

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(DOKTORA TEZİ)

**YASADIŞI TROL BALIKÇILIĞININ
ENGELLENMESİNDE ANTİ-TROL RESİF TASARIM
ÖLÇÜTLERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE
ÇALIŞMALAR**

Mesut ULUGÖL

Tez Danışmanı : Doç. Dr. F. Ozan DÜZBASTILAR

Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojileri Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu : 504.06.01

Sunuş Tarihi : 30.03.2015

Bornova-İZMİR

2015

Mesut ULUGÖL tarafından Doktora tezi olarak sunulan “Yasadışı Trol Balıkçılığının Engellenmesinde Anti-trol Resif Tasarım Ölçütlerinin Belirlenmesi Üzerine Çalışmalar” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 30.03.2015 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı

Doç.Dr.F. Ozer DADAŞILMAK

Raportör Üye

Prof.Dr. Halil Ser

Üye

Prof.Dr.T. Tanrı TANIRIKUL

Üye

Doç.Dr. Gülhan METİN

Üye

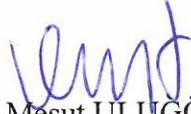
Doç.Dr. Semih ERGİN

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Doktora Tezi olarak sunduğum “Yasadışı Trol Balıkçılığının Engellenmesinde Anti-trol Resif Tasarım Ölçütlerinin Belirlenmesi Üzerine Çalışmalar ” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

30/03/ 2015


Mesut ULUGÖL

ÖZET**YASADIŞI TROL BALIKÇILIĞININ
ENGELLENMESİNDE ANTİ-TROL RESİF TASARIM
ÖLÇÜTLERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE ÇALIŞMALAR**

ULUGÖL, Mesut

Doktora Tezi, Avlama ve İşleme Teknolojileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. F.Ozan DÜZBASTILAR

Mart 2015, 93 sayfa

Bu tezde, İzmir Körfezi’nde yasadışı trol avcılığını engellemek için bir “örnek olay” çalışması yapılmıştır. Bu amaçla, bazı anti-trol tasarım ölçütlerine göre yapay resif tasarımı ve yasa dışı avcılığın yoğun olarak yapıldığı iki bölge için anti-trol resif sahası planlanmıştır.

Yasadışı trol avcılığının yoğun olduğu örnek bir saha belirlenirken, bölgedeki coğrafi özellikler (derinlik, dalga hareketleri vb.), yasal balıkçılık faaliyetleri, balıkçı teknelerinin ve av araçlarının özellikleri (motor gücü, kapılar arası mesafe vb.), üretim, nakliye ve atılması gibi proje aşamaları da saptanmıştır.

Bu örnek olay çalışmasında, İzmir Orta Körfezi’nde iki farklı anti-trol yapay resif sahası seçilmiş ve iki bölge için toplam 6.808 adet resif bloğu ön görülmüştür. Bloklar arası mesafe 25 ile 200 m arasında değişmekle beraber, yerleştirme derinliği 27 ila 47 m su derinliklerindedir. Örnek projenin tamamlanma süresi 9 ay, toplam maliyeti ise 8.046.856 TL (3.350.019 USD) olarak belirlenmiştir. Bu tez kapsamında oluşturulan örnek olay çalışması, bu bölgede yoğun olarak sürdürülen yasadışı avcılık faaliyetlerine engel olarak, diğer paydaşların (Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı’na bağlı birimler, Sahil Güvenlik, yerel belediyeler ve sivil toplum kuruluşları) yasadışı avcılıkla sürdürdükleri mücadeleye yardımcı olacaktır.

Anahtar Kelimeler Yasadışı trol, anti-trol, yapay resif, tasarım ölçütleri

ABSTRACT**STUDIES ON DETERMINING ANTI-TRAWL
REEF CRITERIA FOR THE PURPOSE OF
PREVENTING ILLEGAL TRAWL FISHING**

ULUGÖL, Mesut

MSc in Fishing and Processing Technologies

Supervisor: Ass.Prof.Dr.F.Ozan DÜZBASTILAR

March 2015, 93 pages

In this thesis, it was examined a “case study” to prevent illegal trawling in Izmir Bay. For this reason, an anti-trawl artificial reef was designed and two artificial reef areas were planned concerning specific design criteria to prevent illegal fisheries.

While determining artificial reef areas, geographic features (water depth, wave data etc.), legal fishing activities and main characteristics of fishing boats and gears (engine power, distance between otter boards etc.), manufacturing, transportation and deployment of anti-trawl reefs including stages of the project.

In the case study, 6.808 anti-trawl reef units were estimated for two anti-trawl artificial reef areas in the Middle Bay of Izmir. The distance between reef blocks and deployment depth were determined as between 25-200 m and 27-47 m. respectively. The duration of the project was expected as 9 months and the total budget of the project was estimated as 8.046.856 TL (3.350.019 USD). It was aimed to stop illegal fishing activities in that region by using anti-trawl reef blocks and assisted to other stakeholders (Units of Ministry of Food Agriculture and Livestock, Coast Guard, municipalities and Non-governmental Organizations) for the prevention of illegal fisheries.

Keywords Illegal trawling, anti-trawl, artificial reef, design criteria

TEŞEKKÜR

Bu çalışma süresince ve tezin hazırlanmasında özellikle kaynaklar ve fikir yönünden desteğini esirgemeyen Sayın hocam Doç. Dr. F. Ozan DÜZBASTILAR'a, Dr. H. Dilek ULUGÖL'e ve Yük.Müh. Görkem TETİK'e teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLERSayfa

ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
TEŞEKKÜR	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xxi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xxi
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
2.1 Trol İle Su Ürünleri Avcılığının Tarihsel Gelişimi	4
2.2 Yapay Resiflerin Kullanımının Tarihsel Gelişimi	4
2.3 Trol Avcılığının Kontrolünde Yapay Resiflerin Kullanımının Tarihsel Gelişimi	12
3. MATERYAL VE YÖNTEM	17
3.1 Dip trolü ile Avcılık Yasaklarının Belirlenmesi	17
3.2 Yasadışı Trol Avcılığının Yoğun Olduğu Bölgelerin Belirlenmesi	17
3.3 Deniz haritaları	17
3.4 Meteoroloji Atlası	18

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

3.5 İzmir Körfezi’ndeki Trol Teknelerinin Özelliklerinin Belirlenmesi.....	18
3.6 Anti-trol Yapay Resif Tasarım Ölçütlerinin Uygulanması.....	19
4 BULGULAR.....	25
4.1 Anti-trol Yapay Resiflerinin Bırakılacağı Bölgenin Belirlenmesi.....	25
4.2 Trol Tekne Verilerinin Saha Çalışması İle Belirlenmesi.....	26
4.2.1 Foça Balıkçı Barınağı.....	26
4.2.2 Bostanlı Balıkçı Barınağı.....	28
4.2.3 İnciraltı Balıkçı Barınağı.....	30
4.2.4 Güzelbahçe Balıkçı Barınağı.....	32
4.2.5 Güzelbahçe 2. Balıkçı Barınağı.....	35
4.2.6 Urla İskele Balıkçı Barınağı.....	36
4.2.7 Çeşmealtı Balıkçı Barınağı.....	38
4.2.8 Özbek Balıkçı Barınağı.....	40
4.2.9 Mordoğan Balıkçı Barınağı.....	41
4.2.10 Karaburun Saipaltı Balıkçı Barınağı.....	43
4.3 İzmir İl Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü’nün Ziyaret Edilmesi.....	45
4.4 Saha Çalışması Sonuçlarının ve Mevcut Bilgilerin Değerlendirilmesi.....	45

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
4.6 Anti-trol Yapay Resif Sahasının Belirlenmesi.....	46
4.6.1 Güzelbahçe Anti-trol Yapay Resif Sahası.....	58
4.6.2 Tuzla Anti-trol Yapay Resif sahası.....	60
4.7 Yapay Resif Bloğunun Ağırlığının Belirlenmesi.....	61
4.8 Anti-trol Yapay Resif Bloğunun Şeklinin Belirlenmesi.....	62
4.9 Anti-trol Yapay Resif Bloklarının Belirlenen Sahaya Yerleştirilmesi.....	63
4.10 Yapay Resif Proje Gerçekleştirme Süresinin Belirlenmesi.....	71
4.11 Anti-trol Yapay Resif Proje Maliyetinin Belirlenmesi.....	72
4.12 Yasadışı Trol Avcılığı İle İlgili Basında Yer Alan Haberler.....	75
5. SONUÇ VE TARTIŞMA.....	77
6.ÖNERİLER.....	83
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	85
ÖZGEÇMİŞ.....	93

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
1.1 Dip Trolü ile avcılıkta genellikle ekonomik değeri yüksek demersal türler yakalanmaktadır.....	2
2.1 İzmir Körfezi’ne 1989 yılında resif olarak bırakılan trolleybüsler.....	9
2.2 SG-115 Sahil Güvenlik botu.....	11
3.1 İzmir Körfezi balıkçı barınakları.....	19
3.2 Resif blok ağırlığı - Tekne gücü ilişkisi grafiği.....	22
3.3 Dip Trolünün bölümlerinin şematik gösterimi.....	24
4.1 Foça Balıkçı Barınağı (Genel Görünüş).....	27
4.2 Foça Balıkçı Barınağı’nda balıkçı ve diğer özel tekneler.....	28
4.3 Bostanlı Balıkçı Barınağı (Genel Görünüş).....	29
4.4 Bostanlı Balıkçı Barınağı’nda balıkçı tekneleri.....	29
4.5 Bostanlı Balıkçı Barınağı’nda istiflenmiş balıkçı ağları.....	30
4.6 İnciraltı Balıkçı Barınağı (Genel Görünüş).....	31
4.7 İnciraltı Balıkçı Barınağı’nda ahşap iskeleler.....	31
4.8 İnciraltı Balıkçı Barınağı’nda ruhsatlı balıkçı tekneleri.....	32
4.9 Güzelbahçe Balıkçı Barınağı (Genel Görünüş).....	33

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.10 Güzelbahçe Balıkçı Barınağı'nda küçük ve büyük ölçekli balıkçı tekneleri.....	34
4.11 Güzelbahçe Balıkçı Barınağı'nda gırgır teknesi.....	34
4.12 Güzelbahçe İkinci Balıkçı Barınağı.....	35
4.13 Urla İskele Balıkçı Barınağı (Genel Görünüş).....	36
4.14 Urla Balıkçı Barınağı'nda bulunan Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi EGESÜF araştırma gemisi.....	37
4.15 Urla Balıkçı Barınağı'nda balıkçı tekneleri ve özel yatlar.....	37
4.16 Çeşmealtı Balıkçı Barınağı (Genel Görünüş).....	38
4.17 Çeşmealtı Balıkçı Barınağında bulunan bir gırgır teknesi.....	39
4.18 Barınaktaki diğer balıkçı tekneleri.....	39
4.19 Özbek Balıkçı Barınağı.....	40
4.20 Mordoğan Balıkçı Barınağı (Genel Görünüş).....	41
4.21 Mordoğan Balıkçı Barınağı'nda bulunan gırgır teknesi.....	42
4.22 Mordoğan Balıkçı Barınağı'nda diğer tekneler.....	42
4.23 Karaburun Saipaltı Balıkçı Barınağı (Genel Görünüş).....	43

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.24 Karaburun Saipaltı Balıkçı Barınağı'nda büyük ölçekli balıkçı tekneleri.....	44
4.25 Karaburun Saipaltı Balıkçı Barınağı'nda küçük tekneler.....	44
4.26 Şebeke Tabir Edilen yasadışı avcılık yapan bir trol teknesi.....	46
4.27 İzmir Körfezi'nde 2010-2014 Yılları arasındaki yasadışı trol avcılığı tespitlerinin tekne türlerine göre dağılımı.....	52
4.28 2010-2014 İzmir Körfezi'nde tespit edilen yasadışı trol avlanma mevkileri.....	53
4.29 İzmir Körfezi'nde belirlenen yapay resif alanları.....	58
4.30 Güzelbahçe anti-trol yapay resif sahası yerleşimi.....	59
4.31 Tuzla anti-trol yapay resif sahası yerleşimi.....	61
4.32 Anti-trol yapay resif bloğu (Önden Görünüş).....	62
4.33 Anti-trol yapay resif bloğu.....	63
4.34 Yapay resif bloklarının yerleştirilme düzeni (200x25 m).....	65
4.35 Resif bloklarının sahaya yerleşimi (200x25m).....	66
4.36 Yapay resif bloklarının yerleştirilme düzeni (100x25 m).....	67
4.37 Resif bloklarının sahaya yerleşimi (100x25 m).....	68

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.38 Yapay resif bloklarının yerleştirilme düzeni (200x50 m, 5 blok).....	69
4.39 Resif bloklarının sahaya yerleşimi (200x50 m, 5 blok).....	70
4.40 Yapay resif bloklarının naklinde ve yerleştirilmesinde kullanılacak duba.....	74
4.41 İzmir Körfezi'nde Trol Operasyon.....	75

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
2.1 İzmir Körfezi'nde gerçekleştirilen yapay resif projeleri.....	12
4.1 2010-2014 yılları arasında tespit edilen yasadışı dip trolü avcılığı miktarları.....	25
4.2 İzmir Körfezi'nde 2010 yılına ait yasadışı trol avcılığı tespitleri.....	47
4.3 İzmir Körfezi'nde 2011 yılına ait yasadışı trol avcılığı tespitleri.....	48
4.4 İzmir Körfezi'nde 2012 yılına ait yasadışı trol avcılığı tespitleri.....	49
4.5 İzmir Körfezi'nde 2013 yılına ait yasadışı trol avcılığı tespitleri.....	50
4.6 İzmir Körfezi'nde 2014 yılına ait yasadışı trol avcılığı tespitleri.....	51
4.7 İzmir Körfezi'nde 2010-2014 yıllarındaki yasadışı trol avcılığı tespitlerinin saha ve tekne türüne göre verileri.....	52
4.8 İzmir Körfezi'ndeki dalga yüksekliği verileri.....	56
4.9 Projenin tahmini maliyeti	74

SİMGELER VE KISALTMALAR

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
BG	Beygir Gücü
ha	hektar (10.000 m ²)
kts	deniz mili/saat (knots)
kW	kilovat (kilowatt)
km	kilometre
km ²	kilometrekare
m	metre
m ²	metrekare
m ³	metreküp
ft	feet uzunluk birimi (1 feet: 30,48 cm)
NM	Deniz Mili (Nautical Mile)
t	ton
<u>Kısaltmalar</u>	
AB	Avrupa Birliği
BM	Birleşmiş Milletler
BOSAD	Bodrum Sualtı Derneği
BSGM	Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü
CTP	Cam takviyeli polyester
EAARN	European Artificial Reef Network
EC	European Council

SİMGELER VE KISALTMALAR (devam)

<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
GPS	Global Positioning System
GFCM	General Fisheries Commission of the Mediterranean
IMO	International Maritime Organization
PVC	Polivinil klorür
SGK.lığı	Sahil Güvenlik Komutanlığı
TCSG	Türkiye Cumhuriyeti Sahil Güvenliği
TL	Türk Lirası
UNEP	United Nations Environment Programme
USD	United States Dolar (Amerika Birleşik Devletleri Para Birimi)

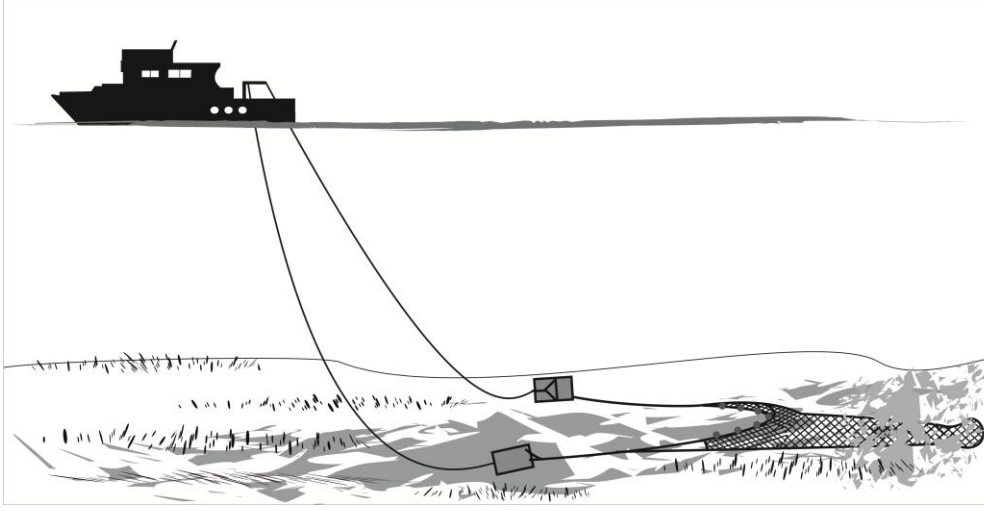
1. GİRİŞ

Denizde hareket halindeki bir teknenin arkasından çekilerek sürüklenme yolu ile çekilen konik yapıda, iki veya daha fazla panelden oluşan, torba şekilli ağlar trol olarak adlandırılmaktadır (FAO, 2012). Operasyon şekline göre; deniz dibinden çekilen tipine dip trolü ve orta suda çekilen tipine de orta su trolü veya pelajik trol adı verilmektedir (Sainsbury, 1996; FAO, 2012).

Dip trolü; trol ağı, çelik ve palamar halatlar ile iki kapıdan oluşan bir av aracıdır (Folch et al., 2007). Trol kapıları vasıtasıyla ağın ağzının ve kollarının yana doğru açılması sağlanır. Mantar (üst yaka) ve kurşun yakadan (alt yaka) oluşan trol ağı zemine değerek sedimenti kaldırır, ortamı bulandırır ve kapıların yardımıyla ağa yönlendirilen balıkların torbaya doğru yüzmelerine neden olur (Main ve Sangster, 1979, 1981; Sainsbury, 1996; FAO, 2012). Sürekli yüzerek yorulan balıklar trol ağının torba kısmında toplanmaya başlar. Dip trolünde kullanılan en yaygın trol çekim hızı 3-5 deniz mili/saattir. Trol avcılığı farklı derinliklerdeki sularda genellikle çamur ve kum zeminde yapılmaktadır (Şekil 1.1). Dip trol avcılığı ile daha çok barbunya, mercan, tekir, çipura, ıskarmoz, izmarit, vatoz, dil, pisi, köpekbalığı, kupez, mezgit, gibi balıklar, karides, kalamar ve ahtapot gibi diğer ekonomik türler yakalanmaktadır (Hoşsucu, 2002; Tokaç vd., 2010; FAO, 2012).

Dip trollerinin deniz zemininde fauna ve flora verildiği tahribat tüm ülkeler tarafından fark edilmiş olup bunu önleyici yönde tedbirler alınması yoluna gidilmiştir (UNEP, 2009). Dip trollerinin dip tabiatına verdiği onarılması güç hasarları en aza indirmek için ülkeler kendi yetki alanlarında bulunan deniz alanlarında yasaklayıcı ve fiziksel çeşitli tedbirler almışlardır (UNEP, 2009). Alınan bu tedbirlerden en aktif uygulananı da fiziksel önleyici olarak yapay resiflerin kullanılmasıdır (Barnabe et al., 2000; Bombace et al., 2000; Ramos-Espla et al., 2007). Yapay resifler, bırakıldıkları alanda yasa dışı kullanılan dip trol ağlarını, bu ağlara hasar vererek kullanılmaz hale getirmek sureti ile etkin olarak engellemektedirler. Bu nedenle, yapay resifler yasadışı trol avcılığının

engellenmesinde yıldan yıla artarak, gittikçe daha fazla oranda kullanılır hale gelmişlerdir (Jensen, 2002; Relini et al., 2007a).



Şekil 1.1 Dip trolü ile avcılıkta genellikle ekonomik değeri yüksek demersal türler yakalanmaktadır.

Ülkemizde de trol avcılığı ile ilgili yasak ve sınırlandırmalar, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından periyodik olarak yayınlanan tebliğler (Tebliğ No: 2012/65) ile belirlenmektedir. Bununla beraber tebliğlerde yer alan trol ile avcılık konusundaki bütün yasal sınırlamalara rağmen, trol avcılığının çoğunlukla ekonomik nedenler ile trol çekmenin yasak olduğu sahalarda yasadışı olarak devam ettiği görülmektedir (BSGM, 2012). Ülkemizde zaten kısıtlı alanlarda bulunan deniz dibi çayırıları, yasadışı trol avcılığı ile hasar görerek yok olmaktadır (Lök ve Düzbastılar, 2006). Ayrıca balıkçılarımızın tamamı için yetersiz olan su ürünleri stoklarımız üzerinde de aşırı bir av baskısı oluşmaktadır. Tamamen yasak olan sularda bile trol avcılığının yapıldığının görülmesi, bu konuda ülkemizde de fiziki tedbirler alınmasının gerekli olduğunu düşündürmektedir.

Yasadışı trol avcılığını fiziksel engellerin tesisi ile engellemek için yapay resiflerin kullanılması zaruri hale gelmektedir. Anti-trol yapay resiflerinin trol çekilmesinin istenmediği sahalara bırakılması ile buralarda trol teknelerinin avcılık yapması engellenebilmektedir (Barnabe et al., 2000; Bombace et al., 2000; Ramos-Espla et al., 2007).

Yapay resif tanımı birçok araştırmacı tarafından yapılmıştır (Seaman and Spraque, 1991; Seaman and Jensen, 2000; Coutin, 2001). Yapay resifler; balıkçılığın geliştirilmesi amacı ile deniz canlılarına habitat sağlayarak tür sayısını ve miktarını artırarak desteklemek ile hassas ekosistemlerin korunması için denizlerde önceden belirlenen yerlerde tesis edilen, insan yapısı yapılardır (Jensen, 2007). Başka bir tanımlama olarak da Avrupa Yapay Resif Araştırma Ağı (EARRN)'na göre yapay resifler; “Doğal resiflerin bazı özelliklerini taklit etmek üzere deniz tabanına kasten batırılan her türlü yapılardır” şeklinde tanımlanmaktadırlar (Jensen, 2007).

Anti-trol yapay resifleri, bölgesel olarak statik ağlarla yapılan avcılığın yeniden canlanmasını teşvik edebilirler (Lök et al., 2011). Ayrıca, anti-trol yapay resiflerinin yeni yerleşim alanları sağlayarak, deniz çayırılarının yeniden gelişimini sağlayabileceği değerlendirilmektedir (UNEP, 2009).

Bu çalışmada öncelikle ülkemizdeki trol ile su ürünleri avcılığına ve trol av yasaklarına değinilmiştir. Trol yasakları kapsamında çeşitli uygunluk ölçütleri çerçevesinde anti-trol resif kullanımı için uygun olan bir alan belirlenmiştir. Daha sonra belirlenen bu coğrafi alanın ve bu bölgede su ürünleri avcılığı yapan teknelerin özelliklerine uygun olarak örnek yapay resif tasarımı ve anti-trol yapay resif sahası planlaması yapılmıştır. Bu çalışmada sunulan bilgilerin, ülkemizde son yıllarda yaygınlaştırılması yönünde önemli adımlar atılan anti-trol yapay resif sahalarının tesisi çalışmalarına fikren katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu tez kapsamında, deniz dibindeki fauna ve floraya çekim esnasında son derece ciddi zararlar veren dip trolünün engellenmesi amacına yönelik yapay resif tasarım ölçütleri incelenerek, örnek olarak belirlenen bir saha için uygun resif tasarımı “örnek olay” kapsamında çalışılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1 Trol İle Su Ürünleri Avcılığının Tarihsel Gelişimi

Trol av takımlarının ilk örneklerinden olarak kabul edilebilecek av aracının, İngiltere Kralı III. Edward tarafından 1376 yılında sipariş edilen, ahşap bir çerçeve ve ağdan meydana gelen ve “*wondychroun*” adlı bir av aracı olduğu söylenilmektedir (Breen, 2004; Seafish, 2008). Bir başka kaynağa göre Aragon Kralı I. Jaime döneminde İspanya’da Albufera Göller Bölgesi’nde iki yelkenli tekne ile çekilen dip ağı (*ganguil*) şimdiki trol ağlarının atası olarak kabul edilmektedir. Sonrasında bu av aracının 17. yüzyıl süresince Katalonya’dan Fransa’nın güneyine, oradan da İtalya kıyılarına yayıldığı bilinmektedir (Sacchi, 2008). Trol av takımları da, yelkenli teknelerden büyük güçlere sahip içten yanmalı dizel motorlara doğru gelen süreçte evrimleşerek, günümüzdeki son halini almıştır (Sainsbury, 1996; FAO, 2012). Dipte sürütülerek ve sürüklenerek çekilen av takımları (trol, dreç, ıgırp, kirişli trol vb.) ile yapılan avcılık, dünya genelinde denizde yapılan avcılık miktarının %50’sini meydana getirmektedir (Kelleher, 2005; Aydın ve Düzbastılar, 2011; Düzbastılar vd., 2012).

2.2 Yapay Resiflerin Kullanımının Tarihsel Gelişimi

Yapay resiflerin dünya genelinde 16. yüzyıldan beri kullanılmakta olduğu bilinmekte olup, ülkemizde de 1980’lerden beri bilimsel ve diğer amaçlarla kullanılmaktadır. Balıkçılık amaçlı olarak yapay resif kelimesinin kökeni Japonca *Tsuki Iso* “sahilde inşa edilmiş kayalık barınak” kelimesine dayandığı bilinmektedir (Düzbastılar, 2001).

Modern anlamda yapay resifler, 1700’lerde Japonya’da kullanılmaya başlanmış olup, bu resiflere ait teknoloji 1830’larda Amerika Birleşik Devletleri’ne aktarılmıştır. 1800’lü yılların ortalarında Amerika’nın haliçlerinde ağaç parçacıkları ve batan gemilerle balıkların cezbedilerek buralara çekilmesi hedeflenmiştir (Stone, 1985; Seaman and Sprague, 1991). Japonya (Nakamura, 1985), Tayvan ve Kore ile beraber Asya’daki büyük resif üreticileridirler. Onları Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa (Jensen, 2002) takip etmektedir. Yapay

resif uygulamalarının Japonya'dan sonra en yoğun olarak rastlandığı ülke Amerika Birleşik Devletleri'dir (Stone 1985; Seaman and Jensen, 2000).

