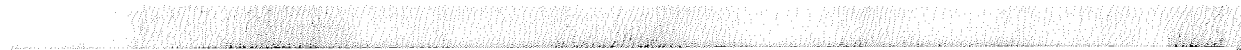


XI. OTURUM



DENİZ FENERLERİ

Veli AKÇAOĞLU

İnşaat Yüksek Mühendisi, İşletmeci
İzmir, Türkiye

Sunay AKÇAOĞLU

İnşaat Mühendisi
İzmir, Türkiye

ÖZET

Bu bildiride, deniz fenerlerinin genel bir tarifi yapıldıktan sonra, tarihsel gelişimi anlatılmış, fenerlerin inşa edildikleri yer esas alınarak sınıflandırması yapılmış, görünme mesafeleri, optik sistemleri, ışık kaynakları, ışık karakteristikleri ve fener yapımında kullanılan malzemeler hakkında bilgi verilmiştir. “Fenerlerin Yönetimi” başlığı altında Türkiye ve diğer ülkelerde fener yönetiminden sorumlu kurumlar kısaca anlatılmıştır. Işıklı şamandıralar, sis sinyalleri ve radyofarlar konu dışında bırakılmıştır.

Deniz fenerlerinde otomasyona geçilmesi ile birlikte bekçi gereksiniminin ortadan kalkacağı ve gelecekte bu yapıları korumanın, bakımlarını yapmanın sorun olacağı anlatılarak bu sorunun çözümü için, bazı ülkelerde yapıldığı gibi, çalışma grupları oluşturulması ve bu yapıların tarihi bir miras olarak gelecek kuşaklara aktarılabilmesi için çalışmalara şimdiden başlanması gereğine işaret edilmiştir. Fenerlerle ilgili ilginç bilgiler ve bazı ışık karakteristikleri Ek 1 ve 2’de verilmiştir.

GİRİŞ VE AMAÇ

Deniz fenerleri, gemicileri tehlikeli sığıllara veya deniz altı kayalıklarına yaklaşırken uyarmak, limanlara güvenle girmelerini sağlamak amacıyla yol göstermek üzere kıyıların göze çarpan kısımlarına inşa edilmiş, en üstlerine de güçlü ışık kaynakları konmuş kule veya yüksek yapılarıdır.

Türkiye'deki fener yapımı ne yazık ki ticari bir gereksinimden kaynaklanmamıştır. Kıyılarımızda halen çıkmakta olan birçok önemli fener, Kırım Harbi sırasında Osmanlı İmparatorluğunun müttefiki olan İngiltere ve Fransa'ya ait savaş gemilerinin güzergahlarını işaretlemek amacıyla Fransızlar tarafından yapılmıştır. Bu yüzden olsa gerek, geleneksel Türk mimarisinin izlerini bu fenerlerde bulmak mümkün değildir. Yine bu yüzden olsa gerek deniz fenerleri, denizciler dışında, hiçbir zaman ülkemiz insanının ilgi alanı içine girememiştir.

Deniz fenerleri günümüzde eski önemlerini kaybetmiş görünseler de, özellikle 19 yüzyılda, dünyanın en önemli teknoloji harikaları olarak kabul ediliyordu. İnşaat mühendisliğindeki yeniliklerden pek çoğu ilk kez deniz feneri inşaatlarında uygulanmıştır.

Deniz fenerleri ile ilgili olarak Türkçe yayın bulunmaması, bildirinin hazırlanmasında karşılaşılan en önemli sorunlardan biri olmuştur. Konu ile ilgili bilgiler daha çok ansiklopedilerden, yabancı ülke fener yönetimleri ve fenerlerle ilgilenmeyi hobi olarak seçen kişilerin hazırladıkları web sitelerinden sağlanmış, taranan ansiklopedi ve siteler kaynaklara alınmıştır. Bildiride kullanılan Türkiye fenerlerinin fotoğrafları ise fener mahallerine gidilerek çekilmiştir.

Bu çalışmanın amacı, bir dönemin en önemli mühendislik yapıları olma özelliğine sahip olmalarına karşın bugün pek fazla ilgi duyulmayan deniz fenerlerini kıyı mühendislerine tanıtmak, günümüzün teknolojik gelişmeleri karşısında işlevlerini tamamlamak üzere olan deniz fenerlerinin gelecek kuşaklara tarihi bir miras olarak aktarılabilmesine yardımcı olacak önlemlerin alınması için çalışmalara başlanmasını hatırlatmaktır.

TARİHİ BİLGİ

İnsanoğlunun sular üstündeki macerasının başlaması ile birlikte denizcilerin kıyı yakınlarındaki sığıklardan, deniz altı kayalıklarından korunma, ayrıldıkları limanlara geri dönme ve yabancı limanlara güvenle ulaşma gereksinimlerinin karşılanması için çareler aranmaya başlanmıştır. Denizden gece vakti dönen gemicilerin liman yerini bulabilmesi için kıyının kolayca fark edilebilecek yerlerinde ateş yakılması antik çağdan öncelere kadar giden bir uygulamadır.

Deniz feneri olarak inşa edilen kayıtlara geçmiş en eski kule, Ege'den Çanakkale Boğazı'na girişte hemen sağ tarafta bulunan Sigeon'da, bugünkü adıyla, Kumkale'de yapılmıştır. Midilli'li şair Leskhos (İ.Ö. 660) Küçük İlyada olarak anılan eserinde böyle bir fenerden bahsetmektedir. Fenerlerin Antik çağda Anadolu'daki diğer örnekleri İ.Ö. 2. yüzyılda İstanbul Boğazı'nın Trakya yakasında inşa edilen Timée kulesi ile İstanbul'un karşı kıyısındaki Chrysopolis (Üsküdar) fenerleridir.

Dünyanın antik çağdaki yedi harikasından biri olarak tanınan İskenderiye feneri İ.Ö. 280 yılında Knidos'lu Sostrates tarafında projelendirilip Pharos adası üzerine inşa edilmiştir. Yüksekliğinin 135 metre olduğu kabul edilen bu fenerin şöhreti ve yüksekliği bu güne kadar aşılamamıştır. Pharos adı daha sonraki dönemlerde yapılmış fenerlerin ortak adı olmuş ve günümüze kadar batı dillerinin bir kısmında kullanılagelmıştır. 14. yüzyılda meydana gelen bir depremde yıkılana kadar bin yıldan fazla bir süre hizmet vermiştir.

İtalya'daki en eski fener Messina'da bulunmaktadır. Brindisi, Ravenna, Aquileia, Puzzuoli ve Capri fenerleri de Roma döneminin diğer tanınmış yapılarıdır. Manş denizi kıyısında İmparator Caligula tarafından İ.S. 40 yılında inşa edilen Boulogne feneri 17. yüzyıla kadar kullanılmıştır. Boulogne fenerinin karşı kıyısında, Dover'de ve Herkül Sütunu adıyla bilinen La Coruna'daki (İspanya) fenerler aynı dönemin diğer tanınmış yapılarıdır.

Roma imparatorluğunun bölünmesi ve ardından çöküşü, Akdeniz, Ege ve Karadeniz kıyılarındaki deniz ticaretini olumsuz yönde etkilemiştir. İmparatorluk denetiminin yok olması ile beraber deniz ticaret yollarındaki güven ortadan kalkmış, bunun sonucu olarak da deniz ticaretinde önemli bir daralma meydana gelmiştir. Ortaçağda çok az deniz feneri inşa edilmiştir. Antik çağdan beri çalışmakta olan mevcut birçok deniz feneri de bakımsızlık yüzünde harap olmuştur.

Roma döneminden sonra, ortaçağda, 1139 da yapılmış olan ve 1326 yılında ilk kez fener olarak kullanılmaya başlanan Cenova fenerinin odak düzleminin denizden yüksekliği 117,5 m dir. Piza'lılar tarafından 1154 yılında yapılan Meloria feneri 1290 yılında tamamen yıkılana kadar birkaç kez harap olup yeniden yapılmıştır.

Üzerindeki maltız ve ızgaralarda odun veya kömür ateşi yakılan çok sayıda fener 17. ve 18. yüzyıllar boyunca Avrupa kıyılarındaki değişik yerlere inşa edilmiştir. Tynemouth

(1608), the Isle of May (1636), St. Agnes (1680), St. Bees (1718) ve Lizard (1751) bu fenerlerin İngiltere'deki örnekleridir. 1611 yılında Fransa'da Gironde'da inşa edilen Cordouan feneri kayalıklar üzerine inşa edilmiş ilk deniz feneridir.

19.cu yüzyılda deniz ticaretinin yoğunlaşmasıyla birlikte bugün de önemini sürdüren birçok deniz feneri inşa edilmiştir. Bunlardan Bell Rock (Forfarshire, İngiltere,1811), Skerryvore (Argyllshire, İngiltere,1884), Ar-men (Sein Adası, Fransa,1881) ve Roter Sand (Weser ağzı, Almanya,1885) dikkate değer deniz fenerleri olarak gösterilir.

Amerika kıtasındaki ilk fener Boston limanı girişinin güney tarafındaki Little Brewster adası üstüne 1716 yılında inşa edilmiştir. Daha sonraki yıllarda, özellikle ondokuzuncu yüzyılın ortalarında kıyı ülkelerinde çok sayıda deniz feneri inşa edilmiştir.

TÜRKİYEDEKİ DENİZ FENERLERİ

Osmanlı İmparatorluğu döneminde kıyılarımızda inşa edilen ilk fener kulesi Fenerbahçe deniz feneridir. Bizans döneminde aynı yerde fener olarak kullanılan bir yapı olduğu sanılmaktadır. 1562 yılında Kanuni Sultan Süleyman aynı yerde bir fener inşa edilmesini buyurmuş ve bu tarihe yakın yıllar içinde bir fener kulesi inşa edilmiştir. Bazı kaynaklarda ise deniz feneri olarak kullanılmak üzere inşa edilmiş ilk deniz fenerinin Ahırkapı deniz feneri olduğu belirtilmektedir. Ahırkapı deniz feneri Sultan III. Osman döneminde, Kaptan-ı Derya Süleyman Paşa gözetiminde 1755 yılında ahşap olarak inşa edilmiştir.

1853-1856 Kırım Harbi yılları ve sonrasında Karadeniz'e giden İngiliz ve Fransız harp gemilerinin boğazlardan geçişini kolaylaştırmak için, İstanbul boğazında Anadolu ve Rumeli fenerleri, Karadeniz'de Karaburun feneri, Marmara'da Yeşilköy feneri, Çanakkale Boğazı dolaylarında da Çimenlik, Kumkale ve Gelibolu fenerleri kurulmuş, 1856 yılında Fenerbahçe'ye, ve 1857 de Ahırkapı'ya, eski fener yerlerine birer taş fener kulesi yapılmış, Nara'ya ve Kilitbahir'e fenerler konmuştur.



Şekil 1 Şile Feneri

Türkiye’de yerden yüksekliği en fazla olan fenerler, sırasıyla, Rumelifeneri (30 m), Ahırkapı (29 m), Mehmetçik Burnu (25 m), Hoşk y (22 m), Fenerbahçe (20 m) ve  ile (19 m) fenerleridir. Şekil 1 de  ile fenerinin 2001 yılında çekilmiş bir resmi görülmektedir.

Deniz seviyesinden ölçülmek üzere  lık seviyesi en yüksek fenerler de sırasıyla Sinop Boztepe Burnu (107 m), Akıncı Burnu (109 m) ve Alanya (209 m) fenerleridir.

Uzunluğu 8334 kilometreyi bulan kıyılarımızda halen değişik karakterde  lık gösteren 372 adet fener denizcilere yol göstermektedir.

FENERLERİN BULUNDUĞU YERE GÖRE SINIFLANDIRILMASI

Kıyı Fenerleri:

Kıyılara yaklaşırken ilk olarak görülen burunlara veya yarların üstüne inşa edilen bu fenerlerin yapımı sırasında önemli mühendislik problemleri ile kar ıla ılmaz. Kıyı fenerleri ikiye ayrılabilir.

a) Anakara fenerleri: Anakara kıyılarına inşa edilen fenerlerdir. Fener yapımı için seçilen yerler çoğunlukla ücra ve oturulmaya uygun olmadığından, inşaat safhasında önemli ulaşım problemleriyle kar ıla ılır.

b) Ada fenerleri: Adalar  zerine inşa edilen fenerlerde de önemli mühendislik problemleri ile kar ıla ılmaz. Ulaşım problemi anakaradaki fenerlerden daha önemli boyutlardadır.



