T.C.

EGE ÜNİVERSİTESİ

EDEBİYAT FAKÜLTESİ

KLASİK ARKEOLOJİ ANABİLİM DALI

ANTİK DÖNEMDE TEKNE YAPIM TEKNİKLERİ

HAZIRLAYAN

EDA ALOĞLU

ÖĞRETİM GÖREVLİSİ

PROF. DR. AHMET KAAN ŞENOL

BORNOVA – İZMİR

2020

İÇİNDEKİLER

FOTOĞRAFLAR LİSTESİ ..... **i**

GİRİŞ ..... **iii**

ESKİ ÇAĞDA GEMİ YAPIMI: TEKNENİN İLK FORMLARI **1**

1. BÖLÜM: MISIR **4**

2. BÖLÜM: FENİKE **6**

2.1. Bireme İnşası 7

3. BÖLÜM: YUNAN **8**

3.1. Trireme İnşası 11

4. BÖLÜM: ETRÜSK **12**

5. BÖLÜM: ROMA **13**

5.1. Roma Donanma Gemileri 14

5.2. Roma Ticaret Gemileri 15

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME **16**

YAYIN LİSTESİ **18**

FOTOĞRAFLAR LİSTESİ



Şekil 1
Keops-Khufu Gemisi



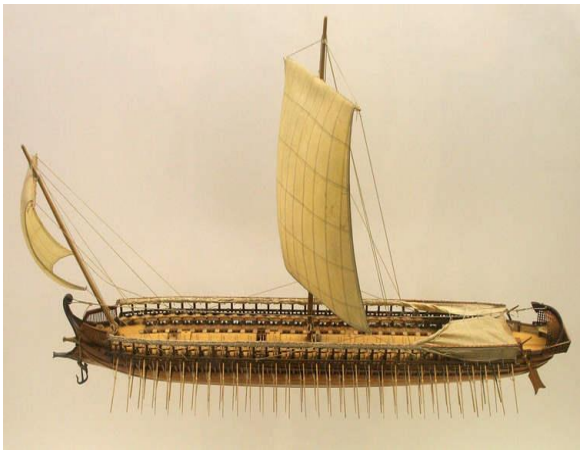
Şekil 2
Fenike Gemisi



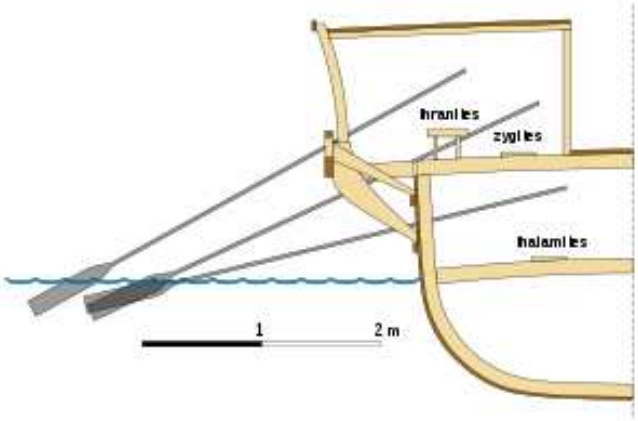
Şekil 3
Asur Bireme



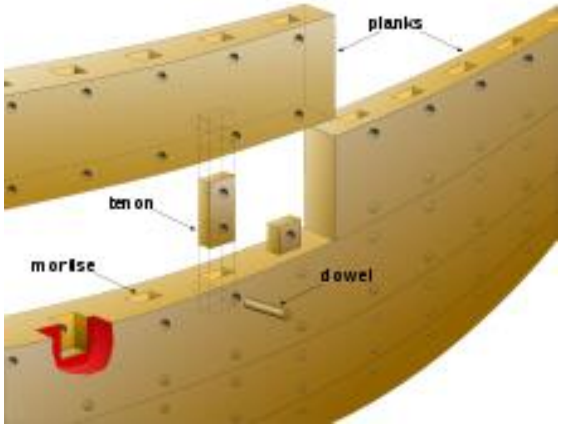
Şekil 4
Bireme



Şekil 5
Trireme



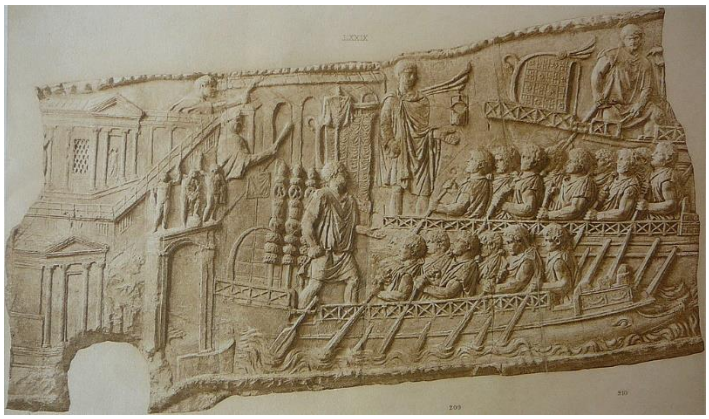
Şekil 6
Trireme Kürekçi Dizilimi



Şekil 7
Trireme Construction



Şekil 8
Etrüsk Gemisi



Şekil 9
Liburna

GİRİŞ

Antik dönem Akdeniz'inde kıyıda yer alan çoğu farklı coğrafyalardan insanların, dönemin ve yaşanılan coğrafyanın sunmuş olduğu iklim koşullarından hareketle geçimlerini sağlamak, ekonomik etkileşimler doğrultusunda ithalat ve ihracat gerçekleştirmek ancak ilkel dönem için daha da önem arz eden seyahat, yeni yerler keşfetme arzusu ve savaşları sürdürebilmek adına deniz, nehir ve su kanallarının bir aracı köprü olarak kullanılması bu tarz faaliyetleri her daim aktif kıldığını söylemek mümkündür. Daha sonraki dönemler içerisinde Akdeniz'e kıyısı olan tüm adalar ve kentler arasındaki, özellikle ticaretin ekonomiye dayanmasıyla, birbirine olan bu yüksek bağımlılık antikçağın gemi ve tekne kullanımı ile desteklenmiştir.

Büyük bölümü sular ile kaplı olan dünyada yer alan tüm farklı coğrafyalardan insanlar ve oluşturdukları toplum içerisinde besin kaynakları bulma, yeni yerler keşfetme ve yeni pazarlar oluşturma arzusu ile suyun üzerinde yol alabilecek araçlara ihtiyaç duyulmuştur ve ihtiyaç duyulan bu duruma nehir ve denizcilik tarihinde, prehistorik dönemlere dek geriye uzanmaktadır. Gemi yapım tekniklerinin tarihi sürecine bakıldığı zaman ilk başlarda sazlardan ve ağaç tomruklarından yapılan basit ve ilkel teknelerin ve bunu takiben kütük, deri ve hayvan postları, tahta, klinker, çerçeve ve deniz kabukları da dahil olmak üzere su taşıtı olarak nehir ve denizlerde kullanıldığı bilinmektedir. Dönemin sunmuş olduğu ilkel teknoloji doğrultusunda gemi yapımında kullanılan bu malzemeler yapımı kolay, pahaca ucuz olan, bunun yanı sıra işlevsel araçlar olarak da nitelendirilmiştir ve yapım tekniklerinin tarihi sürecinde gelişen teknolojinin sunmuş oldukları ile paralellik göstererek bir sonraki dönem içerisinde kendi içinde gelişen ve böylelikle değişen teknikler doğrultusunda gemiler, insanlığın gelişimindeki en önemli taşıt topluluğu olmuştur.

