



AKDENİZ'İN DENİZ ÇAYIRI MAVİ ORMANLARINI DEMİRLEME ETKİLERİNDEN KORUMAK

İŞ BİRLİKLERİYLE HAZIRLANMIŞTIR:



ithaca

FONDAZIONE
links
PASSION FOR INNOVATION



Yayına hazırlayanlar

Evan Jeffries (Swim2Birds) ve Catherine Roberts
(WWF MMI (WWF Akdeniz Deniz İnisiyatifi))

İletişim

Marianna Balfour (WWF-MMI) ve Catherine Roberts (WWF-MMI)

Yazarlar

Mauro Randone (WWF-MMI), Saba Başkır (WWF-MMI),
Eider Graner (WWF-MMI), Elisa Ulazzi (WWF-MMI), Catherine
Piante (WWF-Fransa), Lorenza Bovio (LINKS Vakfı), Fabio
Cremaschini and Mirko Frigerio (ITHACA srl.), Frederic Villers (OFB)

Katkıda Bulunanlar

Laura Weiland (GFW), Luca Marsaglia (GFW), Vangelis Paravas
(WWF-Yunanistan), Nicole Godsil (WWF-Yunanistan),
Mouna Abaab (WWF-Kuzey Afrika), Ebru Çelik (WWF-Türkiye)

Tasarım

Bianco Tangerine

Kapak fotoğrafı: © Manu San Félix / WWF Akdeniz

Arka kapak fotoğrafı: © Laurent Ballesta / Andromède
Océanologie

Fotoğraflar: Laurent Ballesta / Andromède Océanologie,
Fransa Biyoçeşitlilik Ofisi işbirliği ile WWF'e bağışlanmıştır (Akdeniz
Posidonia Ağı üyesi)

2025

WWF – World Wide Fund For Nature

Alıntı künyesi: Randone et al. (2025). *Safeguarding Mediterranean seagrass
Blue Forests from anchoring damage*. WWF Mediterranean Marine Initiative
(MMI).

Bu yayının tamamının ya da bir bölümünün herhangi bir biçimde çoğaltılması
durumunda, yayının başlığının, baş yazarın adının belirtilmesi ve yukarıda adı
geçen yayıncının telif hakkı sahibi olarak açıkça gösterilmesi zorunludur.

© WWF 2025. Tüm hakları saklıdır.

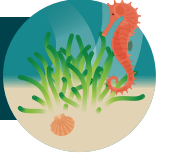
İletişim bilgileri ve daha fazla bilgi için lütfen wwfmmi.org adresini ziyaret ediniz.

Çeviri: Esin Aslan Gürbüz

Tasarım uyarlama: Cihan Uyanık

İÇİNDEKİLER

YÖNETİCİ ÖZETİ	3
AKDENİZ’DEKİ DENİZ ÇAYIRLARI	5
DEMİRLEMENİN ETKİLERİ	8
YÖNTEMSSEL YAKLAŞIM	10
AKDENİZ’DE DEMİRLEME YOĞUNLUK NOKTALARI	11
ÜLKELERE GÖRE ANALİZ	13
ÖNERİLER	16
SONUÇLAR	17
REFERANSLAR VE İLAVE KAYNAKLAR	18
EKLER	20



YÖNETİCİ ÖZETİ

Deniz çayırları, özellikle *Posidonia oceanica*, Akdeniz'in ekolojik bütünlüğü ve kıyı direnci için hayati öneme sahiptir. Bu çalışmada, Akdeniz genelinde *Posidonia oceanica* çayırları üzerinde demirleme faaliyetlerinden kaynaklanan etkilerin kapsamlı bir değerlendirmesi yapılmıştır. Bulgularımız, deniz çayırlarının maruz kaldığı tehditlerin yaygın niteliğini ve bu tehditlerin kıyasal biyoçeşitlilik, habitat istikrarı ve karbon depolama kapasitesi üzerindeki önemli sonuçlarını ortaya koymaktadır. Bu değerlendirme ışığında, demirleme baskısını azaltmayı , bu hayati denizel ekosistemlerin korunmasını ve dayanıklılığını güçlendirmeyi amaçlayan bir dizi öneri sunuyoruz.



Binlerce yıldır varlığını sürdüren çiçekli deniz bitkileri olan deniz çayırları, zengin biyoçeşitliliği destekleyen, kıyı şeritlerinde aşınmayı engelleyen ve önemli karbon yutakları olarak işlev gören oldukça verimli ekosistemler oluşturur. Bu önemli işlevlerine rağmen, Akdeniz'deki deniz çayırları; özellikle popüler deniz tatili bölgelerinde görülen demirleme faaliyetleri gibi bir dizi insan kaynaklı baskı unsuru nedeniyle giderek artan bir tehdit altındadır. Bu durum acil ve ciddi bir risk teşkil etmektedir.

Bu rapor, Akdeniz genelindeki demirleme yoğunluklarını ve bunların *Posidonia oceanica* ekosistemleri üzerindeki olası etkilerini incelemektedir. Son 50 yılda, *Posidonia oceanica* çayırlarının %30'undan fazlası, demirleme, kıyılarda yapılaşma, kirlilik ve dip trol avcılığı gibi faaliyetlerden ötürü yok olmuştur. Bu tehditler arasında demirleme faaliyetleri; doğrudan ve kalıcı fiziksel tahribata yol açması, habitat parçalanmasını tetiklemesi ve ekosistemin karbon tutma kapasitesi ile deniz biyoçeşitliliğini sürdürme yeteneğini zayıflatması nedeniyle özellikle yıkıcı bir etki yaratmaktadır. Son derece yavaş büyüyen ve iyileşme kapasitesi sınırlı olan *Posidonia oceanica* çayırları, uzun vadeli tahribata karşı son derece savunmasız hale gelmiştir.

2024 yılına ait Otomatik Tanımlama Sistemi (AIS) verileri ve yenilikçi bir coğrafi analiz yöntemi kullanılarak yapılan bu çalışmada, Akdeniz genelindeki demirleme yoğunluk odakları belirlenmiştir. Yıl boyunca 179.000'den fazla geminin deniz çayırları üzerine demirlemiş olabileceği belirlenmiş olup, bu faaliyetlerin yaklaşık yarısı 24 metreden büyük gemileri kapsamaktadır. En fazla etkilenen ülkeler İtalya, Türkiye, Yunanistan, Fransa, İspanya ve Hırvatistan'dır. Özellikle La Maddalena (İtalya) ve Datça (Türkiye) gibi yüksek riskli alanlarda, yaz aylarında yoğunlaşan demirleme baskısının çevresel tahribatı artırdığı ve balıkçılık ile turizm sektörleri üzerinde olumsuz sosyoekonomik etkiler yarattığı görülmektedir. Her ne kadar bazı ülkelerde yasal düzenlemeler açısından ilerlemeler kaydedilmiş olsa da denetim mekanizmalarının çoğu bölgede yetersiz kaldığı ve uygulamaların tutarsız biçimde hayata geçirildiği tespit edilmektedir.

Giderek artan bu tehditlerle mücadele edebilmek amacıyla, raporda özellikle yetkili makamların ve denizcilik sektörü paydaşlarının (tekne sahipleri ve kullanıcılar dâhil) acil önlemler alması gerektiği vurgulanmaktadır.

Kamu kurumları için öneriler:

Akdeniz ülkeleri, başta *Posidonia oceanica* olmak üzere, deniz çayırı ekosistemlerini korumaya yönelik demirleme düzenlemeleri hayata geçirmeli ve bu kuralların uygulanmasını sağlamalıdır. Bu kapsamda alınacak önemli tedbirler şunlardır:

- Deniz çayırları üzerinde 15 metreden büyük gemilerin demirlemesinin yasaklanması,
- *Posidonia oceanica* çayırlarının ulusal mevzuat kapsamında ulusal düzeyde korunması,
- Hassas ve zarar görmüş bölgelerde demirlemeye kapalı alanların oluşturulması,
- Sürdürülebilir demirleme politikalarının denizel ve kıyı alan planlamalarına entegre edilmesi,
- Uygun maliyetli ve çevre dostu şamandıra sistemlerinin yaygınlaştırılması,
- Düşük etkili şamandıra teknolojileri için teşvikler sağlanması,

- Sınır ötesi anlaşmalar yoluyla koruma standartlarının uyumlaştırılması,
- Ulusal hidrografik harita ve tablolara *Posidonia oceanica* çayırlarının yayılım alanlarının ve demirlemeye kapalı alanların işaretlenmesi,
- Teknolojik araçlar ve deniz devriyeleri yoluyla denetim kapasitesinin güçlendirilmesi,
- Deniz kullanıcılarına yönelik bilinçlendirme ve eğitim programlarının teşvik edilmesi,
- Bilimsel araştırmaların, habitat haritalama çalışmalarının ve mavi karbon değerlendirme çalışmalarının desteklenmesi,
- *Posidonia oceanica*'nın yüksek ekonomik değerinin tanınması.

Amatör denizciler ve tekne kullanıcıları için öneriler

Tekne sahipleri ve kullanıcıları, deniz çayırlarının korunmasına aşağıdaki uygulamalar aracılığıyla katkıda bulunabilir:

- Navigasyon araçlarını kullanarak deniz çayırlarına zarar vermeyen demirleme alanlarını belirlemek,
- Yalnızca kumluk zeminlere demir atmak ve deniz çayırlarından kaçınmak,
- Demir zincirini su derinliğinin 3–5 katı olacak şekilde uygun uzunlukta kullanmak,
- Mevcutsa çevre dostu şamandıra sistemlerini tercih etmek,
- Yerel ve ulusal denizcilik düzenlemeleri hakkında bilgi sahibi olmak,
- Eğitim programlarına katılmak,
- Yasadışı demirleme faaliyetlerini yetkililere bildirmek.

Eşgüdümlü bölgesel eylemler ve önleyici yönetim önlemleri hayata geçirilmediği sürece, demirleme kaynaklı tahribat deniz çayırlarının ekolojik bütünlüğünü ve bu ekosistemlere bağımlı biyolojik toplulukları giderek daha fazla tehdit edecektir. *Posidonia oceanica* çayırlarının korunması; iklim direncinin güçlendirilmesi, biyoçeşitliliğin sürdürülmesi ve Akdeniz havzasındaki kıyı topluluklarının uzun vadeli sürdürülebilirliği açısından hayati bir öncelik olarak ele alınmalıdır.



