

**DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ FAKÜLTESİ
DENİZ BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YAT LİMANLARINDA İNŞAAT
TEKNİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Ata TOPÇUOĞLU

**Aralık 2006
İZMİR**

YAT LİMANLARINDA İNŞAAT TEKNİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Dokuz Eylül Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Yüksek Lisans Tezi

Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü

Kıyı Bölgesi Yönetimi Programı

Ata TOPÇUOĞLU

Aralık 2006

İZMİR

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

Ata TOPÇUOĞLU, tarafından **Prof. Dr. Yalçın ARISOY** yönetiminde hazırlanan **“YAT LİMANLARINDA İNŞAAT TEKNİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI”** başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

.....

Yönetici

.....

Jüri Üyesi

.....

Jüri Üyesi

Prof.Dr. Cahit HELVACI

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimin süresince bana yol gösteren ve çalışmalarımı yönlendiren danışman hocam sayın Prof. Dr. Yalçın ARISOY'a göstermiş olduğu yakın ilgi ve yardımlarından dolayı teşekkür eder ve saygılarımı sunarım.

Çalışmalarım sırasında yardımlarını ve desteğini esirgemeyen Artı Projenin sahibi sayın Merih ÖZCAN'a ve D-MARİN marinanın teknik müdürü sayın Zafer KUTLUĞ'a teşekkür ederim.

Hayatımın her aşamasında olduğu gibi, yüksek lisans eğitimin süresince her zaman yanımda olan, maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen aileme ve dostlarıma teşekkür ederim.

Ata TOPÇUOĞLU

YAT LİMANLARINDA İNŞAAT TEKNİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

ÖZ

Dünyada ve buna paralel olarak ülkemizde deniz turizminin önemli bir halkasını oluşturan marinaların inşaat teknikleri oldukça karmaşık ve özeldir.

Marinaların yapımı sırasında kullanılacak malzemelerin ekolojik olması, uygun inşaat tekniklerinin kullanılması, yapının ihtiyaçlara cevap verebilmesi, ayrıca ekonomik olarak verimli olması marinaların özelliklerini belirleyen unsurlardır. Bu çalışmada özellikle marinada bulunan iskelelerin türleri belirtilmeye çalışılmış ve bunların kendi içindeki farklılıkları ve hangi tip iskelenin nerede kullanılmasının daha uygun olacağı tartışılmıştır.

Bu çalışmada ayrıca sayılan etkenler göz önünde bulundurularak yat limanı inşasında kullanılacak malzemeler, yapım teknikleri kıyaslanmış bunun yanı sıra yat sektörünün içinde bulunduğu durum tablo ve verilerle özetlenmiştir.

Bu çalışmanın özellikle ülkemizde daha verimli ve uygulanabilir projeler için fikir vereceğini umuyorum. Ancak, yat limanlarının nitelik ve nicelik olarak ilerlemesini denize dair diğer konulardaki gelişmelerden bağımsız düşünmemek gerektiği unutulmamalıdır.

Anahtar Kelimeler: Deniz Turizmi, Yat Limanları, İnşaat Teknikleri, İskeleler

COMPARSION OF THE MARINA CONSTRUCTION TECHNIQUES

ABSTRACT

In the world and in our country, a marine construction technique that is an important chain of the marine tourism is very complicated and special. Features which determine marinas characteristics are; ecological character of materials' which are used, using proper construction techniques, ability to answer structure's needs and also productivity of marinas.

In this study particularly we tried to determine dock types on marinas and their differences and docking selection techniques are discussed.

In this study considering factor which we listed we compared all materials which are used for yatch constructing, constructing methods and besides this we summarized conditions of yatch industry today with tables and datas.

I hope this study will suggest a course of action for more productive and applicable projects in our country but remember that, improvement of marinas as quality or quantity is not free from other sea related subjects.

Keywords. Sea tourism, Marinas, Construction Techniques, Docks,

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEZ SINAV SONUÇ FORMU.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZ.....	iv
ABSTRACT.....	v
BÖLÜM BİR GİRİŞ	1
BÖLÜM İKİ TURİZİM VE YAT LİMANLARININ ÖNEMİ.....	5
2.1 Deniz Turizmi.....	5
2.1.1 2003 Yılında Genel Görünüm.....	6
2.1.2 Deniz Turizminde Diğer Unsurlar	7
2.2 Yatçılık	10
2.2.1 Yat Yatırımları Ve İşletmeciliği	11
2.2.2 Türkiye’de Yat İnşaatı Endüstrisi	12
2.2.3 Yat İnşaatı Yan Sanayisi	12
2.2.4 Büyük Yatlar	13
2.2.5 Küçük Çaplı Yat İnşacılar.....	13
2.3 Yat Limanlarının Türkiye’deki ve Dünyadaki Durumu.....	14
2.3.1 Marina Yatırımları Ve İşletmeciliği.....	14
2.3.2 Ülkemizdeki Yat Ve Yat Limanlarına Dair İstatistikler	15
2.3.3 Ülkemizdeki Yat Limanlarının Diğer Ülkeler İle Karşılaştırılması.....	21
BÖLÜM ÜÇ YAT LİMANININ İŞLEVLERİ VE YAT LİMANINDA BULUNAN TESİSLER.....	23
3.1 Yat Limanının Yapısal Özellikleri	26
3.2 Yat Limanlarında Yer Seçimi.....	31

3.3 Yat Limanlarında Teknolojik Yenilikler	37
BÖLÜM DÖRT YAPIM TEKNİKLERİ.....	40
4.1 Sabit İskeleler	40
4.1.1 Ahşap	41
4.1.2 Çelik	42
4.1.3 Beton	43
4.1.4 Alüminyum	44
4.1.5 Taş.....	44
4.1.6 Plastik.....	44
4.1.7 Sabit İskelelerde Temel (Ayak) Türleri	45
4.1.7.1 PVC (Poly Vinly Chloride)	45
4.1.7.2 Ahşap.....	45
4.1.7.3 Beton	46
4.1.7.4 Çelik	48
4.1.7.5 Beton ve Çelik (Komposit).....	49
4.2 Yüzen İskele Sistemleri	50
4.2.1 Beton Sistemler	51
4.2.2 Ahşap Sistemler	55
4.2.3 Çelik ve Alüminyum Kutu Profil Sistemler.....	56
4.2.4 Tekli Düz Çelik Çerçeve.....	57
4.2.5 Yüzen Çerçeve Yapısı.....	57
4.2.6 Plastik Sistemler.....	58
4.2.7 Yüzdüren Materyaller	58
BÖLÜM BEŞ YAT LİMANLARINDA İNŞAAT TEKNİKLERİNİN	
KARŞILAŞTIRILMASI.....	60
5.1 Sabit İskeleler	61
5.1.1 Sabit İskelelerde Ayak(Kazık) Sistemlerin Karşılaştırılması	62
5.1.2 Sabit İskele Sistemlerinde İskele Türlerinin Karşılaştırılması.....	63

5.2 Yüzer İskele Sistemlerin Karşılaştırılması	67
5.2.1 Yüzer İskele Sistemlerinde Yüzdüren Materyallerin Karşılaştırılması ...	70
5.2.2 Kaplama Materyallerinin Karşılaştırılması.....	73
BÖLÜM ALTI SONUÇ	79
KAYNAKLAR.....	87

BÖLÜM BİR

GİRİŞ

Yetersiz ve doğruluğu tam olarak kanıtlanmamış bilgilerle ve yöntemlerle inşaa edilen marinaların, verimliliğini kaybettiği ve küçümsenemeyecek boyutlarda ekonomik zararlara yol açtığı bilinmektedir. Deniz yapılarıyla özellikle marinalarla ilgili teknik gelişmeler, turizm sektörünün ihtiyaçlarını karşılayabilecek yeterlilikte değildir. Bir başka deyişle marinaların yapısal problemleri yüzünden, inşaa edilen yatlara ve yat sahiplerine yeterli hizmet verilememektedir.

Yetersiz ve yanlış yönetmelikler, sektörün içinde bulunduğu durumu tam olarak anlayamamış ve modern anlayıştan uzak idari işleyiş, deniz ve deniz turizmi ile ilgili bilgilendirmedeki eksiklik, deniz bilimlerinin gelişmesi için yapılması gereken icraatlardaki yetersizlik, marinaların inşaat yerinin yanlış seçilmesi, inşaa ederken uyulması gereken bilimsel çalışmadan uzak kalınması, marinaların yetersizliği ve yanlış işletilmesi sebebiyle ülkemiz, bu sektörün dünyadaki konumundan oldukça uzaktadır.

Tüm bu olumsuzluklara rağmen ülkemizde mavi bayraklı ve modern yat limanları da mevcuttur. Port-Bodrum, Port-Göcek ve D-Marine bunlara örnek marinalardır.

Bundan sonra inşaatı yapılacak marinalar için fikir verebilecek bu çalışmada, yat limanı yapısal elemanlarının hangi deniz ve iklim şartlarında verimli olacağı, dünyadaki uygulanış biçimi de değerlendirilerek verilmeye çalışılmıştır.

İskele sistemleri ve onu oluşturan elemanlar, bu kadar büyük bir yapı içerisinde boyut olarak küçük fakat çok önemli bir konuma sahiptirler. Bir marinanın en hassas yapısının iskele sistemleri olduğu söylenebilir. Çalışmada sistemler ve malzemeler arasında kıyaslama, bunların laboratuvar koşullarında ve deniz uygulamalarında gösterdikleri performanslar dikkate alınarak yapılmıştır. Burada bahsi geçenlerin dışında henüz deneme aşamasında olan bir çok sistem ve malzeme vardır. Bunlar ayrı bir inceleme konusu olduğundan bu araştırmada yer verilmemiştir.



Şekil 1.1 Modern bir yat limanı

Kıyaslaması yapılan malzemelerin ve sistemlerin aynı koşullarda aynı sonuçları vermesi beklenemez. Buradaki kıyaslama aynı koşullarda çalışan sistemlerin ve elemanların performansları baz alınarak yapılmıştır. Örneğin soğuk iklimlerde yüksek performansa sahip olan bir sistem sıcak iklim şartlarında daha düşük performansa sahip olabilir yada ekonomik bir sistem insan ve yat trafiğinin artması ile bu özelliğini yitirebilir. Kıyaslama yapılırken bütün bu değişken ve göreceli durumlar göz önünde bulundurulmuş ve farklı sistemlerin hangi koşullar altında daha ekonomik ve verimli olabileceği ele alınmıştır.

Her bir sistemin ve malzemenin kendine göre iyi yada kötü özellikleri olabilir. Bir marinanın planlanması sırasında marina inşaatının yapılacağı bölgenin coğrafik, oşinografik ve jeolojik özellikleri dikkate alınarak sistem ve malzeme seçimi yapılmalıdır. Burada üzerinde durulması gereken en önemli unsur, marinanın hizmet şekli, hizmet edeceği tekne sınıfı ve inşaatın yapılacağı yerin bölgesel özelliklerinin iskele sistemleri ile uyumunun sağlanmasıdır.

Değerlendirme, malzeme veya sistemlerin, o durumda öncelikli olan kriterlerne göre yapılmıştır. Sistemler ve/veya malzemeler belirlenen uygulama koşullarında gösterdikleri başarı ile doğru orantılı olarak artan değerlendirme imleriyle tablo haline getirilmiştir. Örneğin yüzer iskeleler ve sabit iskeleler arasında ekolojik açıdan inceleme yapıldığında yüzer iskeleler üç siyah nokta, sabit iskeleler ise tek siyah nokta ile değerlendirilmiştir. Buradan çevresel açıdan yüzer iskelenin sabit iskeleye göre daha ekolojik olduğu sonucuna varabiliriz. Pek tabidir ki bazı sistemlerin bütün kriterlere göre tek siyah nokta ile değerlendirilmiş olması bunların çok verimsiz olduğu anlamına gelmemelidir. Sadece bu malzemenin veya sistemin, ele alınan boyutlar ve şartlardaki marina için yetersiz olduğu sonucuna varılabilir. Zira tek siyah nokta ile gösterilen bir malzeme daha farklı (küçük veya büyük) marinalarda ve/veya farklı oşinografik, jeolojik ve iklimsel şartlarda iyi performans gösterebilir.

Değerlendirme tabloları doldurulurken PIANC'ın (Permanent International Association of Navigation Congresses) dünya çapında bir çok marinandaki işletmecilerle ve tekne sahipleri ile düzenli olarak yaptığı anket sonuçlarına göre düzenlenen ve yayınlanan raporlar temel kriter olarak alınmıştır. Bu raporların haricinde, kıyı mühendisliği, özellikle marinalar ile ilgili güvenilir yayınlara ve uygulama projelerine sahip olan enstitülerin ve üniversitelerin göndermiş olduğu değerlendirme tabloları, DLH (Demiryolları Limanlar ve Havayolları İnşaat Müdürlüğü) ve diğer özel kuruluşlardan elde edilen veriler ve Ege ve Akdeniz'de bulunan on bir marinaya yapılan teknik gezide edindinilen bilgi bu değerlendirmelerin verilerini oluşturmuştur.

Çalışmanın ikinci bölümünde öncelikle, turizm ve yat limanlarının önemi üzerinde durulmuş, sektörün ülkemizdeki durumu betimlenmiş, büyük ve küçük yatlarla ilgili gerekli tanımlar yapılmıştır. Yat sektörünün ülkemizdeki profili çıkartılmış, daha sonra yat ve yat limanı sektörlerinin içinde bulunduğu durum ele alınmış ve nihayet yat limanlarımız küresel ölçekte değerlendirilmiştir.

Üçüncü bölümde; yat limanlarının yapısal özellikleri değerlendirilmiş, yat limanın yerinin seçiminde üzerinde durulması gereken kritik noktalar açıklanmış ve

yat limanlarındaki yenilikler ile bu sektörün gelişen teknolojisi belirtilmeye çalışılmıştır.

Dördüncü bölümde; yat limanlarında bulunan iskeleler yapım tekniklerine göre sınıflandırılmış ve bu sınıflar ayrıntılı biçimde açıklanmıştır.

Beşinci bölümde; sabit iskeleler yapım tekniklerine göre kendi aralarında karşılaştırılmıştır. Daha sonra sabit iskele sistemlerinin ayak türlerinin kıyaslaması, yüzer iskele sistemlerinin birbirleri ile mukayesesi ve nihayet yüzer iskelelerde iskeleyi yüzdüren malzemelerin karşılaştırılması yapılmıştır.

Büyük ve modern bir yat limanında birçok kara ve deniz yapısı vardır. Dalgakıranlar, deniz feneri, batimetrik ölçüm yapan yapılar, iskeleler ve yanaşma platformları deniz içi yapıların bazılarıdır. Karada ise ofis binaları, telefon ve haberleşme santrali, çamaşırhane, oto park alanı, restoran ve eğlence merkezleri, kütüphane, oyun salonları, açık ve kapalı tekne park alanları, alışveriş merkezleri, tamirhaneler ve yedek parça satan dükkanlar bulunmaktadır. Deniz içinde ve karada birbirinden bağımsız fakat birbirleri ile entegre olan bu kadar çok yapının planlanması, inşaa edilmesi ve işletilmesi olağan üstü bir koordinasyon gerektirmektedir. Bu çalışma bir marinanın oluşabilmesi ve verimli olarak çalışabilmesi için uygulanan master planın çok özel bir kısmını kapsamaktadır.

BÖLÜM İKİ

TURİZİM VE YAT LİMANLARININ ÖNEMİ

2.1 Deniz Turizmi

Denizde deniz araçları ile yapılan, turizm amaçlı meslek faaliyetleri ile onu doğrudan destekleyen diğer meslek faaliyetleri “Deniz Turizmi” olarak tanımlanmaktadır. Bu meslek faaliyetleri:

- (a) Yat Yatırımları ve İşletmeciliği
- (b) Bareboat İşletmeciliği
- (c) Günlük Gezi Tekne İşletmeciliği
- (d) Yat yapım, Çekme ve Tamir Hizmetleri İşletmeciliği
- (e) Yat Malzeme Satış Hizmetleri İşletmeciliği
- (f) Marina Yatırımları ve İşletmeciliği
- (g) Kruvaziyer Turizm ve Feribot İşletmeciliği
- (h) Dalış Turizmi ve Su Sporları kollarından oluşmaktadır.

Turizm Teşvik Kanunu'nun da desteğiyle, özellikle 80'li yıllardan sonra mürettebatsız tekne işletmeleri (bareboat) gündeme gelmiş; bunun yanı sıra sayıları artan marina işletmeleri, yerli-yabancı yatçıların hizmetine girmiştir. Güney kıyılarımızda komşu adalara yapılan turizm amaçlı feribot seferleri, başlı başına bir sektör oluşturmuştur. 90'lı yıllardan sonra yat yapım ve çekme yerleri, turizm amaçlı olarak gelişmesini sürdürmüştür.

Yine çok eski yıllarda başlayan dalış turizmi, teknolojik gelişmeye paralel olarak su üstü sporlarının da eklenmesiyle önemli bir turizm sektörü haline gelmiştir. Günübürlük tekneler ise, özellikle turizm merkezlerinizde sayıları binlerle ifade edilen bir filo oluşturmuştur (DEÜ Deniz Turizmi Sempozyumu).

Tüm bu sektörlerin, özellikle Antalya, Muğla (Fethiye, Marmaris, Bodrum) ve İzmir sahil şeridinde hızla gelişimi yürürlükteki Yat Turizmi Yönetmeliği'nin sektörün ihtiyaçlarına cevap veremeyecek hale gelmiştir. Bu nedenle deniz turizmi sektörü, Kültür ve Turizm Bakanlığı ile işbirliği içinde, Deniz Turizmi Yönetmeliği hazırlıklarını sürdürmektedir.

2.1.1 2003 Yılında Genel Görünüm

11 Eylül'ün olumsuz etkisinden yavaş yavaş kurtulmaya başlayan Deniz Turizmi, 2003'te önemli bir artış yaşamasına rağmen, mevcut veriler 2000 ve 2001 yıllarının oldukça gerisindedir. Aşağıdaki tablo, 2000–2003 arasında Türkiye'ye denizyoluyla gelen yabancı ziyaretçilerin sayısını göstermektedir. 2003'te Türkiye'ye denizyoluyla gelen ziyaretçi sayısı % 33 artmasına rağmen, verilerin 2000 yılının oldukça gerisinde olduğu görülmektedir (Tablo 2.1 ve Tablo 2.2) Denizyoluyla gelenlerin toplam yabancı turist içindeki payı da 11 Eylül öncesine göre oldukça düşüktür.

Aşağıdaki tablolarda bu durum açıklanmaya çalışılmıştır.

Tablo 2.1 Türkiye'ye denizyoluyla gelen yabancı ziyaretçiler

	Denizyoluyla Gelen	Toplam Yabancı Turist	% Pay
2000	1,144,845	10,428,153	11.0
2001	1,137,865	1,618,969	9.8
2002	744,976	13,256,028	5.6
2003	988,402	13,958,045	7.1

Tablo 2.2 Türkiye'ye denizyoluyla gelen yabancıların bölgelere göre dağılımı

	2002	2003	% Değişim
Kuşadası	200,137	275,336	37.6
Muğla	248,041	345,268	39.2
İstanbul	133,370	216,580	62.4
İzmir	53,378	55,027	-3.1
Antalya	18,716	12,913	31.0
Diğer	91,334	83,278	-8.8
TOPLAM	744,976	988,402	32.7

2.1.2 Deniz Turizminde Diğer Unsurlar

- Tanıtım

Ülkemiz deniz turizmi sektörünün yurtdışındaki tanıtımı 1985 yılından öncesine gitmektedir, ancak bu tanıtım genel olarak Düsseldorf Deniz Turizmi Fuarında yapılan çalışmalarla sınırlı kalmıştır. Denizcilik fuarlarında gerçekleştirilen tanıtım çalışmaları, tamamıyla Turizm Bakanlığı bilgisi doğrultusunda ve Bakanlık bütçesinin elverdiği ölçüler içinde, yurt dışındaki Turizm Müşavirlikleri vasıtası ile yapılmıştır. Bunun yanı sıra Deniz turizmi sektörümüzün bu tanıtımlarda daha etkin yer alması için DTO (Deniz Ticaret Odası) yönlendirmesinde geniş bir çalışma başlatılmıştır. Türkiye şimdiye dek Düsseldorf, Londra ve Stockholm turizm fuarlarına katılmıştır.

Rakip ülkelerdeki tanıtım faaliyetlerine baktığımızda, Yunanistan'ın daimi olarak bu fuarlarda yer aldığı, ancak çok aktif olmadığı görülmektedir. Hırvatistan ise her fuarda canlı ve iyi bir çalışma yapmaktadır. İtalya, Fransa ve İspanya, ülke tanıtımının ötesinde bölgelerini tanıtmaya başlamış olan ülkelerdir. Tunus, İsrail, Slovenya ve kuzey komşumuz Ukrayna ise bu fuarlarda yeni yer almaya başlamışlardır.

Bunun dışında, internet ortamında da Türkiye Deniz Turizminin tanıtımı yapılmalıdır. Ayrıca, daha kapsamlı bilgileri içerecek basılı ve görsel tanıtım belgeleri hazırlanmalıdır.

- Eğitim

Ülkemizde deniz eğitimi önemsenmemiş, sadece denizle iştigal eden insanların eğitilmesinin esas olduğu düşünülmüştür. Gerçekte olması gereken, deniz eğitimin toplumda yaygın hale getirilmesi ve her kesimden insana uygun seviyede yansıtılmasıdır. Kalkınmanın, çağdaşlaşmanın ve dışa açılmanın esasını oluşturan eğitimin en önemli işlevlerinden biri de nitelikli insan gücünü yetiştirmektir. Nitelikli insanı yetiştirmek, ancak iş alanlarının gereksinim duyduğu bilgi, beceri ve alışkanlıkları kazandıracak eğitim öğretim ortamının sağlanmasıyla mümkündür. Oysa ülkemizde iş hayatının gereksinim duyduğu özelliklerdeki insan gücünün yetiştirilmesinde çoğu zaman sorunlar yaşandığı bilinmektedir. Özellikle kamu ve özel sektör kuruluşlarının denizcilik eğitimi alanına yönelemeyişleri, bu hizmetlerin sunumunda önemli bir sorun yaratmaktadır. Bu durum, bir yandan kamunun eğitim maliyetini artırmakta, diğer yandan da verilen eğitimin kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir.

Şu halde; ister ortaöğretim düzeyinde örgün ve yaygın öğretim yoluyla olsun, isterse yüksek öğretim düzeyinde olsun, denizcilik hizmetlerinin gereksinim duyduğu nitelikteki insan gücünün yetiştirilmesi ihtiyacı, dün olduğu kadar bugün de önemini korumaktadır.

Denizcilik eğitimi alanında karşılaşılan sorunların ana başlıkların şu şekilde sıralanabilir:

1. Günlük deniz gezileri yapan işletmelerin gereksinim duyduğu işgücünün yetiştirilmesinde darboğazlar vardır.
2. Deniz turizmi alanında çalışan ya da gereksinim duyulan personeli yetiştirmek üzere açılmış olan orta ve yüksek öğretim düzeyindeki eğitim kurumları yetersizdir.

3. Yaygın eğitim alanında özel sektör tarafından açılmış olan kurslarda verilen eğitimin nitelikli olduğu söylenemez.

4. Denizcilik eğitimi konusunda Denizcilik Müsteşarlığı ile Milli Eğitim Bakanlığı arasında istenilen düzeyde koordine sağlanamamıştır.

5. Turizm meslek yüksek okulları ile turizm alanında eğitim veren işletmecilik fakültelerinde yat turizmi ile ilgili derslere yeterince yer verilememektedir.