ESKİ ÇAĞDA GEMİ YAPIMI: TEKNENİN İLK FORMLARI

Oyma Kayık: Ağacın bolca bulunduğu yerlerde en eski tekne formları, oyulmuş ağaç kabuğu ve oyulmuş kütükten yapılan kanolardır. Bu tip ağaç kabuğu kanolar . hiçbir alet yardımı almaksızın yapıldığından daha eskiye tarihlendirilmektedir. Yapımı için uygun uzunlukta bir ağaç kabuğu ve uçları kapatmak için iki topak kil gerekmektedir.[1] Oyulmuş kütük kano ise taştan bir kesici alet veya ateşin kontrollü kullanımı ve sabır gibi birçok şey gerektirmektedir.

Sallar: Sal yapımında, ağacı bol olan bölgelerde en popüler yöntem birbirine bağlanmış kütüklerdir. Sazların bol bulunduğu bölgelerde ise birbirine bağlanmış saz demetlerinden faydalanılmıştır. Dicle ve Fırat'ın Anadolu'daki kayalık boylarında, şişirilmiş tulumlar üzerinde taşınan ahşap iskeletli sallar kullanılırdı.[2]

Deri Tekne: Teknenin en eski formlarından biri de hayvan derisi kullanılarak, hafif bir iskelet üzerine gerilerek ve söğüt dalı, kiriş ya da sırımla birbirine bağlanarak yapılan deri teknedir. M.Ö. 700'lerdeki Asur kabartmaları Aşağı Fırat teknecilerinin o zamanlarda, şaryolar ve yapı taşları gibi yükleri taşıyabilecek güç ve büyüklükte, yuvarlak deri tekneler kullandıklarını göstermektedir.[3]

Çömlek Tekne: Taşıta yalnızca tek bir kişiye alacak genişlikte, kilden bir konteynırdan oluşan "çömlek tekne", yalnızca Nil Delta'sı gibi bataklık ve kayalıksız sularda kullanılabiliyor idi. Aynı şekilde kil tekneleri Yunanlıların da kullandıkları bilinmektedir.

Kaplama-Önce Yöntemiyle Yapılan Tekneler: Şu anki bilgilerimize göre ilk teknenin ne zaman yapıldığı tam olarak bilinmemekle birlikte, oyma kayıkların etrafına uzun tahtalar yerleştirilerek yükseltilmesi sonucunda, oyulmuş kütüğün, teknenin omurgası durumuna geldiği düşünülmektedir. Bundan sonraki gelişmeler, kaplama tahtalarının birbirine raptedilerek kuvvetli bir kabuk inşa edildiğini, daha sonra bir miktar iskeletin bu kabuğun içine yerleştirildiğini göstermektedir. "Kaplama-önce" tekniği olarak isimlendirilen, kaplama tahtalarının birleştirilmesiyle oluşturulan tekne

[1] Eski Çağda Gemi Yapımı: Teknenin İlk Formları. http://yenikapibatiklari.com/batiklar/eski-cagda gemi-yapimi adresinden elde edilmiştir. Web. 10 Temmuz 2020.
[2] Eski Çağda Gemi Yapımı.
[3] Eski Çağda Gemi Yapımı.

kabuğuna, iskeletin sonradan monte edilmesi yöntemi, günümüzde kullanılan "iskelet-önce" tekniğinin tam tersidir. Kaplama tahtalarının birbirine raptedilmesinde ise üç değişik yol kullanılmıştır: Dikiş, Zıvanalı Birleştirme, Bindirme Kaplama.[4]

Dikiş Tekniği: Dikiş ve zıvanalı birleştirme yöntemlerinde kaplamalar uç uca tutturulmaktadır ancak tek fark, plakaların birbirine tutturulma biçimidir. İlk teknik Mısırlı gemi inşa ustalarının kullandığı, kaplama tahtalarının birbirine bağlandığı "dikiş" tekniğidir. Yaşayan en eski dikilmiş tekne örneği, Büyük Giza Piramit'i yakınlarındaki yer altı odasında, 1952 yılında bulunan ve M.Ö. 2600'lere tarihlenen "Keops'un Saltanat Kayığı"dır.[5]

Zıvanalı Birleştirme: M.Ö. XIV. yüzyıla tarihlendirilen Uluburun gemisinin kaplama tahtalarının birleştirilmesinde pim kilitli zıvanalar kullanılmıştır. Bu teknik, Yunanlı, Romalı ve Fenikeli tekne yapımcılarının da kullandığı bir yöntemdir.[6] Fakat onlar o kadar özel bir teknik kullanmışlardır ki, sonucu salt bir marangozluk olmaktan çok, bir ince işçilik harikası olmuştur. İncelikle inşa ettikleri kabuğa tam bir iskelet monte etmişlerdir. Bu yöntemin tam anlamıyla uygulandığı bilinen en eski gemi ve iyi araştırılmış örneklerinden biri Girne batığıdır.

Bindirme Kaplama Tekniği: Kaplama ilk tekniğiyle inşa edilmiş teknelerin üçüncü grubunu Viking gemileri oluşturur. İskandinav tekne yapımcıları bindirme kaplama tekniğinde, her plakayı bir altındakinin bir miktar üstüne gelecek şekilde oturtup; mıh, çivi ya da perçinle tutturmuştur.

Geçiş Dönemi: M.S. II. yüzyıldan itibaren, gemi yapımcıları, birleştirmenin önemini azaltarak kabuğun mukavemetini düşürdüler ve bunu telafi etmek için de iskeletin önemini arttırdılar. M.S. IX. yüzyıl Yenikapı 12 batığında teknenin su kesimi kaplama-önce yöntemiyle tamamlanmıştır. Bu aşamada usta, inşa yöntemini değiştirmiş olduğu tespit edilmiştir. Geminin geri kalan postaları dikilmiş ve bu postaların üstüne iç ve dış kaplamaları çivilenmiştir. Antik ve modern çağlar arasındaki köprü olan Bizans Dönemi'nde, usta da gemisinin inşası için, eski ve modern yöntemleri birleştirerek karma bir uygulama gerçekleştirmiştir.

---

[4] Eski Çağda Gemi Yapımı.
[5] Eski Çağda Gemi Yapımı.
[6] Eski Çağda Gemi Yapımı.

