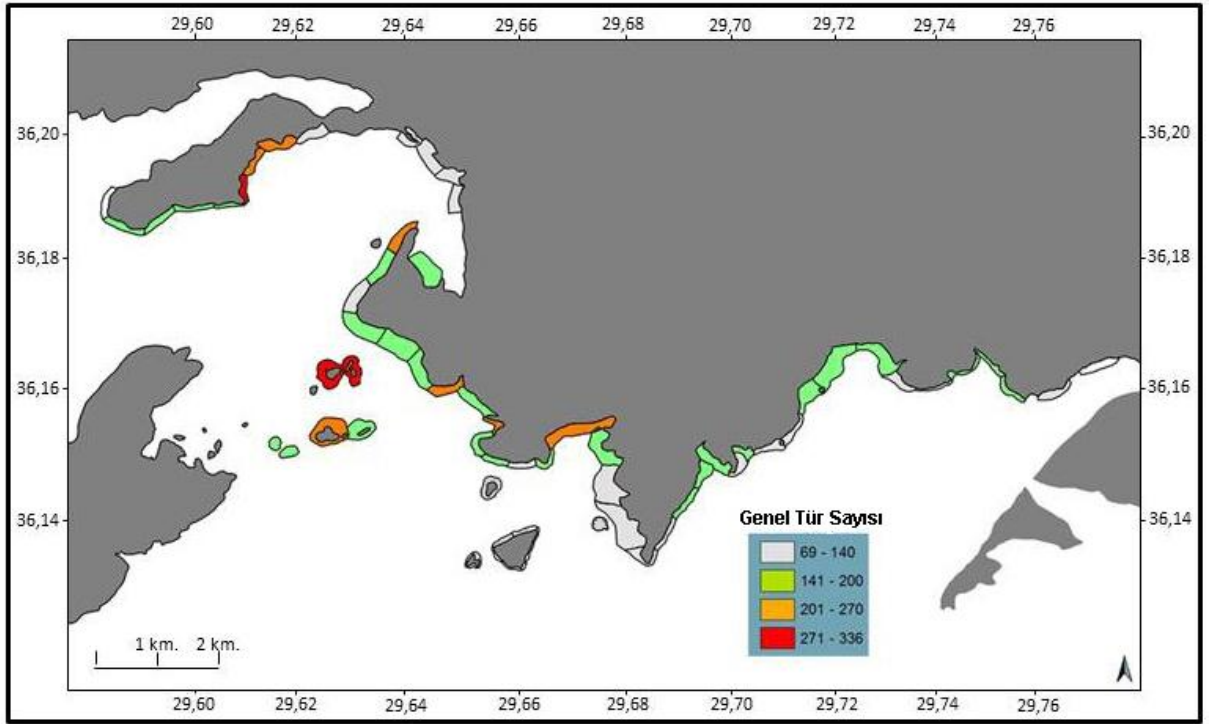
Çalışma alanında yapılan araştırma sonucunda 964 tür tespit edilmiştir (Ek 3). Bulunan türler arasından 33'ü Türkiye'nin taraf olduğu ulusal ve uluslararası anlaşmalara göre koruma altına alınmış canlılardır. Tespit edilen 68 tür ise farklı şekilde Akdeniz'e gelip yerleşmiş kimi zaman endemik türlere kaşlı baskın duruma geçmişlerdir.

#### **3.3.1. Genel Fauna, Flora Değerlendirmesi**

Bölgede floraya ait 166 makroalg, 3 deniz çayırı türü tespit edilmiştir. Faunaya ait 27 taksonomik gruptan 105'i Foraminifera, 45 Porifera, 29 Cnidaria, 3 Ctenophora, 7

Platyhelminthes, 2 Nemertea, 12 Annelida, 1 Echiura, 1 Spincula, 126 Crustacea (3 Cirripedia, 27 Ostracoda, 2 Isopoda, 2 Tanaidacea, 14 Amphipoda, 78 Decapoda), 257 Mollusca (4 Polyplacophora, 1 Scaphopoda, 209 Gastropoda, 38 Bivalvia, 5 Cephalopoda), 45 Bryozoa, 28 Echinodermata, 12 Urochordata, 117 Pisces, 1 Reptilia, 2 Mammalia türü olmak üzere toplam 964 tür tespit edilmiştir. Taksonomik gruplar içerisinde en çok tür Mollusca, Crustacea ve Pisces'e aittir.

Tür sayısı açısından bir istasyonda en fazla tür Heybeliada' da tespit edilmiştir. Toplam 336 türün bulunduğu bölgeyi 283 türle "Neptün Reef" ve Güvercin Ada' nın bulunduğu bölge takip etmiştir (Şekil 18).

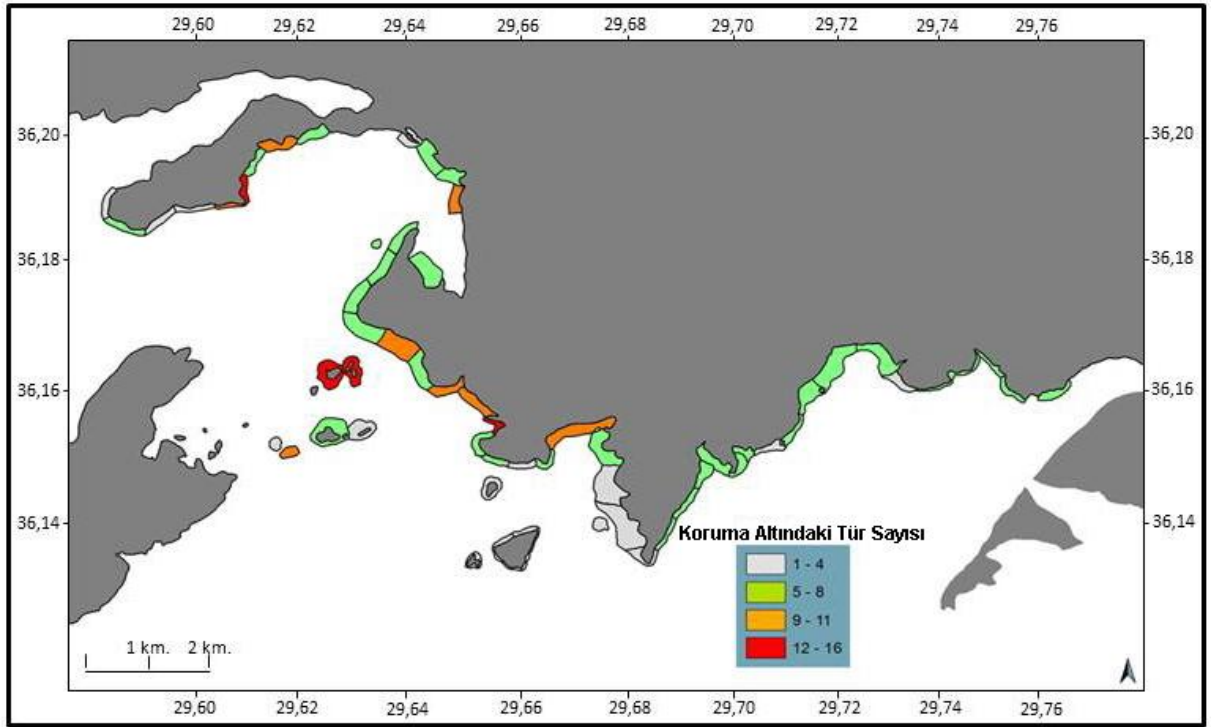


Şekil 18. Çalışma istasyonlarında genel tür dağılımı

### 3.3.2. Koruma Altındaki Türlerin Durumu

Ülkemizin taraf olduğu Bern ve Barselona Sözleşmeleri' ne göre bölgede 33 tür koruma altındadır bunlar *Cymodocea nodosa*, *Posidonia oceanica*, *Aplysina aerophoba*, *Axinella*

*polypoides*, *Axinella cannabina*, *Tethya aurantium*, *Scyllarides latus*, *Haliotis tuberculata lamellosa*, *Erosaria spurca*, *Luria lurida*, *Tonna galea*, *Charonia tritonis variegata*, *Lithophaga lithophaga*, *Pinna nobilis*, *Octopus vulgaris*, *Octopus macropus*, *Echinaster sepositus*, *Centrostephanus longispinnus*, *Paracentrotus lividus*, *Dasyatis pastinaca*, *Epinephelus aeneus*, *Epinephelus caninus*, *Epinephelus costae*, *Epinephelus haifensis*, *Epinephelus marginatus*, *Mycteropreca rubra*, *Caranx crysos*, *Pseudocaranx dentex*, *Serioloa dumerili*, *Pagrus pagrus*, *Caretta caretta*, *Monachus monachus* ve *Delphinus delphi*' dir. Koruma altındaki türler en fazla Heybeli Ada 16 tür Bayrak Adası 14 tür ve Neptün Reef ile Güvercin Ada'nın olduğu bölgede 12 tür görülmüştür (Şekil 19).

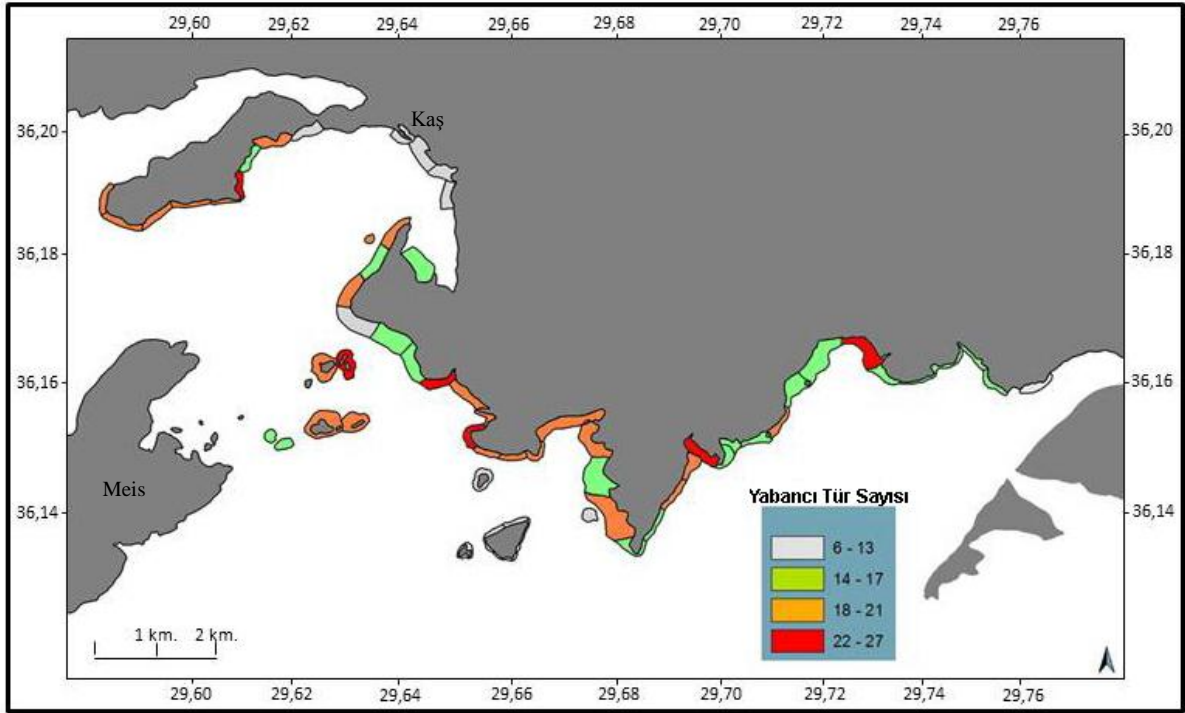


Şekil 19. Çalışma istasyonlarında koruma altındaki türlerin sayısı

### 3.3.3. Bölgedeki Yabancı Türlerin Durumu

Çalışma alanı konum itibari ile hem Cebelitarık Boğazı'ndan hem de Süveyş Kanalı'ndan gelen yabancı türlerin ulaşabileceği noktadadır. Gerek taşınma ile gerekse kanallardan kendileri geçerek bölgeye gelen türlerin sayısı 68' dir. Bunlar: *Asparagopsis taxiformis*,

*Pylaiella littoralis*, *Halothrix lumbricalis*, *Ectocarpus siliculosus*, *Bryopsis pennata*, *Caulerpa racemosa* var. *Cylindracea*, *Halophila stipulacea*, *Haddonia* spp. ,*Clavulina angularis*, *Spiroloculina* cf. *S. Angulata*, *Spiroloculina antillarum*, *Schlumbergerina alveoliniformis*, *Hauerina diversa*, *Quinqueloculina* cf. *Q. Mosharrafai*, *Miliolinella* cf. *M. hybrida*, *Pseudomassilina reticulata*, *Pyrgo denticulata*, *Triloculina* cf. *T. Fichteliana*, *Peneroplis arietinus*, *Cyclorbiculina compressa*, *Amphisorus hemprichii*, *Sorites orbiculus*, *Sorites variabilis*, *Entosigmomorphina* sp., *Cymbaloporetta plana*, *Cymbaloporetta squamosa*, *Planogypsina squamiformis*, *Amphistegina lobifera*, *Elphidium charlottense*, *Heterostegina depressa*, *Ropilema nomadica*, *Melicerthus hathor*, *Trachysalambria palaestinensis*, *Alpheus rapacida*, *Micippa thalia*, *Carupa tenuipes*, *Charybdis helleri*, *Thalamita poissonii*, *Cerithium scabridum*, *Strombus persicus*, *Cerithiopsis pulvis*, *Zafra selasphora*, *Bulla ampulla*, *Haminoea cyanomarginata*, *Oxynoe viridis*, *Syphonota geographica*, *Placomopherus ocellatus*, *Hypselodoris infucata*, *Flabellina rubrolineata*, *Brachidontes pharaonis*, *Septifer forskali*, *Pinctada radiata*, *Malvufundus regulus*, *Spondylus spinosus*, *Dendrostrea frons*, *Chama pacifica*, *Sepiotheuthis lessonianai* *Synaptula reciprocans*, *Hemiramphus far*, *Atherinomorus lacunosus*, *Sargocentron rubrum*, *Fistularia commersonii*, *Upeneus pori*, *Pempheris vanicolensis*, *Pteragogus pelycus*, *Siganus luridus*, *Siganus rivulatus*, *Stephanolepis diaspros*, *Lagocephalus sceleratus*' dur. Yabancı türlerin bazıları endemik türlerin yerini almış hatta ekonomik olarak avlanıp satılmaktadırlar. Ticari değere sahip olanlarının avcılığı uzun senelere dayanmaktadır. 60'lı yıllardan beri özellikle Süveyş kanalından çok sayıda yabancı tür kıyılarımıza gelip kendi türlerimizin yerini almaktadır. Alanda genellikle koy içlerini tercih eden türler Kaş merkezinde çok az görülmüştür (Şekil 20).



Şekil 20. Çalışma istasyonlarında yabancı tür sayısı

### 3.3.4. Epinephelus ve Pagrus Bireylerinin Bölgedeki Durumu

IUCN kırmızı listesi ve Barselona Konvansiyonu tarafından belirlenmiş, koruma altında ya da nesli tehlike altında türler kategorisine giren Epinephelide ve Pagrus aileleri, bölgede çoğunlukla yasadışı olmak üzere, yoğun av baskısı etkisindedir. Çalışma kapsamında 2 sene boyunca aynı tarihlerde bireyler sayılıp kayda alınmıştır. Buna göre 2009 yılında *E. marginatus*, *E. aeneus*, *E. caninus*, *M. rubra* ve *P. pagrus* bireylerinde düşüş gözlemlenmiş en şiddetli düşüş ise *E. costae*'de rastlanmıştır (Tablo 3).

Tablo 3. Türlerin toplam sayıları ve 2009-2010 yılları karşılaştırma çizelgesi

Yıl	Dalış sayısı	<i>E. marginatus</i>		<i>E. costae</i>		<i>E. aeneus</i>		<i>E. caninus</i>		<i>E. haifensis</i>		<i>M. rubra</i>		<i>P. pagrus</i>	
		n	gs	n	gs	n	gs	n	gs	n	gs	n	gs	n	gs
2009	129	194	1,50	279	2,16	20	0,16	4	0,03	0	0,00	27	0,21	11	0,09
2010	193	161	0,83	171	0,88	13	0,06	1	0,00	0	0,00	23	0,11	8	0,04

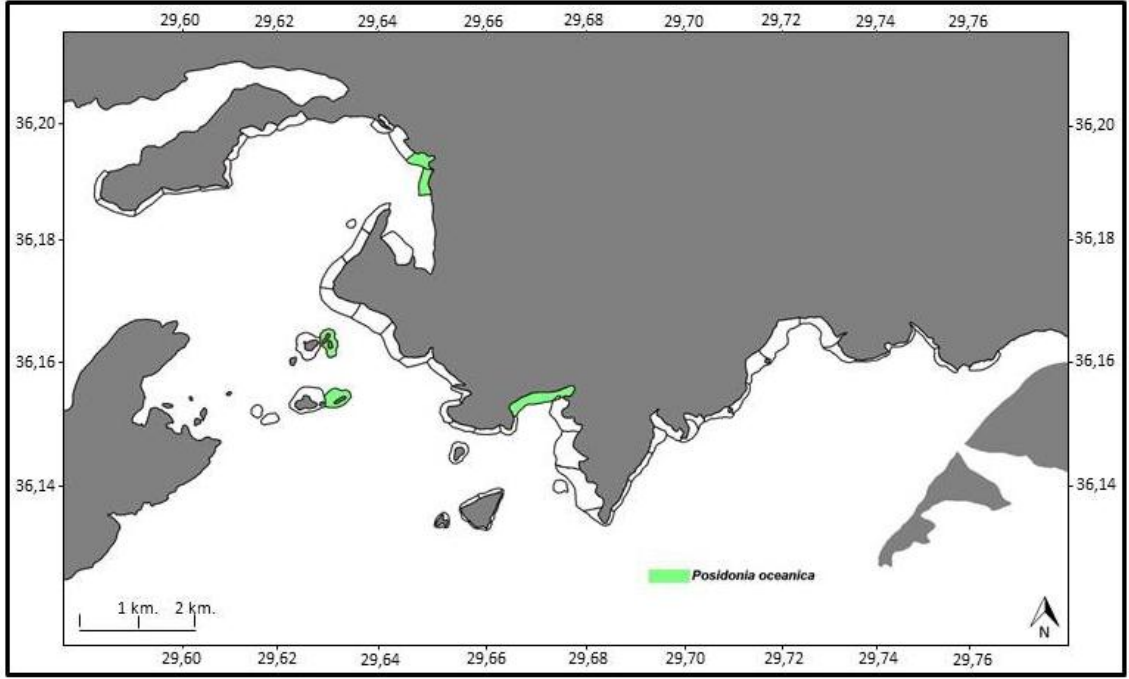
Tablo 4. Türlerin toplam sayıları ve 2002- 2010 yılları karşılaştırma çizelgesi

Yıl	Dalış sayısı	<i>E. marginatus</i>		<i>E. costae</i>		<i>E. aeneus</i>		<i>E. caninus</i>		<i>E. haifensis</i>		<i>M. rubra</i>		<i>P. pagrus</i>	
		n	gs	n	gs	n	gs	n	gs	n	gs	n	gs	n	gs
2002	136	959	7,05	169	1,24	16	0,12	16	0,12	1	0,01	63	0,46	100	0,74
2009	129	194	1,50	279	2,16	20	0,16	4	0,03	0	0,00	27	0,21	11	0,09
2010	193	161	0,83	171	0,88	13	0,06	1	0,00	0	0,00	23	0,11	8	0,04

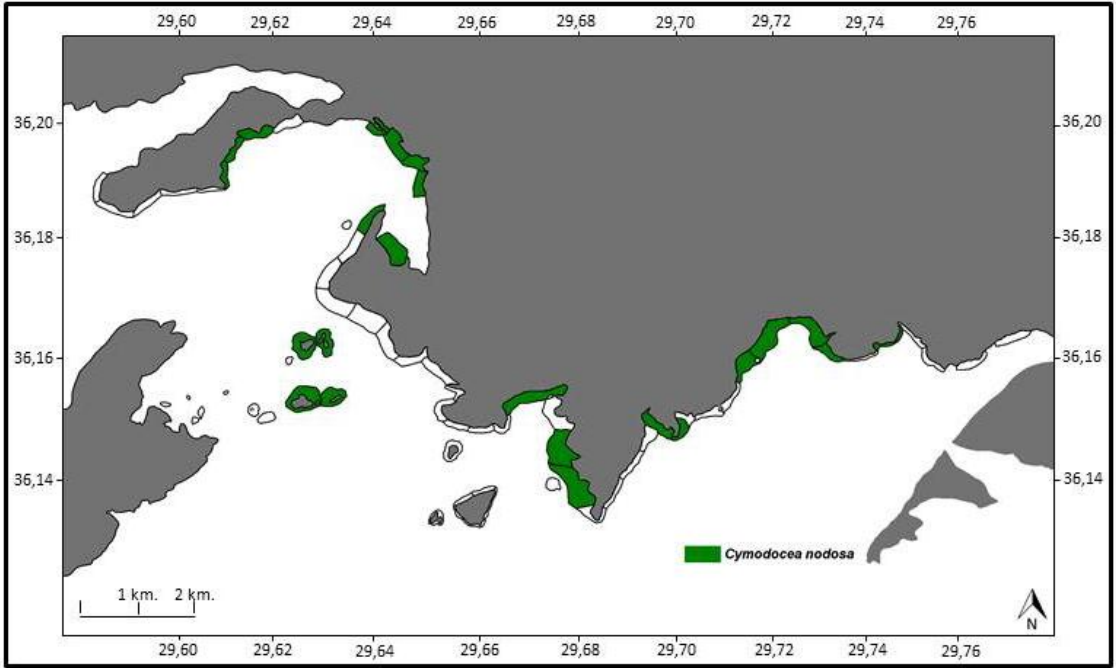
2002 yılında aynı bölgede yapılan çalışmada alınan sonuç ile karşılaştırıldığında durum daha da kötüleşmektedir. *E. marginatus*' un birey sayısındaki sert düşüş, gelecekte bölgede hiç görülme riskini taşıdığını göstermektedir (Tablo 4). *E. costae* ve *E. aeneus*'ta bir dalgalanma gerçekleşmiş, diğer türlerde ise kötü düşüş tekrar kendini göstermiştir. Bölgenin koruma planlamasının gerekliliğini ortaya koyan birey sayısının düşüşü, etkin koruma önlemlerinin gerekliliğini bir kez daha açığa çıkarmıştır.

