

Balıkçı Barınaklarında Biriken ve Sığlaşmaya Neden Olan Sedimentin Granülometrik Analizi

The Granulometric Analysis of Sediments that cause of shallowing to depositing in fishery harbours

(¹) Veli Süme (²) Ömer Yüksek (^{3*}) Emre Şişik

¹ Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 53100, Rize, Türkiye, veli.sume@erdogan.edu.tr

² Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 61100, Trabzon, Türkiye, yuksekk@ktu.edu.tr

³ Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü Bursiyeri, Rize, Türkiye, emre_sisik15@erdogan.edu.tr

Geliş Tarihi: **31.10. 2019**; Kabul Edildiği Tarih: **23.11.2019**; Yayınlandığı Tarih: **28.12.2019**

Türk Hid. Der. (Tur. J. Hyd.), Cilt (Vol) : **3**, Sayı (Number) : **2**, Sayfa (Page) : **07-13 (2019)**

e-ISSN: **2636-8382**

SLOI: <http://www.dergipark.gov.tr>

(*) Sorumlu yazar: e-mail: emre_sisik15@erdogan.edu.tr

Özet: Sahile kıyısı olan şehirlerde önemli gelir kaynaklarından biri de balıkçılıktır. Bu amaçla, sahil boyu balıkçı barınakları, barınma ve çekek yerleri ile birlikte, kıyı erozyonunu engellemek için tahkimatlar yapılmıştır. Buna, Doğu Karadeniz Bölgesinde, Double Otoyolun korunması amacıyla yapılan T-mahmuzlar da eklenmiştir. Kıyı dengesinin hidrodinamiği sonucu olarak, kıyı etkileşimi ve sediment hareketleri artmıştır. Bu etkileşim neticesinde, yer yer kıyı oyulmalarının gözlenmesine karşılık, balıkçı barınaklarının içinde de sığlaşma adı verilen yığılmalar meydana gelmiştir. Yapılan bu çalışmada, Doğu Karadeniz Bölgesi, Rize sınırları içerisinde bulunan 8 adet (Çayeli Büyükcaferpaşa, Çayeli Hamuda, Gündoğdu Söğütlü, Gündoğdu Balıkçılar, Gündoğdu bozukkale, Gündoğdu, Gündoğdu Cumhuriyet, Rize Engindere) balıkçı barınağı incelenmiştir. Her bir balıkçı barınağı için, yaz ve kış sezonlarında alınan numunelerin elek analizleri yapılmıştır. Sığlaşmaya neden olan sedimentin, granülometrik analizleri elde edilmiştir. Sonuç olarak her balıkçı barınağına ait karakteristik dane çapları (d_{50} , d_{65} ve d_{90}) belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Doğu Karadeniz, Balıkçı barınakları, Granülometrik analiz, Elek analizi, Sığlaşma

Abstract: Fishing is one of the important sources of income in coastal cities. For this purpose, fortifications along with coastal fishery harbours, port of emergency and shelters have been made to prevent coastal erosion. T-head grons built for the protection of the Double Highway in the Eastern Black Sea Region were added to these coastal structures. In consequence of the hydrodynamics of shore balance, shore interaction and sediment movements have increased. As a result of this interaction, despite the observation of coastal scourings in along the coast there have been storages within the fishery harbours called shallowing. In this study, eight fishery harbours (Çayeli Büyükcaferpaşa, Çayeli Hamuda, Gündoğdu Söğütlü, Gündoğdu Balıkçılar, Gündoğdu bozukkale, Gündoğdu, Gündoğdu Cumhuriyet, Rize Engindere) were investigated in the Eastern Black Sea Region of Rize. Sieve analyzes of the samples taken during the summer and winter seasons were made for each fishery harbours. Granulometric analysis of sediment causing sedimentation was obtained. As a result, characteristic grain diameters (d_{50} , d_{65} and d_{90}) of each fishery harbours were determined.

Key Words: Eastern Black Sea, Fishing harbour, Granulometric analysis, Sieve analysis, Shallowig

Süme, V., Yüksek Ö., Şişik E., Türk Hidrolik Dergisi: Balıkçı Barınaklarında Biriken ve Sığlaşmaya Neden Olan Sedimentin Granülometrik Analizi

Cilt (Vol) : 3, Sayı (Number) : 2, Sayfa (Page) : 07-13 (2019)

1. GİRİŞ (Introduction)

Karadeniz Bölgesi konumu itibarı ile içinde bulundurduğu balıkçı barınaklarıyla birçok insanın geçim kaynağını oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra bu barınaklar balıkçılara ait teknelerin sığınma, korunma, bakım-onarım ihtiyaçlarının giderildiği yerlerdir. Balıkçı barınakları İstanbul'dan itibaren kıyı boyu Doğu'ya doğru gidildikçe Doğu Karadeniz Bölgesi'nde sayılarının giderek arttığı ve sıklaştığı görülmektedir.