İskelet-Önce Yöntemiyle Yapılan Tekneler: Ahşap bir tekneyi inşa etmenin günümüzde de kullanıldığı için daha fazla bilinen yöntemi, önce omurga ve postalardan oluşan bir iskeletin inşa edilmesi, sonra da plakalardan oluşan bir kaplamanın bunun üzerine raptedilmesidir. Gittikçe gelişen ve büyüyen armayı taşımak için daha büyük ve güçlü teknelerin inşa edilmesi iskelet-önce yöntemine geçerek sağlanmıştır. Bu yöntemin benimsenmesinde önde gelen faktör, kullanılan malzeme ve işgücünde sağlanan tasarruf olup bu yöntemde kalaslara istenilen eğimin verilmesi için büyük kütüklerin kesilmesi ve ayrıca gemi inşa ustalarının büyük zamanını alan binlerce zıvana deliğinin açılması da gerekmiyor idi. Bu teknik gemilerin daha esnek, büyük ve güçlü olmasını sağlamaktadır.[7]

[7] Eski Çağda Gemi Yapımı.

1. BÖLÜM: MISIR

Arkeolojik kanıtlar doğrultusunda incelemeler ele alındığında su taşımacılığının ilk örneklerinin nehirlerde görülmesi ile birlikte en erken tekne temsilcilerine M.Ö. 3000 yıllarında Mısır'da rastlanılmıştır. Bu erken temsilcileri arasından yalnızca bir grup teknenin, Mısır'ın coğrafyasında barındırmış olduğu Nil Nehri ve Kızıldeniz için tasarlanmış olduğu düşünülmüştür. Mezopotamya'nın sahip olduğu Euphrates (Fırat) ve ve Tigris (Dicle) göz önünde bulundurulduğunda ise, nehir kolları birbirine zıtlık oluşturacak şekilde kayalık ve sığ olup aynı zamanda rüzgârı ters yönden almaktadır, bu nedenle bu kollar üzerinde nehir taşımacılığı şişirilmiş postların taşıdığı sallar üzerinde yapılır idi.[8] Ancak Nil Nehri üzerinde, Euphrates ve Tigris'ten farklı olarak iki yönde seyahat etmeyi kolaylaştıran bir akıntıya ve sahip olduğu rüzgârı sayesinde sorunsuz ve kolay bir yolculuk sağlaması ile birlikte bu iki durum M.Ö. 3500 yıllarında Mısırlıların yelkeni icat etmesiyle denizcilikte bir adım daha gelişmelerine olanak sağlamıştır. Bu nedenle tekne betimlemelerine sıklıkla rastlanılan en eski toplumun Mısır olarak bilinmesinin yanı sıra en erken yelkenlerin betimlendiği resimler yine aynı coğrafyanın icadı olan Mısır toplumuna ait olduğu saptanmıştır.[9] Duvar resimlerinde donatılan; balıkçılıkta kullanılan tekneler ile birlikte büyük teknelerin betimlemeleriyle de karşılaşılmaktadır.

Eski Mısırlılar gemicilik üzerine kendilerini geliştirmiş bir toplum olarak bilinmektedirler ve yaklaşık olarak M.Ö. 3000 yıllarından itibaren nasıl bir tekne veya gemi yapmaları gerektiğini ve bu araç içerisindeki gövdelere kalasların nasıl yerleştirilmesi gerektiğini iyi hesap ediyorlar idi. Amerikan Arkeoloji Enstitüsü, ortaya çıkarılmış olan en eski gemilerin bazılarının Abydos tekneleri olarak bilindiğini, bunlar Abydos'ta keşfedilmiş ve birbirine "dikilmiş" ahşap kalaslardan yapılmış 14 gemiden oluşan bir gruptur. New York Üniversite'nden Mısır bilimci David O'Connor; arkeolojik kazılarda ele geçen sağlam buluntulardan yola çıkarak çıkarılan geminin tahta plakaların bir araya getirilip dikilmesi ile inşa edildiğini ve kalasların birbirine bağlamak için dokuma kayışlar yardımıyla bağlantı yerlerini yalıtmak için tahtaları birbirine bağlayarak

[8] Herodotos, Historia I, çev. Ökmen, M. İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul, 1991, s.194.
[9] Casson, L. Antik Çağ'da Seyahat, çev. Özsoy, N. MB Yayınevi, Ankara, 2008, s.34.

ve aralarına sazlık, çimen, kamış veya kuru otlar doldurularak dikişlerin kapatıldığı gerçeğini saptamasıyla birlikte M.Ö. 3000 yılına ait olduğu düşünülen 23 metre uzunluğundaki bu geminin, firavun Khasekhmwy'nin mezarı yakınlarında bir bütün halinde gömülü bulunduğu için firavuna ait olduğu düşünülmüştür.[1011] Ayrıca parçaları, geçme parçalar halinde de yapıyorlar idi. Mısır'da kullanılabilecek sağlam ağaçların bulunmamasıyla birlikte Mısırlılar bilinen en büyük ve en etkili tekneleri yapmalarıyla kendilerini keten yetiştiriciliği, ip yapma ve ipleri keten bez biçiminde örme tekniklerini kullanarak Nil Deltası üzerinde geliştirmişlerdir çünkü, dönemin ticaret gemilerini ve savaş kadırgalarını yürüten yelkenlerin çoğunluğu Mısır'da dokunmakta idi.[12] Mısırlı toplumun zengin olması geliştirdikleri gemi yapım tekniklerinde oldukça etkili olmuştur ve farklı teknikler doğrultusunda gemicilik üzerine çalışıyorlar iken komşu toplumlar Mısır'dan etkileninceye kadar, halen ağaç kütüklerinden yapılmış kanoları kullanmakta idiler. Zaman içerisinde Mısır'ın kullanmış olduğu gemi yapım teknikleri farklı toplumları da etkileyerek, gelişmesine etken olmuştur; Asurlular bu topluma örnek olarak gösterilebilir. Mısır'dan gemiciliği öğrenip ve daha da geliştirerek gemiciliğin sırasıyla Mezopotamya'ya ve ardından Anadolu'ya yayıldığı düşünülmektedir. Mezopotamya sahip olduğu coğrafi konumu sayesinde özellikle nehir taşımacılığı ve bunun yanı sıra denizcilikte M.Ö. III. binden itibaren ekonomik faaliyetlerde oldukça önemli ve aktif bir konumda rol oynamıştır.