AKDENİZ'DEKİ DENİZ ÇAYIRLARI

DENİZ ÇAYIRI EKOSİSTEMLERİNİN DURUMU, ÖNEMİ VE KARŞI KARŞIYA OLDUĞU TEHDİTLER

Akdeniz'deki deniz çayırının durumu

Deniz çayıruları, angiospermiler olarak bilinen damarlı denizel bitkilerin baskın olduğu kıyasal deniz ekosistemleridir. Toplumda halen sıklıkla “aşırı büyümüş yosunlar” olarak algılansa da deniz çayıruları binlerce yıldır dünya genelinde varlığını sürdüren, hem tür hem de yaşam alanı olarak ikame edilemez özelliklere sahip, kadim çiçekli deniz bitkileridir. Genellikle kıyıya yakın bölgelerde, 40-45 metre derinliğe kadar uzanan sığ sularda, kumlu ya da çamurlu zeminlerde yetişirler. Geniş alanlara yayılan bu ekosistemler, “çayır” olarak adlandırılan yoğun kümeler meydana getirir ve dünya üzerindeki kıtaların büyük bölümünde yayılım gösterirler¹. Akdeniz Havzası'nda yedi deniz çayırı türü belgelenmiştir; bunların beşi yerli (*Cymodocea nodosa*, *Zostera marina*, *Z. noltei*, *Ruppia maritima*) veya endemik tür (*Posidonia oceanica*), ikisi ise yabancı kökenli türlerdir (*Halophila stipulacea* ve *H. decipiens*)³. Türlerin dağılımı Akdeniz genelinde bölgesel farklılıklar göstermekle birlikte, *Posidonia oceanica* hem Akdeniz kıyıları boyunca en geniş yayılıma sahip tür olması hem de ekolojik işlevleri bakımından taşıdığı kritik önem nedeniyle öne çıkmaktadır⁴. Akdeniz kıyılarında, yaklaşık 20.000 km²'yi aşan bir alanı kaplayan ve yüzölçümü bakımından neredeyse Slovenya büyüklüğüne karşılık gelen *Posidonia oceanica* çayıruları, bölgenin en önemli ve bilimsel olarak en çok incelenmiş deniz çayırı ekosistemi olarak kabul edilmektedir. Yüksek ekolojik değerleri ve çok sayıda antropojenik baskıya maruz kalmaları nedeniyle, deniz çayıruları Akdeniz ölçeğinde kapsamlı bir yasal koruma

rejimine tabi tutulmaktadır. Bu çerçeve, hem Avrupa Birliği mevzuatını hem de bölgesel düzeyde geliştirilen uluslararası araçları içermektedir. Nitekim deniz çayıruları, Avrupa Birliği Habitat Direktifi (92/43/EEC) kapsamında öncelikli habitat olarak tanımlanmış; Barselona Sözleşmesi çerçevesinde kabul edilen Bölgesel Eylem Planları ile Deniz Stratejisi Çerçeve Direktifi (2008/56/EC) kapsamına dâhil edilmiştir.

Deniz çayırılarının deniz biyoçeşitliliği ve kıyı koruması açısından önemi

Deniz çayıruları, dünyanın en değerli ekosistemleri arasında yer alan, son derece üretken ekosistemlerdir⁵. Sundukları çok sayıda ekosistem hizmeti aracılığıyla, deniz ekosistemlerinin işleyişine, insan refahına ve kıyı topluluklarının sosyoekonomik dayanıklılığına önemli katkılar sağlarlar. Biyoçeşitlilik açısından sıcak nokta (hotspot) niteliği taşıyan bu ekosistemler, çok sayıda deniz organizması için kalıcı yaşam alanı, üreme ve beslenme sahası ile sığınak işlevi görmektedir⁶. Özellikle yavru balıklar için temel yaşam alanı olmaları sebebiyle, yüksek ekonomik değere sahip balıkçılık faaliyetlerinin verimliliğini desteklerler⁷; bu yönleriyle kıyı topluluklarının geçim kaynaklarına katkı sunarlar. Deniz çayıruları, özellikle kıyı erozyonu ve karbon depolama açısından, iklim değişikliğinin kıyı alanları üzerindeki etkilerini azaltmaya yönelik değerli doğa temelli çözümler de sunmaktadır⁶. Sıklıkla “ekosistem mühendisleri”⁸ olarak



© Laure Finelli Sándolo

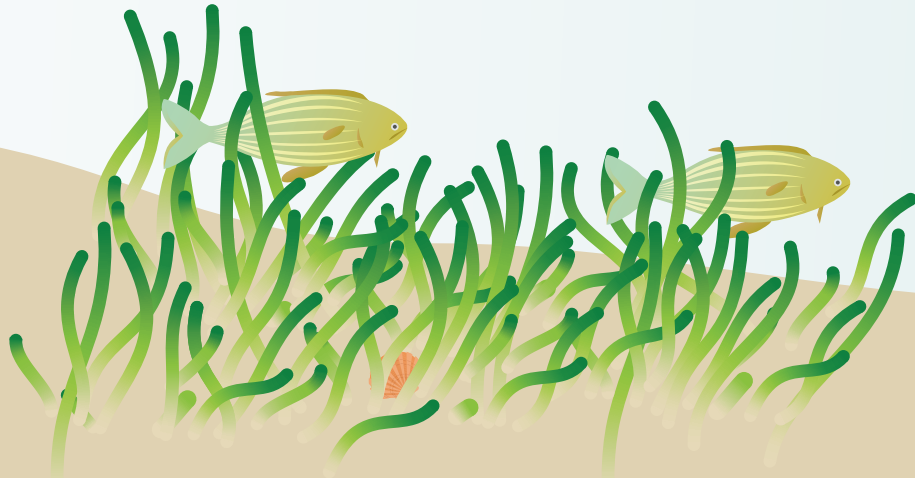
tanımlanan deniz çayıruları, yaprak örtüleri içinde akış hızlarını düşürerek sedimantasyon süreçlerini güçlendirir ve tortu stabilizasyonuna katkı sağlar. Ayrıca yaygın biçimde “mavi karbon” ekosistemleri⁹ olarak kabul edilen deniz çayıruları, küresel ölçekte okyanus karbonunun yaklaşık %20'sini depolayan başlıca karbon yutakları olarak işlev görmektedir¹⁰. Akdeniz ölçeğinde, *Posidonia oceanica* çayıruları yaklaşık 540 milyon ton karbon depolamakta olup bu miktar, yaklaşık 430 milyon aracın yıllık CO₂ emisyonuna eşdeğerdir. Karbon tutma ve depolama konusundaki olağanüstü kapasiteleri, deniz çayırı ekosistemlerini mevcut iklim hedeflerine ulaşmada kilit varlıklar hâline getirmektedir.

Buna ek olarak, deniz çayıruları kıyı sularının kalitesinin korunmasındaki rolleriyle de tanınmaktadır¹². Sunmuş oldukları ekosistem hizmetlerinin çeşitliliği, deniz çayırılarının hem ekolojik hem de toplumsal açıdan kritik önemini ortaya koymaktadır. Bu nedenle, deniz çayırılarının korunması ve restorasyonu, günümüz çevresel sorunlarıyla başa çıkmak için stratejik bir öncelik olarak değerlendirilmektedir.

Karbon tutma ve depolama konusundaki olağanüstü kapasiteleri, deniz çayırı ekosistemlerini mevcut iklim hedeflerine ulaşmada kilit varlıklar hâline getirmektedir.

AKDENİZ'DE *POSIDONIA OCENICA* DAĞILIMI

 *Posidonia oceanica*

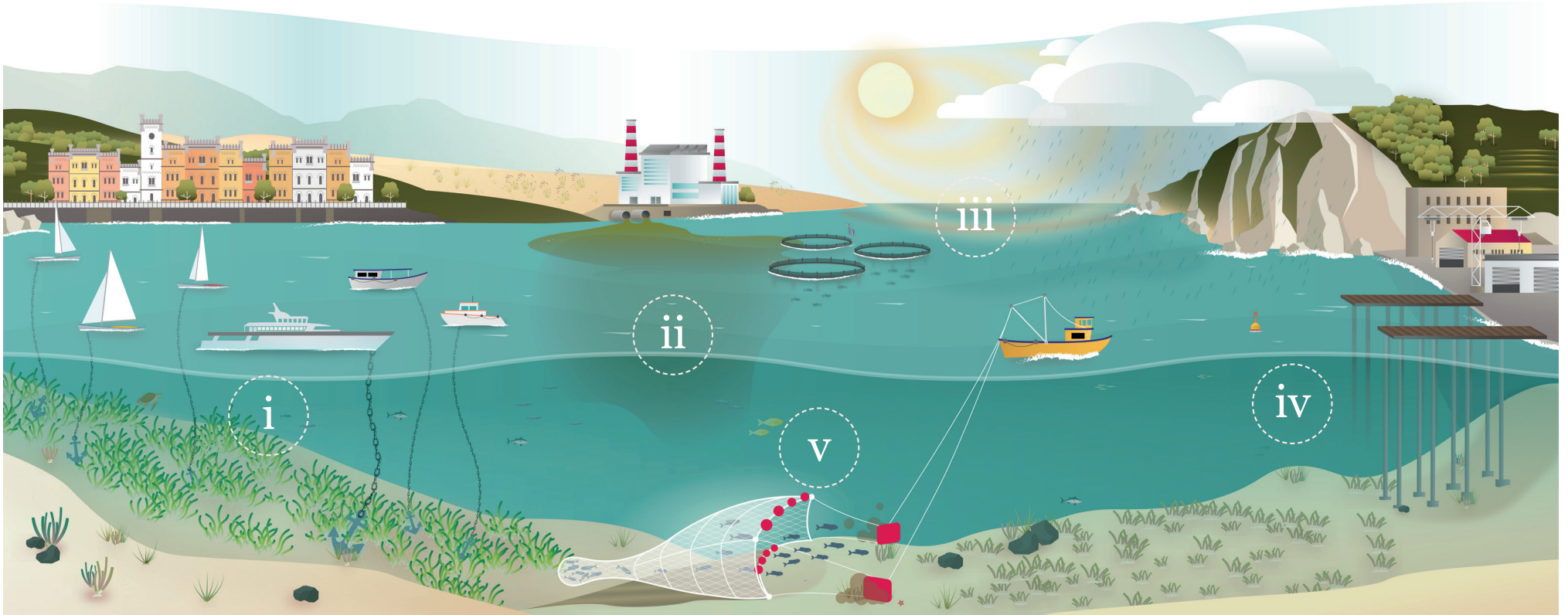


Deniz çayırı ekosistemlerini tehdit eden başlıca unsurlar

Deniz ekosistemlerinin dengesinin korunmasında ve temel ekosistem hizmetlerinin sağlanmasında kilit rol oynamalarına rağmen, deniz çayırıları çok sayıda ve çoğunlukla insan kaynaklı baskı altında bulunmaktadır. Özellikle *Posidonia oceanica* için geçerli olan son derece yavaş büyüme hızı ve tuzluluk, bulanıklık ile sedimentasyon dinamiklerindeki değişimlere karşı gösterdiği yüksek hassasiyet, bu ekosistemleri son derece kırılgan hale getirmektedir⁴³. Son 50 yılda Akdeniz'deki deniz çayırıların yaklaşık %34'ünün yok olduğu tahmin edilmektedir⁴⁴. Bu gerileme, söz konusu değerli ekosistemleri olumsuz yönde etkileyen bazı insan kaynaklı baskılara dayanmaktadır: (i) Demirleme ve şamandıra faaliyetleri: Gemi ve teknelerin deniz çayırıları üzerine demir atması, çoğu zaman geri döndürülemez