Bu sorunların çözümüne yönelik olarak:

a) Deniz turizmi alanında çalışan personeli yetiştirmek üzere orta öğretim düzeyinde resmi ve özel Anadolu Meslek Liseleri ile yat limanlarının bulunduğu yörelerdeki Anadolu Meslek Liseleri bünyesinde denizcilik eğitimi bölümleri açılmalıdır.

b) Denizcilik eğitimi veren yüksek öğretim kurumlarında yat işletmeciliği, deniz turizmi vb. alanlarda çalışacak elemanların yetiştirilmesi için gerek duyulan bölümler açılmalıdır.

c) Yaygın eğitim alanında özel sektör tarafından açılmış olan kurslarda verilen eğitim, denizcilik sektörünün ihtiyaç duyduğu becerili insan gücünü yetiştirebilecek nitelikte olmalıdır.

d) Denizcilik eğitimi konusunda ilgili birimler arasında koordinasyon sağlanmalıdır.

e) Turizm meslek yüksek okullarında ve turizm alanında eğitim veren işletmecilik fakültelerinde yat turizmiyle ilgili derslere daha fazla yer verilmelidir.

▪ Örgütlenme

Deniz Turizmi Sektörü, 1982 yılında Türkiye genelinde kurulan İstanbul, Marmara, Ege, Akdeniz, Karadeniz Bölgeleri Deniz Ticaret Odası bünyesinde örgütlenmiş; 1990 yılında Deniz Ticaret Odası Muğla Şubesi olarak Bodrum'da faaliyete geçmiştir.

Sektörün gelişimine paralel olarak, 1986 yılında Antalya, 1988 yılında İzmir, 1996 yılında Marmaris ve 1998 yılında Fethiye Şubeleri kurulmuştur. Ayrıca DTO

bünyesinde Yatçılık (7145), Marina İşletmeleri (7194), Sualtı ve Suüstü Sporları (7198) ve Kruvaziyer Turizmi (7159) Meslek Komiteleri oluşturulmuştur.

2.2 Yatçılık

Son yıllarda oldukça popüler olmaya başlayan denize dönük eğlence ve dinlence endüstrisi olarak tanımlanan yatçılık; Karayip Adaları ve Akdeniz’de finansal, endüstriyel ve fiziksel alanda gelişimini sürdürmektedir.

Yat turizminin önemini kavrayan ülkeler büyük çapta yat limanı yapımına girişmişlerdir. Pahalı yatırımlar olan liman yatırımları devlet tarafından sübvansede edilmiş, ucuz kredilerle bazı uygulamalarda altyapısını devlet üstlenmiştir.

Hobi ve spor amaçlı yapılan yatçılığa artan giderler nedeniyle yatlar kiraya verilerek ayrı bir canlılık getirilmiş ve tekne sahibi olmadan bu olanaklardan yararlananların sayısı artmıştır.

İlimli rüzgârlara ve korunaklı doğal koylara sahip olan Akdeniz kıyılarına yirminci yüzyılın başından itibaren ilgi artmış, ilk önce Fransız Rivyerası daha sonra İtalya ve İspanya yat turizmi alanında önde gelen, tanınan yerler olmuştur.

“Charter” olayına ilgi artıkça, yatçılar Avrupa’da daha sakin ve daha ucuz kıyılar arayarak İtalya, İspanya daha sonra ise döviz arayışındaki Yugoslavya ve Yunanistan kıyılarını “charter” piyasasına sokmuştur.

Akdeniz’de yat turizminde öncü ülkelerden Fransa ve İspanya otel yatak kapasitelerinin yanında, marina kapasitelerini de artırmışlardır. İspanya betonlaşmanın getirdiği sıkıntıları yaşarken, Fransa kıyılarını düzenlemiş ve marina komplekslerinin geri planında safariden golfe kadar pek çok aktiviteyi turizme sunmuştur. Belki, bu nedenle çok sık aralıklarla inşa edilen marinalar beton görüntüler olarak insanları etkilese de hala turizm canlı kalmaktadır.

Yat turizminin özellikle Akdeniz’de yoğunlaşması; bu denizin yelkenle seyir olanağı sağlayan ılımlı rüzgârlarından, korunaklı doğal koylarının sıklığı nedeniyle limanlar arasındaki seyir mesafesinin kısalığından, mevsim uzunluğundan, Akdeniz’de kıyısı olan ülkelerin çokluğu nedeniyle farklı ülkelere gitme isteğinin tatmininden kaynaklanmaktadır

2.2.1 Yat Yatırımları ve İşletmeciliği

Akdeniz Çanağı’nda yüz binlerce yat bulunmakta ve bu rakama her yıl 50–60 bin yat ilave edilmektedir. Türkiye’de de binlerle ifade edilen sayıda yat bulunmasına rağmen, Bodrum-Antalya rotasında sadece 3000 yat bağlama kapasitesi mevcuttur. Bu durum, 8333 km kıyısı olan ülkemiz için yetersizdir. Ülkemize gelen turistler, “bareboat” (çıplak/mürettebatsız) ya da mürettebatlı tekneler kiralarak kıyılarımızda gezinti yapma imkânına sahiptir. Mürettebatlı teknelerin büyük bir kısmı olan “guletler” ise ülkemize özgü bir tatil türü olan “Mavi Yolculuk” turizmini yaratmıştır. Bu konuda; gerek turistlerin can ve mal güvenliği, gerek deniz kirliliği, gerekse haksız rekabetin önlenmesi ve mavi yolculuğun geleceğinin güvence altına alınması için ciddi bir kontrol sistemine ve yeni uygulanabilir kurallara ihtiyaç vardır.

Yat bağlama kapasitemizin artırılması için yetkilerin tek elde toplanması sağlanmalı ve bürokrasi hızlandırılmalıdır. Yat işletmeciliği özendirilmeli ve mevzuattan arındırılmalıdır.

Bunun yanı sıra, yat imalatçılığı özendirilmeli, Avrupa normlarında üretim için eğitim ve altyapı sağlanmalıdır. Türklerin ve yabancıların, Türkiye’de imal edilmiş, Türk bayraklı yat satın almaları teşvik edilmelidir. İtalya’da yat imalatı endüstrisi bu şekilde gelişmiştir. Türkiye’de yüzde yüz yabancı sermayeli her türlü yatırım yapılabilirken, yabancıların Türk bayraklı yat sahibi olmaları imkânsızdır.

2.2.2 Türkiye’de Yat İnşaatı Endüstrisi

Bugün Türk tekne ve yat inşa endüstrisi, sahip olduğu işgücü sayesinde inşa ettiği tekneleri rekabetçi fiyatlarla piyasaya arz edebilmektedir. Türkiye’de modern yat inşası çok eskilere dayanan bir faaliyet değildir. Yüksek standartlara sahip yat inşasının önemini kavrayan tersaneler, ihraç pazarlarını hedefleyerek, müşterilerinin taleplerini gerçekleştirmek için kendilerini yeniden organize etmeye başlamışlardır. Daha önceki hükümetlerin açık deniz gemilerinde olduğu gibi büyük yat inşacılarını da özendirmek için aldığı kararlardan sonra söz konusu tersaneler, uluslararası pazarlar için ürettikleri süper yat inşasında başarılı olmuşlardır. Bu girişim, büyük yat inşacıları için olduğu kadar yan sanayiciler için de bir dönüm noktası olmuştur.

Hemen hemen büyük yatların tümü sipariş üzerine inşa edildiğinden, tasarım kavramları ve mühendislik çalışmaları bu gibi taleplerin detaylarının yanı sıra ileri tekniklerin kullanılabilmesi amacıyla geliştirilmiştir. Sektör geçtiğimiz on yıllık süreçte kaliteli işgücü ve taşeron kullanmak suretiyle yabancı yatırımcıları ülkemizde yeni tesis kurmak üzere cezbeden bir atılımı gerçekleştirmiştir. Bu atılım 80’li yıllarda başlatılmıştır. Türk yat inşacıları kendi ürünleri için gerekli olan sertifika ve garantiyi donatanlara vermek suretiyle birçok büyük yat inşasını başarıyla tamamlamışlardır. Yatçılıkla ilgili basın ve listeler, Türkiye’nin küresel yat inşaat sektöründe üçüncü olduğunu göstermektedir.

2.2.3 Yat İnşaatı Yan Sanayisi

Yan sanayi, taşeron şirketleri, mühendislik büroları ve malzeme satıcıları yat inşa tersanelerine paralel olarak kuralları ve standartları takip etmek, yeni zarif ürünler üretmek ve hatta Türkiye dışında inşa edilmekte olan yatlarla ilgili talepler üzerine sözleşmeler imzalamak yönünde bir atılımdadır. Sektörün geleceğini garanti altına alacak kalite ve güvenilirlik konuları en ön sıraları almaktadır. Donanım ve iç mekan dekorasyon işleri için birinci sınıf işçilik ve kalite bulma konusunda tereddüde kapılan bazı yat sahipleri, daha 5–6 yıl öncesine kadar yabancı şirketleri tercih ederken; yeniliklere uygun, iç mekanda kullanılan mobilya ve dekorasyonla ilgili işlerde dış literatürün takibi ve yeni deneyimler kazandıkça bazı taşeron firmaların

görüşleri kökünden değişmiştir. Özetlemek gerekirse, Türkiye’de büyük bir atılıma giren yat inşa endüstrisi, müşterilerine kalite ve güvenilirliğin yanı sıra birçok seçenekler de sunmaktadır. Esneklik ve müşteri tatmini, Türk yat inşa endüstrisinin bir başarı göstergesi olarak rekabetçi fiyatlarla desteklenmektedir.

2.2.4 Büyük Yatlar

Mega yat tarifi ülkeden ülkeye değişmektedir. Bazıları 80 feet’i, bazıları da 120 feet’i aşan yatları “büyük yat” sınıfına sokmaktadır. Türkiye’de ise 100 feet ve üzeri yatlar “büyük yat” olarak kabul edilmektedir. 2000 yılına girerken dünyada 900 civarında büyük yat bulunmaktaydı. Son 3 yılda ise tam 422 yeni büyük yat yapılmış ve suya indirilmiştir. Sayıları bir anda % 50 artış, hatta “patlama” gösteren bu yatları hızla ve ucuza okyanus ötesi hedeflere taşıyan Fo-Fo tipi (Float on-Float off) gemilerle, Atlantik yolculuğu Florida kıyılarından İtalya’ya bir haftaya inmiştir. Mega yatlar artık Akdeniz’in her köşesinde görülmeye başlamıştır. Gelişmeleri yakından takip eden İtalyanlar, La Spezia’nın kuzeyinde kapanmasına karar verilen bir NATO deniz üssünü satın almış ve büyük yat boyama-onarım-bakım tersanesi olarak hizmete sokmak için çalışmalarına başlamıştır. İngilizler ise Malta’da Valetta limanında tarihi surları önünde bir mega yat limanı yapımına başlamışlardır. Bu marina, aynı anda 19 büyük yatı barındıracak kapasiteye sahiptir. Akdeniz’in ilk ve en büyük yat marinası bu yaz hizmete girmektedir.

Şu anda tersanelerimiz, büyük yat yapımında dünya üçüncülüğünü eline geçirmiştir. Her bakımdan dünyanın en cazip noktalarından biri olan İstanbul’un ilk fırsatta, örneğin Haliç veya İstinye’de bir büyük yat marinasına kavuşması, yat turizmimize inanılmaz bir ivme kazandıracak, ülkemiz için bir kazanç ve saygınlık kaynağı olacaktır.

2.2.5 Küçük Çaplı Yat İnşaatları

Ülkenin dört bir yanına dağılmış tekne imalatçılarının çoğunluğu İstanbul, Karadeniz kıyılarındaki kasabalar ile Çeşme, Kuşadası, Bodrum, Marmaris ve Antalya gibi turistik kentlerde toplanmıştır. Tekne imalatının birçok aileler için uzun

yıllardan beri geleneksel bir iş dalı olarak algılanması sonucunda bunların çoğunluğu atölyelerini, ileri tasarım ve standartlar kullanarak çok daha modern tesislere dönüştürmüş ve bugün Hollanda, Almanya, İtalya, Amerika, Yunanistan, Hırvatistan ve Fransa gibi ülkelere ihraç yapan firmalar haline getirmiştir.

Günümüzde günlük gezi teknelerinden hafta sonu kira teknelerine, klasik teknelerden modern yarış teknelerine, kıyı bölgelerinde çalışan teknelerden kısa mesafe feribotlarına ve balıkçı teknelerinden ağır yük teknelerine kadar çok geniş bir yelpazede üretim yapılmaktadır. Talep üzerine CE sertifikalandırması ve klaslandırma yapılabilmektedir. İmal edilen küçük tekneler, konteynır içinde veya açıkta kara ve deniz yoluyla alıcısına kadar taşınabilmektedir. Bazı yabancı uyruklu donatanlar, Türkiye’de inşa edilen teknelerini yine Türk bayrağı altında, bu ülkede muhafaza etmenin yanı sıra, bu teknelerin tatil zamanlarında gezi amaçlı olarak da kullanılmasını sağlamaktadırlar. Batılı turistler tatillerini geçirmek üzere Türk kıyılarını tercih ettikçe, küçük tekne ve gulet talepleri de artmaktadır.

2.3 Yat Limanlarının Türkiye’deki ve Dünyadaki Durumu

2.3.1 Marina Yatırımları ve İşletmeciliği

En basit anlamıyla “marina”, küçük teknelerin ve yatların barınmaları için özel bir mendirekle çevrilen veya bir liman içinde ayrılan su alanıdır. Günümüzde ise modern bir marinanın en önemli görevi, genç nesillere denizi sevdirmek, ikinci kuşaklar için emeklilik süresini zevkli, sağlıklı bir meşgale haline getirmek, iş hayatının stresi altında ezilenlere nefes aldirmek, eğlence, spor ve sosyal aktiviteler gerçekleştirebileceği bir ortam yaratmaktır. Yani, “modern bir marina, deniz araçlarını ve denizcileri doğal felaketlerden korumaktan öte, hizmetleri ile değişik kültürlerden, değişik renk, dil ve dinde insanların huzur ve güven içinde bir araya gelmelerini sağlayan, taraflara iyi ev sahipliği ve iyi misafirlik kurallarını kimseyi incitmeden öğreten ve verdiği hizmetler karşılığı hak ettiği döviz girdisini ülkeye sağlayan, yat turizminin kalbi, kıyıların medeniyet simgesi tesistir”. İtalya’nın 6500 km uzunluğundaki kıyılarında 380, her yönü ile çok daha güzel, değişik, zengin 8333 kilometrelik kıyılarımızda ise sadece 31 marina bulunmaktadır.

2003 yılında Ege kıyılarında hizmete giren üç yeni marina olan D-Marin Turgutreis, Port Bodrum (Şekil 2.1), Yalıkavak ve Ece Saray (Fethiye); Akdeniz'in en modern ve kullanışlı inşa edilmiş "5 Altın Çıpalı" tesisleri olarak kıyıları süsleyecek ve milyonlarca dolar döviz kazandıracaktır. Bu üç yeni tesis sadece bir marina değil; su sporları ve alışveriş merkezi, onarım ve bakım üssü, sosyal ve kültürel aktiviteler merkezi bir "marina village", yani "deniz tatil köyü"dür.



Şekil 2.1 Türkiye'deki modern yat limanlarından bir örnek; Port-Bodrum

2.3.2 Ülkemizdeki Yat ve Yat Limanlarına Dair İstatistikler

a) Yatlar

Marinalarımızdaki toplam kara ve deniz konaklama kapasitesi son 12 yıl içinde yüzde 103 oranında artmıştır. Marinalarımızda kışlayan yat sayısı ise bu son 12 yıl içinde yüzde 101 oranında artmıştır. Bu artış oranı Yabancı Bayraklı yatlarda daha fazladır. 1991 yılında marinalarımızda konaklayan Türk Bayraklı 1456 yat, 2003 yılında yüzde 87 oranında bir artışla 2717 sayısına ulaşmıştır. 1991 yılında 1501 olan

Yabancı Bayraklı yat sayısı ise 2003 yılında yüzde 115 artışla ancak 3221 sayısına ulaşmıştır. 1991 yılında yüzde 59 olan doluluk oranı, 2003 yılında yüzde 58'e inmiştir. Bu oran geçen seneye göre 10 puan düşmüştür. Nedeni ise kapasite artmasına rağmen konaklayan yat sayısında aynı oranda artış olmamasıdır. Son 12 yılda en büyük artış Amerikan ve Hollanda Bayraklı yatlarda görülmektedir. Buna karşılık İtalyan Bayraklı yatlarda azalma olmuştur. Son 12 yılda boylara göre dağılım tablosu incelendiğinde 18 metreden büyük yatların sayısında daha yüksek bir artış oranı meydana gelmiştir. 2001–2002 kışlama dönemi ile 2002–2003 kışlama dönemi sayıları karşılaştırıldığında marinalarımızda kışlayan yatlarda yüzde 17 oranında bir artış görülmektedir. Bunun yanında Türk Bayraklı yatlarda 47 yatla yüzde 2 oranında düşüş gözlenmektedir. 2002–2003 kışlama dönemi sayıları karşılaştırıldığında marinalarımızda kışlayan yabancı bayraklı yatların sayısında ise bir önceki yıla göre yüzde 38 oranında artış görülmektedir (Deniz Ticaret Odası).

Ülkemizde bulunan yatlar ve onların işletimine dair istatistikler Tablo 2.3 Tablo 2.4 ve Tablo 2.5'de gösterilmiştir.

Tablo 2.3 Turizm bakanlığına bağlı işletmelerin yat ve yatak sayısı

Yıllar	İşletme Sayısı	Değişim Oranı	Yat Sayısı	Değişim Oranı	Yatak Sayısı	Değişim Oranı
1990	79	-15.05	378	-25.88	3,986	-18.65
1991	83	1.21	397	2.31	4,281	3.15
1992	80	-3.61	390	-1.86	4,121	-3.15
1993	81	1.25	400	2.56	4,253	3.20
1994	73	-9.87	328	-18	3,565	-16.17
1995	72	-1.36	336	-2.43	3,655	-2.52
1996	71	-1.38	324	-3.57	3,628	-0.73
1997	71	-	321	-0,92	3,605	-0.63
1998	72	1.40	322	0,62	3,628	0.63
1999	72	-	323	0,31	3,625	-0.08
2000	72	-	325	0,61	3,642	0.46
2001	69	-4.16	307	-5.53	3,551	-2.49
2002	52	-24.63	234	-2.11	2,645	-25.51
2003	52	-	234	-	2,645	-
2004	52	-	234	-	2,645	-

Kaynak: Turizm Bakanlığı

Tablo 2.4 Yat İşletme belgesine sahip yerli işletmeler

Yıllar	İşletme Sayısı	Değişim Oranı	Yat Sayısı	Değişim Oranı	Yatak Sayısı	Değişim Oranı
1990	84	1.2	441	18.93	4,365	12.07
1991	88	4.76	460	4.3	4,559	4.44
1992	93	5.68	481	4.57	4,981	9.03
1993	95	2.15	474	-1.45	5,034	1.26
1994	99	4.21	524	10.54	5,401	1.29
1995	98	-1.01	547	4.38	5,567	3.07
1996	98	-	585	6.94	5,905	6.07
1997	99	1.02	606	3.58	6,071	2.81
1998	100	1.01	618	1.98	6,100	0.41
1999	99	-1	612	0.97	6,013	-1.42
2000	101	2.02	617	0.81	6,022	0.14
2001	98	-2.97	821	33.06	7,404	22.94
2002	96	-2.04	725	-11.69	6,874	-8.5
2003	97	1.04	725	-	6,905	-1.93
2004	95	-2.06	704	-2.89	6,725	-2.6

Kaynak: T.C. Ulaştırma Bakanlığı DLHİ Genel Müdürlüğü

Tablo 2.5 Yat işletme belgesine sahip yabancı işletmeler

Yıllar	İşletme Sayısı	Değişim Oranı	Yat Sayısı	Değişim Oranı	Yatak Sayısı	Değişim Oranı
1990	24	-	583	-	4,102	-
1991	19	-20.83	403	-30.87	2,846	-30.61
1992	18	-5.26	525	30.27	3,609	25.81
1993	18	-	553	5.33	3,732	3.41
1994	15	-16.66	498	-9.94	3,243	-13.1
1995	11	-26.66	412	-17.26	2,616	-19.33
1996	10	-9.09	398	-3.39	2,542	-2.82
1997	7	-30	393	-1.25	2,479	-2.47
1998	8	14.28	414	5.34	2,558	3.14
1999	9	12.05	410	-0.96	2,573	0.62
2000	9	-	429	4.63	2,642	2.68
2001	10	11.11	480	11.88	2,977	12.67
2002	10	-	369	-23.12	2458	-17.46
2003	9	-10	333	-9.75	2,329	-5.2
2004	9	-	333	-	2,329	-

Kaynak: T.C. Ulaştırma Bakanlığı DLHİ Genel Müdürlüğü

b) Yat Limanları

Ülkemizde kamu veya özel sektör eli ile inşaa edilmiş veya edilmekte olan yat limanlarımız aşağıda açıklanan şekilde sınıflandırılabilir:

1) Ülkemizde Kamu kaynakları ile gerçekleştirilecek işleme açılmış 11 adet yat limanı bulunmaktadır. Bunlar Tablo 2.6'da gösterilmiştir.

Tablo 2.6 Kamu tarafından işleme açılmış yat limanları

	Adı	İl	Kapasite
1	Kaleiçi Yat Limanı	Antalya	110
2	JCas Yat Limanı	Antalya	110
3	Ayvalık Yat Limanı	Balıkesir	100
4	Kuşadası Yat Limanı	Aydın	637
5	Bodrum Yat Limanı	Muğla	330
6	Marmaris Yat Limanı	Muğla	1,140
7	Fethiye Yanaşma Yeri	Muğla	150
8	Datça Turizm Limanı	Muğla	23
9	Çanakkale Yat Limanı	Çanakkale	75
10	Eski Foça Yat Limanı	İzmir	80
11	Dalyanköy Yat Limanı	İzmir	400

Kaynak: T.C. Ulaştırma Bakanlığı DLHİ Genel Müdürlüğü

Bu limanlarımızdaki toplam yat kapasitesi 3155 adettir. Yukarıda sıralanan limanların çoğunun işletimleri zaman içinde özel sektöre devredilmiştir. Bir kısmı ise ilgili belediyelerce işletilmektedir.

2) Ülkemizde özel sektörce yaptırılarak işletmeye açılmış olan yat limanları ise 20 adet olup, Tablo 2.7'de sıralanmıştır.