Şekil 2 Bell Rock Deniz Feneri

Deniz Kayalıkları ve Sı lıkları Fenerleri:

Deniz yolculuklarının güzergahı üzerinde bulunan deniz altı kayalıkları ve kumsal sı lıklar denizcilerin her zaman korkulu rüyası olmuştur. Deniza ırı ticaretin artması ile beraber, gemilerin kayalık ve sı lıklara sürüklenerek parçalanmasıyla sonuçlanan deniz kazalarının artması üzerine, açık denizdeki kayalıkların da  lık saçan fenerlerle  aretlenmesi çalışmalarına ba lanmı tır. Dalgaların çok etkisine karşı koyabilecek fener kulelerinin açık denizde ve

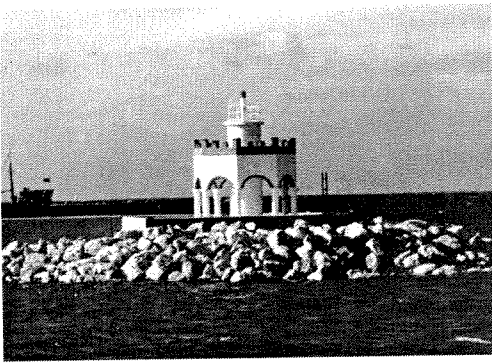
çoğunlukla cezir zamanlarında bile su altında kalan bu deniz altı kayalıkları üzerine inşa edilmesi çok güç koşullar altında gerçekleştirilmiştir. Bu türün tanınmış örneklerinden biri olan İngiltere'deki Bell Rock fenerinin bir resmi şekil 2' de görülmektedir. Taşıma gücü düşük zeminlerde ve sığ kumsallarda fener kulesi inşa edilebilmesi için teknolojinin biraz daha gelişmesi gerekmiştir. Bu tür zeminlerin bulunduğu bölgelerde fener kuleleri önce ahşap kazıklı temeller veya ahşap sandıklarla hazırlanmış temeller üzerine, daha sonraları da çelik profiller, dökme demir veya betonarme keson temeller üzerine inşa edilmiştir.

Derin Deniz Fenerleri:

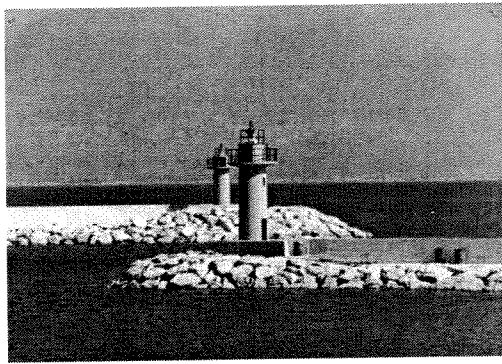
Yakın zamanlara kadar derin denizlerdeki fener inşaatlarında önemli güçlüklerle karşılaşıldığından bu bölgelerde fener gemilerinden yararlanılmıştır. Açık denizlerde petrol arama amacıyla platformlar yapılmaya başlanmasından sonra, aynı teknoloji fener kulesi temeli oluşturmakta da kullanılmış, hazırlanan platformlar üzerine fener kuleleri inşa edilmiştir. Bu tip fener kuleleri Texas kulesi tipi fenerler olarak isimlendirilmiştir.

Dalgakıran Fenerleri:

Limanlara giriş yolunu işaretlemek için dalgakıran müzvarları üzerine inşa edilmiş fenerlerdir. Ülkemizde genellikle kesik koni ve silindir biçiminde betonarme dalgakıran fenerleri inşa edilmiştir. Çelik kafes sistem olarak inşa edilmiş dalgakıran feneri sayısı sınırlıdır. Dalgakıran fenerleri içinde Çeşme Yat Limanı dalgakıranındaki fener, diğerlerinden şekil bakımından farklı olan tek fenerdir. Türkiye'deki dalgakıran fenerlerinin ışıkları, uluslar arası kurallar gereği, denizden gelişe göre sağ taraftaki yeşil, sol taraftaki kırmızı renklidir. Bu ışıklar sabit veya çakarlı olabilir. Dalgakıran fenerlerine ait iki örnek şekil 3 ve 4' te görülmektedir.



Şekil 3 Çeşme Yat Limanı Dalgakıran Feneri



Şekil 4 Burhaniye Yat Limanı Dalgakıran Fenerleri

Doğrultu Fenerleri:

Kanallarda veya nehirlerde seyreden gemilere emniyetle gidecekleri doğrultuları göstermek için inşa edilmiş fenerlerdir. Doğrultu fenerlerinin önde bulunanı daha alçak seviyede, arkadaki ise daha yüksek seviyede inşa edilir. Her iki ışığın aynı düşey doğrultuda görülmesi halinde emniyetle yol alınabilecek doğrultuya girilmiş olur. Doğrultuya girmek için sektörlü fenerler de kullanılır. Fener kulesinde bu amaçla yatay düzlem içinde değişik renkte ışıklar kullanılır. Örneğin kırmızı ve yeşil ışıklar arasında bulunan beyaz ışığın görüldüğü alan güvenli bölgeyi işaretler.

FENERLERE AİT ANA ÖZELLİKLER

Fenerlerin Görünme Mesafeleri:

Işıkların görünme mesafeleri, fener kulesinin deniz seviyesinden yüksekliğine ve ışığın yoğunluğuna bağlıdır. Önemli fenerler açık havalarda ışıklarını tam coğrafi menzillerine ulaştırmaya yetecek kadar güçlü ışıklarla donatılır.

Işıkların Menzili:

Fenerlerin görülme mesafeleri, yüksek su seviyesine göre ölçülen fener ışık yükseklikleri ve göz hizasının su seviyesinden yüksekliği göz önünde bulundurularak hesaplanır. Fener ışığının yüksek su seviyesine göre olan yüksekliği H (metre), göz hizasının su seviyesinden yüksekliği h (metre) ile gösterilirse fenerin görünme mesafesi deniz mili olarak aşağıdaki (1) formülünden bulunur.



Şekil 5 Fenerlerin Görünme Mesafesi

$$\text{Görünme mesafesi} = 2,075(\sqrt{H} + \sqrt{h}) \quad (1)$$

Bazı belirli atmosferik koşullarda ve özellikle güçlü ışıkların kullanıldığı durumlarda ışığın parlaklığı, bulutlardan yansıma nedeniyle, hesapla bulunandan daha uzak mesafelerden görülebilir.

Işıkların Yüksekliği:

Denizden gelişte ilk fark edilen kıyı bölgelerinde ışıkların su seviyesinden yüksekliğinin, 20 deniz milinden fazla görüş menzili sağlayan 60 metreden daha yüksek olmalarına ihtiyaç yoktur. Kıyı ışıkları için genellikle 45 metre uygun bir yüksekliktir.

Ege denizi kıyılarında çok sayıda ada bulunması, Marmara ve Karadeniz'in iç deniz olmaları dolayısıyla, bu kıyılardaki fener kulesi yükseklikleri okyanus kıyısındakilere göre daha küçüktür. Kıyıların yüksek yerlerine yapılan deniz feneri ışıklarından bazıları, deniz seviyesinde açık hava koşulları varken, sis yığınları ile çevrelenmiş olabilir. Genel bir kural bulunmamakla beraber ışığın yüksekliği saptanırken, kıyı hattının şekli ve yerel koşullar her durum için ayrı ayrı göz önünde tutulur.

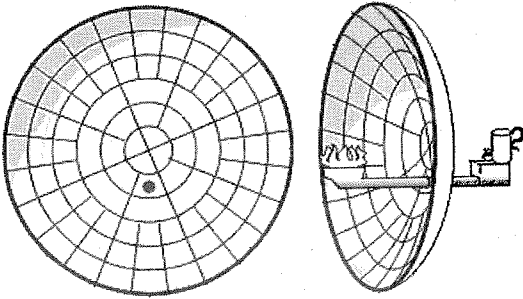
Fenerlerin Optik Sistemleri

Deneyler, fener kulesi üstünde açıkta yakılan bir ateş ışığının yaklaşık %97 sinin kaybolduğunu göstermiştir. Arkasında yansıtıcı bulunan bir ışığın ise yaklaşık %83 ü kaybolur. Fresnel merceklerinin kullanımıyla kayıp % 17 ye kadar azaltılmıştır.

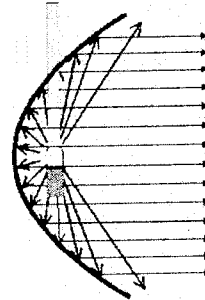
Deniz fenerlerindeki optik aygıtlar ışık kaynağından çıkan ışınları yoğunlaştırmak için kullanılır. Değişik görünümde çakan fener ışıkları, dar su kanallarını veya tehlikeli yerleri işaretlemek için kullanılan sabit ışıklar, optik aygıtların değişik düzenlemeleri ile elde edilir. Işıkların yoğunluğunu arttırmak için katoptrik, dioptrik ve katadioptrik adı ile anılan üç aygıt tipi kullanılır.

Katoptrik Sistem:

Bu aygıt tipinde ışınlar bir yansıtıcı yüzeyden sadece yansır. İlk defa 1763 yıllarında



Şekil 6 Parabolik Yansıtıcı

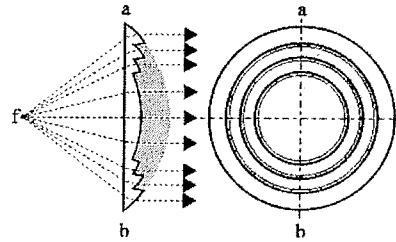


Şekil 7 Parabolik Yüzeyde Yansıma

kullanılan parabolik yansıtıcılar gümüş kaplı küçük camların parabolik bir yüzeye alçı ile yapıştırılmasıyla elde edilmiştir. 1781 yılında Fransa'da küresel metalik; 1790 da Fransa ve İngiltere'de gümüş kaplı parabolik yansıtıcılar ortaya çıkmıştır. Parabolik yansıtıcılarda ışık kaynağı parabolik yüzeyin odak merkezine yerleştirilir. Parabolik yansıtıcıların iki örneği şekil 6 ve 7' de görülmektedir.

Dioptrik Sistem:

Dioptrik sistemde ışınlar bir cam ortamdan geçer ve bu cam ortamdan geçerken de optik kurallarına göre kırılır. 1822 yılında, Fransa Yollar ve Köprüler İdaresi mühendislerinden Augustin Fresnel, geliştirilmiş yuvarlak bir mercek yaptı. Tek küresel yüzeyi "manda gözü" olarak adlandırılan merkezdeki küçük parça idi. Bu mercek sisteminin bir şeması şekil 8 de görülmektedir. İlk döner ışık 1823 yılında Fresnel tarafından yapılan projeye göre Cordouan deniz fenerinde uygulandı. Fresnel, sistemin üst kısmına yansıtıcı olarak gümüş kaplanmış sekiz düzlem ayna ekledi. Daha sonraki dönemde aynalar sistemin alt kısmına da yerleştirildi.



Şekil 8. Fresnel'in Dioptrik Merceği

Katadioptrik Sistem:

Bu sistemde ışınlar cam ortama girdikten sonra, ortamı terk etmeden, toplam içsel yansımaya uğrar. Fresnel, 1827 yılında, daha önce merceklerin üst ve altına yerleştirilen gümüş kaplı yansıtıcıların yerini almak üzere, ışığı tam olarak yansıtabilen katadioptrik prizmaları icat etti. Bu yöntemde ışık ışınlarının bir cam prizmadaki kırılma ve yansıma özelliklerinin ikisi birden kullanılıyordu. Böylece prizmoidal halka üzerine düşen ışık ışınları, yansımadan sonra ikinci bir kırılmaya uğrayarak yatay doğrultuda dışarı çıkıyordu.

Optik Aygıtların Derecelendirilmesi:

Augustin Fresnel, dioptrik mercekleri odak uzaklıklarına bağlı olarak derecelendirmiştir. Başlangıçta altı sınıfa ayrılan derecelendirme sistemine daha sonraları hyperradial, mezoradial ve küçük üçüncü sınıf mercekler ilave edilmiştir. Söz konusu merceklerin odak uzaklıkları Tablo 1 de verilmiştir.

Tablo 1. OPTİK AYGITLARIN DERECELERİ

Hyperradial	1330 mm	Küçük üçüncü sınıf	375 mm
Mesoradial	1225 mm	Dördüncü sınıf	250 mm
Birinci sınıf	920 mm	Beşinci sınıf	187,5 mm
İkinci sınıf	700 mm	Altıncı sınıf	150 mm
Üçüncü sınıf	500 mm		

Fenerlerin Işık Kaynakları:

Odun ve Kömür: Deniz fenerlerinde en eski zamanlarda kullanılan ilk aydınlatıcılar fener tepesindeki bir maltız veya ızgara içinde yakılan kömür veya odun ateşidir.

Yağ: 1846 yılına kadar İngiltere deniz fenerlerinde balina yağı kullanıldı. Domuz yağı, kakao yağı ve diğer çeşit yağlar da fener aydınlatmasında kullanılmıştır. Daha sonra, üretimi çok daha ucuz olan kolza yağı kullanımı yaygınlaştı. Maliyeti hayvani ve bitkisel yağların küçük bir ondalığı kadar olan madeni yağlarla tanışma, deniz fenerleri aydınlatmasında bir devrim oldu.

Hava Gazı: Hava gazı ilk olarak 1837 yılında kullanılmıştır. Welsbach gömleğinin icadı ile yüksek yoğunluklu bir ışık üretildiğinden, deniz fenerleri idarelerince yaygın bir şekilde kullanılmıştır.

Akkor Gömleklili Madeni Yağ Yakıcılar: Madeni yağlı akkor yakıcılarındaki prensip, sıvı petrolün basınç altında bir buharlaştırıcıya itilmesi ve ısıtılarak buharlaştırılmasıdır. Buhar bir memeden çıkar ve hava ile karıştırılarak yakıcının başındaki bir odacığa girer. Burada akkor gömlek içinde yanmak üzere karışır. Buharlaştırıcının ilk ateşlemesi için gereken ısı ispirto alevi kullanılarak elde edilir.

Petrol Gazı: Pintch'in petrol gazı sistemi, gazlı aydınlatma yönteminin ilk biçimlerinden biridir. Yüksek basınç altında sıvılaştırılan bu gaz, şamandıraların gövdesi içindeki özel bir yerde 9 atmosferlik basınca düşürülüyordu. Elde edilen aydınlatma normal gaz ile elde edilenden yaklaşık %40 daha fazla idi.