tahribata yol açmaktadır. Özellikle Akdeniz'deki yoğun tekne trafiği nedeniyle bu baskı önem taşımaktadır. (ii) Deniz kirliliği: Endüstriyel ve tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan kirlilik, su kalitesinin bozulmasına ve ötrofikasyona yol açmaktadır⁴⁶. Ayrıca, balık çiftliklerinden kaynaklanan besin maddelerince zengin atıklar ötrofikasyona, oksijen azalmasına ve sediman zenginleşmesine yol açmakta; bu durum, çiftliklerin 100 m çevresinde *Posidonia oceanica* sürgünlerinde 20 kata varan daha yüksek mortaliteye neden olmaktadır⁴⁸. Uzun vadeli etkiler, eski çiftlik sahalarından 900 m uzaklığa kadar gözlemlenmiş; deniz çayırıların toparlanmasının on yılı aşkın sürdüğü raporlanmıştır⁴¹ (iii) İklim değişikliği: Her ne kadar deniz çayırıları sıcaklık değişimlerine görece dayanıklı olsa da¹³ aşırı hava olayları,

okyanus asitlenmesi ve istilacı yabancı türlerin yayılması gibi iklimle ilişkili baskılardan etkilenmektedir. Özellikle Süveyş Kanalı yoluyla Akdeniz'e giren *Halophila stipulacea* gibi istilacı yabancı türler¹⁶ deniz çayırıların gelişimini engellemektedir¹⁵. (iv) Kıyı altyapılarının inşası: Liman ve marina gibi yapılar ve bunlara eşlik eden tarama, kazı ve sedimentasyon süreçleri, bu habitatları tahrip etmekte ve özellikle fotosentezin azalması yoluyla büyümeyi olumsuz etkilemektedir (v) Dip trol avcılığı: Deniz tabanında sürüklenen ağlar deniz çayırıların sökülmesine ve habitatın tahrip olmasına neden olmaktadır. Türkiye^{22, 23} ve Kuzey Afrika'nın bazı bölgelerinde "sığ su trolcülüğü" olarak bilinen yöntem geniş alanlarda *Posidonia oceanica* çayırıların yok olmasına yol açmıştır⁴⁷.



DEMİRLEMENİN ETKİLERİ

Akdeniz'in yatçılık ve deniz turizmi açısından tercih edilen bir bölge olması nedeniyle yoğun ve sık tekrar eden demirleme faaliyetleri, başta *Posidonia oceanica* çayırları olmak üzere Akdeniz'deki deniz çayırlarını önemli ölçüde etkilemektedir. Bu durum hassas kıyı habitatları üzerinde ciddi baskı oluşturmaktadır.

Etkili koruma ve yönetim stratejilerinin uygulanabilmesi için demirleme faaliyetlerinin kapsamı ve niteliğinin anlaşılması büyük önem taşır. Bu faaliyetlerin yol açtığı başlıca olumsuz etkiler arasında doğrudan fiziksel tahribat, uzun süreli habitat bozulması, dolaylı ekolojik etkiler ve balıkçılık ile turizm gibi sektörleri etkileyen sosyoekonomik sonuçlar yer almaktadır.



Demirlemeden kaynaklanan doğrudan fiziksel hasar

Çapa demirleri, deniz tabanına saplanarak bitkileri söküp çıkarırken, geride deniz tabanında yara izleri ve parçalanmış habitatlar bırakırlar. Akdeniz'in kuzeybatısındaki Ligurya Denizi'nde yoğun kullanılan bölgelerde, demirleme faaliyetleri çayır örtüsünün %34'ten fazlasının yok olmasına sebep olmuştur¹⁸. Geleneksel çapa demirleri, türüne göre değişmekle birlikte %20 ile %50 arasında habitat parçalanmasına neden olmaktadır¹⁹. Sık demirleme, habitat parçalanmasını artırarak doğal yenilenmeyi ciddi biçimde engellemektedir²⁰.



Uzun vadeli tahribat ve iyileşme zorlukları

Posidonia oceanica çayırları son derece yavaş büyüme hızına sahiptir, yılda ortalama 1 ila 6 cm uzarlar. Demirlemenin yol açtığı hasarın iyileşmesi yıllar sürebilir veya hiç mümkün olmayabilir³. Yapılan çalışmalarda, demirlemenin oluşturduğu izlerin 10-15 yıl boyunca geçmediği ve genel çayır sağlığını ciddi şekilde etkilediği gözlemlenmiştir⁵. Restorasyon projeleri her ne kadar giderek etkili hale gelse de oldukça maliyetlidir; örneğin Balear Adaları'ndaki bir çalışmada, restorasyon maliyeti metrekaşe başına yaklaşık 250 avro olarak hesaplanmıştır⁴. Bu durum, restorasyon yerine önleyici tedbirlerin önceliklendirilmesini gerekli kılmaktadır^{3,4}.



Ciddi ekolojik sonuçlar

Demirleme faaliyetleri nedeniyle tahrip olan alanlarda, deniz çayırlarının ekosistem hizmeti sağlama kapasitesi belirgin biçimde azalır. Hasar görmemiş alanlarla karşılaştırıldığında, zarar görmüş *Posidonia oceanica* çayırlarının karbon tutma kapasitesinde yaklaşık %30'luk bir azalma rapor edilmiştir¹¹. Bu durum etkilenen bölgelerde iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltma potansiyelini de ciddi olarak zedeler. Ayrıca, parçalanmış çayırlarda %40'a varan tür zenginliği ve biyoçeşitlilik kaybı yaşanmış; bu da ekosistemin istikrarını ve dirençliliğini olumsuz etkilemiştir²¹. Ekolojik bozulma aynı zamanda sediment erozyon oranlarını artırarak kıyı dinamikleri ve bitişik habitatlar üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır.



Balıkçılık ve turizm üzerindeki sosyoekonomik etkiler

Sağlıklı deniz çayırları, balıkçılık ve turizm gibi önemli sosyoekonomik faaliyetleri destekler. *Posidonia oceanica* habitatlarına bağımlı balıkçılık faaliyetleri kapsamında, av veriminde habitat bozulmasına bağlı olarak %25-40 oranında düşüş yaşandığı ve bunun yerel ekonomilere doğrudan yansıdığı tespit edilmiştir⁷. Ayrıca, Fransa'daki Port-Cros Ulusal Parkı gibi alanlarda habitat kaybı nedeniyle dalış ve şnorkelle yüzme gibi doğa temelli turistik faaliyetlerde azalma gözlemlenmiş; bu durum, kıyı toplulukları için ekonomik kayıplara yol açmıştır²⁰.



Akdeniz ülkeleri arasında karşılaştırmalı genel görünüm

Demirleme kaynaklı tahribatın boyutu, deniz trafiği yoğunluğu ve yönetsel tedbirlerin uygulanma düzeyine göre ülkeden ülkeye değişmektedir. İtalya (Ligurya Denizi ve Sicilya), İspanya (Balear Adaları) ve Fransa (Port-Cros) gibi bölgelerde demirleme faaliyetlerinin ciddi olumsuz etkilere yol açtığı belgelenmiştir. Buna karşılık, etkili düzenlemelerin ve sıkı denetim mekanizmalarının uygulandığı bölgelerde—özellikle İspanya ve Fransa'daki bazı deniz koruma alanlarında habitat tahribatı belirgin şekilde daha düşüktür (yönetimin daha zayıf olduğu bölgelerdeki %40-50'lik habitat tahribatına kıyasla %10-15'lik bir tahribat oranı)^{18, 19, 20}.

AKDENİZ ÜLKELERİ ARASINDA DEMİRLEME KAYNAKLI TAHRİBATIN BOYUTU



BÖLGE/SAHA	% KAYBEDİLEN ÇAYIR ALANI	AÇIKLAMA
 Sant'Amanza Körfezi (Korsika, Fransa)	11%	Yatların demirlemesi, koydaki <i>Posidonia</i> çayırının yaklaşık 72,9 hektarlık kısmının (toplam çayır alanının %11'i) kaybına neden olmuştur; sadece bir yılda (2019–2020) 7,5 hektar çayır yok olmuştur ²⁵ .
 Ligurya Denizi (Prelo Koyu, Kuzey Batı İtalya)	~34%	Çapa zinciri sistemi, koydaki deniz çayırı alanında yaklaşık %34'lük bir örtü kaybına neden olmuştur (demirleme yapılan alanlar ile bozulmamış alanların karşılaştırılması sonucuna göre) ²⁴ .
 Dalmaçya Kıyıları (Lastovo & Mljet Adaları)	40%	Canlı <i>Posidonia</i> örtüsü, bozulmamış referans alanlarda %85–90 iken, demirleme yapılan bölgelerde %50–60'a düşmüştür ²⁸ .
 Ses Salines NP (Formentera, Balear Adaları)	44%	Kaçak demirleme, dört yıl içinde <i>Posidonia</i> çayır alanının yaklaşık %20 oranında azalmasına yol açmıştır; kayıplar %16 ile %44 arasında değişmiştir ²⁶ .
 Fethiye–Göcek Körfezi (Güney Batı Türkiye, Ege Denizi)	50%	Yat demirlemesi, çayır örtüsünü bitişikteki bozulmamış alanlara kıyasla yarıya indirmiştir ²⁹ .
 Ege ve İyon Denizi (30 Natura 2000 sahası)	66%	Yunanistan'daki deniz koruma alanlarında (30 Natura 2000 sahası) bulunan <i>Posidonia</i> çayırlarının %66'sından fazlasında, demirleme kaynaklı zarar belirtileri gözlemlenmiştir ²⁷ .