Düzbastılar ve Lök (2004) Japonya'nın yapay resiflerin kullanımı konusunda dünyada lider konumunda olan ve gelişmiş düzeyde yapay resif inşaat standartlarına sahip olan ülkelerden biri olduğunu ifade etmişlerdir. Japonya'da ilk kapsamlı yapay resif tasarım kılavuzunun, 1978 yılında kıyı balıkçılığını geliştirme programı kapsamında yapısal tasarım kılavuzu olarak hazırlandığını ve 1984'e kadar geliştirildiğini belirtmişlerdir. Kılavuzlar yapay resifler konusundaki önemli deneyimlere dayanmaktadır.

Yapay resif alanlarının tesis edilmesi kıyısız deniz ekosistemleri için küresel derecede önemli bir ölçüde olduğu değerlendirilmektedir. Son on yılda kurulan yapay resif alanlarının balıkçılığın gelişimi için çok etkili oldukları görülmüştür (Manoudis et al., 2005).

Avrupa sularına 30 yılı aşkın bir süredir yapay resifler yerleştirilmektedir. Yapay resifler ilk olarak Monako Prensiği'nde 1960'ların sonunda doğayı koruma amacı ile keşfedilmiş ve kullanılmışlardır. Avrupa'daki yapay resifler, çoğunlukla ekosistem için son derece önemli Akdeniz'e özgü florayı trolenden koruma rolü oynamaktadırlar. Nispeten yakın zamana kadar yapay resiflerin yapımı ile denize bırakılmaları, milli veya uluslararası bir işbirliği olmaksızın yerel düzeyde yapılmıştır. Avrupa Birliği'ne üye 8 ülke (Finlandiya, Fransa, Yunanistan, İtalya, Portekiz, İspanya, Hollanda ve İngiltere) tarafından yapay resif araştırma programları gerçekleştirilmiştir. Bu durum 1991 yılından itibaren değişmeye başlamıştır. Avrupa'daki araştırmalar, daha önceki araştırmaların ışığında, gelecek için bilimsel önceliklerin geliştirilmesi safhasına ulaşmıştır. Bu amaç doğrultusunda 1995'de, Avrupa Komisyonu tarafından desteklenen Avrupa Yapay Resif Araştırma Ağı (European Artificial Reefs Research Network, EARRN) kurulmuştur (Jensen et al., 1998). Bu kurumun üyesi olan devletler: Finlandiya, Fransa, Yunanistan, İsrail, İtalya, Malta, Polonya, Portekiz, Romanya, İspanya, Hollanda, Türkiye, Ukrayna ve İngiltere olup Danimarka, İrlanda, Rusya ve İsveç de henüz belirgin bir şekilde resif yerleştirmemiş olmalarına rağmen kurum ile ilgilenmektedirler. Bu amaç ile kurulan 36 laboratuardan 51 bilim

insanının tamamı, yapay resif araştırmaları ve Avrupa komisyonunun gelecekteki çalışmaları yönlendirmesi için öneriler sağlamak üzere bir ağ kurmak üzere çalışmalara dahil olmuşlardır (Jensen, 2002).

Akdeniz’de yapay resifler, genellikle kıyıs alanda balıkçılıkla ilgili ihtilafları çözme görevini üstlenmektedirler. Statik ağlar ve sürütme ağları ile yapılan avcılık türlerinin birbirlerine müdahale etmelerini engellemek üzere, farklı av sahaları yaratmak için yapay resifler yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Yasa dışı trol avcılığını engellemek üzere yapılan yapay resif uygulamaları ise genellikle Avrupa Birliği kapsamında yürütölmektedir. Özellikle 50 m’den daha sığ sularda veya kıyıya 3 deniz milinden daha yakın ve çok sığ olan sularda trol ile avcılığı engellemek için kullanılmaktadırlar (Fabi, 2007).

Akdeniz’e sahildar Avrupa ölkelerinden özellikle İspanya ve İtalya’nın yapay resif uygulamalarında çok ileri bir seviyeye geldikleri ve yapay resifleri yaygın olarak kullandıkları görölmüşür. Bu ölkeler üretim ve anti-trol resiflerini etkin bir şekilde tasarlamakta, imal etmekte ve kullanılmaktadırlar (Jensen, 2002). Santos ve diğ. (2005) tarafından, Portekiz’de yapay resif sahalarının oluşturulması kapsamında biri anakarada ve diğeri Maderia Adası’nda olmak üzere iki program başlatıldığı belirtilmiştir. 1983 yılında başlayan denemelerde; araba gövdeleri, lastikler ve ahşap botlar balık üretim alanlarını geliştirmek amacı ile kullanılmışlardır. Sahadaki balık tür ve çeşitliliği ile toplam biyokütlenin değerlendirmesini takiben yapay resif modöllerini yerleştirmek üzere bir program başlatılmıştır. Program 3 aşamalı olup toplam 7 adet yapay resif sahasından meydana gelmektedir. 1990 yılında pilot proje olarak gerçekleştirilen Olhao yapay resifini takiben, 1998-2001 yılları arasında ilk aşama olarak Alvor, Vilamoura, Cacela yapay resif sahaları oluşturulmuştur. İkinci aşamada ise 2002-2003 yıllarında Oura, Fero/Ancao ve Tavira yapay resif alanları oluşturulmuştur. (Santos et al., 2005; Santos and Monterio, 2007).

İspanya günümüzde yapay resif konusunda Avrupa’da en ileri konumda olan ölkelerden biri ve belki de birincisidir. Avrupa Birliği fonlarınca desteklenmiş olan büyük ölçekli projeler yürütölmüş ve önemli miktarda yapay resif alanları oluşturulmuştur (Revenga et al., 1997). 1998 yılında yapay resifler üzerine çalışan

İspanyol bilim insanları, araştırma grupları arasında irtibat kurmayı teşvik etmek üzere bir yapay resif grubu oluşturmuşlardır (Jensen, 2002). 1988 ve 1993 yılları arasında İspanya'nın Akdeniz, Cantabric Denizi (Kuzey İspanya) ve Kanarya Adaları etrafındaki sahillerinde çeşitli yapay resif projeleri uygulanmıştır. Sığ su resifleri 50 m'den daha az derinliklerde, trol ile avcılığın yasak olduğu sulara yerleştirilmiştir (Revenga et al., 1997; O'leary et al., 2001).

İspanya ve adalarındaki yapay resif faaliyetleri, çoğunlukla yerel hükümetin makul ölçüde girdi yapması ile ulusal hükümet tarafından ve çoğu proje için Avrupa Birliği'nin %50 oranında parasal desteği ile yapılmaktadır (Revenga et al., 1997). İspanya sularında; esasen habitat koruma (Anti-trol) ve/veya ticari balıkçılığın geliştirilmesi amacı ile bazıları kilometrelerce kare olan en az 57 yapay resif alanı inşa edilmiştir. İspanya'da yapay resiflerin kirlетici malzemeden imal edilmesi ile hurda metal ve diğer atık niteliğindeki malzemelerin resif maksatlı olarak kullanılmaları yasaklanmıştır. İspanya'da yapay resifler, minimum 15 m derinliğe bırakılabilirler (Revenga, 2007).

İspanya'da üç tip yapay resif imal edilmekte ve kullanılmaktadır. Bunlar:

(1) Üretim Resifleri: Balık miktarını ve kullanılabilir canlı kütleyi artırmak amacı ile kullanılmaktadırlar. Barınak ve beslenme amaçlıdır. Balık ve diğer canlı türlerini çekmek üzere yapılırlar; (2) Koruma Resifleri: Yasadışı trol avcılığına karşı olarak kullanılmaktadırlar. Bu resifler trol takımları üzerinde maksimum etkiyi sağlayacak şekilde yayılarak sahaya yerleştirilirler; (3) Karışık Tip Resifler: Koruma ve üretim tipi resiflerin özelliklerini beraber bünyelerinde barındırırlar (Revenga, 2007).

Fransa'da yapay resifler konusundaki faaliyetler, 1960'ların sonları ve 1970'lerin başlarında hem Atlantik hem de Akdeniz kıyılarında, ilk olarak eski araba gövdeleri ve lastiklerin kullanılması ile başlamıştır. Daha sonraki Atlantik resiflerinde lastikler kullanılırken, Akdeniz'de ise beton, tercih edilen yapı materyali olmuştur. Son yirmi yılda denize bırakılan resiflerin çoğu ile Akdeniz sahil şeridinde odaklı 39.000 m³ materyal olan 14 resif ile habitat alanları

korunmakta ve mahalli balıkçılık kazanımlarını geliştirerek, bölgesel kazanımlara da hizmet edilmektedir (Jensen, 2002).

Fabi (2007)'ye göre kıyısız habitatları ve balık topluluklarını yasadışı trollden korumak maksadıyla; 1970'lerden beri İtalyan kıyısız alanlarına 49 yapay resif alanı bırakılmış olup resif uygulamaları halen yoğun olarak devam etmektedir. İtalyanlar yapay resiflerin Avrupa da ilk kullanıcılarından olup millet olarak bu konuda iyi organize olmuşlardır. Birçok yapay resif programı mali olarak %50 oranında Avrupa Birliği tarafından ve yerel hükümet ile balıkçı kuruluşları tarafından desteklenmiştir (Fabi, 2007). Belli başlı 12 coğrafi bölgede toplanan bahse konu yapay resif alanları, yasadışı trol avcılığının önlenmesinin yanı sıra, türlere habitat alanı teşkil etmek ve popülasyonu artırmak üzere çok farklı materyallerden tasarlanarak farklı derinliklere uygulanmışlardır (Relini et al., 2007b).

Yunanistan'da ilk deneysel yapay resifler Temmuz 1998'de oluşturulmuştur. Ekim 1999'da yapay resifleri ihtiva eden ilk korumalı bölge, Ege Denizi'nin kuzeyinde Vistonikos Körfezi açıklarında, 20- 30 m su derinlikleri arasında, esasen balık üretimini artırmak ve mevcut *posidonia oceanica* çayırlarını mekanik trol hasarından korumak amacı ile tesis edilmiştir (Manoudis et al., 2005). Tesis edilen koruyucu bir bölge (240 küp modül) ve bir çekirdek (9 adet İtalyan tipi ve 9 adet Fransız tipi yapay resif) ihtiva eden bir yapay resif sistemi inşa edilerek Fanari Burnu'nda 6 km karelik bir alana 25 m derinliğe dökülmüştür. 2000 Mart ayından 2001 Mayıs ayına kadar, dalış yoluyla mevsimlik olarak örnekler alınmıştır ve 13 sınıfa ait 46.986 adet birey sayılarak 88 tür kaydedilmiştir. (Manoudis et al., 2005).

Düzbastılar (2001), Türkiye'de yapay resif uygulamaları kapsamında, ilk olarak bazı metal ve beton yapıların 1983 yılında Ege Üniversitesi Hidrobiyoloji Araştırma Merkezi tarafından İzmir Körfezi'nde denize bırakıldığını belirtmiştir. Yapay resif olarak değerlendirilecek benzeri uygulamalar, Beykoz Su Ürünleri Meslek Lisesi ve özel balıkadam kulüpleri tarafından Marmara Denizi ve İstanbul Boğazı'nda beton, pişirilmiş toprak ve lastik malzemelerden oluşturulan yapay resiflerin denize bırakmaları ile devam etmiştir. İzmir Körfezi'nde 10 adet

trolleybüs kasası resif olarak işlev görmesi amacı ile denize bırakılmıştır (Düzbastılar, 2001; Ray Haber, 2014) (Şekil 2.1).

İlk bilimsel resif çalışması 1989 -1995 yılları arasında Ege Üniversitesi tarafından Urla Hekim Adası'nda yürütülmüştür (Lök, 1995; Lök ve Tokaç 2000; Düzbastılar, 2001). İzmir Körfezi ve Foça'da 1994, 1995 ve 1997 yıllarında çeşitli çalışmalar yürütülmüştür (Düzbastılar, 2001; Lök vd., 2002). Ayrıca 1998 yılında Gümöldür ve Ürkmez'de yasadışı trata ve trol avcılığını engellemek ve sportif balıkçılığı desteklemek amacı ile Ege Üniversitesi tarafından belediye ile işbirliği halinde bir yapay resif sahası oluşturulmuştur.



Şekil 2.1 İzmir Körfezi'ne 1989 yılında resif olarak bırakılan trolleybüsler (Ray Haber, 2014)

2001 yılında kıyı sürütme takımları yasaklanıncaya kadar, Ege Denizi kıyılarının çoğunluğu deniz çayırları kaplı dip alanının özellikle 0-40 m derinlikler arasındaki kısmı büyük tahribata uğramıştır (Hoşsucu vd., 1997; Dural vd., 1998; Metin ve Lök, 2003).

Habitat tipleri arasında ekosistemin dengeli kullanılabilmesi için en önemlisi ve aynı zamanda da en çok etki altında bulunanı deniz çayırlarıdır. Deniz çayırları oksijen üretirler, deniz dibi erozyonunu engeller ve omurgasız canlılara beslenme ve barınma alanı sağlarlar. Ancak kirlilik, kıyı alanı dolgusu, sürütme ve

sürüklenme takımlarıyla (ıgırıp, trata, trol vb.) yapılan avcılık bu habitatları mekanik hasarlar vererek tahrip etmektedir. İzmir Orta Körfezi'nde 1980'li yılların sonunda deniz çayırları 20-22 m derinliğe kadar yayılırken, günümüzde 10-12 m derinliğe kadar geri çekilmişlerdir (Metin ve Lök, 2003).

Yapay resif uygulamaları son 10 yılda hacim olarak oldukça artmıştır. Özellikle Ege Denizi ve son yıllarda Karadeniz'de Ereğli bölgesinde benzer uygulama çalışmaları devam etmektedir. Çeşitli projelerde 5-30 m su derinliklerine resifler bırakılmakla beraber en fazla 20 m derinlik civarında yapay resif uygulamaları yoğunlaşmıştır (Düzbastılar, 2001).

Yapay resif uygulamaları 1999 yılından beri Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından onaylanarak yürütülmektedir. Bu amaçla bir yapay resif kılavuzu oluşturulmuştur. Halen bu kılavuzun geliştirilmesi için çalışmalar devam etmektedir (Düzbastılar, 2001).

Marmaris'te balıkçı kooperatiflerinin Ege Üniversitesi ile yaptıkları bir protokol ile Marmaris liman bölgesi için bir yapay resif projesi hazırlanmıştır. Marmaris Dış Liman'daki resif kümelerinin amacı ise deniz çayırlarını yasadışı trol operasyonlarından korumak ve küçük ölçekli balıkçılık için av sahaları yaratmak olmuştur (Lök ve Düzbastılar, 2006).

Bodrum Sualtı Derneği, neredeyse kuruluşundan beri üzerinde hassasiyetle durduğu Kara Ada Yapay Resif ve Batıklar projesinin bir bölümünü 2007 yılında gerçekleştirmiştir. Proje kapsamında 2007 yılında, Deniz Kuvvetleri Komutanlığı'nın BOSAD'a batırılmak için hibe ettiği PINAR-1 su tankerinin yanı sıra Sahil Güvenlik Komutanlığı da BOSAD'a 29 m uzunluğunda bir Sahil Güvenlik botu hibe etmiştir (BOSAD, 2013) (Şekil 2.2).



Şekil 2.2 SG-115 Sahil Güvenlik botu

Kuşadası Körfezi’nde 2005 yılında projelendirilmesine devlet kurumları ve sivil toplum kuruluşları tarafından başlanan Kuşadası Yapay Resif Projesi kapsamında 275 adet yapay resif 2009 yılında, 100 adet yapay resif ise 2014 yılında deniz bırakılmıştır. Kuşadası Kaymakamlığı tarafından başlatılan yapay resif projesi; Kuşadası Rotary Kulüp, Ege Üniversitesi, Kuşadası Ege Ports Limanı ile Kuşadası Körfezi’nde Kuşadası, Davutlar ve Güzelçamlı belediyelerinin işbirliği ile gerçekleştirilmiştir (Sabah, 2014).

2008 yılında Burhaniye Belediyesi tarafından Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi ile işbirliği kurularak yürütülen proje kapsamında, 660 yapay resif Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'nden uzman ekibin önderliğinde Burhaniye sahillerinde denize bırakılmıştır (Deniz Haber, 2008).

Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi tarafından planlanan ve bilimsel danışmanlığı yapılan Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı’nın yürüttüğü “Ulusal Yapay Resif Mastır Planı” çerçevesindeki ilk pilot proje Balıkesir ve Çanakkale illeri kıyılarında gerçekleştirilmiştir. 2011 yılının ilk aylarında başlayan ve Ekim

2012’de tamamlanan Balıkesir ilinin Altınoluk, Çanakkale ilinin Küçükkuyu sahillerini kapsayan, "Su Ürünleri Kaynaklarının Yapay Resif ile Korunması ve Geliştirilmesi" isimli projede, 5400 adet üretim yapay resifi, 180 adet koruma yapay resifi inşa edilerek yerleştirilmiştir. Toplamda 5.000.000 TL’ye mal olan proje yaklaşık 32.600m³’lük toplam yapay resif hacmi ile Akdeniz havzasının en büyük yapay resif alanları arasına girmiştir (Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, 2014).

İzmir Körfezi’nde bugüne kadar gerçekleştirilen yapay resif projelerinin temel özellikleri Çizelge 2.1’de belirtilmiştir (Lök et al., 2011).

Çizelge 2.1 İzmir Körfezi’nde gerçekleştirilen y. resif projeleri (Lök et al., 2011’den alınmıştır)

Mevki	Yıl	Resifin adedi ve tasarımı	Derinlik (m)
İç körfez	1989	10 trolleybüs	16-20
Hekim adası	1992	30 küp	9-16
Foça	1994	20 + şekli	17
İç ve Dış körfez	1997	100 çok boşluklu tip	15-25
Urla	1999	30 adet 16 boşluklu ahtapot resifi	10-15
Urla	2005	80 adet 4 boşluklu ahtapot resifi	14-20

2.3 Trol Avcılığının Kontrolünde Yapay Resiflerin Kullanımının Tarihsel Gelişimi

Trol ile su ürünleri avcılığının deniz dibi yapısına verdiği zararların bilincine varılmasından sonra, gerek ülkeler gerekse uluslararası topluluklar (BM, AB vb.) tarafından bu konuda önleyici ve zorlayıcı tedbirler almaya başlamıştır (UNEP, 2009).

Avrupa Birliği bünyesinde 27 Haziran 1994 tarihinde Avrupa Konseyi tarafından yapılan 1626/94 sayılı düzenleme ile trol ile su ürünleri avcılığının 3 deniz mili veya 50 m eş derinlik hattının içinde kalan kısımlarda yapılması yasaklanmıştır. Kural niteliğinde olan bu karar kapsamında, aynı zamanda

Akdeniz’de deniz çayırının veya diğer deniz çiçekli bitkilerinin bulunduğu yerlerde de dip trolü ile avcılık yasaklanmıştır. Alınan bu karar kapsamında belirtilen sınırlar içinde, her türlü trol avcılığı yasağı 2002 yılından itibaren uygulanmaya başlanmıştır (Biaggi, 2006).

26 Nisan 2004 tarihinde “Malta çevresindeki sularda belirgin koruma tedbirleri alınmasına dair yapılan 813/2004 sayılı düzenleme ile topluluk Malta’nın 25 deniz milinde kalan deniz alanındaki su ürünleri avcılığını düzenleyen bir karar çıkarmıştır. Trol alanları coğrafi olarak koordinatları belirlenmiş 14 adet trol çekme sahasına indirgenmiştir (Biaggi, 2006).

20 Eylül 2005 tarihinde Avrupa Birliği konseyi tarafından alınan “Derin sulardaki mercan resiflerinin su ürünleri avcılığının tesirlerinden korunması” hakkındaki 1568/2005 sayılı düzenleme ile Azor Adaları, Kanarya Adaları ve Maderia bölgesi etrafındaki denizlerde, dip trolü veya benzeri nitelikteki sürütme ağları ile avcılık yasaklanmıştır (European Community Report, 2006).

Türkiye’nin de üyesi olduğu Akdeniz Genel Su Ürünleri Avcılığı Komisyonu (GFCM – General Fisheries Commission of the Mediterranean) tarafından gerçekleştirilen 29. oturumda alınan 2005/1 numaralı tavsiye kararı gereğince, 1000 m’den daha derin sularda trol ağları ile avcılığın yapılması yasaklanmıştır. Bu kural 2005 yılı Eylül ayından itibaren yürürlüğe girmiş olup komisyon üyesi ülkeler için bağlayıcıdır (European Community Report, 2006).

Akdeniz (Adriyatik Denizi hariç), dar bir kıta sahanlığına sahiptir ve bu nedenle bölgede yapılan su ürünleri avcılığının % 90’ı “kıyısız” olarak adlandırılmaktadır. Dolayısıyla, Avrupa Birliği’nin Akdeniz’deki balıkçılık yönetimi, kıyı sularda yapılan su ürünleri avcılığı üzerine odaklanmıştır (European Community Report, 2006).

Komisyonun İstanbul’da yapılan 30. birleşiminde, bir Avrupa Konseyi önerisini temel alarak, derin sulardaki hassas habitatları korumak maksadıyla su ürünleri avcılığı yasak sahaları oluşturulmasına dair bir tavsiye kararı (GFCM/2006/3) alınmıştır. Bu bağlayıcı tavsiye kararı ile Akdeniz’de belirlenen

“Capo Santa Maria di Leuca açıklarındaki Lophelia resifi”, “Nil Delta alanı soğuk hidrokarbon alanları“ ve Kıbrıs güneyindeki “Erastosthemes Seamount” olmak üzere belirlenen 3 sahada, çekilen dreçler ve dip trol ağları ile su ürünleri avcılığı yasaklanmıştır (European Community Report, 2006).

Ülkemizde trol avcılığı ile ilgili yasak ve sınırlandırmalar Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından periyodik olarak yayınlanan tebliğler tarafından belirlenmektedir. Bu tebliğlerde trol ile avcılık konusundaki sınırlandırmalar; her türlü trol yasağı, dip trolü yasağı ve orta su trolü yasağı olmak üzere üç ayrı bölüm halinde açıklanmaktadır. Bu sınırlandırmalar genellikle zaman aralığı ve coğrafi mevkiler temel alınarak tanımlanmakta olup konuma bağlı olarak 1 ile 3 deniz mili arasında değişmektedir. Zaman yasağı ise 15 Nisan ile 15 Eylül tarihleri arasındadır. Marmara Denizi’nde ise her türlü trol avcılığı daima yasaktır. Bu sınırlamalara ilaveten 1000 m’den daha derin sularda trol çekme yasağı da tebliğde yer almaktadır. Karides trolü hariç olmak üzere 12 m’den daha küçük teknelere trol çekme ruhsatı verilmemesi ve trol teknelerinde su üstü seyir radarı veya GPS gibi mevki belirleyici sistemlerin bulunmasının zorunlu olması gibi hususlar da su ürünleri avcılığını düzenleyen tebliğlerde yer almaktadır (BSGM, 2012).

Ağ göz açıklığı ile ilgili düzenlemelerde ise; Ege ve Akdeniz’de kullanılacak dip trolü ağlarının torba ağ göz açıklığı 44 mm’den, torba dışına konulan muhafazanın ağ göz açıklığı 88 mm’den küçük olamayacağı tebliğde yer almaktadır. Karadeniz’de ise torba ağ göz açıklığı 40 mm’den ve torba dışına konulan muhafazanın ağ göz açıklığı 80 mm’den küçük olamayacağı kısıtlamaları mevcuttur. Ayrıca dip trolü ağlarında torba göz açıklığından daha küçük gözlü ağ kullanılması yasak olup, dip trol ağlarının torba kısmında misina (tek kat, monofilament-olta misinası) ağların kullanılması yasaklanmıştır. Bununla beraber dip trolü ağlarının, trol avcılığının yasaklandığı yer ve zamanlarda gemilerde toplanmış olarak nakledilmesi serbest olup, trol kapıları asılı vaziyette bulundurulamaz. Kapıların asılı olduğu yerlerin (matafora) geminin içerisine dönük olması zorunludur (BSGM, 2012).

Trolün tamamen yasak olduğu Marmara Denizi'nden geçecek trol teknelerinin, Çanakkale ve İstanbul il müdürlükleri tarafından belirlenecek esaslar çerçevesinde, İstanbul ve Çanakkale boğazlarından Marmara Denizi'ne girişlerinde ağların ve kapılarının mühürlenmesi zorunludur. Ağlar ambarda, kapılar ise güvertede veya ambarda bulundurulmak zorundadır (BSGM, 2012).

Tebliğlerde yer alan bütün bu yasal sınırlamalara rağmen, trol avcılığının çoğunlukla ekonomik nedenler ile trol çekmenin yasak olduğu sahalarda yasadışı olarak devam ettiği görölmektedir. Ülkemizde zaten kısıtlı alanlarda bulunan deniz dibi çayırıları yasadışı trol avcılığı ile hasar görerek yok olmaktadır. Ayrıca balıkçılarımızın tamamı için yetersiz olan su ürünleri stoklarımız da bu şekilde gereğinden fazla avlanmak suretiyle yok olmaktadır. Örneğin; tamamen trol avcılığına yasak olan Marmara Denizi'nde dahi zaman zaman Karacabey, Şarköy, Mürefte, Gemlik ve Erdek körfezleri gibi nispeten sığ olan yerlerde trol avcılığının kaçak olarak yapıldığı tespit edilmektedir. Tamamen yasak olan sularda bile trol avcılığının yapıldığının görülmesi, bu konuda ülkemizde de fiziki tedbirler alınmasının gerekli olduğunu düşündürmektedir.

Bu durumda trol avcılığını fiziksel engellerin tesisi ile engellemek yani yapay resiflerin kullanılması zaruri hale gelmektedir. Anti-trol yapay resiflerinin trol çekilmesinin istenmediğı sahalara bırakılması ile buralarda trol teknelerinin avcılık yapmasını engellenebilmektedir. Bu uygulama Avrupa ülkelerinde çok yaygın olmakla beraber ülkemizde henüz kapsamlı olarak anti-trol yapay resif sahası uygulaması yapılmamıştır. Bununla beraber üretim amaçlı ve deneysel amaçlı resiflerin de aynı tesiri yaptığı ve bırakıldıkları sahalardan trol teknelerinin uzak durduğı görölmüştür.

Anti-trol yapay resiflerinin kullanımının trol avcılığına yasak ve nispeten sığ olan sularda trol çekilmesini engelleyeceği değerlendirilmektedir. Bu uygulama kısıtlı stoklarımızın aşırı avlanma ile yok olmasını önleyeceği gibi deniz dibi çayırılarımızın trol avcılığı hasarları ile yok olmasını da engelleyecektir. Bu konudaki pozitif gelişme olarak son günlerde Kuşadası Körfezi'nde yapılan resif çalışmaları örnek olarak verilebilir. Oluşturulan yapay resif sahalarının bölgede

avlanan trol teknelerinin daha güneye inmesini sağladığı ve böylece trolü engelleme yönünden de faydalı olduğu g r lm şt r.

