

TARAMA MALZEMELERİNİN DEĞERLENDİRİLME OLANAKLARI – İZMİR LİMANI İÇİN YENİ ÖNERİLER

Prof. Dr. Adnan AKYARLI¹ & Ar.Gör. Gündüz GÜRHAN²

1. GİRİŞ

Tarama malzemeleri günümüzde çeşitli yöntemlerle uzaklaştırılmaktadır:

- Açık denize dökülerek bertaraf,
- Kurutma lagünlerine vermek ve sonra tarla olarak kullanmak,
- Kumlu ve killi fraksiyonlara ayırarak inşaat malzemesi olarak kullanmak,
- Kirlilik içeren çamurları kuruttuktan sonra düzenli depolamak,
- Dolgu malzemesi olarak kullanmak.

İlk seçenek tarama malzemelerinin – *tercihan çevresel etkileri kontrol edilerek* - bertarafına yönelik iken, son dört seçenekte bu malzemelerden – *olanaklar elverdiğince* - yararlanma düşüncesi ön plana çıkmaktadır.

Ağır metallerin toprağı oluşturan bazalt ve granit gibi ana kayalardaki doğal seviyeleri ve tarım topraklarında izin verilebilecek maksimum konsantrasyonları - *mg/kg kuru madde cinsinden olmak üzere* - Tablo 1' de özetlenmiştir. Tarım topraklarında izin verilen maksimum ağır metal içeriklerinin üstünde bir kirliliğe sahip olan tarama çamurlarının açık denize dökülmesi ve önlem alınmaksızın karada bertaraf edilmesi, uluslararası MED-POL ve MAR-POL sözleşmelerine göre mümkün değildir. Örneğin, bu tür bir malzeme ile kıyı dolgusu yapılmak istenirse, bu dolgunun üstünün en az bir metre kalınlığında kirletilmemiş tarım toprağı ile örtülmesinden sonra tarım yapılabileceğı, çeşitli uzmanlarca ifade edilmektedir (Uslu, 1990).

¹ ÖZTÜRE HOLDİNG, Şehit Nevres Bulvarı 3/7, 35210 İZMİR

² DEÜ Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, 35280 İZMİR

e-mail: adnan@ozture.com.tr

e-mail: gunduz@imst.deu.edu.tr

Tablo 1: Ağır Metallerin Toprağı Oluşturan Bazalt, Granit Gibi Ana Kayalardaki Doğal Seviyeleri ve Tarım Topraklarında İzin Verilen Maksimum Konsantrasyonları (mg/kg kuru madde cinsinden verilmektedir)

Element	Ana Kayalardaki Doğal Konsantrasyonlar	Tarım Topraklarında İzin Verilen Maksimum Konsantrasyonlar
Arsenik (As)	<15	<20
Bakır (Cu)	<90	<100
Civa(Hg)	<0.4	<2
Çinko(Zn)	<105	<300
Kadmiyum (Cd)	<0.3	<3
Krom (Cr)	<170	<100
Kurşun (Pb)	<20	<100
Mangenez (Mn)	<1500	-
Nikel (Ni)	<130	<50

Kirlilik miktarı yüksek olan tarama çamurlarının zararsızlaştırılmasında yeni geliştirilmiş çeşitli yöntemler uygulanmakta olup, bunların başlıcaları aşağıda verilmiştir:

- Kimyasal stabilizasyonla katılaştırma,
- Mevcut toksik maddelerin kimyasal veya biyolojik esaslı yöntemlerle uzaklaştırılması,
- Denizdeki dökü yerlerinin üstünün geçirimsiz tabaka ile örtülmesi,
- Yapay bir adada depolama.

Uygulanan bu yeni teknolojilerin maliyetleri, denize boşaltma veya kıyıda dolgu yaparak tarla oluşturma seçeneklerine oranla iki ile on kat daha pahalıdır. İleri teknoloji gerektiren bu tür yöntemlerden ekonomik nedenlerle kaçınılmakta; ancak gelişmiş ülkelerde gerek çevresel etkilerin maliyetinin göz önüne alınmasının ve gerekse insan sağlığına önem verilmesinin bir sonucu olarak, bu tür yöntemlerin giderek artan bir biçimde uygulanmaya başladıkları görülmektedir.