Yönetilmeyen ya da tekne trafiğinin yoğun olduğu alanlarda, deniz çayırlarında %30 ila 50%'ye varan tahribat seviyeleri sıkça bildirilmektedir^{24, 25, 29}. İtalya, Yunanistan ve Türkiye'de yapılan çalışmalar, yoğun kullanılan demirleme alanlarında deniz çayırı örtüsünün üçte biri ila yarısının yok olduğunu ortaya koymuştur^{24, 27, 29}. Farkındalık düzeyi ve koruma seviyesinin görece daha yüksek olduğu İspanya ve Fransa'da bile, demirleme baskısının yüksek olduğu bazı bölgelerde (örneğin, Formentera ve Korsika) sadece birkaç yıl içinde çift haneli kayıp oranlarına ulaşıldığı bildirilmiştir^{25, 26}. Buna karşın, zorunlu demirleme düzenlemelerinin uygulandığı, özellikle ekolojik şamandıra sistemlerinin kullanıldığı deniz koruma alanlarında, belirgin şekilde daha düşük etki seviyeleri (<%15) görülmüştür²⁵. Bu durum, *Posidonia oceanica* habitatlarını korumak için etkili düzenlemelerin ve alternatif demirleme çözümlerinin önemini göstermektedir.

YÖNTEMSEL YAKLAŞIM

VERİ TABANI

Bu raporda kullanılan ve aşağıdaki haritalar ile infografiklerin hazırlanmasına temel teşkil eden veriler, Küresel Balıkçılık Gözlem (Global Fishing Watch) (GFW) platformu tarafından sağlanmıştır. İlk veri tabanı, Akdeniz’de 2024 yılının tamamı için Otomatik Tanımlama Sistemi (AIS) konum verilerinden türetilmiş ve $0,001^\circ \times 0,001^\circ$ (yaklaşık 1 hektar) büyüklüğündeki alanlar halinde toplulaştırılmış GFW nokta verilerinden oluşmaktadır. AIS verileri, uluslararası denizcilik mevzuatı gereği esas olarak 15 metrenin üzerindeki gemiler tarafından iletilmektedir. Bu nedenle rapor boyunca geçen “tüm gemiler” ifadesi yalnızca 15 metrenin üzerindeki gemileri kapsamakta olup, AIS taşıma zorunluluğu bulunmayan daha küçük tekneleri içermemektedir. GFW’nin desteğiyle, veri tabanından yalnızca “diğer” kategorisinde yer alan gemiler “potansiyel demirleme olayları” olarak seçilmiştir. Bu kategori; balıkçı olmayan, ticari olmayan ve yolcu taşımayan, hızı 2 knot’un altında olan tüm gemileri kapsamaktadır. Bu veri çıkarımı; tüm gemiler, 24 metrenin altındaki gemiler ve 24 metrenin üzerindeki gemiler için ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir. Kullanılan toplulaştırılmış nokta verileri; her bir nokta için enlem ve boylam koordinatlarını, ilgili alanda kaydedilen gemi sayısını ve o alandaki toplam kümülatif gemi bekleme süresini (saat) içermektedir.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

İstatistiksel analiz kapsamında, filtrelenmiş nokta veri seti kullanılarak $0,001^\circ \times 0,001^\circ$ çözünürlüğünde bir vektör ızgara yeniden oluşturulmuştur. Bu ızgara, *Posidonia oceanica* çayırılarının mekânsal sınırları esas alınarak kesilmiş ve ardından her bir ülkenin Münhasır Ekonomik Bölge (MEB) sınırlarıyla çakıştırılarak veriler ulusal yetki alanlarına göre ayrıştırılmıştır. Her bir ızgara poligonunun alanı (hektar cinsinden) hesaplanmış ve bu alanlar üzerinden demirleme faaliyetlerinin *Posidonia oceanica* çayıruları üzerindeki potansiyel mekânsal etkisi nicel olarak tahmin edilmiştir. Analizin ayrıntı düzeyini artırmak amacıyla, veriler demirleme süresi sınıflarına ayrılmıştır.

DEMİRLEME FAALİYETLERİNE İLİŞKİN VERİLERİN YAPILANDIRILMASI

Limanlar için mekânsal filtreleme

Liman içinde gerçekleşen demirleme olaylarının analiz dışı bırakılması amacıyla, Akdeniz’i kapsayan OpenStreetMap (OSM) liman verileri indirilmiştir. Bu alanlara 100 metrelik tampon bölgeler uygulanmış ve veri doğruluğunu artırmak için manuel düzeltmeler gerçekleştirilmiştir. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yazılımları kullanılarak liman alanları ve tampon bölgeler içinde kalan tüm noktalar veri setinden elenmiş; böylece iskeleye bağlı ya da liman içi demirleme olayları analiz kapsamı dışında bırakılmıştır.

Açık deniz demirlemeleri için zamansal filtreleme

Potansiyel demirleme olaylarını yeniden oluşturmak için aşağıdaki varsayımsal filtreleme ölçütleri uygulanmıştır:

- Ortalama bekleme süresi, her hücre için toplam bekleme süresinin gemi sayısına bölünmesiyle hesaplanmıştır.
- Geçiş hâlindeki gemileri hariç tutmak amacıyla, yalnızca ortalama bekleme süresi 0,5 saatin üzerinde olan noktalar analize dâhil edilmiştir.
- Liman dışında bağlanmış ancak liman filtrelemesiyle tamamen ayıklanamamış şamandıralı gemilerin etkisini azaltmak için, ortalama bekleme süresi 360

saatin (15 gün) altında olan veriler korunmuştur.

Posidonia oceanica çayıruları üzerindeki etki için mekânsal filtreleme

Veri seti, raporda kullanılan *Posidonia oceanica* çayıralarına ait poligonlar içinde kalan nokta verileri seçilerek ayrıca filtrelenmiştir. Bu işlem, söz konusu deniz çayırı üzerinde potansiyel demirleme baskısının analiz edilmesini mümkün kılmıştır.

Raster reconstruction

CBS yazılımları kullanılarak, hem analiz hem de haritalama amacıyla farklı mekânsal çözünürlüklerde raster veri setleri üretilmiştir. Üç ayrı gemi grubu için (tüm gemiler, 24 metrenin altındakiler, 24 metrenin üzerindeki) aşağıdaki raster katmanlar oluşturulmuştur:

- Toplam demirleme süresi
 - Gemi sayısı.
- Mekânsal toplulaştırma aşağıdaki çözünürlüklerde gerçekleştirilmiştir:
- $0,001^\circ \times 0,001^\circ$ (orijinal çözünürlük)
 - $0,03^\circ \times 0,03^\circ$ (bölgesel odak haritaları)
 - $0,05^\circ \times 0,05^\circ$ (bölgesel odak haritaları)
 - $0,1^\circ \times 0,1^\circ$ (tüm Akdeniz’i kapsayan harita)

AKDENİZ'DE DEMİRLEME YOĞUNLUK NOKTALARI

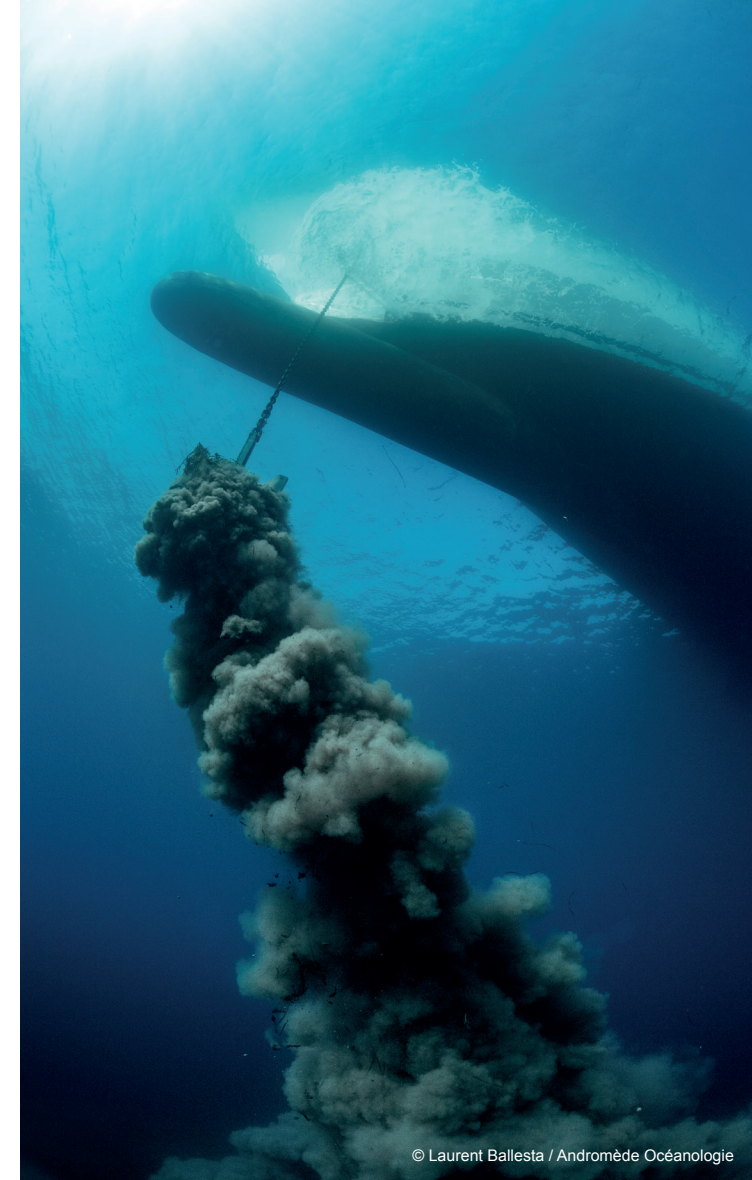
AIS veri analizleri, 2024 yılı itibarıyla Akdeniz'de *Posidonia oceanica* çayırları üzerindeki demirleme baskısına dair ayrıntılı ve nicel bir görünüm sunmuştur. Bulgular, ülkeler arasında belirgin farklılıklar bulunduğunu ortaya koymakta; bazı ülkelerin bu baskıyı çok daha yoğun biçimde deneyimlediğini, bazılarının ise görece daha sınırlı etkilendiğini göstermektedir. Küçük ve büyük teknelerin etkilerinin ayrıştırılması, baskının kaynağının anlaşılmasına katkı sağlamıştır. Demirleme süresi sınıflarına göre yapılan analiz, baskının niteliğine ilişkin daha net bir tablo sunmuştur. Ayrıca, ulusal düzeyde toplam *Posidonia oceanica* alanına göre demirleme baskısının yüzdesi, bu kritik habitat için göreceli tehdit düzeylerini ortaya koymuştur. Bu analizler, daha ayrıntılı incelemelerle belirli “demirleme yoğunluk noktalarının” (hotspot) tanımlanmasına ve bu alanlarda daha hedeflenmiş yönetim ve koruma önlemleri geliştirilmesine imkân tanımaktadır.