Tablo 2.7 Özel sektör tarafından işletmeye açılmış yat limanları

	Adı	İl	Kapasite
1	Ataköy Yat Limanı	İstanbul	1,060
2	Kalamış Yat Limanı	İstanbul	524
3	Fenerbahçe Yat Limanı	İstanbul	750
4	Kemer Yat Limanı	Antalya	180
5	Göcek Yat Limanı	Muğla	190
6	İltur Marina	Muğla	80
7	İltur Club	Muğla	160
8	Letonya Yat Yanaşma Yeri	Muğla	50
9	Bay-Marina Yat Yanaşma Yeri	Muğla	50
10	Albatros Yat Yanaşma Yeri	Muğla	40
11	Ekincik Yat Yanaşma Yeri	Muğla	20
12	Körmen Yat Limanı	Muğla	246
13	Göcek Yat Limanı	Muğla	50
14	Çeşme Altinyunus Yat Limanı	İzmir	100
15	İteka Yat Limanı	İzmir	170
16	Levent Yat Limanı	İzmir	70
17	Setur Yat Limanı	Antalya	200
18	Bodrum Yat Limanı	Muğla	125
19	Marmaris Yat Limanı	Muğla	676
20	Marmarin Yat Limanı	Muğla	200

Kaynak: T.C. Ulaştırma Bakanlığı DLHİ Genel Müdürlüğü

3) Altyapısı Ulaştırma Bakanlığı DLHİ Genel Müdürlüğü'nce kısmen veya tamamen bitirilmiş, üst yapı eksiklikleri nedeniyle işletmeye açılmamış yat limanları Tablo 2.8'dedir:

Tablo 2.8 İşletmeye açılmamış yat limanları

	Adı	İl	Kapasite
1	Çeşme Yat Limanı	İzmir	400
2	Kumburgaz Yat Limanı	İstanbul	100
3	Gazipaşa Yat Limanı	Antalya	250
4	Burhaniye Yat Limanı	Balıkesir	100

Kaynak: T.C. Ulaştırma Bakanlığı DLHİ Genel Müdürlüğü

Bu limanlarımızın toplam yat kapasitesi 850'dir. Bu projeler arasında yer alan ve altyapı inşaatları tamamlanmış projelerden olan Çeşme Yat Limanı, YİD (Yap-İşlet-Devret) modeline göre ihaleye çıkartılarak teklifler alınmış olup, ihale süreci devam etmektedir.

4)Ulaştırma Bakanlığı DLHİ Genel Müdürlüğü Yatırım Programında olup inşaatları devam etmekte olan yat limanları Tablo 2.9'da gösterilmiştir:

Tablo 2.9 İnşası devam eden yat limanları

	Adı	İl	Kapasite
1	Manavgat Yat Yanaşma Yeri	Antalya	100
2	Tekirdağ Yat Limanı	Tekirdağ	100
3	Alanya Yat Limanı	Antalya	425
4	Sığacık Yat Limanı	İzmir	150
5	Erdemli Yat Limanı	İçel	200
6	Trabzon Yat Limanı	Trabzon	175
7	Yalova Yat Limanı	Yalova	200
8	Mersin Yat Limanı	Mersin	500

Kaynak: T.C. Ulaştırma Bakanlığı DLHİ Genel Müdürlüğü

Bu limanlardaki toplam yat kapasitesi 1850 adettir. Bu yat limanlarından Alanya, İzmir-Sığacık ve Kumkuyu yat limanlarının inşaatları 2003 yılı sonu, 2004 yılı başı itibariyle tamamlanmıştır. İmar ve ÇED (Çevre Etki Değerlendirme) sorunlarının ikmal edilmelerini müteakip, YİD modeli ile ihalelerine çıkılacaktır. Trabzon Yat Limanı 2002 yılı içinde altyapı olarak tamamlanmıştır. Ancak ÇED ve imar plan onay işlemleri halen devam etmektedir. Sonuçlandırılmasını müteakip ihalesine çıkılacaktır. Mersin Yat Limanının YİD modeli ile ihalesine çıkılmış olup, 25 Aralık 2003 tarihinde nihai teklifler alınmıştır. Tekirdağ ve Yalova yat limanları ise önümüzdeki yıllarda altyapı olarak, bütçe imkânları ölçüsünde tamamlanmaya çalışılmaktadır. Kamu eli ile veya özel sektörde inşa edilerek işletimde olan yat limanlarının toplam kapasitesi 8096 adettir (Deniz Ticaret Odası).

Altyapı inşaatı tamamlanan ve Ulaştırma Bakanlığınca altyapı inşaatları devam ettirilmekte olan yat limanlarının tamamlanması halinde 2700 adetlik bir ek kapasite

artışı sağlanmış olacaktır. Altyapı inşaatları halen devam etmekte olan 8 adet yat limanı projesinin de YİD (Yap İşlet Devret) modeli ile ihalesi için YPK (Yüksek Planlama Kurulu) Kararı alınmış olup, inşaatlarının tamamlanmasını, imar planlarının onaylanmasını ve ÇED süreçlerinin tamamlanarak ÇED olumlu belgelerinin alınmasını müteakip ihalelerine geçilecektir.

5) Önceki yıllarda YİD modeline göre ihaleleri önceki yıllarda gerçekleştirilmiş 9 adet yat limanı projesi bulunmaktadır. Bu projeler Tablo 2.10’da yer almaktadır:

Tablo 2.10 Proje halindeki yat limanları

	Adı	İl	Kapasite
1	Didim Yat Limanı	Aydın	400
2	Dalaman Yat Limanı	Muğla	650
3	Büyük Yat Limanı	Antalya	650
4	Fethiye Çavuşlu Yat Limanı	Muğla	1,000
5	Bodrum Yeni Yat Limanı	Muğla	500
6	Bozburun Yat Limanı	Muğla	150
7	Datça Yat limanı	Muğla	250

Kaynak: T.C. Ulaştırma Bakanlığı DLHİ Genel Müdürlüğü

2.3.3 Ülkemizdeki Yat Limanlarının Diğer Ülkeler İle Karşılaştırılması

Uzun yıllar boyunca deniz ve denizle ilgili bütün faaliyetlere karşı ilgisiz kalmış ülkemiz, bunlardan dolayı meydana gelecek büyük ekonomik girdilerden de mahrum kalmıştır. Son yıllarda başlayan ufak çaplı girişimler bürokrasi sebebiyle sonuca ulaşamamış ve bu nedenle ülkemiz sektörden hak ettiği payı alamamıştır. Dünyada yaklaşık olarak 5500 civarında yat limanı bulunmaktadır (Türkiye’de Yatçılık ve Yat Limanları–2003). Bazı ülkelerin yat limanları ve yine o ülkelerin mavi bayraklı yat limanları ile ilgili istatistikler tablo 2.11’de gösterilmiştir.

Tablo 2.11 Bazı ülkelerin marina ve mavi bayraklı marina sayısı

ÜLKE	MARİNA	MAVİ BAYRAKLI MARİNA
İSPANYA	210	99
YUNANİSTAN	165	10
FRANSA	224	87
İTALYA	360	49
İNGİLTERE	155	13
İRLANDA	46	7
DANİMARKA	122	83
PORTEKİZ	68	9
HOLLANDA	65	36
İSVEÇ	197	90
ALMANYA	231	186
ABD	3278	324
TÜRKİYE	35	11

BÖLÜM ÜÇ

YAT LİMANININ İŞLEVLERİ VE YAT LİMANINDA BULUNAN TESİSLER

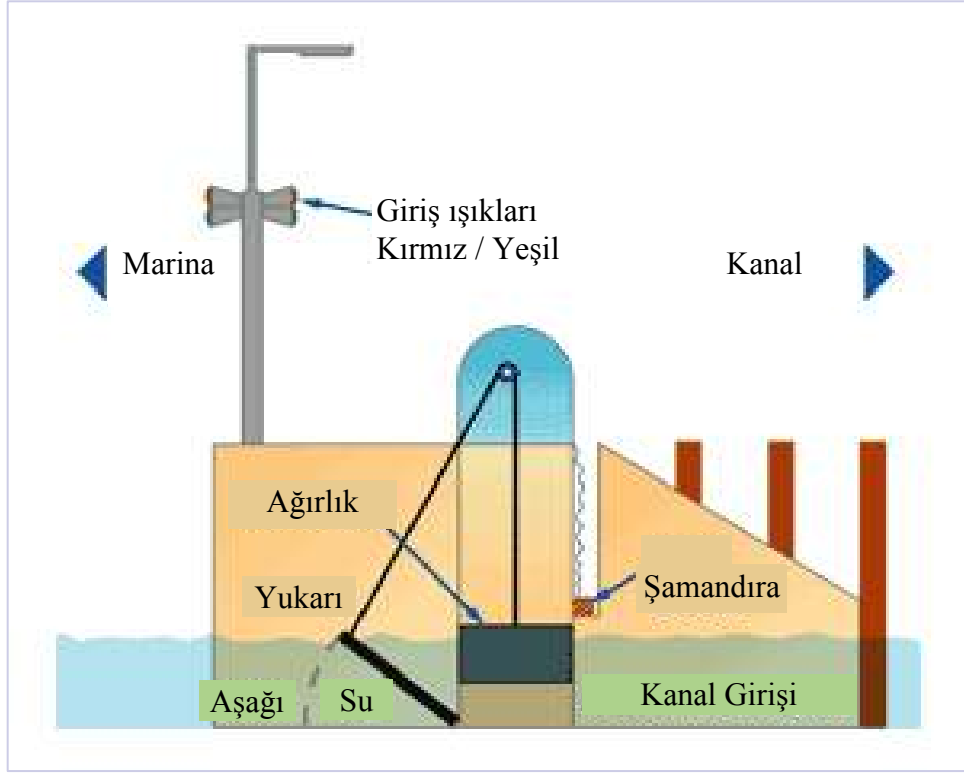
Dünyada son yüz yıl içerisinde yaşanan hızlı sanayileşme ile birlikte artan doğa tahribatı, nüfus artışına bağlı olarak yaşanan hızlı kentleşme doğal güzelliklerin alanını daraltmaktadır. Bu nedenle doğal özellikleri bozulmadan kalmış az sayıda bölgeye olan ilgi artmıştır. Yat turizmindeki hızlı yükselişin en önemli nedeni insan faaliyetleri nedeniyle azalan bu doğal güzelliklere olan ilgi ve doğa sevgisidir. Yat turizmini seçen insanların ilk düşüncesi doğa ve tarih ile iç içe yaşamaktır. Türkiye'nin yat kullanıcıları tarafından seçilmesindeki diğer etkenler olarak; kıyılarımızın yat turizmine ve su sporlarına uygun olması, fiyatların ucuz olması, komşu ülkelerdeki turizm cazibe merkezlerine yakın olması sayılabilir. Ülkemiz sahip olduğu doğal, tarihi ve kültürel zenginlikleri ile Akdeniz başta olmak üzere yat turizminin merkezlerinden biri olmaya adaydır.



Şekil 3.1 Marinadaki ofis binaları

Ülkemizin yat turizmindeki rekabet gücünü sürdürebilmesi yeni yat limanlarının yapılmasına bağlıdır. Dünya standartlarını yakalayan yeni yat limanlarının yapılmasıyla ülkemiz sahip olduğu avantajları da kullanarak yat turizminden önemli bir pay alabilecektir.

Genel olarak bir yat limanı kompleksinde bulunması gereken asgari nitelikler şunlardır: Rıhtım ve iskele üzerinde elektrik ve su servis kutularında standartlaştırılmış vana ve skot bulunması, ışıklandırmanın iskele ve rıhtımdan farklı olarak tüm liman dahilinde bulunması, yat bağlama yerlerine 200 metreden daha uzak olmamak üzere her 50 kişiye bir duş ve tuvalet ünitesinin bulunması, katı ve sıvı atık depolama merkezi (çöp toplama üniteleri rıhtım boyunca her 50 metrede bir yerleştirilmiş olması), Tonoz (mooring) sistemi bulunması, güvenlik hizmeti, acil durumlarda müdahale için yedekleme yapabilecek evsafa tekne, tekne atma - çekme ekipmanları (travel, lift), rıhtım ve iskelelerde yangınla mücadele ekipmanları ve yangın hidrantı, asgari teknik atölye hizmetlerinin sunulması, tekneler için kara park sahası, akaryakıt istasyonu, meteoroloji ve navigasyona yardım için telsiz istasyonu, kiralık depo ve ambarlar, telekomünikasyon hizmetleri, çamaşır-bulaşık-yelken yıkama yerleri, araba ve treyler park alanı, alışveriş merkezleri, yiyecek ve içecek üniteleri ile bunların yanı sıra kamu otoriteleri, gümrüklü depo ve ofisler, marina yönetim binası (Şekil 3.1), personel sosyal tesisi, gemici ve güvenlik kontrol kulübeleri, yat acentaları irtibat ofisleri, sağlık hizmetleri merkezi, helikopter sahası, hobi alanları (yüzme havuzu, tenis kortu, basketbol, voleybol sahası vb. spor alanları, çocuk parkı, sauna ve fitness, kondisyon merkezi, konferans ve konser salonları, yat kulübü vb.), çekek yeri, su deposu, payanda depoları, arıtma, trafo, sintine tesisleri, deniz suyu arıtma tesisi sayılabilir (PIANC-(Permanent International Association of Navigation Congresses)).



Şekil 3.2 Modern bir su derinliği tespit sistemi

Yatçı ve işletmeci açısından yat limanlarında aranan nitelikler ise: yat limanının konumu, yat limanının güvenli olması, temiz su, sıcak duş, temiz tuvalet, kesintisiz elektrik, sıvı ve katı atıkların düzenli toplanması, yangın emniyeti, deniz güvenliği ve liman hizmetleri, ikmal istasyonu (akaryakıt, su, buz, gibi), gürültü kirliliği olmaması, yat limanı içi deniz kirliliği olmaması, çevre temizliği, haberleşme imkanı, alışveriş imkanı (market - deniz malzemeleri), personelin saygılı ve güler yüzlü olması, servislerin hızlı ve kaliteli olması, meteorolojik bilgi imkanı, navigasyon bilgi imkanı, ilk yardım imkanı, bakım-onarım ve teknik hizmet, çekek yeri hizmetleri, yat limanı ofis hizmetleri, yat limanının klasifikasyonu, çamaşır yıkama ve yıkatma imkanı, yat bağlama sisteminin olması, yat limanı tesislerinin konumu, liman içi su derinliği tespit sistemi (Şekil 3.2), giriş kanalı genişliği, minimum manevra alanı, konaklama imkanı, formalite kolaylığı, doğa güzellikleri, mimari ve estetik görünüm, yapı kalite ve konforu, otopark ve garaj imkanı, depo ve emanet ambarları olanağı, yat limanının genel fiyat politikası, altyapı standardı, küçük tekneler için hangar, mürettebata yönelik sosyal imkanlar, spor, eğlenme ve

oyun olanakları sayılabilir. Yat limanı içindeki faaliyetlere erişim imkanının kolay olması projelendirme aşamasında dikkat edilecek hususların başında gelmelidir. Projelendirme aşamasında dikkat edilmesi gereken bir diğer önemli husus ise marina içinde oluşabilecek her tür kazaya karşı gerekli emniyet koşullarının sağlanmasıdır. Özellikle yerleşim bölgelerinin dışında inşa edilmiş marinalarda deniz feneri (Şekil 3.3) bulunması gerekmektedir.



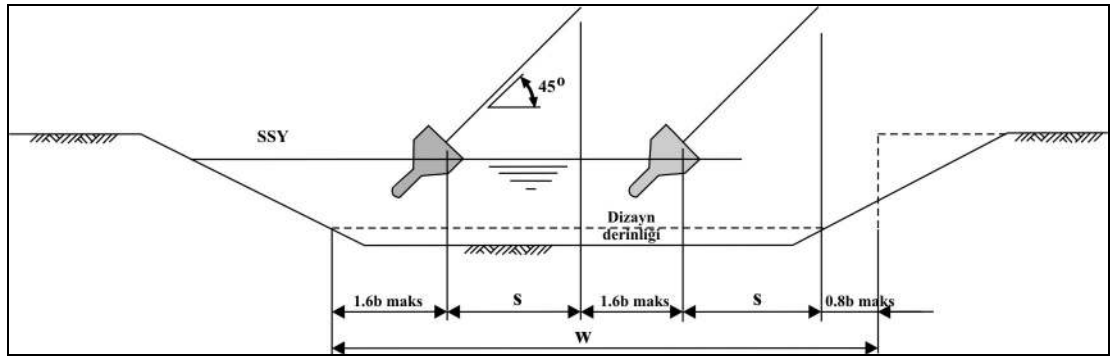
Şekil 3.3 Deniz feneri

3.1 Yat Limanının Yapısal Özellikleri

Yat limanları diğer limanlardan farklı olarak özellikle navigasyon kanalı, liman ağzı, yanaşma yerleri, elektrik, su aydınlatma gibi teknik konularda bazı tecrübeleri ve bilgileri gerektirmektedir. Bu bölümde bu yapı ve tesisatların optimum olarak ne olması gerektiği hakkında bazı önerilerde bulunulmuştur.

Limana giren ve çıkan tekne trafiğinin istisnai şartlar altında bile (sis, karanlık, rüzgâr gibi) emniyetli olması için navigasyon kanalı minimum genişliğe sahip olmalıdır. Normal şartlar altında girişin minimum genişliği 20–25 m veya yaklaşık olarak limanı kullanan en büyük tekne genişliğinin 4,5–5 katı civarında olmalıdır. Bu

durum, ancak teknelerin düşük hızla seyir yapmaları halinde yeterlidir. Eğer girişte tekneler birbirlerini sıklıkla geçiriyorsa ilave genişlik gerekmektedir. Büyük bir yat limanının navigasyon kanalının genişliğinin belirlenmesi için herhangi bir kriter belirlenmemiş olmasına rağmen pratik olarak 1000 tekne için 100 m ve her bir ilave 1000 tekne için 25–30 m ilave edilmelidir (PIANC). Yat limanlarının navigasyon kanallarının genişliği için Şekil 3,4’de görüldüğü gibi yelkenlilerin seyirlerinde dikkate alınarak 3.2 bağıntısında verilmiştir.



Şekil 3.4 Bir yat limanına ait navigasyon kanalı

$$W = n.S + 2.4 + 1.6(n-1)b_{maks} \quad (3.2)$$

Burada

W = Navigasyon kanalının en alçak su seviyesinde genişliği,

n = bir sırada seyir eden tekne sayısı,

b_{maks} = en büyük dizayn teknesinin genişliği,

s = yelkenlinin direk yüksekliğinin izdüşüm uzunluğu

dur.

Kanal derinliği genellikle alçak su seviyesinden ölçülmektedir. Tekne hareket halindeyken durgun haline göre daha fazla su çekmektedir ki bu olaya da “squat” denilmektedir. Yaklaşık olarak 2–3 knot hızla giden küçük bir tekne için squat genellikle 0,3–0,5 m civarında alınmalıdır. Aynı squat değeri, manevra dairesinin dizaynında da kullanılmaktadır.

Manevra dairesinin çapı için verilen kriterlerden biri; limanı kullanacak en büyük tekne boyunun 2–2,5 katı olduğu, diğeri ise seyirin bütün yıl boyunca devam ettiği

yat limanlarında 50 m çapında bir manevra dairesinin yeterli olduğudur. Bu daire içinde squat 0.2 m civarında alınmaktadır.

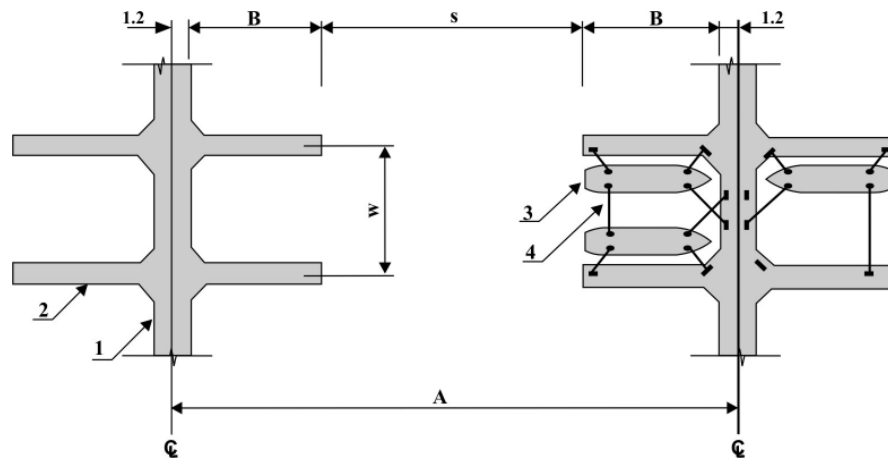
Gerek yat limanlarında gerekse balıkçı barınaklarında, yanaşma yerleri limanı kullanacak tekne sayısına ve bunların büyüklüklerine göre planlanır. Yat limanlarını kullanan tekneler Tablo 3.1’de görüldüğü gibi sınıflandırılmıştır.

Tablo 3.1 PIANC (1965) tarafından teknelerin sınıflandırılması.

Sınıf	LOA* (m)	Alt Sınıflar
I	LOA<5	Motorlu Yelkenli/Yelkenli, Motor/yelkenli
II	5<LOA<8	Yaşam mahalli tekne, Yaşam mahalsiz tekne Yaşam mahalli- yelkenli, Yaşam mahalsiz- yelkenli Yaşam mahalli/motor/yelken Yaşam mahalsiz/ motor/yelken
III	8<LOA<15	Motorlu tekne, Yelkenli, Motor/ yelken
IV	LOA>15	Motorlu tekne, Yelkenli, Motor/ yelken

*LOA: Length Over All

Son zamanlarda oldukça popüler olan trimaran ve katamaran tipi tekneler 4.5 ile 12 m uzunluğunda ve 0.6 ile 1.5 m derinliğindedirler. Bu tekneler ya sportif amaçlı olmak üzere 8 m uzunluğunda ya da taşımacılık amaçlı olmak üzere 10 ile 12 m uzunluğunda inşa edilmektedirler.



Şekil 3.5 Tipik iskele yerleşimi; 1) Ana iskele, 2) Parmak iskele, 3) Tekne, 4) Bağlantı halatı

Tekneler liman içinde iki türlü emniyetli biçimde bulunmak isteyebilirler. Birincisi demir atarak deniz tabanına bağlanmak, bu durumda tabana atılan demirin bağlantı halatları komşu tabana atılan demirin bağlantı halatları komşu tekneninkinden veya diğer bir yapıdan etkilenmeyecek alana sahip olmaktadır. Su derinliğine ve tekne uzunluğuna bağlı olarak demirlenme tipleri mevcuttur. Pratik olarak bir hektarda 9–12 m uzunluğunda 20 tekne demirleyebilmektedir. Bu tip bağlanmanın avantajları yanaşma yerinin sayısının azaltılması, pahalı korunma yapılarına gereksinim duyulmaması, işletme maliyetlerinin düşmesi şeklinde sıralanabilir. İkinci tip bağlanma, yanaşma yerlerinin kullanılmasıyla olur. Yanaşma yerleri sabit ve yüzen iskeleler şeklinde inşa edilebilirler.

Tablo 3.2 Tipik iskele yerleşimi için teklif edilen boyutlar

Parmak iskele Uzunluğu B(m)	Genişlik W (m)	Parmak İskele Arası Mesafe S (m)	Ana iskeleler Arası Mesafe A (m)
6	6	10.5	24.9
9	8.5	17	37.4
12	9.5	21	47.4
15	11	30	62.4
18	12.5	36	74.4
21	14.5	42	84.4
24	17	48	98.4

NOT: B, W, S ve A boyutları için Şekil 3.3'e bakınız.

Yelkenliler için parmak iskele genişliğine, bunların direklerinden dolayı 7.5 m'den küçük tekneler için 0.5 m, 7.5-12 m'lik tekneler için 0.75 m, 12 m'den büyük tekneler için 1.0 m eklenmelidir. Küçük bir yat limanı için bir hektara ortalama 75–125 tekne düşmektedir.

Sabit iskeleler genelde yüzen iskelelerden daha ucuzdur; bunlar ekseriyetle derinliğin 5–6 m'yi geçmediği su yüzeyindeki salınımların 1 m'yi aşmadığı durumlarda inşa edilirler. İskele döşemesinin kotu dizayn su seviyesinden 7.5

m'den küçük tekneler için 0.8 m, 7.5-12 m arasındaki tekneler için 1.2 m ve 12.0 m'den uzun tekneler için 1.5 m yukarıdadır.