### 3.3.5. Koruma Altındaki Deniz Çayırının Bölgedeki Dağılımı

Bölgenin dip habitatının çoğunluğunu başka bir denizçayırı türü olan *Cymodocea nodosa* türü oluşturmasına rağmen Kaş'ın sualtı dip yapısı kuraktır. Akdeniz'de geniş yayılım gösteren *Cymodocea nodosa* Kaş bölgesinde belirli bölgelerde sağlıklı yayılım gösterirken özellikle deniz turizminin yoğun olarak yapıldığı bölgelerde demirleme faaliyetleri yüzünden dağınık ve sağlıklı yapılar göstermektedir (Şekil 22). Bununla birlikte özellikle ekosistemde önemli yeri olan *Posidona oceanica* yok denecek kadar azdır. Bölgede sadece 4 istasyonda gözlemlenebilen türün canlıların üreme ve sığınma ihtiyaçlarına cevap vermesi ve oluşturduğu ekosistem ile canlılığın devamı için önemli bir etkidir (Şekil 21). Bölgede bulunan bu iki önemli türün yayılımları tehlikeli derecededir; bu sebeple koruma alanı değerlendirmesinde önemli rol oynamaktadırlar.

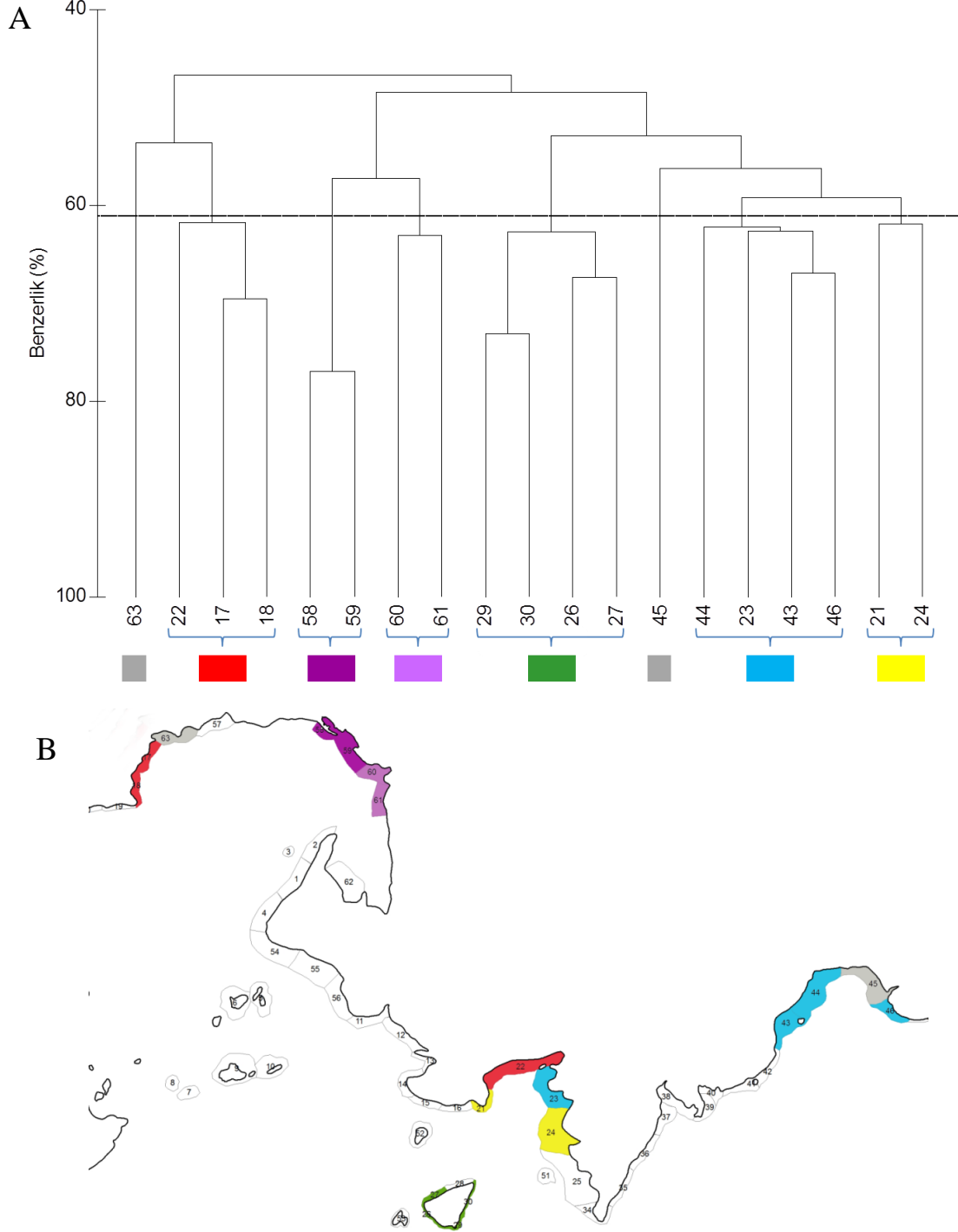


Şekil 21. *Posidonia oceanica* türünün bölgedeki dağılımı



Şekil 22. *Cymodocea nodosa* türünün bölgedeki dağılımı

### 3.3.6. İstatistiki Olarak Bölgenin Değerlendirilmesi



Şekil 23. A. Var-Yok veri seti kullanılarak Sorensen benzerlik matrisi ve grup averajı tekniğiyle hazırlanmış kümeleme analizi dendogramı B. %61 benzerlikte elde edilen grupların harita üzerinde gösterimi

Seçilmiş bölgelerde komünite yapısının karşılaştırılması amacıyla kümeleme analizi kullanılmıştır. Analiz nadir türlerden kaynaklanacak hatayı azaltmak amacıyla en az %5 katılım göstermiş türler üzerinden yürütülmüş ve sadece makrozoobentik türler ve balıklar dikkate alınmıştır. Toplam 646 tür kullanılmıştır. Sayım yönteminden doğabilecek hatalar, sayımların birim alan bazında standartlaştırılmaması ve her tür için bir sayı verilememesi nedeniyle analizler var-yok verisi şeklinde değerlendirilmiştir.

Benzerlik matrisinin oluşturulmasında Sorensen Benzerlik İndisi kullanılmış ve bölgeler arası ilişki grup averajı tekniği ile oluşturulan hiyerarşik kümeleme analizi ile incelenmiştir. Ekosistemlerin çeşitlilik ve benzerlik indekslerinin hesaplanmasında değişik formüller kullanılmakla birlikte, Sorensen Benzerlik İndisi ile tür kompozisyonlarının benzerliği ve istasyonlar arasındaki ilişkilerin tespiti için günümüzde geçerli ve araştırmalarda kullanılan bir istatistik metodudur. (Clarke ve Gorley, 2006).

Sorensen Benzerlik İndeksi ( $\frac{Q}{S}$ ) (Southwood, 1966);

$$\frac{Q}{S} = \frac{2j}{a + b}$$

a= a habitatındaki toplam tür sayısı

b= b habitatındaki toplam tür sayısı

j= a ve b habitatında bulunan toplam tür sayısı

İndisin sonuçlarına göre çıkan gruplandırmada, Çukurbağ Yarımadası'nda bulunan insan ve deniz turizmi baskısı altında olan, aynı zamanda arıtma tesisinin etkisinde kalan 17 ve 18 numaralı istasyonlar ile yine yoğun deniz turizmi, tekne ve balıkçıların sığınma noktası olması nedeni ile kirlilik yükü olan 22 numaralı istasyon ilk grubu oluşturmaktadır. Bu gruba %55 benzerlik düzeyinde 63 nolu istasyonda katılmakta ve bölge üzerindeki insan kökenli baskıya işaret etmektedir. Diğer istasyonlar ile karşılaştırıldığında yeşil renk ile gösterilen ada tür kompozisyonunun kıyı bölgelerden ayrı gruplanması dikkat çeken ayrı bir sonuçtur. Kaş merkezinin bulunduğu 58 ve 59 no'lu. İstasyonlar ile merkezden birincil derecede etkilenen 60 ve 61. İstasyonlar kendi içlerinde benzerlik gösteren gruplardır. Bu iki grup da %57 benzerlik düzeyinde birleşmektedirler. Sualtı yapısı olarak sığlık bölgelerin yoğunlukta olduğu 43, 44, 46 numaralı istasyonlar ile bu yapıya benzer olan 23 numaralı istasyon bir

diğer grubu oluşturmaktadır. Yoğun kirlilik baskısından uzak kalan 21 ve 24 numaralı istasyonların %58 benzerlik düzeyinde 43-46 ve 23 nolu istasyonlara katılıyor olması tür kompozisyonlarının benzerliğini ve iç tarafta kalan istasyonlarla arasında batimetri ve substrat yapısına bağlı küçük farklar olabileceğini düşündürmektedir. Arıtma tesisinin akıntı ile birlikte direkt olarak etkisi altında kalan ve deniz turizmi bölgelerinden biri olan 63 numaralı istasyon ile yoğun tatlısı girdisi olan 45 numaralı istasyonun tür kompozisyonlarının farklı olması beklenen bulgular arasındadır. Ancak her iki istasyonda bir üst benzerlik seviyesinde yakın bölgeler ile benzer bir kommunité yapısı sergilemektedir (Şekil 23A, B).

Sonuç olarak bölgede kommunité yapısının bölgelere ve bölgelerin aldıkları etkilere ve üzerindeki kirlilik baskısına göre kümelenmesi henüz insan etkisinin az olduğu bu bölgede bile bazı farklılaşmaların oluştuğunu göstermektedir ve bu özelliğiyle ileride yapılacak çalışmalar açısından önemlidir. Bölgenin tür zenginliğinin korunmasında ve insan kaynaklı baskının etkisinin yansıtılmasında kommunité analizlerinin önemli bir araç olduğu görülmektedir.

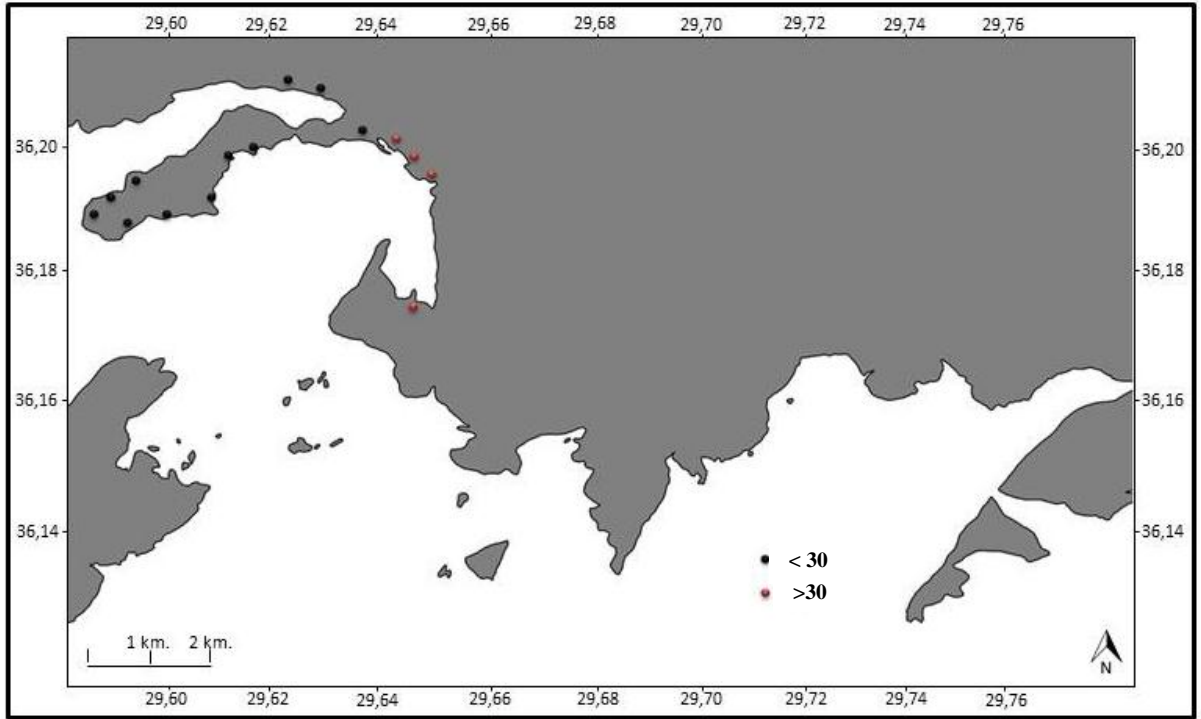
### **3.4. Koruma Planlaması Kapsamında Biyolojik Çeşitliliği Etkileyen Faktörler**

#### **3.4.1. Yerleşim**

Çalışma bölgesinde yerleşim Çukurbağ Yarımadası'ndan İnce Burun'a kadar olan körfezde yoğunlaşmıştır. Körfezin içinde bulunan Kaş merkezi dik yamacın üzerine kurulduğu için yapılaşmanın yayılımı kıyıya paralel olacak şekilde doğu ve batı istikametindedir. Çukurbağ Yarımadası'nın arkasında bulunan koyun içinde 2011 yılında hizmete giren marina bulunmaktadır. Oldukça geniş bir alana sahip marina, tezin hazırlanması aşamasında henüz tam kapasite ile çalışmamaktadır. Yat limanının konumu ve kapasitesi göz önüne alındığında bölgedeki tekne trafiği artacaktır. Söz konusu trafik bölge için yeni bir fonksiyon getirecektir. Söz konusu fonksiyonların denizel ekosisteme etkilerinin zamana göre değişimleri izlenmelidir. Marina'dan batıya doğru Kalkan yolu istikametinde kıyı bölgelerde otel, pansiyon ve bazı koy içlerinde turizm tesisleri mevcuttur.

Çukurbağ Yarımadası'nın uca yakın kıyı kesimlerinde yoğunlukla bulunan yerleşim yerleri haricinde çoğunlukla doğu yakasında yerleşim mevcuttur. Bu yerleşimlerin çoğu turistik tesis olmakla beraber müstakil yapılar da kısım kısım yoğunluk göstermektedir. Araştırma sırasında özellikle yoğun yerleşim olan bölgelerde özellikle eskimiş yapı malzemeleri olmak üzere katı atıklar sıklıkla gözlemlenmiştir. Bölgedeki diğer yerleşim yerlerine göre Çukurbağ Yarımada'sının kıyı kısımlarındaki katı atık probleminin gelecekte bölgeye problem çıkarabilecek yoğunluğa ulaşabileceği düşünülmektedir. Yarımada'nın Kaş'a bakan tarafında ve ortasında bulunan arıtma tesisi aktif olarak çalışmaktadır. Dönem dönem yaşanan aksaklıklar haricinde sürekli çalışan tesisin yazın nüfusun ve kullanımının arttığı zamanlarda kapasite konusunda problem yaşadığı tespit edilmiştir. Tesisin deşarj hattının kısa olması ve en derin 24 m. de olması, deşarj borusunun üzerindeki deliklerde difüzör bulunmaması, sistemin sağlıklı çalışmasını engellemektedir. Deşarjdan çıkan suyun içerisindeki organik materyal, ortamın farklı bir ekosisteme dönüşmesini sağlamakta genel ekosistem zincirinin sağlığını riske atmaktadır. Kaş merkezi ve limanı özellikle yaz aylarında yoğun turist almaktadır, bu sebeple kirlilik yükü artan liman ve çevresinde önlemler alınmazsa ekosistemin önemli hasarlar alması sözkonusudur. Kaş merkezin konum itibari ile dik bir yamaçta olması yağmur sularının topladıkları katı atıklar ve diğer kirleticileri doğrudan denize ulaştırmaktadır. Limanağzı bölgesinde daha çok yerel halk yerleşim göstermektedir. Birkaç turistik tesisin de bulunduğu yere karadan ulaşım çok zor olduğundan genellikle deniz yolu ile ulaşım tercih edilmektedir. Bölgenin durgun koy içinde olması yerleşimden gelebilecek kirliliğin birikmesi riskini taşımaktadır (Şekil 24).

Kaş bölgesi gelişmekte olan ve gün geçtikçe popüleritesi artan bir alandır. Henüz kirlilik kontrol edilebilecek durumda iken acilen önlemlerin alınması gerekmektedir. Özellikle Marina'nın tam kapasite ile çalışması ile yoğunluk iyice artacağından, koruma planlamasının yerleşimin gelişmesine engel olacak şekilde düzenlenmesi gerekmektedir.