Sonuçlar, özellikle Hırvatistan, Fransa, Yunanistan, İtalya ve Türkiye'nin, hem *Posidonia oceanica* çayırlarının kapladığı alan hem de demirleme yoğunluğu bakımından en yüksek değerlere sahip ülkeler arasında yer aldığını göstermektedir. Buna karşılık, Tunus gibi ülkelerde demirleme baskısının genel olarak daha düşük düzeylerde seyrettiği gözlemlenmiştir.

Türkiye'de Datça ve İtalya'da La Maddalena gibi bölgeler, özellikle yaz sezonunda (Mayıs–Eylül) demirleme

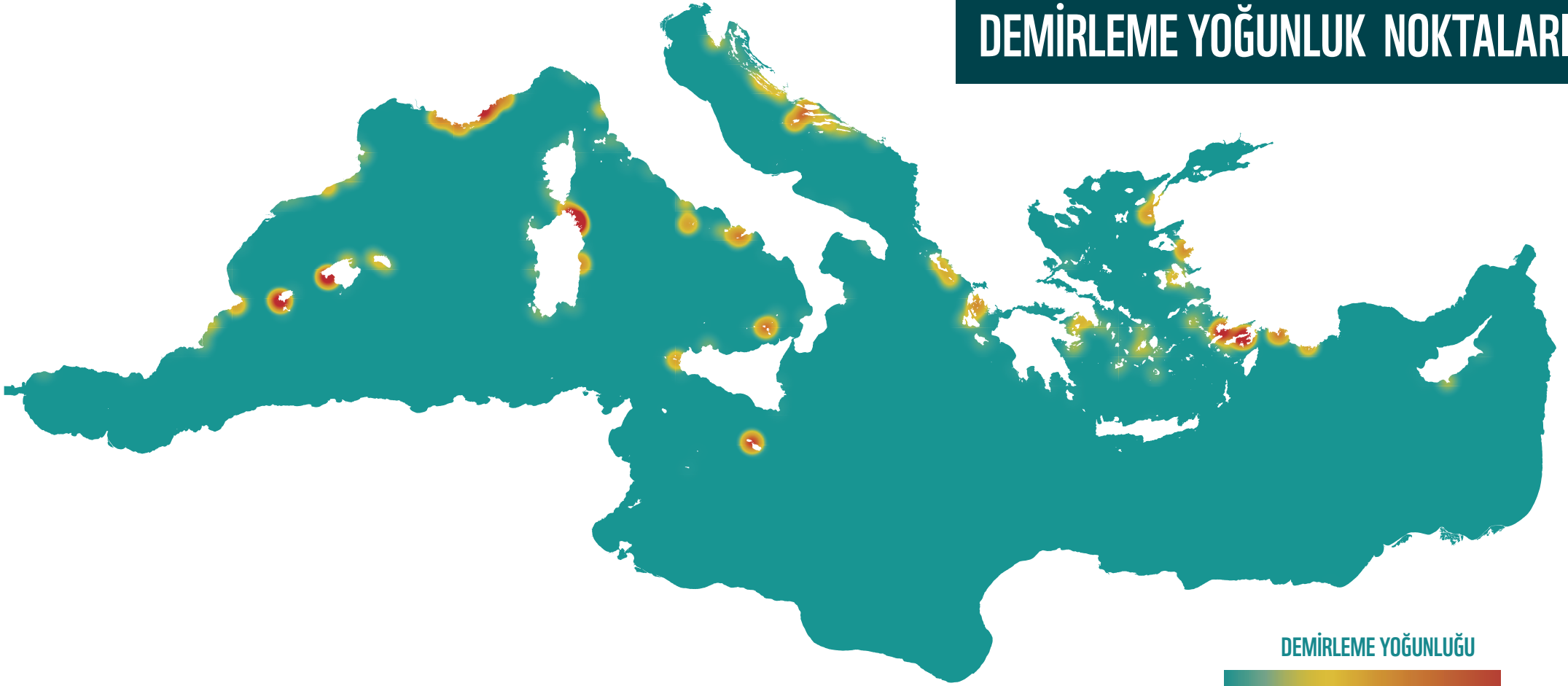
yoğunluğunun en yüksek olduğu alanlardır. Yüksek çözünürlüklü haritalandırmalar, deniz çayırı tahribatının en yoğun şekilde, düzenleme olmayan koy ve körfezlerde yaşandığını doğrulamaktadır. Bu alanlarda demirleme faaliyetleri yoğunlukla denetim dışı kalmakta ve restorasyon girişimleri son derece sınırlı düzeyde yürütülmektedir^{42, 43}.

Yunanistan, Türkiye ve Tunus'ta küçük ölçekli balıkçılık faaliyetleri, ekonomik açıdan önemli türler için üreme ve yavrulama alanı sağlayan *Posidonia oceanica* çayırlarına büyük ölçüde bağımlıdır. Bu habitatların bozulmasının, av miktarında azalma ve gelir güvencesinin zayıflaması ile doğrudan ilişkili olduğu ortaya konmuştur^{44, 45}. Benzer şekilde, Balear Adaları, Malta ve Güney Fransa gibi turizm ekonomilerinde deniz çayırlarının bozulması, kıyı sularının berraklığını ve deniz yaşamının bolluğunu olumsuz etkileyerek dalış, şnorkelle yüzme ve ekoturizm faaliyetlerinin cazibesini azaltmaktadır⁴⁶. Mevsimsel çayırı tahribatı genellikle turist talebinin en yüksek olduğu döneme denk gelmekte, böylece ekonomik fırsatlar ile ekosistem dayanıklılığı arasında bir çatışma ortaya çıkmaktadır. Buna karşın, birçok bölgede hâlen entegre mekânsal demirleme planlarının bulunmaması ve deniz koruma alanları (DKA) dışındaki alanlarda uygulamanın zayıf kalması, hem geçim kaynaklarını hem de biyolojik çeşitliliği artan bir bozulma riskiyle karşı karşıya bırakmaktadır⁴⁷.



© Laurent Ballesta / Andromède Océanologie

AKDENİZ'DE DENİZ ÇAYIRLARINI ETKİLEME OLASILIĞI YÜKSEK AMATÖR DENİZCİLİK DEMİRLEME YOĞUNLUK NOKTALARI



ÜLKELERE GÖRE ANALİZ

2024 yılı verilerine dayalı analizimize göre, Akdeniz genelinde 179.000'in üzerinde gemi potansiyel olarak deniz çayırları üzerinde demirlemiştir; bu demirleme olaylarının neredeyse yarısı (88.810) 24 metreden büyük gemilerce gerçekleştirilmiştir. İtalya tek başına 46.365 demirleme olayıyla öne çıkmakta; bunların 22.952'si büyük gemilere aittir. Bu durum, İtalya'yı en yoğun etkiye maruz kalan ülkelere biri hâline getirmektedir. Bir sonraki sayfadaki infografik, İtalya, Fransa, Hırvatistan, İspanya, Türkiye ve Yunanistan gibi ülkelere deniz çayırları üzerinde demirleme yapan gemi sayısının en yüksek olduğunu göstermektedir; bu ülkeler aynı zamanda en ciddi ekolojik sonuçlarla karşı karşıyadır. Toplamda, 50.000 hektardan fazla *Posidonia* çayırının etkilenme olasılığı bulunmaktadır. Bu çayırların 30.000 hektardan fazlası ise büyük gemilerden etkilenmiştir. Toplam demirleme baskısı ile büyük gemi etkisi arasındaki görsel karşılaştırma, zararın büyük bir kısmının özellikle İtalya, Türkiye ve Yunanistan'daki belirli yoğunluk noktalarında (hotspot) meydana geldiğini göstermektedir. Bu durum, söz konusu alanlarda hedefe yönelik demirleme düzenlemelerinin gerekliliğini vurgulamaktadır.



bu da yaklaşık
70,000
FUTBOL SAHASINA EŞDEĞERDİR



TEMEL VERİLER

- 2024 yılı boyunca, yaklaşık 179.000 geminin deniz çayırları üzerinde demirlediği düşünülmektedir; bu gemilerin yarısı 24 metreden büyüktür.
- Toplamda 50.000 hektardan fazla deniz çayırı potansiyel olarak demirlemeden etkilenmiştir. Bu alanın 30.000 hektarı, 24 metreden büyük gemilerden etkilenmiştir.
- Deniz çayırları üzerinde demirleme faaliyetleri, değerlendirilen tüm ülkelerde potansiyel olarak gerçekleşmektedir. Bazı sıcak noktalarda ise durum özellikle ciddidir. Bu sıcak noktalar İtalya, İspanya, Türkiye, Yunanistan, Hırvatistan, Fransa, Malta ve Kıbrıs'ta yoğunlaşmaktadır. Yalnızca bu sıcak noktalar, deniz çayırları üzerinde potansiyel olarak demirleme yapan yaklaşık 140.000 gemiyi (toplamın %75'i) kapsamaktadır. İtalya'da (La Maddalena – Golfo Aranci) ve Türkiye'de (Datça–Bodrum) ise 13.000'in üzerinde demirleme olayıyla zirve değerler kaydedilmiştir.
- Kuzey Afrika ülkeleri, demirleme faaliyetlerinden bölgenin geri kalanına kıyasla genel olarak daha az etkilenmektedir.
- Veriler tüm gemileri kapsamamakta, yalnızca AIS taşıyan gemileri içermektedir. Bu nedenle bu raporda sunulan sayılar ve Akdeniz'de *Posidonia oceanica* üzerinde meydana gelen tahribat olduğundan daha düşük tahmin edilmiştir.



DİĞER
ÜLKELER

KIBRIS

MALTA

FRANSA

HIRVATİSTAN

YUNANİSTAN

TÜRKİYE

İSPANYA

İTALYA

DEMİRLEME
YOĞUNLUĞU (2024)

0

10,000

20,000

30,000

40,000

**POSIDONIA OCEANICA
ÜZERİNDEKİ DEMİRLEME
BASKISI**



>24 m'den küçük GEMİLER

TÜM GEMİLER



DEMİRLEME FAALİYETLERİNİN *POSIDONIA OCEANICA* ÜZERİNDEKİ OLASI ETKİSİ



ETKİLENEN
ÇAYIR ALANI
(ha)

TÜM TEKNELERDEN ETKİLENEN *POSIDONIA* ORANI

>24 metreden BÜYÜK TEKNELERDEN
ETKİLENEN ÇAYIRLARIN ORANI

15,000

10,000

5,000

DİĞER
ÜLKELER

KIBRIS

MALTA

FRANSA

HIRVATİSTAN

YUNANİSTAN

TÜRKİYE

İSPANYA

İTALYA

ÖNERİLER

Yaptığımız değerlendirme, Akdeniz genelinde deniz çayırları üzerinde demirleme faaliyetlerinin geniş bir kıyı alanına yayıldığını ve deniz trafiğinin yoğun olduğu kıyı bölgelerinin demirlemeye bağlı zararlardan orantısız biçimde etkilendiğini ortaya koymaktadır. *Posidonia oceanica*'nın, biyoçeşitlilik, kıyıların korunması, karbon tutumu ve yerel ekonomiler açısından taşıdığı kritik önem düşünüldüğünde, demirlemenin olumsuz etkilerini ortadan kaldırmak ve sürdürülebilir uygulamaları yaygınlaştırmak amacıyla yetkili makamların aşağıdaki adımları ivedilikle atması önem taşımaktadır.