Su seviyesinin 0.5-1.5 m arasında değişime sahip olduğu yerlerde yüzen iskele sistemi uygun bir çözümdür. Ancak gel-git 1,5 m'yi aşıyorsa bu sistem de uygun bir çözüm olmamaktadır. Modern yat limanlarında genellikle yüzen iskeleler kullanılmaktadır. Son zamanlarda bu tip yapılar fabrikasyon olarak piyasaya sunulmaktadır. Genellikle yüzen iskelelerin genişliklerinin 2,5 m'den küçük olmaması tercih edilir. Ancak genişliği 1.8-2.0 m olan yüzen iskelelerde oldukça sık kullanılmaktadır. Her ne kadar parmak iskeleler ana iskelelerden daha dar yapılsalar da bunların yapısı ana iskelelerde olduğu gibidir. Yüzen iskele sisteminin üst kotu hareketli yükün olmadığı durum için ortalama olarak su yüzeyinden 0,5 m yukarıda olmalıdır.

Bunun haricinde bağlama bölgesinde her bir tekne için 110 volt elektrik servisinin sağlanması gerekir. Bütün bu elektrik sistemleri olabilecek bir yangın ve/veya patlamaya karşı korunaklı olmalıdır.

Marina içi ve iskele bölgesindeki aydınlatma sistemlerinin gece yapılan tekne seferlerini engellemeyecek şekilde tasarlanmalıdır.

Tekne bağlama bölgesinde (iskelelerde) tatlı su temini için tatlı su boru hattı şebekesi tertiplenmelidir. Tatlı su ihtiyacını sağlayan bu su istasyonlarında musluk ve hortum olmasına dikkat edilmelidir.

Bütün bu işlerde kullanılan demir aksamların korozyona karşı galvanizli olması ya da dövülmüş demirden imal edilmesi gerekir.

Yat limanlarında, yeterli güvenliğe sahip olmayan elektrik sistemleri ve teknelerden oluşabilecek çeşitli sebeplerden dolayı, iskele bölgesi yangın tehlikesi açısından özel bir önem taşır. Bundan dolayı, iskele bölgelerinde yangın koruma sistemleri özenle oluşturulmalıdır.

Her bir iskelede en az 4 cm çapında yangın borusu olması ve yangın musluklarının birbirine uzaklığı 45 m'yi geçmemelidir. Yangın musluklarında kullanılacak hortumların uzunluğu 30 m den az olmamalı. Bunun yanında, iskele bölgesinde “CO₂” li yangın söndürücü tanklarının bulunması gerekir.

Yakıt iskeleleri yangın tehlikesinin çok fazla olduğu yerlerdir. Bundan dolayı bu iskelelerin beton olmasında fayda vardır. Yüzen iskele sistemlerin kullanıldığı durumlarda yakıt tankları ayrı bir iskelede olmalıdır. Tüm bu bölgeler ateş yakmanın yasak olduğu olanlar olarak ilan edilmelidir.

Yakıt iskelelerini besleye bilmek için karada 1 ya da 2 tane yeraltı tankı bulunur. İskele benzini götürmek için kullanılan borular işlenmiş (dövülmüş) demirden yapılmalıdır. Yakıt pompalarında kullanılan hortumlar 7.5 m uzunluğunda olmalıdır.

3.2 Yat Limanlarında Yer Seçimi

Kıyı bölgelerinde yapımı düşünülen her faaliyetin birbirlerine ve bölgeye getireceği olumlu ya da olumsuz etkilerin bir bütünlük içinde ele alınıp değerlendirilmesi gereklidir. Birbiri ile ilişkisiz görülen ancak aynı ortamı paylaşan faaliyetlerin bütün özellikleri dikkate alınarak kıyı bölgesinin planlaması yapılmalıdır. Örneğin kıyı bölgesinde yapılan turizm amaçlı rekreasyon ve hobi alanları yat turizmini olumlu yönde etkilerken, kafes balıkçılığı yatların seyir güvenliği için ciddi bir tehlike oluşturmaktadır.

Bir kıyı bölgesinin kullanımı planlarken ilk adım hiç şüphesiz kıyı bölgesinde yer alan faaliyetlerin (balıkçılık, rekreasyon, turizm, gemicilik/deniz ulaşımı, kum, çakıl, maden ve tuz üretimi, enerji üretimi, meskun alan gelişimi, endüstri, su ürünleri üretimi, tarım, tarama, atık su deşarjı, tatlı su üretimi gibi) her birinin genel özelliklerinin ve yerleşim özelliklerinin bilinmesidir. Her faaliyetin teknik ve ekonomik yapılabilirlik şartları bölgesel özelliklere doğrudan bağlıdır. Örneğin denizaltı kabloları ve boru hatları için istenen alan özellikleri farklı, gemi demir sahası için istenen alan özellikleri farklıdır. Bir faaliyet türü için çok uygun olan koşullar diğer bir faaliyet türü için uygun olmayabilir. Kıyı bölgelerinin dar ve sınırlı

alanlar olduğu düşünülürse faaliyetlerin yer seçiminde ortak faydalar gözeterek planlanması gereklidir. Bu iş için de yine ilk koşul her faaliyet türünün yerleşebileceği en uygun alan özelliklerinin bilinmesidir.

Genel olarak tüm limanlarda (yat limanı, balıkçı barınağı, ticari liman vb.) alan özelliklerinin belirlenmesi iki temel başlık altında toplanabilir. İlki bölgenin sosyo-ekonomik (nüfus, gelir durumu, endüstri, ticaret, tarım, turizm, kentleşme vb.) çalışmaları ile mevcut talebin belirlenmesine yönelik trafik çalışmalarını kapsar. Trafik incelemesinde (yük, yolcu, gemi/tekne trafikleri) mevcut durumun yanı sıra talebin gelecekteki muhtemel değişimleri değerlendirilerek bir liman trafik projeksiyonu oluşturulur. Bu inceleme aynı zamanda projelendirmeye esas teşkil edecek gemi/tekne özelliklerinin (gemi boyutları gibi) sayısal dağılımını verecektir. Bu ilk başlık altında toplanan iki madde (sosyo-ekonomik inceleme ve trafik incelemesi) aynı zamanda projenin fizibilitesinde ayrıntılı olarak incelenecek olan pazar araştırmasını oluşturmaktadır. Alan özelliklerinin belirlenmesinde ikinci temel başlık ise doğal durumun (bölgenin morfolojik, oşinografik, meteorolojik, geoteknik özellikleri vb.) belirlenmesidir.

Doğal durumun belirlenmesi için yapılacak ön çalışmalar,

1- Topoğrafik çalışma.

Geri sahanın mevcut durumu haritalanır. Yükseklikler, arazinin eğimi, kıyı çizgisinin yanı sıra arazinin kullanım şekilleri (tarım arazisi, yerleşim alanı gibi) aynı haritaya işlenir. Yeterli geri sahanın bulunması kadar arazi mülkiyeti (özel şahıs, hazine arazisi gibi) de önemli bir konudur.

2- Batimetrik çalışma.

Klasik iskandil ya da elektronik (akustik, termometrik, hidrostatik, uzaktan algılama gibi) yöntemlerle yapılan su derinliği ölçümleri sonucunda oluşturulan batimetrik haritalardan deniz tabanının eğimi, kıyının mevcut durumuna ilişkin

bilgiler elde edilir. Bu çalışma esnasında su seviyesindeki günlük değişimlerin de mutlaka ölçülmesi gereklidir.

3- Oşinografik çalışma.

Bu çalışma kapsamında denizel ortamın fiziksel, kimyasal ve biyolojik parametreleri ölçülür. Dalgaya ilişkin bilgiler (yüksekliği, yönü, periyodu, gibi), su seviyesindeki uzun periyotlu değişimler (gelgit gibi), ile akıntılar (yüzey, derinlik, mevsimsel akıntılar gibi) zaman serisi olarak kaydedilir. Ayrıca derinliğe bağlı olarak suyun pH değeri, elektrik iletkenliği, ışık geçirgenliği, ağır metal içeriği gibi veriler de toplanır.

4- Meteorolojik çalışmalar.

Mevcut meteoroloji istasyonlarının rasatlarının yanı sıra gerekli durumlarda bizzat arazide yerinde ölçümler ile rüzgâr (hâkim rüzgâr yönü, esme süreleri, şiddeti gibi), yağış ve sis kayıtları ile gün ışığının uzunluğu bilgileri toplanır. Bölge hakkında ön bilgiye sahip olmak için en az beş yıllık veriye ihtiyaç vardır.

5- Geoteknik çalışma.

Arazideki mevcut zemin özelliklerinin belirlenmesine yönelik sondaj çalışmaları ve laboratuvar deneyleri (SPT, Vane, Konsolidasyon deneyi gibi) ile Jeolojik formasyonların yatay ve düşey değişimlerinin incelenmesine yönelik Jeofiziksel çalışmaları (sismik, rezistivite sondajı gibi) kapsar.

6- Depremsellik çalışması

Tarihsel deprem kayıtların incelenmesi ve yerinde yapılan jeofiziksel (sismik/sismolojik) çalışmalar ile mevcut faylar, yönleri, eğimleri, aktiviteleri ve deprem anında zemin davranışı gibi birçok konu incelenir.

7- Hidrolik çalışmalar

Doğrudan araziden elde edilen veriler (dalga, akıntı, taban malzemesi, taban eğimi, deniz seviyesi değişimleri gibi) ile yapılan fiziksel model çalışmaları ve bilgisayar simülasyonları ile bölgenin dalga ikliminin incelenmesi, akıntılar (dalga, gelgit, nehir kaynaklı akıntılar gibi) incelenmesi, kıyının hidrolik aktivitesinin belirlenmesi, kıyısız sediment taşınmasının incelenmesi, taban topoğrafyasındaki değişimlerin incelenmesi gibi birçok konuyu kapsamaktadır.

8- Çevresel Faktörler.

Fiziksel, biyolojik ve sosyal çevre genel olarak değerlendirilir. Ekolojik inceleme ile projenin doğal çevre üzerine etkileri ve olumsuz etkileri minimize etmenin yolları araştırılır.

Alan özelliklerinin belirlenmesinden sonra elde edilen veriler değerlendirilerek faaliyet yeri için alternatif sahalardan belirlenir. Alternatif sahaların değerlendirilerek yat limanı yerinin seçiminde öncelikli olarak;

Bölgenin coğrafyası (topografyası, batimetrisi, kıyı çizgisinin mevcut durumu, gerekli olan korunmuş saha ile doğal korunma imkânları, elverişli bir geri sahaya sahip olması gibi). Yat limanı için seçilecek sahanın şekli ve boyutları faaliyetin seçilen bölgede gerçekleştirilebilmesinin ilk koşuludur. İdeal bir yat limanında 80 yat/hektar standart olarak kabul edilmiştir. Su derinliklerinin veya geri saha topografyasının elverişsiz olması nedeniyle büyük miktarda tarama, dolgu veya hafriyat gerektiren sahalarda yat limanı inşa etmek, inşaat tekniği açısından mümkün olsa bile maliyetteki gereksiz artış nedeniyle ekonomik değildir.

Meteorolojik özellikler ve iklim durumu (Hâkim rüzgâr yönleri, esme süreleri ve şiddetleri, sıcaklık, yağış, sis, nem, gün ışığı uzunluğu gibi rasat değerleri). Yatçı için en önemli konu meteorolojik koşullardır. Şiddetli rüzgâr ve yağış, görüş mesafesinin az olması, gün ışığı uzunluğunun kısa olması istenmeyen durumlardır. Mevsimsel özellikler nedeniyle yat sezonunun uzun olması avantaj sağlamaktadır. Ayrıca

meteorolojik koşullar yat limanının planlanmasında (dalgakıranların yönleri uzunlukları, giriş ağzı genişliği, yönü gibi) doğrudan kullanılan bilgilerdir. Yat limanı her hava koşulunda yat güvenliği ve yatçıların konforu açısından uygun olmalıdır.

Bölgenin jeolojisi, jeoteknik özellikleri, jeomorfolojik özellikleri, depremsellik durumu (genel jeolojisi, mevcut faylar, yapısal ve tektonik oluşumlar, zemin özellikleri, deniz dibi kum hareketleri, kıyı bölgesindeki erozyon ve akümülyasyon vb.). Yat limanının inşaat maliyetini doğrudan etkileyen faktörlerin başında zemin özellikleri gelmektedir. Taşıma kapasitesi düşük, zayıf zeminler inşaat maliyetini arttırmaktadır. Bölgeden geçen aktif faylar ise deprem riskini arttırmakta ve tesisin yapı güvenliği açısından risk oluşturmaktadır. Dalga ve akıntı etkileri ile oluşan kum hareketleri ve karadan yüzey suları ve meteorolojik etkilerle denize sediment taşınımının oluşturduğu sığlaşma yat limanları için önemli bir problemdir. Yat limanlarının taranması işletme özellikleri nedeniyle ticari limanlar gibi kolay yapılamamaktadır. Bu nedenle liman içi sığlaşma probleminin olmaması ya da en az olması istenir. Denize malzeme taşınmasının fazla olduğu dere mansapları yat limanları için uygun yerler değildir.

Bölgenin oşinografik özellikleri (dalga iklimi, deniz akıntıları, uzun periyotlu deniz seviyesindeki değişimler, gel-git miktarı ile suyun fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri). Deniz şartları ve meteorolojik özellikler yatların yat limanına ulaşımını ve yat limanının giriş/çıkış koşullarını olumsuz etkilememelidir. Yat limanından beklenen en önemli özellik fırtınalı havalarda ve her deniz koşulunda yeterli güvenliğe sahip olmasıdır. Yatçının konforu açısından ise yat limanı için çalkantı seviyesinin 25–30 cm geçmemesi gerekmektedir. Deniz suyunun kalitesi doğal bir çevre içinde bulunmak isteyen yatçının önem verdiği bir konu olduğu kadar, organik kirleticilerce zengin olan düşük su kalitesi yatlar açısından önemli bir problem olan fauling topluluklarının gelişmesine neden olur.

-Ulaşım olanakları (yeterli karayolu ve demiryolu bağlantısının olması, mevcut kasaba veya şehrin durumu, gibi). Yatçı yat limanının içinde bulunduğu süre içerisinde zamanının belli bir bölümünü karada geçirir. Gerek yat limanı içindeki

tesislere, gerekse liman çevresindeki yatçının merak duygusunu çekecek, cazibe merkezlerine ulaşımın kolay olması yatçının beklentisidir. Yatçı kışlamak için bıraktığı yatına sezon başında gelirken (havaalanı, düzgün bir karayolu gibi) yeterli ulaşım imkânına sahip olmak istemektedir.

-Deniz ulaşım özellikleri (mevcut deniz trafiği, navigasyon, yük ve yolcu yoğunluğu, gibi). Yat limanının yaklaşım rotaları üzerinde seyre emniyetsiz olarak adlandırılan su çekimi sınırlaması ve sefer imkanlarını sınırlayıcı önemli bir engel bulunmamalıdır. Yat limanının içinde yat limanını kullanan her özellikteki yatın güvenli ve kolay manevra yapmasını sağlayacak manevra dairesinin bulunması gereklidir. Her meteorolojik koşul ve deniz şartı altında liman girişi emniyetli olmalıdır. Genel olarak girişin minimum genişliği limanı kullanan en büyük tekne genişliğinin 4.5-5 katı olmalıdır. Yatçının günlük deniz gezisi yapmak istediği doğal koylar, milli parklar gibi cazibe merkezlerine çok uzak olmamalıdır. Yat limanının bir yat limanları zincirinin içinde bulunması yatçı için tercih nedenlerindedir.

-Sosyo-ekonomik özellikler (bölgenin gelişmişlik düzeyi, eğitim düzeyi, yetişmiş iş gücü durumu, ticari olanakları, şehircilik ve endüstri durumu, gibi tüm sosyal ve ekonomik göstergeler). Yatçılık bir turizm faaliyetidir. Turizm ise doğal ve tarihi güzellikler kadar gelişmiş bir alt yapı gerektirmektedir. Bölgenin ekonomik özellikleri, yerleşik nüfusun ekonomik faaliyetleri yat turizmini doğrudan etkilemektedir.

-Arazi mülkiyeti ve araziden faydalanma durumu (liman geri sahasının mevcut kullanım durumu konut, tarım arazisi, orman ya da tarıma elverişsiz toprak olması gibi). Arazi mülkiyeti proje sahibi ile arazi sahibi arasında çözülmesi gereken bir işlemdir ancak asıl önemli konu proje yerindeki arazinin kullanım şekilleri ve özelliğidir. Proje yerinin “Milli Parklar”, “Tabiat Alanları”, “Tabiat Koruma Alanları” içine girip girmediği, “Yaban Hayatı Türlerinin Yaşam Ortamı”, “Orman Alanı”, “Tarım Alanı”, “Tarımsal Kalkınma Alanı”, “Sulanan 1.,2.,3. sınıf ve kuru şartlarda 1. ve 2. sınıf tarım alanı”, “Özel Mahsul Plantasyon Alanı” olup olmadığı, sulak alanlar, derinliği 6 metreyi geçmeyen tatlı, acı sulu ve tuzlu göl, lagün (dalyan), akarsu, sazlık, bataklık ve turbiyer ile bu alanların kıyı kenar çizgisinden itibaren

kara tarafına doğru ekolojik açıdan sulak alan etkisinde kalan “Hassas Yörelere” kapsamında yer alıp almadığı, “Kültür Varlıkları”, “Sit”, “Koruma Alanı” olarak tespiti ve tescili yapılan alanlardan olup olmadığı; “Kültürel Miras” ve “Doğal Miras” statüsü verilen kültürel, tarihi ve doğal alanlardan olup olmadığı belirlenerek, ülkemizin doğal ve tarihsel zenginlikleri içinde yer alan yukarıda sayılan bu alanların yapımı düşünülen projeden olumsuz etkilenmemesi için azami gayretin gösterilmesi gerekmektedir. Bir diğer önemli husus ise yat limanını yapılmak istenen yerdeki diğer faaliyetlerin özelliği ve kıyı bölgesini kullanma şekilleridir. Gerek fiziksel gerekse görsel olarak faaliyetlerin birbirlerini tamamlamasalar bile en azından birbirini olumsuz etkilememesi gerekmektedir. Ayrıca yat limanı için düşünülen yerin elektrik, içme suyu, telefon, kanalizasyon gibi olanaklara sahip olması ya da en azından bu alt yapı hizmetlerinin getirilmesine uygun olması proje yeri için önemli bir husustur.

-Çevresel özellikler (su sirkülasyonunun yeterli olması, deniz suyu kalitesinin kritik seviyelerde olmaması, koruma altına alınmış ya da popülasyonları hızla azalan deniz organizmalarının besin kaynaklarının, üreme ve yaşam alanlarının dışında olması gibi). Yatçının seçimi her zaman bozulmamış, temiz bir çevre olmuştur. Yat limanı, görünüm olarak doğal atmosferin bir parçası olmalı, doğanın saflığı ve temizliğine sahip olmalıdır. Bu nedenle yat limanının yer seçiminde yat limanının ve çevre şartlarının birbirleri ile etkileşimi arazide yapılan etüt çalışmalarından elde edilen veriler kullanılarak yapılan model çalışmaları ile önceden belirlenmeli ve yatırım fiziksel, kimyasal ve biyolojik çevrenin olumsuz etkileri kaldırabileceği yerlerde yapılmalıdır. Yer seçiminde nehir ağızlarına, tuzlu ve tatlı sulak alanlara, dalyanlara, su sirkülasyonunun yetersiz olduğu yerlere özellikle dikkat edilmelidir.

3.3 Yat Limanlarında Teknolojik Yenilikler

Gerek tekne seyir sefer sistemlerinde, gerek yat yapım tekniklerinde gerekse inşaat tekniklerinde meydana gelen teknik gelişmeler yat limanlarını doğrudan etkilemektedir. Bünyesinde birçok farklı sistemler barındırmasından ve hem karada hem denizde inşa edilmesinden ötürü yat limanları yapım teknikleri, hızlı gelişen teknolojiye etkilenmektedir.

Yat limanlarının yapılmasında ve işletilmesinde ortaya çıkan bu teknolojik yenilikler hem tekne sahiplerini hem de marina işletmecilerini birçok ağır ve zaman alıcı prosedürden kurtulmaktadır. Aynı zamanda geliştirilen teknikler sayesinde yat limanlarının çevreye verdiği ekolojik tahribat hızla azalmaktadır. Buna en iyi örnek ekolojik olarak çevreye büyük tahribatları olan dalga kıran ve iskele sistemlerindeki yeniliklerdir. Geliştirilen sistemler sayesinde akıntının geçmesine izin veren fakat dalga yüksekliğini istenen aralıklara indiren dalga kıranlar sayesinde deniz dibi tabanına verilen tahribat önlenmiştir. Aynı şekilde yüzer iskele sayesinde deniz tabanına verilen tahribat önlenmiştir, deniz yabanının daha fazla güneş ışığı alması sağlanmıştır.

Teknelerin limana girip çıkarken, giriş kanalından su derinliğini geçiş için yeterli olup olmadığını kontrol eden sistemler sayesinde teknelerin karaya oturması önlenmiştir. Günümüzde yat limanlarının sadece teknelerin ve teknedekilerin temel ihtiyaçlarını karşılayan bir liman olma özelliğinden çıkıp “deniz tatil köyü” olarak tanımlanması ile birlikte deniz içi yapılarında olduğu kadar karadaki yapılarda da büyük ve köklü değişiklikler olmaktadır (Sixteenth Coastal Engineering Conference).

Örneğin marinaya gelen tekne sahiplerinin konaklaması için yapılan büyük otel ve motellerin yerini onlara daha müstakil ve deniz ile daima iç içe olmalarını sağlayan, tekne bağlama iskelesi ve ihtiyaçları karşılamayı sağlayan aparatları da bünyesinde içeren bungalov tarzında müstakil yapılar geliştirilmiştir.

Elektronik ve haberleşme dünyasındaki büyük teknik yenilikler yat limanlarındaki yapısal değişiklikler kadar büyük önem taşımaktadır ve yat limanlarındaki bütün sistemleri etkilemektedir.

Teknik gelişmelerdeki bu yeniliklerin yat limanlarına yansımaya verilebilecek iyi bir örnek uydu bağlantılı görüntü verebilen sistemlerdir. Bu sistemler sayesinde yat sahipleri dünyanın neresinde olurlarsa olsunlar teknelerini bulundukları marina 24 saat izleyebilmektedirler ve herhangi bir sorun karşısında marina yönetimi ile hemen haberleşebilmektedirler. Teknelerinin karaya çekilmesini,

tamirini ve denize indirileme safhasını bu sistem sayesinde kontrol edebilmektedirler.

Teknik gelişmelere bir başka örnek de elleçleme sistemlerindeki yeniliklerdir. Bu sistemler sayesinde tekneler denize indirilirken veya çekilirken hemen hiç zarar görmeden elleçlenebilmektedirler.

Dünyada geliştirilen ve üretime dönüştürülen teknolojik yenilikleri marina bünyesine dâhil ederken marinanın kuruluş amacına göre hareket etmeli, genel bir ilke olarak doğal yapıyı fazla örselemeyen az ve öz sistemler benimsenmelidir.

BÖLÜM DÖRT

YAPIM TEKNİKLERİ

Bir yat limanının tasarımının hangi teknikle yapılacağı birçok parametrenin ışığı altında incelenmelidir. Uygulanacak tekniği etkileyen faktörler; bölgenin fiziksel koşulları, tekne cinsi, sayısı ve işletme kalitesidir.