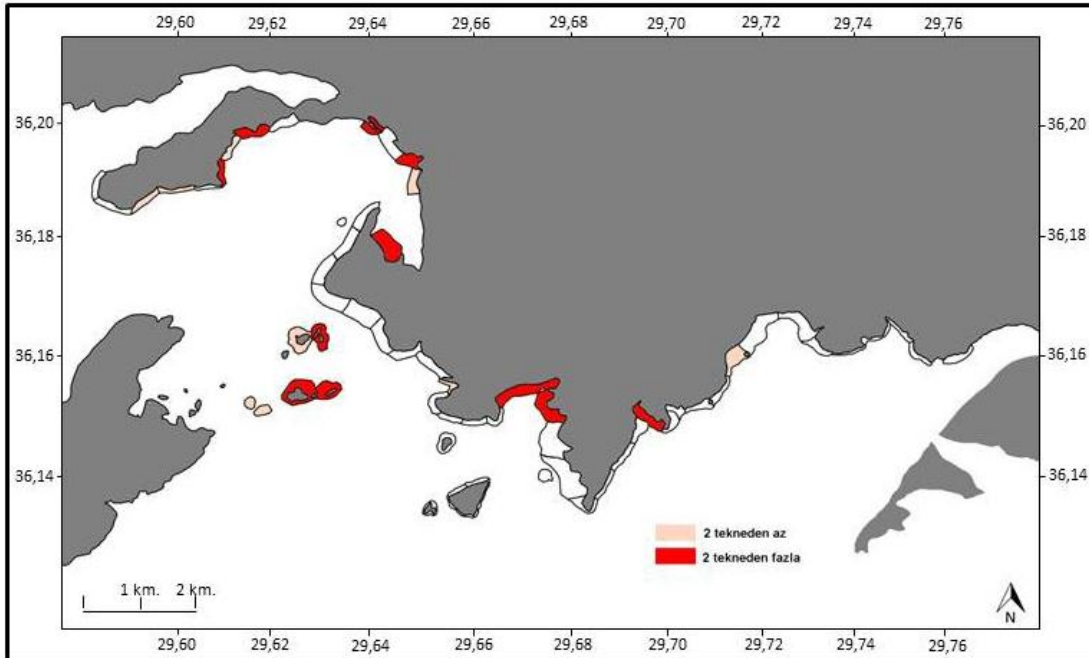
Şekil 24. Çalışma bölgesindeki yerleşim dağılımı (km<sup>2</sup> de kişi sayısı)

### 3.4.2. Demirleme

Çalışma alanında ekosistemin üzerindeki önemli baskı unsurlarından biri de demirleme problemidir. Bölgede dalış tekneleri ve günlük gezi tekneleri ile özel teknelerin yoğun trafik oluşturması sığınacak koyların az oluşu, belirli bölgelerde aşırı kullanıma ve buna bağlı olarak hasara sebep olmaktadır. Demirlemenin en büyük etkisi deniz çayırları ve dipteki canlıların gerek demir atılırken, gerek alınırken zarar görmesidir. Çapa demirinin dibi taraması ile dipteki tüm canlılar özellikle canlılara yuva olan ve suya oksijen kazandıran deniz çayırlarının hasar görmesi alandaki ekolojik bozulma tehlikesini arttırmaktadır. Çukurbağ Yarımadası ve Beş Adalar çoğunlukla dalış turizmi tarafında kullanılan yerler olup, diğer yerler günlük gezi tekneleri ve mavi turlar için yoğunlukla kullanılmaktadır. Ufakdere ve İnönü koyları en fazla demirleme baskısı görülen bölgelerdir. Özellikle Ufakdere bölgedeki az *Posidonia oceanica* kolonilerinin bulunduğu yer olup birçok balık türünün yavrulama alanıdır. Limanağzı bölgesi hem dalış hem de günlük gezi tekneleri tarafından sıklıkla kullanılan yer olması sebebi ile dip yapısını oluşturan *Cymodocea nodosa* kolonileri önemli ölçüde zarar görmüştür. Çalışma

devam ederken bölgedeki durumun hassasiyeti üzerine Doğal Hayatı Koruma Vakfı (WWF) kendi çalışmaları ve bu araştırmanın verilerinden faydalanarak hassas bölgelere 5 tane tonoz atılması konusunda çalışma başlatmıştır. Buna göre Limanağzına 2, Heybeliada'ya 1, Kanyon bölgesine 2 olmak üzere 5 tonozu sualtına indirerek o bölgelerde demirlemeyi engellemek için önemli bir adım atmıştır. Bugün o bölgelere giden tüm tekneler tonozlara bağlı şamandıralara park etmektedirler. Bu sayede çapa hasarının önüne geçilmiştir. Tonoz çalışmasının başarısı ile Kaş halkından gönüllüler örgütlenerek 100 tonoz projesi için çalışma başlatmışlardır. Halihazırda tüm izin ve hazırlıkları tamamlanan proje 2011 sonbahar ayında faaliyete geçecek ve 2012 sezonunda artık bölgede demirleme acil durumlar haricinde tamamen yasaklanarak çok büyük bir problemin önüne geçilmesi konusunda önemli bir adım atılacaktır.

Kıyı bölgelerdeki önemli problemlerden biri olan demirlemenin, dip yapısına verdiği zarar birçok önemli araştırmaya konu olmuştur (Milazzo v.d., 2002, 2004). Ekosistemdeki zincirleme hasarı tetikleyen faktörler arasında olan demirlemenin çalışma alanında önüne geçilmesi için yapılan tonozlama projelerinde bu araştırmanın da verileri kullanılmış, araştırmanın amaçlarından biri de gerçekleştirilmiştir (Şekil 25).

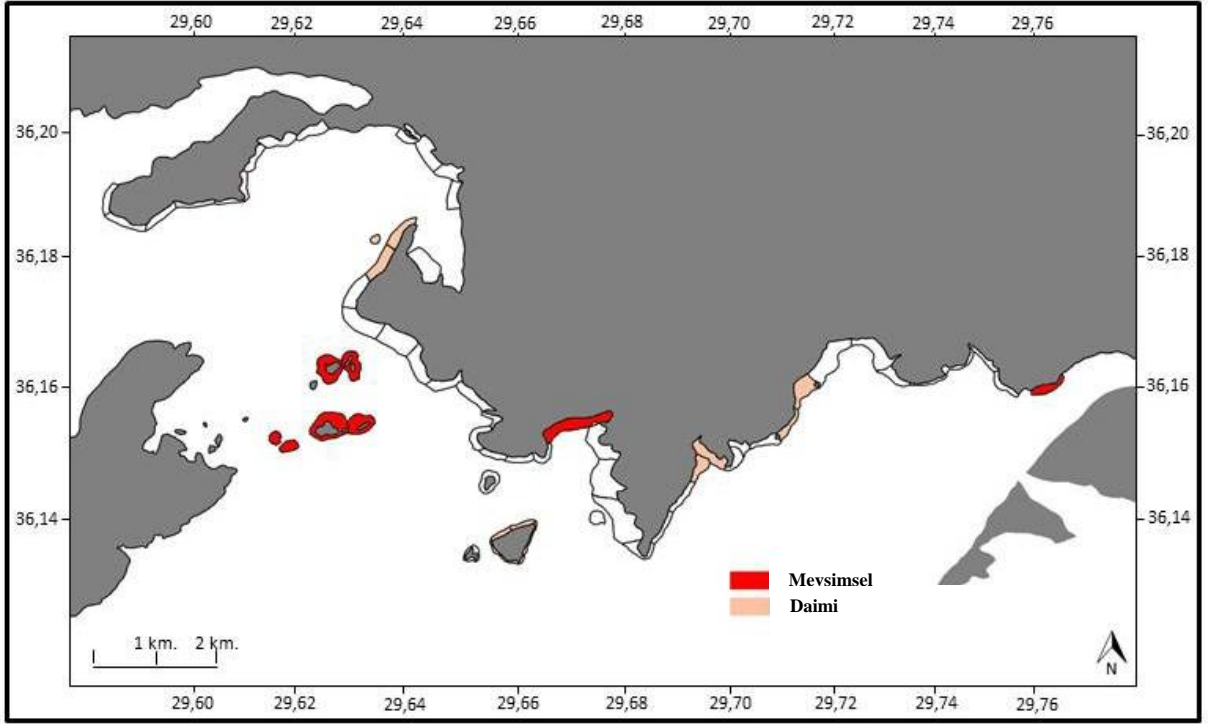


Şekil 25. Çalışma bölgesindeki demirleme oranları (günlük)

### 3.4.3. Balıkçılık

Kaş bölgesi balıkçılık olarak geçmişten günümüze büyük bir gelişme göstermemiştir. Genel olarak küçük aile balıkçılığı yapılmaktadır. Küçük aile balıkçılığı ufak sandallar vasıtası ile tüm ailenin avlanmaya çıktığı büyük ölçüde ticari balıkçılık gibi aşırı avlanma tehlikesi yaratmayan avcılık tipidir. Alanda Beş Adalar ve Ufakdere de özellikle kış aylarında az olarak yapılan avcılık Limanağzı Feneri'nin dışında, İnönü koyunda ve Sarıot adasında yoğunlukla yapılmaktadır (Şekil 26). Ancak aşırı av baskısı oluşturmayan aile balıkçılığı karşısında bölgede karşılaşılan dinamit ile avcılık sorun teşkil edebilecek bir problemdir. Dalış noktalarının da içinde bulunduğu bazı bölgelerde dinamit ile avcılığın izlerine rastlanmıştır. Önlem alınması konusunda Sahil Güvenlik ve Kaymakamlığa bilgi verilmiş ve yerel halk bilinçlendirilmiştir. Bölgedeki bir diğer avlanma sorunu zıpkın ile avcılıktır. Özellikle önemli türler olan orfoz, lahoz, mercan ve sinarit gibi bölgede bulunan balıkların aşırı avlanması, türlerinin devamı için önemli sıkıntılar oluşturmaktadırlar. Bu bağlamda kaymakamlık nezninde yapılan görüşmeler sonucu kaymakamlık körfez içinde ve Beş Adalarda zıpkınla avcılığı yasaklamıştır. Acil önlem olarak düşünülen bu metod daha sonra ÖÇK tarafından ÖÇK alanı sınırları için de genişletilmesi düşünülmektedir.

Kaş bölgesinin avcılık konusundaki önemli problemleri olan zıpkın ve dinamit ile avcılık konusunda geleceğe yönelik önlemler bu çalışmanın da çıktılarından faydalanılarak oluşturulmaktadır. Bu bağlamda bu çalışmada belirlenen koruma bölgeleri kullanılarak alanda canlıların avcılık ve kirlenme baskısı görmeden üreyebilecekleri ve sığınabilecekleri kapalı alanlar oluşturulacaktır. Ekosistemin sürdürülebilir sağlığı açısından bu bölgeler Kaş bölgesinin geleceği için önemli bir adım olacaktır.

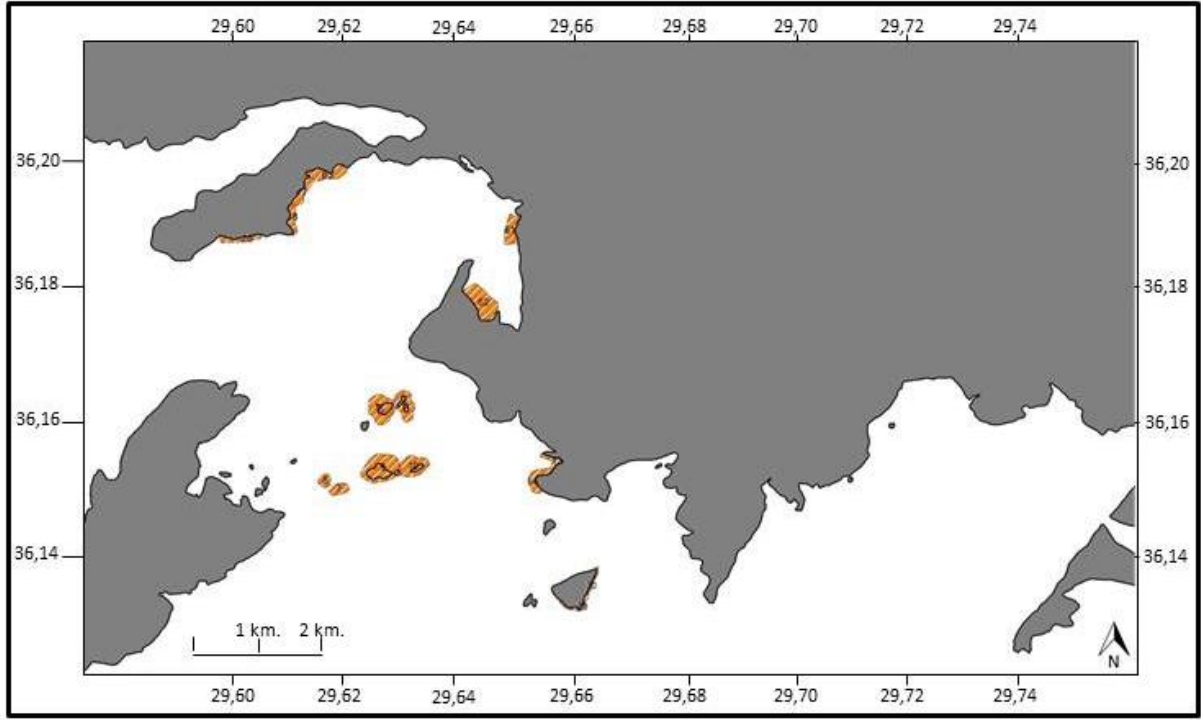


Şekil 26. Çalışma bölgesindeki ticari balıkçıların avlandığı yerler

#### 3.4.4. Dalış Aktiviteleri

Kaş bölgesi Türkiye'nin önemli dalış noktalarında biridir. Dalış sezonun 7 aya kadar uzadığı bölgede, sualtı yapısının güzel oluşu ve sualtı ekosisteminin çekiciliği ile yerli ve yabancı dalıcı turistlerin sık sık ziyaret ettiği bölgede 18 adet dalış merkezi faaliyet göstermektedir. Alanın ana kullanıcıları olan dalış merkezlerinin günde iki defa (sabah ve öğleden sonra) dalış noktalarına gitmesi nedeni ile katı atık konusunda sıkıntıları yoktur (Şekil 27). Sintine atıklarını limanda bulunan tesise düzenli olarak boşaltan dalış tekneleri bölgedeki şamandıraları düzenli olarak kullanmaktadırlar. Dalış merkezlerinin bölgeye olan etkisi bazı dalış noktalarında fazla faaliyet göstermeleri ve o bölgedeki şamandıra sisteminin yetersiz kalması sonucu demirleme yapmalarıdır. Dalış aktivitesinin sualtı ekosistemine etkileri her geçen gün yapılan yeni çalışmalarla ortaya konmaktadır. Ortalama 30 dk. sualtında kalan dalıcıların sualtı ekosistemine belirli etkileri mevcuttur (Harriot v.d., 1997). Yoğun sezonda hergün denize açılan teknelerin bu anlamda aktivite yaptıkları bölgelere baskıları yoğunlaşmaktadır. Bu çalışma kapsamında dalış merkezlerinin şamandıra bölgelerini

daha efektif kullanmaları konusunda görüşmeler yapılmıştır. Bölgedeki şamandıraların artırılması için gerek ÖÇK gerek ise sivil toplum kuruluşlarının projeleri devam etmektedir.

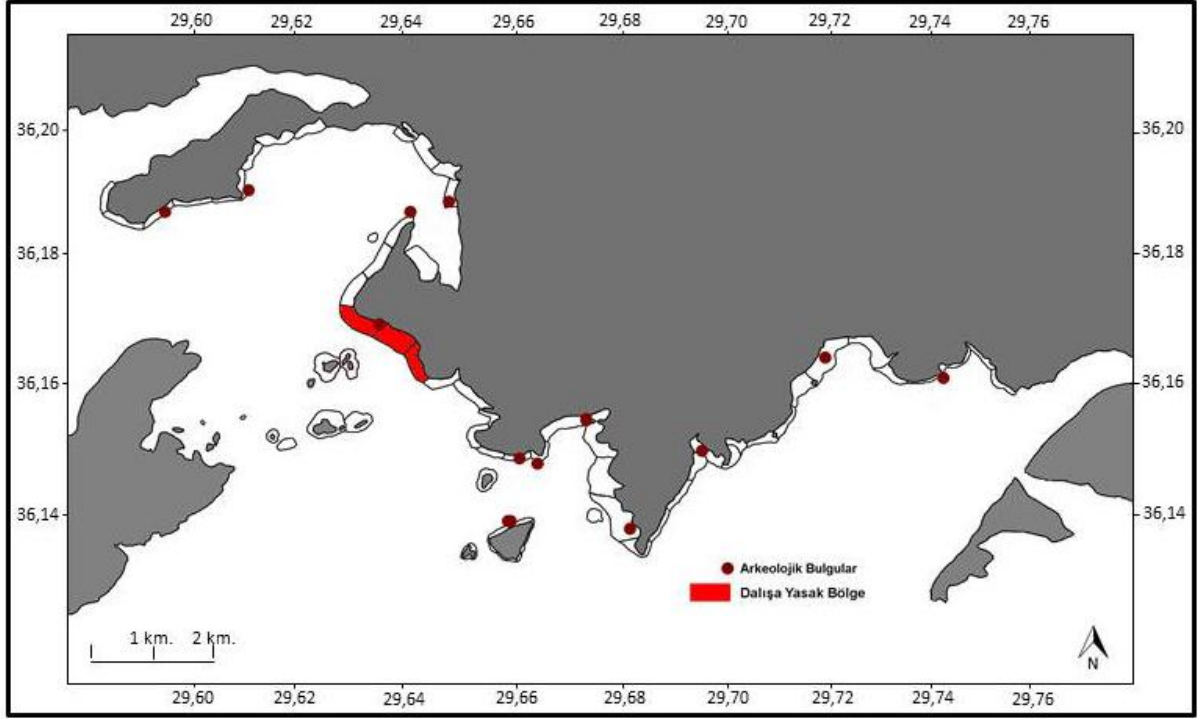


Şekil 27. Çalışma bölgesindeki dalış aktivitesi alanları

### 3.4.5. Arkeolojik Bulgular

Çalışma bölgesinde yapılan araştırmalar sırasında çok sayıda arkeolojik bulguya rastlanmıştır. Bölgenin M.Ö VI. yüzyıldan bu yana kullanılması ve o dönemlerde önemli bir ticaret limanı olması nedeni ile karada olduğu kadar denizdeki faaliyetlerin de yoğun olarak yapıldığı bilinmektedir. Bölgenin içindeki Uluburun' da 1984 yılında bulunan ve M.Ö XII. yüzyıla ait Uluburun batığı (Pulak, 1998) dünya üzerinde bulunan en eski batıklardan biridir. Çalışma sahasında tarihi Kepez Batığı'nın kalıntılarının olduğu ve dalışa yasak saha olarak ilan edilen Kepez bölgesi ve Gata Burnu arasındaki bölgede yoğun amfora kalıntıları bulunmaktadır. Sadece dalış aktivitelerine yasak olan sahada yoğun balıkçılık yapıldığı sualtında bulunan çok sayıda ağ kalıntıları ile tespit edilmiş, kalıntılara olan zararları

incelenmiştir. Bununla birlikte bölgede karşılaşılan tarihi amfora, çapa ve diğer bulgular koruma bölgeleri oluştururken değerlendirilmesi için kayıt altına alınmıştır (Şekil 28).