Anti-trol yapay resifleri bölgesel olarak statik ağlarla yapılan avcılığın yeniden canlanmasını teşvik edebilirler. Buna ilaveten anti-trol yapay resifleri yeni yerleşim alanları sağlayarak deniz  ayırırlarının yeniden gelişimini sağlayabilirler.

Yapay resif projesinin gerçekleştirilebilmesi için Su  r nleri Yönetmeliği'nin 7. maddesi gereğince Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın olumu görüşünün alınması zorunludur. Bu kapsamda gerçekleştirilecek proje için gerekli izinlerin alınmasında projeyi hazırlayan  niversite veya kurum tarafından yapay resif projesi hazırlanır. Alan ve proje özelliklerini belirleyen proje etüdü doğrudan veya bulunan bölgedeki mülki makam aracılığı ile projenin incelenerek uygulanmasına müsaade edilmesi talebi ile Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Balıkçılık ve Su  r nleri Genel Müdürlüğü'ne gönderilir. Bakanlık tarafından projenin uygulanmasına izin verilmesinden sonra yapay resif projesi uygulanabilir (Erdem Y., 2013).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Dip Trolü ile Avcılık Yasaklarının Belirlenmesi

Ülkemiz sularında dip trolü avcılığının yasak olduğu sahaları belirlemek için Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından yayımlanan ve ticari su ürünleri avcılığını düzenleyen 3/1 numaralı tebliğ (Tebliğ No: 2012/65) kullanılmıştır. Bahse konu tebliğde trol avcılığını düzenleyen yer ve zaman yasakları düzenlenmektedir (BSGM, 2012).

3.2 Yasadışı Trol Avcılığının Yoğun Olarak Yapıldığı Bölgelerin Belirlenmesi

Sahil Güvenlik Komutanlığı'nın 2010-2014 yılları arasındaki yasadışı dip trolü avcılığı tespit miktarları esas alınıp derlenerek, İzmir Körfezi'nde yasadışı trol avcılığının yoğun olarak yapıldığı belirlenmiştir. Bu tespit doğrultusunda; Sahil Güvenlik tarafından icra edilen su ürünleri avcılığının denetim faaliyetleri kapsamında edinilen veriler ile 2010-2014 yılları arasında İzmir Körfezi'nde hangi mevkilerde yasadışı trol çekiminin yoğunlaştığı, hangi büyüklükte tekneler ile trol avcılığı yapıldığı ve hangi av rotalarının kullanıldığı belirlenmiştir. Buna ilaveten anti-trol yapay resif sahasının yerinin belirlenmesinde göz önünde bulundurulması gereken bir etken olması nedeni ile İzmir Körfezi'nde gırgır avcılığı yapılan yerler belirlenmeye çalışılmıştır.

3.3 Deniz Haritaları

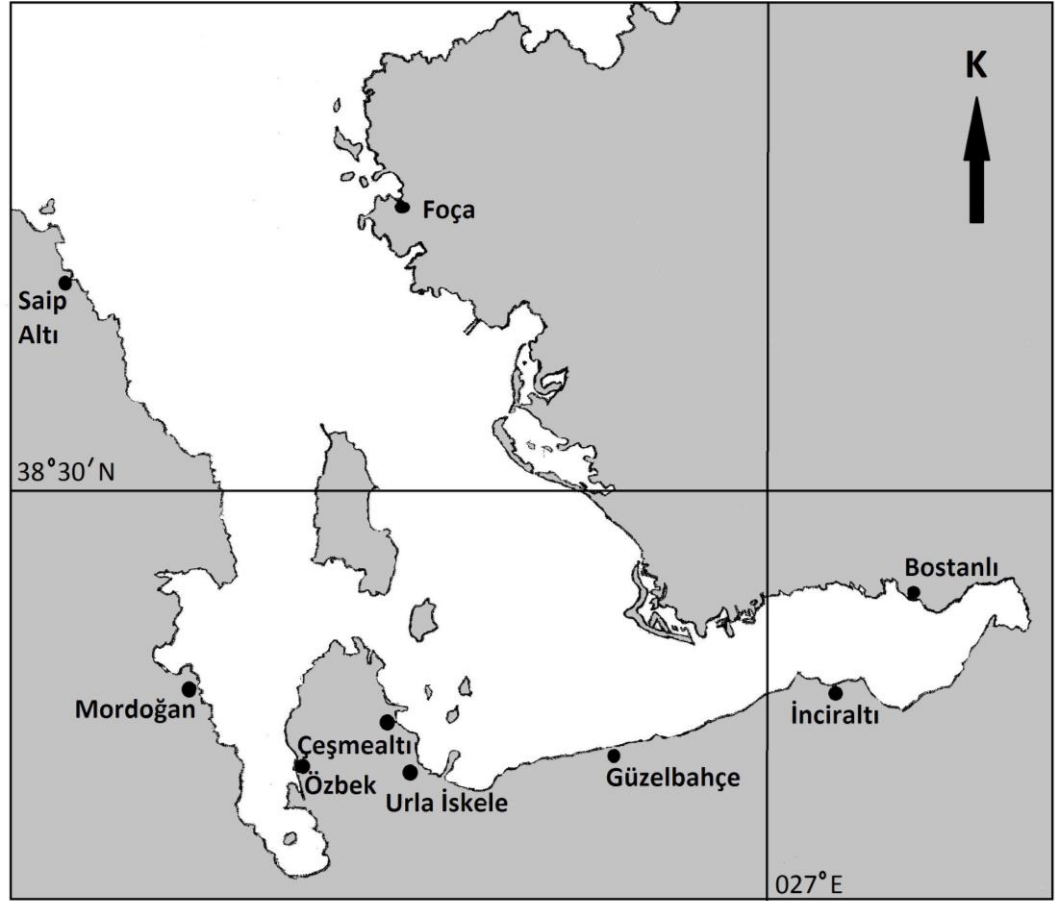
Seçilen bölgede yapay resiflerin bırakılacağı sahaların belirlenmesinde deniz haritaları kullanılmıştır. Seyir Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı tarafından yayımlanan 22B numaralı Kuzey Ege ve 221 numaralı İzmir Körfezi deniz haritaları çalışmamız esnasında yapay resif sahalarının mevkilerinin, derinliklerin ve resif alanına tesir eden diğer sahalar ile trol avcılığı tespit mevkilerinin işaretlenerek belirlenmesinde kullanılmışlardır.

3.4 Meteoroloji Atlası

Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Seyir Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı tarafından yayımlanan Ege Denizi Meteoroloji Atlası (1983), anti-trol yapay resif bloklarının bırakılacağı bölgedeki dalga yüksekliği ve deniz yüzey akıntısı verilerinin belirlenmesinde kullanılmıştır.

3.5 İzmir Körfezi'nde Bulunan Trol Teknelerinin Özelliklerinin Belirlenmesi

Anti-trol yapay resif bloklarının ve sahasının tasarlanması için İzmir Körfezi'nde bulunan Foça, Bostanlı, İnciraltı, Güzelbahçe, Urla, Özbek, Mordoğan ve Karaburun Saipaltı balıkçı barınakları, yapılan saha çalışması kapsamında dolaşarak, barınaklarda bulunan balıkçı tekneleri incelenmiştir (Şekil 3.1). Balıkçı barınaklarında bulunan balıkçı kooperatifleri, Sahil Güvenlik botlarının personeli, Su Ürünleri Kontrol Birimi yetkilileri ve balıkçılar ile görüşmeler yapılmıştır. Yapılan saha çalışması ile İzmir Körfezi'nde bulunan trol avcılığı yapan teknelerin büyüklükleri, motor gücü ve kullandıkları ağlar gibi özellikleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca İzmir İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü yetkilileri ile görüşülerek İzmir İli'nde bulunan trol teknelerinin adet, en, boy ve motor gücü gibi teknik verileri temin edilmiştir.



Şekil 3.1 İzmir Körfezi balıkçı barınakları

3.6 Anti-trol Yapay Resif Tasarım Ölçütlerinin Uygulanması

Kullanılması planlanan anti-trol yapay resif bloğunun ve sahasının özelliklerinin belirlenmesinde bazı ölçütler kullanılmıştır. Bunlar:

- (1) Trol teknesi motor gücü
- (2) Av araçlarının özellikleri
- (3) Anti-trol yapay resif sahasının seçimi
- (4) Anti-trol yapay resif sahasının yerleştirme planı
- (4) Çevresel tasarım (dalga ve akıntı etkileri)
- (5) Fiziksel tasarım (şekil, ölçü, malzeme vb.)

olarak belirlenmiştir.

Yapay resif tasarımı; yapay resif olarak kullanılan malzemelerin, yapay resifin belirlenen amacına ulaşmak üzere, imalat, finansal ve çevresel koşullara

bağlı olarak, teknik açıdan geçerli kavram ve metotlar ile oluşumu, düzenlenmesi ve bırakılacağı yerin belirlenerek yerleştirilmesini belirleyen planlama işlemidir (Seaman, 1996). Bu kapsamda, belirlediğimiz sahada kullanacağımız yapay resif blokları için yapı malzemesi seçimi yapılmıştır. Yapay resif bloklarının yerleştirilme amacının yasa dışı trol avcılığının engellenmesi olması nedeni ile düşük hacimlerde ağırlığının fazla olması ve böylece trol teknelerini engelleyebilecek olması malzemenin belirlenmesinde en önemli etkeni teşkil etmiştir. Blokların şekli olarak temel şekiller arasından oturduğu zeminde stabil olması, zemin alanın geniş olmasından dolayı sürüklenmeye daha fazla direnç gösterecek olması, devrilme ve yuvarlanmasının daha güç olması nedenleri ile dikdörtgen prizma belirlenmiştir. Ayrıca trol teknelerinin ağırlarına zarar vererek teknelerin sahaya girmelerini engellemek için blokların üzerinde içi boş çelik borulardan meydana gelen caydırıcı kollar tasarlanmıştır. Borular içleri boş olduğu için canlılara korunma alanı sağlayabilir (Pickering and Whitmarsh, 1996).

Anti-trol yapay resifleri, trol teknelerinin çektiği ağırlara direnç göstererek ağırları koparmayı amaçladığı için ağır olmak durumundadırlar. Bu nedenle diğer yapı malzemelerinin yanı sıra yapı malzemesi olarak çalışmamızda güçlendirilmiş beton tercih edilmiştir. Yüksek hacimli beton yapının denizde dağılmadan uzun süre bir arada durabilmesi için yapay resif bloklarında donatılı beton yapı kullanılmasının daha uygun olacağı değerlendirilmiştir (Lukens, 1997). İmalat malzemesi olarak betonu tercih etmiş olmamızın sebepleri aşağıda belirtilmiştir:

(1) Anti-trol resifleri tekneleri caydırabilmek için ağır olmak zorundadırlar ve resif imalat malzemeleri arasında beton; en fazla ağırlığı, en düşük hacimde barındırabilen yegane materyaldir (Lukens and Selberg, 2004),

(2) Beton materyaller deniz çevresel yapısı ile uyumludur (Düzbastılar ve Lök, 2004),

(3) Beton yüksek derecede dayanıklı, stabil ve kolay elde edilebilir bir malzemedir (Lukens and Selberg, 2004),

(4) Beton tasarımda belirlediğimiz şekildeki resif bloklarının imali için kolaylıkla şekillendirilebilir bir malzemedir (Düzbastılar ve Lök, 2004),

(5) Beton, organizmaların gelişimi ve yerleşimi için uygun yüzey ve habitat sağlayarak, omurgasızlar ve balıklar için substrata, yiyecek bulma yeri ve sığınak haline gelirler (Fitzhardinge ve Bailey-Brock, 1989).

Bunun yanı sıra resiflerin tasarım şekli olarak da trol ağları tarafından devrilmeye ve sürüklenmeye karşı direnecek kadar stabil ve kararlı bir şekle de sahip olmaları gereklidir. Aynı zamanda anti-trol amaçlı olarak kullanılacak yapay resiflerin büyüklüğünün belirlenmesi için, bulunulan bölgede trol avcılığı yapan teknelerin motor gücü verilerinin bilinmesi gerekmektedir. Bunun yanı sıra av takımlarının özelliklerinin ve trol çekim rotalarının bilinmesi de anti-trol yapay resif sahasının yerleşimi için gereklidir (Ramos-Espla et al., 2000).

Anti-Trol Yapay Resif Bloklarının Tasarım ve Ağırlığının Belirlenmesinde Dikkate Alınan Ölçütler:

Trol Gücü (TG, BG): Trol teknesinin mevcut gücü

Toplam Trol Direnci (TD, t): Teknenin gücü ile av takımları, av ve diğer nesnelerin oluşturduğu direncin sonucu

Av Toplam Direnci (AD, t): Deniz suyu yoğunluğu, trol çekim hızı ve trol yüzeyinden türetilen trol direnci

Blok Ağırlığı (BA, t): Trol gücü ve trole tesir eden faktörler (sakin deniz durumu, maksimum güç, minimum derinlik ve trol çekim hızı)

Blok Direnci (BD, t): Sudaki blok ağırlığına bağlıdır ve TD'den büyük veya ona eşit olması gereklidir.

$AD (BD > TD - AD)$

Kapılar Arası Mesafe (KM, m): Yatay ağ açıklığı, ağ uzunluğu ve palamar halatı uzunluğundan belirlenen toplam uzunluk

Av Rotası: Genellikle sahile paralel veya diktir (Ramos-Espla et al., 2007).

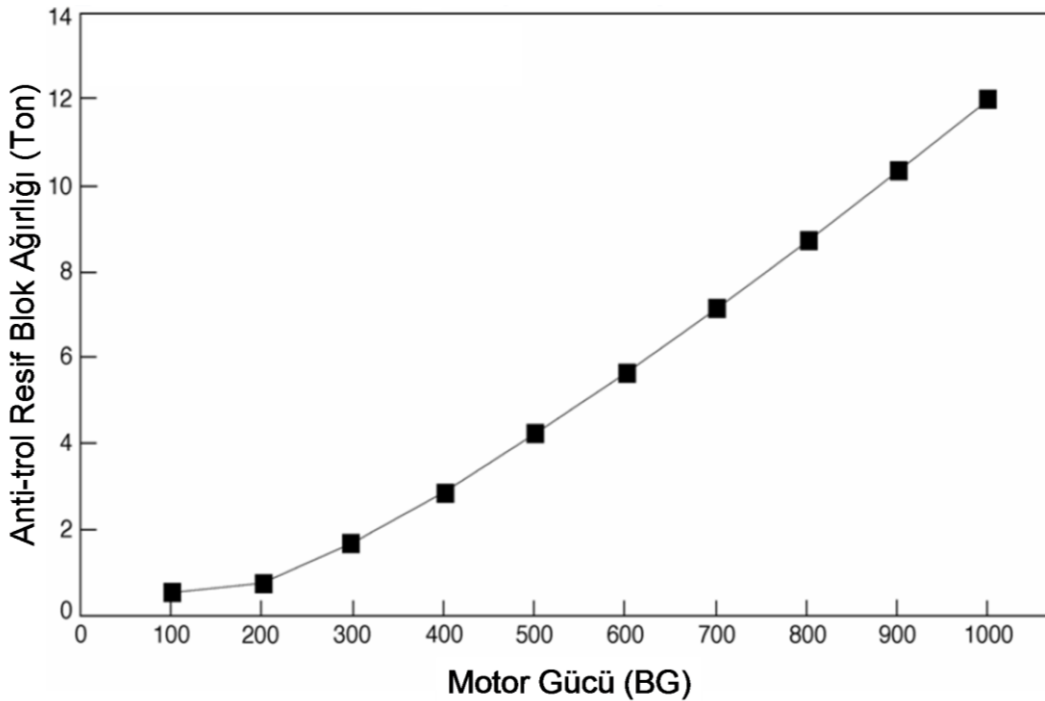
Tespit edilen bu faktörler neticesinde, De la Cueva (1974) tarafından mevcut parametrelerin tamamını kapsayacak şekilde anti-trol yapay resif bloğunun ağırlığının belirlenmesi ile trol teknelerinin gücü arasında matematiksel bir ilişki tespit edilmiştir:

$$BA \geq 18,9 \text{ HP} - 555 \cdot \log \text{HP} + 9774$$

BA: Blok Ağırlığı (t)

HP : Motor gücü (BG) (De la Cueva, 1974)

Bu kapsamda resifin ağırlığını belirlemede kullanacağımız formüller grafiksel olarak gösterilmiştir (Şekil 3.2). Blok ağırlığını belirlerken kullanacağımız formülü ifade eden grafik dikkate alındığında; resiflerin bırakılacağı bölgedeki trol teknelerinin motor güçlerinin bilinmesi halinde, tesis edilmesi planlanan anti-trol yapay resif alanlarındaki yapay resif blok ağırlıklarının belirlenmesi mümkün olacaktır (Ramos Espla et al., 2000).



Şekil 3.2 Resif blok ağırlığı - Tekne gücü ilişkisi grafiği (Ramos Espla et al., (2000)'

nden değiştirilerek alınmıştır.)

Yasadişı trol tekneleri ve avcılık miktarlarına göre resifin bırakılacağı coğrafi saha belirlenmiştir. Saha belirlenirken blokların üretim ve belirlenen yapay resif sahasına nakliye kolaylığının olması da göz önünde bulundurulmuştur. Anti-trol yapay resif sahasını belirlerken trol avcılığının yoğunluğunu esas almakla beraber dikkate almamız gereken derinlik, zemin yapısı, akıntı çevrede engel yaratacak faktörler olup olmaması gibi ölçütler mevcuttur. Çalışmamızda bu ölçütleri tek tek değerlendirerek trol avcılığını etkin olarak engellemek üzere belirlediğimiz sahanın bahse konu ölçütler yönünden de uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Anti-trol yapay resif bloklarının ağırlığını ve tesis edilecek olan yapay resif sahasına yerleştirme düzenlerini hassas olarak belirlemek için De la Cueva (1974) tarafından belirlenen aşağıdaki formüller kullanılmıştır. Anti-trol yapay resif bloklarının sahile dik olarak yerleştirme aralıkları trol kapılarının açıklığına (KM) göre belirlenir (Şekil 3.3).

$$KM = YA (PH+AU)/AU \text{ (Sahile dik olarak yerleştirme)}$$

YA: Yatay Ağ Açıklığı (m)

AU: Ağ Uzunluğu (m)

PH: Palamar Halatı Uzunluğu (m)

KM: Kapılar Arası Mesafe (m)

Blokların sahil hattına paralel olarak yerleştirilmesinde bloklar arası mesafenin tespit edilmesi için, ağ takımının toplam boyunun (TB) bulunması gereklidir. (Ramos Espla et al., 2000) (Şekil 3.3).

$$TB = CH + PH + AB \text{ (Sahile paralel yerleştirme)}$$

$$CH = 3z + 25$$

TB: Ağ Takımının Toplam Boyu (m)

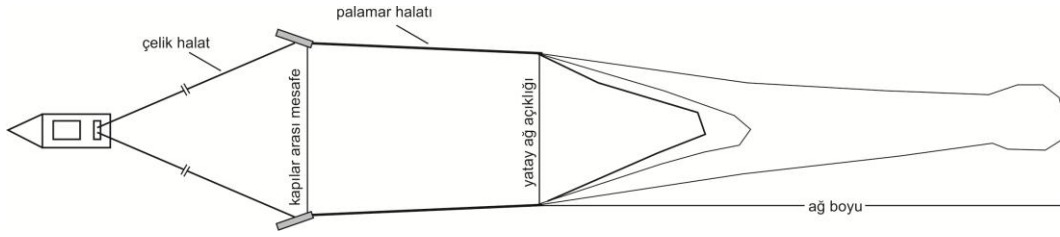
CH: Çelik Halat Boyu (m)

PH: Palamar Halatı Uzunluğu (m)

AB: Ağ Boyu (m)

z : Derinlik (m)

(De la Cueva, 1974)



Şekil 3.3 Dip Trolünün Bölümlerinin Şematik Gösterimi

Tasarımı ve şekli belirlenen anti-trol yapay resif bloklarının imalat, nakliye ve yerleştirme maliyetlerinin belirlenmesi için çeşitli beton yapı ve çelik boru imalatı yapan firmalar ile anti-trol yapay resif bloklarının denizde naklini ve yerleştirilmelerini yapabilecek firmalar ile görüşmeler yapılarak, tasarlanan anti-trol yapay resif bloklarının birim maliyeti ile yaklaşık olarak toplam proje maliyeti ve proje tamamlanma süresi belirlenmiştir.

4. BULGULAR

4.1 Anti-trol Yapay Resiflerinin Bırakılacağı Bölgenin Belirlenmesi

Ülkemizi çevreleyen denizlere sahili olan illere ait 2010-2014 yılları arasında yapılan yasadışı trol avcılığı tespit verileri derlenerek, il bazında hangi bölgelerde yasadışı trol avcılığının yoğun olarak yapıldığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.1 2010-2014 yılları arasında tespit edilen yasadışı dip trolü avcılığı miktarları

İLLER	2010	2011	2012	2013	2014
Adana	-	10	1	6	-
Antalya	-	3	-	1	-
Artvin	-	-	-	-	-
Aydın	1	1	7	1	3
Balıkesir	13	12	9	5	7
Bartın	5	3	2	4	5
Bursa	9	-	1	6	5
Çanakkale	6	5	4	12	2
Düzce	-	1	-	-	-
Edirne	-	-	-	-	1
Giresun	-	-	2	-	-
Hatay	4	1	6	1	4
İçel	4	18	17	16	13
İstanbul	76	158	106	28	32
İzmir	24	40	29	21	45
Kastamonu	-	1	4	7	-
Kırklareli	-	-	-	8	3
Kocaeli	-	3	1	1	-
Muğla	5	3	2	1	3
Ordu	1	-	-	2	-
Rize	-	-	-	-	-
Sakarya	-	2	9	1	2
Samsun	7	9	3	5	8
Sinop	4	1	1	6	-
Tekirdağ	1	-	3	-	-
Trabzon	-	-	-	1	-
Yalova	1	-	2	1	-
Zonguldak	1	9	1	-	2

Çizelge 4.1’de belirtilen yasadışı trol avcılığı tespit verileri dikkate alındığında; İstanbul, İzmir, Balıkesir ve İçel illerinde yasadışı trol avcılığının diğer illere göre belirgin şekilde fazla miktarda olduğu görülmektedir. 2010-2012 yılları arasında İstanbul ili tespitlerinin sayısal olarak fazla olmakla beraber adalar, boğaz ve Doğu Marmara Denizi’nde geniş bir alana yayılmış olması nedeni ile belirgin bir mevkide yoğunluk göstermediği buna karşın İzmir’de trol avcılığının körfez içerisinde yoğunlaştığı görülmüştür. İstanbul ilinde yapılan tespitlerde son yıllarda azalma eğilimi görülürken İzmir ilinde yasadışı trol avcılığı miktarında artış olduğu hatta, 2014 yılı itibarı ile yasadışı trol avcılığının en çok yapıldığı il durumuna geldiği görülmektedir. Resif sahasının yeri belirlenirken son beş yıllık ortalamada İzmir ilinin ikinci en yoğun yasadışı dip trolü yapılan bölge olması önemlidir. Bunun yanında Ege Üniversitesinin bulunduğu mevki olması nedeni ile yapay resif tasarımı çalışmasının projelendirilerek uygulanabilirliğinin daha kolay olması nedenleri ile çalışma bölgesi olarak İzmir Körfezi’i tercih edilmiştir.

4.2 Trol Tekne Verilerinin Saha Çalışması İle Belirlenmesi

İzmir Körfezi’nde yasadışı dip trolü ile avcılık yapan tekneleri tespit etmek için trol avcılığı yapabilecek teknelere barınak olabilecek kapasitedeki balıkçı barınakları incelenmiştir. Bu amaçla İzmir İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü’nden elde edilen verilerle beraber İzmir Körfezi’nde ağırlıklı olarak yasadışı trol avcılığı yapan 12 m’den küçük şebeke trol teknelerine ait veriler saha çalışması kapsamında incelenen balıkçı barınaklarından edinilmeye çalışılmıştır.

4.2.1 Foça Balıkçı Barınağı

Foça, İzmir’in ilçesi olup orta Ege’de İzmir Körfezi’nin girişinde doğu sahilinde yer almaktadır. Foça Balıkçı Barınağı İzmir Körfezi’nin kuzeydoğusunda bulunan Foça ilçe merkezinde bulunmaktadır. İlçede turizm ve tarım başlıca gelir kaynağı olmakla beraber balıkçılık da önemli bir gelir kaynağıdır. Foça’nın güneybatı sahilinde bulunan balıkçı barınağında Foça Su Ürünleri Kooperatifi mevcuttur. Foça Balıkçı Barınağı bölgedeki en güçlü trol avcılığı filosuna sahip barınaktır.

Foça Su Ürünleri Kooperatifi Başkanı ile yapılan görüşmede (C. Çetin, 2014, sözlü görüşme) balıkçı barınağında Ege Denizi'nin en güçlü balıkçı filosunun bulunduğu ifade edilmiştir. Ayrıca barınağa bağlı 9 adet trol ve 7 adet şebeke trol teknesi tabir edilen tekne olmak üzere toplam 16 adet trol avcılığı yapma kabiliyetine sahip tekne olduğu öğrenilmiştir. Bahse konu teknelerin motor güçlerinin 400-800 BG (~300-600 kW) arasında değiştiği, tam olarak sayısı tespit edilemeyen şebeke türü avcılık yapma kabiliyetine sahip teknelerin ise azami motor gücünün 400 BG (~300 kW) civarında olduğu ifade edilmiştir.

Trol avcılığı ile hedeflenen türlerin karagöz (*Diplodus vulgaris*), kupez (*Boops boops*), barbunya (*Mullus barbatus*) olduğu bununla beraber avlanma esnasında ahtapot (*Octopus vulgaris*), çipura (*Sparus aurata*), istavrit (*Trachurus* sp.) gibi türlerin de yakalandığı belirtilmiştir. Trol teknelerinin çoğunlukla modifiye (Karaosman) ve kesimli tip ağlar kullandığı, çok az teknenin ise geleneksel (Osmanlı) tip trol ağı kullandığı bilgisi edinilmiştir. (C. Çetin, 2014, sözlü görüşme) Foça Balıkçı barınağında bulunan tekne türleri resimlerde görünmektedir (Şekil 4.1, 4.2).