Yat limanları yapım tekniklerine göre iki başlık altında incelenir. Bunlar; Sabit İskele Tekniği ve Yüzer İskele Tekniğidir. Fakat bu tekniklerde kendi aralarında yapıldıkları malzeme cinsine göre de incelenirler. Bunlardan ilki Sabit İskele Sistemleridir.

4.1 Sabit İskeleler

Dönemsel su değişiminin veya gelgitten kaynaklanan değişimin 90cm'den az olduğu denizde, gölde veya nehirde genellikle bu tür iskeleler kullanılır. Bu değişim sınırının belirlenmiş olmasının nedeni, iskele üst seviyesinin tekne kenarına mümkün olduğu kadar yakın olmasını sağlamaktır. Birçok sabit iskele tipi vardır. Bunlar; ahşap, çelik, taş, alüminyum ve plastik malzeme türlerinden yapılabilir.

İskelenin ana yapısını, belirli bir aralıkla yan yana çakılmış bir seri kazık ve onun üstünde iskelenin türünü belirleyen ve yukarıda sayılan malzeme türlerinden birisiyle yapılmış üst yapı ve nihayet onun üstünde de hafif bir kaplama malzemesi oluşturur.

Bir iskeleye gelen yükler şöyle sıralanabilir: yaya yükü, iskele üzerindeki araç yükleri, hidrostatik yükler (özellikle suyun kabardığı zamanlarda iskeleye alttan ve yandan gelen yükler), tekne yükü, rüzgar yükü ve bazı bölgelerde buz, akıntı ve deprem yükleri olarak sıralanabilir (Demiryolları, Limanlar ve Havayolları İnşaatı Genel Müdürlüğü-DLH).

Sabit iskelelerde genel olarak, düşey yüklerin hesabı için ana iskelelerde 479 kgf/m² sabit yük (ölü yük), parmak iskelelerde ise bu değer 190kgf/m² olarak alınabilir. Fakat bu değerler bazı bölgelerde gelen yüklerin değişmesinden dolayı artırılabilir.



Şekil 4. 1 Turgutreis yat limanında sabit iskelede su geçiş kanalı.

Sabit iskele yapım tekniklerinin analizi, sadece iskele üst yapısının irdelenmesi ile değil iskele altı temel farklılıklarının da incelenmesi ile mümkün olacağından bu konu ile ilgili irdelemeye konu sonunda değinilmiştir. Sabit iskeleler yapım tekniklerine göre (yapıldıkları malzeme cinsine göre) değişik sınıflarda incelenirler.

4.1.1 Ahşap

Yat limanı yapımında uzun süre kullanılmış bir malzemedir. Fakat gelişen teknik gelişmeler sonrası yerini diğer malzemelere bırakmıştır. İskele ve kazık yapımında kullanılan ahşabın en büyük zaafi organik bir malzeme olmasından ötürü böceklerin,

ağaç kurdu, mantar v.s gibi canlıların saldırılarına maruz kalmasıdır. Amerikan Ahşap Muhafaza Derneğinin standartlarına göre iskele ve kazık yapımında kullanılacak ahşabın sarıçam veya köknar türü olması önerilmektedir. Aynı zamanda bu malzemelerin üzerlerine sürülecek kimyasal bir malzemeyle korunması önerilmektedir. Bu tür malzemelerin seçiminde ve kullanılması aşamasında bölge şartlarının tespit edilmesi ve ona göre ahşap seçiminin yapılması gerekmektedir.



Şekil 4.2 Ahşap sabit iskele

4.1.2 Çelik

Günümüzde gerek kazık yapımında gerekse iskele yapımında kullanılan en yaygın malzemelerden biridir. En büyük zaafı korozyona maruz kalmasıdır. Tuzlu sularda ve göllerde ASTM A-36 türü çeliğin kullanılması önerilir. Buna rağmen bu malzemelerin iyi bir giydirme sistemi ve katodik koruma ile korunmasında fayda vardır. Genelde önerilen 316 veya 316L türü malzemelerdir. Bazı durumlarda (yerlerde) bu malzeme tuzlu suyu fazla dayanmayabilir. Bu gibi durumlarda Monel adıyla bilinen, karışımında nikel oranı çok daha yüksek malzemenin kullanılması daha uygun olabilir. Her zaman aynı yerde aynı çelik kullanılmaz. Çünkü paslanmaz çelik normal çelikten 4 kat, monel de paslanmaz çelikten 4 kat daha pahalıdır. Çeliği

astarlamak çeliği korozyondan birkaç yıl koruyabilir. Uzun süreli korumalarda en iyi çözüm yolu katodik korumadır.

4.1.3 Beton

Günümüzde sabit iskele yapımında en çok kullanılan malzeme cinsidir. Bu tür yapılarda çelikte olduğu gibi dikkat edilmesi gereken en önemli konu beton içerisindeki donatının korozyondan korunumu ile ilgilidir. Bu koruma için yeterli miktarda pas payının bırakılması gerekmektedir. Tatlı sularda bu miktarın 5cm, tuzlu sularda ise 7.5cm bırakılması uygundur.



Şekil 4.3 Sabit iskelede iskele donatısını yerleştirilmesi

Beton iskele yapılar en az 275 t/m²'lik bir basınca dayanacak şekilde imal edilmelidir. Kazık veya iskele betonu dökülürken hava ve su sıcaklığının 0 °C'nin üzerinde olmasına dikkat edilmelidir.

4.1.4 Alüminyum

Alüminyum basınca olan dayanıklılığı sebebiyle yat limanlarında, iskele yapımında en çok tercih edilen malzeme olmaya başlamıştır. Fakat farklı metallere birlikte kullanılması malzemenin erimesine (aşınmasına) sebebiyet vereceğinden inşaat aşamasında bu durum dikkate alınmalıdır. Aynı zamanda bu durum zemin uygulamalarında da geçerli olduğundan alüminyum-zemin etkileşimine dikkat edilmelidir.

4.1.5 Taş

Günümüzde kullanımı pek nadir olan bir tekniktir. Fakat taşın bolca olduğu bölgelerde iskele yapımında kullanılması ekonomik olarak uygun olabilir. Taş iskele veya duvar yaparken su altında duvar yüzeyinden stabilizasyon ve geçirgenlik koşullarının sağlanması gerekir. Su derinliğinin taş duvar ayrıntılarının inşaatı için yeterli olmadığı koşullarda, su içerisinde tarama yapmak gerekebilir. Ayrıca bu teknik uygulanırken, teknelerin yavaşması ve/veya demirlemesi esnasında, teknelerin zarar görmemesi için (yani teknelerin duvar veya iskeleden uzak tutulması için) zincir sistemlerinin kullanılması gerekir.

4.1.6 Plastik

Plastik ve onun diğer malzemelerle oluşturduğu kompozit malzeme türleri günümüzde oldukça yaygın bir kullanım alanına sahip olmaya başlamıştır. Fakat bu tür malzemeleri kullanmadan önce özellikle çevresel açıdan iyice irdelenmesi gerekir. Zira uzun dönemler boyunca suda ve dolayısıyla deniz içindeki biyolojik yaşam üzerinde zararlı etkileri olabilir. Ayrıca bu tür yapıların, tamiri ve yenilenmesi durumunda ekonomik olmayan sonuçlar doğabilir. Bunu haricinde özellikle, ülkemiz koşulları göz önünde bulundurulursa bu tekniğin yeni ve pahalı bir teknik olduğu unutulmamalı.

4.1.7 Sabit İskelelerde Temel (Ayak) Türleri

Sabit iskelelerin inşaatı, iskele üst yapısı, iskele üstü kaplama yapısı ve bütün bu sistemi ayakta tutan temel(kazık) yapısından oluşur. Bu yapılarda kullanılan kazık ekipmanları günümüzde birçok farklı malzemedan yapılabilmektedir. Bu malzemelerin en yaygın olanları PVC, Ahşap, Beton, Çelik gibi malzemelerdir.

4.1.7.1 PVC (Poly Vinly Chloride)

Günümüze bu malzeme tek başına iskele ayağı yapmak amacı ile kullanılmaz. Çünkü bu malzeme, bu tarz inşaatlar için hem malzemenin kırılmaya karşı eğiliminin olmasından hem de dayanımı yetersiz olmasından ötürü sağlıklı değildir. Fakat diğer malzemeler ile birlikte komposit bir malzeme olarak kullanılabilir ki bu da pek tercih edilen bir sistem değildir. Aşırı pahalı olabilmesi, uzun ömürlü olmayışı bunun başlıca sebeplerdir.

4.1.7.2 Ahşap

Sabit iskele ayağı yapımında kullanılan en eski malzeme ahşaptır. Günümüzde ise bu malzeme sadece kullanımı sınırlı ve az olan iskelelerde kullanılır. Ahşap malzemenin suya karşı direncinin olamayışı bu malzemenin en büyük olumsuz özelliğidir. Ayrıca bu malzemenin organik canlılara karşı direnci yoktur. Bu da pek ekonomik olmayan bir koruma gerektirir ki bu durum bu malzemenin kullanım cazibesini yok eder. Özel yapılmış, yüksek mukavemet özelliğine sahip ahşap kazık kullanmak ise çok zor (çakmak esnasında) ve pahalı olduğundan özellikle ülkemiz için iyi bir alternatif değildir.



Şekil 4.4. Tahribata uğramış ahşap iskele ayağı

4.1.7.3 Beton

Kazıklı (sabit) iskele temel sistemlerinde, bugün mühendislikte en çok kullanım alanına sahip malzemelerden biridir. Bir iskele temelinin ne tür bir sistem ile yapılacağı pek çok parametreye bağlıdır. İskelenin kullanım sıklığı, iskeleye ne tür teknelerin yanaşacağı, deniz tabanı derinliği, ekonomik koşullar en önemli parametrelerdir. Sabit iskele temel sistemlerinde günümüzde en çok tercih edilen iki malzeme olan beton ve çeliğin hem olumlu hem olumsuz özellikleri vardır (Artı Proje).



Şekil 4.5 Betonarme ayak inşaatında kalıp inşaatı

Beton malzemenin korozyona karşı dayanıklı olması ve istenilen kadar yükü taşıyabilmesi bu malzemenin en büyük özellikleridir. Fakat bunun yanında beton kazıkların; prekast olarak hazırlanması ve bundan dolayı özel imalat istemesi, kazık manipülasyonunun zor olması (taşımak ve kaldırmak gibi), sert zeminlerde uygulama güçlüğü olması (çakma işlemi gibi), ekleme ve kesme yapmanın çok zor olması gibi olumsuz yanları da vardır.



Şekil 4.6 Beton İskele ayağı olan çelik kalıbın suyu indirilişi.

4.1.7.4 Çelik

Çelik malzeme yukarıda da değinildiği gibi beton malzeme gibi günümüzde iskele ayağı yapmak için en çok tercih edilen malzemelerden biridir. Her iki malzeme arasında yapılacak tercih, zemin şartlarına (zemin taşıma gücü gibi), bölgenin depremselliğine, iskelenin kullanım amacına ve ekonomik şartlar gibi parametrelere bağlıdır.

Çelik kazıkların; kolaylıkla birbirlerine monte edilebilmesi (eklenebilmesi), elleçlenmelerinin daha kolay olması, esnek olmaları ve böylelikle deprem esnasında daha sünek bir davranış göstermeleri ve sert zemin şartlarında foraj yöntemiyle kolayca çakılabilmeleri gibi avantajlı özellikleri vardır. Fakat bunun yanında bu malzemelerin; korozyona karşı büyük bir zaaflarının olması ve de zor çakma şartlarında ezilmeye, yırtılmaya ve büzölmeye karşı dirençlerinin olmayışı da önemli dezavantajlarıdır.

4.1.7.5 Beton ve Çelik (Komposit)

Beton ve çeliğin yetersiz kaldığı durumlarda veya her iki elemanında avantajlı özelliklerinden faydalanılması gereken durumlarda çok uygun bir çözüm yöntemidir. En yaygın uygulama şekli, çelik kılıf içine beton dökülerek oluşturulanıdır. Bu uygulama şeklinin birden fazla inşaat şekli vardır.

Birincisi; kazık içinin tamamen beton ile doldurulması ile oluşturulan ve yükün bu iki eleman tarafından taşındığı yapı olabilir veya çeliğin sadece kalıp görevi gördüğü ve tüm yükün beton tarafından taşındığı bir yapı olabilir.

İkincisi ise kazığın bölgesel olarak betonlandığı (tabanda ve başlık bölgelerinde) bir yapı olabilir.

Deniz içinde bu tarz bir yapı oluşturmak yani komposit bir eleman oluşturmak çok kolay bir iş değildir. Özellikle çelik kazığın iç bölgesi ile beton arasında aderans oluşmamasından dolayı büyük problemlerin oluşma riski vardır. Dünyada bu konu ile ilgili net bir çözüm henüz oluşturulmuş değildir (U S. Army Corps of Engineers-2003).

Çeliğin sadece kılıf vazifesi gördüğü ve tüm yükün beton tarafından taşındığı sistem en yaygın ve sağlıklı olan bir sistemdir. Bu sistemin faydalarını şöyle sıralayabiliriz:

-Çeliğin kolayca çakılmasından sonraki aşamada beton zorluk olmadan dökülebilir

-Üst yapı ile beton bağlantısı daha stabil olabilir

-Çelik kılıfın zamanla korozyondan dolayı aşınması durumunda bile beton tek başına tüm yükü taşıyabilir

Yani iki farklı malzemenin bir arada bu şekilde kullanılması ile çeliğin kolay çakılma ve uzun boyda imalatının yapılabilmesi gibi özellikleri ile betonun yüksek mukavemeti ve deniz suyuna karşı olan dayanım özellikleri bir araya getirilip ideal bir iskele ayağı (temeli) oluşturulabilir (Hydraulic Design Of Small Boat Harbors).

4.2 Yüzen İskele Sistemleri

Yüzen iskele sistemleri (teknîği) dalgalanmanın 3ft (0.9m)'den fazla olduğu sularda, zayıf deniz tabanının olduğu bölgelerde, deniz tabanının uygun olmadığı (kayalık, balçık, v.s) olduğu bölgelerde, deniz derinliğinin yüksek olduğu bölgelerde ve buz etkisinin olduğu bölgelerde sabit iskeleye göre daha iyi bir alternatiftir (Designing Small Boat Harbors For Ice Conditions).

Ekonomik ve yeterli olmayan iskele sistemleri yavaş yavaş bir kenara bırakılırken, yüzen iskele sistemlerinde hemen her yıl kendisini yenilemektedir. Bir yüzen iskele sistemi; iskele çerçevesinden yani ana yapıdan, bağlantı parçalarından, yüzmeyi sağlayan malzemeden yani yüzdürücüden, kaplama malzemesinden ve iskele etrafına konumlandırılan tekne koruma malzemelerinden oluşur.

Her bölgenin kendine has fiziksel şartları ve özellikleri olduğu için, iskele tipi seçiminin çok iyi etüt edilmesi gerekir. Yani bir yüzen iskele tipi bir bölgede çok iyi sonuçlar doğururken başka bir bölgede bu kadar iyi olmayabilir. Bunu kararına yani iskele tipi ve materyal seçimine işletmeci, iskele üreticisi, teknik mühendis kadrosu beraber karar vermelidir.

Bir marinaya gelen teknelerin farklı gereksinimleri ve amaçları vardır. Her gereksinimi karşılamak amacı ile farklı boy ve özellikte iskele yapmak yerine, bütün ihtiyaçları karşılayabilecek özellikte iskele imal etmek daha ekonomik olabilir.

Son 25 yıldır yat inşaatı sanayisindeki hızlı gelişmeler tekne boyunda ve yüksekliğinde çok ciddi değişmelere sebep olduğu gibi bu teknelerin özellikleri de farklılaşmıştır. Bir yat limanının tasarımı yapılırken yat sanayisindeki bu gelişmelerde

göz önünde bulundurulmalı ve ileride tekne yapım tekniklerindeki yeniliklerde dikkate alınıp ona göre tasarım yapılmalıdır.

İhtiyatlı bir proje, yüzen iskele sistemini etkileyecek her türlü fiziksel unsuru göz önünde bulundurmalı özellikle bölgenin hava şartları, rüzgar ve akıntı gibi parametrelerinin tasarım üzerindeki etkileri mutlaka laboratuvar ortamında test edilmelidir.

Yüzen iskele sistemlerinin en büyük zaafı, fiziksel unsurların iskele üzerinde yürümeyi ve teknelerin manevralarını zorlaştırabilmesidir. Bunu haricinde sistemin parçalarını monte etmek özellikle kötü hava şartlarında oldukça tehlikeli olması yüzen iskele sistemlerinin bir başka zaafıdır. Bir diğer konu da, yüzen iskele sistemlerinde, demirleme problemidir. Bu konu özellikle büyük teknelerin demirlemesi sırasında büyük bir problem haline dönüşebilir. Deniz tabanının zemin şartları çok iyi etüt edilmeli ve buna göre seçilecek demirleme sistemine karar verilmelidir.

Yüzen iskele sistemlerinde, sabit iskele sistemlerinde olduğu gibi birçok teknik vardır. Bunlardan; Beton Sistemler, Ahşap Sistemler, Çelik Sistemler, Alüminyum Sistemler, Plastik ve Kompozit Sistemler belli başlıdır.

4.2.1 Beton Sistemler

Günümüzde oldukça yaygın bir kullanım alanına sahiptirler. Her ne kadarda gelişen teknoloji ile birlikte yeni sistemler ve teknikler ortaya çıksa da, beton sistemlerin güvenilir olması, tekneleri demirlemesine (manevralarına) daha elverişli olması, psikolojik olarak daha az rahatsız edici olması ve de yenileme ve tamir masraflarının daha az olması bu sistemlerin tercih edilme sebebidir.



Şekil 4.7 PortBodrum yat limanında yüzen beton iskele(ponton).

Beton iskeleler betonun, polyester köpük bloklar üzerine -ki bu polyester köpük bazı durumlarda hasır donatı ile sarılır- değişik kalınlıklarda dökülerek yapılır. Fakat uygulamalarda çok değişik durumlar söz konusu olabilir. Örneğin; Yüzer iskele inşaatı sırasında beton iskele yapılırken, güçlendirilmiş fiberglas üzerine beton püskürtmek yolu ile de beton iskele yapılabilir. Genellikle beton blokların uzunlukları 2.4m ile 3.6m arasındadır ve iskele genişliğindedir. Fakat bazen bu blokların uzunlukları 12.2m ile 18.3m arasında yapılabilir. Genel olarak, iskelenin alt yüzeyi de beton ile kaplanır. Fakat bazı durumlarda iskelenin alt yüzeyine yani su ile temas ettiği yüzeye beton atılmayabilir.



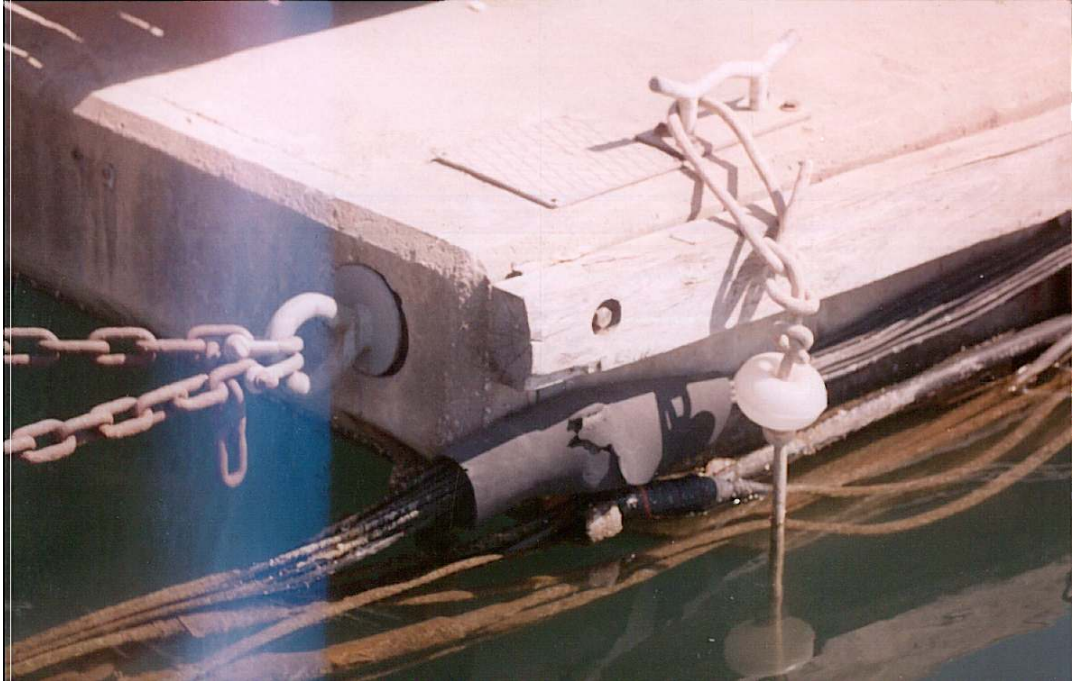
Şekil 4.8 Yüzer iskeleden bir görünüşü.

Beton iskele yapımında en hassas konu betonun yeterince kalın atılabilmesinin sağlanmasıdır. Betonun yeterince kalın atılmadığı durumlarda, suyun beton içerisindeki donatıyı zayıflatabileceği gibi (korozyon etkisi), gerek tekne hareketlerinden dolayı gerekse suyun etkisinden dolayı zamanla betonda çatlama ve kırılmalar olur. Beton içerisindeki demirin epoxy ya da diğer tip koruma malzemeleri ile korunması gerekir. Özellikle Betonun püskürtme yolu ile atıldığı durumlarda istenen kalınlığın tutturulması çok daha zor olabilir.



Şekil 4.9 Yüzer iskele sistemlerinde iskele bağlama sütunları.

Ayrıca beton kalınlıklarının farklı olması ve blokların yanlış yerleştirilmesi iskelenin (blokların) istenen şekilde yüzmesini engelleyebilir. Beton içerisindeki donatının da yeterli ve sudan en az etkilenecek şekilde korunaklı olması gerekir.



Şekil 4.10 Betonarme yüzer iskele sistemlerinde iskele birleşim bölgesi.



Şekil 4.11 Betonarme yüzer iskele sistemlerinde iskele birleşim bölgesi.

4.2.2 Ahşap Sistemler

En eski iskele yapım tekniğidir. İskelede kullanılan ahşap malzemenin kalınlıkları genellikle 5cm ile 7.5cm arasında değişir. Bu malzemelerin derinlikleri 15, 20, 25 ve 30cm arasında olup yan yana çerçeveye monte edilirler. Daha derin ahşap malzeme bükülmeye karşı daha stabildir.

Parçalar iskeleyle galvanizli çiviler veya cıvatalar yardımı ile monte edilirler. Bu gibi monteleme işlerinde yapıştırıcı malzeme kullanmaktan kesinlikle kaçınılmalıdır. Bu işlemlerin ardından yani parçaların monte edilmesinden sonra bunların güçlü köşebentler ile desteklenmesi gerekir.

Çoğu iskele tasarımcısı, ahşap malzemenin su çizgisi üstünden kalmasını yeğlerken bazı tasarımcılar ahşap malzemeyi iskelenin altına kadar yani su çizgisinin altına indirmeyi yeğlerler. Bunun sebebi ahşap malzemenin iskele altındaki yüzdürücü malzemeyi korumasını sağlamaktır.

Ahşap iskele yapımındaki diğer bir teknikte, düşey veya yatay ahşap putrellerle ana yapıyı yani çerçeveyi oluşturmaktır. Bu yapının çelik kirişler ile desteklenmesi gerekir. Daha çok küçük yat limanlarında kullanılan bu teknik büyük limanlar için elverişli değildir.