Şekil 28. Arkeolojik Bulgular

### 3.5. Koruma Bölgelerinin Belirlenmesi

Koruma bölgelerinin belirlenmesinde Sosyoekonomik ihtiyaç ve etkiler , CBS veriseti ve Marxan'dan faydalanılmıştır. Koruma bölgeleri oluşturulurken geniş bir perspektifte, tüm kullanıcıların bölgeyi efektif bir biçimde kullanması hedeflenmektedir. Bu açıdan çalışmanın verilerin tamamının değerlendirilmesi hususunda bölgedeki sosyoekonomik ve diğer veriler de değerlendirilmiştir. CBS uygulama yazılımı ArcGis programı sayesinde alanda mevcut durum olarak türlerin hangi bölgelerde yoğun olarak gözüktüğü, koruma altındaki türler, dip yapısı, bölge için önemli türlerin durumu net bir şekilde görülebilmektedir. Programın veritabanından türler ile ilgili birçok veri çekilebildiği gibi grup halinde türlerin durumu gözlemlenebilir potansiyel etkiler görülebilir. Bölgedeki etkilerin tespit edilmesi ve nerelerde, ne şekilde oluklarının tespiti ile harita katmanları kontrol edilerek korumaya alınacak zonlar

belirlenebilir. Bu bağlamda CBS’ni koruma alanlarının oluşturulmasında bir karar destek sistemi gibi kullanılabilir, bölgenin değerlerini ve onlara olan etkileri net bir şekilde gözlemleyebiliriz. Bölgedeki önemli türlerin sayılarının azaldığını düşünürsek, Beş Adalar ve Ufakdere mevki aldığı yoğun dış etki ile (balıkçılık, demirleme, dalış) dikkat edilmesi gereken bölgeler arasındadır zira en fazla tür çeşitliliği gösteren bölge olup dip yapısı olarak canlıların üreme ve gelişme noktası olduğu görülmüştür. Tüm bölgede zıpkın ile avcılık tehlikeli boyutlarda yapılmaktadır, bu nedenle tüm bölge zıpkın ile avcılığa kapalı olarak tasarlanmıştır. Çukurbağ Yarımadası’nda yoğun olarak yapılan kıyıda amatör avcılık da gelecekte oluşturabileceği zararlar öngörülüp avcılığa yasak bölge olarak tasarlanmıştır. Marxan yazılımı ile gerçekleştirilen koruma bölgesi seçimi için ise öncelikle gerekli input dosyaları oluşturulmuştur. Yazılım geniş ve esnek kullanımı ile ister bölgeyi hiç hesaplatmadan direkt olarak koruma altına alabilir veya birbiri ile komşu bütün zonları birbiri ile etkileştirerek en iyi sonucu bulma yoluna gidebilir. Kullanıcının seçimine göre işlemi çok sayıda tekrarlayabilir, farklı varyasyonlar ile sonuçları minimum maliyet üzerinden verebilir. Buna göre bölgede bulunan 63 istasyondaki türler ve koruma altındaki türlere göre yapılan analiz ile bölgelere kullanımına göre değer verilmiştir (Tablo, 5). Bu değerler, balıkçılık, dalış aktiviteleri, demirleme ve yasadışı avcılık olup bir diğer dosyada türler ayrı olarak hazırlanmıştır (Tablo, 6).

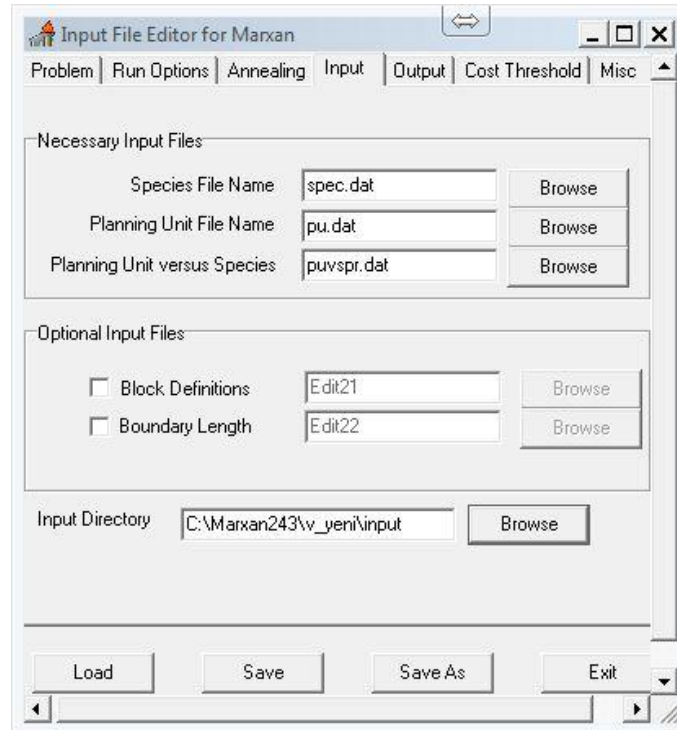
Tablo 5. İstasyonlar ve analiz değerleri

	A	B	C	D	E	F
1	id	cost	status			
2	1	100	0			
3	2	100	0			
4	3	100	0			
5	4	100	0			
6	5	300	0			
7	6	300	0			
8	7	300	0			
9	8	300	0			
10	9	400	0			
11	10	400	0			
12	11	100	0			
13	12	100	0			
14	13	200	0			
15	14	200	0			
16	15	100	0			

Tablo 6. Türler ve planlama üniteleri

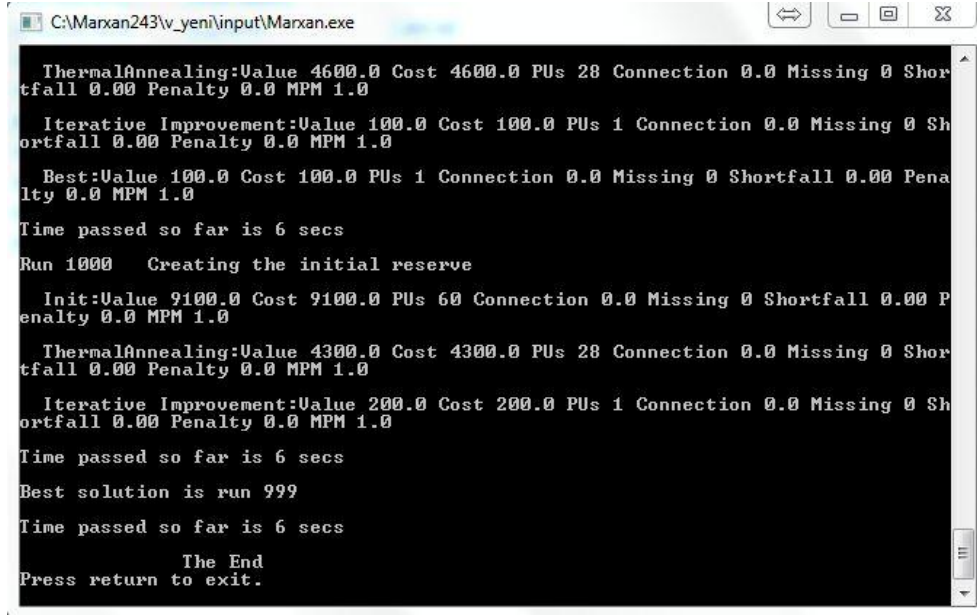
	A	B	C	D	E
1	species	planning units	amount		
2	1	1	1		
3	3	1	1		
4	4	1	4		
5	5	1	7		
6	1	2	1		
7	2	2	1		
8	3	2	1		
9	5	2	5		
10	1	3	1		
11	5	3	7		
12	3	4	1		
13	5	4	7		
14	1	5	1		
15	2	5	1		

Programın çalıştırılması için input editör programı ile kayıt edilmiş (Şekil 29) programın çalıştırılması için gereken altyapı oluşturulmuştur.



Şekil 29. Marxan input dosya editörü

Program çalıştırıldığında 63 istasyonu birbirleri ile etkileşime geçirerek (Şekil 30) çıkan sonuçlar arasından en iyisini seçip koruma bölgelerini belirlemiştir. Bu bölge tür çeşitliliğinin yoğun olduğu ve etkilerin diğer bölgelere göre daha az olduğu Heybeliada bölgesi'dir. Bu bölgelere ek olarak kıyıdaki etki alanı olan yasak bölge ile yine aynı şekilde üreme alanı olan Ufakdere mevki önerilere eklenmiştir. Çukurbağ yarımadasının kıyı bölgesinde amatör kıyı avcılığının yasaklanması ve tüm alanın zıpkın ile avcılığa kapatılması ile genel koruma alanı haritası ortaya çıkmıştır (Şekil 31).

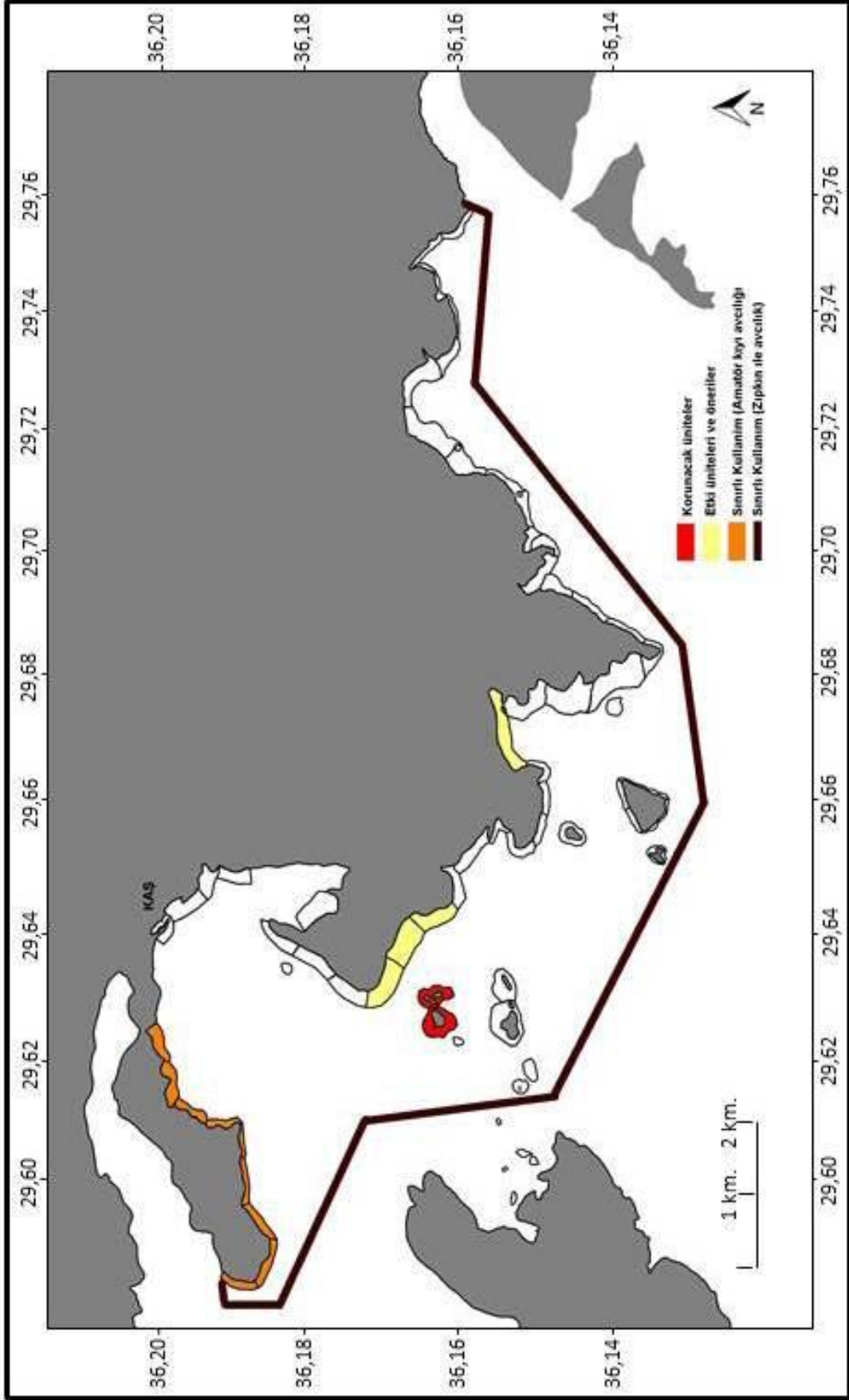


```
C:\Marxan243\y_yeni\input\Marxan.exe

ThermalAnnealing:Value 4600.0 Cost 4600.0 PUs 28 Connection 0.0 Missing 0 Shortfall 0.00 Penalty 0.0 MPM 1.0
Iterative Improvement:Value 100.0 Cost 100.0 PUs 1 Connection 0.0 Missing 0 Shortfall 0.00 Penalty 0.0 MPM 1.0
Best:Value 100.0 Cost 100.0 PUs 1 Connection 0.0 Missing 0 Shortfall 0.00 Penalty 0.0 MPM 1.0
Time passed so far is 6 secs
Run 1000 Creating the initial reserve
Init:Value 9100.0 Cost 9100.0 PUs 60 Connection 0.0 Missing 0 Shortfall 0.00 Penalty 0.0 MPM 1.0
ThermalAnnealing:Value 4300.0 Cost 4300.0 PUs 28 Connection 0.0 Missing 0 Shortfall 0.00 Penalty 0.0 MPM 1.0
Iterative Improvement:Value 200.0 Cost 200.0 PUs 1 Connection 0.0 Missing 0 Shortfall 0.00 Penalty 0.0 MPM 1.0
Time passed so far is 6 secs
Best solution is run 999
Time passed so far is 6 secs

The End
Press return to exit.
```

Şekil 30. Marxan işlem sonu raporlama ekranı



Şekil 31 .Belirlenen Zonlama Üniteleri

#### IV. TARTIŞMA VE SONUÇ

Kaş-Kekova Özel Çevre Koruma Bölgesinin içerisindeki araştırma bölgesindeki biyoçeşitliliğin tespiti amacı ile 45.34 km'lik kıyı şeridinde, 63 istasyonda 189 scuba ve 25 serbest dalış gerçekleştirilmiştir. Ayrıca ekosistem hakkında bilgi edinebilmek ve biyoçeşitliliğe etkileri araştırmak için 13 ve 16 istasyonda kimyasal ve 23 istasyonda fiziksel ölçümler yapılmıştır. Yapılan fiziksel ölçümler kapsamında bölgenin dinamik bir yapıya sahip olduğu, karadan tatlısu girdilerinin bulunduğu ve bölgenin değişken rüzgâr ve akıntı yapısının olduğu gözlemlenmiştir.

Kaş bölgesinin dip yapısı (Şekil, 10) blok kayalık, taş ve çakıldır ancak bu çakıllık alanların Kaş kıyılarında aşırı miktarda çoğaldığı bilinen Kızıldeniz kökenli bir foraminifer türü olan *Ampistegina lobifera* kavkılarının oluşturduğu kumlarla örtülmeye başladığı görülmektedir. Bu kavkılar kimi zaman tüm yüzeyi örtmektedir. Bölgede foraminiferlerin aşırı yayılımı sonucu oluşan birikintilerde *Pinna nobilis* türü rahatlıkla yetişebilmektedir. Bu da dikine gömülen türün ayakta durabilmesi için gereken foraminifer miktarının oluştuğunu göstermektedir. Bu kavkılar zamanla birikerek o bölgenin sediman yapısını kökünden değiştirmektedir. Denizel ekosistem ile deniz tabanı arasındaki korelasyonu göz önüne alındığında bölgedeki ekosistem unsurlarının zaman içinde farklılaşacaktır. Bölgede şu an için hakim olan türler yerlerini yeni dip yapısının özelliklerine uygun yeni türlere bırakacaktır. Özellikle son onlu yıllarda artan Kızıldeniz kökenli türlerin doğu Akdeniz kıyıları boyunca münferit ve/veya toplu yayılımları Akdeniz ile Ege Denizi arasında kritik öneme sahip konumu ile Kaş bölgesinin ekosistemini ciddi olarak etkileyecektir. Özellikle bölgede artan deniz taşıtları sayısı ve faaliyetleri ile ilgili türlerin bir başka bölgeye atlamaları sağlanacaktır. Bu bağlamda Kaş istilacı türler için atlama noktası olma potansiyeli yüksek bir bölgedir. Bölge yabancı türlerin varlığının uzun yıllara dayandığının delilleri söz konusudur. Buna en büyük delil söz konusu türlerin ticari olarak avlanması ve halkın bu türleri yerel türler olarak görmesidir. Söz konusu gerçeklik coğrafik konumu kadar dip yapısının morfolojik özelliklerinede bağlı olup bölgenin önemine işaret etmektedir. Söz konusu yayılım gösteren

yabancı türler kendilerine uygun yaşam alanını uzun zamandan bu yana bulabilmektedirler. Bu da bölgenin dip yapısının morfolojik olarak çok farklı türlere yaşam alanı yaratacak kadar çeşitlilik gösterdiği gerçekliğini bize sunmaktadır. Bölgenin dip yapısının morfolojik özellikleri ayrıca incelenmesi gereken bilimsel bir problemidir.

Doğal özellikleri korunmuş ve insani etkilerden uzak geniş alanlara sahip olan bölge, kimyasal parametreler açısından temizdir. Bunun yanı sıra sedimandaki metaller konsantrasyonlarının düşük ve kirlilik sınırından uzak olması, bölgenin ekosistem özelliklerinin korunması için iyi bir neden sunmaktadır. Ancak hızlı kentleşme ve yeni yapılan Marina'nın gelecekteki etkileri kaçınılmazdır. Özellikle Çukurbağ Yarımadası ve Kaş Merkez'in gelecekte kirlilik konusunda sıkıntı çekeceği düşünülmektedir. Bölgede varolan arıtma tesisi konusunda tartışmalar sürmektedir. Yerel yönetimlerin yaptırdığı su kalitesi denetimleri olumlu sonuçlar gösterse de difüzörlerinin bulunmayışı ve kısa bir boru ile temizlenmiş suyun denize verilmesi gelecekte problem oluşturabilecek bir sorundur. Tesisin körfezin iç tarafında oluşu ve akıntının zaman zaman içe doğru gelmesi ile kirlilik tehlikesi oluşmaktadır.

Petrol Hidrokarbonları açısından birkaç bölge hariç genel olarak temiz olan bölge, artan tekne faaliyetleri nedeni ile yakın zamanda sınır değerlere yükselecek petrol ve petrol kompanetleri değerlerine gebedir. Uluslararası gemi trafik hatlarının bölgeden geçmiyor olması bölge için şans olmasına rağmen yakın zamanda artan küçük tekne hareketliliği, günlük tekne trafiğinin yoğunluğu ve konaklayacak koyların sayısının azlığı gibi bir dizi gerçeklik karşısında söz konusu koylar ve genel olarak bölge üzerindeki baskıyı artırmaktadır. Nitekim Ufakdere gibi kapalı bir koyun petrol komponentlerine ait değerlerinin çok yüksek çıkması bu yoğun trafiğin sonucudur. Ufakdere bölgesi Kaş civarındaki sayılı *Posidonia oceanica* türüne ev sahipliği yapan bölgedir. Burada oluşacak tekne yağ ve mazotundaki kirlilik *Posidonia oceanica* gibi o bölgede üreme yapan ve yayılım gösteren tüm canlıları etkileyecektir. Bir diğer riskli alan Limanağzı'dır, Kaş Limanı'na çok yakın olan Limanağzı, dalış ve günlük gezi teknelerinin çok sık kullandığı bir lokasyondur. Bu yüzden petrol komponentleri sedimanda sınırın üzerinde çıkmıştır. Balık çiftliğinin kaldırılması ile ekolojik

olarak toparlanmaya başlayan bölgenin bu şekildeki kullanımı nedeni ile varolan dengelerin olumsuz yönde gelişeceği aşikardır.