Şekil 4.1 Foça Balıkçı Barınağı (Genel Görünüş)



Şekil 4.2 Foça Balıkçı Barınağı'nda balıkçı ve diğer özel tekneler

4.2.2 Bostanlı Balıkçı Barınağı

Barınak İzmir şehir merkezinde Bostanlı Sahili'nde bulunmaktadır. Barınakta uzatma ağları, paragat ve olta ile avcılık yapan teknelerin yanı sıra nispeten büyük ölçekli olan ve kıyı sularda avlanan gırgır tekneleri de bulunmaktadır. Barınakta Karşıyaka Su Ürünleri Kooperatifi bulunmaktadır. Bununla beraber barınakta bulunan balıkçılarla yapılan görüşmede barınakta trol teknesi bulunmadığı öğrenilmiş ve yapılan saha çalışması süresince de barınakta trol teknesi gözlemlenmemiştir (Şekil 4.3, 4.4, 4.5).



Şekil 4.3 Bostanlı Balıkçı Barınağı (Genel Görünüş)



Şekil 4.4 Bostanlı Balıkçı Barınağı'nda balıkçı tekneleri



Şekil 4.5 Bostanlı Balıkçı Barınağı'nda istiflenmiş balıkçı ağıları

4.2.3 İnciraltı Balıkçı Barınağı

İnciraltı Balıkçı Barınağı, İzmir Körfezi'nin güney sahilinde İzmir şehir merkezindeki Balçova ilçesinde bulunmaktadır. Balıkçı barınağında çok sayıda balıkçı teknesi bulunmakla beraber herhangi bir su ürünleri kooperatifi mevcut değildir. Barınakta tamamen uzatma ağıları ile avcılık yapan tekneler bulunmakta olup trol avcılığı maksadıyla ruhsatlanmış herhangi bir tekne bulunmamaktadır. Tekneler incelendiğinde şebeke trol avcılığı yapabilecek kabiliyete sahip ve 12 m'den küçük balıkçı teknelerinin de barınakta bulunduğu gözlemlenmiştir (Şekil 4.6, 4.7, 4.8).



Şekil 4.6 İnciraltı Balıkçı Barınağı (Genel görünüş)



Şekil 4.7 İnciraltı Balıkçı Barınağı'nda ahşap iskeleler



Şekil 4.8 İnciraltı Balıkçı Barınağı'nda ruhsatlı balıkçı tekneleri

4.2.4 Güzelbahçe Balıkçı Barınağı

Güzelbahçe, İzmir Körfezi'nin güney sahilinde ve İzmir'in 24 km kadar batısında bulunan bir ilçesi olup, balıkçılık ilçede önemli bir gelir kaynağıdır. İlçenin yaklaşık 7 km uzunluğunda sahil şeridi bulunmaktadır.

Güzelbahçe Balıkçı Barınağı, Güzelbahçe ilçe merkezinde bulunmakta olup İzmir Körfezi'nin güney sahilindedir. Barınakta Su Ürünleri Kooperatifi ve İzmir İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Balıkçılık ve Su Ürünleri Şube Müdürlüğü personeli bulunmaktadır. Ayrıca barınakta bir adet Sahil Güvenlik botu konuşlu bulunmaktadır. Bununla beraber barınakta balık hali, balık satışı yapan dükkanlar ve restoranlar bulunmaktadır.

Barınakta bulunan bakanlık ve Sahil Güvenlik personeli ile yapılan görüşmede, Güzelbahçe Balıkçı Barınağı'nda trol avcılığı yapmak için ruhsatlanmış ve şebeke trol avcılığı yapan herhangi bir tekne bulunmadığı öğrenilmiştir. Barınakta gırgır avcılığı yapan ve uzatma ağıları ile avcılık yapan

teknelerin bulunduğu tespit edilmiştir. Bununla beraber Güzelbahçe'nin batısında yer alan ve yine İzmir Körfezi'nin güney sahilinde yer alan ikinci barınakta şebeke trol teknesi tabir edilen 21 adet balıkçı teknesinin bulunduğu öğrenilmiştir. Ayrıca bahse konu teknelerin motor güçlerinin en fazla 400 BG olduğu bilgisi edinilmiştir (SGK.lığı personeli, 2014, sözlü görüşme) (Şekil 4.9, 4.10, 4.11).

Balıkçı barınağında bulunan ve ismini belirtmek istemeyen bir balıkçı ile yapılan görüşmede (2014, sözlü görüşme) İzmir Körfezi'nde trol ile yapılan avcılıkta kullanılan av takımları hakkında bilgiler edinilmiştir. Trol ağı olarak körfezde tekne büyüklüğüne bağılı olarak 25, 40 ve 50 m boyunda ve 15, 25 ve 30 m eninde ağlar kullanıldığı bilgisi edinilmiştir. Palamar halatı boyunun avlanması hedeflenen türe bağılı olarak ayarlandığı, örneğin karides için oldukça kısa tutularak 5 kulaç civarında olduğu, tekir için 60 kulaç ve dil balığı için 40-60 kulaç civarında tutulduğu öğrenilmiştir. Çelik tel halat boyunun ayarlanmasında balıkçıların pratik olarak su derinliğinin 3 katı kadar tel saldıkları tespit edilmiştir. Ayrıca trol ağı ağız yüksekliğinin yine hedeflenen türe bağılı olarak 50-60 cm ile 1-1,5 m arasında ayarlandığı belirtilmiştir.



Şekil 4.9 Güzelbahçe Balıkçı Barınağı (Genel Görünüş)



Şekil 4.10 Güzelbahçe Balıkçı Barınağı'nda küçük ve büyük ölçekli balıkçı tekneleri



Şekil 4.11 Güzelbahçe Balıkçı Barınağı'nda gırgır teknesi

4.2.5 Güzelbahçe İkinci Balıkçı Barınağı

Güzelbahçe İkinci Balıkçı Barınağı, Güzelbahçe ilçe merkezinin batısında bulunmakta olup İzmir Körfezi'nin güney sahilindedir. Güzelbahçe Barınağı'nda bulunan İzmir İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü personeli ile yapılan görüşmede (Bakanlık personeli, 2014, sözlü görüşme) şebeke trol teknesi tabir edilen 21 adet balıkçı teknesinin bulunduğu öğrenilmiştir. Güzelbahçe'de görevli Sahil Güvenlik personeli ile yapılan görüşmede (SGK.lığı personeli, 2014, sözlü görüşme) Güzelbahçe bölgesinde şebeke trol avcılığı yapan teknelerinin tamamına yakınının ikinci barınakta bulunduğu ve bahse konu teknelerin motor güçlerinin en fazla 400 BG (~300 kW) civarında olduğu bilgisi edinilmiştir. Güzelbahçe ikinci Balıkçı Barınağı'nda "Sınırlı Sorumlu İzmir Su Ürünleri Kooperatifleri Birliği" bulunmaktadır (Şekil 4.12).



Şekil 4.12 Güzelbahçe İkinci Balıkçı Barınağı

4.2.6 Urla İskele Balıkçı Barınağı

İzmir Urla ilçesinin sahilindeki İskele Mahallesi'nde bulunan balıkçı barınağı İzmir Körfezi'nin güney sahilinde yer almaktadır. Barınakta bulunan Su Ürünleri Kooperatifi üyesi balıkçıların ürünlerini satmak üzere her gün mezat yapılmaktadır. Barınağın etrafında balık restoranları yer almaktadır. Ayrıca barınak özel yat ve teknelere de ev sahipliği yapmaktadır. Barınakta ağırlıklı olarak uzatma ağıları ile avcılık yapan tekneler bulunmaktadır. Barınakta trol avcılığı yapmak için ruhsatlanmış herhangi bir tekne bulunmadığı bölgede görevli Sahil Güvenlik personeli ile yapılan görüşmede (SGK.lığı personeli, sözlü görüşme, 2014) öğrenilmiştir (Şekil 4.13, 4.14, 4.15).



Şekil 4.13 Urla İskele Balıkçı Barınağı (Genel Görünüş)



Şekil 4.14 Urla Balıkçı Barınağı'nda bulunan Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi EGESÜF araştırma gemisi



Şekil 4.15 Urla Balıkçı Barınağı'nda balıkçı tekneleri ve özel yatlar

4.2.7 Çeşmealtı Balıkçı Barınağı

Çeşmealtı Balıkçı Barınağı, Urla'nın batısında yer almakta olup İzmir Şehir merkezine 36 km mesafededir. Barınakta genellikle uzatma ağları ile avcılık yapan küçük ölçekli balıkçı tekneleri bulunmaktadır. Bununla beraber, balıkçı barınağını gırgır teknelerinin kullanmakta olduğu Güzelbahçe ve Mordoğan'da konuşlu Sahil Güvenlik bot personelinden (SGK'lığı personeli, sözlü görüşme, 2014) öğrenilmiş ve saha çalışması esnasında gözlemlenmiştir. Barınakta bulunan teknelerin çoğunluğunun Çeşmealtı Su Ürünleri Kooperatifi'ne üye oldukları öğrenilmiştir. Barınakta bulunan tekneler Çiçek adaları, Tuzla açıkları ve Gülbahçe Körfezi'nde avlanmaktadırlar. Barınakta balıkçıların avladıkları ürünlerin satışı için mezat kurulduğu görülmüştür. Barınakta herhangi bir trol teknesi bulunmamakta olup şebeke trol avcılığı yapabilecek teknelere rastlanılmıştır (Şekil 4.16, 4.17, 4.18).



Şekil 4.16 Çeşmealtı Balıkçı Barınağı (Genel görünüş)



Şekil 4.17 Çeşmealtı Balıkçı Barınağında bulunan bir gırgır teknesi



Şekil 4.18 Barınaktaki diğer balıkçı tekneleri

4.2.8 Özbek Balıkçı Barınağı

Özbek Balıkçı Barınağı, İzmir'in Urla ilçesine bağlı Özbek Köyü'nün sahilinde bulunmaktadır. Barınak İzmir Körfezi'nin güneybatısında bulunan Gülbahçe Körfezi'nin doğu sahilinde yer almaktadır. Balıkçı barınağında çoğunlukla küçük tekneler bulunmaktadır. Bunların tamamı uzatma ağıları ile avcılık yapan teknelerdir. Barınakta trol avcılığı için ruhsatlı tekne bulunmamaktadır. Bununla beraber şebeke trol avcılığı yapma kabiliyetine sahip teknelerin balıkçı barınağında bulundukları tespit edilmiştir (Şekil 4.19). Barınakta günlük olarak mezat yapıldığı öğrenilmiştir.



Şekil 4.19 Özbek Balıkçı Barınağı

4.2.9 Mordoğan Balıkçı Barınağı

Mordoğan Balıkçı Barınağı, İzmir Mordoğan ilçe merkezinin güney kenarında bulunmakta olup İzmir Körfezi'nin batı sahilinde yer almaktadır. Barınakta çoğunlukla uzatma ağları ile avcılık yapan tekneler ile az sayıda gırgır teknesi bulunmaktadır. Balıkçı barınağında konuşlu bulunan Sahil Güvenlik bot personeli ile yapılan görüşmede (SGK.lığı personeli, sözlü görüşme, 2014) balıkçı barınağında trol avcılığı yapan herhangi bir tekne bulunmadığı öğrenilmiştir (Şekil 4.20, 4.21, 4.22).



Şekil 4.20 Mordoğan Balıkçı Barınağı (Genel Görünüş)



Şekil 4.21 Mordoğan Balıkçı Barınağı'nda bulunan gırgır teknesi



Şekil 4.22 Mordoğan Balıkçı Barınağı'nda diğer tekneler

4.2.10 Karaburun Saipaltı Balıkçı Barınağı

İzmir Karaburun ilçesinin güneyinde bulunan Karaburun Saipaltı Balıkçı Barınağı İzmir Körfezi'nin kuzey batı sahilindedir. Barınak rezerv liman niteliğinde yapılmış olup büyük teknelerin konaklaması ve avlarını sahile çıkarmaları için uygun niteliktedir. Mordoğan'da konuşlu bulunan Sahil Güvenlik bot personeli ile yapılan görüşmede, (SGK.lığı personeli, sözlü görüşme, 2014) Saipaltı Balıkçı Barınağı'nın şebeke trol avcılığı yapan tekneler tarafından kullanılmakta olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, balıkçı barınağının ürünlerini sahile çıkarmak ve gece sahile bağlamak amaçları ile gırgır ve trol tekneleri tarafından kullanıldığı öğrenilmiştir (Şekil 4.23, 4.24, 4.25).



Şekil 4.23 Karaburun Saipaltı Balıkçı Barınağı (Genel Görünüş)



Şekil 4.24 Karaburun Saipaltı Balıkçı Barınağı'nda büyük ölçekli balıkçı tekneleri



Şekil 4.25 Karaburun Saipaltı Balıkçı Barınağı'nda küçük tekneler

4.3 İzmir İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'nün Ziyaret Edilmesi

İzmir İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü ziyaret edilerek Balıkçılık ve Su Ürünleri Şube Müdürlüğü'nden İzmir iline kayıtlı trol avcılığı yapan balıkçı teknelerinin bilgileri alınmıştır. Bu kapsamda 10 adet trol ve 32 adet trol ve gırgır olmak üzere toplam 42 adet trol avcılığı ruhsatı olan balıkçı teknesi bulunduğu öğrenilmiştir. Su Ürünleri Yönetmeliği'ne göre, trol avcılığı için boyu 12 m'den büyük teknelere (ruhsat kodu A ve B) avlanma ruhsatı verilebildiği belirtilmiştir. Bunun yanında, şebeke trol avcılığı yapan teknelerin yönetmelik gereğince trol avcılığı için ruhsat alamayacak sınır boy olan 12 m'den küçük (ruhsat kodu C ve D) tekneler olduğu ifade edilmiştir (Ş. Başol, 2014, sözlü görüşme).

4.4 Saha Çalışması Sonuçlarının ve Mevcut Bilgilerin Değerlendirilmesi

Sahil Güvenlik Komutanlığı'ndan izin alınarak edinilen ve 2010-2014 yılları arasında sorumluluk sahasındaki su ürünleri avcılığının denetimi kapsamındaki görevlerden elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Buna ilaveten İzmir Körfezi'nde bulunan balıkçı barınaklarının incelenmesi, barınaklarda bulunan balıkçılar ve Sahil Güvenlik personeli ile yapılan görüşmeler sonucunda körfez içinde yasadışı trol avcılığının ağırlıklı olarak Güzelbahçe ve Çamaltı Tuzlası açıklarında yapıldığı tespit edilmiştir.

Bahse konu trol avcılığı faaliyetlerinin yasal olarak trole serbest bölgelerde ise trol avcılığı ruhsatına sahip trol tekneleri tarafından yapıldığı tespit edilmiştir. Bununla beraber, 1380 sayılı kanun (Başbakanlık Mevzuat Geliştirme Sistemi, 2014) ve 3/1 numaralı Ticari Su Ürünleri Avcılığını belirleyen tebliğlerde belirtilen ölçütlere uygun olmayan trol avcılığının ise çoğunlukla 12 m'den küçük trol avcılığı için ruhsatı olmayan “şebeke trol teknesi” tabir edilen 12 m'den küçük ve fanyalı ağlar ve sade uzatma ağları ile avcılık yapmak üzere ruhsat alan tekneler ile yapıldığı gözlemlenmiştir (Şekil 4.26). Bahse konu şebeke trol teknelerinin neredeyse tamamen Bakanlık tebliğinde belirtilen şekilde Mordoğan-Foça arasındaki trol avcılığına yasak getiren hattın güney kısmında balıkçılık yapmaktadırlar (Şekil 4.27, 4.28).



Şekil 4.26 Şebeke tabir edilen yasadışı avcılık yapan bir trol teknesi

4.6 Anti-trol Yapay Resif Sahasının Belirlenmesi

2010-2014 yılları arasında İzmir ili sorumluluk sahasındaki yasadışı su ürünleri avcılığı tespitleri tasnif edilerek İzmir Körfezi'nde yapılan yasadışı trol avcılığı tespitleri belirlenmiştir.

Çizelge 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 ve 4.6'da veriler belirtilirken, bilgilerin edinildiği kurumdan verilen izin çerçevesinde kişisel verilerin açığa çıkmaması için teknelerin isim ve plaka bilgileri verilmemiş olup yine aynı nedenle trol avcılığı tespitlerinin gün olarak tarihleri ve tam mevkileri belirtilmemiştir. Motor gücü verileri ise; 2010-2012 yıllarına ait tekne motor verileri eski ruhsat sistemine göre olan veriler sağlıklı olarak güncellenemediği için tam olarak tespit edilememiştir. Bununla beraber 2013 ve 2014 yıllarına ait olan tekne verileri çoğunlukla olarak tespit edilmiş olup motor gücü değeri belirtilmeyen tekneler balıkçı teknesi statüsünde olmadığı halde trol avcılığı yaptığı tespit edilen teknelerdir. Ayrıca çizelgenin açıklama sütununda parantez içinde teknelerin 2012 yılına kadar yaptığı avcılık türünü 2012 yılından sonra da boy aralığını gösteren harf kodları belirtilmiştir.

2010 yılında toplam 10 adet tespitten 1 adedi TG (Trol-Gırgır) ruhsatlı balıkçı teknesi olup avlanma mevkileri Ardıç Burnu ile Deveboynu'nu birleştiren her türlü trol avcılığına yasak hattın dışındadır. Trol avcılığına kapalı sahada

avlandığı tespit edilen tüm tekneler trol avcılığı için ruhsatı olmayan şebeke trolü tabir edilen avcılık türünü yapan teknelerdir (Çizelge 4.2).

2011 yılında İzmir Körfezi'nde tespit edilen 33 adet yasadışı trol avcılığından 7 adedi A, B ve TG ruhsatlı trol avcılığı yapabilecek tekneler olup tamamı Ardiç Burnu ile Deveboynu'nu birleştiren her türlü trol avcılığına yasak hattın dışındadır. Trol avcılığının yasak olduğu sahada tespit edilen teknelerin tamamı C ve D ruhsatlı olup trol avcılığı yapma ruhsatı olmayan ve şebeke trol teknesi olarak tabir edilen türde teknelerdir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.2 İzmir Körfezi'nde 2010 yılına ait yasadışı trol avcılığı tespitleri

No	Ay/Yıl	Yer	Motor Gücü (kW)	Açıklama
1	01/2010	Güzelbahçe açıkları	*	Md.24/b (D)
2	02/2010	Uzunada açıkları	*	Md.24/b (TG)
3	02/2010	Tuzla açıkları	*	Md.24/b (D)
4	03/2010	Tuzla açıkları	*	Md.24/b (D)
5	03/2010	Güzelbahçe açıkları	*	Md.24/b (D)
6	07/2010	Tuzla açıkları	126	Md.24/b (C)
7	08/2010	Uzunada açıkları	283	Md.24/b (C)
8	10/2010	Tuzla açıkları	*	Md.24/b (D)
9	11/2010	Tuzla açıkları	*	Md.24/b (D)
10	11/2010	Güzelbahçe açıkları	*	Md.24/b (D)

(*) Motor güçleri tespit edilememiştir.

Çizelge 4.3 İzmir Körfezi'nde 2011 yılına ait yasadışı trol avcılığı tespitleri

No	Ay/Yıl	Yer	Motor Gücü (kW)	Açıklama
1	01/2011	Tuzla açıkları	108	Md.24/b (D)
2	01/2011	Güzelbahçe açıkları	*	Md.24/b (D)
3	03/2011	Tuzla açıkları	223	Md.24/b (C)
4	03/2011	Güzelbahçe açıkları	*	Md.24/b (D)
5	04/2011	Tuzla açıkları	*	Md.24/b (D)
6	05/2011	Tuzla açıkları	138	Md.24/b (D)
7	05/2011	Hekim adası doğusu	*	Md.24/b (D)
8	05/2011	Tuzla açıkları	138	Md.24/b (C)
9	05/2011	Uzunada doğusu	126	Md.24/b (C)
10	05/2011	Karaburun kuzeyi	*	Md.24/b (C)
11	06/2011	Güzelbahçe açıkları	*	Md.24/b (C)
12	06/2011	Tuzla açıkları	*	Md.24/b (C)
13	06/2011	Tuzla açıkları	108	Md.24/b (D)
14	06/2011	Güzelbahçe açıkları	*	Md.24/b (D)
15	06/2011	Foça açıkları	224	Md.24/b (C)
16	06/2011	Foça açıkları	*	Md.24/b (D)
17	07/2011	Mordoğan açıkları	*	Md.24/b (B)
18	07/2011	Foça açıkları	*	Md.24/b (D)
19	08/2011	Mordoğan önleri	108	Md.24/b (C)
20	08/2011	Güzelbahçe açıkları	*	Md.24/b (C)
21	08/2011	Foça açıkları	63	Md.24/b (C)
22	09/2011	İnciraltı önleri	63	Md.24/b (D)
23	09/2011	Foça açıkları	*	Md.24/b (A)
24	09/2011	Tuzla açıkları	21	Md.24/b
25	09/2011	Güzelbahçe açıkları	97	Md.24/b (C)
26	09/2011	Güzelbahçe açıkları	*	Md.24/b (D)
27	09/2011	Urla açıkları	223	Md.24/b (C)
28	10/2011	Foça açıkları	452	Md.24/b (A)
29	11/2011	Güzelbahçe açıkları	*	Md.24/b
30	12/2011	Uzunada açıkları	*	Md.24/b (B)
31	12/2011	Tuzla açıkları	*	Md.24/b (B)
32	12/2011	Foça açıkları	*	Md.24/b (TG)
33	12/2011	Foça açıkları	*	Md.24/b (A)

(*) Motor güçleri tespit edilememiştir.

2012 yılında; İzmir Körfezi'ndeki toplam 17 trol avcılığı tespitinden 6 adedi trol ruhsatlı (A, B) tekneler olup tamamı Ardıç Burnu ile Deveboynu'nu birleştiren her türlü trol avcılığına yasak hattın dışında tespit edilmişlerdir. Kalan 11 tekne ise şebeke trol teknesi türünde tekneler olup trol avcılığına yasak olan sahanın içinde tespit edilmişlerdir (Çizelge 4.4).

2013 yılında İzmir Körfezi'nde tespit edilen 14 tekneden 3 adedi Ardıç Burnu ile Deveboynu'nu birleştiren her türlü trol avcılığına yasak hattın dışında olup, bunlardan yalnız bir adedi trol avcılığı için ruhsatı olan teknedir. Diğer 11 teknenin tamamı şebeke trol teknesi olup körfezde bulunan trol avcılığına yasak sahanın içinde tespit edilmişlerdir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.4 İzmir Körfezi'nde 2012 yılına ait yasadışı trol avcılığı tespitleri

No	Ay/Yıl	Yer	Motor Gücü (kW)	Açıklama
1	01/2012	Güzelbahçe açıkları	*	Md.24/b (D)
2	02/2012	Tuzla açıkları	*	Md.24/b (D)
3	03/2012	Uzunada açıkları	*	Md.24/b (B)
4	04/2012	Mordoğan kuzeyi	410	Md.24/b (A)
5	04/2012	Güzelbahçe açıkları	*	Md.24/b (D)
6	06/2012	Foça açıkları	*	Md.24/b (C)
7	06/2012	Foça açıkları	*	Md.24/b (B)
8	06/2012	Tuzla açıkları	*	Md.24/b (D)
9	06/2012	Karaburun kuzeyi	*	Md.24/b (B)
10	07/2012	Karaburun açıkları	*	Md.24/b (B)
11	07/2012	Tuzla önleri	*	Md.24/b (D)
12	07/2012	Uzunada açıkları	63	Md.24/b
13	08/2012	Uzunada kuzeyi	*	Md.24/b (B)
14	09/2012	Foça açıkları	*	Md.24/b (C)
15	10/2012	Tuzla açıkları	*	Md.24/b (C)
16	12/2012	Tuzla açıkları	*	Md.24/b

(*) Motor güçleri tespit edilememiştir.

Çizelge 4.5 İzmir Körfezi'nde 2013 yılına ait yasadışı trol avcılığı tespitleri

No	Ay/Yıl	Yer	Motor Gücü (kW)	Açıklama
1	01/2013	Hekim adası açıkları	86	Md.24/b (C)
2	01/2013	Güzelbahçe önleri	*	Md.24/b (D)
3	02/2013	Uzunada açıkları	63	Md.24/b
4	03/2013	Güzelbahçe önleri	108	Md.24/b (D)
5	03/2013	Hekim adası açıkları	268	Md.24/b
6	03/2013	Hekim adası açıkları	*	Md.24/b
7	04/2013	Güzelbahçe açıkları	108	Md.24/b
8	04/2013	Uzunada güneyi	7	Md.24/b (D)
9	05/2013	Karaburun açıkları	12	Md.24/b
10	08/2013	Gülbahçe Körfezi	7	Md.24/b
11	08/2013	Güzelbahçe açıkları	64	Md.24/b
12	11/2013	Karaburun açıkları	373	Md.24/b (A)
13	12/2013	Güzelbahçe açıkları	64	Md.24/b
14	12/2013	Foça açıkları	*	Md.24/b

(*) Motor güçleri tespit edilememiştir.

2014 yılında İzmir Körfezi'ndeki toplam 43 tespitten 4 adedi trol avcılığı için ruhsatlı tekne olup bunların 2 adedi Ardiç Burnu ile Deveboynu'nu birleştiren her türlü trol avcılığına yasak hattın dışındadır. Kalan iki adet trol teknesi trol avcılığına kapalı sahada olup kalan 41 teknenin tamamı şebeke trol teknesi olup trole kapalı sahanın içinde tespit edilmişlerdir (Çizelge 4.6).

Sonuç olarak; toplam 116 adet yasadışı trol avcılığı tespitinin 98 adedi Ardiç Burnu ile Deveboynu'nu birleştiren her türlü trol avcılığına yasak hattın güneyindeki trole kapalı sahanın içindedir. Körfez içindeki trole kapalı sahadaki avcılığının toplam trol avcılığına oranı %84,4'tür. Trole kapalı saha içindeki 116 teknenin 114'ü şebeke trol teknesi olup, saha içinde tespit edilen şebeke trol teknelerinin toplam tekne adedine oranı %98,2'dir. Tespit edilen tekne türleri verilerinin yıllara göre gösterimi Çizelge 4.7'de ve Şekil 4.28'de verilmiştir.