Doğu Karadeniz Bölgesi, özellikle de Rize, Türkiye'nin en fazla yağış alan bölgesidir ve arazi oldukça sarp ve diktir. Bu sebeple alıcı ortam olan denizlere ulaşan akarsular azgın akmaktadır ve debileri yüksektir. Bunun doğal sonucu olarak akarsuların taşıdıkları sediment miktarı oldukça fazladır. Bölgede çay tarımının yanı sıra balıkçılık da yapılmakta olup birçok insan için geçim kaynağıdır. Bu yüzden sadece Trabzon Rize arasında kıyı boyu aktif olan 36 adet balıkçı barınağı bulunmaktadır. Bunlardan 23 kadarı Rize'dedir.

1998 yılında inşasına başlanan Karadeniz Otoyolu'nun kıyı morfolojisini ve balıkçı barınaklarını önemli oranda etkilediği görülmüştür. Kıyı sediment taşınımının artması sürekli kıyı çizgisinin değişmesi ve meteorolojik unsurlardaki değişimlerle birlikte kıyılarda farklı problemler görülmeye başlanmıştır. Bu oluşumdan en fazla etkilenen balıkçı barınakları olmuştur. Dolayısıyla mühendislik açısından en büyük problem, kıyı boyu sediment taşınımı nedeniyle balıkçı barınaklarının dolmaya başlamış olmasıdır. Bu durum sığlaşmaya neden olmakta, giriş çıkış yapan balıkçı teknelerinin hareketini kısıtlamaktadır.

Barınakların sürekliliğini sağlayabilmek için zaman zaman biriken malzemenin tespit edilmesi ve taraklanarak boşaltılması gerekmektedir. Bunun için de balıkçı barınaklarında derinlik ölçümleri yapılarak biriken ve balıkçı barınağı içerisinde depolanan malzemenin miktarı ve dane boyutlarının belirlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

1.1. Literatür Taraması (Studies in Literature)

Türkiye'de Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Tarafından Hazırlanan Balıkçılık Kıyı Yapıları Envanteri'ne göre toplamda 367 adet balıkçı barınağı, çekek yeri, yanaşma yeri, barınma yeri, bulunmaktadır. Rize-Çayeli arasında bulunan 8 adet balıkçı barınağının problemlerinden birisi de sığlaşma ve biriken malzemenin dane çaplarının belirlenmesidir. Bu konuda yapılan özellikle de dane çapı konusunda yapılan çalışmaların sayısı oldukça azdır [1].

Dünya'da ve Türkiye'de konu ile ilgili yapılan çalışmalarda, Günbak (1992), Yakakent Balıkçı barınağı ile ilgili yaptığı çalışmada sığlaşma probleminden ziyade, barınağın gövde yapısını etkileyen dalgalar, kıyı

eğimleri, erozyon vb. gibi çevresel problemler üzerinde çalışmıştır [2].

Kawaguchi ve arkadaşları (1994), balıkçı barınakları ile ilgili yaptıkları çalışmalarda en büyük problemin barınak girişinde biriken sediment olduğunu vurgulamışlardır. Bu durumun civarda bulunan plajları da etkilediğini belirlemişlerdir [3].

Yüksek (1992,1995), tarafından balıkçı barınaklarının silt, kum, çakıl gibi çeşitli irilikteki katı maddelerin dolması konusunda yapılmıştır. Bu çalışmada balıkçı barınakları deneysel olarak incelemiş ve dolma miktarını azaltacak önlemler araştırılmıştır [4,5].

Özölçer (1998), tarafından yapılan doktora çalışmasında kıyı korumasında mahmuzların etkilerini araştırmıştır. Kıyı korumada önemli bir rol oynadığını ortaya koymuştur [6].

Parchure ve arkadaşları (2003), navigasyon kanallarında sediment birikimine neden olan problemleri incelemişler, sığlaşmaya neden olan sedimentin silt ve kum olduğunu belirtmişlerdir [7].