Diğer taraftan, ileri teknikleri kullanmakta isteksiz olan ülkeler de, uluslararası sözleşmelerin zorlayıcı hükümleri uyarınca, bunları kullanmağa zorlanmaktadır. Günümüzde denize tarama malzemesi boşaltmakta birinci sırada olan Hollanda bile, 1992'den itibaren tarama malzemelerini açık denize dökmeye son vererek, yukarıda belirtilen tekniklerin bileşiminden oluşan bir uygulamayı planlamış bulunmaktadır.

Bu çalışmada, İzmir Limanı için tarama malzemelerinin bertaraf ve değerlendirme olanakları tartışılmakta; bugüne kadar önerilmiş olan seçeneklere ek olarak “**kimyasal stabilizasyonla katılaştırma**” yönteminin bir uygulaması olmak üzere, tarama çamurlarının kireçle stabilize edilmek sureti ile dolgu maddesi olarak kullanılma olasılığı tartışılmaktadır.

2. İZMİR LİMANI TARAMA FAALİYETLERİ

2.1 Gerçekleştirilmiş Olan Tarama Faaliyetleri

İzmir Limanı'nda 1930-1976 yılları arasında yapılan dip taramalarından çıkan yaklaşık 2.8 milyon m³ malzeme, Asansör ve Göztepe önlerine dökülmüştür. 1976-1990 yılları arasında gerçekleştirilen yaklaşık 9 milyon m³ taramadan çıkan malzeme ise, Hekim Adası açıklarındaki "dökü alanı" olarak adlandırılan kesime dökülmüştür (Şekil 1).

2.2 Planlanan Tarama Faaliyeti

İzmir Limanı, İzmir Körfezi'nin en iç kesiminde kurulmuştur. Bu kesim gerek bir ulaşım düğüm noktası olarak, gerekse gemilere sağladığı koruma nedeniyle ideal bir konumdur. Öte yandan, İzmir Körfezi'nin iç kesimleri jeolojik çağlar boyunca akarsuların getirdiği sedimentlerle dolmuş ve sığlaşmıştır.

İzmir Limanı'na giriş kapısı Yenikale Geçidi'dir. Bu geçit civarında Gediz eski deltasından gelen malzeme ile oluşan topuk, İzmir Limanı'ndaki rıhtımlara yanaşabilecek 13 m su kesen gemilerin geçişine engel olmaktadır. İç Liman'daki su derinlikleri geçişe uygun olmakla birlikte, Alsancak civarında ve gemilerin manevra alanlarında sular yeniden sığlaşmaktadır.

İzmir Limanı'nda 13 m su kesen gemilerin rıhtımlara ulaşabilmesini sağlamak üzere, emniyetli bir yaklaşım kanalına ve manevra alanına gereksinim duyulmaktadır. Bu gereksinimi karşıyabilecek kanalın en az -13.5 m derinliğe ve 250 m genişliğe sahip olması gerekmektedir. Manevra alanındaki derinliğin de -13.5 metreden daha sığ olmaması, rıhtımların derinliklerine bağlı bir zorunluluktur

Yapılan hesaplara göre, konumu Şekil 1'de gösterilen yaklaşım kanalının 1. bölümünden 1.100.000 m³; 3. bölümünden 1.300.000 m³ ve manevra sahasından da 3.600.000 m³ olmak üzere, toplam 6.000.000 m³ malzeme taranacak ve taranan bu malzemenin en ekonomik bir biçimde ve çevreye en az zarar verecek bir şekilde bertarafı gerekecektir.

3. PLANLANAN TARAMADAN ÇIKACAK OLAN DİP ÇAMURUNUN BERTARAFI – ÖNERİLMİŞ OLAN SEÇENEKLER

3.1. Dökü Alanında Bertaraf

1976-1990 yılları arasında taranan 9 milyon m³ malzeme, Dış Körfez'deki dökü alanını etkilemiştir. Planlanan faaliyet kapsamında taranacak yaklaşık 6 milyon m³ malzemenin bu bölgeye dökülmesi ile, Dış Körfez'de geçmiştekine benzer düzeyde etkiler oluşabilecektir. Bu etkilerin geçici olduğu ve dökü alanının tabanındaki bentik yaşamın 1 - 2 yıllık bir süreden sonra tekrar normal koşullara döndüğü yapılan hidrobiyolojik araştırmalardan anlaşılmış olup, bu sonuç literatür bilgileriyle de uyum göstermektedir (Uslu, 1990).