Özellikle yaz aylarında sıklaşan deniz trafiği, günlük gezi teknelerinin sürekli demir atması, pis su tanklarını kontrolsüzce boşaltmaları, kimi zaman katı atıklarını denize bırakmaları belirli bölgelerde gözle görülür kirlenmeye sebep olmaktadır. Batıdan esen rüzgar sonucunda Meis'ten gelen çöp ile birleştiğinde Uluburun'un iç tarafı ile Çoban Burnu civarında kıyıda katı atıkların birikmesine neden olmaktadır. Şimdilik bir sorun teşkil etmese de turistik teknelerin daha sık kontrolü bölgenin geleceği için şarttır. Dalış teknelerinin sık kullandığı bölgelere WWF tarafından 5 adet bağlama şamandırası yerleştirilmiş olup tez çalışmalarım sırasında söz konusu şamandıraların dip yapısı üzerinde oldukça olumlu etkisinin olduğu ve demir taramaları ile zarar gören bölgelerde dip yapısının kendisini yeniden yenilemeye başladığı tespit edilmiştir. Söz konusu şamandıralamanın Türkiye kıyılarında yoğun demirleme olan bölgelerinde yaygınlaştırılması gerektiği düşündürecek yeterli bilimsel kanıt bu tez kapsamında toplanmıştır.

Kaş küçük bir kasaba olduğu için limanı da ona göre inşaa edilmiş olup daha çok bir barınak gibidir. Liman içindeki sedimanda neredeyse hiçbir yaşam formu tespit edilmemiş olması tehlikenin boyutlarını göstermesine rağmen özellikle yaz mevsiminde kapasitesinin çok üstünde faaliyet göstermektedir. Bu da sınır değerlere sahip kirlilik boyutunun kolaylıkla aşırı uçlara dramatik şekilde sıçramasına yol açmaktadır. Yarımadanın arka tarafında yeni yapılan Marina'nın da gelecekte benzer problemleri yaşamaması için baştan önlemler alınması gerekmektedir. Ülkemiz kıyıları boyunca sayıları gittikçe artan marinaların yeni bir yönetim mekanizmasına sahip olması en büyük kazanım olacaktır. Ancak şu an için özellikle Kaş Marina'sı mevcut ekosistem özelliklerinin korunması için bir Çevresel Yönetim Planının hazırlanması gerekmektedir. Söz konusu planın ÖÇK tarafından ÖÇK Kourma bölgesinin korunması için hazırlanması gereken Kıyı Alanları Yönetim planına eklenecek şekilde geliştirilmelidir. Yerel yönetim mekanizmalarının yanı sıra ilgili tüm paydaşların etkin katılımını içerecek böyle bir planın Kaş' ın doğal özelliklerinin gelecek kuşaklara aktarılmasına imkan vereceği tarafımdan düşünülmektedir.

Kaş bölgesinin jeopolitik olarak Yunanistan'ın Doğu Akdeniz' deki yerleşim olan en uç noktası olan Meis adasına komşu olması ve adanın Türkiye kıyılarına 1 mil'den yakın olması politik anlamda bölgenin önemini açığa çıkarmaktadır. Meis adası Yunanistan ile Türkiye arasındaki kıta sahanlığı probleminde önemli bir bölgedir. Adaya her gün düzenli olarak gemi seferleri yapılmakta, elektriği jeneratörler ile sağlanmakta, sık sık gelen gemi ve uçaklarla su ihtiyacı karşılanmaktadır. Adada yaşayan halk günlük ihtiyaçlarını Kaş merkezinden gidermektedir. Adanın bölgeye çok yakın oluşu, avlanma alanları konusunda problem oluşturmaktadır. Yerel balıkçılar Meis adasından kaçak olarak gelen balıkçıların bölgeye dinamit atarak yasadışı avcılık yaptıklarına dair Sahil Güvenlik Bölge Komutanlığı'na başvurularında bulunmaktadır. Azalan balık oranının gelecekte politik olarak ta bölgede problemler oluşturabileceği düşünülmektedir.

Kaş-Kekova Özel Çevre Koruma Bölgesi İçinde bulunan çalışma alanında floraya ait 166 makroalg, 3 deniz çayırı türü tespit edilmiştir. Faunaya ait 27 taksonomik gruptan 105'i Foraminifera, 45 Porifera, 29 Cnidaria, 3 Ctenophora, 7 Platyhelminthes, 2 Nemertea, 12 Annelida, 1 Echiura, 1 Spincula, 126 Crustacea (3 Cirripedia, 27 Ostracoda, 2 Isopoda, 2 Tanaidacea, 14 Amphipoda, 78 Decapoda), 257 Mollusca (4 Polyplacophora, 1 Scaphopoda, 209 Gastropoda, 38 Bivalvia, 5 Cephalopoda), 45 Bryozoa, 28 Echinodermata, 12 Urochordata, 117 Pisces, 1 Reptilia, 2 Mammalia türü olmak üzere toplam 964 tür tespit edilmiştir. Taksonomik gruplar içerisinde en çok tür Mollusca, Crustacea ve Pisces'e aittir. Tür sayısının fazla oluşu burayı sualtı sporları ve deniz turizmi için cazip bir bölge haline getirmiştir. Her yıl biyoçeşitliliği ve sualtı yapısını fotoğraflamak için binlerce turist Kaş'a gelmektedir.

Araştırma sonucunda bölgede 68 yabancı tür tespit edilmiştir. Yabancı türlerin uzun yıllardır ticari olarak avlanması sonucu yöre halkı artık bu türleri yerel türler olarak görmektedir. *Siganus luridus* ve *Siganus rivulatus* (Esmer ve Beyaz Sokar) türleri bölgenin endemiği *Sarpa salpa* ların yerini almış geniş bir yayılım göstermiştir.

Bu çalışma boyunca en fazla tür 336 tür ile Heybeliada'da gözlemlenmiştir. En az tür mendireğin doğusunda 69 türle tespit edilmiştir. Bölgede 33 tür koruma altındadır. Alanın

büyük oluşu kontrolü zorlaştırdığından bazı balıkçılar ve zıpkın ile avlananlar, koruma altındaki türleri avlayıp bölgedeki restoranlara satmaktadırlar. Bölgedeki koruma altındaki türlerin üzerindeki bu baskı zamanla Hani ailesinden Orfoz ve Lahoz'un sayılarının azalmasına sebep olmuştur. Koruma altındaki türlerin etkin olarak korunması için koruma planlaması ve denetimi şarttır. Özellikle koruma altındaki türlerin pazar şansını azaltmak için denetleme elemanları sayısı artırılmalı, bölge okullarında seminerler verilerek yerel halkın katılımı sağlanmalıdır.

Bölgede fasiyes oluşturmuş önemli türler *Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa* ve *Halophila stipulacea*'dir. *Posidonia oceanica*'nın bölgede çok az oluşu ve bulunduğu yerlerin de yoğun tekne trafiği ve demirleme baskısında oluşu bölgede neslinin devamlılığını düşündürmektedir. Birçok canlının üreme ve yaşam bölgesi olan *Posidonia*'lar bölgenin canlılığının devamı için çok önemli bir yer teşkil etmektedir. Bölgenin hakim fasiyesi *Cymodocea nodosa*'dır. Tüm bölgenin 2/3'ünde kumluklar bu tür ile kaplıdır. *Halophila stipulacea* ise kimi zaman *C. nodosa* ile miks kimi zaman tek başına daha derin bölgelerde yayılım göstermektedir.

Tür kompozisyonlarına istatistikel olarak baktığımızda Ufakdere ile Güvercin adanının arıtma tesisi tarafının benzer çıkması düşündürücüdür. İki kirli bölgede türlerin birbirine benzer çıkması türlerin tercihleri konusunda ayrı bir çalışma yapma gerekliliği olduğunu göstermiştir. Sarıot adasının tür çeşitliliğinin diğer kıyı bölgelerden farklı olması da ayrı bir düşündürücü unsurdur. Bölge bu bağlamda çalışmalar yapmaya çok açıktır. Hesaplanacak etkilerin az oluşu sağlıklı araştırmalar yapılabileceğinin göstergesidir.

Bölgede balıkçılık aile balıkçılığı düzeyindedir. Balıkçı kayıkları ile açılan yerel halk geçimini yaz aylarında turizm teknelerinde çalışarak sağlamaktadır. Bölgedeki balıkçı turizm noktalarını bildiğinden özellikle dalış sahalarından uzak durmaktadır. Ancak çevre köylerdeki zıpkıncılar hiçbir kurala uymadan avcılık yapmaktadırlar. Bölgenin avcılık açısından en büyük sıkıntısı gündüz ve gece zıpkınla avcılıktır. Özellikle Sahil Güvenliğin gelemeyeceği Uluburun'un doğusundaki bölgelerde avcılık yoğundur. Bölgede yapılan çalışma ve işbirliği

sonucunda bu seneden itibaren Sahil Güvenlik restoranlara avlanması yasak balıkları satmamaları konusunda uyarı vermiştir. Gerekli denetimler bundan sonra da devam edecektir.

Bölgede geniş yayılım gösteren ve koruma altında olan Epinephelidae familyasına ait bireylerin civardaki restoranlarda satılmak üzere erişkin boylarına ulaşmadan avlanması, son 2 senedir ciddi popülasyon azalmalarına sebep olmuştur. Son 8 seneye göre %70 azalma gösteren türler. Önlem alınmazsa bölgede tespit edilemeyecek kadar azalacaklardır.

Araştırma bölgesinin tarihi değerlerinin oluşu, bölgenin korunması için önemli veriler vermektedir. Karada olduğu kadar sualtında da birçok istasyonda tespit edilen arkeolojik bulgular bölgedeki ilgili birimler ile paylaşılmıştır. Sualtında bulunan tarihi değerler, özellikle amforalar, buldukları bölgelerde ekosistem oluşturmuş, birçok canlıya yuva görevi yapmaktadırlar. Bu açıdan biyolojik olarak çeşitliliği bol olan bölgenin kültürel anlamda da çeşitliliğe sahip olması ve biyoçeşitliliğe değer katması, bölgenin korunması gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır.

Coğrafi bilgi sistemleri aracılığı üretilen sunumlar ve haritalar, tez kapsamında yerel halk ile gerçekleştirilen bire bir toplantılarda kullanıldığı gibi karar verme mekanizmasının odağındaki kişilerle de paylaşılmıştır. Söz konusu paylaşımlar sonucunda bilimsel olarak anlatılması oldukça zorlayıcı olabilecek olan denizel ekosistem problemlerinin paydaşlara aktarılması kolaylaşmıştır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın gerçekleştirmekte olduğu Ulusal Çevre Veritabanı projesi, ülkemizdeki bu tarz çalışmaları bir ulusal ağ altında toplama hedefindedir. Özel Çevre Koruma Kurumu'nun kapatılması gündemde iken veritabanının Bakanlık kontrolünde olması işlevselliğini ve yayırlılığını arttıracaktır. Bu çalışmadaki veriler bölgedeki tüm çalışmalara altlık olacak, gelecek izleme çalışmalarına rehberlik edecektir.

Denizel kaynakları daha verimli kullanmanın yolu, denizlerimizi daha yakından tanımakla gerçekleşebilir. Denizel kaynakları yönetmek amacı ile oluşturulacak veritabanı yönetim sistemleri ilk olarak farklı disiplinlerin entegre biçimde çalışmasını getirir ki CBS farklı disiplinlerin büyük çalışmalar yapabilmesi için en gerekli çatlardan biridir. Karar destek sistemleri ile güçlenen bilimsel araştırmalar, çevrenin korunmasında etkin rol oynayacaklardır

Gelişmiş özellikleri ile Karar Destek sistemleri çok daha karmaşık bölgelerde, birçok veriyi analiz edebilmenin yanı sıra araştırma bölgesi gibi temiz ve doğal bölgelerin korunması hususunda önemli veriler vermektedir. Bu çalışmada çıkan koruma bölgeleri iyi korunduğu takdirde sağlıklı ve sürdürülebilir bir ekosistemin devamı kaçınılmazdır. Tüm dünyada birçok alanda yükselen Karar Destek Sistemleri'nin deniz bilimlerinde de yaygınlaştırılması gelecek için daha fazla koruma alanı olması avantajını getirecektir. Bölgede KDS ile tespit edilen alanlar balıkların üreme noktası olan yasak bölge ve Heybeli Ada'dır, kontrolü zor olsa da Ufakdere'ye de acilen önlemler alınması gerekmektedir. Kaçak yapılaşmanın görülmeye başladığı bölgede, yoğun deniz turizmi trafiği ekosistemi çökertme yolunda hızla ilerlemektedir.

Kaş-Kekova Özel Çevre Koruma Bölgesi'nin içerisinde kalan çalışma alanı yapılan çalışma sonucunda halen doğal özelliklerinin korunduğu, sağlıklı ve temiz ekosistemi ile gelecek konusunda ümit vermiştir. Yapılacak eylemler ve yönetim planının tamamlanması ile Kaş'ın, dünyadaki sayılı bilinen rekreasyonel tatil beldelerinden biri olma potansiyeli vardır. Bu bağlamda bu çalışmanın önemi büyüktür. Yapılan CBS altlıkları sürekli güncellenerek bölgenin kontrol altında tutulması, ekosistemin denge içerisinde kollanması için bu çalışmanın verilerine ihtiyaç duyulacaktır.

Karar Destek Sistemleri kullanarak biyoçeşitlilik çalışmaları hem daha sistemli, hem de gereksiz veri kirliliği ve kaybına neden olmadan, hızlı ve pratik bir şekilde gerçekleşen çalışmalardır. KDS ekonomiktir, sistemli ve düzenli depolama sağlar, böylelikle zamanla bir seri düzenli veri setine sahip olunur. Biyoçeşitlilik verisi sisteme göre toplandığında daha sistematik veri alımı gerçekleşmektedir. Gelişen teknoloji ile biyoçeşitlilik çalışmalarının KDS ler ile yapılması gelecekte oluşturulacak ortak ağ için yapılan bir ön çalışmadır.

## KAYNAKLAR

AARTSEN, J. J. VAN., MENKHORST, H. P. M. G. ve GITTENBERGER, E. (1984): The Marine Mollusca of the Bay of Algeciras, Spain with general notes on Mitrella, Marginellidae and Turridae, Basteria, No:2

APAK, G. ve UBAY, B. (2007): First National Communication of Turkey on Climate Change. Ankara: Turkish Ministry of Environment and Forestry, United Nations Development Program, Global Environmental Facility.

ARDUINO, G. ve ARDUINO, M. (2001): Catalogo illustrato Rissoidae del Mediterraneo. Ed. Naturama, Palermo.

BARBARA, I. ve CRÉMADES, J. (1996): Seaweeds of the Ria de a Coruna (NW Iberian Peninsula, Spain). Botanica Marina, 39; 371-388.

BELLAN-SANTINI, D., KARAMAN, G., KRAPP-SCHICKEL, G., LEDOYER, M., MYERS, A. A., RUFFO, S. ve SCHIECKE, U. (1982): Gammaridea (Acanthonotozomatidae to Gammaridae), In: (Ruffo, S. ed.), The Amphipoda of the Mediterranean, Part 1. Mémoires de l'Institut Océanographique, Monaco 13; 1-364

BOHNSACK, J.A. ve AULT, J.S. (1996): Management Strategies to Conserve Marine Biodiversity. Oceanography, 9(1); 73-82

BOURY-ESNAULT, N. ve RUTZLER, K. (1997): Thesaurus of Sponge Morphology. Smithsonian Contributions to Zoology, 596; 1-55

BOWERBANK J.S. (1864-1882): A Monograph of the British Spongiadae. (4 vols.). Ray Society.

CACHIA,C., MIFSUD, C. ve SAMMUT, P. M. (1996): The Marine Mollusca of the Maltese Islands, Backhuys Publishers Leiden, No:2, ISBN: 907334848X.

CASTILLA J.C. (2000): Roles of Experimental Marine Ecology in Coastal Management and Conservation. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. 250; 3-21

CUTLER, E. B. (1994): The Sipuncula. Their Systematics, Biology and Evolution. Cornell University Press, London, ISBN: 0801428432

COCKLIN, C., CRAW, M., MCAULEY I. (1998): Marine Reserves in New Zealand: Use Rights, Public attitudes, and social impacts. Coastal Management. 26; 213-231

ÇEPEL, N. (1997): Toprak Kirliliği Erozyon ve Çevreye Verdiği Zararlar, Tema Vakfı Yay: 14.

DAY, J.H. (1967): A monograph on the Polychaeta of southern Africa. Trustees of British Museum (Nat. Hist.), London, Publ, ISBN: 1179317211.

DINERSTEIN, E., POWELL, G., OLSON, D.M., WIKRAMANAYAKE, E. ABELL, R., LOUCKS, C., UNDERWOOD, E. ALLNUTT, T., WETTENGEL, W., RICKETTS, T., STRAND, H., O'CONNOR, S., ve BURGESS, N. (2000): A Workbook for Conducting Biological Assessments and Developing Biodiversity Visions for Ecoregion-based Conservation, World Wildlife Fund. Washington D.C.

DOĞAN, E., BURAK, Z.S., AKKAYA, M.A. (2005): Türkiye Kıyıları, Kavramsal Tanımlama-Planlama-Kullanım, İstanbul, Beta Yayınevi, ISBN: 975-295-495-2.

FAITH, D. P. ve WALKER, P. A. (1996): Environmental diversity: On the best-possible use of surrogate data for assessing the relative biodiversity of sets of areas. *Biodiversity and Conservation* 5; 399–415.

FAUCHALD, K. (1977): The polychaete worms. Definitions and keys to the orders, families and genera. *Nat. Hist. Mus., Los Angeles Country, Sci. Ser.*, 28; 1-188.

FERREIRA, CEL., GASPARINI, J.L., CARVALHO-FILHO, A., FLOETER, S.R. (2005): A recently extinct parrotfish species from Brazil. *Coral Reefs*, 24; 128–131.

GAZİOĞLU, C. (2001): Marmara Denizi Tabanının ve Yakın Çevresinin Yüzey Oluşumlarının Çok Yönlü Araştırılması (Jeomatik). İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü. Doktora Tezi.

GAILLARD, J. M. (1987): Gasteropodes. in: Fischer, W., Schneider, M. ve Bouchot, M.L. (Ed.) *Fishes FAO d'identification des especes pour les besoins de la peche. Méditerranée et Mer Noire, Zone de peche 37, Rome, Vol. I* ; 312-367.

GALIL, B., FROGLIA C. ve NOËL P. (2002): *CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean - Vol. 2. Crustaceans.* [F Briand, Ed.], 192 pages, CIESM Publishers, Monaco.

GIANUZZI-SAVELLI, R., PUSATERI, F., PALMERI, A. ve EBREO, C. (1994): *Atlante Delle Conchiglie Marine Del Mediterraneo. La Conchiglia*, 1; 1-125.

GIANUZZI-SAVELLI, R., PUSATERI, F., PALMERI, A. ve EBREO, C. (1997): *Atlante Delle Conchiglie Marine Del Mediterraneo. La Conchiglia*, 2; 1-258.

GIANUZZI-SAVELLI, R., PUSATERI, F., PALMERI, A. ve EBREO, C. (1999): *Atlante Delle Conchiglie Marine Del Mediterraneo. La Conchiglia*, 3; 1-127.