Propan: Fransa'daki şamandıralarda standart olarak kullanılan bir yakıt olan propan, akkor gömleklili yakıcılar kullanılarak yakılmıştır.

Asetilen: Asetilen, ilk olarak 1896 yılında şamandıra ve ışıklı işaretlerde denenmiştir. Alevinin yüksek parlaklığı ve gazın güvenli nakliyesi asetilenin sadece işaret fenerleri ve

şamandıralarda değil, ikinci derece önemli kıyı fenerlerinde de yaygın biçimde kullanılmasını sağlamıştır.

Elektrik: Önceleri bütün geniş optik aygıtlarda aydınlatma sağlayan ark lambaları yerlerini elektrik filamentlerindeki gelişmeler nedeniyle içi gazla doldurulmuş lambalara bırakmıştır. Otomatik elektrik donanımı ile birleştirilmiş olan bu lambaların kullanılması, elektrikli istasyonlardaki bakım masraflarını dikkate değer bir şekilde azaltmıştır.

Fenerlerin Işık Karakteristikleri

Fenerlerden denizcilere gösterilen ışık karakterlerinden bir kısmı, “Fenerlerin Işık Karakteristikleri Çizelgesi” adı altında Ek 2’ de gösterilmiştir.

Işık karakterleri sadece Ek 2 de isimleri yazılanlardan ibaret değildir. Fenerlerde değişik çakma özellikleri olan daha birçok ışık karakteri uygulanmaktadır. Bu karakterler fener listelerinde ve deniz haritaları üzerinde bulunan fener işaretlerinin yanında belirtilmiştir.

Işık Karakteristiklerin Seçimi:

Bir ışığın karakteristiklerinin seçimi sırasında kıyıda var olan ışıkların durumu öncelikle göz önünde tutulur. Kıyı hattına ve yakın çevresine fenerdekinin aynı veya benzeri hiçbir ışık yerleştirilmez. Kıyıların denizden gelişte ilk olarak görülen noktalarına konan fenerlerin ışık karakteristikleri 100 millik bir mesafe içinde birbirinden mutlaka farklı olmalıdır. Bir deniz fenerinin ışık karakteristiği, çakma ve tekrarlanma süresinin denizciler tarafından tam olarak bilinmesine gerek olmadan kolayca tanınabilecek şekilde seçilir.

Fenerlerin Yapı Malzemeleri

Taş: Antik çağdan itibaren kullanılan en eski fener yapı malzemesi taştır. Taş, fener kulelerinde moloz olarak kullanıldığı gibi, kesme taş olarak da kullanılmıştır. Moloz taşlar birbirine harçla bağlanmış, kesme taşlar da birbirine harç ve kamalarla tutturulmuştur. Taş fener kulelerinin en tanınmış örnekleri İngiltere’deki Eddystone ve Fransa’daki Cordouan fenerleridir. Corduan feneri denizlerin Versailles’ı olarak tanınmıştır.

Ahşap: Özellikle Amerika'da, 18. yüzyıl ortalarında hizmete sokulan deniz fenerlerinin büyük çoğunluğu ahşap kullanılarak inşa edilmiştir. Başlangıçta inşa kolaylığı ve maliyetinin düşük olması nedeniyle geniş kabul gören bu inşa yöntemi, ahşabın doğa etkilerine dayanım süresinin kısalığı ve yangınlar nedeniyle zamanla terk edilmiş ve fener kulesi inşaatlarında ahşabın yerini tuğla ve taş almıştır

Tuğla: Taş kulelerin maliyeti, hem uygun nitelikte taş temini hem de nitelikli işçilik gerektirmesi dolayısıyla oldukça yüksektir. Maliyet, kule yüksekliğinin artmasına paralel olarak yükselmektedir. Maliyetin önemli ölçüde arttığı durumlarda yapı malzemesi olarak taşın yerini tuğla almıştır. Amerika'nın en yüksek fener kulesi olan Cape Hatteras tuğladan inşa edilmiştir.

Dökme Demir Levhalar: Taş ve tuğla maliyetinin yüksek, kargir yapıyı yapacak iş gücünün nadir ve aşırı derecede pahalı olması, zemin taşıma gücünün ağır kargir yapıyı taşımakta zorlanması gibi durumlarda deniz feneri kulelerinin birçoğu dökme demir levhalar kullanılarak yapılmıştır.

Çelik Kafes Sistem: Bu tip fener kuleleri zemine aktarılacak yüklerin küçük olması gerektiğinde tercih edilir. Ortasında silindirik bir tüp bulunan kafes sistemler yanında sadece fener fanusu altında bekçi odasına sahip kafes sistem fenerler de inşa edilmiştir.

Betonarme: Çimentonun yapı gereci olarak kullanılmaya başlanması ile beraber, betonarme, fener kulelerinde yaygın bir kullanım alanı bulmuştur.

Alüminyum ve Fiberglas: Son dönemlerde alüminyum ve fiberglas da fener kulesi yapımında kullanılmıştır. Alüminyum önceleri sadece fener fanusunun yapımında, daha sonra da fener kulesi gövdesinde kaplama malzemesi olarak kullanılmıştır. Fiberglas malzeme bazı fener kulesi gövdelerinin yapımında kullanılmışsa da yaygın bir kullanımı olmamıştır.

FENERLERİN YÖNETİMİ

1755 yılında inşa edilen ilk Ahırkapı deniz fenerinin bakımı Bostancı Ocağı neferleri tarafından üstlenilmiş, **kandillerinde** yakılacak yağ ise Topkapı Sarayı'ndan sağlanmıştır. I.

Abdülhamit döneminde fenerin idaresi gedik usulüne bağlanarak babadan oğula geçmeye başlamış ve bu gelenek günümüze kadar devam etmiştir.

1853-1856 Kırım Savaşı yıllarında, fenerlerin yönetimi için Memalik-i Mahsusa Fenerler İdaresi kurularak başına Michel Marius adında bir Fransız getirilmiştir. 1860 yılında Osmanlı Devleti adına Kaptan-ı Derya Mehmet Ali Paşa ile Michel Marius ve Bernard Camille Collas arasında bir anlaşma imza edilmiş ve Fenerler İdare-i Umumiyesi kurularak işletme imtiyazı bu iki Fransızca verilmiştir. Cumhuriyet döneminde devlet, 3302 sayılı kanunla Fenerler İdare-i Umumiyesini satın alarak, 1 ocak 1938 de Denizbank'a, 1 temmuz 1939 da Devlet Limanları İşletmesi Umum Müdürlüğü'ne, 1 şubat 1944 te fenerler ve can kurtarma örgütlerini kapsayan Kıyı Emniyeti İşletmesi adıyla Devlet Deniz Yolları ve Limanları Genel Müdürlüğü'ne, 1 mart 1952 de Denizcilik Bankası T.A.O. na devretmiştir. Denizcilik Bankası T.A.O. 10.10.1983 yılında Türkiye Denizcilik Kurumu adını almış, kurumun adı 08.06.1984 tarihinde Türkiye Denizcilik İşletmeleri olarak değiştirilmiştir. Fenerlerin yönetimi son olarak 12 mayıs 1997 de kurulan "Kıyı Emniyeti ve Gemi Kurtarma İşletmeleri Genel Müdürlüğü"ne bağlanmıştır.

İngiltere'de genel deniz feneri idaresi Corporation of Trinity House'tur. Trinity House, 1894 tarihli "Ticaret Filosu" yasası maddelerine göre bütün parasal denetimleri elinde tutan Sivil Havacılık ve Ulaştırma Bakanlığına bağlanmıştır.

Fransa'da 1792 yılında kurulan Köprüler ve Yollar İdaresi'nin kontrolü altında bulunan Fenerler İdaresi "Service des Phares et Balises" adı ile tanınır. Danimarka, Avusturya, Hollanda, İtalya, İsveç, Norveç ve diğer birçok ülkede deniz işleri ile görevli bakanlıklar kıyılardaki fener ve şamandıraların yapım, bakım ve işletmelerini yönetir. Belçika'da bu hizmetleri bayındırlık işleri bölümü kontrol eder. İspanya'da ise deniz feneri idaresi Fransa'dakine benzer bir şekilde kurulmuştur. Kanada'da kıyı ışıkları deniz bakanlığının elindedir.

Amerika'da, Atlantik kıyısındaki ilk sömürgeler, su yolu trafiğine bağlı olarak, deniz fenerlerine erken bir ilgi duymuştur. Kongre 1789 da, ulusal hükümetin kurulmasından hemen sonra, sömürge hükümetleri tarafından inşa edilmiş 12 adet feneri bünyesine aldı. 1910 yılına kadar birkaç düzenleme daha yapıldı ve son olarak 1 Temmuz 1939 da fener hizmetleri, hazine bölümü içinde "U.S. Coast Guard" teşkilatı ile birleştirildi.

FENERLERİN GELECEĞİ VE SONUÇ

Fenerlerdeki otomasyonun yaygınlaşması ve uydu haberleşme sistemlerindeki gelişmeler deniz fenerlerine duyulan gereksinimi giderek azaltmaktadır. Deniz fenerleri birçok ülkede uzaktan idare edilmekte, ortaya çıkan arızalar helikopterli onarım ekipleri tarafından giderilmekte ve birçok fenerde bekçi bulunmamaktadır. Eskiden fener bekçilerinin oturdukları konutlar otel, lokanta, alışveriş mağazası vs. gibi turistik amaçlarla kullanılmaktadır.

Otomasyona geçişle birlikte, yakın gelecekte bakıcısız kalacak olan deniz fenerlerinin bakım ve onarımları kurumları için büyük bir yük olacaktır. Bu deniz fenerlerinin bakım ve onarımlarının işletmelere yük olmadan yapılabilmesi ve tarihi bir miras olarak gelecek kuşaklara aktarılması için gereken önlemlerin şimdiden belirlenmesi ve uygulanması gerekmektedir. Faaliyetlerine devam etmekle beraber, deniz fenerlerimizin gelecekte değişik bir amaçla kullanılıp kullanılamayacağı, hangi fenerlerin turistik amaçla değerlendirilmesinin olanaklı olacağı ve hiçbir şekilde değerlendirilemeyecek olanların hangi kurumlar tarafından korunması gerektiği hakkında çalışma yapacak birimler vakit geçirilmeden oluşturulmalıdır.

Ülkemizdeki deniz fenerleri ziyarete açık değildir. Başka ülkelerde olduğu gibi hiç olmazsa bazı deniz fenerlerinin ziyarete açılması ve önemli deniz fenerleri yakınında müzeler oluşturulması, hem toplumu bilgilendirme açısından hem de bu tarihi mirasa sahip çıkılması gereğinin hissettirilmesi bakımından yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Ancylopedia Britannica, 1957, Printed in The U.S.A.
2. Türk Ansiklopedisi, 1966, Ankara.
3. Dünden Bugüne İstanbul Ansiklopedisi, 1993, Ana Basım A.Ş.
4. Otzen R., Handbibliothek für Bauingenieure, 1921, Berlin.
5. Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi, 2002, Fenerler ve Sis İşaretleri Kitabı.
6. www.btinternet.com/~k.trethewey/amazing_facts.htm (Some Amazing Facts About Lighthouses).
7. www.pbs.org/legendary_lighthouses/ (Legendary Lighthouses).

8. <http://members.aol.com/stiffcrust/pharos/> (A brief History of Canadian Lighthouses).
9. www.usalights.com/ (U.S.A Lighthouses).
10. www.luecthuus.de/ (Dirk's Leuchtturmhomepage).
11. www.cr.nps.gov/maritime/constype/constype.htm (Lighthouse Construction Types)
12. www.coastalsafety.gov.tr (Kıyı Emniyeti ve Gemi Kurtarma İşletmeleri Genel Müdürlüğü)

EK 1. FENERLERLE İLGİLİ İLGİNÇ BİLGİLER

- Dünyada halen faal bulunan en eski fener İspanya'nın kuzeybatısında Ferol kenti yakınlarındaki La Coruna feneridir. Bu fener Roma imparatoru Trajan zamanından beri aynı yerde bulunmaktadır.
- Dünyadaki ilk deniz kayalıkları üzerine inşa edilmiş taş deniz feneri kulesi, 1759 yılında tamamlanmış olan Smeaton Eddystone fener kulesidir. Smeaton inşaat mühendisliğinin babası olarak tanınır. Smeaton, fener inşaatı sırasında, o zamana kadar kullanılmamış yeni uygulamalar icat etmiştir. Örneğin taşların birbirine geçme olarak kullanılması, deniz çimentosu, taşları gemiden inşaat sahasına aktarmak için kullanılan özel vinçler bunlardan sadece üçüdür.
- Arada sırada, fenercilerin hava koşulları yüzünden uzun zaman karaya çıkamamaları durumunda, erzak tükendiğinde, aydınlatmada kullanılan mumları yemeleri gerekebiliyordu. O zamanki mumlar hayvansal ve bitkisel yağ kökenli olduklarından sindirilebilen türden idiler.
- Dünyada nükleer güçle çalışan tek fener Estonya'daki Tallin feneridir.
- Fener ışıklarının yoğunluğunu arttırmak için dev boyutlarda cam prizmalar ve mercekler kullanılıyordu. Bu merceklerin en büyüklerinin ağırlığı 5 tona kadar ulaşıyordu. Merceklerin bağlı olduğu platform cıva üstünde yüzüyor ve bir parmak itiş ile harekete geçebiliyordu.
- Marconi radyo dalgaları ile ilgili ilk deneyleri için South Foreland feneri ile South Goodwin fener gemisini seçmiştir.