KAMU KURUMLARINA ÖNERİLER:

Demirlemeye bağlı tahribatın giderilmesi ve sürdürülebilir denizcilik uygulamalarının yaygınlaştırılması için Akdeniz ülkelerinin aşağıdaki tedbirleri alması önem taşımaktadır:

- Deniz çayırları üzerinde 15 metreden büyük gemilerin demirlemesinin yasaklanması da dâhil olmak üzere, ulusal ölçekte bağlayıcı demirleme düzenlemelerinin hazırlanması, uygulanması ve etkin biçimde denetlenmesi.
- Posidonia oceanica* çayırlarının ulusal mevzuat kapsamında ulusal düzeyde korunması.
- Hassas ve zarar görmüş bölgelerde dönemsel ve kalıcı demirlemeye kapalı alanların (ör: Deniz Koruma Alanları) oluşturulması.
- Demirlemenin etkilerini azaltmaya yönelik ulusal planların geliştirilmesi; bu planların, denizel mekânsal planlama, kıyı yönetimi ve turizm politikalarına entegre edilmesi.
- Popüler yatçılık bölgelerinde ekolojik şamandıra altyapısının (örneğin deniz çayırı dostu şamandıralar) genişletilmesi ve kullanıcılar için erişilebilir hâle getirilmesi.
- Düşük etkili şamandıra ve demirleme teknolojilerinin benimsenmesini teşvik etmek amacıyla mali destek mekanizmaları ve uygun yasal düzenlemelerin hayata geçirilmesi.
- Akdeniz genelinde ortak deniz çayırı koruma standartlarının geliştirilmesi için sınır ötesi anlaşmaların hayata geçirilmesi.
- Kurallara uyumun artırılması için uydu tabanlı izleme sistemleri, insansız hava araçları (dronlar) ve deniz devriyeleri aracılığıyla izleme ve denetim kapasitesinin geliştirilmesi.
- Ulusal hidrografik harita ve tablolara *Posidonia oceanica* çayırlarının yayılım alanlarının ve demirlemeye kapalı alanların işaretlenmesi.
- Amatör denizciler, kiralık tekne operatörleri ve marina çalışanlarına yönelik eğitim kampanyaları ve bilinçlendirme faaliyetlerinin desteklenmesi.
- Habitat haritalama, restorasyonun izlenmesi ve iklim değişikliği senaryoları altında baskı modellemeleri gibi uzun vadeli bilimsel araştırmaların finansal ve idari olarak desteklenmesi.
- Posidonia oceanica*'nın ekonomik değerinin resmî olarak tanınması; nitekim bu değer, 2024 yılında Fransa'da bir yargı kararıyla hektar başına yıllık yaklaşık 86.000 avro olarak tahmin edilmiştir.

TEKNE OPERATÖRLERİ VE KULLANICILARI İÇİN ÖNERİLER:

Amatör denizciler, deniz çayırlarının korunmasında önemli bir rol oynamaktadır. Aşağıdaki iyi uygulamalara bağlı kalmalıdır:

- Navigasyon araçlarını ve uygulamalarını kullanarak deniz çayırlarına zarar vermeyen, onay verilmiş demirleme alanlarını bulmak,
- Yalnızca kumluk zeminlere demir atmak ve deniz çayırlarına zarar vermekten kaçınmak,
- Uygun uzunlukta demir zinciri kullanmak (derinliğin 3–5 katı),
- Uygun hallerde demir atmak yerine çevre dostu şamandıra sistemlerini kullanmayı tercih etmek,
- Denize çıkmadan önce yerel denizcilik düzenlemeleri ve korunan alanlar hakkında bilgi edinmek,
- Demirlemenin olumsuz etkilerini ve bu etkilerin nasıl azaltılabileceğini öğrenmek için çevrim içi ve yüz yüze eğitim programlarına katılmak,
- Kurallara uyma seviyesinin artması ve ekosistemin daha hızlı iyileşmesi için yasadışı demirlemeleri yetkililere bildirmek.

SONUÇLAR

Akdeniz kıyı ekosistemlerinin dayanıklılığı, eşgüdümlü ve bilime dayalı yönetim ve sorumlu kullanıcı davranışlarına bağlıdır. *Posidonia oceanica* çayırlarının korunması ve onarılması yalnızca bir doğa koruma hedefi olmakla kalmaz, aynı zamanda biyoçeşitlilik, istikrarlı bir iklim ve kıyı toplumlarının sürdürülebilir geçim kaynakları için stratejik bir yatırımdır.

Gelecekte yürütülecek araştırmalarda, deniz çayırlarının detaylı bir şekilde haritalanması, insan kaynaklı baskılar için öngörü modellerinin geliştirilmesi ve restorasyonda elde edilen başarıların uzun vadeli etkinliğinin değerlendirilmesi öncelikli araştırma alanları olmalıdır. Akdeniz için yaşamsal önem taşıyan bu ekosistemlerin dayanıklılığını artırmak ve iyileşmesini sağlamak için bilim temelli, eşgüdümlü bir yaklaşım esastır.

İnsanlığın varlığıyla doğrudan bağlantılı bu kritik yaşam alanlarının korunması artık ertelenemez bir gerekliliktir. Deniz çayırlarını korumak ve onarmak, yalnızca ekolojik bir sorumluluk değil, aynı zamanda ortak geleceğimiz için stratejik bir zorunluluktur.

REFERANSLAR VE İLAVE KAYNAKLAR

- ¹ Short, F. T., Carruthers, T. J. B., Dennison, W. C., & Waycott, M. (2001). Global seagrass distribution and diversity: A bioregional model. In F. T. Short & R. G. Coles (Eds.), *Global Seagrass Research Methods* (pp. 5-23). Elsevier. <https://www.sciencedirect.com/wwf.idm.oclc.org/sdfe/pdf/download/eid/3-s2.0-B9780444508911500025/first-page-pdf>.
- ³ Boudouresque, C.-F., Blanfuné, A., Pergent, G., & Thibaut, T. (2021). Restoration of seagrass meadows in the Mediterranean Sea: A critical review of effectiveness and ethical issues. *Water*, 13(8), 1034. <https://doi.org/10.3390/w13081034>.
- ⁴ United Nations Environment Programme (UNEP) - Mediterranean Action Plan (MAP) - Regional Activity Centre for Specially Protected Areas (RAC/SPA). (2010). *Action Plan for the conservation of marine vegetation in the Mediterranean Sea*. https://www.rac-spa.org/sites/default/files/doc_cop/biodiversity.pdf.
- ⁵ Telesca, L., Belluscio, A., Criscoli, A., Ardizzone, G., Apostolaki, E. T., Frascchetti, S., Gristina, M., Knittweis, L., Martin, C. S., Pergent, G., Alagna, A., & Badalamenti, F. (2015). Seagrass meadows (*Posidonia oceanica*) distribution and trajectories of change. *Scientific Reports*, 5, 12505. <https://www.nature.com/articles/srep12505>.
- ⁶ United Nations Environment Programme (2020). *Out of the blue: The value of seagrasses to the environment and to people*. UNEP, Nairobi.
- ⁷ Jackson, E. L., Rowden, A. A., Attrill, M. J., Bossey, S. J., & Jones, M. B. (2001). The importance of seagrass beds as a habitat for fishery species. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, 39, 269-303.
- ⁸ Bos, A. R., Bouma, T. J., de Kort, G. L. J., & van Katwijk, M. M. (2007). Ecosystem engineering by annual intertidal seagrass beds: Sediment accretion and modification. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 74(3), 344-348. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2007.05.005>.
- ⁹ Majtényi-Hill, C., Reithmaier, G., Yau, Y. Y. Y., Serrano, O., Piñeiro-Juncal, N., & Santos, I. R. (2023). Inorganic carbon outwelling from a Mediterranean seagrass meadow using radium isotopes. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 283, 108248. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2023.108248>.
- ¹⁰ Duarte, C. M., Kennedy, H., Marbà, N., & Hendriks, I. (2013). Assessing the capacity of seagrass meadows for carbon burial: Current limitations and future strategies. *Ocean & Coastal Management*, 83, 32-38. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2011.09.001>.
- ¹¹ Pergent-Martini, C., Pergent, G., Monnier, B., Boudouresque, C.-F., Mori, C., & Valette-Sansevin, A. (2021). Contribution of *Posidonia oceanica* meadows in the context of climate change mitigation in the Mediterranean Sea. *Marine Environmental Research*, 165, 105236. <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2020.105236>.
- ¹² McGlathery, K. J., Sundbäck, K., & Anderson, I. (2007). Eutrophication in shallow coastal bays and lagoons: The role of plants in the coastal filter. *Marine Ecology Progress Series*, 348, 1-18. <https://doi.org/10.3354/meps07132>.
- ¹³ Pergent-Martini, C., André, S., Castejon, I., Deter, J., Frau, F., Gerakaris, V., Mancini, G., Molenaar, H., Montefalcone, M., Oprandi, A., Pergent, G., Poursanidis, D., Royo, L., Terrados, J., Tomasello, A., Ventura, D., & Villers, F. (2024). *Guidelines for Posidonia oceanica restoration* (Report No. OFB-22-1310). Cooperation agreement Mediterranean *Posidonia* Network (MPN), French Biodiversity Agency (OFB) & University of Corsica Pasquale Paoli (UCPP).
- ¹⁴ United Nations Environment Programme (UNEP). Communication on World Seagrass Day (n.d). Retrieved from <https://www.un.org/en/observances/seagrass-day>.
- ¹⁵ Caparrós-Martínez, J. L., Martínez-Vázquez, R. M., & de Pablo-Valenciano, J. (2025). Future challenges in the conservation and valuation of environmental services provided by the seagrass meadows of *Posidonia oceanica*. *Marine Policy*, 175, 106630. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2025.106630>.
- ¹⁶ Beca-Carretero, P., Winters, G., Teichberg, M., Procaccini, G., Schneekloth, F., Zambrano, R., Chiquillo, K., & Reuter, H. (2024). Climate change and the presence of invasive species will threaten the persistence of the Mediterranean seagrass community. *Science of The Total Environment*, 168675. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.168675>.
- ¹⁷ FISH ACT. (2023). *Illegal shallow water bottom trawling, i.e. "Kiss" trawling in the Gulf of Gabes, Tunisia* (Investigation Report). <https://fishact.org/tunisia-campaign-report-2022/>.
- ¹⁸ Montefalcone, M., Lasagna, R., Bianchi, C. N., & Morri, C. (2008). Anchoring damage on *Posidonia oceanica* meadow cover. *Chemistry and Ecology*, 24(S1), 105-110.
- ¹⁹ Milazzo, M., Chemello, R., Badalamenti, F., Riggio, S., & D'Anna, G. (2004). Boat anchoring on *Posidonia oceanica* beds. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 299(1), 51-62.
- ²⁰ Francour, P., Ganteaume, A., & Poulain, M. (1999). Boat anchoring in *Posidonia oceanica* seagrass beds in Port-Cros National Park. *Aquatic Conservation*, 9(4), 391-400.
- ²¹ Waycott, M., Duarte, C. M., Carruthers, T. J., et al. (2009). Accelerating loss of seagrasses threatens coastal ecosystems. *PNAS*, 106(30), 12377-12381.
- ²² Duman, M., Eronat, A. H., İlhan, T., Talas, E., et al. (2019). Mapping *Posidonia oceanica* (Linnaeus) Meadows in the Eastern Aegean Sea Coastal Areas of Turkey: Evaluation of Habitat Maps Produced Using the Acoustic Ground Discrimination Systems. *International Journal of Environment and Geoinformatics*, 6(1), 67-75. <https://doi.org/10.30897/ijegeo.544695>.
- ²³ Michael L. Brennan, Robert D. Ballard, Chris Roman, Katherine L.C. Bell, Bridget Buxton, Dwight F. Coleman, Gabrielle Inglis, Orkan Köyağasıoğlu, Tufan Turanlı, Evaluation of the modern submarine landscape off southwestern Turkey through the documentation of ancient shipwreck sites. *Continental Shelf Research*, Volume 43, 2012, Pages 55-70, ISSN 0278-4343, <https://doi.org/10.1016/j.csr.2012.04.017>.
- ²⁴ Montefalcone, M., Lasagna, R., Bianchi, C. N., & Morri, C. (2008). Anchoring damage on *Posidonia oceanica* meadow cover: A case study in Prelo Cove (Ligurian Sea, NW Mediterranean). *Chemistry and Ecology*, 24(S1), 105-110.
- ²⁵ Pergent-Martini, C., Monnier, B., Lehmann, L., Barralon, E., & Pergent, G. (2023). Major regression of *Posidonia oceanica* meadows in relation with recreational boat anchoring: A case study from Sant'Amanza Bay. *Journal of Sea Research*, 192, 102258.
- ²⁶ Oceana. (2013). Anchors have destroyed over 20% of *Posidonia* in Spanish Natural Park in only four years. Press Release, 18 April 2013.
- ²⁷ Mediterranean *Posidonia* Network. (2024). Report on the "Anchors Away" Networking Event. WWF Greece/MPN.
- ²⁸ Association Sunce. (2012). *Monitoring of Posidonia oceanica meadows in Croatian Protected Areas – Technical Report*. WWF MedPO/Sunce Project.
- ²⁹ Okudan, E.Ş., Demir, V., Kalkan, E., & Karhan, S.Ü. (2011). Anchoring damage on seagrass meadows (*Posidonia oceanica*) in Fethiye-Göcek Specially Protected Area (Eastern Mediterranean Sea, Turkey). *Journal of Coastal Research*, SI 61, 417-420.
- ³⁰ Pergent-Martini, C., et al. (2023). Major regression of *Posidonia oceanica* meadows in relation with recreational boat anchoring: A case study from Sant'Amanza Bay. *Journal of Sea Research*, 192, 102258.
- ³¹ UNEP/MAP-SPA/RAC. (2023). *Guidelines for anchoring management in the Mediterranean*. Regional Activity Centre for Specially Protected Areas.
- ³² Waycott, M., et al. (2009). Accelerating loss of seagrasses threatens coastal ecosystems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(30), 12377-12381.
- ³³ Jackson, E.L., et al. (2001). Importance of seagrass beds as habitat for fishery species. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, 39, 269-303.
- ³⁴ Donia App. Presented in: MedPAN/WWF *Posidonia Anchoring Report* (2021). Mediterranean Anchoring Impact and Management Measures.