M.Ö. 2500 dolaylarına tarihlendirilen ve Mısır'da 1954 yılında gerçekleştirilen kazılar sonucu Keops Piramidi civarında bulunan 43,6 metre uzunluğuna sahip tüm parçalarıyla sağlam kalan bir örnek olarak bilinen en eski Keops-Khufu Gemisi (Şek.1) saptanmıştır. Teknik açıdan bakıldığı zaman teknedeki en önemli nokta kerestelerin birbirine bağlanışıdır çünkü keresteler çiviler yerine ip ve bitki lifleri ile birbirine bağlanmakta idiler. Nil Nehri'nde de kullanılan en basit teknenin de birbirine papirüs sazları ile bağlı yapılmış bir saldı ve sazlıkların hava cepleriyle doldurulması özellikle

[10] Ward, C.A. World's Oldest Planked Boats, in Archaeology Volume 54, Number 3, Archaeological Institute of America, May, 2001.
[11] Schuster, M.H.A. This Old Boat, December 11, 2000, Archaeological Institute of America. Web. 08 Temmuz 2020.
[12] Tufanoğlu, H.E. Antikçağ'da Batı Anadolu'da Deniz Ticareti ve Limanlar, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, 2017, s.65. Web. 08 Temmuz 2020.

taşıtın batmamasına yardım etmesi sonucu eski Mısırlıların gemi inşası konusundaki bu teknik gelişmişlik düzeyleri ile birlikte iyi de birer denizci olduklarını kanıtlamıştır. İlk kez Eski Krallık Dönemi'nde görülen ve önceleri kabuk yöntemi ile yapılan ahşap Nil teknelerinde omurga yer almazdı ancak Yeni Krallık Dönemi'nde ortaya çıkmasıyla kullanımına rastlanılmıştır. Eski Mısır'ın On Sekizinci Hanedanlığı'nın gemileri yaklaşık olarak 25 metre uzunluğunda ve bazen "A" şeklinde bir araya getirilmiş iki kutuptan oluşan tek bir direğe sahip, bir avluya tek bir kare yelken monte edilmiş olan ve yelkenin alt kısmı boyunca ek bir direğe sahip tipte tekne idi. Bu gemilerde aynı zamanda kürek de çekilebilmektedir.[13] Antik Mısır'ın okyanus ve denize açılan gemileri, büyük olasılıkla Lübnan'dan gelen sedir ağacı ile inşa edildiği düşünülmektedir.[14] Fenike gemilerinin de benzer bir tasarıma sahip olduğu bilinmekle birlikte Mısır tekne yapım tekniği böylelikle Akdeniz tekne yapım tekniğinin başlangıcı olarak değerlendirilmekle birlikte uzun ömürlü olmadığı bilinmektedir.[15]

2. BÖLÜM: FENİKE

Antik deniz ve gemicilik navigasyonu ve gemi inşa etme ustalıklarıyla ünlü Fenikeliler, modern coğrafyanın başlangıcını oluşturan Akdeniz'i ilk araştıran toplum olmuş ve gemileri dönemin mevcut en iyi teknikleri ile tasarlanıp inşa edilmiştir.

Fenike civarlarında yer alan dağlarda sık olarak sedir ormanlarına rastlanılmaktadır ve Fenikeliler bu ağacın ahşabını gemi inşa etmek için kullanmışlardır.

Fenikeliler temelde iki ana tipte gemi inşa ettikleri bilinmektedir. M.Ö. 1200 yılı civarı gibi erken bir tarihte Fenikeliler büyük ticari gemiler inşa etmeye başlamalarıyla beraber Bronz Çağı boyunca, gemide temelde boylamasına önemli yapısal eleman olan omurgayı geliştirdiler; bu da boyut, dayanıklılık ve manevra kabiliyeti ile sınırlı olan daha yaygın sığınak gemileri üzerinde önemli bir gelişme olarak kayda geçmiştir. (Şek. 2) *Gauloi* veya yuvarlak gemiler olarak bilinen ticaret gemileri yuvarlak gövdeli ve pupası kavisli olarak inşa edilmiş olup, avluya bağlı olan ve rüzgarı yakalayabilmek için

[13] Robert E. Krebs, Carolyn A. Krebs. Groundbreaking Scientific Experiments, Inventions, and Discoveries of the Ancient World. Greenwood PressScience, 2003. ISBN 978-0-313-31342-4.
[14] Cottrell, Leonard. WarriorPharaohs. London: Evans Brothers Limited, 1968.
[15] Ahşap Tekne Yapımın Tarihçesi, Bilim Teknik Dergisi, No.3, 1995.

dönebilen oldukça büyük bir dikdörtgen şekle sahip yelken, geminin merkezine konumlandırılmış ve gemiyi yönlendirebilmek için iskele tarafına tutturulmuş uzun bir bıçağı andıran kürek kullanılmıştır. Ticaret gemilerinin kenarları boyunca bir dizi "cep" oluşturmak için gövdeye her bir odun parçasının oyularak zahmetli ve özenli bir şekilde inşa edildiğini görülmüştür. Yanlarda duran odun parçası bitişiğindeki he bir tahtanın yer aldığı cebin tam karşısında da sıralanmış benzer bir cep sırası oyulmuştur daha sonra tahtalardan her birinin yuvasına küçük geçme ahşap parçaları konuldu ve böylelikle de daha uzun bir tahta dişe sahipmiş gibi görünmesine olanak sağlamıştır. Bu işlemin ardından ikinci tahta yanına yerleştirildi ve kendi yuvası diğer geçmelerin dişlerine tam olarak oturuyor idi ve sonunda her bir yuvadan ve dişten yuvarlak bir delik açılarak deliklere tahta bir dübel yerleştirilmiştir. Dübeller yerlerine oturtulduktan sonra bu iki tahta parçası herhangi bir dalga veya söz konusu yükün sağlamış olduğu baskı nedeniyle birbirinden ayrılması muhtemel değildir çünkü dübel kullanımı gövdedeki neredeyse her tahta için uygulanmıştır. Yunanlılar, Fenike gemilerini; atlar veya süvari birliği için kullanılan gemiler *hippoi* ve M.Ö. VII. ve VIII. yüzyıllardan kalma Asur krallarının saraylarındaki tasvirlerden hareketle de yayık veya yuvarlak şekle sahip ve her iki ucunda da at başlarına sahip olan *galloi* gemileri olarak iki farklı sınıfa ayırmaktadırlar.[16] (Şek. 3) Fenike savaş gemileri ise ikinci ana tipte inşa edilmiş olup kargo gemilerinden farklı olarak çok sayıda insanı taşımak için daha uzun ve dar şekle sahip idi. Savaş gemisi, subayları gizlemek için güvertede iki yelken ve sığınak taşımış, pruvasında ise savaş sırasında okçuların veya mancınıkların kullandığı bir alana yer vermiştir.

2.1. Bireme İnşası

Fenikeliler, M.Ö. 700 yıllarında, her iki tarafta birbirine çakışmayacak şekilde iki katlı ve her iki tarafta yalnızca bir kürek setine sahip büyük ve önemli ölçüde itme gücüne sahip olan kadırgayı, *biremeyi,* tanıtan ilk topluluk olarak düşünülmektedir.[17] (Şek. 4) Biremeler askeri amaçlar için inşa edilmiş uzun gemiler olup özenli ve titiz inşaata, güce ve uniremes, biremes, triremes,

[16] Phoenicia, Phoenician Ships, Wikipedia. Web. 10 Temmuz 2020.
[17] Casson, L. Ships and Seamanship in the Ancient World. The Johns Hopkins University Press, 1995, s. 57–58. ISBN 978-0-8018-5130-8.

quadriremes gibi kürekçi sıralarının sayısında göre isimlendirilmekle birlikte nispeten yüksek hıza ulaşabilme kapasitelerine de sahiptirler. M.Ö. VI. yüzyıldan çok önce icat edilen kadırga, Fenikeliler, Asurlular ve Yunanlılar tarafından da kullanım görmüştür. Gemi navigasyonu, pupada yer alan iki büyük kürekle sağlanmış ve serbest bir şekilde duran kasnaklı büyük kare bir yelken ile de navigasyon tamamlamıştır. Bireme, triaconter'ın uzunluğunun ve yüksekliğinin iki katına sahip olduğundan dolayı 120 kürek kullanımı sunmuştur ancak bir sonraki aşama olan trireme gemisi, bireme uzunluğunu koruyarak yüksekliğine bir kat daha ekleyerek, kürekçi sayısını 180'e çıkarmıştır.[18] Kadırga uzunluğunun 32 metre ve genişliğin 4,80 metreye tekabül eden 100 küreğe "*ekatontoros*"a sahip olduğu kimi araştırmacılar tarafından belirtilmiş olunsa da tipik bir bireme kadırgasının 24 metre uzunluğunda ve kirişlerinin maksimum genişliği ise yaklaşık 3 metre olarak saptanmıştır.