- Alaska'daki Scotch Cap deniz feneri 1946 yılında Büyük Okyanus'ta meydana gelen 7,3 şiddetinde bir depremden sonra oluşan ve kıyıdaki yüksekliği 30 metreyi aşan bir tsunami dalgası ile yıkılmış, 5 kişilik fener personeli kaybolmuştur.
- Bazı fener bakıcıları tuhaf bir şekilde ortadan kaybolmuştur. Belki de en ilginç Flannan adası fener bekçilerinden üçünün birden hiçbir iz bırakmadan ortadan kaybolmalarıdır.
- İngiltere'nin batı sahili açıklarında boyu 45 metreden daha uzun birçok deniz feneri vardır. Şiddetli fırtınalarda dalgalar bütün bir fener kulesini örter ve fener fanusunun 12,5 mm kalınlığındaki camlarını kırardı. Fanus içine o kadar çok deniz suyu girerdi ki fenerciler sularla beraber merdivenlerden sürüklenmemek için kendilerini merdiven korkuluklarına bağlardı.
- En şanssız deniz feneri yapımcısı, en sağlam deniz fenerini yaptığına inanan Henry Winstanley idi. Yaptığı fenerin sağlamlığına o kadar güveniyordu ki, herkese o zamana kadar meydana gelecek en şiddetli fırtınada bile fener içinde kalmak istediğini söylüyordu. Dileği gerçekleşti, fakat yaptığı fener, İngiltere tarihinin en büyük fırtınasında yıkıldı ve dalgalara sürüklenen fenerde hayatını kaybetti. "Bir dilekte bulunurken, dileğinizin gerçekleşebileceğini aklınızdan çıkarmayın"
- Bir zamanlar Longships deniz feneri bakıcısının kayalık korsanları tarafından kaçırıldığı, ancak bakıcının küçük kızını fenerde unuttukları söylenir. Küçük kız içinde aile İncil'inin de bulunduğu kitapların üzerine çıkarak, babası serbest bırakılıncaya kadar yağ lambasını yanar durumda tutmayı başarmıştır.
- Amerika'nın en yüksek fener kulesi Cap Hatteras'tır. Tepeliğine kadar olan yüksekliği 63,40 metredir. La Lanterna adı ile tanınan Cenova feneri, 1543 yılında, ortaçağda kullanılan fener yerine inşa edildi. Limana hakim bir kayalık üstünde 75 metre yüksekliğindeki bu tuğla yapı halen en yüksek tuğla fener kulelerinden biridir. Fransa'da Brittany kıyısı açıklarındaki Vierge adasında bulunan fener 83 metre yükseklikte olup dünyadaki en yüksek tuğla fener kulesidir. Bugün dünyanın en yüksek feneri Japonya'da Yokohama yakınlarındaki Yamashita park içinde bulunan 106 metre yükseklikteki çelik konstrüksiyon fener kulesidir. • Dökme demirden inşa edilmiş en yüksek fener kulesi Alexander Gordon tarafından Bermuda'da yapılmış olan 40,8 metre yüksekliğindeki Gibb's Hill feneridir.

- Cristof Colomb'un amcası olan Antonio Columbo 1449 yılında meşhur Cenova fenerinin bakıcısı idi.
- Arctowski deniz feneri muhtemelen dünyada en güneyde bulunan fenerdir. Antarktika'da Henryc Arctowski isimli Polonya araştırma istasyonu yakınına inşa edilmiştir.
- 1895 te Yeni Zelanda'da, Stephen adasında, nadir bir çalığışu türü keşfedildi. Bu çalığışu, yok olan türünün son örneği idi. Bu son örnek de deniz feneri bakıcısının kedisi tarafından yok edildi.

EK 2. FENERLERİN IŞIK KARAKTERLERİ ÇİZELGESİ

Işık Karakteri	Tarifi	Kısaltması	Açıklama
Sabit	Sürekli bir ışık	FW	
Çakarlı	Düzenli aralıklarla tek çakma gösterir. Işık yanma süresi daima karanlık kalma süresinden kısadır.	FIW	
Uzun Çakarlı	Düzenli aralıklı, süreleri 2 saniyeden az olmayan tek çakarlı fenerlerdir.	LFIW	
Grup Çakarlı	Düzenli aralıklarla iki veya daha fazla çakış gösterir.	FI(3)W	
Husufllu	Düzenli aralıklarla sabit ışık tamamen karanlığa gömülür ve karanlık süresi aydınlık süresinden daha uzundur.	OcW	
İzofas	Işık ve aydınlık sürelerinin eşit olduğu bir çakma karakteridir.	IsoW	
Grup Husufllu	Düzenli aralıklı, iki veya daha fazla husuf grubunun gösterilmesi.	Oc(2)W	
Seri Çakarlı	Seri bir şekilde çakan, dakikada 50 ile 80 arası çakış gösteren fenerlerdir.	QW	
Grup Seri Çakarlı	Düzenli aralıklarla grup seri çakar. Dakikada 50 ile 80 arası çakış yapar.	Q(7)W	
Mors Kod	Çakış süreleri Mors karakteri oluşturan grup çakarlardır.	Mo(K)W	
Sabit Çakarlı	Sabit bir ışığın düzenli aralıklarla mevcut ışıktan daha parlak olarak tek çakış göstermesidir.	FFIW	
Sabit Grup Çakarlı	Sabit bir ışığın, düzenli aralıklarla, mevcut ışıktan daha parlak olarak, iki veya daha fazla çakış göstermesidir.	FFI(2)W	
Renk Değiştiren Fenerler	Aynı karterizde renk değişikliği gösteren ışıklardır.	AIWGR	
Renk Değiştiren Çakar Fenerler	Aynı karterizde renk değişikliği gösteren, düzenli aralıklarla tekrarlanan çakar fenerlerdir.	AIFIWR	
Sektörlü Fenerler	Bir geçiş kanalını veya diğer tehlikeleri işaretlemek için üç renkle düzenlenen bir karakterdir. Beyaz ışık kırmızı ve yeşil ışıklar arasında yeterli, bir emniyet payı ile güvenli geçiş bölgesini gösterir.	RWG	

ABSTRACT

LIGHTHOUSES

In this study, general definition of lighthouses and their historical development. are reviewed. The Lighthouses are classified according to their locations. The range of lights, optic apparatus, light characteristics and the materials used in construction of lighthouses are explained. The authorities responsible for administration, establishment and maintenance of lighthouses in Turkey and other countries are briefly described. The buoys, fog signals, and other navigational aids are out of scope of this study.

Lighthouses automation and technological advances in the field of navigation will cause a reduction in the requirement of lighthousekeeper. In the future, the maintenance and preservation of these buildings will be a big problem for lighthouse authorities. The urgent necessity of beginning to forme some working group, in order to solve this problem and to transfer these buildings to the next generations as a historical heritage, has been pointed out.

Some amazing fact about lighthouses and some light characteristics are presented in Appendix 1 and Appendix 2, respectively.

TÜRKİYE TİCARET HACMI ve LİMANLARIMIZIN ÖNEMİ

Didem YILMAZER

Araş. Gör.

Yıldız Teknik Üniversitesi

İstanbul, Türkiye

Esin ÇEVİK

Doç. Dr.

Yıldız Teknik Üniversitesi

İstanbul, Türkiye

ÖZET

Özellikle 20. asrın son çeyreğinde bilim, teknoloji ve haberleşme alanındaki baş döndürücü gelişmeler coğrafi sınır ve mesafe kavramlarını ortadan kaldırmıştır. Ülkeler ve milletler arasında iktisadi, sosyal ve kültürel temas ve ilişkiler giderek artmış ve enformatik yakınlık ve temaslar insanlığın müşterek lisani haline gelmiştir. Bu yeni dünya düzeninin adına “bilgi çağı”, topluma “bilgi toplumu”, yaşanan bu sürece de “küreselleşme” denilmektedir. Her ülke, milleti için büyük kazançlar sağlayacak sosyo-ekonomik politikaları uygulamaya koymak, pazarlarda pay sahibi olabilmek ve her sahada rekabetle başarı kazanmak için çalışmaktadır. Bu yüzden ülkemiz ticaretinin dışa açılan kapıları durumundaki limanlarımızı bu yeni dünya, özellikle AB düzenine göre hazırlamak gereği ortadadır.

AMAÇ

Limanlar bulundukları bölgenin ve buna bağlı olarak da ülkelerin gelişmesinde önemli bir paya sahiptirler.

Deniz taşımacılığı, taşımacılık sistemleri arasında en ucuz olanıdır. Deniz taşımacılığının en önemli elemanı limanlardır. Liman kapasitesi, bölgelerin mevcut ve gelecekteki ticaret potansiyelinin değerlendirilmesi ile belirlenir. Bölgede mevcut bir liman olması durumunda, öncelik bu limanın mevcut alt yapı ile kapasitesinin artırılmasıdır. Bunun mümkün olmadığı durumlarda ya liman büyütülür ya da yeni bir liman söz konusu olur.

Bu çalışmanın amacı, bir limanın kapasitesinin yeterli olup olmadığının belirlenebilmesi için ticaret hacminin araştırılması ve model oluşturulmasıdır.

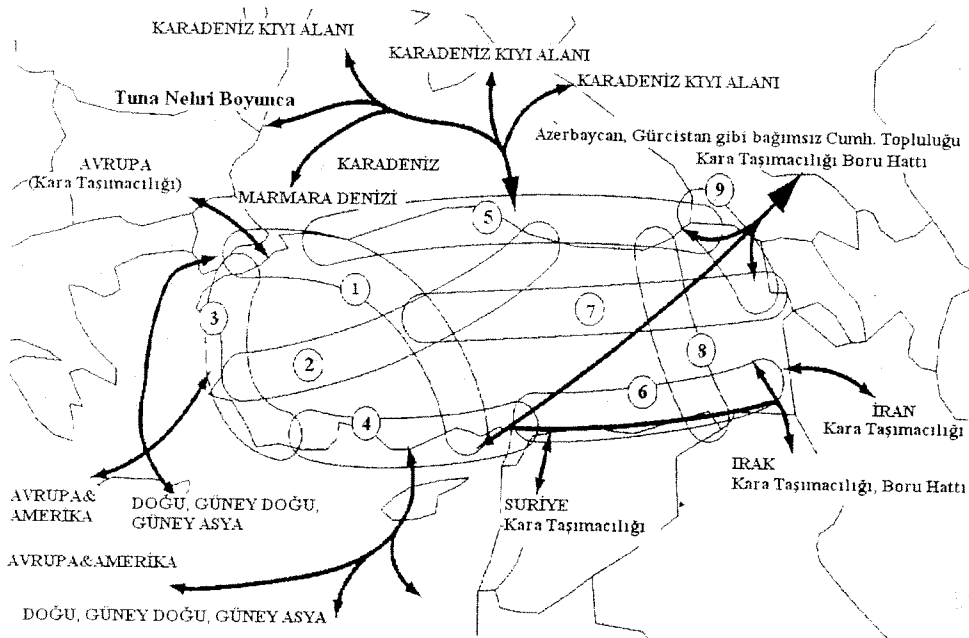
GİRİŞ

Türkiye, jeopolitik konumu, Asya, Avrupa, Orta Asya ve Ortadoğu ülkeleriyle gelişmiş ilişkileri ve küreselleşme sayesinde günümüzde daha da çok önem kazanmıştır. Kıtalar arasında bir köprü görevi üstlenmesi nedeniyle büyük ticaret ve göç yollarının kalbi olmuştur. Bu yüzden, uluslararası ticaret için ulusal limanları geliştirme planı gibi geniş bir strateji geliştirmek kaçınılmazdır.

Türkiye’de 80 bölge arasında yapılan araştırmalarda görülmüştür ki kişi başına düşen gayri safi milli hasılda, doğu ve batı şehirleri arasında oldukça büyük eşitsizlikler bulunmaktadır (3). Marmara bölgesinde en zengin bölge olan Kocaeli ile Doğu Anadolu’da en fakir şehir olan Ağrı’nın gayri safi milli hasılları arasındaki fark 10 kattan fazladır (3). Marmara Denizi, Ege Denizi ve Akdeniz’e kıyısı olan bölgeler ekonomik olarak gelişmiş bölgelerdir. Doğu Bölgeleri arasında ise Karadeniz’e kıyısı olan bölgeler gayri safi milli hasıla bakımından iç bölgelere nazaran daha iyi durumdadır. Açıkça görülmektedir ki kıyı

Türkiye stratejik konumu nedeniyle yurt içi endüstriyel ilişkilere ilaveten ticaret açısından da oldukça önemli avantajlara sahiptir. Ülkemiz ekonomik olarak hareketli merkezleri birleştiren hatlar üzerinde yer almaktadır ve bu nedenle de çok boyutlu yabancı ekonomik politikaları izlemeye devam edecektir.

Dış ticaret hacminin OECD, Doğu Avrupa, S.S.C.B'nin dağılmasından sonra kurulan Bağımsız Cumhuriyetler Topluluğu, Orta Asya ve Asya Ülkeleriyle olduğu gibi Avrupa Birliği ile de artması beklenmektedir. Bu nedenle Şekil 1'de görülen aksların merkezlerindeki limanların artan dış ticaret hacminin üstesinden gelebilmeleri için geliştirilmeleri gerekmektedir. Tablo 1'de gelişim akslarının rolleri, Şekil 1'de ise gelişim aksları ve yönleri verilmektedir.