- GIANUZZI-SAVELLI, R., PUSATERI, F., PALMERI, A. ve EBREO, C. (2003): Atlante Delle Conchiglie Marine Del Mediterraneo, La Conchiglia, 4; 1-298.
- GRAY, J.S. (1997): Marine Biodiversity: Patterns, Threats and Conservation Needs. Biodiversity and Conservation, 6; 153-175
- HALPERN, B. (2003): The impact of marine reserves: Do reserves work and does reserve size matter? Ecological Applications 13; 117-137.
- HAMMOND, A. (1992): World Resources 1992-1993: Towards Sustainable Development. Oxford University Press.
- HARDY, G. ve GUIRY, M. D.(2003): A check-list and atlas of the seaweeds of Britain and Ireland. British. Phycological Society, ISBN 978-3-906166-35-3.
- HARRIOT, V.J., DAVIN, D., BANKS, S.A. (1997): Recreational Diving and Its Impact in Marine Protected Areas in Eastern Australia. Ambio. 26-3; 173-179.
- HAYWARD, P.J., RYLAND, J.S. (Ed.) (1996): Handbook of the marine fauna of North-West Europe. Oxford University Press.
- HOFRIKTER, R. (2003): Das Mittelmeer. Fauna, Flora, Ökologie. Band II/1: Bestimmungsführer Prokaryota, Protista, Fungi, Algae, Plantae, Animalia (bis Nemertea). Spectrum Akademischer Verlag, Berlin, ISBN-10: 382741170X.
- JENNINGS, M., MOSESSO, J. VE SCOTT. J.M. (1999): GAP: The Next Ten Years, Gap Analysis Bulletin, 8; 6-8.
- JONES, G.P., COLE, R.C., BATTERSHILL, C.N. (1993): Marine Reserves: Do they work? In: NIWA (Ed.), The Ecology of Temperate Reefs: Proceedings of the Second International Temperate Reef Symposium, Auckland, New Zealand, 29-45.
- KARAER, F. ve GÜRLÜK S. (2003): Gelişmekte Olan Ülkelerde Tarım-Çevre-Ekonomi Etkilesimi, Doğu Üniversitesi Dergisi, 4 (2); 197-206.
- KARHAN, S.Ü., ÖZGÜR, E. ve KALKAN, E. (1999): Kaş-Kalkan Kıyı alanlarının Korunması Projesi Ön Çalışma Verileri. Sualtı Bilim ve Teknoloji Toplantısı. 11-12 Aralık 1999. İstanbul. 130-136.
- KATAĞAN, T., KOCATAŞ, A., BİLECİK, N. ve YILMAZ, H. (1991): Süngerler ve Süngercilik. T.C. TarımOrman ve Köyişleri Bakanlığı Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Seri A, No:5, Bodrum.
- KOEHLER, R. (1921): Echinodermes. Faune de France, Vol. 1, Paris.

- KIRKPATRICK, J.B. (1983): An Iterative Method for Establishing Priorities for the Selection of Nature Reserves: An Example from Tasmania. *Biological Conservation* 25; 127 -134.
- LAUCK, T., CLARK, C.W., MANGEL, M., MUNRO, G.R., (1998): Implementing the Precautionary Principle in Fisheries Management Through Marine Reserves. *Ecological Applications*. 8(1); 72-78.
- LORING, D. H., ve RANTALA, T. (1992): Manuel for the Geochemical Analyses of Marine Sediments and Suspended Particulate Matter. *Earth-Science Reviews*, 32; 235–283.
- LUNDIN, C.G. ve LINDEN, O. (1993): Coastal Ecosystems: Attempts to Manage a Threatened Resource. *Ambio*, 22(7); 468-473.
- MALAKOF, D. (1997): Extinction on The High Seas. *Science* 277; 486-488.
- MANUEL, R.L. (1987): British Anthozoa (Coelenterata: Octocoralia and Hexacoralia). *Synopses of the British Fauna, new ser., No:18*.
- MARGULES, C.R. ve PRESSEY, R.L. (2000): Systematic conservation planning, *Nature*, 405; 243–253.
- MASOZERA, M.K. ve ALAVALAPATI, J.R.R. (2004): Forest Dependency and Its Implications for Protected Areas Management: A Case Study from the Nyungwe Forest Reserve, Rwanda, *Scandinavian Journal of Forest Research*. 4; 85-92.
- MATER, S. ve ÇOKER, T. (2002): Türkiye Denizleri İhtiyoplankton Atlası (Yardımcı ders kitabı). Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları 71, Yardımcı Ders Kitapları Dizin No: 12.
- MATER, S., KAYA, M. ve BİLECENOĞLU, M. (2002): Türkiye Deniz Balıkları Atlası. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, No:68 (2.Baskı).
- MILAZZO, M., CHEMELLO, R. BADALAMENTI, F., CAMARDA, R., RIGGIO, S. (2002): The Impact of Human Recreational Activities in Marine Protected Areas: What Lessons Should Be Learnt in the Mediterranean Sea? *Marine Ecology*. 23; 280-290.
- MILAZZO, M., BADALAMENTI, F., CECCHERELLI, G. ve CHEMELLO, R. (2004): Boat anchoring on *Posidonia oceanica* beds in a marine protected area (Italy, western Mediterranean): effect of anchor types in different anchoring stages. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 299- 1; 51-62.
- MITTERMEIER, R. A., ROBLES GIL, P., HOFFMANN, M., PILGRIM, J., BROOKS, T., MITTERMEIER, C. G., LAMOREUX, J., ve DA FONSECA, G. A. B. (2004): Hotspots Revisited. Mexico: CEMEX.

MULONGOY, K.J ve CHAPE, S. (2004): Secretariat of the Convention on Biological Diversity and UNEP-WCMC. Biodiversity Series No. 21 Cambridge, UK: UNEP-World Conservation Monitoring Centre

MURRAY, S.N., AMBROSE, R.F., BOHNSACK, J.A., BOTSFORD, L.W., CARR, M.H., DAVIS, G.E., DAYTON, P.K., GOTSHALL, D., GUNDERSON, D.R., HIXON, M.A., LUBCHENCO, J., MANGEL, M., MACCALL, A. ve MCARDLE, D.A. (1999): No-take Reserve Networks: Sustaining Fishery Populations and Marine Ecosystems. *Fisheries* 24; 11-25.

MYERS, N. (1988): Threatened biotas: "Hot spots" intropical forests. *The Environmentalist* 8; 1-20.

MYERS, N., MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G., DA FONESCA, G.A.B. ve KENT, J. (2000): Biodiversity hotspots for conservation priorities, *Nature*, 403; 853-858.

NORDSIECK F. (1968): Die europäischen meeres-gehäuseschnecken (Prosobranchia) vom Eismeer bis Kapverden und Mittelmeer. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

NORDSIECK, F. (1972): Die europäischen Meereschnecken (Opisthobranchia mit Pyramidellidae, Rissoacae) von Eismeer bis Kapverden, Mittelmeer und Schwarzes Meer. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

NORDSIECK, F. (1977): The Turridae of the European seas. Ed. La Piramide per La Conchiglia, Roma.

NORSE, E.A. (1994): Capsizing the cradle of life. *Global Biodiversity*, 4(1); 4-7.

NORSE, E.A., (ed). (1993): *Global Marine Biological Diversity*. Island Press, Washington D.C, ISBN: 1559632550

OKUŞ E., YÜKSEK A., YILMAZ İ.N., ASLAN-YILMAZ, A., KARHAN Ü., DEMİREL N., DEMİR V., ZEKİ S., TAŞ S., SUR H.İ, ALTIOK H., MÜFTÜOĞLU A.E., BALKIS N., AKSU A. ve GAZİOĞLU C. (2006a): Gökova Özel Çevre Koruma Bölgesinin Kıyı ve Deniz Alanlarının Biyolojik Çeşitliliğinin Tespiti. *Türkiye Kıyıları* 06, 7-11 Kasım 2006, Muğla, Türkiye

OKUŞ E., YÜKSEK A., YILMAZ İ.N., ASLAN-YILMAZ, A., KARHAN Ü., ÖZ, M.İ., DEMİREL N., TAŞ S., ZEKİ S., DEMİR V., ALTIOK H., MÜFTÜOĞLU A.E., ve GAZİOĞLU C. (2006b): Datça-Bozburun Özel Çevre Koruma Bölgesinin Deniz ve Kıyı Alanlarının Biyolojik Çeşitliliğinin Tespiti. *Türkiye Kıyıları* 06, 7-11 Kasım 2006, Muğla, Türkiye.

- OKUŞ, E., ALTIOK, H., YÜKSEK, A., YILMAZ, N., YILMAZ, A. A., KARHAN, S. Ü., DEMİREL, N., MÜFTÜOĞLU, E., DEMİR, V., ZEKİ, S., KALKAN, E. ve TAŞ, S. (2007): Biodiversity in western part of the Fethiye Bay, *J. Black Sea/Mediterranean Environment*, 13; 19-34
- PARENZAN, P. (1970): Carta d'identità delle conchiglie del Mediterraneo, Vol. I, Gasteropodi. Ed. Bios Taras, Taranto.
- PARENZAN, P. (1974): Carta d'identità delle conchiglie del Mediterraneo, Vol. II, Bivalvi. Prima Parte, Ed. Bios Taras, Taranto.
- PARENZAN, P. (1976): Carta d'identità delle conchiglie del Mediterraneo, Vol. II, Bivalvi. Seconda Parte, Ed. Bios Taras, Taranto.
- PAULY, D., CHRISTENSEN, V., GUÉNETTE, S., PITCHER, T.J., SUMAILA, U.R., WALTERS, C.J., WATSON, R. ve ZELLER, D. (2002), Towards Sustainability in World Fisheries. *Nature* 418; 689-695.
- PHILIPPS, R. C. ve MENEZ, E. G. (1988): Seagrasses. *Smithsonian Contributions to the Marine Sciences*, 34; 104 pages.
- POMEROY, C. (1999): Social considerations for marine resource management: Evidence from Big Creek Ecological Reserve. *CalCOFI Rep.* 40; 118-125.
- POPPE, G. T. ve GOTO, Y. (1991): European seashells. Vol. 1. (Polyplacophora, Caudofoveata, Solenogastrea, Gastropoda). Verlag Christa Hemmen, Wiesbaden.
- POPPE, G. T. ve GOTO, Y. (1993): European seashells. Vol. 2 (Scaphopoda, Bivalvia, Cephalopoda). Verlag Christa Hemmen, Wiesbaden.
- PULAK, C. (1998): The Uluburun Shipwreck: an overview. *The International Journal of Nautical Archeology*. 27-3; 188-224
- PUTZ, F.E., BLATE, G.M., REDFORD, K.H., FIMBEL, R., ROBINSON, J. (2001): Tropical Forest Management and Conservation of Biodiversity: an Overview, *Conservation Biology*, 15 (1); 7-20
- RAY, G.C ve GRASSLE, J.F. (1991): Marine Biological Diversity. *Bioscience* 41:453-457.
- REPETTO G., ORLANDO F., ARDUINO, G. (2005): Conchiglie del Mediterraneo. *Amici del Museo "Federico Eusebio"*, Alba.
- RIEDL, R., (1983): Fauna und Flora des Mittelmeeres. Ein Systematischer Meeresfabrer für Biologen und Naturfreunda. Verlag Paul Parey, Hamburg.
- SAFINA, C., (1995): The World's Imperiled Fish. *Scientific American* 273(5);46-53.

- SALEM, B.B. (2003): Application of GIS to Marine Biodiversity Monitoring. *Journal of Arid Environments*. 54 (1); 91-114.
- SEBENS, K.P. (1994): Biodiversity of Coral Reefs: What Are We Losing and Why? *American Zoologist*, 34; 115-133.
- SUCHANEK, T.H. (1994): Temperature Coastal Marine Communities: Biodiversity and Threats. *American Zoologist*, 34; 100-114
- ŞEKER, D.Z., TANIK, A., GÜREL, M. ve GONENC, I.E. (2002): Visualization and analyses of nutrient data in a coastal lagoon through GIS , *Proceedings of the 9th International IWA Conference on Watershed and River Basin Management, Edinburgh, 11-13 September 2002.*
- TEBBLE, N. (1966): British bivalve seashells. Trustees of British Museum (Natural History) London.
- TEKELİ, İ., GÜLER, Ç., YERLİ, S.V., ALGAN, N., VAİZOĞLU, S.A., KAYA, A.D., ÖZTÜRK, B., MUTLU, B. ve DEMİRAYAK, F. (2006): Dünyada ve Türkiye’de Biyolojik Çeşitliliği Koruma. *Türkiye Bilimler Akademisi Raporları*, 13, Ankara.
- THOMPSON, T. E. (1988): Molluscs: Benthic Opisthobranchs, *The Linnean Society of London*, 2, No: 8
- TORTONESE, E. (1965): Echinodermata. Fauna d’Italia. Sotto gli auspici dell’Accademia Nazionale Italiana di Entomologia e dell’Unione Zoologica Italiana, 1-413.
- TOPALOĞLU, B. (1999): Marmara Denizi Littoralinde Sünger (Porifera) Populasyonları Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- TURBAN, E.ve ARONSON, J. E. (2000): *Decision Support Systems and Intelligent Systems*. Prentice Hall, Sixth Edition, New Jersey, ISBN: 0130461067.
- TURLEY, M.C. (1999): The changing Mediterranean Sea-a sensitive ecosystem?. *Progress in Oceanography*, 44(1-3); 387-400.
- UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME. (1993): *Human development report*. New York, Oxford University Press.
- UYSAL, A. (1975): Türkiye suları Ascidia’ları. İ.Ü. Fen Fakültesi Hidrobioloji Araş. Ens. Yay. Say. 15-21, İstanbul
- ÜN, C., CENGİZ, S., ÇEKİÇ, O., KARAEMLAS, O., KARAGÜLLÜ, O., SÜHENDAN KARAUZ, E., KOCAMAN, T., KORAY, Z., KÜNDÜK, H., ÖZDEMİR, A., ÖZEL, N., ÖZÜDOĞRU, E., TAŞ, S., TURAK, A. (2009): Sistemik Koruma Planlaması Yaklaşımı: Kıyı Ege Bölgesi Örneği. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*. 1 (2); 55-65.

VACELET, J. ve BOURY-ESNAULT, N. (ed.) (1987): Taxonomy of Porifera from the North East Atlantic and Mediterranean Sea. NATO ASI Serie G: Ecological Sciences, 13, Springer Verlag, Berlin.

WALKER, B.H. (1992): Biodiversity and Ecological Redundancy. Conservation Biology. 6(1), 18-23.

WHITEHEAD, P. J. P., BAUCHOT, M.L., HUREAU, J.C., NIELSEN, J. ve TORTONESE, E. (eds.) (1984 - 1986): Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean. UNESCO, Paris.

WILSON, E.O. (1993): The Diversity of Life, Biodiversity and Conservation 2, The Penguin Press, London, ISBN 0-713-99094-5.

WIRTZ, P. ve DEBELIUS, H.(2003): Mediterranean and Atlantic Invertebrate Guide. ConchBooks, ISBN: 3925919627.

YAZICI, E. (2007): Özel Çevre Koruma Bölgelerinde Turizm Baskısı ve Datça-Bozburun Özel Çevre Koruma Bölgesi için Turizm ve Yönetim Planı Önerisi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek lisans Tezi.

YOKEŞ, M.B. (2010): Kaş-Kekova Özel Çevre Koruma Alanı Biyolojik Çeşitlilik Araştırması. WWF Türkiye Doğal Hayatı Koruma Vakfı. Rapor.

YOMRALIOĞLU, T. (2000): Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar Kitabı, 1.Baskı, Seçil Ofset. İstanbul, ISBN:975973690x.

YILMAZ, A. (2002): Türkiye Denizlerinin Biyojeokimyası: Dağılımlar ve Dönüşümler. Turkish Journal of Engineering and Environmental Sciences. 26; 219-235.

ZARIQUIEY-ALVAREZ, R. (1968): Crustáceos Decápodos Ibéricos. Inv. Pesq., Barcelona, 32; 1-510.

ZENETOS, A., GOFAS, S., RUSSO, G. ve TEMPLADO, J. (2003): CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean. Vol. 3. Molluscs. (F. Briand, Ed.). CIESM Publishers, Monaco,

## **İnternet Adresleri**

HOOPER, J.N.A. (2000): *'Sponguide' Guide to Sponge Collection and Identification.*  
[<http://www.qmuseum.qld.gov.au/organisation/sections/SessileMarineInvertebrates/index.asp>  
(version August, 2000)]

KAŞ BELEDİYESİ, <http://www.kas.bel.tr/>

KAŞ KAYMAKAMLIĞI, <http://www.kas.gov.tr/>

## Ek 1. Çalışma İstasyonlarının Koordinatları

İstasyon #	Başlangıç	Bitiş	İstasyon #	Başlangıç	Bitiş	İstasyon #	Başlangıç	Bitiş	İstasyon #	Başlangıç	Bitiş
1	36.10.784	36.10.510	17	36.11.851	36.11.594	37	36.08.501	36.08.739	54	36.10.185	36.10.095
	29.38.298	29.37.382		29.36.953	29.36.634		29.41.562	29.41.687		29.37.823	29.38.048
2	36.10.958	36.10.784	18	36.11.594	36.11.324	38	36.08.739	36.08.717	55	36.10.095	36.09.933
	29.38.428	29.38.298		29.36.634	29.36.583		29.41.687	29.41.942		29.38.048	29.38.464
3	36.10.783	-	19	36.11.324	36.11.297	39	36.08.717	36.08.819	56	36.09.933	36.09.590
	29.38.133	-		29.36.583	29.36.150		29.41.942	29.42.072		29.38.464	29.38.584
4	36.10.510	36.10.216	20	36.11.297	36.11.284	40	36.08.819	36.08.881	57	36.11.854	36.11.900
	29.37.382	29.37.866		29.36.150	29.35.765		29.42.072	29.42.371		29.37.212	29.37.586
5	36.09.750	36.09.676	21	36.08.792	36.08.958	41	36.08.881	36.08.958	58	36.11.898	36.11.796
	29.37.660	29.37.704		29.39.821	29.39.965		29.42.371	29.42.639		29.38.233	29.38.607
6	36.09.720	36.09.896	22	36.08.958	36.09.127	42	36.08.958	36.09.238	59	36.11.796	36.11.558
	29.37.830	29.37.760		29.39.965	29.40.464		29.42.639	29.42.833		29.38.607	29.38.795
7	36.09.664	36.09.890	23	36.09.096	36.08.833	43	36.09.238	36.09.438	60	36.11.558	36.11.389
	29.37.530	29.37.380		29.40.443	29.40.636		29.42.833	29.43.076		29.38.795	29.38.995
8	36.09.900	36.09.800	24	36.08.833	36.08.664	44	36.09.438	36.09.751	61	36.11.389	36.11.100
	29.37.540	29.37.650		29.40.636	29.40.632		29.43.076	29.43.421		29.38.995	29.39.012
9	36.09.010	-	25	36.08.664	36.08.409	45	36.09.751	36.09.566	62	36.10.548	36.10.622
	29.37.070	-		29.40.632	29.40.674		29.43.421	29.43.827		29.38.752	29.38.570
10	36.09.108	-	26	36.07.905	36.08.081	46	36.09.566	36.09.377	63	36.11.796	36.11.847
	29.36.985	-		29.39.483	29.39.267		29.43.827	29.44.086		29.36.796	29.37.195
11	36.09.100	36.09.264	27	36.07.905	36.08.081	47	36.09.377	36.08.435	64		
	29.37.400	29.37.460		29.39.483	29.39.267		29.44.086	29.44.407			
12	36.09.168	36.09.164	28	36.08.189	36.08.324	48	36.08.435	36.09.664	65		
	29.37.700	29.37.300		29.39.516	29.39.783		29.44.407	29.44.857			
13	36.09.168	36.09.152	29	36.07.905	36.08.027	49	36.09.664	36.09.459	66		
	29.37.700	29.37.860		29.39.483	29.39.683		29.44.857	29.45.091			
14	36.09.240	36.09.240	30	36.08.027	36.08.324	50	36.09.459	36.09.255	67		
	29.37.990	29.37.830		29.39.683	29.39.783		29.45.091	29.45.311			
15	36.09.535	36.09.562	31	36.11.554	36.11.243	51	36.08.243	36.08.324	68		
	29.38.945	29.38.623		29.35.134	29.34.966		29.40.616	29.40.616			
16	36.09.378	36.09.535	32	36.11.243	36.11.108	52	36.08.243	36.08.324	69		
	29.39.193	29.38.945		29.34.966	29.35.315		29.40.750	29.40.750			
17	36.09.562	36.09.260	33	36.11.108	36.11.284	53	36.07.905	36.08.324	70		
	29.38.623	29.39.225		29.35.315	29.35.765		29.38.950	29.38.950			
18	36.08.916	36.09.081	34	36.08.086	36.08.020	54	36.07.905	36.08.027	71		
	29.39.182	29.39.278		29.40.963	29.41.162		29.39.150	29.39.150			
19	36.08.916	36.08.794	35	36.08.020	36.08.261	55	36.08.554	36.08.689	72		
	29.39.182	29.39.495		29.41.162	29.41.438		29.39.200	29.39.200			
20	36.08.792	36.08.794	36	36.08.261	36.08.501	56	36.08.554	36.08.689	73		
	29.39.824	29.39.495		29.41.438	29.41.562		29.39.383	29.39.383			