Dökü sırasında süspansiyon hâle gelecek malzemenin etkisi altına alacağı alanlar, 1990 yılında yapılan ÇED çalışması kapsamında yürütülen bilgisayar simülasyonları yardımıyla ayrıntılı ve duyarlı bir biçimde tesbit edilmiştir (Uslu, 1990). Bu simülasyonlar, tabandaki birikimin dökü alanı çevresinde oldukça sınırlı bir alanda kalacağını; su sütunundaki konsantrasyon değişimlerinin ise - *askıda katı madde dışında* - dökü alanının yakın çevresinde bile önemli etkiler yaratmayacağını ortaya koymaktadır. Esasen yapılan batimetrik ölçümler de, dökülen malzemenin tabanda sınırlı bir alanda dağıldığını göstermiştir (Uslu ve Akyarlı, 1992b).

Döküm sonrası oluşan sediment tabakası, üstü 20 - 30 cm kalınlığında temiz kum tabakasıyla veya alt tabakalardan elde edilecek olan ve son 50 yıl içinde İzmir kentinin sanayi ve nüfus gelişiminden etkilenmemiş bulunan sedimentler ile örtülmek suretiyle, tümüyle izole edilebilir. Bu şekilde yapılacak bir dökü sonrasında söz konusu alan tamamen restore edilmiş olacaktır.

3.2 Alternatif Dökü Alanında Bertaraf

DLH Genel Müdürlüğü, Uzunada'nın doğusunda bulunan ve konumu Şekil 1'de gösterilen bir diğer sahayı, alternatif dökü alanı olarak belirlemiştir. Bu bölgede yapılan biyolojik araştırmalarda, ekosistemin normal olduğu, tüm gruplara ait tür sayısı ve çeşitlilik indekslerinin temiz sulara özgü bir özellik taşıdıkları gözlenmiştir (Uslu ve Akyarlı, 1992a).

Bu sonuçlar ile 1990 yılında mevcut dökü alanında yapılmış çalışmalarda elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında, alternatif dökü alanınının temiz; buna karşılık mevcut dökü alanınının ise, nisbeten kirlenmiş bir ekosistem niteliği taşıdıkları anlaşılmaktadır. Dökü malzemesinin kontrolsüz bir biçimde boşaltılması, uzun vadede bu bölgedeki kirlenmenin hızlanmasına yardım edecektir.

Ekonomik açıdan da, alternatif saha mevcut dökü alanına kıyasla taramanın yapılacağı bölgeden daha uzakta olması nedeniyle dezavantajlı durumda bulunmaktadır. İzmir Körfezi'nde öngörülen taramaların yapılacağı alan ile mevcut dökü yeri arasındaki uzaklık 17 deniz mili - *yaklaşık 30 km* - olup bir sefer için ortalama 4 saat zaman harcanmaktadır. Türkiye kıyılarında dökü yeri bu uzaklıkta olan başka bir tarama faaliyeti bulunmamaktadır. Alternatif alan içinse bu değerler daha da artmakta; sırası ile 24 mil - *yaklaşık 43 km* - ve 6 saat olmaktadır.

3.3 Karada Depolama

Bu alternatif, 1990, 1992 ve 1995 yıllarında hazırlanan ardışık üç ÇED raporu kapsamında irdelenmiştir (Uslu, 1990; Uslu ve Akyarlı, 1992a ve 1993; DBTE, 1994). İlk bakışta çevresel açıdan daha çekici olarak görünen bu seçeneğin denize boşaltım seçeneği ile kıyaslanması sonucunda, aşağıda belirtilen ve önemle vurgulanması gereken sakıncalar ortaya çıkmaktadır:

1. Karada depolama seçeneğinde, deniz ortamının etkilenmesi ortadan kalkmamaktadır. Tarama işlemi sırasında ortaya çıkan - *bulanıklık oluşumu, çözünür unsurların suya transferi gibi* – etkiler, her iki durumda da aynıdır.
2. Karada depolama, ekonomik taşıma mesafeleri içinde düz ve geniş karasal alanlara ihtiyaç göstermektedir. Bu nitelikteki alanlar, İzmir Körfezi'nin güney ve batı kıyılarında mevcut değildir. Körfez'in Çiğli - Foça arasındaki kesimi istenen topoğrafik koşulları sağlayabilir. Ancak bu kıyı şeridi İzmir Atatürk Organize Sanayi Bölgesi'ni, İzmir Metropolü arıtma tesisi için öngörülen alanı, Çamaltı Tuzlası'nı, Ragıp Paşa ve Homa dalyanlarını, Kuş Cenneti'ni, Foça turistik sahil kuşağını ve bu kesimdeki askeri tesisleri içermekte olup karada uygun bir depolama alanının bulunması son derece güçtür.
3. Körfezin kuzey kıyılarında uygun bir alanın bulunabilmesi durumunda bile, söz konusu şerit boyunca kıyısız oluşumun çok sığ olması önemli sakıncaları beraberinde getirmektedir. Bu alanlara taşıma ve karada depolama sırasında taşan sular, doğal olarak denize ulaşacak ve depolama yapılan bu kıyı bölgesini etkileyecektir. Bölgenin sığ ve bu nedenle seyreltme potansiyeli düşük olan bu kıyı kesiminde oluşacak etkiler önemlidir. Özellikle - *Çamaltı Tuzlası, turizm ve dalyanlar gibi* - ekonomik ve - *Kuş Cenneti, fok balıkları gibi* - ekolojik açıdan yüksek değeri haiz bu kıyı kesiminde oluşacak etkiler, denizde seçilecek dökü bölgelerine kıyasla çok daha ağır olabilecektir.
4. Karada depolama, tabandan taranacak malzemenin - *tarama gemisinden taşıma teknesine, taşıma teknesinden karaya olmak üzere* - iki defa aktarılmasını gerektirmektedir. Bu aktarmalar taşıma maliyetini en az iki katına çıkaracaktır Dünyadaki diğer uygulamalar da, karada depolama maliyetinin en az beş kat daha fazla olabileceğini göstermektedir.
5. Karada depolama alanlarının küçük tutulabilmesi için, tarama ve depolama işlemlerinin buharlaşmanın yüksek olduğu yaz aylarında yapılması önerilmektedir. Oysa deniz ortamının belirlediği ekolojik sınır koşulları, taramanın körfezdeki biyolojik aktivitenin ve rekreasyon amaçlı kullanımın nisbeten düşük olduğu sonbahar – kış - ilkbahar döneminde yapılmasını zorunlu kılmaktadır.

6. Burada vurgulanması gereken en önemli hususlardan biri de taranacak malzemenin niteliğidir. Karada depolama, genellikle çok kirli çamurlar için uygulanan bir yöntemdir. Tarama kanalından alınan örneklerin analizi, bu sedimentlerin özellikle üst tabakalarda körfezin kirliliğinden etkilenmiş olmakla birlikte, kritik seviyelerde kirletici unsurlar içermediklerini göstermektedir. Bu sedimentlerdeki ağır metal konsantrasyonları, örneğin Hamburg limanında tarama sonucu elde edilen sedimentlerdeki konsantrasyonların 1/10'u mertebesindedir.
7. Karada depolama genellikle küçük hacimli ve yoğun kirletici unsurlar içeren tarama malzemeleri için uygulanan bir yöntemdir. İzmir Limanı yanaşma kanalından çıkacak malzemenin ise hacmi büyük, ortalama kirletici içeriği ise düşüktür.

3.4 Diğer Bertaraf Seçenekleri

1990 yılında hazırlanan ÇED Raporunda, tarama malzemesinin inşaat malzemesi olarak kullanılması seçeneği ayrıntılı olarak irdelenmiş; yapılan değerlendirmeler sonucunda, bu alternatifin ekonomik ve pratik açıdan uygun olmayacağı anlaşılmıştır (Uslu, 1990).