35. Okudan, E.Ş., et al. (2011). Anchoring damage on seagrass meadows in Fethiye-Göcek Protected Area (Turkey). *Journal of Coastal Research*, SI 61, 417–420.
36. MPN & WWF Greece. (2024). Anchors Away Event Report. Mediterranean Posidonia Network.
37. Pergent, G., et al. (2021). Contribution of *Posidonia oceanica* in the context of climate change mitigation. *Marine Environmental Research*, 165, 105236.
38. Govern Balear. (2018). *Atlas de Posidonia y herramientas digitales para la protección de praderas*.
39. Mediterranean Posidonia Network. (2022). *Assessment of MPA effectiveness in Posidonia conservation*.
40. WWF Mediterranean Marine Initiative. (2023). *Posidonia protection gaps in southern and eastern Mediterranean countries*.
41. The Fish Site (2023). Oxford study finds lasting impacts of aquaculture on Greek seagrass. <https://thefishsite.com/articles/oxford-study-finds-lasting-impacts-of-aquaculture-on-greek-seagrass>.
42. Mediterranean Posidonia Network. (2022). *Assessment of MPA effectiveness in Posidonia conservation*.
43. WWF Mediterranean Marine Initiative. (2023). *Spatial mapping of anchoring risk zones and Posidonia decline*.
44. Jackson, E.L., Rowden, A.A., Attrill, M.J., Bossey, S.J., & Jones, M.B. (2001). The importance of seagrass beds as a habitat for fishery species. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, 39, 269-303.
45. Boudouresque, C.F., Bernard, G., Pergent, G., Shili, A., & Pergent-Martini, C. (2009). Regression of Mediterranean seagrasses caused by natural processes and anthropogenic disturbances and stress: A critical review. *Botanica Marina*, 52(5), 395–418.
46. Waycott, M., Duarte, C.M., Carruthers, T.J.B., et al. (2009). Accelerating loss of seagrasses across the globe threatens coastal ecosystems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(30), 12377–12381.
47. WWF & MPN. (2021). *Anchors Away: Posidonia protection and policy gaps in the Mediterranean*.
48. FAO (2005). Impact of aquaculture on environment in the Mediterranean. FAO Fisheries Report No. 779. <https://www.fao.org/4/a0466e/A0466Eo7.htm>.