## Ek 2. Çalışma Alanında Kullanılan Tür Kayıt Tablosu

Tarih:

Pafta no:

Derinlik:

Türler	
<i>Serranus cabrilla</i>	
<i>Serranus scriba</i>	
<i>Pagellus erythrinus</i>	
<i>Pagrus auriga</i>	
<i>Lithognathus mormyrus</i>	
<i>Sparus aurata</i>	
<i>Sarpa salpa</i>	
<i>Boops boops</i>	
<i>Diplodus vulgaris</i>	
<i>Diplodus sargus</i>	
<i>Diplodus puntazzo</i>	
<i>Diplodus cervinus</i>	
<i>Diplodus annularis</i>	
<i>Oblada melanura</i>	
<i>Spondylusoma cantharus</i>	
<i>Siganus rivulatus</i>	
<i>Siganus luridus</i>	
<i>Seriola dumerili</i>	
<i>Lichia amia</i>	
<i>Caranx hippos</i>	
<i>Caranx crysos</i>	
<i>Pseudocaranx dentex</i>	
<i>Trachinotus ovatus</i>	
<i>Euthynnus alletteratus</i>	
<i>Spicara flexuosa</i>	
<i>Spicara smaris</i>	
<i>Spyraena viridensis</i>	
<i>Sphyraena flavicauda</i>	
<i>Muraena helena</i>	
<i>Gymnothorax unicolor</i>	
<i>Enchelycore anatina</i>	
<i>Mullus surmuletus</i>	
<i>Mugilidae (sp.)</i>	
<i>Fistularia commersoni</i>	
<i>Sargocentron rubrum</i>	
<i>Pempheris vanicolensis</i>	
<i>Atherina boyeri</i>	
<i>Labrus merula</i>	
<i>Symphodus tinca</i>	
<i>Symphodus mediterraneus</i>	
<i>Pteragogus pelycus</i>	
<i>Coris julis</i>	
<i>Thalassoma pavo</i>	
<i>Xyrichtys novacula</i>	
<i>Sparisoma cretense</i>	
<i>Dasyatis pastinaca</i>	
<i>Myliobatis aquila</i>	
<i>Raja sp.</i>	
<i>Vanderhorstia mertensi</i>	
<i>Bothus podas</i>	

Türler	
<i>POR-Agelas oroides</i>	
<i>Aplysina aerophoba</i>	
<i>Axinella _____</i>	
<i>Axinella damicornis</i>	
<i>Ciocalypta penicillus</i>	
<i>Cliona _____</i>	
<i>Dysidea _____</i>	
<i>Ircinia muscarum</i>	
<i>Petrosia ficiformis</i>	
<i>Chondrosia reniformis</i>	
<i>Chondrilla nucula</i>	
<i>CNID-Anemonia viridis</i>	
<i>Caryophyllia _____</i>	
<i>Cerianthus membranaceus</i>	
<i>MOLL-Patella caerulea</i>	
<i>Osilinus turbinatus</i>	
<i>Cerithium vulgatum</i>	
<i>Columbella rustica</i>	
<i>Conus mediterraneus</i>	
<i>Strombus decorus</i>	
<i>Hexaplex trunculus</i>	
<i>Charonia tritonis</i>	
<i>Discodoris atromaculata</i>	
<i>Flabellina affinis</i>	
<i>Arca noae</i>	
<i>Pinna nobilis</i>	
<i>Spondylus gaederopus</i>	
<i>Octopus vulgaris</i>	
<i>Vermetus gigas</i>	
<i>ARTH-Balanus sp.</i>	
<i>Chthmalus sp.</i>	
<i>POLY-Protula sp.</i>	
<i>Hermodice carunculata</i>	
<i>Sabella pavonina</i>	
<i>Sabella spallanzanii</i>	
<i>Serpula sp.</i>	
<i>BRY-Myriapora trunc.</i>	
<i>Reteporella beaniana</i>	
<i>Hornera frondiculata</i>	
<i>ECH-Antedon mediterr.</i>	
<i>Holothuria forskali</i>	
<i>Holothuria sp.</i>	
<i>Synaptula reciprocans</i>	
<i>Arbacia lixula</i>	
<i>Paracentrotus lividus</i>	
<i>Sphaerechinus granularis</i>	
<i>Centrostephanus</i>	
<i>Echinaster sepositus</i>	
<i>TUN-H. papillosa</i>	
<i>Microcosmus sabatieri</i>	

Türler	
<i>Palmophyllum crassum</i>	
<i>Acetabularia acetabulum</i>	
<i>Valonia utricularis</i>	
<i>Bryopsis _____</i>	
<i>Cladofora _____</i>	
<i>Penicillus capitatus</i>	
<i>Anadyomene stellata</i>	
<i>Flabellia petiolata</i>	
<i>Caulerpa _____</i>	
<i>Dasycladus vermicularis</i>	
<i>Codium _____</i>	
<i>Halopteris ficilina</i>	
<i>Stypocaulon scoparium</i>	
<i>Padina pavonica</i>	
<i>Dictyota dichotoma</i>	
<i>Zonaria tournefortii</i>	
<i>Zanardinia typus</i>	
<i>Asperococcus bullosus</i>	
<i>Dictyopteris polypodioides</i>	
<i>Colpomenia sinuosa</i>	
<i>Hydroclathrus clathratus</i>	
<i>Cystoseira _____</i>	
<i>Sargassum vulgare</i>	
<i>Dudresnaya verticillata</i>	
<i>Laurencia _____</i>	
<i>Asparagopsis armada</i>	
<i>Osmundaria volubilis</i>	
<i>Peyssonnelia _____</i>	
<i>Phymatolithon calcareum</i>	
<i>Lithophyllum _____</i>	
<i>Liagora viscida</i>	
<i>Amphiroa _____</i>	
<i>Jania rubens</i>	
<i>Corallina elongata</i>	
<i>Styopodium schimperi</i>	
<i>MAG-Posidonia oceanica</i>	
<i>Cymodocea nodosa</i>	
<i>Halophyla stipulacea</i>	
<i>Zostera marina</i>	

Diğer:

### EK 3. Çalışma Alanında Tespit Edilen Türler

#### **CYANOBACTERIA**

*Lyngbya majuscula*  
*Oscillatoria* sp.  
*Symploca hydroides*  
*Rivularia atra*  
*Rivularia bullata*

#### **RHODOPHYTA**

*Chroodactylon ornatum*  
*Stylonema alsidii*  
*Stylonema cornu-cervi*  
*Erythrotrichia carnea*  
*Sahlingia subintegra*  
*Bangiadulcis atropurpurea*  
*Acrochaetium daviesii*  
*Acrochaetium mediterraneum*  
*Acrochaetium microscopicum*  
*Acrochaetium parvulum*  
*Acrochaetium rosulatum*  
*Acrochaetium savianum*  
*Acrochaetium secundatum*  
*Colaonema hallandicum*  
*Tricleocarpa fragilis*  
*Liagora viscida*  
*Nemalion helminthoides*  
*Gelidium crinale*  
*Gelidium minusculum*  
*Gelidium pusillum*  
*Pterocladia capillacea*  
*Gracilaria gracilis*  
*Asparagopsis taxiformis*  
*Cryptonemia lomation*  
*Halymenia floresii*  
*Hypnea musciformis*  
*Rhodophyllis divaricata*  
*Dudresnaya verticillata*  
*Peyssonnelia rosa-marina*  
*Peyssonnelia rubra*  
*Peyssonnelia squamaria*  
*Peyssonnelia* sp.

*Phyllophora crispa*  
*Schottera nicaeënsis*  
*Wurdemannia miniata*  
*Sphaerococcus coronopifolius*  
*Amphiroa cryptarthrodia*  
*Amphiroa rigida*  
*Corallina elongata*  
*Jania rubens*  
*Hydrolithon farinosum*  
*Lithophyllum byssoides*  
*Lithophyllum incrustans*  
*Lithophyllum stictaeforme*  
*Lithophyllum* sp.  
*Titanoderma trochanter*  
*Mesophyllum lichenoides*  
*Melobesia membranacea*  
*Phymatolithon calcareum*  
*Predaea ollivieri*  
*Champia parvula*  
*Botrycladia botrydes*  
*Chrysiomenia ventricosa*  
*Rhodymenia ardissoni*  
*Rhodymenia pseudopalmata*  
*Aglaothamnion tenuissimum*  
*Callithamnion corymbosum*  
*Antithamnion cruciatum*  
*Antithamnion tenuissimum*  
*Centroceras clavulatum*  
*Ceramium ciliatum*  
*Ceramium diaphanum*  
*Ceramium rubrum*  
*Pterothamnion plumula*  
*Dasya baillouviana*  
*Dasya corymbifera*  
*Dasya hutchinsiae*  
*Heterosiphonia crispella*  
*Erythrogloussum* sp.  
*Chondria capillaris*  
*Chondria dasyphylla*  
*Chondria mairei*

*Herposiphonia secunda*  
*Herposiphonia secunda* f. *tenella*  
*Laurencia obtusa*  
*Osmundaria volubilis*  
*Polysiphonia atra*  
*Polysiphonia elongata*  
*Polysiphonia sertularioides*  
*Spyridia filamentosa*  
*Compsothamnion thuides*  
*Griffithsia schousboei*  
*Wrangelia penicillata*

#### **HETEROKONTOPHYTA**

*Feldmannia irregularis*  
*Feldmannia lebelii*  
*Hincksia mitchelliae*  
*Pylaiella littoralis*  
*Asperococcus bullosus*  
*Halothrix lumbricalis*  
*Liebmannia leveillei*  
*Myriactula arabica*  
*Myriactula rivulariae*  
*Myrionema strangulans*  
*Myriotrichia clavaeformis*  
*Ectocarpus siliculosus*  
*Chrysoeinhardia giraudii*  
*Colpomenia sinuosa*  
*Hydroclathrus clathratus*  
*Ralfsia verrucosa*  
*Nereia* sp.  
*Cutleria chilosa*  
*Cutleria multifida*  
*Zanardinia typus*  
*Sphacelaria cirrosa*  
*Sphacelaria plumula*  
*Sphacelaria rigidula*  
*Sphacelaria tribuloides*  
*Halopteris filicina*  
*Stypocaulon scoparium*  
*Dictypteris polypodioides*

*Dictya dichotoma*  
*Lobophora variegata*  
*Padina pavonica*  
*Taonia atomaria*  
*Zonaria tournefortii*  
*Cystoseira amentacea* var. *spicata*  
*Cystoseira amentacea* var. *stricta*  
*Cystoseira compressa*  
*Cystoseira* sp.  
*Sargassum acinarium*  
*Sargassum vulgare*

### **CHLOROPHYTA**

*Palmophyllum crassum*  
*Acrochaete repens*  
*Entocladia viridis*  
*Entocladia wittrockii*  
*Ulvella lens*  
*Anadmene stellata*  
*Microdictn tenuius*  
*Chaetomorpha crassa*  
*Cladophora albida*  
*Cladophora dalmatica*  
*Cladophora hutchinsiae*  
*Cladophora lehmanniana*  
*Cladophora pellucida*  
*Cladophora prolifera*  
*Cladophora sericea*  
*Cladophoropsis modonensis*  
*Cladophoropsis membranacea*  
*Siphonocladus pusillus*  
*Valonia macrophysa*  
*Valonia utricularis*  
*Brpsis hypnoides*  
*Brpsis pennata*  
*Brpsis plumosa*  
*Caulerpa racemosa* var. *cylindracea*  
*Caulerpa racemosa* var. *lamourouxii*  
*Caulerpa taxifolia*  
*Codium bursa*  
*Codium* sp.  
*Derbesia tenuissima*

*Pedobesia simplex*  
*Flabellia petiolata*  
*Pseudochlorodesmis furcellata*  
*Dasycladus vermicularis*  
*Acetabularia acetabulum*  
*Parvocaulis parvulus*

### **MAGNOLIOPHYTA**

*Cymodocea nodosa*  
*Posidonia oceanica*  
*Halophila stipulacea*

### **FORAMINIFERA**

*Haddonina* spp.  
*Textularia bocki*  
*Textularia truncata*  
*Clavulina angularis*  
*Clavulina* cf. *C. multicamerata*  
*Vertebralina striata*  
*Nubecularia lucifuga*  
*Adelosina cliarensis*  
*Adelosina duthiersi*  
*Adelosina mediterraneensis*  
*Adelosina partschi*  
*Adelosina pulchella*  
*Spiroloculina* cf. *S. angulata*  
*Spiroloculina angulosa*  
*Spiroloculina antillarum*  
*Spiroloculina depressa*  
*Spiroloculina dilatata*  
*Spiroloculina ornata*  
*Schlumbergerina alveoliniformis*  
*Siphonaperta aspera*  
*Siphonaperta dilatata*  
*Cycloforina contorta*  
*Cycloforina rugosa*  
*Cycloforina villafranca*  
*Hauerina diversa*  
*Lachlanella bicornis*  
*Lachlanella undulata*  
*Lachlanella variolata*  
*Massilina gualteriana*

*Massilina secans*  
*Quinqueloculina berthelotiana*  
*Quinqueloculina bidentata*  
*Quinqueloculina disparilis*  
*Quinqueloculina jugosa*  
*Quinqueloculina lamarckiana*  
*Quinqueloculina* cf. *Q. Mosharrafaei*  
*Quinqueloculina seminula*  
*Quinqueloculina stalkerii*  
*Miliolinella elongata*  
*Miliolinella* cf. *M. hybrida*  
*Miliolinella labiosa*  
*Miliolinella semicostata*  
*Miliolinella subrotunda*  
*Pseudomassilina reticulata*  
*Pseudotriloculina laevigata*  
*Pseudotriloculina oblonga*  
*Pseudotriloculina rotunda*  
*Pseudotriloculina sidebottomi*  
*Pyrgo denticulata*  
*Triloculina bermudezi*  
*Triloculina* cf. *T. fichteliana*  
*Triloculina marioni*  
*Triloculina plicata*  
*Triloculina schreiberiana*  
*Triloculina tricarinata*  
*Sigmoilinita costata*  
*Sigmoilinita edwardsi*  
*Coscinospira hemprichii*  
*Laevipeneroplis karreri*  
*Peneroplis arietinus*  
*Peneroplis pertusus*  
*Peneroplis planatus*  
*Cyclorbiculina compressa*  
*Amphisorus hemprichii*  
*Sorites orbiculus*  
*Sorites variabilis*  
*Polymorphina* sp. 1  
*Polymorphina* sp. 2  
*Polymorphina* sp. 3  
*Entosigmomorphina* sp.  
*Globigerinoides ruber*

*Globigerinoides trilobus*  
*Reussella spinulosa*  
*Eponides concameratus*  
*Neoconorbina terquemi*  
*Rosalina bradyi*  
*Rosalina floridensis*  
*Rosalina globularis*  
*Pararosalina dimorphiformis*  
*Cibicides advenum*  
*Lobatula lobatula*  
*Planorbulina mediterraneensis*  
*Cibicidella variabilis*  
*Cymbaloporetta plana*  
*Cymbaloporetta squamosa*  
*Miniacina miniacea*  
*Planogypsina squamiformis*  
*Sphaerogypsina globula*  
*Asterigerinata mamilla*  
*Amphistegina lobifera*  
*Astrononion stelligerum*  
*Ammonia compacta*  
*Ammonia parkinsoniana*  
*Ammonia tepida*  
*Challengerella bradyi*  
*Porosonion subgranosum*  
*Elphidium aculeatum*  
*Elphidium advenum*  
*Elphidium charlottense*  
*Elphidium crispum*  
*Elphidium depressulum*  
*Elphidium cf. E. pulvereum*  
*Elphidium sp.1*  
*Elphidium sp.2*  
*Heterostegina depressa*

## **PORIFERA**

*Aplysina aerophoba*  
*Clathrina clathrus*  
*Clathrina rubra*  
*Clathrina coriacea*  
*Guancha lacunosa*  
*Ascandra falcata*

*Leucandra aspera*  
*Sycon raphanus*  
*Sycon elegans*  
*Oscarella lobularis*  
*Oscarella rubrum*  
*Cinachyrella levantinensis*  
*Chondrilla nucula*  
*Chondrosia reniformis*  
*Spirastrella cuntatrix*  
*Suberites domuncula*  
*Cliona viridis*  
*Cliona celata*  
*Cliona schmidti*  
*Cliona carteri*  
*Acanthella acuta*  
*Crambe crambe*  
*Axinella polypoides*  
*Axinella cannabina*  
*Axinella damicornis*  
*Phorbas fictitius*  
*Phorbas tenacior*  
*Agelas oroides*  
*Ciocalypta carballoi*  
*Haliclona cratera*  
*Haliclona fibulata*  
*Haliclona mucosa*  
*Haliclona mediterranea*  
*Hemimycale columella*  
*Petrosia ficiformis*  
*Pleuraplysilla sipinifera*  
*Dysidea avara*  
*Dysidea fragilis*  
*Sarcotragus foetidus*  
*Sarcotragus spinosulus*  
*Ircinia variabilis*  
*Terpios gelatinosa*  
*Terpios fugax*  
*Tethya aurantium*  
*Calyx nicaeensis*

## **CNIDARIA**

*Epizoanthus couchii*

*Parazoanthus axinellae*  
*Arachnanthus oligopodus*  
*Pachycerianthus sp.*  
*Cerianthus membranaceus*  
*Balanophyllia europaea*  
*Cladocora caespitosa*  
*Madracis pharensis*  
*Phyllangia mouchezii*  
*Polycyathus muelleriae*  
*Leptopsammia pruvoti*  
*Actinia equina*  
*Anemonia viridis*  
*Aiptasia diaphana*  
*Paranemonia cinerea*  
*Telmatactis cricoides*  
*Telmatactis forskalii*  
*Halcampoides purpurea*  
*Alicia mirabilis*  
*Calliactis parasitica*  
*Aurelia aurita*  
*Ropilema nomadica*  
*Pelagia noctulica*  
*Nausithoe punctata*  
*Apolemia uvaria*  
*Sertularella polyzonias*  
*Sertularia marginata*  
*Eudendrium sp*  
*Halocordyle disticha*

## **CTENOPHORA**

*Cestus veneris*  
*Bolinopsis infundibulum*  
*Beroe forskali*

## **PLATYHELMINTHES**

*Stylochus pilidium*  
*Pseudoceros maximus*  
*Prostheceraeus giesbrechtii*  
*Prostheceraeus roseus*  
*Thysanozoon brocchii*  
*Planocera sp.*  
*Unidentified*

**NEMERTEA**

*Notospermus geniculatus*  
*Drepanophorus spectabilis*

**ECHIURA**

*Bonellia viridis*

**SPINCULA**

*Golfingia* sp.