Akçaoğlu ve diğerleri (2007), ülkemizdeki balıkçı barınaklarının temel sorunlarına, mevcut durumlarına, balıkçılarla yüz yüze görüşmeler yaparak elde edilen bulgular içinde ana sorunun balıkçı barınaklarının darboğazları olduğunu belirlemiş, bunun yanı sıra dalgakıran eksikliklerine de değinmiştir [8].

Yıldız ve Karakulak (2013), İstanbul il sınırlarında bulunan 31 balıkçılık kıyı yapısının mevcut durumunu inceleyerek, il merkezine olan mesafesi, ana mendirek boyu, rıhtımlı ve toplam kapasiteleri, doluluk oranları vb. konularda çalışmış ve ideal bir balıkçı barınağının bulunmadığını gözlemlemiştir [9].

Mojabi ve arkadaşları (2013), limanlar üzerine deneysel olarak yaptıkları sayısal bir çalışmada, liman geometrisi, liman içi ve liman çevresinde sediment birikimiyle ilgili çalışmalar yapmışlardır. Liman girişi ve liman içinde depolanan sedimentin taraklanarak alınmasının maliyetli bir iş olduğunu belirtmişlerdir [10].

Everts ve arkadaşları (2014), Sri Lanka'nın güney sahilinde Hambantota'da 2006'da inşa edilen ve kısa bir süre sonra çeşitli yerlerinde bozulma gözlemlen, barınak üzerinde çalışmışlardır. Bu balıkçı barınağında yapısal sorun olduğu görülmüş, buna ek olarak, girişin yakınında kırılma dalgalarının olduğu ve bununda balıkçıların limana girmelerini zorlaştırdığını, ciddi yaralanmalara ve ölümcül kazalara neden olduğunu ortaya koymuşlardır.

Problemin küresel iklim, gelgit ve dalga koşullarına ait olduğu spesifik olarak analiz edilmiştir. Balıkçıların Hambantota Balıkçı Limanı'na güvenli bir şekilde

girebilmeleri için liman girişinin önünde korunaklı bir alan sağlamışlardır [11].

Süme (2002-2016), tarafından farklı yıllarda Doğu Karadeniz Bölgesinde inşa edilen T mahmuz grupları üzerinde yapılan benzer problem olan T mahmuzların dolma süreçleri incelenmiştir. Akarsuların taşıdığı katı maddelerin mahmuzlar sol topuk (membra) ve sağ topuk (mansap) yönünde yığılma ve oyulma konularını irdelemiştir [12-15].

Süme ve Yüksek (2018), Doğu Karadeniz Bölgesinde Rize Trabzon arasında farklı balıkçı barınaklarının sığlaşma problemlerini incelemiştir [16].

1.2. Yasal Mevzuat (Legal Legislation)

Balıkçı barınakları yönetmeliği Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından 13.12.1996 tarihinde Resmi Gazete’de yayımlanmıştır. Yönetmelik genel olarak amaçlar, kapsamlar, hukuki dayanaklar, tanımlar, barınakların sınıflandırılması, barınakların özellikleri, barınakların yer seçimi, imar planı, barınakların kiralanması, barınakların işletilmesi, ücretler, yatırım, hasar, bakım ve onarım gibi maddeleri içermektedir [17].

13.12.1996 tarihinde Resmi Gazete’de yayımlanan yönetmeliğe ek olarak Balıkçı barınakların yönetmeliğinde değişiklik yapılmasına dair 28.10.2008 tarihinde yeni bir yönetmelik Resmi Gazete’de yayımlanmıştır. Bu yönetmelikte ise, barınaklarda aranan asgari vasıf ve teknik şartlar, ön değerlendirme raporu, onarım işleri, denetimler ile ilgili düzenlemeler yenilenmiş ve detaylandırılmıştır [18].

2.1. Kıyının Coğrafi Karakteristikleri ve İklim Özellikleri (Geographical and Climate Characteristics of Coast)

Kıyının coğrafi karakteristikleri dikkate alındığında, yoğun olarak yağış alan bir bölgedir. Kıyı çizgisinin bitiminden itibaren, yükselti artmakta arazi engebeli ve ulaşımı zor bir hale gelmektedir. Rakım birkaç kilometrede 0’dan 500 metreye kadar artmaktadır.