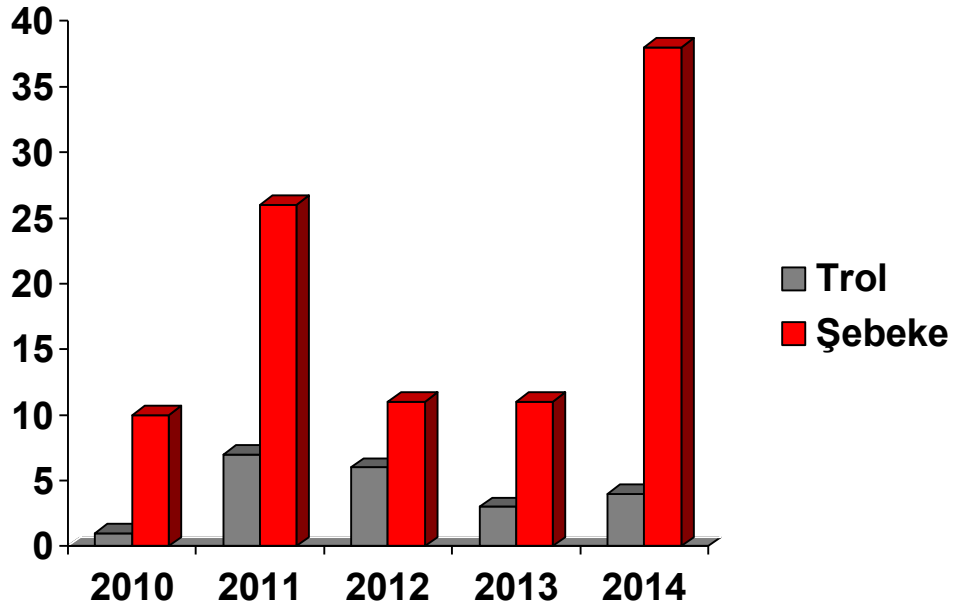
Çizelge 4.6 İzmir Körfezi'nde 2014 yılına ait yasadışı trol avcılığı tespitleri

No	Ay/Yıl	Yer	Motor Gücü (kW)	Açıklama
1	01/2014	Uzunada açıkları	283	Md.24/b (B)
2	03/2014	Güzelbahçe açıkları	104	Md.24/b
3	03/2014	Özbek köyü açıkları	12	Md.24/b (C)
4	05/2014	Güzelbahçe açıkları	7	Md.24/b (D)
5	06/2014	Azaplar açıkları	283	Md.24/b (D)
6	06/2014	Tuzla açıkları	104	Md.24/b
7	06/2014	Karaburun açıkları	*	Md.24/b
8	06/2014	Tuzla açıkları	7	Md.24/b (D)
9	07/2014	Karaburun açıkları	108	Md.24/b (D)
10	07/2014	Foça açıkları	*	Md.24/b
11	07/2014	Tuzla açıkları	7	Md.24/b
12	07/2014	Tuzla açıkları	104	Md.24/b
13	07/2014	Tuzla açıkları	*	Md.24/b
14	07/2014	Güzelbahçe önleri	104	Md.24/b
15	07/2014	Güzelbahçe önleri	*	Md.24/b
16	08/2014	Tuzla açıkları	*	Md.24/b (D)
17	08/2014	Karaburun açıkları	335	Md.24/b
18	08/2014	Tuzla önleri	*	Md.24/b
19.	08/2014	Tuzla açıkları	104	Md.24/b
20	08/2014	Urla açıkları	6	Md.24/b
21	08/2014	Tuzla açıkları	*	Md.24/b
22	09/2014	Gülbahçe körfezi	208	Md.24/b
23	09/2014	Kel ada önleri	108	Md.24/b
24	09/2014	Tuzla açıkları	104	Md.24/b
25	10/2014	Güzelbahçe açıkları	*	Md.24/b (D)
26	10/2014	Güzelbahçe açıkları	*	Md.24/b (D)
27	10/2014	Zeytinaları açıkları	63	Md.24/b (C)
28	10/2014	Güzelbahçe önleri	63	Md.24/b (D)
29	11/2014	Güzelbahçe açıkları	104	Md.24/b (D)
30	11/2014	Güzelbahçe açıkları	10	Md.24/b (D)
31	11/2014	Uzunada doğusu	268	Md.24/b (D)
32	11/2014	Güzelbahçe açıkları	*	Md.24/b
33	11/2014	Güzelbahçe açıkları	*	Md.24/b (D)
34	11/2014	Güzelbahçe önleri	*	Md.24/b
35	11/2014	Güzelbahçe açıkları	*	Md.24/b (D)
36	12/2014	Güzelbahçe açıkları	10	Md.24/b (D)
37	12/2014	Güzelbahçe açıkları	97	Md.24/b (D)
38	12/2014	Güzelbahçe açıkları	63	Md.24/b (C)
39	12/2014	Hekim adası doğusu	*	Md.24/b
40	12/2014	Kapan Burnu önleri	268	Md.24/b (D)
41	12/2014	Güzelbahçe önleri	108	Md.24/b (D)
42	12/2014	Leventler güneyi	202	Md.24/b (D)
43	12/2014	Güzelbahçe önleri	*	Md.24/b (D)

(*) Motor güçleri tespit edilememiştir.

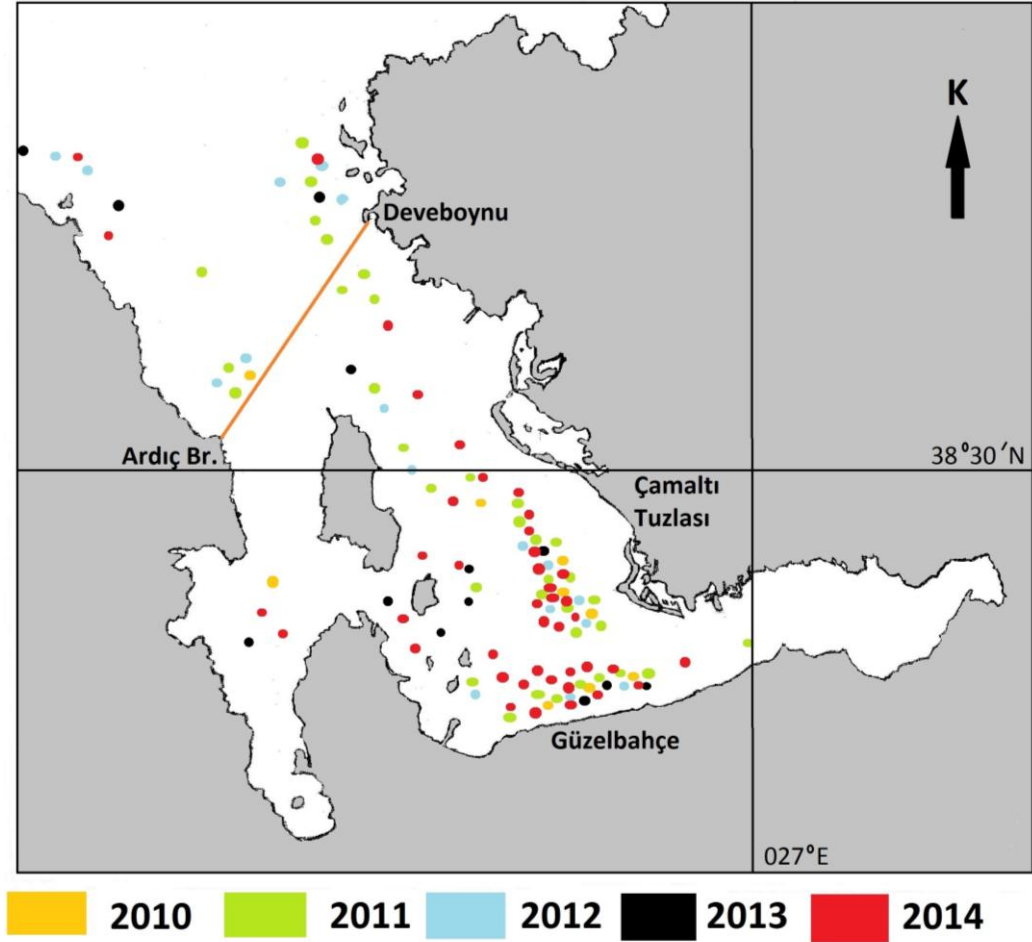
Çizelge 4.7 İzmir Körfezi'nde 2010-2014 yıllarındaki yasadışı trol avcılığı tespitlerinin saha ve tekne türüne göre verileri

	2010	2011	2012	2013	2014
Toplam trol tespit sayısı	10	33	16	14	43
Trol için ruhsatlı tekne sayısı	1	7	6	1	4
Şebeke tekne sayısı	9	26	11	13	39
Trol teknesi oranı (%)	10	21	37	7	9
Trol yasak sahası içindeki tekne sayısı	9	26	10	11	41
Trol yasak Sahası dışındaki tekne sayısı	1	7	6	3	2
<i>Trol Yasak Sahası İçinde (%)</i>	%90	%79	%62	%79	%95



Şekil 4.27 İzmir Körfezi'nde 2010-2014 yılları arasındaki yasadışı trol avcılığı tespitlerinin tekne türlerine göre dağılımı

İzmir Körfezi'nde 2010 ve 2014 yıllarında yasadışı trol avcılığı yaptığı tespit edilen teknelerin mevkileri, yasadışı avlanmanın yoğunlaştığı mevkileri tespit etmek üzere ve tespitlerin yıllara göre dağılımını gösterir şekilde İzmir Körfez haritasına işaretlenmiştir (Şekil 4.29).



Şekil 4.28 2010-2014 İzmir Körfezi'nde tespit edilen yasadışı trol avlanma mevkileri

Harita üzerinde işaretlenen mevkiler incelendiğinde, bunların %64'ünün Güzelbahçe, Çamaltı Tuzlası ile Hekim Adası ve Çiçek adaları arasında kalan deniz alanında yapıldığı tespit edilmiştir. Bahse konu deniz alanında tespit edilen trol avcılıklarının %98,2'sinin, trol avcılığı için ruhsatı olmayan şebeke teknesi tabir edilen 12 m'den küçük ve azami gücü 286 kW olan tekneler ile yapıldığı tespit edilmiştir. Bununla beraber harita incelendiğinde Güzelbahçe sahili önleri ile Çamaltı Tuzlası açıklarında trol avcılığı tespitlerinin önemli ölçüde yoğunlaştığı görülmektedir.

Trol avcılığının önemli ölçüde yoğunlaştığı bu bölgelerin, yasadışı trol avcılığını önlemek üzere anti-trol yapay resifi yerleştirmek için en uygun ve etkin mevkiler olduğu değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme neticesinde “Güzelbahçe Yapay Resif Sahası” ve “Tuzla Yapay Resif Sahası” olmak üzere iki yapay resif sahası belirlenmiştir (Şekil 4.29). Sahaların yerleri belirlenirken:

- Urla önlerindeki kültür ve tabiat varlıklarının korunması için belirlenen “Dalışa Yasak Saha”,
- Urla önleri ve Hekim Adası doğusunda Ege Üniversitesi tarafından 1992, 1999 ve 2005 yıllarında gerçekleştirilmiş olan yapay resif projeleri,
- Çiçek Adaları ve Hekim Adası doğusunda bulunan ve iç körfezin temizlenmesi amacıyla buradaki çamurların alınarak döküldüğü “Döküntü Sahası”,
- Resiflerin lokal oyulma olayı ihtimalini azaltarak stabilitelerini sağlamak amacı ile 20 metre derinlik konturu (Düzbastılar, 2001) dikkate alınmıştır.

Anti-trol resifleri için belirlenen sahaların; körfezde belirlenen “Döküntü Sahası” sınırlarının içine geçmeyecek şekilde yerleştirilmesi ile blokların İzmir İç Körfezi’ndeki çamurun bırakılması nedeni ile aşırı çamurlu olduğu değerlendirilen döküntü sahasının zeminine kısa zamanda gömülmesi ihtimalinin önleneceği değerlendirilmektedir.

Bu tespiti istinaden, yapay resif sahasının İzmir Körfezi içinde trol avcılığının en yoğun olarak yapıldığı belirlenen mevkilerde oluşturulmasının, yasadışı trol avcılığının engellenmesinde etkin rol oynayacağı değerlendirilmiştir.

3/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını düzenleyen Tebliğ gereğince, İzmir Körfezi’nde Ardıç Burnu ile Deveboynu’nu birleştiren hattın güneydoğusunda yer alan sahalarda her türlü trol avcılığı yasaktır. Yani belirlediğimiz resif sahası yılın tamamında her türlü trol avcılığına kapalıdır.

Ayrıca sahaların çevresinde geçmiş dönemde gerçekleştirilmiş olan yapay resif alanları bulunmaktadır. Bu bölgenin anti-trol resif sahası olarak seçilmesinde çevresindeki yapay resif alanlarını habitat olarak seçen popülasyonu koruyacak olması da göz önünde bulundurulmuş bir etken olmuştur.

Sahaların belirlenmesinde göz önünde bulundurulmuş bir diğer husus da İzmir Körfezindeki dalga yüksekliği ve akıntı değerleridir. Tasarım ölçütleri değerlendirilirken seçilen sahadaki akıntının yapay resifin bırakıldığı yerde stabilitesini koruyabilmesi için fazla olmaması (<1,5 deniz mili/saat) gerekmektedir (Chang, 1985). Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Seyir Hidrografi ve Oşinografi Başkanlığı tarafından yayımlanan Ege Denizi Meteoroloji Atlası incelenerek İzmir Körfezinde yüzey akıntılarının 188°-189° yönlerine 0-0,3 deniz mili/saat hızında gözlemlendiği ve 0,3 deniz mili/saat hızı geçmediği belirlenmiştir.

Ayrıca sahalara bırakılacak resiflerin Düzbastılar (2001) ile Düzbastılar ve Tokaç (2003) tarafından belirtildiği üzere, lokal oyulma olayına tabi olma durumunu belirlemek için kritik derinlik ve dalga yüksekliği verileri değerlendirilmiştir. Her ne kadar çalışma Karadeniz koşullarına göre yapılmış olsa da, çalışmada dalga ve akıntı etkisini bertaraf etmek için blokların 20 m'den daha derine yerleştirilmesi gerektiği sonucu dikkate alınmıştır. Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Seyir Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı Ege Denizi Meteoroloji Atlası'nda belirtilen 12 aylık dalga yüksekliği verileri (Çizelge 4.8) ile resif sahasının su derinliği karşılaştırıldığında belirlenen anti-trol resif sahasına bırakılacak resif bloklarının lokal oyulmaya tabi olmaları ihtimalinin düşük seviyede olacağı belirlenmiştir. Lokal oyulma oluşumunun minimuma indirgenmesi için saha belirlenirken minimum derinliğin 20 m'den daha sık suda olmaması hususu dikkate alınarak anti-trol yapay resif sahalarının sınırları belirlenmiştir.

İzmir Körfezi'nde 2010-2014 yılları arasındaki yasadışı trol avcılığı tespit verilerinden ve SGK.lığı personeli ile yapılan görüşmelerden, trol avcılığı yapan teknelerin anti-trol sahalarının belirlendiği bölgede çoğunlukla genel kuzey-güney ve genel doğu-batı yönlerinde avlanma yaptıkları belirlenmiştir. Ardiç Burnu ile

Deveboynu Burnu’nu birleştiren ve her türlü trol ile avlanma yasağını belirleyen hattın kuzeyinde kalan ve trol avcılığı için serbest olan bölgedeki avcılığın ise trol avcılığı için ruhsatlandırılmış tekneler ile yapıldığı ve trol çekme rotası olarak genel doğu-batı yönlerinin kullanıldığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.8 İzmir Körfezi’ndeki dalga yüksekliği verileri (Seyir Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı, 1983)

Aylar	≤2ft	3-4 ft	5-6 ft	7-9 ft	10-12 ft
Ocak	% 44,4	% 60,0	-	-	-
Şubat	% 71,4	% 28,6	-	-	-
Mart	% 56,5	% 21,7	% 8,70	-	-
Nisan	% 82,4	% 11,8	% 5,90	-	-
Mayıs	% 66,7	% 33,3	-	-	-
Haziran	% 76,9	% 19,2	% 3,80	-	-
Temmuz	% 100,0	-	-	-	-
Ağustos	% 81,4	% 11,9	% 5,10	% 1,70	-
Eylül	% 58,8	% 17,6	% 17,6	% 5,9	-
Ekim	% 66,7	% 12,1	% 21,2	-	-
Kasım	% 76,0	% 24,0	-	-	-
Aralık	% 79,3	% 6,90	% 13,0	-	-

(Gözlemlenen dalgaların yüzde olarak oranına göre verilmiştir.)

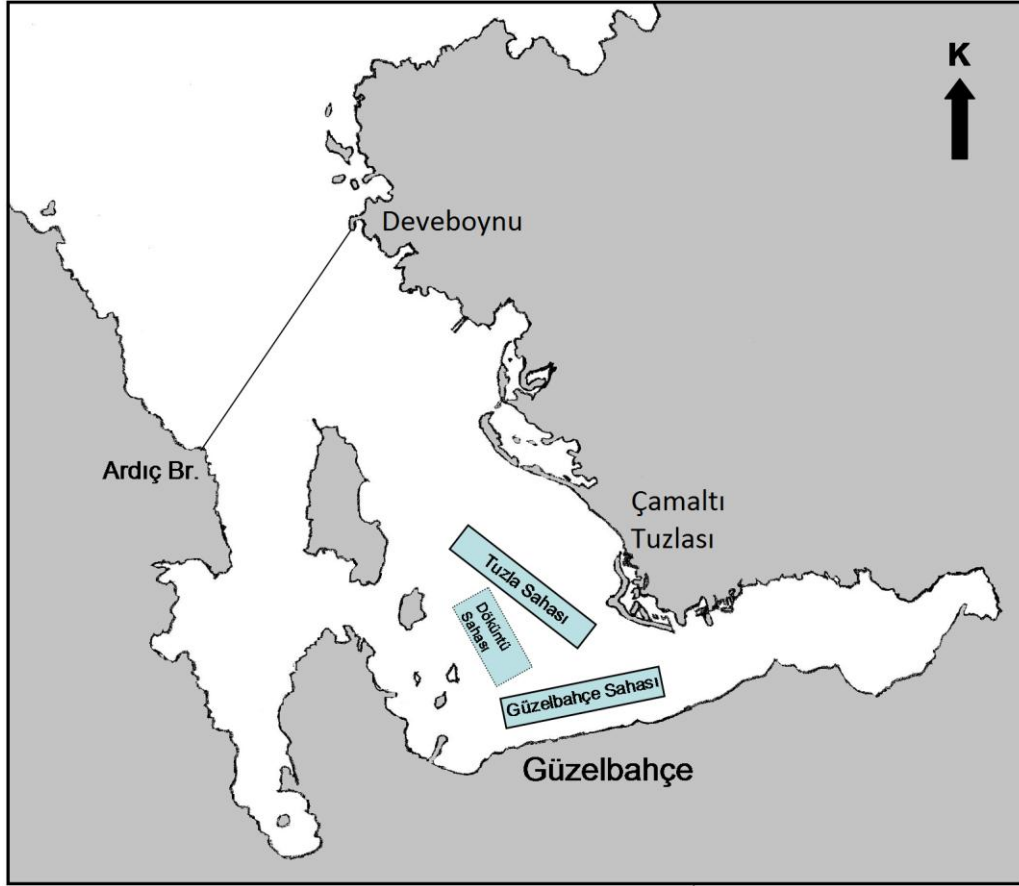
Trol teknelerinin avlanma esnasında kullandıkları belirlenen rotalar, tasarlanan anti-trol resif sahalarının oryantasyon istikametlerini belirlerken dikkate alınmış ve sahaların yerleştirilme istikametleri bu çerçevede belirlenmiştir.

İzmir Körfezi’nde 24 m’den daha derin sularda gırgır ağları ile avcılık serbesttir. Bununla beraber yapılan saha çalışması kapsamında edinilen bilgilerden sahaların teşkil edildiği bölgede hiç gırgır ağları ile avcılık yapılmadığı tespit edilmiştir. Saha çalışmasında körfezde görev yapan Sahil Güvenlik personeli (SGK’lıği personeli, 2014, sözlü görüşme) ile yapılan görüşmelerde İzmir Körfezi’nde gırgır ağları ile avcılığın Uzunada kuzeyinde yapıldığı, körfezin güney kesiminde ise gırgır ağları ile avcılık yapacak ölçüde balık bulunmaması nedeni ile bu tür avcılığın yapılmadığı öğrenilmiştir. Bununla beraber İzmir Körfezinin güney sahilinde şebeke trol tekneleri ile yapılan yasadışı avcılık tespitlerinin mevkileri haritada işaretlendiğinde, 30 m derinlikten itibaren şebeke

teknelerinin trol çekiminin yoğunlaştığı görülmektedir. Bu durumda, 24 m'den daha derin suda gırgır ağları ile avcılık serbest olduğundan bu derinlikten itibaren bırakılacak yapay resiflerin burada avlanacak teknelerin ağlarına zarar verme ihtimali bulunmaktadır.

Ancak belirlenen bölgede 24 m'den derin sularda gırgır avcılığının serbest olması nedeni ile yapay resif bırakılmaması, yapay resiflerin sadece 24 m'den daha sığ olan bölgeye konulması durumunda ise şebeke trol çekiminin yoğunluk gösterdiği bölge kaplanamamış olacağından dolayı, anti-trol yapay resif sahası yasadışı trol avcılığı için herhangi bir caydırıcılık sağlamayacaktır. Bu nedenle saha çalışması kapsamında edinilen bilgilere istinaden sahalar için belirlenen bölgede herhangi bir şekilde gırgır avcılığı yapılmadığına hükmedilmiştir. Bu nedenle; bölgedeki trol avcılığının yoğunlukla tespit edildiği mevkiileri, anti-trol yapay resifleri ile kaplamak amacı ile saha belirlenirken 24 m'den derin sulara da anti-trol yapay resif bloklarının yerleştirilmesine karar verilmiştir.

Anti-trol yapay resif sahasının oluşturulması durumunda, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'na 3/1 numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını düzenleyen tebliğe resif sahaları dahilinde gırgır ağları ile avcılık yapılmaması için değişiklik teklifi yapılarak, sahaların 24 m'den derin kesiminde gırgır teknelerinin avlanarak ağlarının zarar görmesinin önüne geçilebileceği değerlendirilmiştir. Bu şekilde bu hususun meydana getirebileceği hukuki sorunların da önüne geçileceği değerlendirilmektedir.



Şekil 4.29 İzmir Körfezi'nde belirlenen yapay resif alanları

4.6.1 Güzelbahçe Anti-trol Yapay Resif Sahası

Belirlenen yapay resif sahasının koordinatları:

38 24 N	026 49,9 E	Kuzeybatı köşesi
38 24,9 N	026 56,2 E	Kuzeydoğu köşesi
38 23 N	026 50,2 E	Güneybatı köşesi
38 23,9 N	026 56,5 E	Güneydoğu köşesi

Sahanın oryantasyonu : 080° ,

Uzun kenarı : 5 deniz mili (NM),

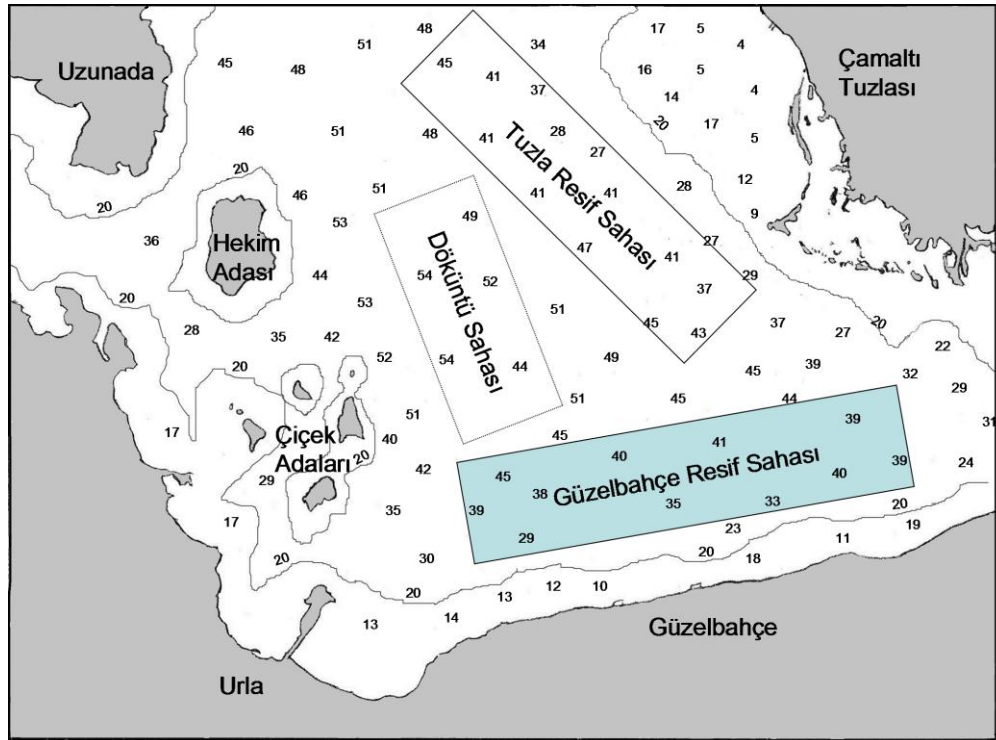
Kısa kenarı : 1 deniz mili (NM)

Güzelbahçe anti-trol yapay resif sahası; şebeke trol tekneleri tarafından yasadışı trol avcılığının yoğun olarak yapıldığı bölgelerden biri olan Güzelbahçe sahili açıklarındaki avlanmayı engellemek üzere Güzelbahçe Sahili'ne paralel

olacak ve 20 m derinlik konturunun dışında olacak şekilde tasarlanmıştır (Şekil 4.31).

Güzelbahçe av sahalarında deniz dibi yapısının kumluk, taşlık, çamur ve kısmen deniz çayırılarıyla kaplı olduğu bilinmektedir (Tokaç vd., 2010). Sahanın batı kenarı, Urla önlerinde bulunan dalışa yasak sahanın bitiminden itibaren başlamakta olup, doğu kenarı iç körfez sınırında 20 m derinlik konturlarının sahanın uzun kenarına yaklaştığı bölgede sona ermektedir. Sahanın güney kenarı, Güzelbahçe Sahili'ndeki 20 m derinlik konturunun başlangıcında olup kuzey kenarı ise Çiçek adaları doğusunda bulunan "Döküntü Sahası"nın güneyinden itibaren başlayacak şekilde tasarlanmıştır.