Şekil 1 Gelişim aksları ve yönleri (3)

Tablo 1 Gelişim akslarının rolleri (3)

1	Avrupa'yı Orta Doğu'ya Birleştiren Aks	Bu aks oldukça geniş ekonomik aktiviteye sahiptir ve ulusal ekonominin yürütücü gücüdür. Marmara Denizi'ni ve Akdeniz'i birbirine bağlayan bu aks Orta Doğu ve Avrupa arasında ana hatır.
2	Ege Denizi'ni ve Karadeniz'i Birleştiren Aks	Büyük Belediyelere yakınlığından dolayı büyük gelişme potansiyeline sahip bu aks Karadeniz'in gelişimini desteklemektedir.
3	Ege Denizi Aksı	Bu aks ulusal ekonominin götürücü gücüdür ve hinterland gelişimini desteklemektedir.
4	Akdeniz Aksı	GAP bölgesinin, Doğu Anadolu Bölgesinin ve hinterlandın gelişimini destekleyen bu aksın, 1 numaralı aks ile birlikte ulusal ekonominin canlandırılmasında lider rolü oynaması beklenmektedir.
5	Karadeniz Aksı	Bu aks hinterlandın ve Doğu Anadolu Bölgesinin gelişimini desteklemektedir.
6	GAP aksı	Doğu Anadolu Bölgesi ve Güney Doğu Anadolu Bölgesi ile Akdeniz Bölgesini birleştiren bu aksın, geniş ölçekli bölgesel gelişim projesi nedeniyle çok büyük potansiyeli vardır.
7	İç Anadolu'yu ve Doğu Anadolu'yu Birleştiren Aks	Bu aks daha az gelişmiş bölgelerle gelişmiş bölgeleri birleştiren bir akstır. Ankara Metropolüne ulaşılabilirliği nedeniyle ve komşu bölgelerle olan değiş tokuşu destekleyeceği için geliştirilmek istenmektedir.
8	Karadeniz'i ve Güney Doğu Anadolu'yu Birleştiren Aks	Doğu Anadolu'nun orta kısımları ile Karadeniz kıyı alanlarını birleştirmesi nedeniyle bu aksın Karadeniz boyunca uluslararası değiş tokuşu geliştirmesi beklenmektedir.
9	Doğu Anadolu Sınır Aksı	Doğu Anadolu Sınır Bölgesi ile Karadeniz'i birleştiren bu aks, Doğu Anadolu Sınır Bölgesi'nin gelişimini desteklemektedir.

TÜRK DİŞ TİCARET HACMİ

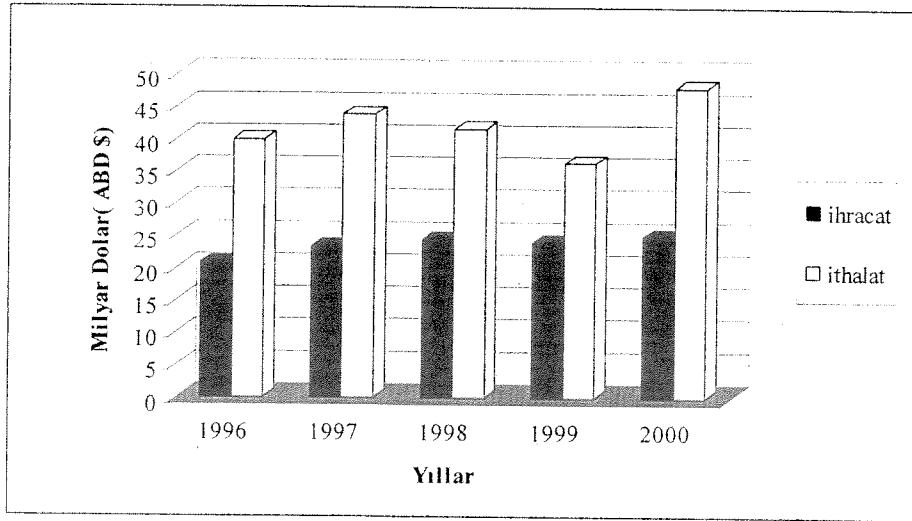
Türkiye dış ticaretinin büyük bir kısmını deniz yolu ile gerçekleştirmektedir. Bu oran 1997 yılında ithalatla yaklaşık % 90 ihracatta ise yaklaşık %73 olarak gerçekleşmiştir(6). Tablo 2’de ve Şekil 2’de Türkiye’nin 1996-2000 yılları arasındaki dış ticaret hacminin parasal değeri ithalat ve ihracat olarak görülmektedir. Tablo 3, Şekil 3, Tablo 4 ve Şekil 4’de ise taşımacılık sistemlerinin 1997 yılındaki payları ton ve ABD\$ cinsinden, görülmektedir.

Tablo 2 1996-2000 yılları arasında dış ticaret hacmi (ABD \$) *

	1996	1997	1998	1999	2000
İthalat	39,911,651,992	43,827,509,050	41,510,632,867	36,300,014,651	48,046,475,811
İhracat	20,809,815,310	23,289,487,000	24,370,350,933	23,985,493,196	24,893,556,929

* Türk parasının değeri çok değişken olduğundan değerler ABD\$ üzerinden verilmiştir.

Bu çalışmada kullanılan veriler “Devlet İstatistik Enstitüsü’nden” ve “Dış Ticaret Müsteşarlığı’ndan” derlenmiştir (4,5).



Şekil 2 1996-2000 yılları arasında dış ticaret hacmi (ABD \$)

Türkiye’nin ithalatı 1996-2000 yılları arasında yıllık ortalama 40 milyar \$ olmuştur ve artış %17 civarındadır. Aynı dönemde ihracat yıllık ortalama 20 milyar \$ ve artış yine %17 civarındadır.

Türkiye'nin dış ticaretinde taşımacılık sistemlerinin payları hacimsel ve eder olarak incelendiğinde; hacimsel olarak yaklaşık %85'inin denizyolu, %12.5'inin karayolu, %0.4'ünün havayolu ve %1.7'sinin demiryolu ve diğer taşıma yolları ile taşındığı ve eder olarak ise yaklaşık %46.5'inin denizyolu, %41.5'inin karayolu, %9.2'sinin havayolu ve %1.85'inin ise demiryolu ve diğer taşıma şekilleri ile yapıldığı görülmektedir.

Tablo 3 Taşımacılık sistemlerinin 1997 yılındaki payları (ton) (6)

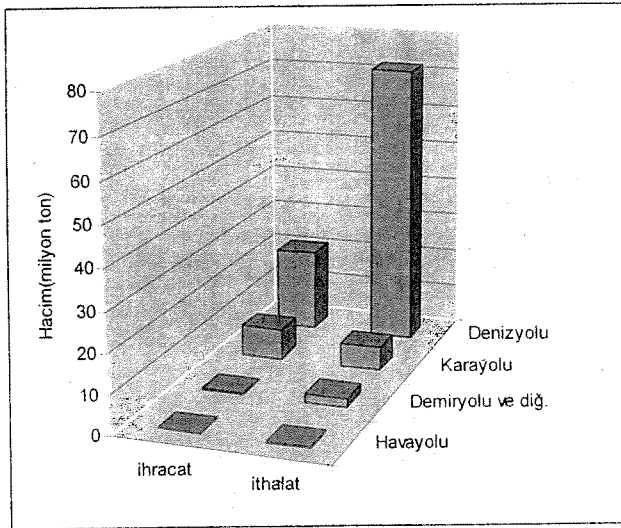
	Deniz Yolu	Karayolu	Havayolu	Demiryolu ve diğ.*
	% Pay	% Pay	% Pay	% Pay
İhracat	72,9	26,2	0,4	0,6
İthalat	89,9	7,6	0,4	2,1

* Demiryolu, boru hattı, elektrik enerjisi ve kendinden hareketli araçlar ile taşımacılık

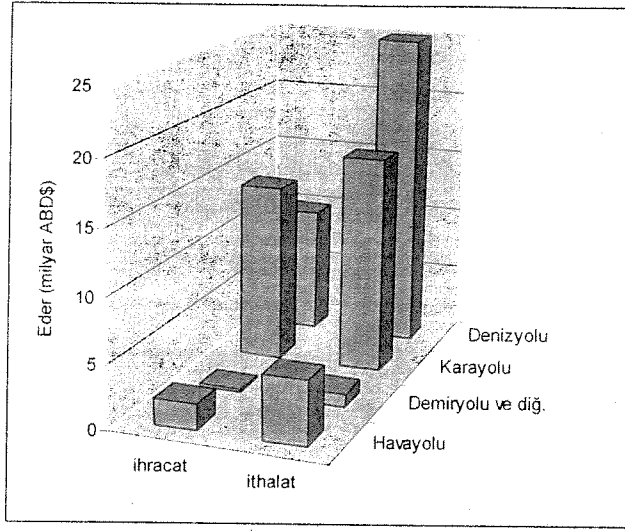
Tablo 4 Taşımacılık sistemlerinin 1997 yılındaki payları (ABD \$) (6)

	Deniz Yolu	Karayolu	Havayolu	Demiryolu ve diğ.*
	% Pay	% Pay	% Pay	% Pay
İhracat	39,1	53,1	7,1	0,7
İthalat	50,5	35,1	11,3	3,0

* Demiryolu, boru hattı, elektrik enerjisi ve kendinden hareketli araçlar ile taşımacılık



Şekil 3 Taşımacılık sistemlerinin 1997 yılındaki payları (ton) (6)



Şekil 4 Taşımacılık sistemlerinin 1997 yılındaki payları (ABD\$) (6)

İthalat

Türkiye, 1997 yılında ithalatının yaklaşık %90'ını denizyolu taşımacılığı ile gerçekleştirmiştir (6). Marmara, Ege ve Akdeniz bölgelerine ait başlıca limanların öneminin anlaşılması için Marmara bölgesinde Haydarpaşa ve Derince, Ege Bölgesinde İzmir ve Akdeniz bölgesinde ise Mersin pilot olarak seçilmiştir. Tablo 5'de Türkiye'nin 1996-2000 yılları arası ithalatında seçilen pilot bölgelerin payları görülmektedir.

Tablo 5 Türkiye'nin 1996-2000 arası ithalatında pilot bölgelerin payları (%ABD\$)

Yıllar Liman/Kapı	1996	1997	1998	1999	2000
Haydarpaşa	13	10	9	7	6
Mersin	6	6	7	6	5
İzmir	15	15	13	14	15
Derince	5	4	4	3	3

Tablo 5'de değerlendirmeye tabi tutulan verilerden Haydarpaşa ve Derince'ye ait olanlar %100 denizyolu ile yapılan taşımacılıktan, Mersin ve İzmir'e ait olanlar ise bu illere ait bütün gümrük kapılarından elde edilmiş olan verilerdir. Mersin ve İzmir'in denizyolu taşımacılığındaki payı %5 ve %13'dür.

Türkiye 1996-2000 yılları arasında ortalama 40 milyon dolarlık ithalat yapmıştır. İthalatta Haydarpaşa, Mersin, İzmir ve Derince'nin toplam payı miktarın yaklaşık %33'üdür.

1996-2000 yılları arasında ithalat payları değerlendirildiğinde Marmara Bölgesi'nde Haydarpaşa'nın ithalattaki payının %13'den %6'ya düştüğü görülmektedir (Tablo 5). Bu azalışın en büyük nedeni İstanbul'daki diğer özel limanların hizmete girmesi olabilir. Marmara Bölgesi'ndeki Derince Limanı'ndaki %2'lik azalmanın sebebi de yine yakın zamanda hizmete giren özel limanlara ve de hizmet kalitesinin düşmesine bağlanabilir.

Tablo 6'da Türkiye ithalatında gerek tonaj gerekse eder olarak önemli paya sahip ürünlerin Devlet İstatistik Enstitüsü tarafından verilen fasıl numaraları ve açıklamaları ile birlikte % payları yer almaktadır.

Tablo 6 İthalatta ağırlık (ton) ve eder(ABD \$) olarak ilk 5 ürün

	Ton	%
1	Mineral yakıtlar, mineral yağlar ve bunların damıtılmasından elde edilen ürünler; bitümenli madenler; mineral mumlar.	48
2	Demir ve çelik	16
3	Hububat	4
4	Plastikler ve mamulleri	3
5	Gübreler	3
	ABD \$	
1	Nükleer reaktörler, kazanlar, makineler, mekanik cihazlar ve aletler	16
2	Mineral yakıtlar, mineral yağlar ve bunların damıtılmasından elde edilen ürünler; bitümenli madenler; mineral mumlar.	15
3	Demir ve Çelik	7
4	Elektrikli makine ve cihazlar ve bunların aksam ve parçaları; ses kaydetmeye ve kaydedilen sesi tekrar verilmesine mahsus cihazlar; televizyon görüntü ve seslerinin kaydedilmesine ve kaydedilen görüntü ve sesin tekrar verilmesine mahsus cihazlar ve bunların aksam, parça ve aksesuarları	7
5	Plastikler ve mamulleri	5

İthalatta ağırlık ve eder olarak ilk 5'e giren ürünler incelendiğinde; işlenmiş ham maddenin ağırlık olarak ilk sıralarda olduğu, eder olarak ilk sırayı ise ileri teknoloji ürünlerinin aldığı görülmektedir.

İhracat

Türkiye ihracatının yaklaşık %73'ünü deniz yolu ile yapmaktadır (6). Tablo 7'de seçilen pilot bölgelerin Türkiye'nin ihracatındaki payları görülmektedir (1996-1999 yılları arasında Devlet İstatistik Enstitüsü'nden Haydarpaşa'ya ait ihracat verilerine ulaşılamamıştır).