Kıyıları denizden gelebilecek dalgalara karşı korumak, kıyı taşkınlarını önlemek için birçok kıyı koruma yapısı mevcuttur. Bölgeye düşen 90 yıllık (1928-2018) yağış ortalaması 2296.1 mm olup ortalama sıcaklık en düşük -7°C, en fazla 38.2°C arasındadır (Tablo 1), [19]. Kıyıda ayrıca, Belediye Sosyal Tesisleri, Rize Bezleri İmalat ve Satış Noktası, çocuk parkı, halı saha, çeşitli firmalara ait şantiye alanları, 2 adet beşli ve dörtlü T-mahmuz grubu, bir adet liman bulunmaktadır. Denize dökülen debileri büyük olan ve oldukça fazla sediment taşıyan Rize-Taşlıdere, Gündoğdu Veliköy Deresi ve Çayeli-Büyükdere akarsuları bulunmaktadır.

2. ÇALIŞMA ALANI (Study Area)

Çalışma alanı 41°04’470’’-41°02’44’’Kuzey ile 40°41’51’’-40°34’34’’ Doğu koordinatları arasında olup, yerleşim bölgelerine oldukça yakındır.

Rize ili ise sınırları içerisinde 30 adet balıkçı barınağı ve çekek yeri barındırmaktadır. Bunlardan çalışma alanı olarak 8 adet (Çayeli Büyükaferpaşa, Çayeli Hamuda, Gündoğdu Söğütlü, Gündoğdu Balıkçılar, Gündoğdu Bozukkale (Yenikale), Gündoğdu (Merkez), Gündoğdu Cumhuriyet ve Rize Engindere) balıkçı barınağı seçilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışma Yaptığımız Barınaklar, Rize, Türkiye

Tablo 1. Çalışma Bölgesi Sıcaklık ve Yağış Değerleri

RİZE	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ölçüm Periyodu (1928 - 2018)													
Ortalama Sıcaklık (°C)	6,7	6,6	8,0	11,6	16,1	20,2	22,8	23,1	20,0	16,1	12,0	8,7	14,3
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	10,6	10,7	11,9	15,4	19,4	23,5	25,9	26,4	23,9	20,3	16,4	12,8	18,1
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	3,8	3,6	4,9	8,3	12,7	16,6	19,6	20,0	16,9	13,0	9,0	5,7	11,2
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	2,3	3,1	3,7	4,6	5,6	6,7	5,4	5,3	5,0	4,2	3,1	2,2	51,2
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	14,8	14,2	15,6	14,6	14,2	13,9	13,6	14,2	14,6	14,9	13,5	14,2	172,3
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	234,1	185,8	161,3	95,9	96,3	133,1	152,1	194,6	253,1	294,0	256,9	238,9	2296,1
Ölçüm Periyodu (1928 - 2018)													
En Yüksek Sıcaklık (°C)	24,0	28,1	32,6	35,8	38,2	36,1	35,4	35,6	34,6	33,8	30,4	26,7	38,2
En Düşük Sıcaklık (°C)	-6,5	-6,6	-7,0	-2,8	4,0	7,8	12,0	13,4	4,6	2,5	-2,6	-4,0	-7,0

Bunlara ilaveten birçok irili ufaklı dere daha mevcut olup bu alanda sık sık can ve mal kaybına neden olan sel ve taşkınlar yaşanmakta, heyelanlar meydana gelmektedir. Bu a Hakim dalga yönü yer yer değişmekle birlikte Kuzey-Batı, Kuzey-Batı-Batı (NW,NWW) olup sediment hareketi Doğu-Batı (EW) yönündedir.

3. YÖNTEM (Method)

3.1. Numunelerin alınması (Taking the Samples)

Numuneler TS707'ye göre yaklaşık 2000 gram olarak balıkçı barınaklarının 7 değişik noktasından alındı. Sediment örnekleri (numuneler) her bir balıkçı barınağında 7 ayrı noktadan alındı, alındığı her noktada numune kaplarına konulup alındığı noktanın ismi, tarihi ve saati yazılarak etiketlendi. Her balıkçı barınağında 7 ayrı noktadan alınan numuneler için aynı işlemler tekrar edildi (Şekil 2).



Şekil 2. Balıkçı Barınaklarının İçinden Numune Alınan Noktalar.

3.2. Numunelerin Etüve Kurutulması (Drying of Samples in the Oven)

Laboratuvara getirilen numuneler Metal numune kaplarına konarak ait olduğu balıkçı barınağına ait etiketleme yapıldı. Sonra, sediment örnekleri $105^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$ de etüve değişmez ağırlığa gelinceye kadar yaklaşık 24 saat kurutuldu (Şekil 3,4).