4.2.3 Çelik ve Alüminyum Kutu Profil Sistemler

Bu yöntem kendi kategorisi içinde, hem tatlı suda hem de tuzlu suda kullanılan en yaygın sistemdir. Hemen hemen her imalatçının ürettiği kutu kirişler farklı olsa da bu malzemeler genellikle köşeli, yuvarlak hatlı, düz ve tüp boru şeklinde olurlar. Çelik malzemelerin kaynak kısımlarında dahil olmak üzere bütün kısımlarının galvanizlenmesi gerekir. Galvanizlenmesi gereken çelik kısımlarının uzunluğu en fazla galvanizleme işleminin yapılacağı tankların boyları kadar yani 1.2m ile 6.1m arasında olmalıdır. Fakat diğer bir koruma yöntemi olan epoxy ile daha uzun parçalar korunabilir. Alüminyum yapılarda, alüminyum parçaların tümü atölyede birleştirilmeli ve cıvatalama işlemlerinin olmamasına dikkat edilmelidir.

İskelenin ana çerçeveye birleştirme işlemleri, genişliği minimum 5cm olan parçalar ile yapılmalıdır. Aynı şekilde iki iskelenin birbirlerine birleştirme işlemlerinde kullanılan parçaların minimum genişliği de 5cm olmalıdır. Yapının sıkıştırıcı kuvvetlere dayanması açısından alüminyum yapılar çelik yapılardan daha dayanaklı olmalıdır.



Şekil 4.12 Alimünyum yüzer iskele sistemleri.

Tüm kaynaklı yapılar kalifiyeli ve sertifikalı kaynakçılar tarafından yapılmalıdır. Tüm kaynaklama işlemleri AWS standartlarına uygun olmalıdır ve bütün işlemler denetlenmelidir.

4.2.4 Tekli Düz Çelik Çerçeve

Tekli düz çelik çerçeve sistemleri genellikle 7.6cm ile 15cm derinliğe sahip olup, direk ana yapı olarak kullanıldığı gibi üzerine galvanizli çelik levha yerleştirilerek de kullanılabilir. Bükülmeye karşı mukavemet sağlamak için genellikle yapının merkezinden boylu boyunca geçen bir çelik boru ya da yapının kenarlarına yerleştirilen tüpler kullanılır. Bu sistemler genellikle 9.1m'nin altındaki iskeleler için kullanılır.

4.2.5 Yüzen Çerçeve Yapısı

Bazı üretici firmaların ürettikleri çelik kutu sistemleri yüzdürücü, ana yapı ve kaplama işlevlerini aynı anda yerine getirir. Birimler (bölümler) galvanizlenmekten

çok genellikle boyanır. Bu tür sistemlerin başarısı yapılan kaynakların kalitesine ve metallerin kalınlığına bağlıdır.

Bu sistemlerin diğer bir versiyonu ise 61cm çapındaki yuvarlak çelik boruların yan yana tertiplenmesi ile oluşturulur. Bu sistem bükülmeye karşı gösterdiği mukavemetten dolayı kutu sistemlere göre daha başarılıdır. Hizmet süresi kaynak kalitesine ve metal kalınlığına bağlıdır. Çok uzun hizmet süresi elde etmek için çelik sık sık giydirme yöntemi ile korunmalıdır.

4.2.6 Plastik Sistemler

Bu sistemin fiberglas ve polietilen bazlı birimleri genelde en yaygın olanlarıdır. Bu sistemler ilk başlarda başarılı sonuçlar verse de ilerleyen zamanlarda aynı başarıyı gösteremez. Bu sistemlerdeki ana problem, yapının bölümlerinin tamir edilmesinin, değiştirilmesi veya başka iskelelerin eklenmesinin gerektiği durumlarda aynı bölümlerin(parçaların) üretici firma tarafından imal edilmeme ihtimalidir.

4.2.7 Yüzdüren Materyaller

Günümüzde yüzdürücü materyaller genel olarak beş kategoride incelenir. Bu koruyucu materyallerin özellikle sellerden, buz çarpmalarından, benzin gibi yanıcı maddelerden, balık, kunduz ve yengeç gibi zarar verebilecek deniz canlılarından ve teknelerin metal aksamlarından korunması gerekir. Genellikle yüzdürücü materyal olarak; hava, ahşap, poliüretan ve polyester malzemeler kullanılır.

a) Ahşap

En eski yüzdürücü materyal olmasına rağmen günümüzde de kullanılmaktadır. Fakat bu malzemelerin çok fazla su absorbe etmeleri, çürümeye meyilli olmaları ve çeşitli deniz canlıları tarafından yenilmelerinden dolayı bu tür kullanım alanları için pek cazip değildir.

b)Hava

Havanın bir yüzdürücü materyal olarak performansı iyi saklanabilmesine bağlıdır. Metal koruyucu malzemelerin dayanımı, bu metallerin kaynak kısımlarının kalitesi ve kalınlıklarının korozyondan korumak için yeterli olup olmaması havanın performansını belirler. Eğer metal yeterince kalın değilse bunların kesinlikle kimyasal malzemelerle yani giydirme yöntemi ile korunması gerekir. Eğer metal koruyucu bir kere zarar görürse (çizilmesi ve kazınması gibi) korozyonu durdurmak artık imkânsızdır.

Bunun dışında havayı saklamak için plastik tüp kullanılabilir. Fakat bu malzemelerin olumsuz hava koşullarına, tekne darbelerine ve delinmelere karşı koyabilmesi için uygun kalınlıkta ve mukavemette olması gerekir.

Hava koruma yapıları, uygun su kalitesi analizi ve onun sistem üzerindeki etkileri çok iyi etüt edilerek seçilirse ve buna uygun malzeme kalınlığı ile koruyucu giydirme malzemesi kalınlığı belirlenirse, bu yapıların ömrü iskelenin ömrü kadar olabilir.

c) Poliüretan

Bu malzeme günümüzde yüzdürücü materyal olarak yeni yeni kullanılmasına rağmen imalatçı firma sayısı çok azdır. Sarı ve karışık renkte olmak üzere iki çeşittir. Uygun bir şekilde formüle edilip genişletilirse ve hassas teçhizatlar ile uygun sıcaklık altında üretilirse malzeme içindeki boşluklar en aza indirilebilir. Sıcaklık ve diğer kimyasal süreçler yeterince kontrol edilemezse materyal içinde büyük boşluklar olabilir bu da suyun içeriye kolaylıkla girmesine sebep olabilir. Bu çeşit köpük malzemelerin kesinlikle koruyucu giydirme malzemeler ile korunması gerekir.

Bu tarz yerlerde kullanılacak poliüretan köpük malzemelerin yoğunluğu 5.1 kg/m³ civarında olmalıdır. Poliüretan malzemeler su sıcaklığının 0 °C derece ve civarında olduğu bölgelerde kesinlikle kullanılmamalıdır. Çünkü suyun donma ve çözülme döngüsünde bu malzeme tüm dayanımını ve yüzdürme özelliğini kaybeder.

d) Genişletilmiş Polyester

Genişletilmiş polyester köpük malzeme günümüzde kullanılan en popüler yüzdürücü materyaldir. Beyaz renkli olup yoğunluğu genellikle 1.6 kg/m^3 civarındadır. Minimum yoğunluğunun 1.4 kg/m^3 olmasına dikkat edilmelidir. Bu malzemenin kalitesi üretim sürecine bağlıdır. Üretim sonucunda oluşan malzeme, yekpare, katı, içinde boşluk olmayan ve su absorbesi minimum olmalıdır. En kaliteli malzemenin 7 gün içinde maksimum $1.6-4.8 \text{ kg/m}^3$ su absorbe etmesi gerekir. Köpük malzeme ilk 30 gün boyunca maksimum derecede su absorbe eder. Bu sürenin sonunda da hizmet süresi boyunca su absorbe etmeye devam eder.

e) Büyütülmüş Polyester

Farklı kalınlıkta, genişlikte ve uzunlukta yapılabilen bu malzemeler poliüretan ile aynı yoğunluğa sahiptirler. Fakat bu malzemelerde poliüretan ve genişletilmiş polyester de olduğu gibi aşınma olmaz. Giydirme yöntemi ile korunamayan bu malzeme soğuk iklim şartlarında kullanılırsa bir miktar su absorbe edebilir.

Günümüzde bu malzeme su kirliliği yarattığı için kullanımına sınır getirilmiştir. Malzeme bazı boya türleri, kömür katranı ve üretan gibi malzemelerle korunsa dahi bu sistem malzemenin ömrünü uzatmak için yeterli değildir. Tek alternatif olan güçlü ve kalın bir koruyucu kaplamada pek ekonomik değildir.

BÖLÜM BEŞ

YAT LİMANLARINDA İNŞAAT TEKNİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Bir yat limanının en büyük karakteristiği yani onu özgünleştiren sistemlerin başında o yat limanının iskele yapısı gelir. Yani iskelenin hangi inşaat tekniği ile yapıldığı, o yat limanının kullanım şeklini doğrudan etkiler.

Bir yat limanının karadaki ve denizdeki tesislerinin büyüklüğü, sayısı ve o yat limanının teknolojik alt yapısı o yat limanını ziyaret edecek tekne sayısına ve teknelerin büyüklüğüne bağlıdır.

Dolayısıyla limanı ziyaret edecek teknelerin büyüklüğünü iskele yapısı ve çeşidi doğrudan etkilediği için bir yat limanı fizibilitesi yapılırken göz önünde bulundurulması gereken en temel unsur o yat limanının iskele yapısıdır.

İskelenin yapısı ve çeşidi o yat limanının ziyaret edecek teknelerin büyüklüğünün ve sayısını belirlemekle kalmamakta aynı zamanda o marinadaki yaşam tarzını da doğrudan etkilemektedir. Çünkü her farklı iskele yapısının kendisine özgü bir yaşam motifi vardır ve bu özgün yaşam şekli o marinadaki tüm sistemleri ve işleyişi etkileyerek marinanın genel karakterini oluşturur.

Bu bölümde iskele yapımındaki farklı inşaat tekniklerini birbirleri ile karşılaştırılması yapılmış ve iskele yapım tekniğinin o marinanın genel karakterini nasıl etkilediği ortaya konulmuştur.

5.1 Sabit İskeleler

Daha önceki bölümlerde de değinildiği üzere bir yat limanına yapılacak iskele çeşidi yat limanının yapılacağı bölgenin oşinografik şartlarına, deniz tabanının derinliğine ve fiziksel özelliklerine, bölgenin jeofizik koşullarına ve hizmet verilmesi düşünülen teknelerin teknik özelliklerine bağlıdır.

Sabit iskelenin, iskelenin uygun malzeme vasıtası ile deniz tabanına sabitlenmesi ile oluşturulan sistemlerdir. Bu bölümde bu sistemler 2 farklı kategoride incelenecektir. Birinci kategoride iskele altı yapısı dediğimiz kazık sistemlerin karşılaştırılması, ikinci kategoride ise iskele yapımında kullanılacak malzemelerin mukayesesi yapılacaktır.

5.1.1 Sabit İskelelerde Ayak(Kazık) Sistemlerin Karşılaştırılması

Sabit iskelelerde iskeleyi deniz tabanına bağlayan ayaklar farklı malzemenin yapılabilir. Bunların en yaygın olanları çelik, beton ve kompozittir.

Ahşap kazık sistemler en eski sistemlerden biri olmasına rağmen günümüzde yat limanı iskele yapım için tercih edilmeyen bir malzemedir. Çabuk çürümesi, suya ve organizmalara karşı dayanıksız olması, tamiri ve bakımının pahalı olması bunun başlıca sebepleridir.

Tablo 5.1 Sabit iskele sistemlerinde ayak (kazık) türlerinin karşılaştırılması.

Kazık Çeşidi	Yatırım Maliyeti	Bakım Maliyeti	Dayanım	Estetik	Servis süresi	Ekolojik Uyum
Çelik	•••	•••	•	•••	•	••
Beton	••	••	••	••	••	••
Kompozit	•	•	•••	••	•••	••

•••⇒ Çok yüksek

•⇒ Çok düşük

Tablo 5.1 bu üç malzemenin birbirlerine göre mukayesesi yapılarak oluşturulmuştur.

Beton kazıkların ilk yatırım maliyeti, prekast olarak imal edilmeleri kaldırılması, taşınması ve çakılması zor olduğundan çelik malzemeye göre daha pahalıdır. Aynı şekilde deprem ve tekne itkisi gibi durumlar sonucunda meydana gelecek hasarların tamirâtı çelik malzemeye göre daha zor ve pahalıdır. Her ne kadar betonun yan darbelere karşı çelik kadar esnekliği olmasa da istenilen yükü taşıyabilmesi ve korozyon tehlikesinin olmaması dolayısıyla daha iyi bir dayanıma ve servis süresine sahiptirler.

Beton elemanların dökülmesi sırasında ve çelik kazıkların çakılması sırasında deniz tabanında bir miktar tahribat olur. Fakat her iki malzemenin de ekolojik çevreye sürekli ve kalıcı bir hasar verdiği bugüne kadar hiçbir marınada tespit edilmemiştir.

Çeliğin sağladığı kolay çakılma ve uzun boy avantajları ile betonun sağladığı yüksek mukavemet ve korozyona dayanım özellikleri bir araya getirilerek komposit bir malzeme oluşturulabilir.

Bu tür malzemelerle ilgili uygulama sayısı günümüzde çok azdır. Çünkü bu iki malzemenin birlikte çalışması ile ilgili bazı problemler henüz çözülememiştir. En büyük problem çelik boru ile beton arasında istenilen düzeyde aderans sağlanamamasıdır.

5.1.2 Sabit İskele Sistemlerinde İskele Türlerinin Karşılaştırılması

Daha öncede değinildiği üzere sabit iskele sistemleri birçok farklı materyallerden yapılabilir. Sabit iskele yapılırken, iskele ayaklarının ne tür bir malzeme ile yapılacağına kararı verildikten sonra, bu malzemenin üstüne yapılacak iskelenin malzeme türünü seçmek gerekir. İskele malzemesinin seçimi yapılırken birçok kriter gözden geçirilir. Bunlardan maliyeti, tamir ve bakım masrafı, estetik görünüşü, kullanım kolaylığı, sağlamlığı ve ekolojik uyumu başlıcalarıdır.

Yatırım maliyeti açısından ahşap malzemenin çok yüksek olmasının nedeni, bu tarz yerler için kullanılan ahşabın genellikle tropik ormanlardan elde edilmesi ve bu malzemenin çok pahalı işlemlerden geçtikten sonra servise hazır hale gelmesidir.

Taş iskele sistemleri günümüzde hemen hemen hiç tercih edilmeyen sistemlerdir. Birim maliyetler açısından bakılacak olursa bu sistemlerin maliyeti diğer sistemler arasında en pahalı olan çelikten yaklaşık 5-10 kat kadar daha fazladır.

Tablo 5.2 Sabit iskele sistemlerinde iskele türlerinin karşılaştırılması

İskele Türü	Yatırım Maliyeti	Bakım Maliyeti	Estetik	Kullanım Kolaylığı	Dayanım	Ekolojik uyum
Ahşap	••	••	•••	••	•	••
Çelik	•••	•••	•••	•••	••	••
Beton	••	••	••	••	•••	••
Alüminyum	••	••	••	••	••	••
Taş	•••	••	•	•	••	•••
Plastik	•	••	•	•	•	•

•••⇒Çok yüksek

•⇒Çok düşük

Ahşap malzeme, çelik malzemedeki gibi sürekli bir bakım ve koruma gerektirir. Organik bir malzeme olması ve suya karşı dayanımının az olması bu malzemenin pek ekonomik olmayan bir bakım programına ihtiyacı olması anlamına gelir. Beton ve taş malzemelerin doğal orjinli malzemeler olması itibariyle ve de korozyon, bakteri ve mantar etkisinin olmaması ekstra bir bakım ve temizlik masraflarının olmaması anlamına gelmektedir.



Şekil 5.1 Alüminyum iskele sistemlerinin inşaat aşaması.

Plastik malzemenin dayanım açısından zayıf olması, yenilenmesin gerektireceği durumlardan üretici firmadan aynı tip malzemenin temin edilmesinin oldukça zor olması bu malzemeyi tamir ve bakım maliyeti açısından cazip kılmamaktadır.

Doğal ve düzgün bir görünüm yaratmasından dolayı ahşap malzeme oldukça estetikdir. Ahşap sistemlerin bir diğer avantajı da üzerine uygulanacak kaplama (decking) malzemeler ile çok kolay uyum göstermesidir.

Taşın çok kaba olması, plastik malzemenin ise çok zayıf bir görüntüsünün olması bu malzemeleri estetik açıdan cazibeli kılmamaktadır. Bütün sistemler arasında estetik açıdan en iyi olan sistemlerden bir tanesi de alüminyumdur. Bunun yanında bu sistemlerde en yüksek performans yine alüminyum kaplama malzemesi ile elde edilmektedir. Bu da alternatif seçenekleri ortadan kaldırmakta ve maliyeti yükselten sonuçlar yaratmaktadır. Şekil 5.1’de alüminyum bir iskele sistemi inşaat aşamasındayken görülmektedir.

Kullanım kolaylığı açısından malzemeler değerlendirilirken, teknelerin yanaşma kolaylığı, üzerinde yürüme kolaylığı ve iskelenin güven verici (psikolojik olarak)

olması açısından değerlendirilmiştir. Kullanım kolaylığı, malzemenin kullanım sıklığına ve yapım şekline bağlıdır.

Gerek deprem, rüzgâr, dalga ve teknik yüklerine gerekse üstündeki hareketli yüklere karşı en iyi dayanımı gösteren malzeme beton malzemedir. Anlaşılacağı üzere plastik, ahşap ve alüminyum gibi malzemeler dayanım açısından cazibeli olamamaktadırlar. Burada çelik malzemenin bağlantı bölgelerinin korozyon karşısındaki zayıflıkları bu malzemeyi betona nazaran biraz daha zayıf hale getirmektedir.

Ekolojik uyum değerlendirmesi malzemelerin kullanıldıkları bölgenin ekolojik dengesi üzerine yaptıkları etki dikkate alınarak yapılmıştır. Bu anlamda; çelik, alüminyum ve ahşap malzemelerinin, gerek korozyondan gerekse organik canlılardan korunması için kimyasalların kullanılması bu malzemeleri pek çevresel kılmamaktadır.

Ayrıca ahşap malzemenin orjini itibarı ile yağmur ormanlarından temin edilmesi düşünülecek olursa bu malzeme pek ekolojik değildir. Ayrıca ahşap malzeme zamanla dağılmakta ve bu durum marinanın deniz içinde istenmeyen çevresel problemler yaratmaktadır.

Plastik malzemelerin ise kimyasal kökenli olması ve içerdiği kimyasalların deniz habitatı üzerindeki olumsuzlukları dikkate alınırca ekolojik anlamda çok kötü bir malzemedir. Ayrıca bu malzemenin üretimi sırasında da çevreye karşı çok büyük tahribatların verildiği gerçeği de göz önünde bulundurulmalıdır.

Taş iskele deniz habitatına yapımı sırasında zarar verse de deniz dibi akıntısını engellemeyişi, doğal bir malzeme oluşu bu sistemi uzun vadede ekolojik kılmaktadır.

Bir yat limanının, değeri sadece denizdeki ve karadaki yapıların büyüklüğü ve çeşitliliği ile değil deniz içi havzasının temizliği ve biyolojik çeşitliliği ile değerlendirilir. Hatta bu özellik daha büyük bir önem taşımaktadır. Bu bakımda beton malzeme, hem hiçbir kimyasal malzeme ile koruma gerektirmemesi hem de

doğal orjinli olması onu ekolojik uyum açısından çok cazibeli hale getirmektedir. Ayrıca sağlam olmalarından ötürü bu malzemelere asgari genişlikte yapılabilir bu sayede deniz içine daha çok güneş ışığının girmesi sağlanabilir.

5.2 Yüzer İskele Sistemlerin Karşılaştırılması

Her bölgenin farklı bölgesel özelliklerinin olduğu dikkate alınırca, bir yat limanın planlanmasında hangi tip yüzer iskelenin seçileceği doğrudan o bölgenin kendine has özelliklerine bağlı olması gerektiğine daha öncede değinilmişti.

Yüzer iskele sistemlerinin birçok farklı tipi yaklaşık 60 yıldır dünyadaki birçok marında kullanılmaktadır. Her yat limanı işletmecisi seçeceği iskele tipine karar vermeden önce bu iskele tipleri (türleri) arasında, bulunduğu bölgenin coğrafik, tektonik, oşinografik gibi fiziksel özelliklerine ve o marının hizmet vereceği müşteri profiline (gelen teknelerin sayısı ve ebadı, tekne sahiplerinin beklentiler gibi) ve de o marının zaman içerisindeki gelişimini dikkate alarak bir tercih yapmalıdır.

Bu bölümde yukarıda ifade edilen bu kriterler dikkate alınarak, gerek marina sahiplerin gerekse o marinayı kullanan tekne sahiplerinin görüşleri temel alınarak iskele tipleri temel kriterlere göre birbirleri ile mukayese edilmiştir. Unutulmamalı ki bu iskele tiplerinin mukayesesi yapılırken, sadece müşterilerin ve işletmecilerin görüşleri ve deneyimleri değil aynı zamanda bunların uygulamadaki performansları ve laboratuvar ortamındaki test sonuçları da değerlendirmeye temel oluşturmuştur.

Tablo 5.3’de yüzer iskele tipleri o iskeleyi oluşturan iskelet tiplerine göre karşılaştırılmıştır. Günümüz yat limanı inşaatında, iskele yapımında en çok kullanılan malzemeler temel kriterlere göre kendi aralarında karşılaştırılmıştır.

Tablo 5.3 Yüzer iskele tiplerinin karşılaştırılması.

Kriterler	Yüzer İskele Tipleri					
	Ahşap	Beton	SABT	SBSF	SPAF	Plastik
Yatırım maliyeti	••	•••	••	•••	••	•
Tamir ve Bakım Maliyeti	•••	•	••	••	•••	•••
Dayanım	•	•••	••	••	•	•
Kullanım Kolaylığı	••	•••	•••	•••	••	•
Çevresel Duyarlılık	••	•••	••	••	••	•

••• ⇒ Yüksek
• ⇒ Düşük

SABT: Steel and Aluminum Box Trussers
SBSF: Single Plane Steel Frame
SPAF: Single Plane Aluminum Frame

Yukarıdaki değerlendirmeler ve karşılaştırmalar ortalamanın üstünde büyüklüğü sahip olan marinalar için yapılmıştır. Yani çok daha küçük bir marina inşaatında maliyetler ve diğer kıstaslar için yapılan karşılaştırma sonuçları değişebilir. Örneğin yatırım maliyeti açısından bakıldığında marinanın deniz içi tekne bağlama kapasitesi arttıkça uzun vadede beton çerçeve sistemler çok daha ekonomik olabilmekte. Bunun nedeni bu sistemlerde tamir ve bakım gereksiniminin diğer sistemlere nazaran çok daha düşük olmasıdır. Dayanımın yüksek olması sistemi yenileme ve tamir etme ihtiyacını uzun periyotlara yaymaktadır. Aynı şekilde plastik ve ahşap sistemlerde ise ilk başta yatırım maliyetinin düşük olmasına rağmen dayanım konusunda her iki sistemde zayıf olması dolayısı ile yenileme ve tamir periyodunun kısa olmasına sebep olmakta ve uzun vadede bu sistemleri ekonomik anlamda cazip kılmamaktadır. Hiç şüphesiz deniz içi tekne bağlama kapasitesi ortalamanın altında olan marinalarda gerek kullanım sıklığının daha az olması gerekse gelen tekne sayısının ve ebadının daha küçük olmasından dolayı plastik sistemler, ahşap sistemler ya da SPAF sistemler daha ekonomik olabilir. Dayanım hususundaki bir diğer konu ise SABT, SBSF ve SPAF sistemlerinin metalik kökenli olmasından ötürü deniz içindeki kullanımlarında özel koruma gerektirmeleridir. Her ne kadar galvanizli yapılsalar da bu koruma uzun vadede yeterli koruma sağlayamamaktadır ve günümüzde bu konuda tatmin edici bir koruma sistemi henüz sağlanamamıştır. Özellikle SABT ve SPAF sistemleri alüminyum içerikli yapılar olmasından ötürü çok daha zayıf

sistemlerdir. Bu sistemlerin deniz içi uygulamalarında korozyona karşı özel tip alüminyum uygulamalarına gidilmektedir ki bu da maliyeti oldukça artırmaktadır.