Anti-trol yapay resif sahası, güneyden kuzeye sahilden uzaklaştıkça 1 deniz mili boyunca yaklaşık 10 m civarında derinleşecek şekilde % 0,8'lik düşük bir eğime sahip olacak şekilde planlanmıştır. Sahanın uzun kenarı boyunca olan derinlik değişimi değerlendirildiğinde ise 5 deniz mili uzunluğunda olan uzun kenar boyunca derinlikte ani bir değişim gözlenmemekte olup azami 10 m'lik bir derinlik değişimi görülmektedir.



Şekil 4.30 Güzelbahçe anti-trol yapay resif sahası yerleşimi

4.6.2 Tuzla Anti-trol Yapay Resif Sahası

Belirlenen yapay resif sahasının koordinatları:

38 28,4 N	026 47,9 E	Kuzeybatı köşesi
38 29,2 N	026 48,6 E	Kuzeydoğu köşesi
38 25,2 N	026 52,7 E	Güneybatı köşesi
38 26,0 N	026 53,5 E	Güneydoğu köşesi

Sahanın oryantasyonu : 310°

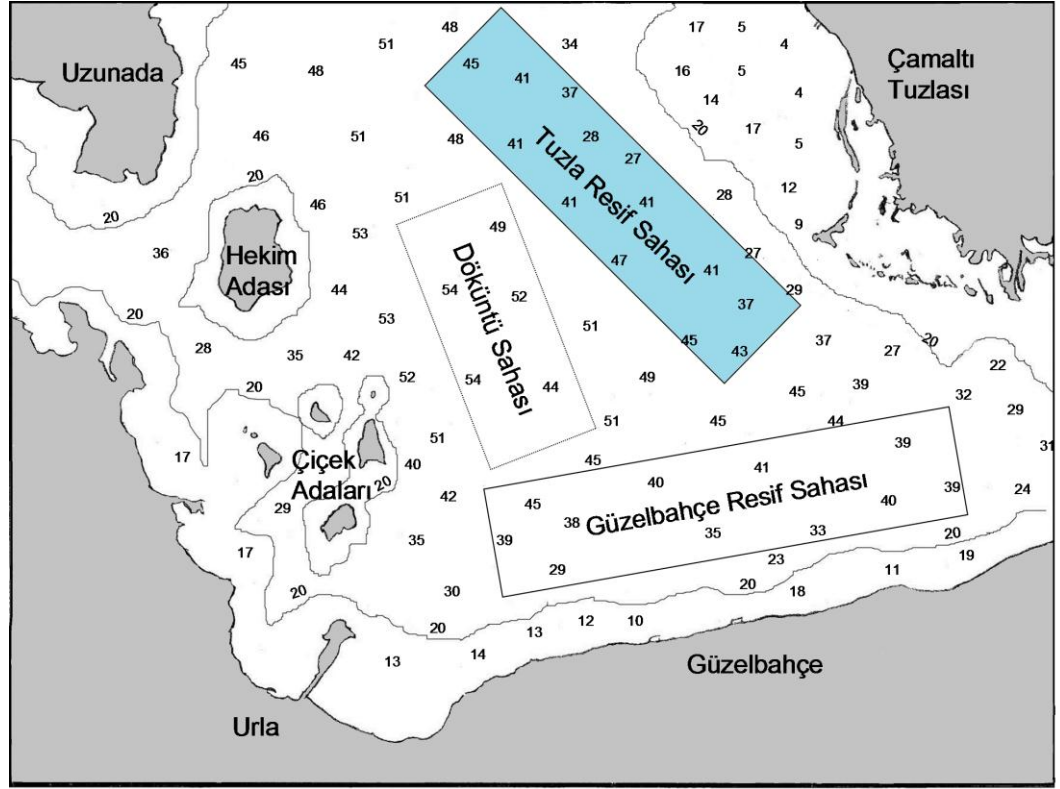
Uzun kenarı : 5 deniz mili

Kısa kenarı : 1 deniz mili

İzmir Körfezi'nde trol avcılığının yoğun olarak yapıldığı diğer bölge olan Çamaltı Tuzlası önlerindeki trol avcılığını önlemek amacı ile burada ikinci bir anti-trol yapay resif sahası tasarlanmıştır. Sahanın doğu kenarı, İzmir Körfezi doğu sahili ve 20 m derinlik konturuna paralel olacak şekilde 5 deniz mili uzunluğundadır. Sahanın batı kenarı, Çiçek adaları doğusunda bulunan “Döküntü Sahası”nın bitiminden başlamaktadır. Sahanın güney sınırı ise Güzelbahçe sahasının kuzey sınırının kuzeyinde kalacak şekilde sınırlandırılmıştır. Sahanın kuzey sınırı, Çamaltı Tuzlası'nın kuzey sınırına karşılık gelecek şekilde ve trol tespit yoğunluğunun azalmaya başladığı bölge dikkate alınarak belirlenmiştir (Şekil 4.32).

Sahanın güneybatı köşesi 20 m derinlik konturunun 0,4 deniz mili açığında, güneydoğu köşesi 0,5 deniz mili açığındadır. Yapay resif sahasının kuzeydoğu köşesi, Çamaltı Tuzlası sahilindeki 20 m derinlik konturunun 0,5 deniz mili açığında, kuzeybatı köşesi ise döküntü sahasının 0,4 deniz mili açığındadır.

Sahanın doğusunda derinlikte yaklaşık olarak 10 m'lik değişiklik meydana gelmektedir. Derinlik 37 m civarında iken kuzeye doğru çıkıldıkça sahanın ortasında 27 m'lere düşmekte, sonra tekrar artarak 40 m'lik derinliklere çıkmaktadır. Sahanın batı tarafında ise derinlik 41-47 m arasında değişiklik göstermektedir. Tuzla bölgesinde dip yapısının kumluk ve çamurluk olduğu bilinmektedir (Tokaç vd., 2010).



Şekil 4.31 Tuzla anti-trol yapay resif sahası yerleşimi

4.7 Yapay Resif Bloğunun Ağırlığının Belirlenmesi

Yapılan saha çalışmasında elde edilen veriler ve yasadışı trol avcılığı tespit verileri ile Sahil Güvenlik yetkilileri ile yapılan görüşmeler sonucunda şebeke trol avcılığı yapan C ve D plakalı teknelerin azami olarak 400 BG (~300 kW) motor gücüne sahip oldukları bilgisi edinilmiştir.

Bu durumda belirlenen sahada çoğunlukla şebeke trol avcılığı yapan teknelerin avlandığı ve teknelerin azami motor gücünün 400 BG olmasına istinaden sahaya bırakılacak anti-trol yapay resifinin minimum ağırlığının hesaplanmasında 400 BG (~300 kW) motor gücü esas alınacaktır. Buna göre blok ağırlığı:

$$BA \geq 18,9HP - 5551 \cdot \log HP + 9774$$

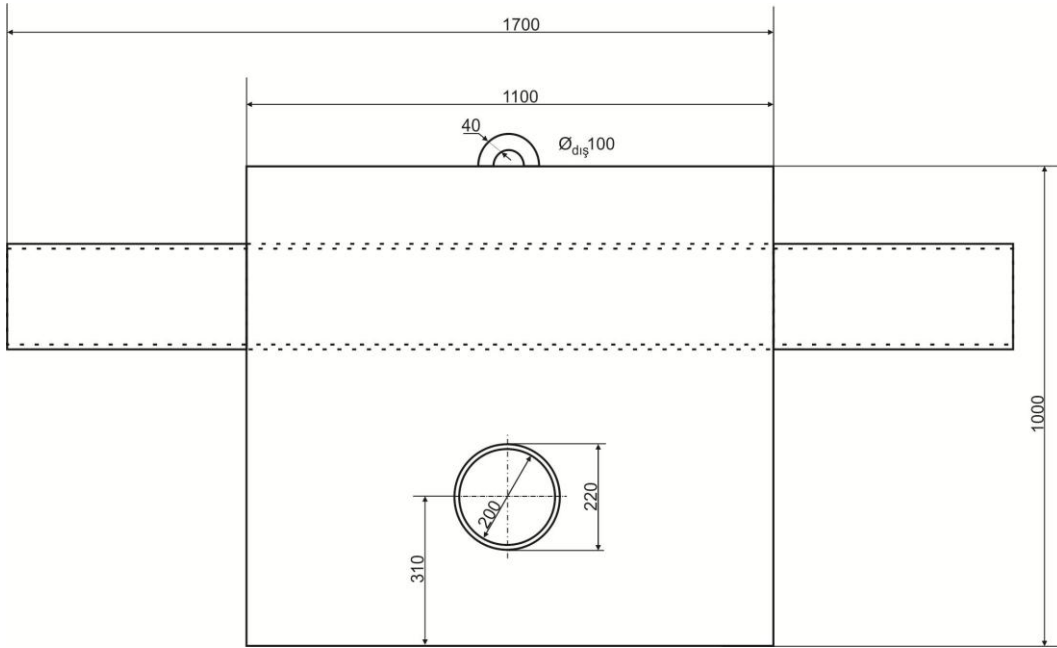
$$BA \geq 18,9 \cdot 400 - 5551 \cdot \log(400) + 9774$$

$$BA \geq 2890 \text{ kg } (\sim 2,9 \text{ t}) \text{ olmalıdır.}$$

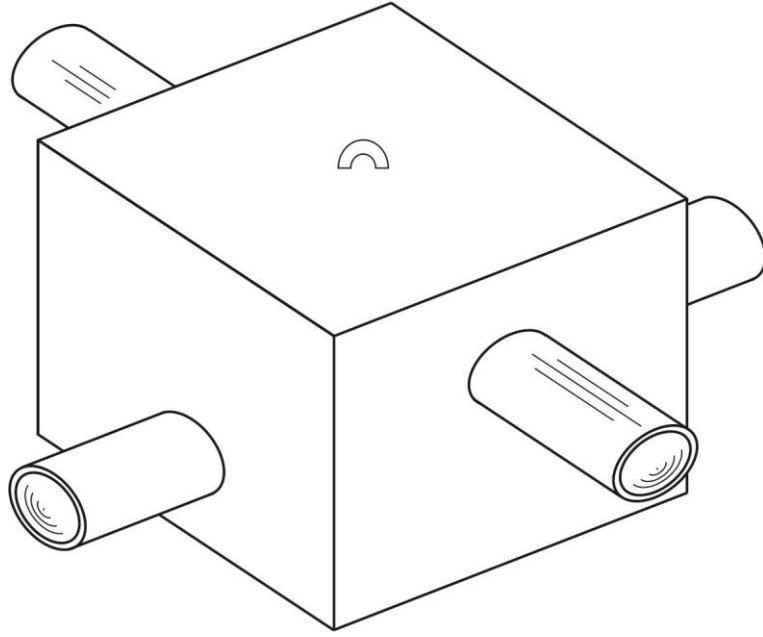
4.8 Anti-trol Yapay Resif Bloğunun Şeklinin Belirlenmesi

Belirlenen sahalara yasadışı trol avcılığının engellenmesi maksadıyla bırakılması planlanan yapay resif modeli olarak, dünyadaki benzer amaçlı örnekleri incelenmiştir. Tasarımda, yatay düzlemde dört yöne uzanan çelik boru kolları bulunan dikdörtgen prizma şeklinde donatılı beton malzemeden inşa edilen yapay resif kullanılması, en uygun anti-trol yapay resif bloğu tasarım şekli olacaktır.

Donatılı betondan yapılacak anti-trol yapay resif bloğunun en ve boyu 110 cm, yüksekliği 100 cm olacaktır. Yatay düzlemde resifin dört yönüne 50 cm uzunluğunda ve 22 cm çapında et kalınlığı 10 mm olan çelik borulardan oluşan kollar bulunacaktır. Özel imalat nedeni ile maliyetin artmaması için çelik boru ölçüleri standart olarak seri üretimi yapılan boru ölçülerinden seçilmiştir. İçi boş boru kollarının mukavemetinin fazla olması ve aynı zamanda bazı türlere habitat sağlayabilecek olması hususları göz önünde bulundurulmuştur. Ayrıca dikdörtgen prizma şeklindeki yapay resif bloğunun üst kısmında resiflerin nakli ve belirlenen yerlerine yerleştirilebilmeleri için bağlama noktası olarak kullanılacak bir adet mapa bulunmaktadır (Şekil 4.32, 4.33).



Şekil 4.32 Anti-trol yapay resif bloğu (Önden görünüş)



Şekil 4.33 Anti-trol yapay resif bloğu

4.9 Anti-trol Yapay Resif Bloklarının Belirlenen Sahaya Yerleştirilmesi

Anti-trol yapay resif bloklarını belirlenen sahaya sahile dik olarak yerleştirmek için yapılan hesaplamalarda en küçük şebeke trol teknesi ölçütleri göz önünde tutulmuştur. Ağı engelleyecek şekilde resif bloklarını yerleştirmek amacıyla, İzmir Körfezi'nde kullanılan trol ağları hakkında elde edilen bilgilerden en küçük ağ boyu ve yatay ağ açıklığı ile palamar halatı uzunluğu değerleri esas alınarak bloklar arası mesafeler belirlenmiştir:

$$\text{Yatay Ağ Açıklığı (YA)} = 10 \text{ m}$$

$$\text{Ağ Uzunluğu (AU)} = 25 \text{ m}$$

$$\text{Palamar Halatı Uzunluğu} = 30 \text{ m}$$

Formülün uygulanması ile,

$$\text{KM} = 10 \cdot (30 + 25) / 25$$

Kapılar arası mesafe (KM) teorik olarak yaklaşık 22 m olarak bulunabilir. Bu verilere istinaden, sahile dik olarak yerleştirmede bloklar arasında minimum 25 m mesafe bırakılması uygulanabilir bir seçenek olarak kabul edilmiştir.

Yapay resif bloklarının sahile paralel olarak yerleşimini belirlerken; aynı şekilde sahanın en etkin şekilde kaplanmasını sağlamak üzere elde edilen

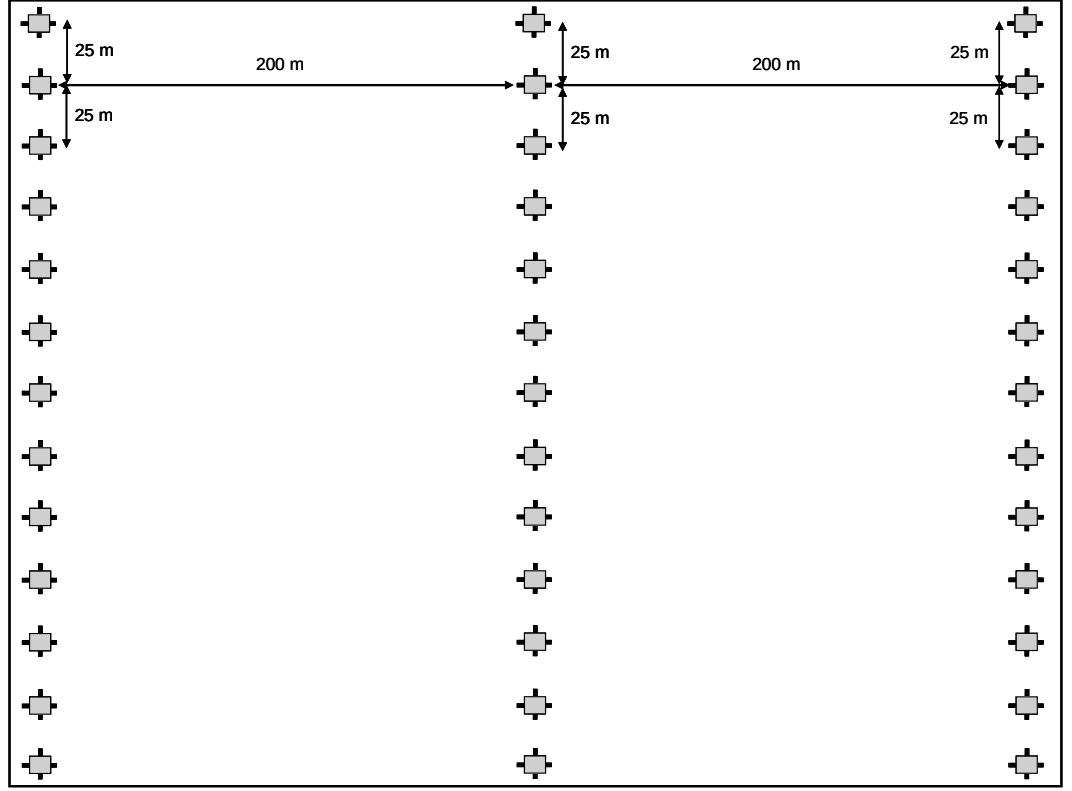
verilerden en küçük ağ boyu, palamar halatı değerleri temel alınmıştır. Sahalardaki en sığ su derinlikleri hesaba katılmıştır. Güzelbahçe ve Tuzla yapay resif sahalarındaki minimum su derinliği değeri birbirine oldukça yakın olduğu için sahile paralel olarak yerleştirmede bloklar arası mesafeler birbirleri ile aynı olacaktır.

$$TB = CH + PH + AB$$

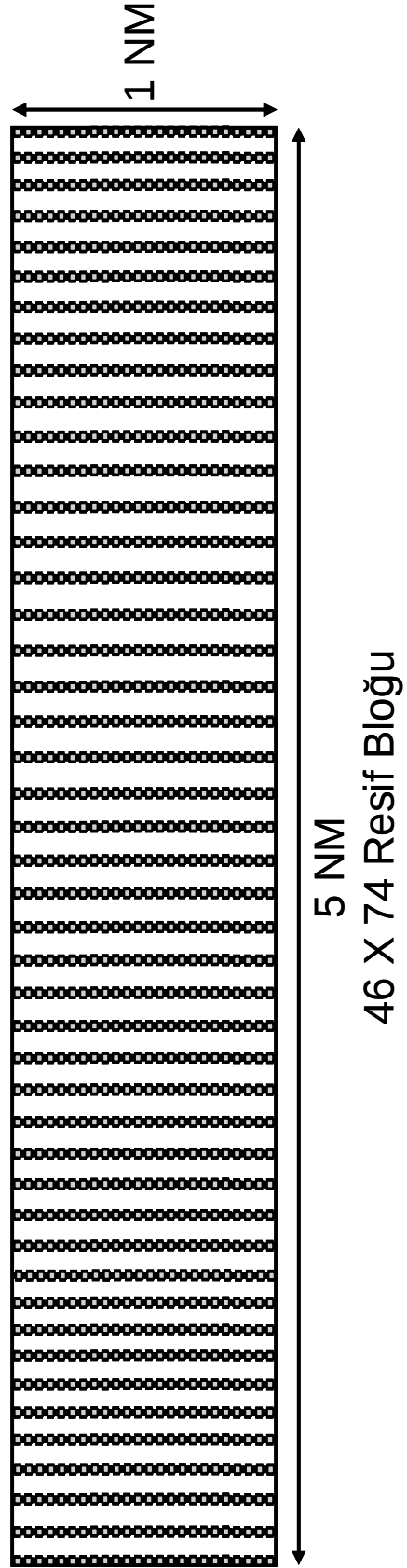
$$CH = 3z + 25 \text{ (z: derinlik, m)}$$

29 m su derinliği için (z) minimum çelik halat boyu (CH) 112 m olarak bulunur. Palamar halatı Uzunluğu (PH) 30 m ve ağ uzunluğu (AB) 25 m olarak verileri formüle yerleştirdiğimizde, balıkçıların minimum 167 m (TB) boyunda av takımını denize bıraktıklarını buluruz. Hesaplamalarda ve resif bloklarının yerleşiminde kolaylık sağlaması için boyuna mesafeyi 200 m (~0,1 NM) olarak kabul edeceğiz.

Yapay resif sahalarına resif bloklarının yerleştirilmesinde iki farklı düzen (sahile dik ve sahile paralel) için minimum mesafeler seçilerek (200x25 m'lik, 1 hektar/6 blok=0,166 korunan hektar/blok) dikdörtgen şeklindeki anti-trol yapay resif yerleşim modeli hesaplama yapılarak belirlenmiştir (Şekil 4.34). Bu nedenle 5 deniz mili boyundaki yapay resif sahasına, 200 m aralıklarla 46 adet anti-trol yapay resif bloğu, sahanın uzun kenarına gelecek biçimde her bir hat için konumlandırılacaktır. Sahanın eni boyunca deniz mili uzunluğunda olup, her bir hat için 25 m aralıklarla 74 adet yapay resif yerleştirilmesi planlanmıştır (Şekil 4.35). Sonuç olarak, sahaya toplam 3.404 adet yapay resif bloğu yerleştirilerek saha kaplanacak ve en küçük trol ağını kullanan şebeke trol teknesinin bile saha içinde kullanıldığı belirlenen av rotalarında trol çekmesi mümkün olmayacaktır. Hem Güzelbahçe hem de Çamaltı Tuzlası yapay resif sahaları dikkate alındığında toplam 6.808 adet resif bloğu ile sahaların kaplanacaktır.



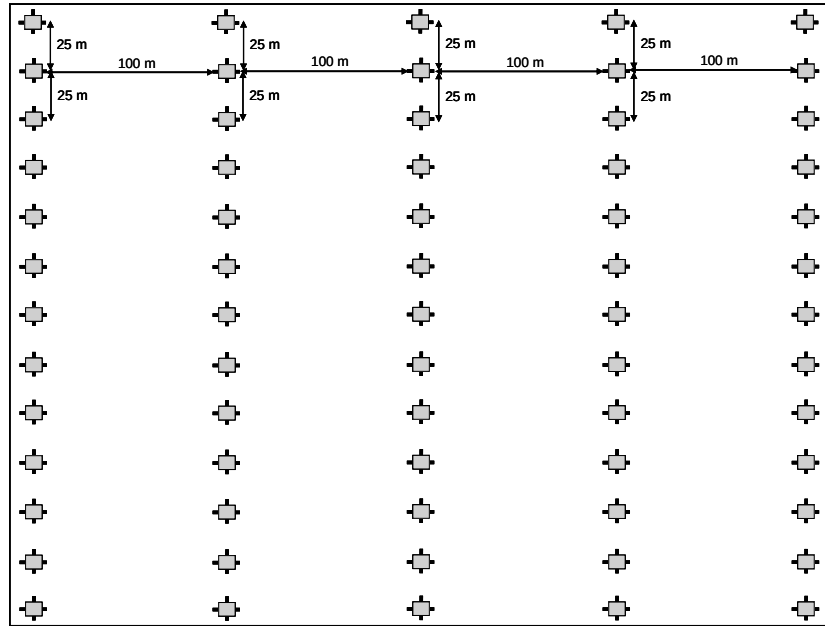
Şekil 4.34 Yapay resif bloklarının yerleştirilme düzeni (200x25 m)



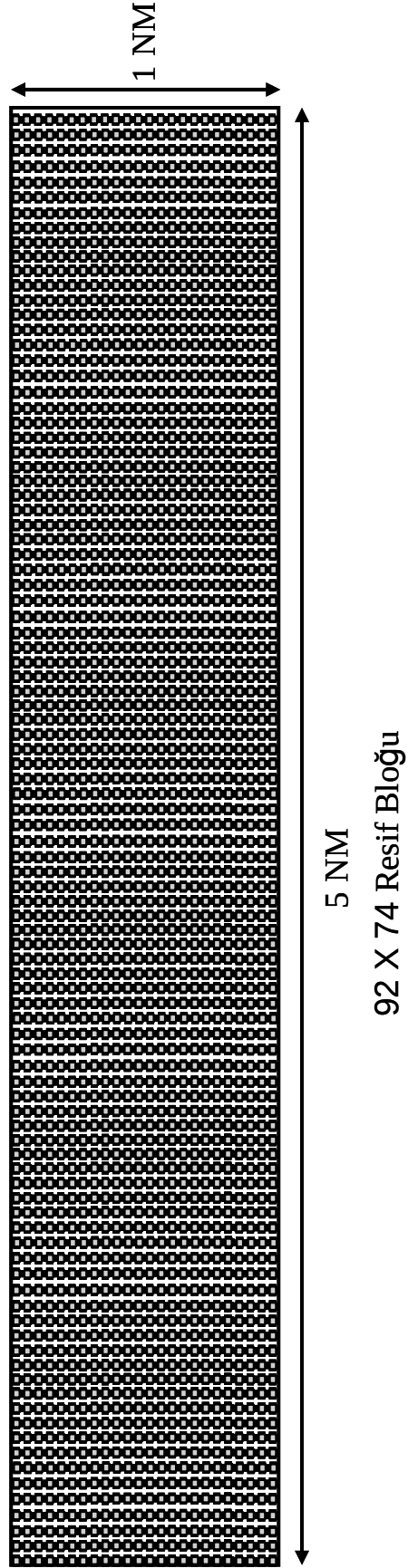
Şekil 4.35 Yapay resif bloklarının sahaya yerleşimi (200x25 m)

Bu yerleştirme düzeni, bölgedeki trol teknelerinin av donamlarının özelliklerini ve trol çekme rotalarını temel alarak belirlenen anti-trol yapay resif yerleşim modelidir. Bununla beraber, yerleştirme düzeninin belirlenmesinden sonra zaman içinde balıkçılar yapay resiflerin mevkilerinin ve yerleştirilme düzeninin öğrenilmesi durumunda, trol teknelerinin av rotası olarak hali hazırda uygulanandan farklı şekilde, sahile paralel yerine sahile dik rotalar kullanmaya başlamaları ve küçük ağ genişliğine sahip ağ kullanmaları halinde resiflere ağlarının takılması ve zarar görmesi ihtimalini azaltmaları mümkündür. Yapay resif bloklarının yerleşim planını değiştirerek, trol teknelerinin av çekme rotalarını değiştirseler dahi, resif bloklarının trol teknelerini engellemeleri sağlanabilir.

Resif bloklarının sahile paralel olarak daha sık yerleştirilmesi (örneğin; 200 m yerine 100 m aralıklar ile yerleştirilmeleri) durumunda, trol teknelerinin av rotasını değiştirseler dahi sahadaki anti-trol yapay resifleri tarafından engellenmeleri mümkün olacaktır (Şekil 4.36). Bu şekilde bir yerleştirme düzeninde sahadaki yapay resif bloğu adedi uzun kenar boyunca yerleştirme aralığının yarıya düşmesi nedeniyle iki kat artarak her saha için 3.404 olmak üzere toplam 6.808 adet ilave anti-trol resif bloğuna ihtiyaç duyulacaktır. Ancak bu durumda proje maliyeti %100 oranında artarak iki katına çıkacaktır ve bu durumda projenin maliyet yönünden uygulanabilirliği azalacaktır (Şekil 4.37).