3. BÖLÜM: YUNAN

Antik Yunanlılar da Mısırlı toplum gibi yelkencilik ve denizcilik üzerinde oldukça fazla çalışma gerçekleştirmişlerdir. Tekne yapımına ihtiyaç duyulmasının temelinde yer alan özel iki amaç; mal taşımak ve savaşmak adına Yunanlıların gemi inşa ettikleri saptanmıştır. Yunanlıların denizdeki maceralarını anlatan antik yazar Homeros, Odysseus'un gemiyi terk ettikten sonra gemi enkazı ve korsanları yunuslara dönüştüren Dionysos hakkında bilgi vererek bu gemilerle birlikte diğer tüm Yunan gemilerin içten dışa inşa eden inşa edildiğini bahsetmiştir.

İlk kez Mısır gemilerinde görülen cenaze ya da önemli kişinin tahtı için tekne içi kabin yerleşimi, Yunan gemilerinde tekne inşasının iç sisteminde bir devrim niteliği taşıyan ve çoğunlukla savaş gemisi olarak bilinen Trireme (üç kürekli) oturma düzenini M.Ö. VII. yüzyıl ila M.Ö. IV. yüzyıl boyunca kullanmışlardır. (Şek. 5) Latince'den tercüme edilen Trireme, "üç kürek düzeni" anlamına gelmesi her kürek başına bir adamın düşmesi ile çalışan ve üç sıra kürek içermesidir.

[18] Rawlinson, G. The Five Great Monarchies of the Ancient Eastern World; or, the History, Geography, and Antiquities of Chaldaea, Assyria, Babylon, Media, and Persia, Collected and Illustrated From Ancient and Modern Sources: In 4 Vols, Volume 4, 1867, s. 143.

Trireme; yirmi beş küreğe sahip Penteconter denilen ve Trireme'den önce var olmuş olan bir savaş gemisinin gelişmiş versiyonu olarak görülmekte ve Korinthli Ameinocles tarafından icat edildiği öne sürülmektedir. Trireme eski tipte bir gemi olup Yunanlılarla beraber Romalılar ve Fenikelilerin de kullanımını gerçekleştirmiş olduğu bir gemidir ve bunun yanı sıra antikçağda önemli bir yeri olan triremelerin, Atina'da M.Ö. IV. yüzyılda 15-20 piyade kapasitesindeyken, Roma triremeleri, bu sayıyı 120'ye çıkarmıştır.[19] Trireme inşaatının yapılacağı yerin koşullarına bağlı olmakla birlikte iç mekan inşasında üç farklı kereste tipi olan çam, köknar, sedir ve selvi gibi yumuşak ağaçlar tercih edilirken sadece dış gövdesi için kullanılan ve kıyıya çekerken yön değiştirme kuvvetine dayanan bir diğer güçlü ahşap türü olan meşe kullanılmıştır. Gemi; suyun emilemeyeceği kuru noktalar haricinde mafsallarının suyu emebilen ahşaplara ihtiyaç duyuyor idi. Gemi ilk yelken açtığında gövdenin plakaları arasında boşluklar oluşacaktır ancak gövde suya değdikten sonra tahtalar suyu emerek su geçirmez bir gövde oluşturacak şekilde genişleyecektir. Kürekçilerin günler hatta haftalarca oturdukları oturma yerleri çok sert olmakla birlikte yüksekliği sadece yerden alt bacak hizasına denk gelecek şekildedir.

Trireme gemi dizaynı kendi içerisinde temel ilkeler barındırmaktadır, bunlar; konaklama, sevk, ağırlık ve su hattı, ağırlık ve denge merkezi, dayanıklılık ve uygulanabilirlik durumlarıdır. Bu değişkenlerin tümü birbirine bağımlıdır ancak geminin amacına tabii olarak belirli bir alan bir diğer alana göre daha fazla önem arz edebilir.[20] Gemi kürekçi sayısı ve planlaması gemi büyüklüğüne göre ayarlanması gereken ve göz önünde bulundurması gerekilen ilk faktördür çünkü geminin yüksek süratte ilerleyebilmesi, küreklerin dış uzunluğu ile iç uzunluk arasındaki oranın birbirine tam oturmasına bağlıdır. Kürekler tek bir genç köknar ağacından yapılmış ve yaklaşık olarak 4,5 metre uzunluğuna denk gelmektedir. Güverte üç kattan oluşmaktadır ve toplam 170 kürekçi yer almaktadır. Üst katta 31, alt katta 27 ve aşağı katta da 27 kürekçi olacak şekilde her katta kürekçiler bulunmaktadır.[21] Her kürekçiye bir kürek düşer böylelikle kürek çekmeyi zorlaştıracak bir durum söz konusu olmaksızın yan yana ve birbirine sıkı

[19] Tufanoğlu. a.g.e. s. 72.
[20] Coates, John F.The Athenian Trireme. New York: Cambridge University Press, 2000, s. 127–230.
[21] Chauhan, Y. (2013). and Kuiper, K. (ed.). (2015). and Promeet, D. (2009). Trireme, Encyclopaedia Britannica. Web. 09 Temmuz 2020.

bir şekilde deri veya yünden oluşan oturma sıralarına dizilmiş olarak üç sıra kürekçinin gemi içinde oturması planlanmıştır ve bu üç sıra kürekçinin her birini nitelendiren üç farklı isim verilmiştir; Triereis'in en düşük sırasında bulunan, küreklerin yer aldığı ve suya batıp çıktığı deri kol olan *askōma* kullanımına rağmen kürek deliklerinden gelen suya maruz kalarak diğer iki sıraya göre en rahatsız pozisyonda yer alan *thalamitai* veya *thalamioi*[22], orta sıraya denk gelen *zygitai*[23] ve oturma sırasında en üst sırada yer alan, senkronizasyonları ile diğer iki sıraya karşın daha fazla güç sarf eden kürekçi grup *thranitai*[24] olarak adlandırılmıştır ancak Fields bu üç sınıfta yer alan kürekçilerin en alt sırasında 54, orta katta 54 ve en üstte 62 kişi olacak şekilde belirtmiştir.[25] (Şek. 6) Kürek çekme koordinasyonu oldukça büyük beceri ve pratik gerektiriyor idi çünkü geminin tasarımı sebebiyle 170 kürekçinin zygitai ve thalamitaiden oluşan toplam 108'i suyu göremeden kürek sallamışlardır.[26] Thalamian tholes'in geminin dalgalara ve olası devrilmelere karşı dayanıklılığını koruyan su hattının hemen üzerinde mümkün olan en düşük konuma yerleştirilmiştir. Gemide ağırlık merkezi daha yüksek bit yere yerleştirilirse, dengeyi sağlamak için gereken ilave kirişler, azalacak olan gövde alanından dolayı Talamian tholes'in işlev dışı kalması olarak sonuçlanacaktır.