Bu raporunun tartışılması sırasında, bazı kesimlerce tarama malzemesinin "esasen kirli olduğu" gerekçesiyle, İzmir İç Körfezi'ne dökülmesi önerisi öne sürülmüştür. İzmir İç Körfezi'nin halen oldukça sığ (en fazla 17 - 18 m) olduğu ve tüm körfez kesimleri içinde en yüksek sığlaşma hızına sahip bulunduğu düşünülürse, bu önerinin tutarlı bir alternatif oluşturmadığı anlaşılır.

Taramadan çıkacak malzemenin kıyı dolgularında kullanılması ise, - *kil içeriğinin fazla olması nedeniyle* - dolgu stabilitesinin sağlanması mümkün olmayacağından uygun bulunmamıştır.

3.5 Güncel Durum

İzmir Limanı'ndan çıkacak olan tarama malzemesinin bertarafı için yürütülen ve bilimsel yöntemlere dayalı bu kapsamlı çalışmalara karşın herhangi bir uygulama kararı oluşturulamamış; zaman zaman yapılacağı duyurulan ihaleler konusunda da bir gelişme sağlanamamıştır.

4. PLANLANAN TARAMADAN ÇIKACAK OLAN DİP ÇAMURUNUN BERTARAFI – YENİ ÖNERİLER

4.1 Tarama Çamurunun Rıhtım Dolgusunda Kullanılması

Gündeme gelen yeni bir öneri, tarama malzemesinin bir bölümünün İzmir Limanı'nda inşa olunacak rıhtımlarda dolgu malzemesi olarak kullanılmasıdır. Özellikle manevra sahalarının oluşturulması için taranması gereken malzeme ile yapılacak bir dolgu: hem tarama çamurunun uzaklaştırılması, hem de dolgu malzemesinin sağlanması için gereken - *iki yönlü* - taşıma masraflarını ortadan kaldıracak; bunun yanı sıra, kirliliği en yüksek düzeyde olan tarama malzemesinin - *çevreye en az zarar verilmek suretiyle* - bertarafına olanak sağlayacaktır.

Esasen tarama malzemenin kıyı dolgularında kullanılması, önerilmiş olan seçenekler arasında irdelenmiş; ancak, Bölüm 3.4'de belirtildiği üzere - *kil içeriğinin fazla olması nedeniyle* - dolgu stabilitesinin sağlanmasının mümkün olamayacağı görüldüğünden uygun bulunmamıştır. Oysa gelişen teknolojiler, tarama çamurlarının “**kimyasal stabilizasyonla katılaştırma**” sureti ile dolgu maddesi olarak kullanılma olanaklarını değerlendirmeye başlamıştır. Örneğin Sakamoto (1998), yumuşak çamurların çimento ile karıştırılarak katılaştırılmasına dayanan bir teknolojiyi açıklamaktadır. Aynı konuda bir diğer çalışma, killerin kireçle stabilize edilmesi düşüncesine bağlı olarak - *birinci yazarın önerisi üzerine* - Çalınıcı (1996) tarafından laboratuvar ölçeğinde gerçekleştirilmiştir. Tarama çamurlarının kireçle stabilizasyonu konusunda Japonya'da pilot ölçekte saha uygulamaları yapıldığı bilinmektedir (JLA, ****).

4.2 Tarama Malzemesinin Kireçle Stabilizasyonu

4.2.1 Tarama Çamurunun Geoteknik Özellikleri

Taranacak malzeme, geoteknik özellikleri açısından İzmir Körfezi'nin doğal taban materyelini oluşturan siltli – killi organik sedimentlerden ibarettir. Kazı koridorunun I. ve III. bölgelerindeki sedimentlerde yer yer tabaka halinde bulunan kum niteliğindeki iri danelerin oranı % 10'a yaklaşmakta; kil oranları ise, kazı koridorunun I. ve III. bölgelerinde % 35, liman bölgesinde ise % 50 mertebesine kadar yükselmektedir.

Aynı tür malzeme, İzmir Körfezi'nin Gediz Nehri etkisinde kalan – özellikle Orta ve Dış Körfez'deki – tüm taban alanlarını kaplamaktadır. Bu malzemenin, İç Körfez'de dere ağzlarında biriken ve evsel ve endüstriyel kökenli atık suların etkisi ile yüksek derecede kirlenmiş bulunan çamurlardan kesin olarak ayrılması gerekir.