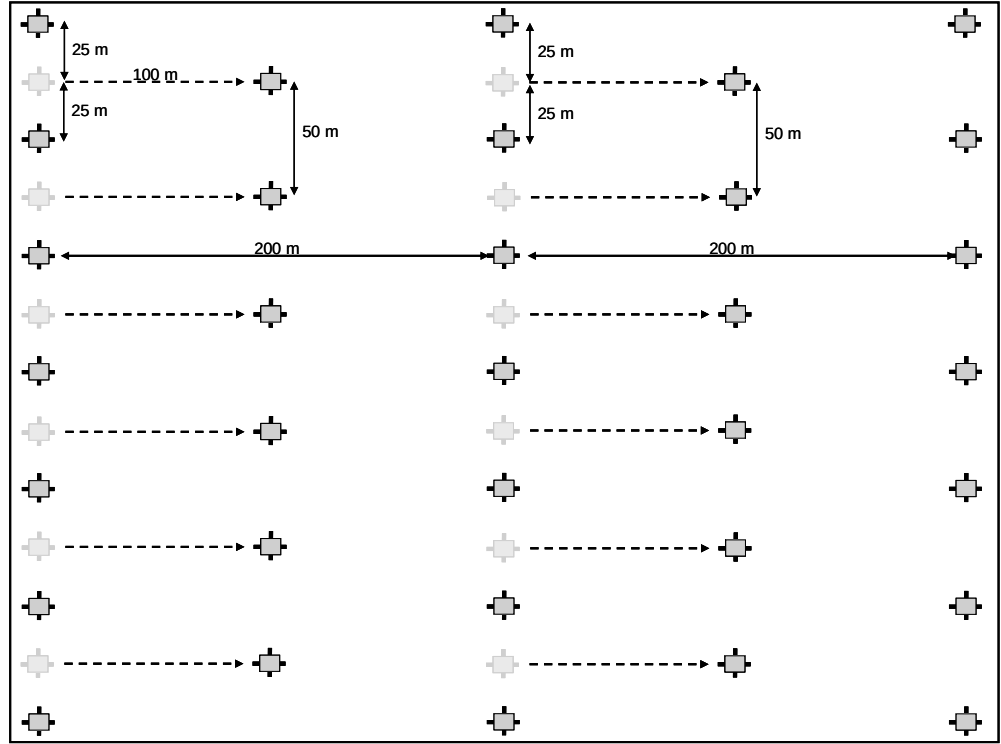


Şekil 4.36 Yapay resif bloklarının yerleştirilme düzeni (100x25 m)

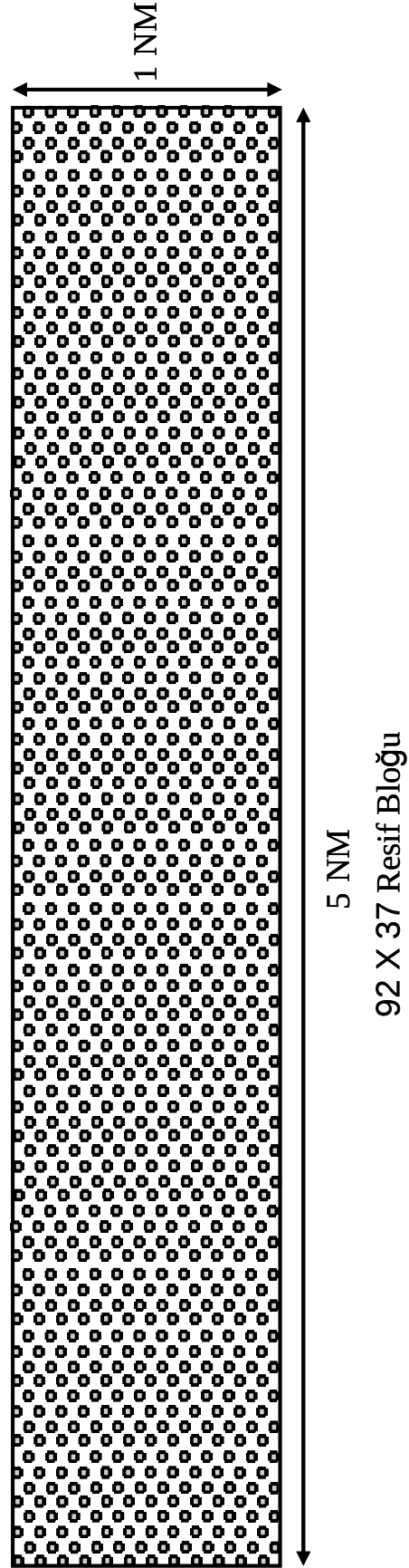


Şekil 4.37 Yapay resif bloklarının sahaya yerleşimi (100x25 m)

Yapay resif sayısını artırmak yerine, resif bloklarını çaprazlama yerleştirilerek (sahile dik blok yerleştirme aralığını 25 m'den 50 m'ye artırarak ve sahile paralel yerleştirme aralığını 200 m'den 100 m'ye azaltarak) birim blok başına korunan deniz alanı miktarının artırılması ve trol tekneleri av rotalarını değiştirseler dahi resif blokları tarafından engellenmeleri sağlanacaktır (Şekil 4.38) Bu şekilde yerleştirmede birim blok başına 0,2 hektarlık korunan alan oranı ($1 \text{ hektar}/5 \text{ blok} = 0,2 \text{ korunan hektar/blok}$) ile korunan alanı oranı yaklaşık 0.4 oranında artırılmıştır (Şekil 4.39). Bu yerleştirmedeki en önemli husus blok sayısı değişmediği için sahanın etkinliğinin artmasıyla beraber proje maliyetinin değişmeyecek olmasıdır.



Şekil 4.38 Yapay resif bloklarının yerleştirilme düzeni (200x50 m, 5 blok)



Şekil 4.39 Yapay resif bloklarının sahaya yerleşimi (200x50 m, 5 blok)

4.10 Yapay Resif Proje Gerçekleştirme Süresinin Belirlenmesi

Resif bloklarının imalatı, nakledilmesi ve yerleştirilmesi süreçleri kapsamında yapılan araştırmalarda, özellikle duba, vinç ve römorkör gibi vasıta ve iş makinelerinin gerek devlet kurumları gerekse özel sektör tarafından kiralanması durumunda, en az aylık süre ile kiralama şeklinde veya belirli bir işe başlayıp ara vermeden bitirme şeklinde yapıldığı tespit edilmiştir. Bu tür vasıta ve iş makinelerinin kısa süreli kiralanması yapılmamaktadır. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda, anti-trol yapay resif bloklarının imal edildikçe denize bırakılmaları gibi bir durumun mümkün olmayacağı anlaşılmıştır. Yapay resif bloklarının imalatının tamamlanmasını müteakiben denize bırakılmaları daha gerçekçi ve uygulanabilir bir yaklaşımdır.

Anti-trol yapay resif bloklarının imalatı aşamasında, 30 adet resif bloğu için kalıp yaptırıldığında günlük 30 adet yapay resif bloğunun imalatı mümkün olacaktır. Bu durumda sahaları ayrı olarak düşündüğümüzde 3.404 adet resif bloğunun imalatı 113 gün sürecektir. Bu durumda yaklaşık olarak 4 ay içinde blokların imalatı tamamlanmış olacaktır. Betonun maksimum dayanımı değerine teorik olarak 28 günde ulaştığı kabul edilirse, blokların imalatının tamamlanmasını takiben üretim sırasına göre blokların denize bırakılmaları mümkün olacaktır.

Anti-trol yapay resiflerini denizde taşımak için römork tarafından çekilen duba, 200x25 m'lik yerleştirme düzeni için saatte 400 m/saat hız ile hareket ettirildiğinde 4 dakikada bir adet olmak üzere saatte 15 adet resif bloğunun serbest düşme yöntemi ile denize bırakılması mümkün olacaktır. 200x50 m, 5 resiflik yerleştirme düzeni için duba 800 m/saat'lik hız ile hareket ettirilecektir. Bu durumda günde 8 saat çalışma ile 400 m/saat hız ile günde 3.200 m mesafenin kat edilmesi mümkün olacaktır. İki kısa kenar hattı arasındaki 200 m ara mesafeyi çıkardığımızda 3000 m boyunca 25 m aralıklar ile 1 günde toplam 122 resif bloğunun denize bırakılması mümkündür. Günlük 120 adet olmak üzere 3.404 adet resif bloğu 29 günde denize bırakılabilecektir. Bu durumda bir sahanın tamamlanması hava ve deniz koşulları uygun olduğunda 5 ay sürecektir.

İlk saha için üretilen yapay resiflerinin bırakılmaya başlanması ile birlikte diğer sahanın resiflerinin üretimine devam edilecek ve yine 4 ayda tamamlanacaktır. Aynı miktarda resif bloğunun aynı şartlarda denize 1 ayda bırakılacağı düşünüldüğünde iki sahanın tamamlanması da 5 ay sürecektir. İlk sahanın denize bırakma süreci ile ikinci sahanın imalat süreci 1 ay boyunca örtüştüğü için toplamda proje en iyi tahminle 9 ayda tamamlanmış olacaktır.

4.11 Anti-trol Yapay Resif Proje Maliyetinin Belirlenmesi

Güzelbahçe ve Tuzla anti-trol yapay resif sahalarına yerleştirilmek üzere tasarlanan anti-trol yapay resif bloklarının imalat maliyetini belirlemek amacı ile İzmir’de beton ve demir işi yapan çeşitli firmalar araştırılmıştır. Bazı beton ve demir işi yapan şirketlerle görüşükten sonra bu büyüklükte bir çalışmayı İzmir’de yapabilecek kısıtlı sayıda firma olduğu ve bunlardan birinin Pınarbaşı’nda bulunan “Dere Prefabrik” adlı firmanın olduğu belirlenmiştir.

Pınarbaşı’nda bulunan “Dere Prefabrik” adlı firma ziyaret edilerek resif çizimleri gösterilmiş ve yapay resif bloğunun imali için maliyet hesaplanması talep edilmiştir. Yapılan hesaplamada, yapay resifin beton maliyeti 907 TL, üzerinde kullanılacak 220 mm çapa ve 10 mm et kalınlığına sahip çelik boruların 150 TL olmak üzere bir blok için işçilik ve malzeme dahil 1.057 TL toplam maliyet ortaya çıkmıştır (O.Sönmez, 2015, sözlü görüşme).

Fiyat belirlenirken betonun birim fiyatı 750 TL/m^3 olarak verilmiştir. 12 Ocak 2015 tarihli dolar kuru 2,4 TL’dir. Dolayısı ile beton birim fiyatı 312 USD/m^3 olarak da ifade edilebilir. Resif bloğunda kullanılacak 220 mm çapında ve 10 mm et kalınlığına sahip çelik borunun birim fiyatı 36 TL/m’dir. Yine aynı döviz kuru temel alınarak 15 USD/m olarak da ifade edilebilir. Bir resif bloğunun maliyeti 440 USD olarak hesaplanmaktadır.

Yapay resiflerin üretimi için saç kalıplar yapılacağı ve örneğin 5 gözlü bir kalıbın 5.000 TL maliyeti olacağı ifade edilmiştir. Bu durumda günde 5 adet yapay resif bloğu imal edilebilecektir. Her bir kalıba günlük olarak 1 adet resif bloğu dökülebildiği için günlük resif sayısı kadar kalıp imal edilmesi

gerekmektedir. Bir kalıbın maliyeti 1.000 TL'dir ve toplam kalıp maliyeti imal edilecek toplam resif sayısına bölünerek çıkan rakam birim resif maliyetine ilave edilecektir (O. Sönmez, 2015, sözlü görüşme).

Firma tarafından imal edilen yapay resiflerin Pınarbaşı'ndan Güzelbahçe'ye resif başına 100 TL karşılığında naklinin sağlanacağı ifade edilmiştir. Sahaya yakın bir mevkide resiflerin imal edilme olanağı sorulmuş, cevaben yerinde beton santrali kurulmasının resif imalat maliyetini artıracığı ve maliyet efektif bir çözüm olmayacağı, bunun yerine resiflerin firmanın şantiyesinde üretilerek nakledilmesinin daha ekonomik olacağı öğrenilmiştir.

Ayrıca yapay resifte kullanılacak betonun sülfat dayanımı nedeni ile en az C40 sınıfı beton olması gerektiği ve çelik boruların da deniz suyunun korozyon etkisine karşı dayanıklılığını artırmak için galvaniz kaplı olması gerektiği ifade edilmiştir (O. Sönmez, 2015, sözlü görüşme).

Projenin gerçekleştirilmesi durumunda, resif bloklarının imalatı için ihaleye çıkılırken tasarımı yapılan anti-trol yapay resif bloklarının deniz suyuna azami ölçüde dayanıklı olması sağlanmalıdır. Bunun için; Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Demiryolları Limanlar Havaalanları İnşaatı Genel Müdürlüğü (2007) tarafından belirlenen beton, demir ve imalat standartlarının şartnamede yer alması uygun olacaktır.

Resif bloklarının sahile taşındıktan sonra sahalardaki yerlerine taşınarak denize önceden tespit edilen noktalara bırakılmaları gerekmektedir. Bunun için blokları taşıyabilecek bir vinci bulunan ve güvertesi yapay resif bloklarını taşımak için gerekli mukavemete sahip bir gemi veya mavna gereklidir. Bu kapsamda blokların denizde nakli ve yerlerine bırakılmaları için çeşitli firmalar ile görüşülmüş olup en uygun fiyat İstanbul'da bulunan Teknik Dalgıç Denizcilik A.Ş. firmasından alınmıştır. Firmanın 34 m boyunda, 16 m eninde ve 500 ton taşıma kapasitesi olan dubası için aylık 35.000 TL (Şekil 4.40), üzerine konulacak 60 ton kapasiteli vinç için 10.000 TL ve dubayı çekecek römorkör için 15.000 TL kiralama ücreti teklif edilmiştir. Verilen rakama yakıt ücreti dahil olmayıp yakıt maliyetinin yaklaşık olarak 10.000 TL tutacağı hesaplanmıştır (U. Alagöz, 2015,

sözlü görüşme). Anti-trol yapay resif bloklarının denizde taşıma ve yerlerine bırakılması 1 aylık sürede tamamlanacak olup toplam 70.000 TL kiralama ve yakıt ücretine mal olacağı hesaplanmıştır. Bu kapsamda 12 Ocak 2015 tarihli dolar kuru 2,4 TL baz alınarak belirlenen yaklaşık proje maliyeti bilgileri Çizelge 4.9’da verilmiştir.



Şekil 4.40 Yapay resif bloklarının naklinde ve yerleştirilmesinde kullanılacak duba

Çizelge 4.9 Projenin tahmini maliyeti

HARCAMA KALEMİ	TUTAR (TL/USD)	AÇIKLAMA
Resif blokları imalatı	7.196.056 TL/2.995.520 USD	6.808 blok imalatı
Kalıp maliyeti	30.000 TL/12.500 USD	30 blokluk kalıp maliyeti
Blokların karada nakli	680.800 TL/283.667 USD	Şantiye-liman
Nakil ve yerleştirme ücreti	120.000 TL/50.000 USD	Duba, römork kira bedeli ile yakıt maliyeti (2 ay)
Vinç kiralama	20.000 TL/8.332 USD	Vinç kira bedeli (2 ay)
TOPLAM MALİYET	8.046.856 TL/3.350.019 USD	Proje Maliyeti

Projenin yaklaşık maliyeti 8,4 milyon TL (3,5 milyon USD) olarak belirlenmiştir. Projenin gerçekleştirilmesi aşamasında devlet desteği alınması halinde Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Demiryolları Limanlar Hava Meydanları İnşaatı Genel Müdürlüğü envanterinde bulunan ve dalgakıranların inşasında kullanılan yüzer vinçli mavnaların kullanılabileceği ve bu şekilde maliyetin bir miktar azaltılabileceği değerlendirilmektedir. Yukarıda belirtilen rakamlar 30 blokluk kalıp ile üretim ve özel sektörden deniz vasıtası kiralanması durumunda alınan rakamlar ile en uygun maliyetli örnekleme olarak verilmiştir. Kalıp sayısına bağlı olarak günlük blok imalat adedi değişeceğinden ve bu husus da projenin tamamlanma süresine dolayısı ile kiralanacak vasıtanın kiralama süresi ve taşıma kapasitesine tesir ederek kiralama ücretinin farklı rakamlarda oluşmasına neden olabilir. Yapay resif bloklarının yerlerine bırakılmasında maliyetin minimum seviyeye düşürülebilmesi için en uygun yöntemin devlet olanaklarının talep edilerek kullanılması olacağı değerlendirilmektedir.

4.12 Yasadışı Trol Avcılığı İle İlgili Basında Yer Alan Haberler



Şekil 4.41 İzmir Körfezi'nde yasadışı trol operasyonu (Ege Haber, 2015)

İzmir Körfezi'nde operasyon

İzmir Körfezi'nde Sahil Güvenlik Bölge Komutanlığı'nın koordinasyonunda yapılan operasyonda, yasadışı trol avcılığı yapılan tekne ve ağlarına el konuldu.

Sahil Güvenlik Komutanlığı, Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, İzmir Liman Başkanlığı, İzmir İl Jandarma Komutanlığı ve İzmir İl Emniyet Müdürlüğü'nün katkılarıyla hazırlanan 'Yasadışı Su Ürünleri Avcılığı İle Mücadele Protokolü' geçen yıl İzmir Valiliği tarafından yürürlüğü konuldu.

Bu protokol kapsamında sabah erken saatlerde ilgili tüm kurumların katılımıyla Güzelbahçe Limanı'nda operasyon düzenlendi. Denizden Sahil Güvenlik Ege Deniz Bölge Komutanlığı'na bağlı 6 Sahil Güvenlik Botu ile karadan İzmir İl Emniyet Müdürlüğü'ne bağlı Deniz Liman Şube Müdürlüğü, Çevik Kuvvet, Trafik Ekibi, İzmir Liman Başkanlığı, İzmir Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü personeli, İzmir Liman Başkanlığı tarafından seferden men kararı bulunan 6 tekne Özbek Limanı'na çekildi. Ayrıca 15 tekneye ait trol ağları ve takımlarına el konuldu. Kurallara aykırı olarak radar bulunduran 3 tekneye idari para cezası uygulandı. Servis motoru olmasına rağmen yasa dışı su ürünleri avcılığı yapan 1 teknenin avladığı 6 kasa barbunya, 6 kasa karides, 3 kasa mürekkep balığı ve 2 kasa ahtapota İzmir Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü ekiplerince el konuldu. Yetkililer yasadışı su ürünleri avcılığıyla mücadelenin sürecini açıkladı (Şekil 4.41) (Ege Haber, 2015).

Yasa Dışı Trol Avcılarına 377 bin TL Ceza

İzmir, Aydın, Muğla ve Balıkesir'de yılın ilk dokuz aylık bölümünde yasa dışı trol avcılığı yapan 65 kişi yakalandı. Trol avcılarına toplam 377 bin TL para cezası kesildi. Sahil Güvenlik Ege Deniz Bölge Komutanlığı yasa dışı trol avcılığıyla mücadeleyi hızlandırdı. 1 Ocak- 1 Ekim 2014 tarihleri arasında Alo 158 ihbar hattı vasıtasıyla 69 yasa dışı trol avcılığı ihbarı alındı. Bu ihbarlar sonucu 65 kişiye 377 bin 183 lira idari para cezası kesildi (Milliyet, 2014).

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Modern anlamda yapay resifler dünyada yaklaşık olarak 50 yıl kadar önce kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle ekonomik olarak lider konumda olan ve denizcilik kültürü gelişmiş ülkeler tarafından yüzyıllardan beri kullanılmaktadır. Başta Japonya, ABD, Tayvan ve Avrupa’da oldukça yaygındır. Anti-trol resiflerinin İspanya ve İtalya tarafından önemli ölçüde kullanıldığı görülmektedir (Jensen, 2002). Bu ülkelerde uygulanan projeler çoğunlukla yerel yönetimler ve hükümetler tarafından finanse edilerek gerçekleştirilmektedir. Bu bağlamda Avrupa ülkelerinde gerçekleştirilen bazı projeler Avrupa Birliği tarafından da finansman yönünden desteklenmiştir (Relini et al., 1997; Revenga et al., 1997).

Ülkemizde ise yaklaşık son 20 yıldır ağırlıklı olarak Ege Denizi’nde olmak üzere ve bilimsel araştırma maksadıyla İzmir’de genel amaçlı ve türe özgü olarak bir takım yapay resif projeleri gerçekleştirilmiştir (Lök et al., 2011). Buna ilaveten Marmaris, Kuşadası, Karadeniz Ereğli, Gökova Körfezi, Burhaniye ve Altınoluk gibi yerlerde de Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi işbirliği ve desteğinde yapay resif projeleri hazırlanmış ve bunların bir kısmı gerçekleştirilmiştir (Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, 2014; Lök et al., 2011).

Anti-trol yapay resifleri trol avcılığının yasak olduğu bölgelerde aktif tedbir olarak kullanılmaktadırlar (UNEP, 2009) Bu şekilde kullanım ile trolün engellenmesine ilaveten yapay resifler daha çok balık gelişimini ve stok miktarlarının artmasını sağlamaktadır (Bombace et al., 1994).

Bu çalışmada; Türkiye’yi çevreleyen denizlere kıyısı olan iller bazında son 5 yıllık yasa dışı trol avcılığı tespit verilerinin derlenmesi ile yasadışı trol avcılığının yoğun olarak yapıldığı yerler belirlenmiştir. Bu kapsamda yoğun iller arasından yasadışı trol avcılığı tespitlerine son yıllardaki artış görülmesi nedeni ile İzmir Körfezi tercih edilmiştir. Bu çalışma sonrasında tasarlanan anti-trol yapay resif sahasının gelecek dönemde bakanlık, üniversite, yerel yönetimler ve sivil toplum kuruluşları tarafından uygulama olarak hayata geçirilmesi, imalatı, belirlenen yerleştirme alanına nakledilmesi, bırakılması ve etkinliğinin belirli

aralıklarla takip ve kontrol edilmesinin Ege Üniversitesi imkanlarının yakınlığı nedeni ile çok daha kolay gerçekleştirilebilir olacağı değerlendirilmiştir.

Sonrasında İzmir’de yasadışı trol avcılığının yoğun olarak yapıldığı mevkiiler belirlenerek anti-trol yapay resif sahalarının tesis edileceği yerler belirlenmiştir. Yapılan çalışma ile son 5 yılda başta İzmir Körfezi olmak üzere karasularımızda trol avcılığının yoğunlaştığı bölgeler belirlenmiş, trol avcılığının hangi tür tekneler ile yapıldığı ve trol avcılığı yapılan yerlerdeki gırgır avcılığı faaliyetleri de araştırılmıştır. Blok büyüklüğünün belirlenmesinde, trol teknelerinin motor ve av donamlarının özelliklerine ihtiyaç olacağı için (De la Cueva, 1974), saha çalışması kapsamında İzmir Körfezi’nde bulunan balıkçı barınaklarında bulunan trol avcılığı yapan teknelere ait bilgiler edinilmiştir. Bu kapsamda teknelerin motor güçleri ve av takımlarına ait özellikler tespit edilmiştir. Saha çalışması ile derlenen veriler sonucunda İzmir Körfezi’nde (Çamaltı Tuzlası açıkları ile Güzelbahçe açıklarında) yasadışı trol avcılığının şebeke trol tekneleri tarafından yoğun olarak yapıldığı belirlenmiştir. Bu tezin konusuna istinaden, İzmir Körfezi’nde trol avcılığı yapan tekne ve av takımlarının özelliklerine uygun şekilde anti-trol yapay resif sahaları belirlenerek resif blokları tasarlanmıştır. Tasarlanan yapay resif bloklarından tesis edilecek sahalar ile İzmir Körfezi’ndeki yasadışı trol avcılığının engelleneceği değerlendirilmektedir. Projenin gerçekleştirilmesi ile sonuçlarının değerlendirilmesinin ayrı bir tez veya proje konusu kapsamında yapılmasının uygun olacağı değerlendirilmektedir.

Tasarlanan anti-trol resif sahalarının deniz çayırlarının korunması açısından ele alındığında trollerin verdiği mekanik hasarların sahada trol ile avcılığa olanak vermemesinden dolayı ilerlemesini önlediği ve hatta bazı alanlarda oluşan hasarlı alanların iyileşmesine de fayda sağlayacakları değerlendirilmektedir (UNEP, 2009).

Yapay resif sahasının tasarım ve imalatı: Resifin amacının belirlenmesi, resifin tasarımı, yerleştirilmesi, kullanımı, resifin bulunduğu ortama etkileri ve değerlendirmesi aşamalarından oluşmaktadır (Relini, 2007). Ayrıca yapay resifin etkin olabilmesi için, hem tasarımının hem de mevkisinin beraber belirlenmesi gerekmektedir (Jensen, 2002). Chang (1985) ise yapay resiflerin yerleştirme

sahası için aranacak şartları; geniş, düz ve kumlu zemin, doğal resiflere kabul edilebilir uzaklık ($>1/2$ mil), akıntı hızı ($<1,5$ deniz mili/saat), kirli alan ve engellerden uzak olma ve 20-30 m arası su derinliği olarak ifade etmiştir. Bununla beraber resifin bırakıldığı yerde maruz kalabileceği lokal oyulma olayı da yer seçiminde göz önünde bulundurulmalıdır. Düzbastılar ve Tokaç (2003) özellikle 2,5-3 m ve üzerindeki dalga yüksekliklerinin özellikle 10 m su derinliği için risk taşımakta ve yapay resif bloğu etrafındaki taban hareketine ve buna bağlı blok hareketine neden olabildiğini bildirmişlerdir. Bu nedenle yapay resif bloklarının bu koşullar altında daha derine yerleştirilmesi faydalı olacaktır (Düzbastılar ve Tokaç, 2003). Ayrıca büyük boyutlu yapay resif blokları, daha küçük boyuttakilere göre daha yüksek lokal oyulma miktarına sahiptirler (Düzbastılar ve Tokaç, 2003). Bu kapsamda trol yasak sahalarını, dip yapısını ve derinlikleri dikkate alarak anti-trol yapay resif bloklarını yerleştireceğimiz sahaların yerini harita çalışması ile belirledik. Çalışmamızda en öncelikli kriter olarak, yapay resif sahasının da oluşturulma amacı olan yasa dışı trol avcılığının engellenmesini esas aldık. Sahadaki zeminin çoğunlukla kumlu ve çamurlu zemin yapısından dolayı, lokal oyulmaya maruz kalmamaları için nispeten derin sulara yerleştirilmesini ve bu şekilde yerleştirmenin trol çekiminin yoğun olarak yapıldığı sahayı da kapsadığını belirledik. Bu durumda belirlenen sahanın gırgır avcılığı için serbest olan bölgede bulunacak olmakla beraber uzun süreli olarak yapılan gözlemlerde sahaların tesis edileceği mevkilerdeki stokların gırgır için uygun olmaması nedeni ile hiç gırgır avcılığı yapılmadığının tespit edilmiştir. Bu nedenle sahalar gırgır avcılığı için bir engel teşkil etmeyecektir ancak yine de 3/1 numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını düzenleyen tebliğde saha koordinatlarının verilerek balıkçıların resif sahalarının varlığı hakkında ikaz edilmesi uygun olacaktır.