Şekil 3. Numunelerin Etüve İçin Hazırlanması



Şekil 4. Numunelerin Hassas Terazide Tartılması

3.3. Numunelerin Tartılması ve Elek Analizlerinin Yapılması (Weighing and Sieve Analysis of Samples)

Metal numune kaplarına konulan sediment örnekleri elektronik hassas terazide takriben 1500-2500 gram olacak şekilde tek tek tartıldı. Ağırlık ölçümleri yapılan numuneler sarsma tablası kullanılarak elek analizine tabi tutuldu. Ardından 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 8, 16 ve 31.5 (mm) numaralı elek üstünde kalan miktarlar tekrar tartılarak belirlendi ve sonuçlar tablo haline getirildi (Tablo 2-5).

3.4. Granülometri Eğrilerinin Oluşturulması ve Karakteristik Dane Çaplarının (d_{50} , d_{65} d_{90}) Belirlenmesi (Granulometric Analysis and determination of characteristic grains)

Elek üstünden kalan ve geçen miktarlar belirlendikten sonra tablo haline getirildi. (1) numaralı sütuna büyükten küçüğe doğru elek numaraları (mm) yazıldı. (2) numaralı sütuna W her elek üstünde kalan (gr) miktarlar yazıldı. (3) numaralı sütuna W_y kümülatif ağırlık (gr) miktarları yazıldı. (4) numaralı sütuna W_k her elek üzerindeki ağırlık (%) olarak yazıldı. Yığılımlı ağırlığın kalan %'si (5) numaralı sütuna, geçen %'si ise (6) numaralı sütuna yazıldı. Numune ağırlığı (7) numaralı hücreye, incelik modülü de (8) numaralı hücreye yazıldı (Tablo 2-5).

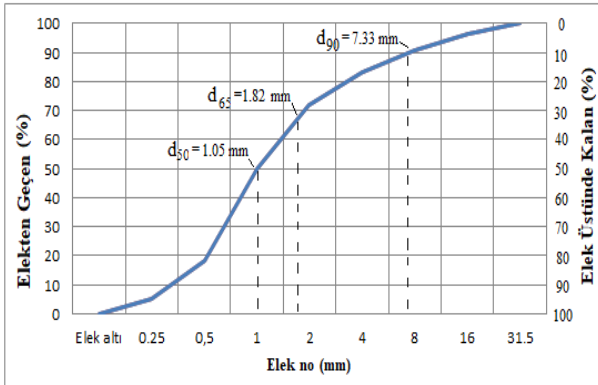
Tablo 2. Kış dönemi elek analizi (Çayeli Büyükcaferpaşa Balıkçı Barınağı).

Elek No (mm)	W Her Elek Üstünde Kalan (gr)	W_y Kümülatif (Yığılımlı) Ağırlık (gr)	W_k Her Elek Üzerindeki Ağırlık (%)	Kümülatif (Yığılımlı) Ağırlık (gr)	
				Kalan %	Geçen %
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
31.5	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
16	59.7	59.7	3.5	3.5	96.5
8	97.4	157.1	5.8	9.3	90.7
4	128.8	285.9	7.6	17.0	83.0
2	186.6	472.5	11.1	28.1	71.9
1	371.8	844.3	22.1	50.1	49.9
0.5	534.4	1378.7	31.7	81.9	18.1
0.25	220.4	1599.1	13.1	95.0	5.0
Elek altı	85.0	1684.1	5.0	100.0	0.0
Numune Ağırlığı	1684.1 (7)		İncelik Modülü = 2.85 (8)		

İncelik modülü elek analizi sonucu her elek üzerinde kalan agregaların yığışlımlı ağırlık yüzdeleri toplanarak 100'e bölünmesiyle elde edilir (1). numaralı formülle bulunmuştur. İncelik Modülü;

$$İM = \text{Kümülatif kalan \% (Toplam)} / 100 \quad (1)$$

Örneğin; tüm balıkçı barınaklarına ait kümülatif (yığışlımlı) ağırlıklarının ortalama kalan % değerleri (5) için, incelik modülü aşağıdaki gibi hesaplanabilir (Tablo5).



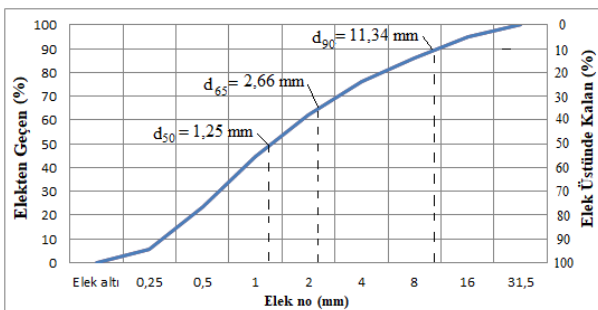
Şekil 5. Kış Dönemi Granülometri Eğrisi (Çayeli Büyükcaferpaşa Balıkçı Barınağı).