Tablo7 Türkiye'nin 1996-2000 yılları ihracatında pilot bölgelerin payları (%ABD\$)

Yıllar Liman/Kapı	1996	1997	1998	1999	2000
Haydarpaşa	-	-	-	-	7
Mersin	7	6	6	6	5
İzmir	21	20	21	21	20
Derince	2	3	2	2	2

Türkiye 1996-2000 yılları arasında ortalama 20 milyar dolarlık ihracat yapmıştır. Haydarpaşa, Mersin, İzmir ve Derince'nin ihracattaki toplam payı yaklaşık %30'dur. Tablo 8'de, Türkiye ihracatında gerek tonaj gerekse eder olarak önemli paya sahip ürünlerin Devlet İstatistik Enstitüsü tarafından verilen fasıl numaraları ve açıklamaları yer almaktadır.

Tablo 8'in incelenmesi ile birlikte hem ağırlık olarak hem de eder olarak aynı ürünlerin ilk sıraları paylaştığı görülür. Burada dikkat çekici olan aynı ürünlerin ağırlık ve eder olarak oldukça farklı yüzdelerde sıralamaya girmeleridir. Ağırlıkça %23 gibi bir paya sahip olan tuz, kükürt; topraklar ve taşlar; alçılar, kireçler ve çimentonun eder olarak payı sadece %9'dur.

Tablo 8 İhracatta ağırlık (ton) ve eder (ABD \$) olarak ilk 5 ürün

	ton	%
1	Tuz; kükürt; topraklar ve taşlar; alçılar, kireçler ve çimento	23
2	Demir ve Çelik	18
3	Mineral yakıtlar, mineral yağlar ve bunların damıtılmasından elde edilen ürünler; bitümenli madenler; mineral mumlar	13
4	Hububat	7
5	Yenilen meyveler ve yenilen sert kabuklu meyveler; turunçgillerin ve kavunların ve karpuzların kabukları	5
	(ABD Doları)	
1	Tuz; kükürt; topraklar ve taşlar; alçılar, kireçler ve çimento	9
2	Demir ve Çelik	8
3	Yenilen meyveler ve yenilen sert kabuklu meyveler; turunçgillerin ve kavunların ve karpuzların kabukları	8
4	Tütün ve tütün yerine geçen işlenmiş maddeler	7
5	Elektrikli makine ve cihazlar ve bunların aksam ve parçaları; ses kaydetmeye ve kaydedilen sesi tekrar verilmesine mahsus cihazlar; televizyon görüntü ve seslerinin kaydedilmesine ve kaydedilen görüntü ve sesin tekrar verilmesine mahsus cihazlar ve bunların aksam, parça ve aksesuarları	6

ULUSAL ÖLÇEKTE LİMAN PLANLAMASI MODELİ

Ülkelerin kendi ulusları için kazanç sağlayacak sosyo-ekonomik politikaları uygulamaya koymak ve her sahada karşılaşılabilecek rekabetle başa çıkmak zorunlulukları ortadadır. Bunun için dışa açılan kapılar durumundaki limanlar bu yeni dünya düzenine göre hazırlanmalıdır.

Bu düzenleme ile limanlar arasındaki her türlü uluslararası rekabet ile başa çıkılabilmenin sağlanması zorunludur.

Bunun için bir ulusal ölçekte liman planlaması stratejisi belirlenmelidir. Böyle bir çalışmanın aşamaları aşağıda belirtilen sırada gerçekleştirilmelidir.

1- Türkiye'nin ithalat ve ihracat hacminin fasıllara (ürün cinsi) göre belirlenmesi;

Bu çalışmada ticaret hacmi değerlendirmeleri yapılırken çok sayıda kaynak kullanılmıştır.

En önemli kaynaklar olarak "DİE (4), Dış Ticaret Müsteşarlığı (5), International Trade by Commodities Statistics Volume 4 1994-1999 2000 Edition OECD (7) seçilmiştir.

Kaynak verileri karşılaştırmalı değerlendirilirken aralarında tutarsızlıklarda olduğu görülmüştür. Yapılan araştırmada, tüm kaynaklara ana kaynak olan DİE'nin kullanılmasının uygun olacağına karar verilmiştir. Kaynaklarda 98 ayrı fasıl mevcuttur. DİE'nin verilerinin de tasnif edilmesi sırasında mevcut 98 ayrı fasılda verilen ürün türlerinin belli gruplar olarak toparlanması zorluk yaratmıştır. Fasıllarda verilen ürünler, istatistik çalışma için aşağıda verilen gruplarda toplanmıştır.

- Tarımsal Ürünler
- Madencilik Ürünleri
- Sanayi Ürünleri
- Diğer Ürünler

2- Türkiye'nin deniz ticareti açısından gelişme akslarına göre bölgelere ayrılması;

Türkiye, gelişim akslarının incelenmesi ile deniz ticareti açısından; Marmara Denizi, Doğu Karadeniz, Batı Karadeniz, Ege, Doğu Akdeniz ve Batı Akdeniz şeklinde kendi arasında bölgelere ayrılabilir. Öncelikle her bölge için mevcut ve bölgesel kalkınmanın getireceği potansiyel ticaret hacminin ileriye yönelik tahmin çalışmalarının yapılması gereklidir.

3- Her bölgedeki mevcut liman kapasitelerinin incelenmesi;

Her bölge için mevcut liman kapasiteleri, örneğin 10 veya 20 yıllık, 3 ve 6 numaralı kaynaklarda mevcuttur.

4- Bölgedeki mevcut liman kapasitesi ile bölgenin ileriye yönelik tahmin edilen ve transit ticaret potansiyelinin karşılaştırılması;

Bu çalışmada;

- a- Mevcut limanların tahmin süresi içinde ticaret potansiyeline cevap verebilmesi durumu;
- b- Mevcut toplam liman kapasitesinin öngörülen yükü kaldıramaması durumu;

Bu durumda mevcut limanların geliştirilmesi (elleçleme kapasitesinin artırılması gibi) veya genişletilmesi (rıhtım sayısının artırılması ve derinleştirilmesi gibi) yöntemlerle en ekonomik çözüm yolları aranmalıdır.

- c- (b) şıkkında bahsedilen önlemlerin yetersiz kaldığı durumlarda bölgede yeni limanların inşası, yani bölgenin mevcut ve öngörülen ticaret yükünün en ekonomik şekilde taşınabileceği optimum limanın modellenmesi.

Yukarıda belirtilen aşamaların gerçekleştirilmesi ile birlikte, rekabetin oldukça yoğun olarak yaşandığı deniz yolu taşımacılığında Türkiye'nin de bu rekabete katılabilesinin sağlanması amaçlanmaktadır.

SONUÇ

Üç tarafı denizlerle çevrili, jeopolitik olarak oldukça stratejik konuma sahip ülkemizin dış ticareti 1996-2000 yılları arasında incelenmiş ve halen devam etmekte olan çalışmada gelinen noktada aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

1. Dış ticarete, hem ithalatta hem de ihracatta 1996-2000 yılları arasında %17 oranında artış meydana gelmiştir.
2. Dış ticarete deniz yolunun büyük oranda kullanıldığı ülkemizde limanlarımızı, özellikle de Şekil 1'de gösterilen gelişim akslarının merkezlerindeki limanlarımızı geliştirmemiz kaçınılmaz olduğu görülmektedir.
3. Dış ticaretin yaklaşık %85'i denizyolu ile yapılmaktadır.
4. Dış ticarete Haydarpaşa, Derince Limanları, İzmir ve Mersin Gümrüklerinin toplam payı, ithalatta %33, ihracatta %30 civarındadır.
5. Bu dört pilot bölge karşılaştırıldığında Marmara Bölgesi'ndeki Haydarpaşa ve Derince Limanları'nın ithalat ve ihracat paylarında azalma olduğu görülmektedir. Bu azalışın en önemli nedeni yakın zamanda hızla hizmete giren özel limanlardır.
6. Ticari ürünlere ağırlık ve eder olarak baktığımızda ise karşımıza çıkan tablo ihracatta kiloda ağır pahada hafif ticaret yaptığımızdır. Bu durumun tersi ise ithalat için geçerlidir.

7. Ticari potansiyelin bölgesel ölçekte yapılan değerlendirilmesi ile birlikte bütünleşik (tüm bölgeleri kapsayan) ulusal liman planlaması yapılması, ülkemizin deniz ticaretinin uluslararası pazarlarda yarışabilmesi için kesin koşuldur. Bu temel çalışmada ilk adıma mevcut ve ileriye yönelik tahmin edilen ticaret potansiyelini (sanayi, tarım vs. gibi) ortaya koyarak başlanmalı, ikinci aşamada mevcut liman kapasitelerinin değerlendirilmesi yapılmalıdır. Son aşamada ise öngörülen deniz ticareti hacmini en ekonomik şekilde akıtacak bölgesel ve ulusal liman planlaması yapılmalıdır.

Bu çalışma ile Türkiye ticaret hacmini ve bunun deniz ticaretine yansıyan oranı ve bütün ürün cinslerinin istatistik çalışmalarda girdi olarak kullanılmasını sağlayacak gruplama yapılmıştır.

KAYNAKLAR

1. İstanbul ve Marmara, Ege, Akdeniz, Karadeniz Bölgeleri Deniz Ticaret Odası 2000 Deniz Sektörü Raporu
İstanbul 2001
2. T.C. Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı 2. Ulusal Denizcilik Şurası Çalışma Grubu Raporları 28-30 Eylül 2000 İstanbul
3. Draft Final Report For The Study On The Nationwide Port Development Master Plan in The Republic of Turkey (ULIMAP), Main Report Volume II, March 2000
4. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü
5. T.C. Dış Ticaret Müsteşarlığı
6. Draft Final Report For The Study On The Nationwide Port Development Master Plan in The Republic of Turkey (ULIMAP), Main Report Volume I, March 2000
7. International Trade by Commodities Statistics Volume 4 1994-1999 2000 Edition OECD

ABSTRACT

TURKISH MARITIME TRADE VOLUME AND IMPORTANCE OF THE PORTS

On the background of rapid development of the advances technology of electronics, communication, information, etc., "globalization" is progressing in every field from manufacturing and services to, agriculture and energy. People of the world have come to grasp the developing phenomena on real time, and they fairly perceive the global standards of property, services that they seek, or the roles of government. Consequently global currents have gained universality, and it has now become a primary factor to determine how the world of twenty-first century should be.

From the viewpoint of making full use of national resources sustainable development as a whole and regional balance as well, function of sea and port to promote economic development should be utilized to the maximum extent. Ports do not only fulfill the function as a connection point of the land and sea in the cargo and passenger transportation, but also fulfill a productive function as well in the cases of industrial accumulation within the port. Furthermore, as a result of these functions they lead the economic development of the state or regions, and considerably contribute to the improvement of the life of the people. In order that, the ports should effectively and efficiently contribute to the future development of the national economy and the progress of the regions.

KARAMÜRSEL EREĞLİ BALIKÇI BARINAĞI DALGAKIRAN HASAR ANALİZİ

Yalçın YÜKSEL
Prof. Dr.
YTÜ
İstanbul, Türkiye

Esin ÇEVİK
Doç. Dr.
YTÜ
İstanbul, Türkiye

Oya ÖZGÜVEN
Jeo. Müh.
DLH 4. Bölge Müd.
İstanbul, Türkiye

H. İbrahim ÖZMEN
Dr.
DLH 4. Bölge Müd.
İstanbul, Türkiye

ÖZET

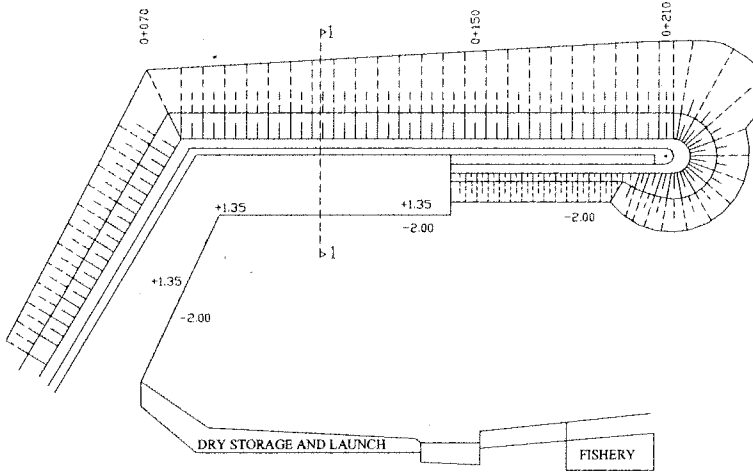
Bu çalışmada, 1999 Doğu Marmara Depremi sırasında hasar gören Karamürsel Ereğli Balıkçı Barınağının dalgakıranına ait yapılan zemin oturma, şev stabilite ve sıvılaşma analizleri özetlenmiştir. Bu analizlere göre elde edilen sonuçlar ölçüm verileriyle karşılaştırılmıştır. Böylece dalgakıranın deprem sırasında neden hasar gördüğü belirlenerek tasarım koşulları tartışılmıştır.