Tablo 2: Tarama Çamurunun Geoteknik Özellikleri

Bölge	Doğal Su İçeriği	Likit Limit	Plastik Limit	Kil Miktarı	Kum Miktarı	Tane Birim Hacim Ağ.	Organik Madde
	%	%	%	%	%	gr/cm ³	%
Kazı Koridoru	72	52	26	34	9	2.65	-
Liman Bölgesi	70.6	86	43	46	-	2.44	10.7

4.2.2 Killi Zeminlerin Kireçle Stabilizasyonu

Killi zeminlerin kireçle stabilizasyonu, - özellikle yol, demiryolu ve hava alanı inşaatlarında – yaygın bir biçimde uygulanmakta olup (Little, 1995), esas olarak aşağıda özetlenen olumlu etkileşimlere dayanmaktadır.

1. Kısa süreli etkileşimler – Modifikasyon

- ✓ Artan kireç içeriği ile birlikte plastik limit yükselir ve plastisite indeksi azalır.
- ✓ Kayma direncini oluşturan sürtünme bileşenindeki değişimin sonucu olarak, taşıma kapasitesinde ani bir artma olur.
- ✓ Killi zeminin suya karşı hassasiyeti azalır.
- ✓ Killi zeminin şişme – büzülme potansiyeli düşer.
- ✓ Kireç, killi zemini gevrek hale getirir ve işlenebilirliğini kolaylaştırır.
- ✓ Killi zeminin sıkışma (kompaksiyon) özellikleri olumlu yönde değişime uğrar.

2. Uzun süreli etkileşimler - Stabilizasyon

- ✓ Killi zeminin mukavemeti artar.
- ✓ Hacımsal kararlılık gelişir.
- ✓ Suyu ve erozyona karşı direnç yükselir.
- ✓ Don dayanım artar.

4.2.3 Kireçle Stabilizasyonun Tarama Malzemesinin Geoteknik Özelliklerine Etkileri

İzmir Limanı taramasından elde edilecek malzemenin kireçle etkileşimi, Çalınacı (1996) tarafından liman bölgesinden alınan örnekler üzerinde laboratuvar ölçeğinde incelenmiş olup, aşağıdaki sonuçlara varılmıştır:

- ✓ İzmir Limanı içinde deniz tabanının yüzeye yakın üst seviyelerden (0 – 30 cm arası) alınan sediment örnekleri, yüksek plastisiteli organik kil niteliğinde olup kireçle stabilize edilmeleri pratik olarak mümkün olmamıştır.
- ✓ Daha derinlerden (> 30 cm) alınan malzeme ise yüksek plastisiteli inorganik silt olarak bulgulanmış ve bu zeminler % 6 oranında sönmüş kireçle (kalsiyum hidroksit) karıştırıldığında aşağıda özetlenen olumlu değişimler gözlenmiştir:
 - ◆ % 6 kireç oranı ile hazırlanan örneğin - *standart proctor deneyinde* - maksimum birim hacim ağırlığı 1.62 gr/cm^3 ve optimum su içeriği 0.24 olmaktadır.
 - ◆ Proctor sıkılığında hazırlanan kireç karışımı örneklerin serbest basınç dayanımları ilk anda 4.9 kg/cm^2 ; 7 günlük kür süresi sonunda 7.2 kg/cm^2 ve 28 günlük kür süresi sonunda da 8.1 kg/cm^2 olarak belirlenmiştir³. Kireç karışimsız olarak proctor sıkılığında hazırlanan örneklerin serbest basınç dayanımı ise 3.9 kg/cm^2 olmuştur.
 - ◆ Plastisite indekslerinde belirgin bir azalma gözlenmiştir.

³ Bilindiği gibi kireçli karışımların dayanımları, 28 günden sonra da önemli ölçüde artmaktadır.