İncelikModülü;

$$İM = (0.2 + 11.2 + 30.5 + 46.3 + 58.5 + 70.1 + 83 + 95.8) / 100 = 3,96 \text{ şeklinde hesaplanmıştır.}$$

Tablo 3. Yaz Dönemi Elek Analizi (Çayeli Büyükcaferpaşa Balıkçı Barınağı).

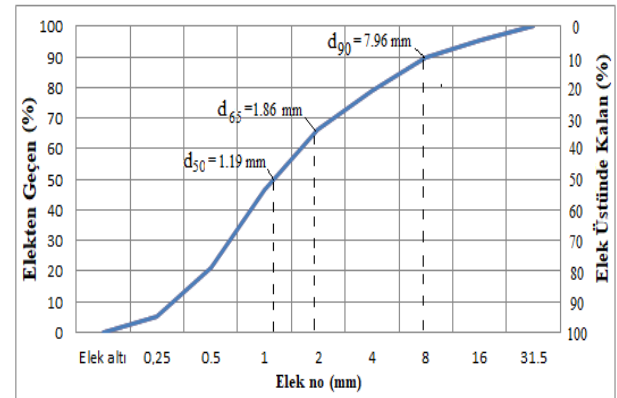
Elek No (mm)	W Her Elek Üstünde Kalan (gr)	Wy Kümülatif (Yığışlımlı) Ağırlık (g)	Wk Her Elek Üzerindeki Ağırlık (%)	Kümülatif (Yığışlımlı) Ağırlık (gr)	
				Kalan %	Geçen %
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
31.5	0.0	0.0	0	0.0	100.0
16	116.3	116.3	5.0	5.0	95.0
8	216.2	332.5	9.2	14.2	85.8
4	224.8	557.3	9.6	23.8	76.2
2	332.0	889.3	14.2	38.0	62.0
1	410.2	1299.5	17.5	55.5	44.5
0.5	496.5	1796.0	21.2	76.7	23.3
0.25	417.7	2213.7	17.8	94.5	5.5
Elek altı	127.9	2341.6	5.5	100.0	0.0
Numune Ağırlığı	2341.6 (7)			İncelik Modülü = 3.08 (8)	



Şekil 6. Yaz Dönemi Granülometri Eğrisi (Çayeli Büyükcaferpaşa Balıkçı Barınağı).

Tablo 4. Çayeli Büyükcaferpaşa Balıkçı Barınağı'na ait elek analizleri (Ortalama).

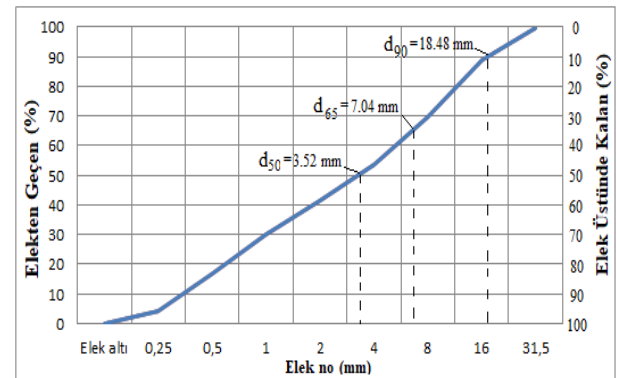
Elek No (mm)	W Her Elek Üstünde Kalan (gr)	Wy Kümülatif (Yığışlımlı) Ağırlık (g)	Wk Her Elek Üzerindeki Ağırlık (%)	Kümülatif (Yığışlımlı) Ağırlık (gr)	
				Kalan %	Geçen %
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
31.5	0.0	0.0	0	0.0	100.0
16	88.0	88.0	4.4	4.4	95.6
8	156.8	244.8	7.8	12.2	87.8
4	176.8	421.6	8.8	20.9	79.1
2	259.3	680.9	12.9	33.8	66.2
1	391.0	1071.9	19.4	53.3	46.7
0.5	515.5	1587.4	25.6	78.9	21.1
0.25	319.1	1906.4	15.8	94.7	5.3
Elek altı	106.5	2012.9	5.3	100.0	0.0
Numune Ağırlığı	2012.9 (7)			İncelik Modülü = 2.98 (8)	



Şekil 7. Çayeli Büyükcaferpaşa Balıkçı Barınağı'na ait granülometri eğrisi (Ortalama).