**MOLLUSCA****POLYPLACOPHORA**

*Acanthochiton fascicularis*  
*Callochiton septemvalvis*  
*Chiton olivaceus*  
*Lepidopleurus cajetanus*

**GASTROPODA**

*Patella caerulea*  
*Patella rustica*  
*Patella ulyssiponensis*  
*Smaragdia viridis*  
*Diodora graeca*  
*Diodora gibberula*  
*Emarginula huzardii*  
*Emarginula octaviana*  
*Scissurella costata*  
*Anatoma crispata*  
*Sinezona cingulata*  
*Haliotis tuberculata lamellosa*  
*Clanculus corallinus*  
*Clanculus cruciatus*  
*Clanculus jussieui*  
*Calliostoma laugierii*  
*Gibbula adansoni*  
*Gibbula albida*  
*Gibbula ardens*  
*Gibbula divaricata*  
*Gibbula fanulum*  
*Gibbula rarilineata*  
*Gibbula richardi*  
*Gibbula turbinoides*  
*Osilinus articulata*

*Osilinus mutabilis*  
*Osilinus turbinata*  
*Jujubinus exasperatus*  
*Homalopoma sanquineum*  
*Skenea serpuloides*  
*Dikoleps cutleriana*  
*Dikoleps nitens*  
*Palazzia ausoniae*  
*Parviturbo fenestratus*  
*Pseudorbis granum*  
*Skeneoides jeffreysii*  
*Tricolia speciosa*  
*Tricolia pullus*  
*Tricolia punctura*  
*Bolma rugosa*  
*Cerithium rupestre*  
*Cerithium scabridum*  
*Cerithium vulgatum*  
*Bittium reticulatum*  
*Cerithidium submamillatum*  
*Tenagodus obustus*  
*Turritella communis*  
*Melarpe neritoides*  
*Nodilittorina punctata*  
*Skeneopsis planorbis*  
*Skeneopsis sultanarum*  
*Eatonina fulgida*  
*Eatonina ochroleuca*  
*Eatonina pumila*  
*Rissoa decorata*  
*Rissoa guerinii*  
*Rissoa labiosa*  
*Rissoa lia*  
*Rissoa marginata*  
*Rissoa parva*  
*Rissoa similis*  
*Rissoa splendida*  
*Rissoa violacea*  
*Alvania amati*  
*Alvania beani*  
*Alvania cancellata*  
*Alvania carinata*

*Alvania cimex*  
*Alvania cimicoides*  
*Alvania datchaensis*  
*Alvania dorbignyi*  
*Alvania gernia*  
*Alvania lactea*  
*Alvania lineata*  
*Alvania montagui*  
*Alvania rudis*  
*Crisilla beniamina*  
*Manzonina crassa*  
*Pusillina inconspicua*  
*Rissoina bruguierei*  
*Caecuma auriculatum*  
*Caecum trachea*  
*Truncatella subcylindrica*  
*Strombus persicus*  
*Dendropoma petraeum*  
*Serpulorbis arenaria*  
*Erosaria spurca*  
*Luria lurida*  
*Purpurdusta gracilis notata*  
*Lamellaria perspicua*  
*Trivia pulex*  
*Natica haebreana*  
*Natica sternuscarum*  
*Natica dillwynii*  
*Euspira guillemini*  
*Euspira pulchella*  
*Neverita josephina*  
*Tonna galea*  
*Phalium granulatum*  
*Charonia tritonis variegata*  
*Monophorus perversus*  
*Cerithiopsis pulvis*  
*Jantina jantina*  
*Jantina pallida*  
*Vitreolina incurva*  
*Vitreolina levantina*  
*Sticteulima lengtiginosa*  
*Crepidula unguiformis*  
*Bolinus brandaris*

*Hexaplex trunculus*  
*Muricopsis cristatus*  
*Ocenebra aciculata*  
*Buccinulum corneum*  
*Engina leucozona*  
*Psania striata*  
*Fascolaria lignaria*  
*Fusinus syracusanus*  
*Nassarius circumcinctus*  
*Nassarius corniculus*  
*Nassarius cuvieri*  
*Nassarius incrassatus*  
*Nassarius reticulatus*  
*Ergalatax junionae*  
*Cyclope donovania*  
*Cyclope neritae*  
*Columbella rustica*  
*Zafra selasphora*  
*Vexillum littoralis*  
*Volvarina mitrella*  
*Granulina clandestina*  
*Granulina marginata*  
*Mitra cornicula*  
*Conus mediterraneus*  
*Mangelia vauquelini*  
*Raphitoma bicolor*  
*Raphitoma linearis*  
*Chrysallida terebellum*  
*Turbonilla edgari*  
*Eulima glabra*  
*Acteon tornatilis*  
*Retusa fourierii*  
*Retusa mammilata*  
*Retusa semisulcata*  
*Retusa truncatula*  
*Pyrrunculus minutissimus*  
*Ringicula auriculata*  
*Atys jeffreysi*  
*Bulla striata*  
*Bulla ampulla*  
*Haminoea cyanomarginata*  
*Haminoea hydatis*

*Weinkauffia semistriata*  
*Philine aperta*  
*Aglaja tricolorata*  
*Philinopsis depicta*  
*Cavolinia tridentata*  
*Clio pyramidata*  
*Limacina inflata*  
*Limacina trochiformis*  
*Oxynoe olivacea*  
*Oxynoe viridis*  
*Elysia timida*  
*Elysia viridis*  
*Thuridilla hopei*  
*Hermaea bifida*  
*Umbraculum mediterraneum*  
*Tyrodina perversa*  
*Pleurobranchus testudinarius*  
*Berthella ocellata*  
*Berthella plumula*  
*Berthellina edwardsii*  
*Aplysia dactylomela*  
*Aplysia depilans*  
*Aplysia fasciata*  
*Aplysia parvula*  
*Syphonota geographica*  
*Bursatella leachi*  
*Notarchus punctatus*  
*Petalifera petalifera*  
*Placomopherus ocellatus*  
*Doris bertheloti*  
*Chromodoris purpurea*  
*Chromodoris luterosa*  
*Hypselodoris infucata*  
*Hypselodoris picta*  
*Hypselodoris villafranca*  
*Peltodoris atromaculata*  
*Paradoris indecora*  
*Platydorid argo*  
*Polycera quadrilineata*  
*Phyllidia flava*  
*Doto floridicola*  
*Scyllaea pelagica*

*Janolus cristatus*  
*Baeolidia nodosa*  
*Spurilla neapolitana*  
*Facelina fusca*  
*Facelina rubrovittata*  
*Caloria elegans*  
*Cratena peregrina*  
*Dodice banyulensis*  
*Fiona pinnata*  
*Flabellina affinis*  
*Flabellina babai*  
*Flabellina ischitana*  
*Flabellina pedata*  
*Flabellina rubrolineata*  
*Piseinotocus gabinieri*  
*Cuthona caerulea*

#### **BIVALVIA**

*Nucula hanleyi*  
*Arca noae*  
*Barbatia barbata*  
*Striarca lactea*  
*Glycymeris bimaculata*  
*Glycymeris glycymeris*  
*Brachidontes pharaonis*  
*Modiolus barbatus*  
*Musculus costulatus*  
*Septifer forskali*  
*Lithophaga lithophaga*  
*Pinna nobilis*  
*Pinctada radiata*  
*Malvufundus regulus*  
*Lissopecten hyalinus*  
*Mimachlamys varia*  
*Spondylus gaederopus*  
*Spondylus spinosus*  
*Anomia ephippium*  
*Limaria hians*  
*Ostreola stentina*  
*Dendrostrea frons*  
*Anodontia fragilis*  
*Diplodonta rotundata*  
*Cardita calyculata*

*Glans trapezia*  
*Chama gryphoides*  
*Chama pacifica*  
*Pseudochama gryphina*  
*Arcopagia balaustina*  
*Tellina donacina*  
*Tellina pulchella*  
*Tellina sp*  
*Gouldia minima*  
*Venus verrucosa*  
*Irus irus*  
*Gastrana fragilis*  
*Lnsia norwegica*

#### **SCAPHOPODA**

*Dentalium vulgare*

#### **CEPHALOPODA**

*Octopus vulgaris*  
*Octopus macropus*  
*Octopus dephilippi*  
*Sepiotheuthis lessoniana*  
*Sepia officinalis*

#### **CRUSTACEA**

##### **CIRRIPIEDIA**

*Lepas anatifera*  
*Balanus sp.*  
*Chthamalus sp.*

##### **OSTRACODA**

*Cytherelloidea beckmanni*  
*Cytherelloidea sordida*  
*Neonesidea corpulenta*  
*Neonesidea formosa*  
*Neonesidea frequens*  
*Triebelina raripila*  
*Pontocythere elongata*  
*Microcytherura fulva*  
*Aurila convexa*  
*Heterocythereis albomaculata*  
*Tenedocythere prava*  
*Urocythereis margaritifera*  
*Urocythereis oblonga*  
*Callistocythere littoralis*

*Loxoconcha rhomboidea*  
*Neocythereis fasciata*  
*Cytherois sp.*  
*Carinocythereis carinata*  
*Costa batei*  
*Hiltermannicythere emaciata*  
*Henryhowella sp.*  
*Ruggieria sp.*  
*Pterygocythereis ceratoptera*  
*Xestoleberis communis*  
*Xestoleberis dispar*  
*Xestoleberis depressa*  
*Propontocypris pirifera*

##### **AMPHIPODA**

*Ampithoe ramondi*  
*Dexamine spinosa*  
*Dexamine spiniventris*  
*Erichthonius punctatus*  
*Erichthonius brasiliensis*  
*Stenothoe marina*  
*Maera inaequipes*  
*Amphilochus neapolitanus*  
*Orchomene cf. humilis*  
*Lysianassa longicornis*  
*Lysianassa costae*  
*Caprella rapax*  
*Phtisica marina*  
*Pseudoprotella phasma*

##### **ISOPODA**

*Idotea metallica*  
*Limnoria tripunctata*

##### **TANAIDACEA**

*Leptochelia savignyi*  
*Tanais dulongii*

##### **DECAPODA**

*Melicerthus hathor*  
*Trachysalambria palaestinensis*  
*Stenopus spinosus*  
*Hippolyte inermis*  
*Hippolyte sp.*

*Lysmata seticaudata*  
*Thorulus cranchii*  
*Eualus sp.*  
*Plesionika narval*  
*Processa sp.*  
*Ascidonia flavomaculata*  
*Palaemon elegans*  
*Palaemon serratus*  
*Palaemon xiphias*  
*Palaemonella rotumana*  
*Brachycarpus biunguiculatus*  
*Urocaridella pulchella*  
*Gnathophylum elegans*  
*Alpheus macrocheles*  
*Alpheus dentipes*  
*Alpheus sp.*  
*Alpheus rapacida*  
*Synalpheus gamberoloides*  
*Athanas nitescens*  
*Sicnia carinata*  
*Monoceros aegyptia*  
*Monoceros mogiensis consobrina*  
*Scyllarides latus*  
*Scyllarus pygmaeus*  
*Calcinus tubularis*  
*Cestopagurus timidus*  
*Dardanus calidus*  
*Paguristes streaensis*  
*Pagurus anachoretus*  
*Pagurus cuanensis*  
*Diogenes pugilator*  
*Porcellana platycheles*  
*Psidia sp.*  
*Galathea strigosa*  
*Galathea squamifera*  
*Galathea intermedia*  
*Xantho poressa*  
*Xantho hydrophilus*  
*Eriphia verrucosa*  
*Practea monodi*  
*Atergatis roseus*  
*Pilumnus hirtellus*

*Pilumnus spinifer*  
*Dromia personata*  
*Calappa granulata*  
*Ilia nucleus*  
*Coleusia signata*  
*Herbstia condyliata*  
*Maja crispata*  
*Micippa thalia*  
*Lissa chiragra*  
*Macropodia* sp.  
*Inachus* sp.  
*Portunus hastatus*  
*Polybius corrugatus*  
*Polybius marmoreus*  
*Polybius zariquieyi*  
*Carupa tenuipes*  
*Charybdis helleri*  
*Percnon gibbesi*  
*Aconthonyx lunulatus*  
*Pachygrapsus marmoratus*  
*Pachygrapsus maurus*  
*Ebalia cranchii*  
*Ebalia deshayesi*  
*Ebalia edwardsii*  
*Ebalia* sp.  
*Parthenope angulifrons*  
*Parthenope massena*  
*Pisa* sp.  
*Thalamita poissonii*  
*Sirpus zariquieyi*  
*Palicus caronii*

#### **ANNELIDA**

*Hermodice carunculata*  
*Bispira volutacornis*  
*Sabella spalanzani*  
*Sabella pavonina*  
*Eupolymnia*  
*Serpula vermicularis*  
*Protula tubularia*  
*Filograna implexa*  
*Hesione splendida*

*Eurythoe complanata*  
*Eunice* sp.  
*Aphrodita* sp.

#### **BRYOZOA**

*Adeonella polystomella*  
*Aetea truncata*  
*Beania hirtissima*  
*Beania magellanica*  
*Bugula neritina*  
*Bugula turbinata*  
*Caberea boryi*  
*Calpensia nobilis*  
*Calyptotheca rugosa*  
*Cellopora pumicosa*  
*Celloporina caminata*  
*Collarina balzaci*  
*Copidozoum planum*  
*Crisia occidentalis*  
*Crisia fistulosa*  
*Crisia* sp.  
*Entalophoroecia robusta*  
*Escharina porosa*  
*Hippaliosina depressa*  
*Hippellozoon mediterraneum*  
*Hippopodinella kirchenpaueri*  
*Hippoporidra picardi*  
*Hornera frondiculata*  
*Lichenophora radiata*  
*Margaretta cereoides*  
*Monoporella nodulifera*  
*Myriapora truncata*  
*Parasmittina tropica*  
*Platonea stoechas*  
*Prenantia inerma*  
*Puellina cassidainsis*  
*Reptadeonella violacea*  
*Schizobrachiella sanguinea*  
*Schizoporella errata*  
*Schizoporella longirostris*  
*Scrupocellaria aegeensis*  
*Scrupocellaria bertholleti*

*Scrupocellaria scrupea*  
*Scrupocellaria scruposa*  
*Sertella complanata*  
*Sertella mediterranea*  
*Smittina tubulifera*  
*Smittoidea ophidiana*  
*Tervia irregularis*  
*Walkeria uva*

#### **ECHINODERMATA**

*Asterina gibbosa*  
*Astropecten spinulosus*  
*Coscinaster tenuispina*  
*Marthasterias glacialis*  
*Echinaster sepositus*  
*Antedon mediterranea*  
*Ophiomyxa pentagona*  
*Ophioderma longicaudum*  
*Amphiura chiajei*  
*Amphiura filiformis*  
*Ophiopsila aranea*  
*Ophiactis savignyi*  
*Ophiothrix fragilis*  
*Centrostephanus longispinnus*  
*Diadema setosum*  
*Paracentrotus lividus*  
*Arbacia lixula*  
*Sphaerechinus granularis*  
*Echinocardium cordatum*  
*Echinocardium mediterraneum*  
*Schizaster canaliferus*  
*Brissus unicolor*  
*Echinocyamus pusilus*  
*Holothuria sanctori*  
*Holothuria froskali*  
*Holothuria poli*  
*Holothuria tubulosa*  
*Synaptula reciprocans*

#### **UROCHORDATA**

*Halocynthia papillosa*  
*Ascidia involuta*  
*Ascidia mentula*

*Phallusia mamillata*  
*Phallusia nigra*  
*Didemnum albida*  
*Didemnum* sp.  
*Microcosmus polymorphus*  
*Pyrosoma atlanticum*  
*Pyura momus*  
*Polysyncraton lacazei*  
*Styela plicata*

## **PISCES**

*Mustelus mustelus*  
*Carcharinus altimus*  
*Dasyatis pastinaca*  
*Pteromylaeus bovinus*  
*Enchelycore anatina*  
*Muraena helena*  
*Ariosoma balericum*  
*Sardinella aurita*  
*Synodus saurus*  
*Ophidion rochei*  
*Diplecogaster bimaculata*  
*Lepadogaster candollei*  
*Lepadogaster lepadogaster*  
*Hemiramphus far*  
*Belone belone*  
*Tylosurus acus imperialis*  
*Atherina boyeri*  
*Atherinomorus lacunosus*  
*Sargocentron rubrum*  
*Fistularia commersonii*  
*Hippocampus hippocampus*  
*Syngnathus abaster*  
*Syngnathus typhle*  
*Scorpaena maderensis*  
*Scorpaena porcus*  
*Scorpaena scrofa*  
*Dactylopterus volitans*  
*Epinephelus aeneus*  
*Epinephelus caninus*  
*Epinephelus costae*  
*Epinephelus haifensis*

*Epinephelus marginatus*  
*Mycteropreca rubra*  
*Serranus cabrilla*  
*Serranus hepatus*  
*Serranus scriba*  
*Anthias anthias*  
*Dicentrarchus labrax*  
*Apogon imberbis*  
*Apogon pharonis*  
*Echeneis naucrates*  
*Caranx crysos*  
*Caranx rhonchus*  
*Pseudocaranx dentex*  
*Serioloa dumerili*  
*Trachinotus ovatus*  
*Coryphaena hippurus*  
*Lobotes surinamensis*  
*Boops boops*  
*Dentex dentex*  
*Diplodus annularis*  
*Diplodus cervinus*  
*Diplodus puntazzo*  
*Diplodus sargus*  
*Diplodus vulgaris*  
*Lithognathus mormyrus*  
*Oblada melanura*  
*Pagellus erythrinus*  
*Pagrus pagrus*  
*Sarpa salpa*  
*Sparus auratus*  
*Spondylisoma cantharus*  
*Spicara flexuosa*  
*Spicara smaris*  
*Chromis chromis*  
*Mullus surmuletus*  
*Upeneus pori*  
*Pempheris vanicolensis*  
*Mugilidae* spp.  
*Sphyraena flavicauda*  
*Sphyraena viridensis*  
*Coris julis*  
*Pteragogus pelycus*

*Symphodus cinereus*  
*Symphodus mediterraneus*  
*Symphodus roissali*  
*Symphodus tinca*  
*Thalassoma pavo*  
*Xyrichthys novacula*  
*Spariosoma cretense*  
*Trachinus draco*  
*Uranoscopus scaber*  
*Aidablennius sphynx*  
*Coryphoblennius galerita*  
*Lipophrys canevae*  
*Lipophrys trigloides*  
*Parablennius gattorougine*  
*Parablennius incognitus*  
*Parablennius rouxi*  
*Parablennius sanguinolentus*  
*Parablennius tentacularis*  
*Parablennius zvonimiri*  
*Scartella cristata*  
*Tripterygion delaisi*  
*Tripterygion melanurus*  
*Tripterygion tritersonotus*  
*Clinitrachus argentatus*  
*Gobius auratus*  
*Gobius bucchichi*  
*Gobius cobitis*  
*Gobius cruentatus*  
*Gobius geniporus*  
*Gobius niger*  
*Gobius paganellus*  
*Gobius roulei*  
*Gobius vittatus*  
*Odondebuena balearica*  
*Vanderhorstia mertensi*  
*Pomatoschistus bathi*  
*Siganus luridus*  
*Siganus rivulatus*  
*Euthynnus alletteratus*  
*Scomber* sp.  
*Bothus podas*  
*Balistes carolinensis*

*Stephanolepis diaspros*

*Lagocephalus sceleratus*

**REPTILIA**

*Caretta caretta*

**MAMMALIA**

*Monachus monachus*

*Delphinus delphi*