Gövde, kenardan kenara birleştirilmiş ve daha sonra geminin omurgası ile hafif kaburgaların enine doğru kuvvetlendirilmiş ince bir tahta kabuk olarak tasarlanmış ve daha hafif ahşap kullanımın sonucu olarak gemi, yüksek manevra kabiliyetine sahip idi. Ancak yumuşak ve hafif ağaç kullanımının dezavantajı; yüksek su emilimine sahip olmasıdır. Bu nedenle geceleri gemi kızaklarıyla barakalara çekilir idi. Gemi inşasında, meşeden yapılmış gemi omurgası boyunca dübel pim eklemleri ile uzunlamasına döşenen kirişlerin birleştirildiği teknik kullanılmış ve birleştirilen bu kısımda kılıf işlevi görecek bir dış gövde eklenip ardından plakalar zift ve reçine ile mühürlenmiştir. (Şek. 7) Mühür işlevi gören zifte balmumunun eklenmesi ile daha da pürüzsüz hale gelen gövde, tekne hızının potansiyelini birkaç kademe daha artırmıştır. Zamanla gemi kaburgaları (*zyga*) ve

[22] Thalamos, "tutma" anlamına gelmektedir.
[23] Zygoi, "kürekçilerin üzerinde oturduğu kirişlerden" adını almıştır.
[24] Thranos, "güverte" anlamına gelmektedir.
[25] Fields, N. Ancient Greek Warship, 500-322 BC, New Vanguard Series 132, 2007, Osprey Publications, s.13-14. ISBN 978-1-84603-074-1.
[26] Hanson, V. D. A War Like No Other. Random House, 2005, s. 240. ISBN 0-8129-6970-7.

sıkı halatların (*hypozomata*) kendi içinde düzenlemeleri yapılarak teknenin tümüne güç katmak amacıyla içeriden sabitlenmiştir. Bunun yanı sıra geminin uzunluğundan aşağıya inen ve iç mekana erişim sağlayan merkezi bir boşluk ile raysız basit bir düz güverte eklenmiştir.[27] Balast kullanılmayan bu hafif yapı, triremin yaklaşık olarak 37 metre uzunluğunda ve kirişlerin de 5.5 metre uzunluğunda olduğu toplam 40 tona tekabül etmektedir.[28]

3.1. Trireme İnşası

Trireme inşası modern uygulamalardan farklı olarak yapılmakta idi. Oldukça pahalı bir uygulama olan bu tekne inşasında günlük 6000 kişinin iş gücü desteği gerekmektedir.[29] Dönemin Akdeniz'indeki uygulama; önce dış gövdeyi ardından daha sonra kaburgalarını inşa etmektir. Gövdeyi sağlamlaştırmak ve mukavemeti artırmak için *hypozōmata* olarak adlandırılan halatlar omurgaya yerleştirilir ve çıkrıklar sayesinde daha gergin bir şekle gelmektedir.

Yunanlıların tekne yapımında görüldüğü gibi Trireme'nin yapıldığı malzemenin dayanıklılığı oldukça önemli bir rol oynamaktadır. Temelde üç ana kereste olarak bilinen köknar, çam ve sedir trireme yapımında kullanılmış ancak ahşap kullanımı inşa alanının yer aldığı koşullar doğrultusunda seçilmiştir. Örneğin; çam çürümeye karşı daha güçlü ve dayanıklıdır ancak Suriye ve Fenike'de çam kolayca bulunamadığından dolayı triereis sedirden yapılmıştır. Çerçeve ile iç yapının dayanıklılığı ve ağırlığı arasında bir eşitlik sağlamak adına çam ve köknardan kullanılmıştır.[30] Bir diğer dayanıklı ve gemilerin gövdeleri üzerinde karaya çıkma gücüne dayanıklılık gösteren ahşap türü meşedir. Diğer gemilerin gövdeleri Triremelere göre büyük oranda çamdan yapılakta idi, çünkü genellikle gemiler bir liman yolu üzerinden veya bir çapa yardımı ile karaya çıkartılır idi.

[27] Cartwright, M. Trireme, Ancient History Ancyclopedia, 2012. Web. 09 Temmuz 2020.
[28] Trireme, Encyclopaedia Britannica.
[29] Hanson, a.g.e. s. 262.
[30] Coates, a.g.e.

Gemi inşasında dikkat edilmesi gereken bir diğer husus; gemi yapımında kullanılan yeşil ağacın ortaya çıkaracağı sorunlardır; yeşil kerestenin kurumasına olanak vermek ahşabın nemini kaybetmesi sonucunda oluşturacak çatlaklarla gemide kalıcı hasar verme durumu yaratmasıdır. Genellikle yelkenler ve direkler köknardan yapılmış olarak bilinir, çünkü köknar ağaçları gemi yapımında kolaylık sağlayacak doğallıkta olan uzun boya sahip olmakla birlikte bu parçaları tek bir parça halinde elde etmişlerdir. Parçaları birbirine iliştiren halatların dayanıklılığı ise bir diğer önemli noktadır; dayanıklı ipe sahip olmak hem papirüs hem de beyaz keten kullanımından elde edilmektedir. Bu tür malzemeler aracılığı ile dayanıklı ip yapımının erken temsilcileri, Mısır'da ortaya çıkarılan kanıtlar doğrultusunda bilinmektedir. Buna ek olarak, M.Ö. III. yüzyılda çeşitli halfa (*esparto*) otlarından halatlar yapılmaya başlanmıştır.[31]

4. BÖLÜM: ETRÜSK

Etrsük mühendisliği ve malzeme bilimi doğrultusunda ahşap uygulaması özelliklerine göre kullanım görmüştür. Etrüsklerin yapısal uzmanlığının öncüleri olarak tarih öncesi Avrupa yerleşimlerinde ve İtalyan adalarında kullanım görmüş yelkenli gemiler incelenmiştir. (Şek. 8)

M.Ö. VII. yüzyılın sonlarında Etrüskler, geniş açıklığa sahip, kalın duvarlı, ağır üst katlara ve tonlarca pişmiş toprak kiremitle örtülü çatılara sahip ahşap ve kerpiçten oluşan anıtsal yapı olarak gemi tasarlamışlardır. Kaymaya eğilimli malzemelerin bulunduğu yerde emniyeti sağlamak için Etrüsk gemi yapımcıları, kiriş bağlantı uygulamasını kullanarak desteklemiştir. Gemi yapımında, Isola del Giglio ve Bon Porté gibi M.Ö. VII ila VI. yüzyıl batıklarında, Etrüsk veya İtalyan teknolojisı kullanımı ile hem tasarım hem de inşaat yöntemleri bakımından Yunan ve Levanten modellerinden (Uluburun ve Girne gemileri) farklı idi. İtalyan adalarında, Giglio ve Gela, ve Etrüsk ticaret yollarında, Bon Porté'de, ele geçen parçalı buluntulardan hareketle, tahta döşemeleri için geçme ve zıvana eklemleri yerine birbiriyle ilintili kordonlar içeren

[31] Coates. a.g.e.