Tablo 5. Tüm balıkçı barınaklarının Ortalaması.

Elek No (mm)	W Her Elek Üstünde Kalan (gr)	Wy Kümülatif (Yığışlımlı) Ağırlık (g)	Wk Her Elek Üzerindeki Ağırlık (%)	Kümülatif (Yığışlımlı) Ağırlık (gr)	
				Kalan %	Geçen %
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
31.5	33.9	3.3	1.8	0.2	99.8
16	171.1	208.3	9.2	11.2	88.8
8	357.5	568.5	19.2	30.5	69.5
4	298.6	864.4	16.0	46.3	53.7
2	227.0	1091.4	12.2	58.5	41.5
1	215.9	1307.3	11.6	70.1	29.9
0.5	240.0	1547.3	12.9	83.0	17.0
0.25	239.4	1786.7	12.8	95.8	4.2
Elek altı	78.5	1865.2	4.3	100.0	0.0
Numune Ağırlığı	1865.2 (7)			İncelik Modülü = 3.96 (8)	



Şekil 8. Tüm Balıkçı (1-8) Barınaklarının Ortalaması

Tablo 6. Çalışılan Balıkçı Barınaklarının Karakteristik Dane Çapları

Sıra No	Balıkçı Barınağının Adı	Karakteristik Dane Çapı (mm)								
		Kış Sezonu			Yaz Sezonu			Ortalama		
		d ₅₀	d ₆₅	d ₉₀	d ₅₀	d ₆₅	d ₉₀	d ₅₀	d ₆₅	d ₉₀
1	Çayeli Büyük Caferpaşa	1.05	1.82	7.33	1.25	2.66	11.34	1.19	1.86	7.96
2	Çayeli Hamuda	3.48	4.55	11.42	2.82	4.89	13.27	3.36	4.54	11.94
3	Gündoğdu Söğütlü	5.90	7.27	15.50	4.38	7.12	15.20	5.33	7.21	15.92
4	Gündoğdu Balıkçılar	1.42	2.43	7.25	0.37	0.47	14.42	0.92	1.93	10.12
5	Gündoğdu Bozukkale	0.93	2.07	21.82	0.43	0.58	1.03	0.74	0.83	12.09
6	Gündoğdu (Merkez)	5.84	9.57	20.14	0.38	0.46	0.49	2.73	5.94	15.88
7	Gündoğdu Cumhuriyet	5.81	7.18	15.27	7.88	10.66	15.33	6.32	9.83	15.82
8	Rize Engindere	10.20	12.78	21.27	7.83	12.03	25.02	5.92	7.33	15.33

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

(Results and Conclusions)

Çalışma alanında bulunan 8 adet balıkçı barınaklarında sığlaşmaya neden olan sediment birikimine ait örnekler alınmış, elek analizleri yapılarak granülometri eğrileri oluşturulmuş ve karakteristik dane çapları belirlenmiştir

Karakteristik ortalama dane çaplarının; Çayeli Büyükcaferpaşa'da 1.19-7.96, Çayeli Hamuda'da 3.36-11.94, Gündoğdu Söğütlü'de 5.33-15.92, Gündoğdu Balıkçılar'da 0.92-10.12, Gündoğdu Bozukkale'de 0.74-12.09, Gündoğdu Merkez'de 2.73-15.88, Gündoğdu Cumhuriyet'de 6.32-15.82 ve Rize Engindere Balıkçı Barınağı'nda 5.92-15.33 milimetre değerleri arasında değiştiği görülmektedir (Tablo 6).

Balıkçı barınaklarının (1-8) tümüne ait, karakteristik dane çaplarının, ortalamalarının ortalama değerlerinin $d_{50}=3.52\text{mm}$, $d_{65}=7.04\text{mm}$, $d_{90}=18.48\text{mm}$ olduğu görülmüştür (Şekil 8).

Karakteristik dane çapları incelendiğinde; genel olarak kış sezonunda dane çaplarının yaz sezonuna göre büyüdüğü, Çayeli Büyükcaferpaşa ve Gündoğdu Cumhuriyet balıkçı barınaklarında ise, kış dönemindeki karakteristik dane çaplarının küçüldüğü görülmektedir. Bu durumun nedenleri ayrıca araştırılmalıdır.