GİRİŞ

Karamürsel Ereğli Balıkçı Barınağı, Doğu Marmara Depremi sırasında hasar gören tipik bir dalgakıran örneğine sahiptir. Bu barınak körfezin güney sahilinde yer almaktadır. Barınağın çekek yeri ile birlikte toplam 50 teknelik kapasitesi bulunmaktadır. Barınak şekil 1’de görüldüğü gibi 210m uzunluğunda taş dolgu dalgakıranına sahiptir. Dalgakıran boyunca 75m’lik yanaşma yeri uzunluğu mevcuttur. Barınak içinde su derinliği -3.5m’dir. Şekil

2’de görüleceği gibi dalgakıran koruma tabakası %50 2-6 ton ve %50 0.4-2 ton taştan imal edilmiştir. Çekirdek ise 0-2 ton’luk taş katagorisine sahiptir.

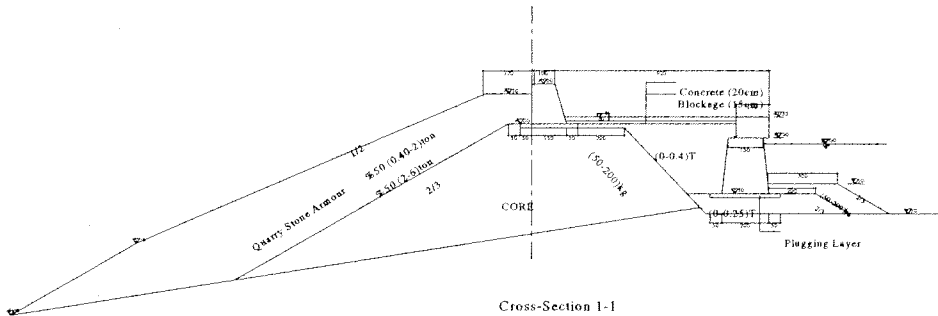
Bu bölümde barınağın hasar sonrası durumu ve hasar nedenleri tartışılacaktır. Bu amaçla; *zemin oturma, şev stabilite ve sıvılaşma analizleri* yapılmıştır.



Şekil 1 Karmürsel Ereğli Balıkçı Barınağı yerleşim planı

Hasar Tespiti

Yerinde yapılan hasar tespitleri sonucunda dalgakıranın kronman duvarında 10 cm civarında çatlaklar, yanaşma yeri platformu ile kronman duvarı birleşiminde ise 30 cm’ ye ulaşan ayrılmalara belirlenmiştir (Fotoğraf 1). Dalgakıranda yapılan topoğrafik ve batimetrik ölçümler sonucunda önemli miktarda çökme tespit edilmiştir. (Fotoğraf 2). Çökme miktarı 1.5m civarındadır. Şekil 3’de dalgakıranın deprem öncesi orjinal durumuna göre deprem nedeniyle çökmüş olan kesitin durumu farklı kesitler için gösterilmiştir.



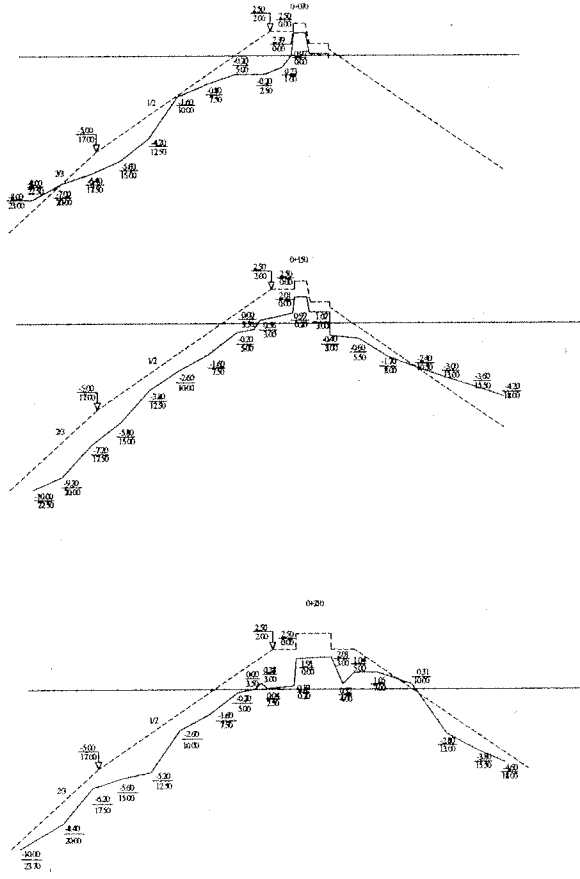
Şekil 2 Karmürsel Ereğli Balıkçı Barınağı dalgakıran kesitleri



Fotoğraf 1 Dalgakıranda oluşan hasar görüntüsü



Fotoğraf 2 Dalgakıranda oluşan çökme nedeniyle mevcut durumdan bir görünüş.

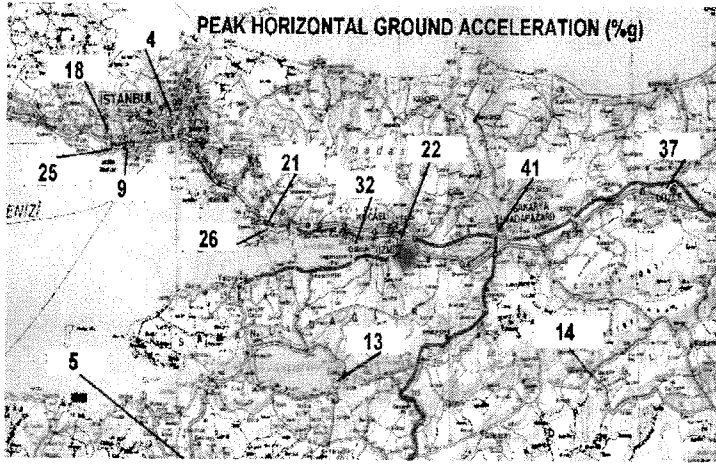


Şekil 3 Dalgakıranın orjinal durumuna göre çökme nedeniyle oluşan kesitler.

Dalgakıranın çeşitli kesitlerde çökme nedeniyle orjinal kesite göre yerdeğiştiren kesit hacmi veya kaybolan kesit hacimleri hesaplanmıştır. Hesaplardan dalgakıran boyunca kaybolan toplam hacmin 3860.25 m^3 olduğu bulunmuştur (kurbdan kafa kesatine).

Dalgakıran etrafında deprem öncesi ve sonrası yapılan batimerik ölçümlerden dalgakıranın topuğunda dalga ve/veya akıntı kaynaklı yerel taban erozyonuna rastlanmamıştır.

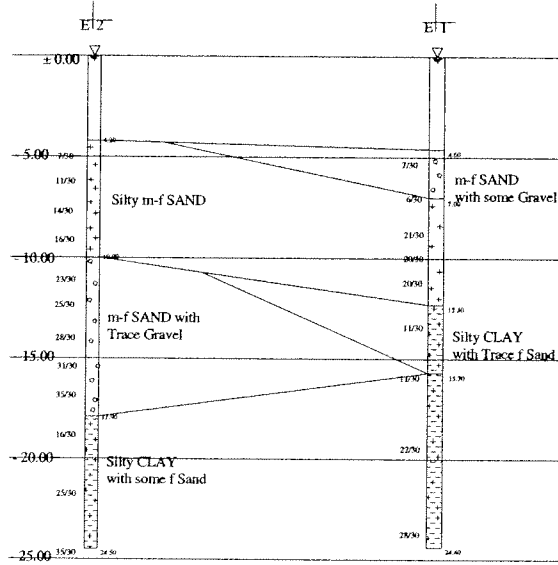
Dalgakıranda çökmenin nedenlerinin araştırılması için bölgede deprem sırasında oluşan pik yatay ivmenin bilinmesi gerekmektedir, ancak ivme ölçümleri sadece körfezin kuzeyinde mevcuttur (Şekil 4). Bu nedenle bölgede pik yatay yer ivmesi ortalama $0.4g$ olmasına rağmen dalgakırana en yakın olan Yarımca bölgesinde ölçülen ivme değeri dikkate alınarak analizler yapılmıştır.



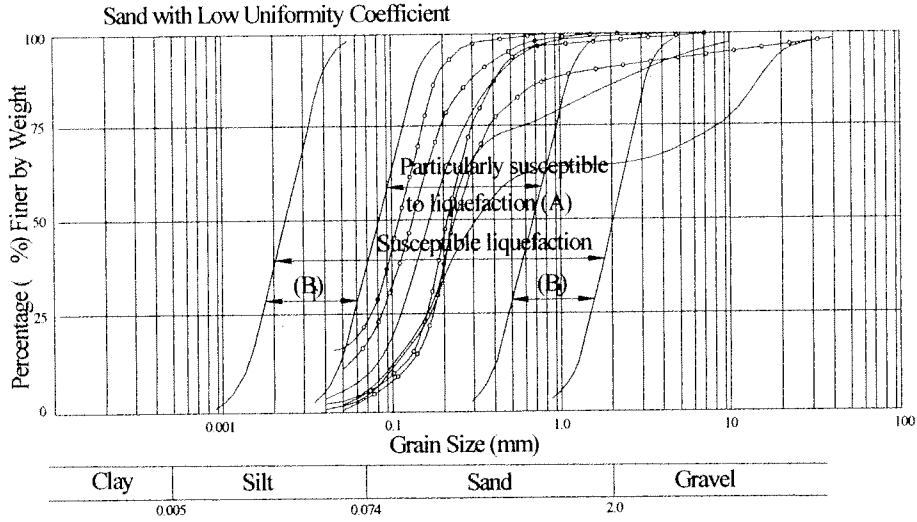
Şekil 4 Pik yatay yer ivmeleri (1).

Zemin Özellikleri

Barınak mendireğinde yapılan sondajlardan elde edilen zemin kesitinden (Şekil 5) (2) burada gevşek-orta sıkı kum altında katı- sert kil yer aldığı belirlenmiştir. Elek analizi grafiği Şekil 6 gösterilmiştir.



Şekil 5 Karamürsel Ereğli Balıkçı Barınağı Mendirek altı zemin kesiti (2)



Sekil 6 Elek analizi grafiği (2 ve 3))

Oturma

Balıkçı barınağında deprem sonrası yapılan ölçümlerde mendirek üzerinde tüm kesitlerde yaklaşık 1,5 m oturma gözlemlenmiş olup barınağın işletmeye açıldığı tarihten itibaren hiç onarım görmediği bilindiğinden bu kot farkının bir miktarının deprem öncesi oturmalarla ait olacağı düşünüldüğünden muhtemel konsolidasyon oturmaları hesaplanmıştır. Oturmalar mendireğin en kritik kesitinde aşağıdaki kabullerle hesaplanmıştır.

Sonuç olarak deprem öncesinde 0,43-0,53 m. konsolidasyon oturması hesaplanmıştır. Bu oturmaların tamamlanması için gerekli zaman elimizde konsolidasyon katsayıları bulunmadığından hesaplanamamakla birlikte inşaattan sonra 25 yıl geçmiş olduğu düşünülerek yaklaşık 0,40 m. konsolidasyon oturmasının gerçekleşmiş olma ihtimali vardır.

Sıvılaşma Analizi

Dört farklı noktada Sıvılaşma analizi yapılmıştır. Bu hesaplamalarda basitleştirilmiş kesit kullanılmıştır.

Burada yapılan analiz sonuçları Şekil 7’de görülmektedir. Doğal zeminde (d durumunda) yapılan analizlerde 0-4 m. arasındaki gevşek kumda sıvılaşma tahminine göre (I). bölgesinde olduğundan zeminin sıvılaştığı yargısına varılmış, Rıhtım önü anroşman şevinde (c halinde) de aynı derinliklerde sıvılaşma tahminide II. Bölgede bulunduğu yani sıvılaşma riski yüksek olduğu yargısına varılmıştır.

Tüm analizlerin sonucu olarak bu bölgedeki doğal zeminin sıvılaştığı, üst yapı tarafından zemine aktarılan basıncın düşük olduğu bölgelerde yani (hem mendirek hem rıhtım önü anroşmanların) şevlerin topuğuna yakın bölgelerde sıvılaşma riskinin yüksek olduğu söylenebilir. Risk analizleri için Kıyı yapılarında (4) kullanılmıştır.

Şev Stabilité Analizi

Bilgisayar Programı Stable (5) kullanılarak çeşitli stabilite analizleri yapılmış, bunlardan bazılarına ait minimum güvenlik faktörleri ve 10 en kritik kayma dairesini gösteren grafik çıktıları Şekil 8 ve 9’da verilmiştir.

Şekil 8(b)’de depremsiz halde kayma dairelerinin mendirek şevinden geçmelerine izin verilirken, (a)’da dairelerin tabii zeminden geçmelerine izin verilmiş ve güvenlik faktörlerin ikinci durumda (a), daha düşük olduğu görülmüştür.