"dikilmiş" yapıda oldukları saptanmıştır.[32] Burada uygulanmış olan teknikler mimaride ve mobilyalarda kullanımı yaygın olan uygulamalar idi. Giglio batığındaki gibi "dikilmiş tekneler", hızlı yelkenlere ve çarpışma esnasında dahi dayanıklılık gösteren yapıdadırlar.[33]

5. BÖLÜM: ROMA

Romalılar geleneksel olarak denizci veya gemici olarak bilinmemekle birlikte çoğunlukla topraklarına kattıkları Kartacalılar ve öncülleri Fenikeliler, Yunanlılar ve Mısırlılardan gemi inşa etmeyi öğrenen kara temelli topluluktur. Roma İmparatorluğu Dönemi içerisinde, M.Ö. 27 - M.S. 395, tipik bir ticaret gemisi 250 tonluk yük kapasitesine ve yaklaşık olarak 18 metre uzunluğuna sahip idi.[34] M.S. I. yüzyılda kullanıma giren gabya yelkeni önemli bir yeniliktir.[35] Antikçağda, teknelerin dengesi safra taşı denen ve teknenin iç kısmında alabandalara yerleştirilen taşlarla sağlanmakta idi bu da günümüzdeki yelkenli teknelerin dengesini omurgaya bağlanan ve salma denen ağırlıkla sağlanan ve direkli teknelerin devrilmesini önlemek ve yelkenli seyirlerde rüzgâr kuvvetinin yelkenin üzerine binmesiyle oluşan kayma momentini minimum düzeye indirgeyen uygulamaya benzemektedir.

Eski Roma gemi yapımcılarının önce dış gövdeyi inşa ettikleri, daha sonra çerçeveyle ve geminin geri kalanıyla devam ettikleri bilinmektedir. Dış gövdeyi inşa etmek için kullanılan tahtalar başlangıçta birlikte dikilmiştir ancak M.Ö. VI. yüzyıldan başlayarak, kilitli gömme ve zıvana yöntemi kullanarak bir araya getirmişler daha sonra mevcut çağın ilk yüzyıllarında, Akdeniz gemi üreticilerin günümüzde halen kullanmakta oldukları, önce çerçevenin inşa edilmesinden ve daha sonra geminin gövdesiyle ve diğer bileşenleriyle devam etmesinden oluşan başka bir gemi inşa yöntemine geçmişlerdir.

[32] Turfa, J. The Technology of Wooden Structures: Etruscan Temples and Shipbuilding. Volume 7, Article 14, Etruscan Studies Journal of the Etruscan Foundation, 2000.
[33] Turfa. a.g.e.
[34] Bradford, E. Akdeniz (Bir Denizin Portresi), çev. Ahmet Fethi, İstanbul, İş Bankası Kültür Yayınları, 2004, s. 185.
[35] Tufanoğlu, s.76.

5.1. Roma Donanma Gemileri

Savaş gemileri hafif, hızlı ve manevra kabiliyeti yüksek olacak şekilde inşa edilmiştir. Çarpışma gibi herhangi bir hasar gördüklerinde batmazlar ve deniz savaşından sonra sık sık karaya çıkartılır muhafaza edilir idi. Bu tarz gemiler kıyıya doğru yelken açarlar, bu nedenle balastlara sahip değillerdir ve sualtı gövdesinin yaklaşık 6: 1 veya 7: 1 uzunluk / genişlik oranıyla inşa edilmişlerdir. [36]

Roma birçok farklı tipte savaş gemilerine sahip idi. Trireme, M.Ö. VI. ila IV. yüzyılın baskın savaş gemisi olarak kullanılmıştır. Üst, orta ve alt sıralarda yer alan kürekçi dizilimi üç sıradan oluşmaktadır. Alt sıradaki kürekçiler, diğer kürekçilerin altında oldukları ve kürek deliklerinden giren suya maruz kaldıkları için en rahatsız edici konuma sahip idiler.[37] Zaman içerisinde quadriremes ve quinqueremes, trireme'nin yerini almıştır. Quadriremes dört sıra kürekçiye, quinquereme ise beş sıraya sahiptir. Polybius'a göre; Roma quinquereme'nin her iki tarafında 90 kürek bulunduracak şekilde toplam 300 kürekçiye sahip idi. Yaklaşık 45 metre uzunluğunda 5 metre genişliğinde ve 100 ton civarı olan bir gemi idi.

İmparatorluk döneminde, Roma donanmasının belkemiğini quinquireme oluşturmaktadır. Bunlar; iki katlı, kürek başına iki ya da üç kürekçili veya tek katlı, kürek başına beş kürekçili kadırgalardır. Öncüllerinden farklı olarak, düşman gemisine geçişi sağlamak üzere, pruvasına ucunda kanca bulunan bir borda iskelesi yerleştirilmişler ve bu haliyle Roma savaş gemileri daha çok üzerinde savaşılan bir basit platform haline getirilmiştir. Quinquiremede, kürekçiler dışında, 120 asker bulunuyor idi ancak diğer bir tip ise Dalmaçya kıyılarında kullanılan iki katlı, hafif bir saldırı kadırgası olan *liburnadır*.[38] (Şek. 9)

[36] Labate, V. Roman Shipbuilding & Navigation, Ancient History Encyclopedia, 2017. Web. 10 Temmuz 2020.
[37] Bknz. s. 6 -7 -8.
[38] Casson, L. a.g.e. s. 86, 87.