Balıkçı barınaklarında koruyucu önlemler alınarak katı madde girişi engellenmeli ve tekne giriş çıkışlarına uygun hale getirilmelidir. Bu amaçla

mühendislik usullerine uygun olarak taraklama yapılarak sığlaşmaya neden olan sediment alınmalı ve agrega olarak yararlanılmalıdır.

TEŞEKKÜR (Acknowledge)

Bu çalışmada inşaat mühendisleri Emrullah Çakır ve Emrullah Çopurkuyu'ya, ulaşım desteğimizi sağlayan Recep Tayyip Erdoğan Üniversite'si, İdari ve Mali İşler Dairesine, Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu laboratuvar çalışanlarına, Balıkçı barınağı emekçilerine teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR (References)

- [1] Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Tarafından Hazırlanan Balıkçılık Kıyı Yapıların Envanteri, (2016), Ankara, Türkiye.
- [2] Günbak A.R., Gökçe K.T., Güler I., Sedimentation and erosion problems of Yakakent Fishery Harbor. Coastal Engineering Proceedings, 1 (23), 1992.
- [3] Kawaguchi T., Hashimoto O., Mizumoto T., Kamata A., Construction of offshore fishing port for prevention of coastal erosion. Coastal Engineering Proceedings, 1 (24), 1994.
- [4] Yüksek, Ö., (1992), Balıkçı Barınaklarının Dolma Sürecinin Araştırılması ve Uygun Proje Ölçütlerinin Geliştirilmesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı (Hidrolik), İnşaat Mühendisliği Programı, Trabzon, Türkiye.
- [5] Yüksek Ö., Effects of breakwater parameters on shoaling of fishery harbors. ASCE Journal of Waterway, Port, Coastal and Ocean Engineering, 121 (1), 13-22, 1995.
- [6] Özölçer İ.H., Kıyı Korumasında Mahmuzların Etkilerinin Araştırılması, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon, 1998.
- [7] Parchure T.M., Teeter, A.M., B Potential Methods for Reducing Shoaling in Harbors and Navigation Channels. Coastal and Hydraulics Engineering Technical Note ERDC/CHL CHETN-

- XIV-6, Vicksburg, MS: US Army Engineer Research and Development Center, Coastal and Hydraulics Laboratory, 2003.
- [8] Akçaoğlu, V., Oral, E.Z., Akçaoğlu, S., (2007), Ülkemizdeki Balıkçı Barınaklarının Temel Sorunları, 6. Ulusal Kıyı Mühendisliği Sempozyumu, İzmir.
- [9] Yıldız, T., Karakulak, F.S., (2013), İstanbul Balıkçılık Kıyı Yapılarının Mevcut Durumu, (2013), İstanbul, Türkiye.
- [10] Mojabi M., Hejazi K., Karimi, M., Numerical investigation of effective harbor geometry parameters on sedimentation inside square harbors. International Journal of Marine Science and Engineering, 3 (2), 5768, 2013.
- [11] Everts P.S., Julianus E.J.B., Marijnissen M., Voorend S.J.M., Hambantota Fishery Harbour. TU Delft, Department Hydraulic Engineering, 2014.
- [12] Süme V., Karasu S., Rize Sahilinde İyidere-Çayeli Arası Yapılan "T" Mahmuzların Kıyı Koruma Açısından İncelenmesi, 4. Ulusal Kıyı Mühendisliği Sempozyumu, 201-216, 24-27 Ekim, Antalya, 2002.
- [13] Süme V., Rize İyidere-Çayeli Arasındaki "T" Mahmuzların Kıyı Koruma Açısından İncelenmesi. 6. Ulusal Kıyı Mühendisliği Sempozyumu, 25-34, 25-28 Ekim, İzmir, 2007.
- [14] Süme V., Rizede Deniz Seviyesi Değişimi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projesi, Rize, 2011.
- [15] Süme V., Ölçme Bilgisi (Topğrafya), Hidrografik Ölçümler, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Yayınları, Rize, 2016.
- [16] Süme, V., Yüksek, Ö., (2018), Investigation of shoaling of coastal fishery structures in the Eastern Black Sea coasts, Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University 33:3 (2018) 843-852, Ankara, Turkey.
- [17] Balıkçı Barınakları Yönetmeliği, (1996), Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Resmi Gazete Sayısı:22846, Ankara, Türkiye.
- [18] Balıkçı Barınakları Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik, (2008), Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Resmi Gazete Sayısı:27038, Ankara, Türkiye.
- [19] <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=RIZE> , (Giriş: 20.10.2019, Saat:11.30).