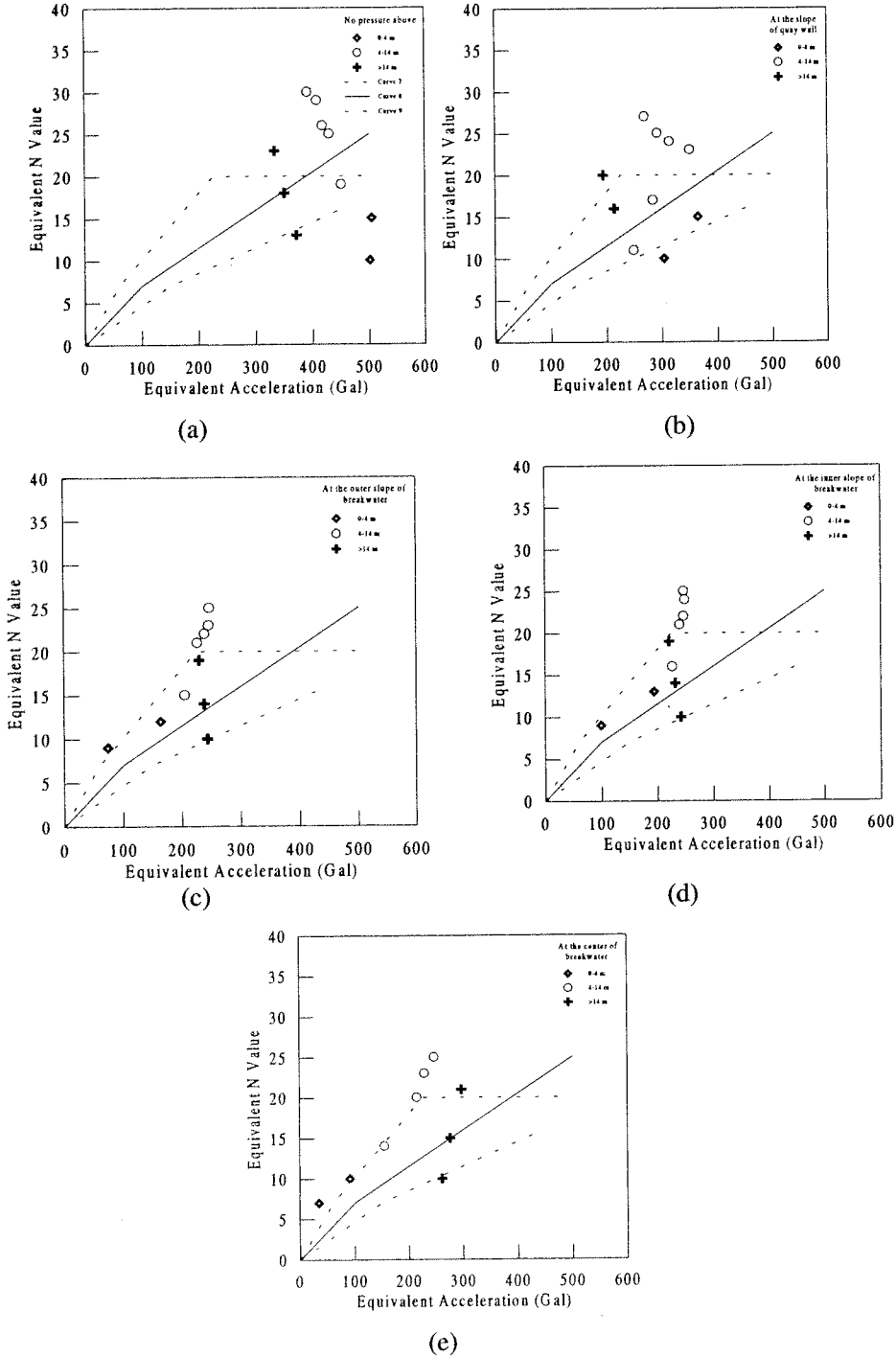
Depremlı durum için farklı yer ivmeleri kullanılarak analiz yapılmış ve $a_v=0.1g$ ve $a_h=0.1g$ için dahi stabilitenin sağlanmadığı görülmüştür.

SONUÇLAR

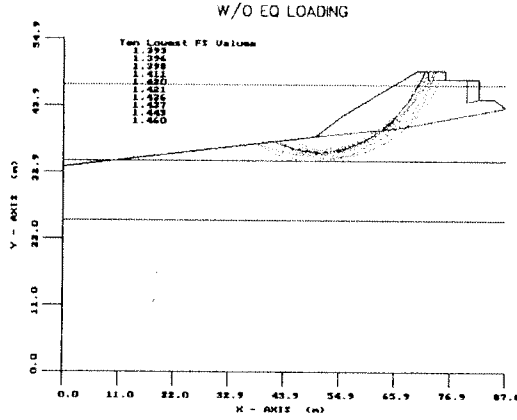
Karamürsel Ereğli Balıkçı Barınağı dalgakıranında meydana gelen hasar analizi sonucunda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Karamürsel Ereğli Balıkçı Barınağı 17 Ağustos depreminde önemli hasar görmüş kıyı yapılarından birisidir. Hasar sonrası iskandil ölçümlerinden yola çıkarak tüm mendirek kesitinde yaklaşık 1,5 m. oturmalar, yer yer daha büyük boyutta deformasyonlar

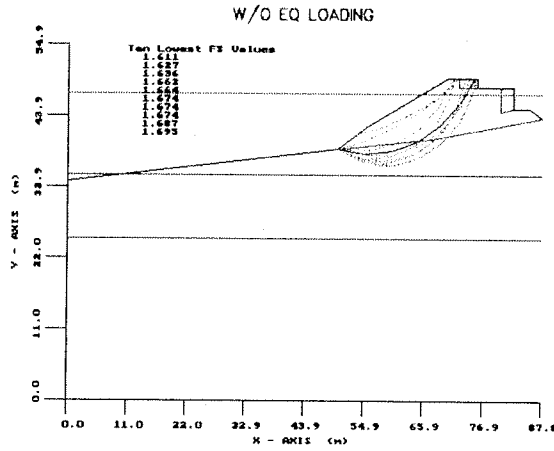
gözlemlenmiştir. Deprem sonrası zemin etüdları olmadığından deformasyonların nedenini araştırmak için eldeki verilerle bir dizi jeoteknik analiz yapılmıştır.



Şekil 7 Eşdeğer N-eşdeğer ivme grafikleri

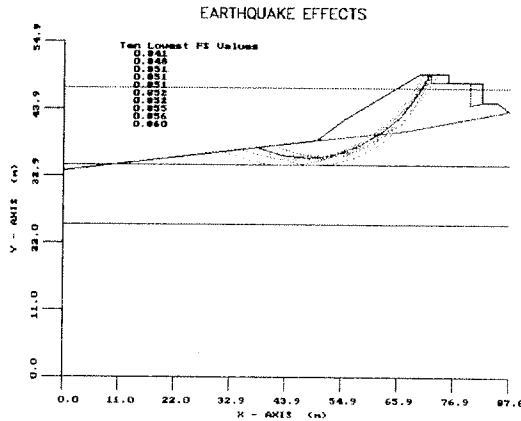


a) Kayma daireleri (Limited in large range $F_{s \min} = 1.393$)



b) Kayma daireleri (Limited in breakwater $F_{s \min} = 1.611$)

Şekil 8 Deprem yükü olmaksızın şev stabilite analizi



a) $a_v=0.1$ g, $a_h=0.1$ g, $F_{s \min} = 0.841$

Şekil 9 Farklı ivmeler ile deprem yükü dikkate alınarak hesaplanan şev stabilite analizi

Barınağın inşasından önce 1974 yılında mendirek ekseninde yapılmış iki adet sondajdan elde edilen bilgiler doğrultusunda zemin üstte gevşek-orta sıkı m-f Kum altta katı-sert siltli Kil olarak kabul edilmiştir. Kum SP (Kötü derecelenmiş) kil ise CL (Düşük plastisiteli siltli Kil) olarak sınıflandırılmıştır.

Kumun STP (N) sayısı üstte 0-4 m. arası derinlikte $N < 10$ olduğundan bu büyüklükteki depremlerde yaygın bir hasar türü olan sıvılaşmayı düşündürmüş ve bir dizi sıvılaşma analizi yapılmış ve hasarın oluşmasında sıvılaşmanın tetikleyici bir faktör olduğu yargısına varılmıştır.

Ancak deprem öncesinde mendireğin hiç onarım görmediği ve kronman kotlarında komple bir oturma olduğu görüldüğünden deprem öncesi konsolidasyon oturmaları hesaplanmış ve mendirek ekseninde ortalama 0,43-0,53 m. oturmanın konsolidasyon oturması olma ihtimali hesaplarla gösterilmiştir.

Mevcut veriler dikkate alınarak literatürde kıyı yapıları için sıvılaşma analizleri incelenmiş ve en uygun olanı Kıyı Yapılarında (4) kullanılarak Standart Penetrasyon Numarası (N) - Elek analizi grafiği yöntemiyle çeşitli kesitlerde sıvılaşma analizleri yapılmıştır. Bunlar;

- Mendirek ekseninde.
- Mendirek anroşmanı şevlerinde (Yükler $X=10$ m. ve $X=5$ m. için hesaplanmış)
- Rıhtım önü anroşman şevinde (Yükler $X=1,5$ m. için hesaplanmış)
- Tabii zeminde (yüksüz)

Tüm sonuçlar Şekil 7'de gösterilmiş ve Şekil'7 kullanılarak aşağıdaki yargılara varılmıştır.

Durum (a) ve (b) de taneli zeminlerde direkt sıvılaşma beklenmediği ancak şev duraylılığı analizleri ile birlikte yorumlanınca dolaylı olarak sıvılaşmadan etkilendiği, durum c de ise 0-4 m. derinlikte zeminin sıvılaştığı (I) ve sıvılaşma olasılığı yüksek olduğu (II), durum d de ise (yüksüz tabii zemin) 0-4 m. derinlikteki gevşek kumun sıvılaştığı yargısına varılmıştır. 14 m. altındaki siltli kilde de sıvılaşma riski gözükmesine rağmen bu

zeminin ince tane oranı ($d \leq 74 \mu$) % 90 civarı olduğundan bu zeminde sıvılaşma beklenememiştir.

Daha sonra bilgisayar programı Stable (5) kullanılarak çeşitli stabilite analizleri yapılmış, bunlardan bazılarına ait minimum güvenlik faktörleri ve 10 en kritik kayma dairesini gösteren grafik çıktıları Şekil 8 ve 9'da verilmiştir. Şekil'8'de (b) de depremsiz halde kayma dairelerinin mendirek şevinden geçmelerine izin verilirken (a) da dairelerin tabii zeminden geçmelerine izin verilmiş ve güvenlik faktörlerin ikinci durumda (a) daha düşük olduğu görülmüştür.

Yarımca'da ölçülen maksimum ivmeler $a_h = 0,23$ g ve $a_v = 0,24$ g (KOERI web sitesi) olup bizim bölge için de kullanılabilir. Depremler için farklı ivmeler kullanılarak analiz yapılmış ve $a_v = 0,1$ g ve $a_h = 0,1$ g için dahi stabilitenin sağlanamadığı görülmüştür.

Tüm analizler ve genel hasar durumuna bakılarak asıl hasar nedeninin şev duraylılığı olduğu ancak en kritik 10 kayma yüzeyinin geçtiği mendirek şevi topuğundan 10-20 m. ötedeki (en kritik yüzey topuktan 12 m. ötede) tabii zeminin sıvılaştığı da göz önüne alınarak tabii zemindeki sıvılaşmanın stabilitenin bozulmasında tetikleyici rol oynadığı yargısına varılmıştır. Ohalde deniz yapıları ile ilgili hazırlanacak projelerde;

ZEMİN ISLAHI: Üst yapı altındaki (Mendirek, Bloklı Rıhtımlar) zemin taranarak yerine granüler malzeme dökülerek bir bakıma yapı taşıyıcı zemin üzerinde inşa edilmekle birlikte, geri sahalarda dolgu altındaki zeminin niteliğinin de ne kadar önemli olduğu dikkate alınmalı, yumuşak kil varsa taşıma gücü ve zemin büyütmesi riski ve gevşek kum/siltli kum varsa sıvılaşma riski göz önüne alınarak mutlaka zemin ıslahı yapılmalıdır.

MALZEME: Geri sahalardaki dolgu malzemesinin sınıfı asla kum olmamalı, kıyı yapılarında kullanılacak malzemelerde dünyada kabul edilen standartlara uyulmalıdır.

STANDARTLAR VE YÖNETMELİKLER: Kıyı yapılarında standartlar ve deprem yönetmelikleri oluşturularak zemin-temel ilişkisine bu standart ve yönetmeliklerde mutlaka yer verilmelidir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmayı destekleyen Yıldız Teknik Üniversitesi Araştırma Fonu Başkanlığına teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Boğaziçi Üniv. Kandilli Gözlem ve Deprem Araştırma Enstitüsü, 2001
2. Dadaşbilge, K. ve Mut, T., Kadıköy-Haydarpaşa, Bakırköy, Poyrazköy, Karamürsel Ereğlisi, Rumeli Kavağı Sondajları ve Laboratuvar Deney Raporu, Temel Araştırma A.Ş., 1974
3. JICA, "Dynamic property of soil", Port and Harbour Engineering II, Japan International Cooperation Agency, 1994, pp.33-36.
4. OCDI, Stability against liquefaction, Technical Standards for Port and Harbour Facilities in Japan, The Overseas Coastal Area Development Institute of Japan (OCDI), 1991, pp. 76-78, Tokyo
5. Bosscher, P.J., Stable, A Slope Stability Analysis Program, Version 5.20, University of Wisconsin, Madison, 1993.

Damage Analysis on the Breakwater of Karamürsel Ereğli Fishery Port

Since the seismic effects on harbour facilities are discussed elsewhere, the present discussion is focused on the rubble mound breakwaters located in the harbour areas. This paper is going to describe the seismic effects on rubble mound breakwaters. Karamürsel-Ereğli Fishery Port in İzmit Bay, Turkey developed subsoil liquefaction in an extensive scale due to Eastern Marmara Earthquake (EME) in 1999. On August 17, 1999, a devastating earthquake with an $M_w=7.4$ struck the İzmit Bay and eastern Marmara region. It occurred on the northern strand of the North Anatolian Fault Zone that is well-known right-lateral strike-slip transform fault of the world.