Sistemlerin kullanım kolaylığı bakımından değerlendirilmesi; kullanımları sırasında güven verici olmaları yani iskelenin deniz içerisindeki yatay ve düşey alınımlarının az olması gibi üzerindeki kişileri psikolojik açıdan rahatsız etmemesi, üzerine gelecek olan kaplama (decking) ile gösterecekleri uyumu (bazen her iskele tipi ile her kaplama malzemesini birlikte kullanmak mümkün olmayabilir zira malzemelerin gerek metalik uyumu gerek teknik uyumu örtüşmeye bilir), sistemlerin istenilen uzunlukta ve genişlikte imalatının yapılabilmesi, marina içerisindeki tekne yoğunluğuna ve trafiğine göre konum ve boyut değiştirmeye olan yatkınlıkları ve deniz içerisinde ve karada taşımaya ve depolanmaya olan yatkınlıkları gibi kriterlere göre yapılmıştır. Ayrıca estetik olarak uygun olmaları da aranan bir diğer kriterdir.

Yukarıdaki kriterlere göre beton sistemlerin diğer sistemlere göre kullanım kolaylığı bakımından çok keskin bir üstünlüğünün olduğu söylenebilir. Beton sistemlerin diğerlerine göre en büyük avantajı, kendi ağırlığından dolayı deniz içerisinde dalgalar karşısında daha az hareketli olmasıdır. Bu da iskele üstündeki kişilere güven verdiği gibi bağlı teknelerin daha az hareket etmesini sağlar. Beton pontonların bir diğer üstünlüğü üzerlerine gelecek olan hemen bütün kaplama malzemeler ile gösterdikleri uyumdur.

SABT, SBSF ve SPAF sistemlerinin en ayırt edici kullanım özellikleri marina içerisindeki trafiğe göre kolayca yerlerinin değiştirilebilmesidir. Ayrıca bu sistemlerin bir diğer özelliği ise marina içerisindeki tekne boyutlarına göre boylarının uzatılıp kısaltılabilmesidir. Fakat SPAF sistemlerinin diğer iki sisteme göre görece daha hafif olması dolayısı ile deniz içerisinde daha fazla hareket edebilir. Bu üç sistemin en önemli diğer özellikleri estetik açıdan çok uygun olabilmeleridir. Düzgün imalat edilebilmeleri, üzerlerine gelecek diğer metal aparatlar ile gösterdikleri uyum avantajlı taraflarıdır. Ayrıca bu sistemlerin diğer bir avantajı depolanma esnasında gösterdikleri uyumdur.

Ahşap sistemler ve plastik sistemler gerek hafif olmalarından gerekse üzerlerine gelecek olan kaplama malzemeler ile pek uyumlu olamamaları kullanım açısından bu sistemleri cazibeli kılmamaktadır.

Çevresel uyum kriteri açısından sistemlerin değerlendirilmesi, inşaat sonrası çevreye olan olumlu veya olumsuz etkileri göz önüne alınarak yapılır. Bu açıdan bakıldığında beton ponton sistemlerin çevresel uyum açısından uygun olduğu görülür. İnşaat sonrası bu sistemlerin deniz içerisinde kirlilik yaratmaması, marina içerisindeki ekolojik dengelere zarar vermemeleri başlıca avantajlı yanlarıdır. Plastik sistemler özlerinde bulunan kimyasallardan dolayı deniz ekolojisine uzun vadede ciddi zararlar verebilirler. Aynı şekilde ahşap sistemlerin zamanla deniz içerisinde dağılmalarında dolayı marina içerisinde kirlilik yaratabilirler. Metalik kökenli diğer sistemlerin en büyük çevresel etkileri korozyondan dolayı marina içerisindeki ekolojiye olan zararlarıdır. Zamanla deniz içinde metal yoğunluk artabilir ve o marinadaki deniz içi habitatları geri dönülmez bir şekilde yok olabilir.

5.2.1 Yüzer İskele Sistemlerinde Yüzdüren Materyallerin Karşılaştırılması

İskele çerçevesini su yüzeyinde durduran -yüzdüren- malzemeler esas olarak beş çeşittir. Daha öncede değinildiği gibi bu malzemelerin dalgalardan, buz çarpmalarından, benzin gibi yakıcı maddelerden, büyük balıklardan, tekne kancalarından ve diğer hasar verici unsurlardan korunması gerektiğini daha önce açıklamıştık. Bu kısımda malzemelerin kendi aralarında birbirlerinin teknik özelliklerinin karşılaştırılması yapılacaktır. Yüzdüren malzemeler Tablo 5.4'de görüldüğü gibi ahşap, hava, poliüretan, extrude polyester (Foamboard) ve expanded polyester (İzopor) olmak üzere beş sınıfta toplanmaktadır.

Tablo 5.4 Yüzdüren materyallerin karşılaştırılması.

Malzemeler Kriterler	Hava	Ahşap	Poliüretan	Extrude Polistiren	Expanded Polistiren
Yatırım Maliyeti	•••	•	•	•••	••
Dayanım	••	•	•	••	•••
Ekolojik Uyum	••	••	•	••	•••
Bakım Maliyeti	•••	••	•••	•	•

••• ⇒ Yüksek

• ⇒ Düşük

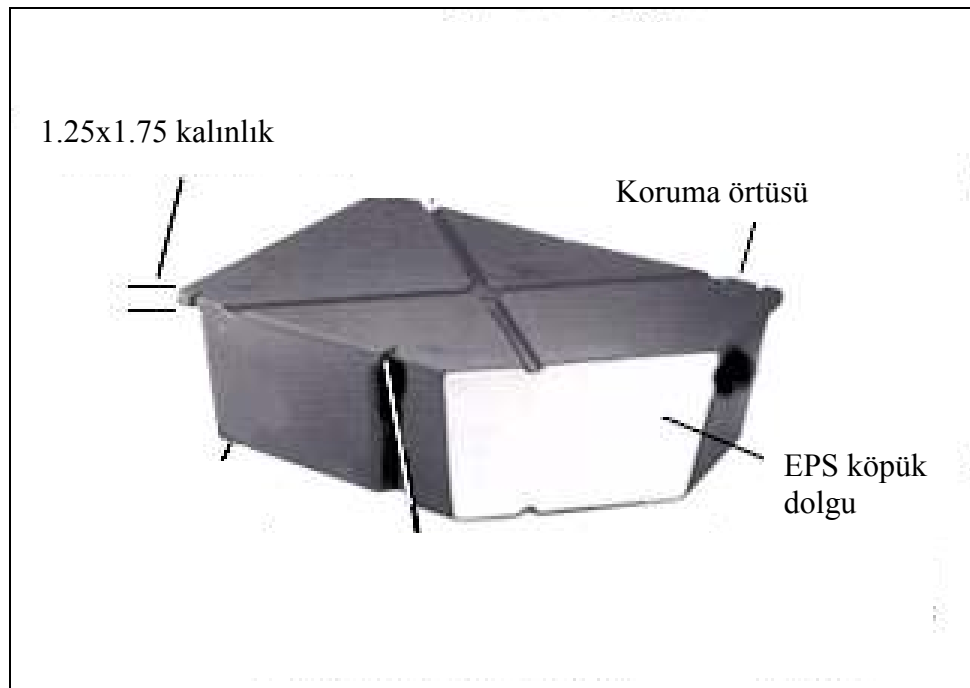
Yukarıdaki karşılaştırma yapılırken malzemelerin günümüzdeki teknik özellikleri ve uygulamadaki sonuçları dikkate alınarak yapılmıştır.

Yatırım maliyeti açısından bakıldığında ilk başta ekonomik görünebilir. Fakat havanın iyi bir yüzdürücü olabilmesi ancak çok iyi bir sandıklama (kılıflama) ile mümkün olabilir. Yani havanın hapse edilmesi gerekir ki bu da ancak maliyetli bir malzeme yatırımı ile mümkün olabilir. Havanın çok iyi bir yüzdürücü malzeme olmasına rağmen hapse edilmesi için gerekli olan kılıflama malzemesinin gerek metal kalınlığının yeterli ölçüde kalın olmasının gerekmesi dolayısıyla gerekse korozyona karşı metalin fazladan bir örtüleme (gyudirme) gerektirmesinden dolayı bu malzeme pek ekonomik değildir. Keza ahşap malzemenin yüzdürücü bir malzeme olarak kullanılması günümüzde oldukça azalmıştır. Uzun vadede ekonomik olmayışı, çürümesi, zamanla kıymıklaşması, suyu emmesi ve dolayısıyla ağırlaşması gibi nedenlerden dolayı cazibeli bir malzeme değildir. Bu nedenlerden dolayı tamir ve bakım masrafları fazla olmakta, çevresel uyumu az olmaktadır.

Poliüretan malzemeler daha öncede değinildiği gibi günümüzde çok az kullanım payına sahiptir. Yatırım maliyetinin düşük olmasına rağmen malzemenin yüzdürme özelliğinin korunması için fazlaca koruma gerektirmesi, ufalanması ve çatlaması dolayısıyla çevresel olmayışı gibi nedenlerden dolayı pek tercih edilen bir malzeme

olamamaktadır. Ayrıca bu malzeme teknik olarak yeterli yoğunluğa sahip (ortalama 5.1 Kg/m^3) olmaması basınç altında kolayca erimesine ya da aşınmasına sebep olur ki bu da bakım maliyetini artırabilir.

Günümüzde yüzer iskele yapımında en çok tercih edilen malzemeler Expanded Polistiren ve Extrude Polistiren malzemelerdir. Bu iki malzemedен en çok tercih edileni ise kesiti Şekil 5.2’de görülen Expanded Polistiren’dir.



Şekil 5.2 Expanded polistiren köpük kesiti. (Dock Boxes Unlimited)

Yatırım maliyeti açısından bakıldığında Expanded Polistiren (İzopor) daha ekonomiktir. Dayanım konusunda ise Extrude Polistiren malzeme Expanded Polistiren malzeme gibi aşınmaz. Ayrıca % 10 deformasyonda Expanded Polistiren malzemenin basınç dayanımı $1.4 \sim 2.2 \text{ Kg/cm}^2$ arasında iken Extrude Polistiren malzemenin basınç dayanımı $1.5 \sim 3.0 \text{ Kg/cm}^2$ dir. Ama uzun yıllar boyunca sıcak/soğuk değişimleri sonucu Extrude Polistiren malzeme özelliğini yitirebilir bu da tekrar bir yatırım yapmayı gerektirebilir. Fakat burada Extrude Polistiren ve Expanded Polistiren malzemenin aşınmaya karşı ilave bir koruma gerektirmediğini söylemek gerekir ki bu da bakım maliyetini azaltır. Expanded Polistiren malzemenin

zamanla su alma kapasitesi Extrude Polistiren malzemeye göre daha fazladır. Extrude Polistiren malzeme zamanla hacminin % 0.1 kadar su absorbe ederken, Expanded Polistiren malzeme hacminin % 4.0-3.5'i kadar su absorbe edebilir. Çevresel uyum açısından bakıldığında bu iki malzemenin üretim sonrasındaki değil üretim öncesindeki çevresel etkilerine bakmak gerekir. Expanded Polistiren malzemenin üretiminde pentan gazı kullanılır ki bu gazın çevresel etkisi yoktur fakat Extrude Polistiren malzemenin üretiminde FCKW gazı kullanılır ki bilindiği gibi bu gaz sera etkisi yaratır. Günümüzde çok yaygın kullanım alanına sahip her iki malzemenin geri dönüşümlü olması çevresel etki anlamında sevindiricidir (British Marine Federation- BMF).

5.2.2 Kaplama Materyallerinin Karşılaştırılması

Daha öncede değinildiği gibi iskele üzerine inşaaı edilecek materyallerin birincil görevi iskele üzerinde güvenilir bir yürüme yüzeyi sağlamanın yanısıra marinaya estetik açıdan iyi bir görüntü sağlamaktır.

Günümüzde yaygın olarak kullanılmakta olan kaplama malzemeleri; ahşap, beton, metalik bazlı malzemeler ve plastik olmak üzere dört ana başlıkta incelenmektedir. Diğer malzemeler ise bu malzemelerin bir türevi ve/veya karması olarak incelenmektedir. Bugün marinalarda yaygın bir kullanım alanına sahip olan beton paneller, lamine kaplama, playwood, pvc ve alüminyum malzemelerin yanı sıra gelişen malzeme bilimi ve edinilen deneyim sonucu komposit (plastik+ahşap), fiberglas, steel-box, doğal ahşap (native lumber) ve wood plank gibi malzemelerin kullanımı da gün geçtikçe ciddi bir kullanım alanına sahip olmaktadır.

Bu kısımda kullanımı en fazla olan malzemeler değerlendirmeye alınacaktır ve bu malzemelerin birbirleri ile mukayesesi yapılacaktır. Bu malzemeler; Beton paneller, PVC, Native Lumber (doğal kereste), Wood Plank, Güçlendirilmiş Fiberglas, Playwood ve Alüminyum olacaktır.

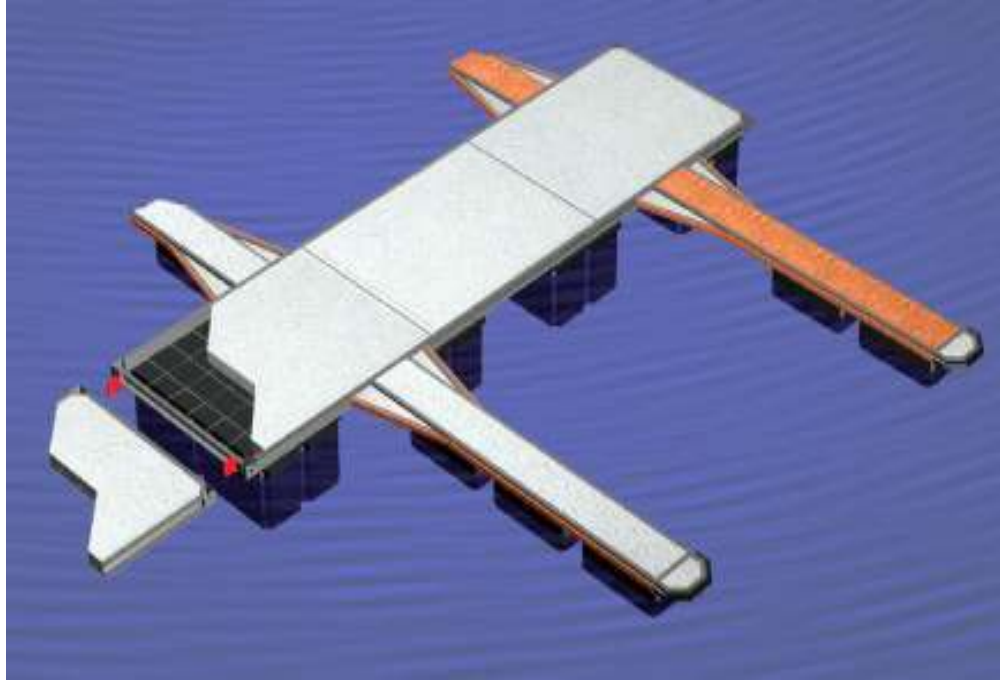
Tablo 5.5 Kaplama materyallerinin karşılaştırılması.

Kaplama Malzemesi	Kıstaslar			
	Yatırım Maliyeti	Dayanım	Bakım Maliyeti	Görünüm
Beton Panel	●●●	●●●	●●●	●●
Doğal Kereste	●	●●	●	●
PVC	●●	●	●	●
Plywood	●●	●	●	●●
Alüminyum	●●	●●	●	●●●
Fiberglas	●●●	●●	●●	●●●
Wood Plank	●●	●●	●	●●●

●●● ⇒ Yüksek

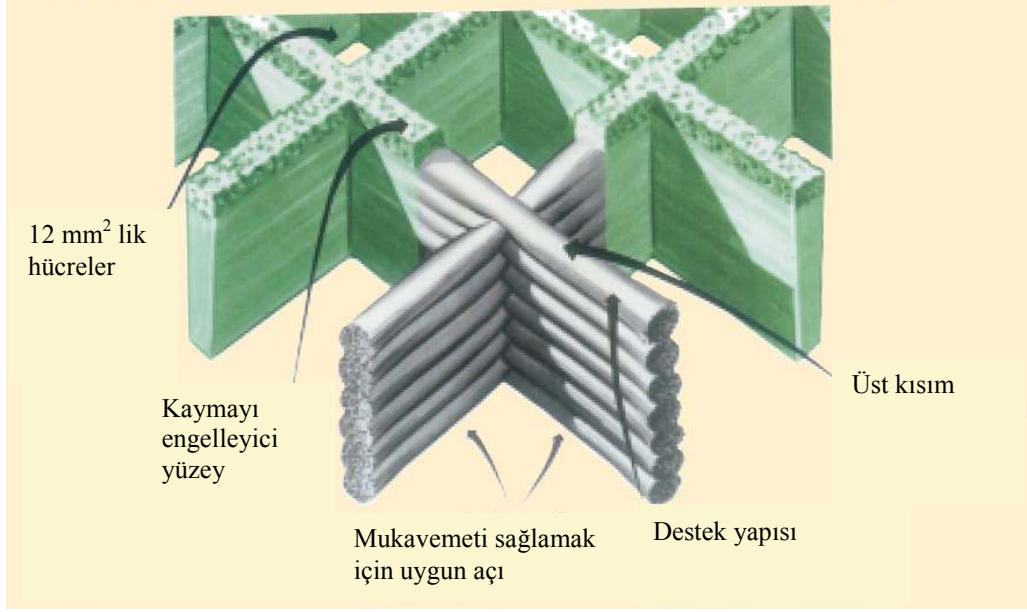
● ⇒ Düşük

Tablo 5.5’de, yatırım maliyeti açısından beton panel ile fiberglas materyallerin yüksek maliyetli olduğu görülmektedir. Beton panel sistemler, bir kalıp içerisine dökülen ve fiberglas gibi bazı malzemeler yardımıyla güçlendirilmiş beton olmalarından ötürü birçok işçilik ve pahalı malzemeler gerektiren bir süreç olması dolayısıyla yatırım maliyetleri yüksek olmaktadır. Bunun yanında beton panel sistemler yatay ve düşey yükler altında oldukça sağlam bir mukavemet göstermektedir.



Şekil 5.3 Beton kaplama sistemleri.

Fiberglas sistemlerde ise malzemenin kendisinin pahalı olmasından dolayı yatırım maliyeti yüksek olmaktadır. Günümüzde fiberglas sistemlerin özellikle büyük ve modern yat limanlarında etkili bir yürüme yüzeyi (yağlı ve buzlu koşullarda) sağlaması, boya gerektirmemesi, mekanik dayanımının yüksek olması ve malzemenin kullanım süresini 50 yıldan fazla olması bu malzemenin kullanımını arttırmaktadır.



Şekil 5.4 Fibreglas kaplama materyali kesiti.

PVC materyali (malzemesi) günümüzde pek çok uygulama alanına sahip olsa da iskele kaplama malzemesi olarak pek rağbet görmemektedir. Özellikle malzemenin ağırlığının doğal ahşaptan fazla olması ve kullanım süresinin doğal ahşapın yarısı kadar olması ve de doğal ahşaptan daha pahalı (% 30 daha pahalı) olması bu malzemenin cazibesini azaltmaktadır (Maritime Technic).



Şekil 5.5 Fibreglas kaplamalı iskele.

Doğal ahşap malzemesi gerekli koruma yöntemleri kullanılarak uzun yıllar boyunca kaplama malzemesi olarak kullanılabilir. Fakat bu malzemenin gerek yürüme yüzeyi olarak gerekse estetik açıdan Plywood ve Wood Plank sistemlerine göre cazibesi daha azdır. Özellikle Wood Plank malzemesi tüm materyaller arasında en mükemmel estetiğe ve yürüme yüzeyine sahiptir. Ama bu malzemenin kullanma süresinin az olması ve onarım masraflarının fazla olması değerlendirme yapılırken göz önünde bulundurulmalıdır. Bütün ahşap kökenli malzemelerin en büyük zaafı mantarlara karşı yeterli direnci gösterememektir dolayısı çürümeye (bozulmaya) maruz kalmalarıdır. Oldukça detaylı yapılan test çalışmalarının sonuçlarının açıklandığı bir eser olan “Forest Products Laboratory Wood handbook” adlı kitapta da değinildiği gibi malzemenin mantarlardan dolayı ağırlığının kaybının %5’den %10’a ulaşması durumunda malzemenin mekanik dayanımında %20’den %80’e varan azalmalar olmaktadır. Mantar, böcek ve termit gibi zararlı unsurlardan kaplama malzemesinin göreceği deformasyon azaltılabilir de bu durum Plywood, Native Lamber ve Wood Plank sistemlerinde onarım masraflarını artırmaktadır.



Şekil 5.6 Alüminyum yüzer iskele sistemleri.

Alüminyum malzemesi günümüzdeki uygulama alanı içerisinde, büyük ve modern yat limanlarında kaplama malzemesi olarak pek tercih edilen bir malzeme değildir. Çoğunlukla küçük ve sınırlı iskelelerde kullanılmaktadır. Oldukça iyi denilebilecek kaymayı engelleyici bir yürüme yüzeyine ve farklı renk seçebilme imkânı sağlasa da yoğun ve ağır bir trafiğe sahip olan marinalar için bu metalik malzeme yeterli rağbet görmemektedir. Bu malzemenin ahşap ve ahşap kökenli ve PVC malzemelerine göre en büyük avantajı, uzunca bir süre su ve güneş ışığına karşı direnç gösterebilmesidir. Ahşap malzemenin yaşayan bir malzeme olması PVC nin karbon kökenli olması dolayısıyla su ve güneş ışığına karşı yeterli mukavemeti gösterememektedirler. Ayrıca bu malzeme'nin diğer bir avantajı da boya ve pahalı bir tamir ve bakım masrafı gerektirmemesidir. Bunun yanında alüminyum kaplama malzemesi en iyi sonucu ancak alüminyum iskele (dock) ile verdiği için proje aşamasında alternatif seçenekleri sınırlamaktadır.



Şekil 5.7 Alüminyum kaplama malzemesi.

Her ne kadar birlikte uygulanması yatay ve düşey kuvvetler altında yeterli mukavemeti göstermese de alüminyum iskele üzerine alüminyum kaplama malzemesi uygulanması diğer komposit uygulamalara göre daha iyi sonuç vermektedir.