5. SONUÇ

İzmir Limanı'nın taranmasından elde edilecek malzemenin bertarafı için bugüne kadar önerilen seçeneklerin tümü, - *yerli veya yersiz* – çevresel tepkiler nedeni ile uygulanma olanağı bulamamış ve planlanan tarama faaliyeti, bu nedenle çok uzun süreli bir gecikmeye uğramıştır. Bu gecikme sürecinin ilginç öyküsünün bir 1995 yılına kadar olan bölümü, Akyarlı (1995) tarafından anlatılmaktadır ve bu öyküde 1995 yılından bu yana önemli sayılabilecek yeni bir gelişme görülmemiştir.

Gelişmiş ülkelerdeki yatırımlar için söz konusu olmayan bu tür gecikmeler, - *bu süre içinde teknolojiye görülen gelişmelerin katkısı ile* - başlangıçta göz önünde bulundurulmayan yeni seçenekleri de, uygulanabilir veya - *en azından* – tartışılabilir kılmaktadır. Bu tür bir olumsuz gecikme, - *ne yazık ki* - İzmir Limanı tarama malzemesinin bertarafı açısından da söz konusu olmuştur. Bu durumda yapılması gereken şey, yeni bir durum değerlendirmesi yapmak sureti ile olumsuzluğu avantaja dönüştürmek ve bunun için de, - *gelişen teknolojilere dayanan* - yeni önerileri tartışma platformuna getirmektir.

Bu bildiri ile yazarlar, uzun yıllar boyunca emek verdikleri “İzmir Limanı Taraması” konusunda geliştirdikleri yeni bir öneriyi, DLH yetkilileri ile diğer ilgililerin bilgisine sunmayı amaçlamıştır.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

Akyarlı, A. (1995): "**The Interesting Story of Dredging Operations for the Development of Izmir Harbour**", Brazil, Fourth International Conference on Coastal & Port Engineering - COPEDEC IV, Vol. III, pp. 2236-2250.

Çalımçı, M. (1996): "**Deniz Dolgularının Geotekniği Kapsamında İzmir Liman Önü Taban Zeminleri Kireç Stabilizasyonu Laboratuvar Araştırması (Yüksek Lisans Tezi**", İzmir, DEÜ FBE Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Anabilim Dalı (Yöneten: Doç.Dr. Arif Şengün KAYALAR).

DBTE (1994): "**İzmir Körfez Taramasından Çıkacak Malzemenin İzmir – Çiğli'de Karada Bertarafı İçin Çevresel Etki Değerlendirmesi (Nihai Rapor)**", İzmir, D.E.Ü. Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü.

JLA (****): Japon Kireç Üreticileri Birliği (JLA: Japan Lime Association) tarafından hazırlanan ve tarama malzemelerinin kireçle stabilize edilmelerine yönelik pilot uygulamayı gösteren video kaset⁴

Little, D.N. (1995): "**Stabilization of Pavement Subgrades & Base Courses with Lime**", National Lime Association - USA.

Uslu, O. (1990): "**İzmir Limanı ve Yanaşma Kanalı Tarama Malzemesinin Dökü Alanlarındaki Çevresel Etki Değerlendirmesi (Nihai Rapor)**", İzmir, DEÜ Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, DEÜ Çevre Mühendisliği Bölümü, EÜ Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Anabilim Dalı ve EÜ Su Ürünleri Yüksek Okulu.

Uslu, O., Akyarlı, A. (1992a): "**İzmir Limanı ve Yanaşma Kanalı Tarama Malzemesinin Alternatif Dökü Alanlarının Çevresel Etki Değerlendirmesi (Nihai Rapor)**", İzmir, D.E.Ü. Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü.

Uslu, O., Akyarlı, A. (1992b): "**Geotechnical Aspects of Baseline Studies for Environmental Impact Assesments of Dredging Operations - A Case Study in Izmir Harbour**", Rotterdam, Proceedings of the Mediterranean Conference on Environmental Geotechnology, Balkema, s. 299-303.

Uslu, O., Akyarlı, A. (1993): "**Environmental Impact Assessment of Dredging Operations to be Conducted For the Expansion of Izmir Harbour**", Antalya, Türkiye, Birinci Uluslararası Akdeniz Kıyıları Çevresi Konferansı Tebliğleri, s. 607-622.

⁴ Bu kasetin bir kopyası birinci yazarda mevcuttur.