Yapay resif bloklarının inşasında kullanacağımız malzemeleri değerlendirirken birincil olarak; beton, doğal kayalar, metal ve plastik gibi malzemeler sayılabilir ve uygun malzemeler; ekonomiklik, zehirlilik, dayanıklılık, organizmalarla etkileşim, temin edilebilme ve üretim kolaylığı, farklı tasarımlar oluşturabilme imkanı gibi faktörler göz önünde bulundurularak seçilmelidirler (Düzbastılar ve Lök 2004). Nakamura (1985), tarafından yapay resiflerin toplam yararının inşasından 30 yıl sonra ilk inşa maliyetine eşit veya daha fazla olması gerektiğini vurgulamıştır (Düzbastılar, 2003). Kullanılan materyalin dayanıklılığı

ile resif bloğunun stabilitesi en önemli tasarım karakteristikleridir (Düzbastılar vd., 2006).

Yapay resif yapımında yaygın olarak kullanılan malzemeler dikkate alındığında, beton resiflerin kirletici ve zehirleyici olmamaları ve diğer malzemelere oranla daha çok türe ev sahipliği yaptıkları görülmüştür (Jensen, 2002). Anti-trol resiflerinin trol ağlarının sürüklenme gücüne karşı koyacak ağırlığa sahip olması gerekmektedir (UNEP, 2009). Beton, yoğunluğunun yüksek olması ve düşük hacimde yüksek ağırlığa sahip olmasından dolayı, özellikle anti-trol resiflerinin yapımında en çok tercih edilen yapı malzemesidir. Resif blokları üzerine çelik borulardan oluşan caydırıcı kollar konularak, sahada trol avcılığı yapacak teknelerin ağlarının zarar görmesi ve blokların zemine daha iyi tutunması sağlanmış olacaktır.

Yapılan bu çalışmayı bir ön çalışma veya örnek olay olarak kabul edersek, yapay resif alanlarının seçiminin ve düzenlenmesinin uzun araştırmalar sonucunda yapılması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Bu alanlar doğru seçildiğinde bırakıldıkları ortamdaki türlere etkin habitat alanı sağlayarak (Sato, 1985), balık sayılarını ve tür çeşitliliklerini artırdıkları ve deniz çayırlarını koruyacakları değerlendirilmektedir (UNEP, 2009). Anti-trol yapay resif alanlarında türlerin ve popülasyonun artış sağladığı daha önceki çalışmalarda belirlenmiştir (Bombace et al., 1994; Ianbelli and Musmarra, 2008). Bu kapsamda, resif bloklarının bırakıldığı bölgede artışı sağlanması beklenen türlerin ticari olmasının balıkçılık sektörüne önemli katkı sağlayacağı unutulmaması gereken önemli bir husustur.

Balıkçılık yönetimi açısından değerlendirildiğinde; ülkemizde av alanlarının avcılık türleri arasında paylaşımı net bir şekilde belirli değildir (Lök et al., 2011). Bu kapsamda, tesis edilecek anti-trol resif sahaları ile trol teknelerinin sahile yakın mesafede trol çekmeleri engellenerek sağlanan tür ve popülasyon artışı ile amatör balıkçılık desteklenmiş olacaktır (Bombace et al, 1994). Ayrıca trol avcılığının trole kapalı sahada şebeke tekneleri ile yapılmasının engellenmesi ile bahse konu tekneler yasal avcılık yapmaya yönlendirilmiş olacaklar ve böylece yasal sınırlar içinde yapılan ticari balıkçılığın desteklenmesi sağlanacaktır. Anti-trol yapay resif alanının bulunduğu çevredeki dip çayır alanları ile diğer yapay

resif alanlarını meydana getirdiği habitat alanlarında yaşayan türlerinin yaşamlarının idamesi hatta tür çeşitliliğinin ve popülasyonun artması ile sürdürülebilir balıkçılık sağlanmış olacaktır (Ianbelli and Musmarra, 2008).

Ülkemizde yapay resifler üzerine yapılan çalışmalar bilimsel anlamda oldukça iyi düzeyde olmakla beraber, ülkemizin deniz alanları ile sahil şeridinin büyüklüğü ile balıkçılıkla geçimini sağlayan insan sayısının fazlalığı göz önüne alındığında, mevcut resiflerin ticari ve ekonomik fayda sağlama yönünden yetersiz kalacakları görülmektedir (Lök et al., 2011). Bu nedenle ekonomik ve ticari yarar sağlamak maksatları ile yeni yapay resif uygulamaları yapılmasının gerekli olduğu söylenebilir.

Yapay resif alanı olarak seçilen bölgede hatırı sayılır miktarda insanın amatör ve profesyonel düzeyde balıkçılıkla ilgilendiği göz önüne alındığında, resif üzerinde bulunan çelik boruların içindeki boşlukların ve trol teknelerinin giremeyecek olması nedeni ile resif sahalarının tamamının tutulacak balıklara habitat sağlayarak balık miktarını artıracacağı görülmektedir. Bu bağlamda halkımıza dolayısı ile ülkemize ekonomik fayda sağlayacak olan yapay resif alanlarının kullanımlarının yaygınlaştırılmasının faydalı olacağı değerlendirilmektedir. Bahse konu destek üniversiteler ve yerel yönetimlerce geliştirilecek projelerin uygulanmasına Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından ödenek ayrılması gibi maddi yardım veya uygun koşullarda teşvik veya kredi sağlamak şeklinde olabilir.

Yapay resif alanlarının yasadışı trol avcılığını engellemekte başarılı olarak sahada öz kontrolü sağlaması, bu konunun takip ve kontrolünü sağlamaktan sorumlu olan Sahil Güvenlik Komutanlığı'nın da bu konudaki gayretleri ve iş gücünden önemli ölçüde tasarruf sağlayarak sorumlu olduğu diğer görev alanlarına daha fazla yönelmesini sağlayacaktır. Anti-trol yapay resif sahası sayısının artması Sahil Güvenlik Komutanlığı'nın yüzer ve uçar unsurlarının yasadışı trol avcılığının önlenmesi kapsamındaki giderlerini azaltarak, kuruma ve dolayısıyla devlete ekonomik fayda sağlayacaktır. Bu maksatla Sahil Güvenlik Komutanlığı'nın yapay resif kullanım alanlarını artıracak projeleri

desteklemesinin kurumun kendi faaliyetleri yönünden de faydalı olacağı değerlendirilmektedir.

Sonuç olarak; anti-trol yapay resiflerinin kullanımının trol avcılığına yasak ve nispeten sığ olan sularda trol çekilmesini engelleyerek balık stoklarımızın aşırı avlanma ile yok olmasını önleyeceği gibi deniz çayırlarımızın ve üreme alanlarının trol avcılığı hasarları ile yok olmasını da önleyecektir. Anti-trol yapay resiflerinin yasadışı trol avcılığının yoğun olarak yapıldığı bölgelerde kullanımının, yasadışı yapılan trol avcılığının engellenmesini sağlayarak ülkemize ve halkımıza ekonomik alanda fayda sağlayacağı ve ülkemiz denizlerinin doğal dengesini koruma yönünden son derece yararlı olacağı sonucuna varılmıştır.

6. ÖNERİLER

Bu çalışmada, Türkiye’de yasadışı trol avcılığının engellenmesi için yasadışı trol avcılığının bölgesel olarak yoğunluğunun belirlenerek, seçilen bölgedeki koşulların ve av araçlarının çeşitli özellikleri göz önünde bulundurularak anti-trol yapay resif alanlarının projelendirilmeleri ve oluşturulacak sahalarda anti-trol yapay resif bloklarının kullanılması önerilmektedir. Ayrıca;

a. Yapay resifler, başta devlet kurumları öncülüğünde, üniversiteler, belediyeler, balıkçı kooperatifleri gibi kurumlar ile sivil toplum kuruluşlarının işbirliği ile planlanarak projelendirilmelidir.

b. Projelerin gerçekleştirilmesinde, başta Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı olmak üzere, projelendirmeyi yapan kurumlar tarafından ülke öz kaynaklarından veya İspanya ve İtalya’da gerçekleştirilen bazı projelerde olduğu gibi, Avrupa Birliği fonlarından yardım veya uygun koşullarda kredi şeklinde finanse edilerek gerçekleştirilmesi önerilmektedir. Buna ilaveten sivil toplum kuruluşları ve bölgenin önde gelen sanayi işletmelerinin madden desteklemek üzere resif projelerine sponsor olmasının benzeri projelerin yaygınlaşmasını destekleyeceği önerilmektedir.

c. Yasa dışı trol avcılığının tespiti ve önlenmesine yönelik olan işgücü ve maliyetlerden tasarruf sağlayarak ülkemizin denizlerinin ekolojik gelişmesini sağlayacak ve aynı zamanda ülkeye ekonomik katkı sağlayacağı değerlendirilen yapay resif projelerinin, Sahil Güvenlik Komutanlığı tarafından da gerekli platformlarda desteklenebileceği değerlendirilmektedir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Aydın, C. ve Düzbastılar, F.O.**, 2011, Trol kapıları performans ve tasarım ölçütleri, Ege J. Fish, Aqua. Sci. 28 (4): 127-136.
- Barnabe, G., Charbonnel, E., Marinaro J.Y., Ody, D. and Francour, P.**, 2000, Artificial Reefs in France: Analysis, Assessment and Prospects, Jensen A.C., Collins K.J., Lockwood A.P.M., (Eds.) Artificial Reefs in European Seas, Kluwer Academic Publications, Dordrecht, The Netherlands, p:167-184.
- Başbakanlık Mevzuat Bilgi Sistemi**, 2013, “1380 Sayılı Su Ürünleri Kanunu”, <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.1380.pdf>, (Erişim Tarihi: 14.06.2013)
- Biaggi, F.**, 2006, Conversation and Management Measures for Sustainable Fisheries in the Mediterranean, Conversation Policy Directorate, European Commission.
- BOSAD Bodrum Sualtı Derneği İnternet Sitesi**, 2008, “SG 115 Yapay Resif Olarak Kullanılmak Üzere Batırıldı.”, <http://www.bosad.com>, (Erişim Tarihi: 30.06.2013)
- Bombace, G., Fabi, G. and Fiorentini L.**, 2000, Artificial Reefs in the Adriatic Sea, Jensen A.C., Collins K.J., Lockwood A.P.M., (Eds.) Artificial Reefs in European Seas, Kluwer Academic Publications, Dordrecht, The Netherlands, p:31-63.
- Bombace, G., Fabi, G., Fiorentini L. and Speranza, S.**, 1994, Analysis of the Efficacy of Artificial Reefs Located in Five Different Areas of the Adriatic Sea, Bulletin of Marine Science 55(2–3), pp: 559–580.
- Breen, M.**, 2004, Investigating of the Mortality of Fish Escaping from Towed Fishing Gears a Critical Analysis, (PhD thesis), University of Aberdeen.
- BSGM**, 2012, 3/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğ, (Tebliğ No: 2012/65), Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ankara,.
- Chang, K-H.**, 1985, Review of artificial reefs in Taiwan: Emphasizing Site Selection and Effectiveness, Bulletin of Marine Science, 37: 143–150.
- Coutin, P.C.**, 2001, Artificial reefs: applications in Victoria from a literature review, Marine and Freshwater Resources Institute Report, No. 31.
- De la Cueva, M.**, 1974, Artes y apajeros, Tecnologia pesquera, Subsecreteria d la Marina Mercante, 258p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Deniz Haber İnternet Sitesi**, 2008, “Burhaniye’de Yapay Resifler Denize Atıldı.”, <http://www.denizhaber.com.tr/burhaniyede-denize-yapay-resif-atildi-haber-16364.htm> (Erişim Tarihi: 15.05.2013).
- Dural, B., Lök, A., Bakan, N. and Metin, C.**, 1998, Evaluation of the Effect on P.oceanica Meadows Caused by Seine Nets, Fisheco 98, First International Symposium on Fisheries & Ecology Proceedings, Sept.2-4, Trabzon.
- Düzbastılar, F.O.**, 2001, Yapay Resiflerin Yapısal ve Teknik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma (Doktora Tezi), Ege Üniversitesi, İzmir.
- Düzbastılar, F.O. ve Lök A.**, 2004, Yapay Resif İnşasında Kullanılan Birincil Malzemeler (in turkish) (Primer materials in Construction of Artificial Reefs). E.Ü. Su Ürünleri Dergisi Cilt 21, Sayı: 1-2, 181-185.
- Düzbastılar, F.O., Lök A., Aydın C., Ulaş A., Metin G., Gül B. ve Özgül A.**, 2012, Dip Torba Ağlarının Torba Kısımından Kaçan Balık Türlerinin Yaşama Oranlarının Araştırılması, Proje No: 110O335.
- Düzbastılar, F.O., Lök A., Ulaş A. and Metin C.**, 2006, Recent Developments on Artificial Reef Applications In Turkey: Hydraulic Experiments, Bulletin of Marine Science, Volume 78, Number 1, 195-202.
- Düzbastılar, F.O. ve Tokaç A.**, 2003, Yapay Resif Boyutunun Dalga Hareketinden Kaynaklanan Lokal Oyulma Olayı Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi, E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, Cilt 20 Sayı 3-4, 373-381.
- Ege Haber İnternet Sitesi**, 2015, “İzmir Körfezinde Operasyon”, <http://www.egehaber.com/izmir-korfezi-nde-operasyon-27000.html>, (Erişim Tarihi: 29.01.2015).
- Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi İnternet Sitesi**, 2014, “Altınoluk Yapay Resif projesi Tamamlandı”, <http://egefish.ege.edu.tr/index.php/akademik/akademikaraproje?start=4>, (Erişim Tarihi: 25.10.2014).
- Erdem, Y.**, 2013, Örnek Yapay Resif Projesi Ön Etüt ve Başvuru Dosyası, Geleneksel Balıkçılığı Yaşatma Derneği İnternet Sitesi, www.gelbalder.org, (Erişim Tarihi: 17.10.2014)
- European Community Report**, 2006, Actions Taken by States and Regional Fisheries Management Organizations and Arrangements to Give Effect to Paragraphs 66 to 69 of Resolution 59/25 of the General Assembly on Sustainable Fisheries,

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Fabi, G.**, 2007, Use of Artificial Reefs for Fisheries Management, Zaragoza, Spain.
- FAO**, 2012, Fishing Gear Types-Trawl Nets, <http://www.fao.org/fishery/geartype/103/en>, (Erişim tarihi: 15.11.2012).
- Fitzhardinge, R.C. and Bailey-Brock, J.H.**, 1989, Colonization of Artificial Reef Materials by Corals and Other Sessile Organisms, *Bulletin of Marine Science*, 44:567-579.
- Folch, A., Prat, J. and Antonijuan, J.**, 2007, A simplified model for bottom trawl fishing gears, <http://upcommons.upc.edu/e-prints/handle/2117/1014?Locale=en>, (Erişim Tarihi: 08 January 2012)
- Hoşsucu, H.**, 2002, Balıkçılık I Avlanma Araçları ve Teknolojisi, Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, No:55.
- Hoşsucu, H., Tokaç A., Dural B., Tosunoğlu, Z., Ulaş, A., Özekinci, U., Ünal, V., Düzbastılar, F.O. ve Akyol, O.**, 1997, Kıyı Sürütme Ağlarının Yavru Balık Populasyonları ve Litoral Zona Etkileri Üzerine Araştırmalar, YDABÇAG- 297 No'lu Proje Raporu, 76 s.
- Ianbelli, M. and Musmarra, D.**, 2008, Effects of Anti-trawling reef on fish assemblages: The Case of Salerno Bay (Mediterranean Sea), *Italian Journal of Zoology*, 75:4, 385-394
- Jensen, A.C.**, 2002, Artificial Reefs of Europe: Perspective and Future, *ICES Journal of Marine Science*, 59: S3-S13.
- Jensen, A.C.**, 2007, Design and Management of Artificial Reefs, Zarazoga, Spain.
- Jensen, A.C., Hamer, B.A. and Wickins, J.F.**, 1998, Ecological Implications of Developing Coastal Protection Structures.
- Kelleher, K.**, 2005, Discards in the World's Marine Fisheries, An Update, FAO Fisheries Technical Paper, Roma, pp: 131.
- Lukens, R. R.**, 1997, Guidelines For Marine Artificial Reef Materials, Gulf States Marine Fisheries Commission, Number 38, Ronald R. Lukens (Project Coordinator), January 1997, 118 pp.
- Lukens, R. and Selberg, C.**, 2004, Guidelines for Marine Artificial Reef Materials, Artificial Reef Subcommittees of the Atlantic and Gulf States Marine Fisheries Commissions, U.S.A., p:198

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Lök, A.**, 1995, Yapay Resif Uygulamaları Üzerine Çalışma (Doktora Tezi), Ege Üniversitesi, İzmir
- Lök, A. ve Düzbastılar, F.O.**, 2006, Kıyı Balıkçılığında Habitat Çeşitliliğinin Önemi ve Yapay Resif Uygulamaları, Sualtı Bilim ve Teknoloji Toplantısı, İstanbul, 140-146s.
- Lök, A. and Tokaç, A.**, 2000, Turkey: A New Region For Artificial Habitats, Jensen A.C., Collins K.J., and Lockwood, A.P.M., (Eds.) Artificial Reefs in European Seas, Kluwer Academic Publications, Dordrecht, Netherlands, pp:21-30.
- Lök, A., Düzbastılar, F.O., Gül, B., Özgül, A. and Ulaş, A.**, 2011, The Role of Artificial Reefs in Fisheries Management in Turkey, In S. A. Bortone, F.P. Brandini, G. Fabi and S. Otake (Eds.), Artificial Reefs in Fisheries Management (Chap. 10, pp: 155-166), CRC Press, USA.
- Lök, A., Metin, C., Ulaş, A., Düzbastılar, F.O. and Tokaç, A.**, 2002, Artificial Reefs in Turkey, *ICES Journal of Marine Science*, 59S: 192-195
- Main, J. and Sangster, G.I.**, 1979, A study of bottom trawling gear on both sand and hard ground, Scottish Fishery Research report journal, 14-15p.
- Main, J. and Sangster, G.I.**, 1981, A study of the sand clouds produced by trawl boards and their possible effect on fish capture, Scottish Fisheries Research Report No. 20. Department of Agriculture and Fisheries for Scotland.
- Manoudis, G., Antoniadou, C., Dounas, K. and Chintiroglou, C.**, 2005, Successional Stages of Experimental Artificial Reefs Deployed in Vistonikos Gulf, N.Aegean Sea, Greece.
- Metin, C. ve Lök, A.**, 2003, Sürükleme Ağlarının Kıyı Ekosistemlerine ve Balıkçılığına Etkisi. İzmir Körfezi Kıyı Balıkçılığı Sorunları Sempozyumu, 10.Şubat.1999, Dokuz Eylül Üni. Den. Bil. Tek. Enst., İnciraltı-İzmir, H.Güçlüsoy, Y.Savaş (Editörler).
- Milliyet İnternet Sitesi**, 2014, “Yasadışı Trol Avcılarına 377 bin TL Ceza”, <http://www.milliyet.com.tr/yasa-disi-trol-avcilarina-377-bin-tl-izmir-yerelhaber-443764/>, (Erişim Tarihi: 30.01.2015)
- Nakamura, M.**, 1985, Evaluation of Artificial Reef Concepts in Japan, *Bulletin of Marine Science*, 37(1), pp:271-278.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- O’Leary, E., Hubbard, T. and O’Leary, D.**, 2001, Artificial Reefs Feasibility Study, Marine Institute Coastal Resources Centre National University of Ireland, Cork.
- Pickering, H. and Whitmarsh, D.**, 1996, Artificial Reefs and Fisheries Exploitation, a Review of the“Attraction versus Production” Debate, the Influence of Design and its Significance For Policy , Fisheries Research, pp:39-59.
- Ramos-Espla, A.A., Quillen, J.E., Boyle, J.T. and Jeres, P.S.**, 2000, Artificial Anti-trawling Reefs Off Alicante, South-Eastern Iberian Peninsula: Evolution of Ref Block and Set Designs, A.C.Jensen et al. (eds.), Artificial Reefs in European Seas, Kluwer Academic Publishers, Great Britain, pp:195-218.
- Ramos-Espla, A.A., Quillen, J.E., Boyle, J.T. and Jeres, P.S.**, 2007, Artificial Anti-trawling Reefs Off Alicante, South-Eastern Iberian Peninsula: Evolution of Ref Block and Set Designs Alicante, Spain.
- Ray Haber İnternet Sitesi**, 2014, “İzmir Körfezine Trolleybüs Örneği Çözüm”, www.rayhaber.com/2014/izmir-korfezine-trolleybus-ornegi-cozum/, (Erişim Tarihi 15.12.2014)
- Relini, G., Fabi, G., Neves Dos Santos, M., Moreno, I. and Charbonnel, E.**, 2007a, Fisheries and Their Management Using Artifical Refs in The Northwestern Mediterranean Sea and Southern Portugal, American Fisheries Society Symposium 587-594.
- Relini, G., Relini, M., Palandri, G., Merello, S. and Beccornia, E.**, 2007b, History, Ecology and Trends for Artificial Reefs of the Ligurian Sea, Italy.
- Revenge, S., Fernandez, F., Gonzalez, J.L. and Santaella, E.**, 1997, Artificial Reefs in Spain: Regulatory Framework, In Jensen, A.C. (ed.), European Artificial Reef Research, pp:161-174.
- Revenge, S.**, 2007, Artificial Reefs in Spain, Design and Management of Artificial Reefs Conference, Zaragoza, Spain.
- Sabah Gazetesi**, 2014, “Kuşadasında Yapay Resif Çalışması”, <http://www.sabah.com.tr/turizm/2014/04/01/kusadasinda-yapay-resif-calismasi> (Erişim Tarihi: 15.10.2014)

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Sacchi, J.**, 2008, The Use of Trawling Nets in the Mediterranean. Problems and Selectivity Options, Options Mediterraneennes, Series B, No. 62, pp: 87-96.
- Sainsbury, J. C.**, 1996, Commercial Fishing Methods an Introduction to Vessels and Gears, 3rd Edition, Fishing News Books, pp: 359.
- Santos, N., Monterio, C. and Lasserre, G.**, 2005, Observations and Trends on the intra-annual variation of the fish assemblages on two artificial reefs in Algarve Coastal Waters (southern Portugal).
- Santos, N. and Monterio, C.**, 2005, Artificial Reefs of The Algarve Coastal Waters, IPIMAR.
- Santos, N. and Monterio, C.**, 2007, A fourteen-year overview of the fish assemblages and of the two oldest Algarve Artificial Reefs (southern portugal), Springer Science + Business Media B.V.
- Sato, O.**, 1985, Scientific Rationales for Fishing Reef Design, Bulletin of Marine Science, 37(1), pp:329-335.
- Seafish İnternet Sitesi**, 2008, Briefing Notes on Bottom Trawling, http://www.seafish.org/media/publications/briefing_note_bottom_trawling.pdf (Erişim tarihi: 14.11.2012).
- Seaman, W.**, 1996, Does The Level Of Design Influences Success Of An Artifical Reef?, Proceedings Of The First Conference Of The European Artifical Reef Research Network, Ancona, Italy, 10p.
- Seaman, W.Jr. and Jensen, A.C.**, 2000. Purposes and practices of artificial reef evaluation, p: 1-19. In W. Seaman Jr., (ed.), Artificial reef evaluation with application to natural marine habitats. CRC Press LLC.
- Seaman, W.Jr. and Spraque, L.M.**, 1991, Artificial habitat practices in aquatic systems, p: 1-29, In W. Seaman, Jr. and L.M. Spraque (eds.), Artificial Habitats for Marine and Freshwater Fisheries, Academic Press, Inc., 285.
- Seyir Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı**, 1983, Ege Denizi Meteoroloji Atlası, Çubuklu, İstanbul.
- Stone, R.B.**, 1985, History of Artificial Reef Use in The U.S., Artificial Reefs: Marine and Freshwater Application, Lewis Publishers Inc., Chelsea, Michigan, pp: 3-9.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Tokaç, A., Ünal, V., Tosunoğlu, Z., Akyol, O., Özbilgin, H. ve Gökçe, G.,** 2010, Ege Denizi Balıkçılığı, İMEAK Deniz Ticaret Odası İzmir Şubesi Yayınları, İzmir.
- Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Demiryolları, Limanlar, Havameydanları İnşaatı Genel Müdürlüğü (DLH),** 2007, Kıyı Yapıları ve Limanlar Malzeme, Yapım, Kontrol ve Bakım Onarım Teknik Esasları, http://www.ubak.gov.tr/BLSM_WIYS/DLH/tr/DOKUMANLAR/20100416_095948_10288_1_10315.pdf, (Erişim Tarihi: 12.01.2015).
- UNEP,** 2009, London Convention and Protocol, Guidelines for the Placement of Artificial Reefs, IMO/UNEP, London, 95p.

ÖZGEÇMİŞ

Mesut ULUGÖL 1972 yılında Eskişehir’de doğmuştur. Lisans eğitimini 1993 yılında Deniz Harp Okulu’nda tamamlamıştır. Donanmada çeşitli gemilerdeki görevlerini müteakiben 1995 yılında pilot olmuştur. Bu yıldan beri, görev alanlarının arasında ülkemizdeki su ürünleri avcılığının takip ve kontrolü de bulunan Sahil Güvenlik Komutanlığı’nda çeşitli görevlerde bulunmuştur. 2006-2008 yılları arasında Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi’nde yüksek lisans eğitimini tamamlamıştır. Mesut ULUGÖL evli ve bir çocuk babası olup İngilizce bilmektedir.