BÖLÜM ALTI

SONUÇ

Bir yat limanının karakteristiğini belirleyen unsurlar limanının karadaki yapılarının sayısı ve bu yapıların özellikleri olduğu kadar deniz içinde bulunan yapılar ki bunlar iskeleler, deniz trafik sistemleri, su seviyesi ölçüm yapıları, deniz feneri v.s olarak sıralanabilir, bir yat limanını büyük ölçüde karakterize eden yapılardır. Tekne sahiplerinin marında bulunduğu süre boyunca zamanlarının büyük kısmını geçirdiği alanın deniz olması bunda büyük rol oynamaktadır.

Bu tez kapsamında marinalarda bulunan iskele sistemleri ayrı ayrı incelenmiş ve daha sonra da bunların birbirleri ile mukayesesi yapılmıştır.

Yat limanlarının inşaat tekniklerinin incelenmesi konusu temel olarak iki başlık altında toplanmıştır. Bunlar sabit iskeleler ve yüzer iskelelerdir.

Sabit iskeleler deniz tabanına inşa edilen ayaklar (temeller) vasıtası ile yapılırlar. Sabit iskelelerin temelleri yapıldıkları malzeme türüne göre 5 sınıfta incelenir. Bunlar ahşap, çelik, beton, alüminyum ve kompozit malzemelerdir. Günümüzde, özellikle büyük marinalarda ahşap, alüminyum ve kompozit malzemenin kullanım alanı çok azdır. Burada incelenen malzemeler çelik ve betondur.

Çelik günümüzde marina inşaatlarında en çok kullanılan malzemedir. Bunun nedenleri; inşaat süresinin kısa olması, ekonomik olması, estetik olması, derin deniz tabanlarında uygulanabilmesi olarak sayabiliriz. Betonarme malzemeye oranla bu kadar çok avantajının olmasının yanında en büyük zaafı korozyondur. Betonarme malzemenin inşaat süresinin daha fazla olması, deniz tabanında yarattığı ekolojik tahribatın büyüklüğü ve daha pahalı olması bu malzemenin kullanılabilirliğini azaltmaktadır. Bunun yanında korozyona karşı göstermiş olduğu mukavemet göz önünde bulundurulursa uzun vadede betonarme temel sistemlerinin ekonomik olduğu şüphesizdir.

Sabit iskele sistemlerinde temel üstünde bulunan yapı yani iskele kısmı 6 başlık altında incelenmiştir. Bunlar; ahşap, çelik, beton, alüminyum, taş ve plastik malzemeler ile yapılan sistemlerdir.

Ahşap iskele sistemleri günümüzde ana iskele malzemesi olmaktan daha çok iskele üstü kaplama malzemesi olarak kullanılmaktadır. Bunun başlıca nedeni organik malzeme olması ve suya karşı dayanımının yetersiz olmasıdır. Taşıma gücünün daha az olması da kullanım alanının dar olmasının bir başka nedenidir. Aynı sebeplerden ötürü alüminyum malzemenin de kullanım alanı sınırlanmaktadır.

Plastik malzeme günümüzde iskele ana yapısı olarak kullanılsa da daha çok ufak ve trafiğin daha az olduğu marinalarda tercih edilen bir sistemdir. Plastik malzeme daha çok iskele üstü kaplama malzemesi olarak kullanılmaktadır. Ayrıca plastik sistemlerde parça değiştirme durumlarında aynı malzemenin temin edilememesi gibi bir başka zorluk daha vardır.

Beton ana iskele yapısı günümüzde oldukça geniş bir kullanım alanına sahiptir. Yatay ve düşey yükler altında göstermiş olduğu yüksek mukavemet ve bakım masraflarının çok az olması bunun başlıca sebepleridir. Ayrıca bu sistemler diğerlerine oranla daha estetik bir yapıya sahiptir.

Taş iskele yapımı günümüzde yok denecek kadar azdır. Bu sistemler ancak taş temel üzerine yapılabilen sistemlerdir. Uygulamadaki hali taş dalga kıran yapmakla aynıdır. Çelik sistemler günümüzde betondan sonra en çok kullanım alanına sahip sistemlerdir. Beton gibi yatay ve düşey yükler altında yüksek mukavemete sahip olsalar da en büyük zaafı korozyona karşı olan yetersizliklerdir. Bu durumu ortadan kaldırmak için birçok farklı yöntem denense de hiçbiri başarılı bir sonuç vermemiştir ve günümüzde korozyon faktörünü engellemek için birçok araştırma yapılmaktadır. Fakat bunun yanında çelik sistemlerin inşası çok daha pratik ve ekonomiktir. Üzerlerine gelecek olan kaplama malzemesi ile daha uyumludur.

Yüzer iskele sistemleri günümüzde sabit iskelelere oranla daha fazla tercih edilmektedir. Bunun başlıca sebepleri yüzer iskelelerin daha estetik olması, derin

sularda tatbik edilmelerinin daha ekonomik olması, ekolojik açıdan marina içindeki habitata zarar vermemesi, güneş ışığının deniz içerisine girmesini engellemediği için marina içinde daha temiz bir deniz ortamı sağlamasıdır.

Yüzer iskele sistemleri iskeleyi oluşturan (ana gövde) malzemeye göre, yüzmeyi sağlayan malzemeye göre olmak üzere temel olarak 2 başlık altında incelenir. Ayrıca gerek sabit iskelede gerekse yüzer iskelede iskele üstünü oluşturan kaplama malzemesi de ayrı bir başlık altında incelenir. Bu çalışmada ilk önce iskeleyi oluşturan yani ana gövdeyi oluşturan sistemler ayrı ayrı incelenip bunların birbirleri ile mukayesesi yapılmış daha sonra yüzdüren malzemeler incelenmiş ve birbirleri ile mukayesesi yapılmış nihayet kaplama malzemelerin tanıtımı ve bunların yine birbirleri ile olan mukayesesi yapılmıştır.

Yüzer iskele sistemlerinde iskele ana gövdesini oluşturan sistemler; Ahşap, beton, çelik ve alüminyum alaşımı sistemler, çelik sistemler, alüminyum sistemler ve plastik sistemler olmak üzere 6 başlık altında incelenmiştir.

Ahşap sistemler sabit iskelelerde olduğu gibi suya karşı olan düşük mukavemetlerinden dolayı ana iskele yapısı olarak pek tercih edilen bir malzeme değildir. Buna karşın tekne trafiğinin az olduğu ve küçük boyutlardaki teknelere hizmet eden marinalarda bu sistemler tercih edilebilir. Aynı zamanda ahşap iskele sistemlerin görece daha ekonomik olması da tercih edilme sebeplerindedir. Beton iskele sistemleri günümüzde en fazla kullanılan iskele sistemleridir. Sabit iskele kısmında da değinildiği gibi yatay ve düşey kuvvetler karşısında göstermiş oldukları yüksek mukavemetten dolayı pek çok marinateda tercih edilen bir malzemedir. Bunun yanında estetik olarak da oldukça iyi sonuçlar vermektedirler. Beton iskele sistemlerin bir başka ayırt edici yönü de üzerlerine gelecek olan kaplama malzemesi ile göstermiş oldukları uyumdur.

Beton sistemler tekne trafiğinin fazla olduğu marinalarda çok rahat bir kullanım alanına sahiptirler. “m²” başına taşıdıkları düşey yük diğerlerinden daha fazladır. Dalga boyunun ve rüzgâr kuvvetinin fazla olduğu zamanlarda salınım daha az olduğu için psikolojik olarak rahatsız edici değildir. Bunun yanında ilk baştaki yatırım

miktarı diğerlerine oranla daha fazla olabilir. Fakat bakım ve onarım masraflarının az olması uzun vadede bu sistemleri ekonomik kılmaktadır.

Çelik ve alüminyum alaşımı olan kutu şeklindeki sistemler ise her ne kadar estetik görünümlü olsalar da deniz içi uygulamalarda karşılaşılan korozyon problemini aşamamışlardır. Korozyon problemini gidermek için geliştirilen bazı yöntemler tam bir çözüm olmamakla birlikte çok pahalıya gelmektedirler. Gerek çelik ve alüminyum alaşımlar olsun gerek çelik sistemler olsun gerekse de alüminyum sistemler olsun hepsinin ortak problemi olan korozyon bu sistemleri uygulanabilir olmaktan alıkoymaktadır. Bunu haricinde bu sistemler korozyon faktörüne rağmen bazı marinalarda uygulanmaktadır. Alüminyum sistemler hafif olmalarından dolayı deniz yüzeyinde salınımlarının fazla olmasından ötürü pek tercih edilmezler zira bu durum psikolojik açıdan rahatsız edicidir. Bunun yanında her üç sistemde pek çok kaplama malzemesi ile uyumlu değildirler. Genelde bu tip malzemeler plastik kökenli kaplama malzemeler ile iyi sonuç vermektedirler. Metalik kökenli malzemelerin uygulanmasındaki bir diğer sıkıntı ise yüzdüren malzemelerin korunması ile ilgilidir. Ana iskeleyi su yüzeyinde tutmaya yarayan yani onu yüzdüren malzemelerin sudan korunması zaruridir. Metal kökenli malzemelerde ise bu tarz bir geçirimsizliği sağlamak oldukça güçtür. Dünyadaki uygulamalar göz önünde bulundurulursa bu geçirimsizliği sağlamak için yapılan yalıtım uygulamaları verimli sonuçlar verememiştir. Ana iskeleyi yüzdürmeye yarayan malzemelerin su ile temas etmesinden kaynaklı zarar çok fazla olabilir. Bir diğer olumsuz faktör ise bu tarz metal kökenli malzemelerin yatay kuvvetlere (tekne çarpması gibi) maruz kalması durumunda kolay bir şekilde tahribata uğramalarıdır. Bu sebepten, özellikle buzlanmanın olduğu veya su akıntısı tehlikesinin bulunduğu bölgelerde uygulanmamalıdır.

Plastik sistemler gerek düşeyde taşıma güçlerinin yetersiz olmasından dolayı gerekse ihtiyaç olması durumunda üretici firmadan aynı tip bir iskeleyi temin etmek zor olduğundan dolayı cazibeli sistemler değildirler. Bunun yanında özellikle küçük otel ve eğlence merkezi gibi tekne trafiğinin az olduğu marina yapılarında bu tarz sistemler uygulanabilir.

Yüzer iskele sistemlerinde en az ana iskele yapısı kadar yüzdüren malzemeler de önemlidir. Ana iskele yapısına göre uygun yüzdüren malzemenin seçilmesi çok önemlidir. Bu çalışmada yüzdüren malzemeler; ahşap, hava, poliüretan, extrude polyeester (foamboard) ve expanded polyeester olmak üzere beş sınıfta incelenmiştir.

Hava çok iyi bir yüzdürücü malzemedir. Yatırım maliyeti açısından da ayrıca bir maliyet gerektirmez. Bunun yanında hava hapsedilmesi (korunması) zor bir malzemedir. Bu tarz bir yüzdürücü kullanımı çok sağlam bir yalıtım gerektirir.

Ahşap malzeme hava gibi özgül ağırlığı kendisine yakın ya da kendisinin özgül ağırlığından daha az özgül ağırlığa sahip iskeleler için kullanılan bir malzemedir. Günümüzde sadece plastik ve ahşap malzemedeki yapılmış iskeleleri yüzdürmek için kullanılır. Ekonomik anlamda bu tarz iskeleler için uygun bir çözüm olabilir. Ahşap malzeme de sudan korunması gereken bir malzemedir. Aksi halde bir süre sonra çözülür, dayanıklılığını kaybeder ve organik canlılar tarafından tüketilmeye başlanır. Daha önce de değinildiği üzere ahşabın kaldırma gücü düşük olduğu için iskele üst seviyesinin su üstünde olması gereken yüksekliği yakalanamaz. Bu da gerek teknelerin bağlanması gerekse insanların iskele üstündeki hareketlerini zorlaştırır.

Poliüretan malzemeler günümüzde çok az bir kullanım alanına sahiptir. Bunun başlıca sebebi bu malzemenin sudan ve diğer fiziksel etkilerden korunmasının oldukça zor olması ve bu koruma işleminin pahalı olmasıdır. Ayrıca poliüretan malzeme yeterli yoğunluğa sahip olmadığından dolayı büyük ve trafiği yoğun olan marinalarda pek verimli sonuçlar vermez. Bir süre sonra parçalanması ve ufalanması da ayrı bir olumsuz faktördür.

Günümüzde marinaların inşaatında yüzdüren malzeme olarak en çok tercih edilen malzeme Expanded Polistiren malzemedir. Extrude Polistiren malzemeye göre expanded polistiren malzemenin yatırım maliyetinin daha düşük olması bunun başlıca sebebidir. Her iki malzeme de büyük ve trafiği fazla olan marinalarda rahatlıkla kullanılabilir. Bu iki malzeme de beton iskeleleri yüzdürmede çok iyi sonuçlar vermektedir. Kullanım ömürleri hemen hemen marinanın ekonomik ömrüne yakındır. İskele içine monte edilmeden önce su ile ilişkisini kesmek için bir koruma

yapmak gereklidir. Bu tarz bir koruma petrol esaslı malzemeler ile kolayca yapılabilir. Her iki malzemenin de kaldırma kuvvetinin yüksek olmasından dolayı iskele üzerinde istenilen su yüksekliği sağlanabilir.

İskele üzeri kaplama malzemelerinin temel görevleri iskele üzerinde düzgün bir yürüme yüzeyi ve estetik olarak güzel bir görünüm sağlamaktır. Bunların haricinde sağlam olmaları, güneş ve su gibi unsurlara karşı dayanım göstermeleri de istenir. Bu çalışma kapsamında günümüz marinalarında en çok tercih edilen; ahşap (wood plank, doğal ahşap-native lambe-, play-wood), beton (beton paneller), fiberglas, alüminyum ve PVC malzemelerin değerlendirilmesi yapılacaktır.

Yatırım maliyeti açısından bakıldığında beton paneller ve fiberglas malzemeler diğerlerine oranla başlangıçtaki yatırım maliyeti yüksek malzemelerdir. Bu olumsuz yanlarını uzun yıllar boyunca kullanılabilir olmaları ve estetik görünüşleri ile tolere edebilirler. Doğal ahşap malzemeler ise günümüzde en çok kullanılan kaplama malzemesidir. Yatırım maliyeti nispeten daha düşüktür, estetik olarak çok iyidir ve güvenilir bir yürüme yüzeyi sağlayabilir. Fakat zaman içerisinde güneş ve nemden dolayı mukavemetini yitirebilir ve yenilenmesi gerekebilir. Wood plank malzeme ise doğal ahşaba göre dayanımı daha zayıf yatırım maliyeti ise daha düşüktür. Sıcaklık farklarının daha az olduğu bölgelerde uygulanması uygundur. Ayrıca bu malzemenin soğuk iklime sahip bölgelerde uygulanması verimli sonuçlar vermez. Playwood günümüzde çok dar bir kullanım alanına sahiptir. Suya karşı çok dayanıksızdır. Genel olarak suyun pek ulaşmadığı ve kullanımın az olduğu bölgelerde olan iskelelerde kullanılır.

Alüminyum malzeme ise günümüzde yeni yeni uygulanan bir malzemedir. Estetik olması, yatırım maliyetinin fazla olmaması bu malzemeyi cazip kılsa da dayanımının düşük olması ve sık sık tamirat gerektirmesi olumsuz bir özelliğidir. Ayrıca güvenilir bir yürüme yüzeyi sağlamak konusunda ahşap, beton ve fiberglas kadar iyi değildir. Genel olarak kaplama malzemelerin seçiminde metal kökenli malzemeler istenmez. Zaman içerisinde yaralayıcı olabilmeleri ve suya karşı dayanımsız olmaları bunun temel nedenleridir.

Bu çalışmada incelenen sistemler ve malzemeler günümüz marina inşaatında en çok kullanılan sistemler ve malzemelerdir. Bu çalışmada özellikle ülkemizde bu konuya dair yetersiz ve yanlış olan marinacılık bilgisine katkıda bulunmak amaçlanmıştır. Bu anlamda ileride bu konuya dair yapılacak çalışmalarda yardımcı olacağı düşünülmektedir. Ülkemizde denizcilik ve denizcilik ile ilgili olan diğer faaliyetlerdeki gelişmeler hızlandırılmalıdır. Dünyadaki bu yönde olan gelişmeler göz önünde bulundurularak yeni atılımlar yapılmalıdır. Akdeniz ülkeleri arasında kıyı şeridinin marina sayısına oranın en az olduğu ülke Türkiye'dir. Oysa kıyıları marina yapmaya uygun doğal hali, bölgenin tarihi ve kültürel dokusu ile potansiyeli en fazla olan ülke yine Türkiye'dir. Bu çelişkinin kaldırılmasının ülkemize büyük kazançlar sağlayacağı açıktır.

Bunların yanı sıra, tek tip yat limanı yapmaktan kesinlikle kaçınılmalıdır. Çünkü tekne sahiplerinin beklentileri birbirlerinden farklıdır. Dolayısıyla bir marinanın hizmet edeceği müşteri profili bellidir. Her tekne sahibi kendisine en yakın gördüğü ya da beklediği hizmeti kendisine en uygun şekilde verecek marinayı tercih edecektir. Bundan ötürü marina inşaa edilirken hizmet edeceği müşteri profili belirlenmeli ve bütün sistem buna göre yapılmalıdır. Tek tip müşteri varmış gibi inşaatı yapılan marinalar bazen çok büyük ekonomik kayıplara neden olurken bazen de marinanın yapısındaki yetersizlikten dolayı müşteri kaybına neden olabilir.

Ülkemizde kıyı mühendisliğindeki yetersizlikten dolayı her yıl büyük ekonomik kayıplar verilmektedir. Deniz içinde yapılan inşaatların kısa sürede kullanılmaz hale gelmesi, tahribata uğraması veya yıkılması ve büyük projelerin yabancı teknik ekipler tarafından yapılıyor olması ülkemizdeki durumun iyi olmadığını göstermektedir.

Marinacılığı geliştirmek sadece turizm potansiyelini artırmayacak onunla doğrudan ya da dolaylı ilişkide olan bütün sektörlerde bir artışa sebep olacaktır. Hırvatistan, İspanya ve Yunanistan sırf marinacılık konusunda yaptıkları atılım ile son 20 yıldır ülkelere ekonomik, kültürel ve sportif kazançlar sağlamışlardır. Marinacılık ile beraber ülkeye gelen yenilikler bir süre sonra tüm ülkenin bu yöndeki alışkanlıklarını değiştirebilir bu yöndeki atılımları uluslararası seviye çıkabilir. Bunu

en yakın örneklerinden biri de İtalya'dır. İtalya'da denizcilik ile ilgili olan faaliyetlerdeki artış ve marinacılıktaki yatırımlar sayesinde ülkenin yurtdışında tanıtımı üst seviye çıkmış, deniz sporlarında başarılı organizasyonlara imza atmışlar, tekneleri ile ülkeyi ziyaret eden kişiler daha sonra bu ülkeye çok büyük katkılar sağlamışlardır.

Ülkemizde her anlamda mevcut olan marinacılık potansiyeli, ülkedeki üniversitelerde bu konuya dair yapılacak olan gelişmeler ile işlevsel hale gelecektir. Özellikle kıyı şeridinde bulunan üniversitelerde büyük deneylerin yapılmasına olanak sağlayacak laboratuvarların kurulması, yetişmiş insan gücünün değerlendirilmesi ve yurt dışındaki gelişmelerin yakından takip edilmesi zorunludur. Bunun yanı sıra inşaat mühendisliğinin bu konuda spesifikleşmesi gerekmektedir.

Dünya nüfusunun büyük bir kısmının kıyı şeridinde yaşadığını, önümüzdeki süreçte bu oranın daha da artacağını düşünürsek kıyı mühendisliğinin ve kıyı bölgesi yönetiminin önemi daha da açık olacaktır. Ülkemizin içinde bulunduğu bu durumdan bir an önce çıkması ve bütün ülkelerin içinde bulunmak için çabaladığı modernizasyon trenini kaçırmaması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

Adjustable Dock Systems,(b.t). (2006),

http://www.dockboxes.com/dock_systems/alum_dock.html.

Alonzo, F.Quinn (1996). *Design of Construction of Ports and Marine Structure* (2.Baskı). İspanya

Aluminyum Floating Dock (b.t). 2006,

http://www.promavemarine.com/dock_systems/pontoon_dock.html

Artı Proje Ltd. Şti.

Coastal Development And Conesevation. Department Of Primary Industries, Water And Environment (September 2004).

Commercial Marina Designer & Manufacture (b.t). 2006,

<http://www.floatingdockcentral.com/float>

Derek Head (1974). *Marine Series* (1.Baskı). NewYork: New Publishing.

Deniz Sektörü Raporu (2004). *Deniz Ticaret Odası*: İstanbul

Deniz Turizmi Sempozyumu (1998). *DEÜ I. Ulusal Deniz Turizmi Sempozyumu*: İzmir. DEÜ.

Design of Marina Structure and Facilities (1991). Australian Standard, AS962

Working Group Nr./ Navigation Commission (1996). *Design of Breakwaters for Yacht Harbours* (2.Baskı). Washington: R&Q Publishing

US Army Corpe of Engineers (1994).*Designing Small Boat Harbours for Ice Conditions*. (2003), <http://www.mvp-wc.usace.army.mil/riverice/docs/sbh4ice/>.

Floating Dock, (b.t). (2005),

[http:// www.ezdocktexas.com/pad_dock.shtml](http://www.ezdocktexas.com/pad_dock.shtml)

Floating Dock for Harbor and Marina (2006),

<http://www.nauticexpo.com/cat/marina-equipment-aquatic-center-equipment/docks-fingers-YA-567.html>

Harikawa, K. (1997), *Coastal Development and Conservation* (4. Baskı).

Kaliforniya: Book Publishing.

Hayes, N. (2005). *Waterfront Engineering* (3. Baskı). Oxford: Blackwell.

Hawaii Ocean Industry and Shipping News. (b.t). (2006),

<http://holoholo.org/reporter/oceanind.html>

Hudspeth, Robert Turner (2004). *Waves and Wave Forces on Coastal and Ocean Structures*. (2. Baskı). NewYork: World Scientific Publishing

Corps Of Engineers. (1984). *Hydraulic Design of Small Boat Harbors* 2005,

<http://usace.army.mil/publications/////eng-manuals>

James, L.Frye (2001). *A Positive Influence* (1.Baskı). NewYork: New Publishing.

Leisure Equipment and Design Services. (2001). Marina Design .2006,

<http://www.waterventures.com/html/marinas.html>

Modular Floating Dock System For Aquatic Sports, Aquaculture And Environmental Protection Floating pontoons Of The Third Generation (2006). Pontoon System

<http://members.magnet.at/aquaculture/Pontoons.htm>

British Marine Federation.(2005). *Planning Guide for Boating Facilities*. 2006,

<http://www.britishmarine.co.uk/docimages/1880.pdf>

Ponton Yapımı, Liman ve Deniz İnşaatı İşlerine Ait Teknik Şartname (1994).

Demiryolları, Limanlar ve Hava Meydanları İnşaatı Genel Müdürlüğü. T.C
Ulaştırma Bakanlığı

PIANC (Permanent International Association of Navigation Congresses), (b.t)

(2006). <http://www.pianc-aipcn.org/congresses.php>.

Richard S. (1999). *Selecting Dock Hardware to Cope with Mother Nature* . 2005,

<http://www.marinadockage.com/current>.

Yüksel, Y., Çevik, E., Çelikoğlu, Y. (1998). *Kıyı ve Liman Mühendisliği*. Ankara

Yüksel, Y., Çevik, E., Çelikoğlu, Y. (1999). *Türkiye 'de Yatçılık ve Yat Limanları. II.*

Ulusal Kıyı Mühendisliği Sempozyumu