EKLER

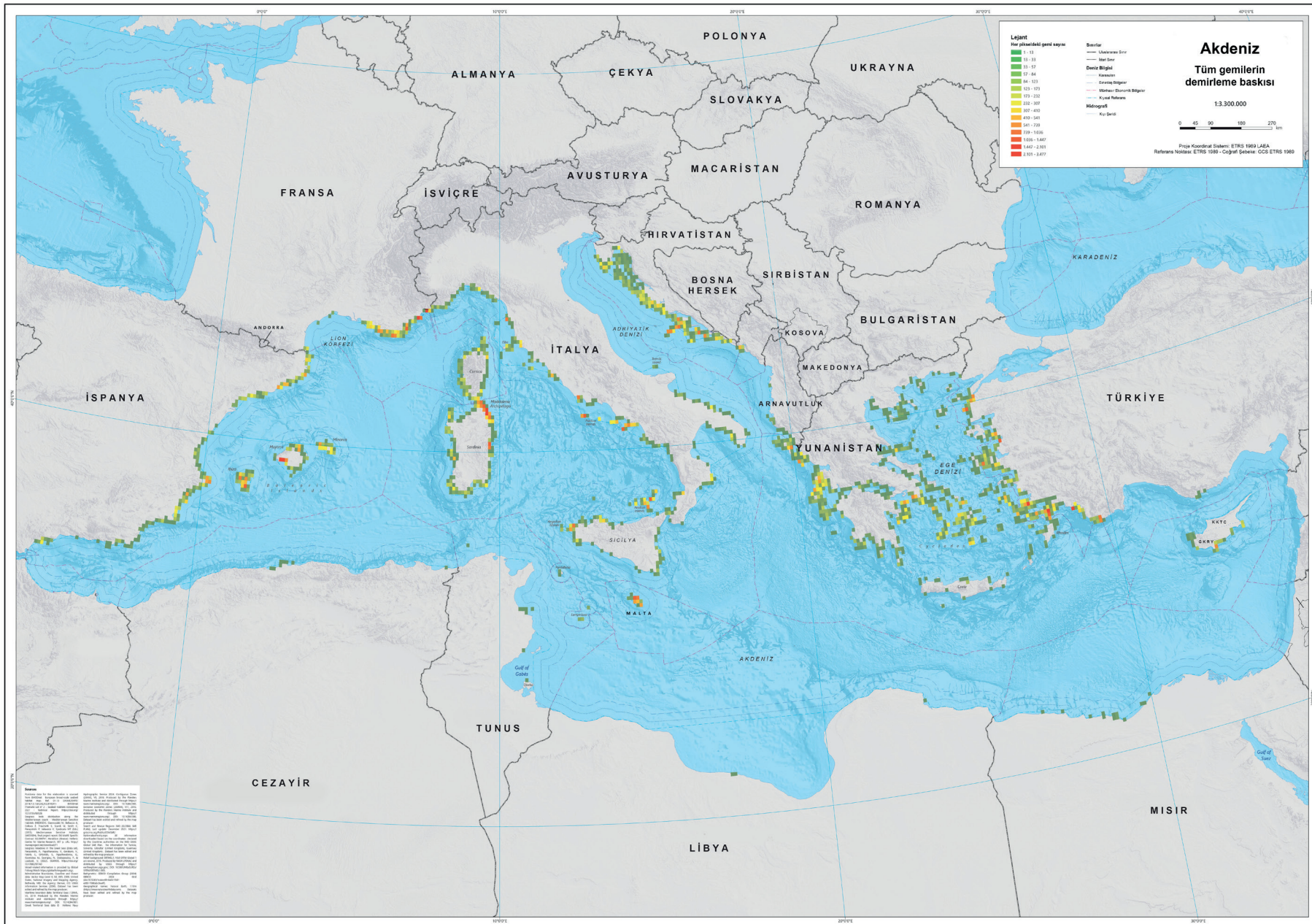
1. AYRINTILI HARİTALAR

	HIRVATİSTAN	
	FRANSA	
	YUNANİSTAN	
	İTALYA	
	İSPANYA	
	TUNUS	
	TÜRKİYE	
AKDENİZ		
DİĞER AKDENİZ ÜLKELERİ		

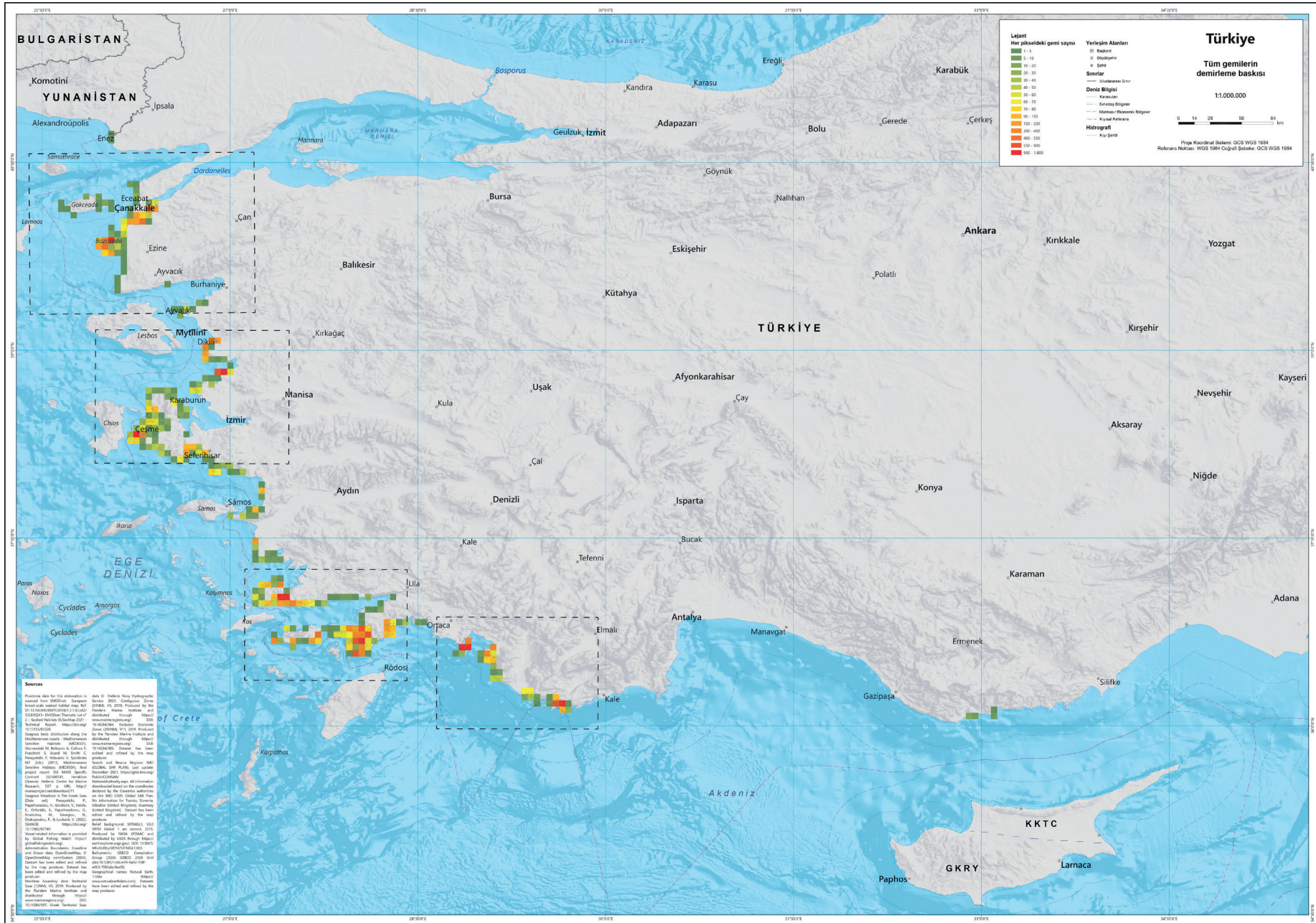
2. POSIDONIA OCEANICA ÇAYIRLARININ DEMİRLEMEDEN ZARAR GÖRMEMESİ İÇİN ALINACAK ÖNLEMLER

ÖNLEM	TAHRİBAT GİDERME ETKİSİ	BİYOÇEŞİTLİLİK VE GEÇİM KAYNAKLARINA KATKISI	EN ETKİLİ OLDUĞU UYGULAMA BİÇİMİ
Ülke genelinde yasaklama (ör: Fransa, İspanya)	YÜKSEK (≥70% tahribat azaltımı) ^{30, 31}	YÜKSEK (yavru gelişim alanları, turizm, karbon) ^{32, 33}	Haritalama çalışması ve deniz devriyeleriyle birlikte uygulandığında ^{30, 34}
Ekolojik şamandıra	ORTA-YÜKSEK (30-60%) ^{35, 36}	YÜKSEK (kök sistemlerinin korunması, sabit erişim) ^{32, 37}	Kurulumuna ve bakımına özen gösterildiğinde ^{35, 36}
Bilinçlendirme ve navigasyon uygulamaları	ORTA ^{34, 38}	ORTA-YÜKSEK ³⁸	Yasal düzenlemeler ve eğitici faaliyetler ile desteklendiğinde ³
Yasal olarak desteklenmeyen yerel düzeyde koruma alanları	DÜŞÜK-ORTA ³⁹	SINIRLI ³⁹	Ancak iyi bir yönetim ve finansman desteği ile etki gösterebilir ³⁹
Belirlenmiş bir politikanın olmaması	ETKİSİZ ⁴⁰	BİYOÇEŞİTLİLİK KAYBI, KONTROLSÜZ DÜŞÜŞ EĞRİSİ ⁴⁰	

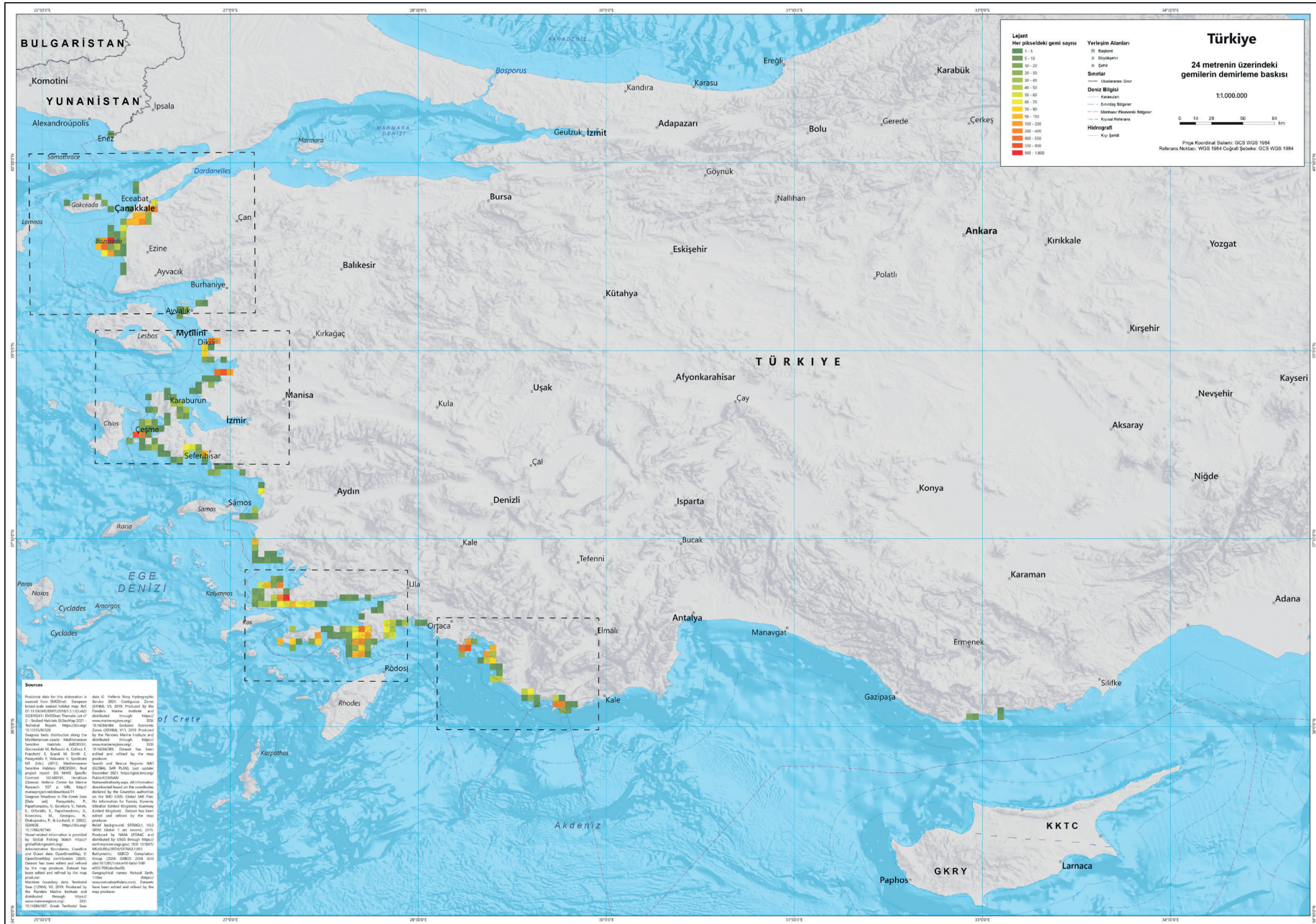
TÜM GEMİLERİN DEMİRLEME BASKISI, AKDENİZ



TÜM GEMİLERİN DEMİRLEME BASKISI, TÜRKİYE



24 METRENİN ÜZERİNDEKİ GEMİLERİN DEMİRLEME BASKISI, TÜRKİYE





AKDENİZ'İN DENİZ ÇAYIRI MAVİ ORMANLARINI DEMİRLEME ETKİLERİNDEN KORUMAK

© 2025 WWF MMI, Via Po 25/c, 00161, Roma - İtalya

WWF® ve World Wide Fund for Nature® markaları ve ©1986 Panda Sembolü'nün telif hakları WWF-World Wide Fund For Nature'a aittir. Tüm hakları saklıdır. İletişim bilgileri ve daha fazla bilgi için lütfen wwfmmi.org adresindeki internet sitemizi ziyaret ediniz.



Neden buradayız?

Dünyanın doğal çevresini korumak ve insanın, doğayla uyum içinde yaşadığı bir gelecek kurmak

birliktemümkün™

wwf.org.tr