5.2. Roma Ticaret Gemileri

Ticari gemiler uzun mesafelerde yük taşımak için inşa edilmiştir ve bu nedenle hız ve manevra kabiliyetine gemi inşasında öncelik verilmemiştir. Sualtı gövdesinin uzunluk: genişlik oranı yaklaşık 3: 1'dir. Çift kalas ve dengeyi sağlayabilmek adına balasta sahipler idi. Savaş gemilerinden farklı olarak V şeklindeki gövdeleri sualtına denk gelir, yani deniz kıyısında yakın olacak şekilde yelken açmamışlardır.[39] Genellikle kıç dışında bulunan ve bir kablo sistemine bağlı küçük bir yeke çubuğu tarafından kontrol edilen iki büyük yan dümen ile büyük kare yelkenleri olan bir veya üç gemi direği ve pruvada *supparum* adı verilen küçük bir üçgen yelkenlere sahip idi.[40]

Antikçağda, Roma'nın çöküşünden sonra bir daha bu boyutlarda gemilerin görülmesi için birkaç asır geçmiştir.[41] Genel olarak ticaret gemileri; simetrik karinalı ve asimetrik karinalı olmak üzere iki ana kalemde incelenmiştir; Karina, bir denizcilik terimi olup, teknenin su altında kalan ıslak, dış kısmıdır ve ticaret gemilerinin büyük çoğunluğunu da bu birinci gruptaki simetrik karinalılar oluşturmaktadır. Mezar stelleri üzerindeki gemi motiflerinden yola çıkarak yapılan çalışma sonucunda, ticaret gemilerinin büyük çoğunluğunu simetrik karinalı gemilerin oluşturduğu anlaşılmaktadır. Bu tip gemilerin, Marmara'da, Ionia'da, Ege Adalarında, Batı Yunanistan'da ve Roma'da, M.Ö. II. yüzyıldan M.S. II. yüzyıla kadar kullanıldığı görülmektedir. Asimetrik karina formuna sahip ikinci grup ticaret gemilerini daha çok, Yunanistan ve Roma'da, M.S. II. ve III. yüzyıllarda görülmektedir.

[39] Labate.
[40] Labate.
[41] Bradford, a.g.e. s. 185.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Antikçağda deniz ticareti ve donanmalarda kullanılan gemilerin tipolojisi, gemi yapım teknikleri, malzemeleri ve ekipmanlarına dair bilgiler sunulmuştur. Buna göre, teknenin ilk formları, M.Ö. 7190 - 6540 yıllarında, nehir ve göllerde kullanılan bilinen en eski form olan oyma kayıkların olduğu saptanmıştır. Bunu M.Ö. VI. - V. yüzyıllarda, sallar, deri tekneler ve çömlek tekneler takip etmekte ve daha sonrakilerin kaplama tahtaların birbirine raptedilerek kuvvetli bir kabuk inşa edilerek, ardından iskeletin bu kabuğun içine yerleştirildiğini göstermektedir.

Kaplama yöntemiyle yapılan teknelerde üç farklı yol kullanılmıştır; dikiş tekniği, yabancı zıvanalı birleştirme, bindirme kaplama. M.S. II. yüzyıl eski gemi yapımcılığında bir dönüm noktası oluşturur.[42] Yapım tekniği olarak birleştirmenin önemini azaltarak kabuğun mukavemetini düşürmüş, iskeletin önemini arttırmışlardır ve bu durumda geçiş dönemi olarak saptanmış ve Bodrum Yassıada batığında tespit edilmiştir.

Bizans döneminde, iskelet önce tekniğine geçiş yapılmıştır. Günümüzde de kullanılan bu yöntemde, önce omurga ve postalardan oluşan iskelet inşa edilir, sonra plakalardan oluşan bir kaplama bunun üzerine raptedilir.[43] Bu yöntemle, daha gelişmiş ve büyümüş olan armayı taşıyabilecek güçte ve büyüklükte gemilerin inşa edilmesi sağlanmıştır. Serçe Limanı Cam batığının gemi inşa teknikleri açısından önemi; modern bir biçimde inşa edilmiş olduğu bilinen ilk örnek olmasıdır. Akdeniz dünyasında, 1000 yıl önce terk edilen kaplama-önce tekniği, son yıllarda tekrar gündeme gelmiştir.[44]

Antikçağ ticari gemi tipleri, Akdeniz'de Bronz Çağı'ndan Bizans dönemine kadar çok önemli değişiklikler göstermemiştir. Antik dönem içerisinde gemiler iki temel gövde çeşidine sahiptirler; bu iki gövde "uzun gemi" ve "yuvarlak gemi" olarak adlandırılmıştır. Uzun gemi, yüksek hızla hareket etmesi için tasarlanmış kürekli bir savaş gemisi veya korsan teknesi olarak; uzun yolculuklar yapmak içinse yelkenliler

[42] Tufanoğlu. a.g.e. s.70.
[43] Tufanoğlu. a.g.e. s.70.
[44] Ufuk Kocabaş, "Eskiçağda Gemi Yapımı:Kaplama-önce Tekniğinden İskelet-önce Tekniğine Geçiş", Tarih Boyunca Dünyada ve Türklerde Denizcilik Semineri, Mayıs 2004, Bildiriler, İstanbul, Globus Dünya Basımevi, 2005, s. 20-24.

kullanılıyor idi.[45] Yuvarlak gemi, nehirlerde ya da limanlarda kürekle hareket eden en küçük tipleri hariç, yalnızca yelkenle kullanılabilen bir ticaret teknesi idi.[46] Tipleri ve boyutları arasındaki fark isimlerinden anlaşıldığı gibi boyu eninin 10 katı kadar olan uzun gemi bir diğerinde göre oldukça dardır.[47] Uzun pupaya sahip olması, bu tip geminin kendine has bir özelliği olarak bilinmektedir ve genellikle antikçağ gemileri, karaya genellikle pupa taraftan yanaşmakta idiler. Yuvarlak gemiler ise, boyu eninin yaklaşık 4 katı olup oldukça geniştirler. Genellikle rüzgâr gücü kullanıldığından ve savaşa katılmadığından mahmuzsuzdur. Taşıma kapasitesini arttırmak için pruva ve kıç tarafı geniş ve yuvarlak, tabanı hemen hemen dümdüzdür. Suda ilerlerken böyle bir gövde üzerine etki eden direnç, uzun savaş gemilerine göre açıkça daha fazla idi.[48] Ticaret gemileri, her ne kadar limanda manevra yapabilmek için kürek bulundursa da, çoğunlukla orta tarafta yükselen tek bir direğe çekilmiş tek bir kare yelkenle hareket ederler idi. Baş ve kıç tarafa daha ufak yelkenler eklendiği de olurdu ancak bunlar fazla önem arz etmezler idi.

[45] Tufanoğlu. a.g.e. s.70.
[46] Bradford, a.g.e, s. 55.
[47] Tufanoğlu. a.g.e. s. 70.
[48] Landels, J.G. Eski Yunan ve Roma'da Mühendislik, çev. Bıçakçı, B. Ankara, Tübitak Yayınları, 1996, s. 151.

YAYIN LİSTESİ

Bilim Teknik Dergisi 1995	Ahşap Tekne Yapımın Tarihçesi, Bilim Teknik Dergisi, No.3, 1995.
Bradford 2004	Bradford, E. Akdeniz (Bir Denizin Portresi), çev. Ahmet Fethi, İstanbul, İş Bankası Kültür Yayınları, 2004, s. 185.
Cartwright 2012	Cartwright, M. Trireme, Ancient History Ancyclopedia, 2012. Web. 09 Temmuz 2020.
Casson 1995	Casson, L. Ships and Seamanship in the Ancient World. The Johns Hopkins University Press, 1995, s. 57–58. ISBN 978-0-8018-5130-8.
Casson 2008	Casson, L. Antik Çağ'da Seyahat, çev. Özsoy, N. MB Yayınevi, Ankara, 2008, s.34.
Chauhan-Kuiper-Promeet	Chauhan, Y. (2013). and Kuiper, K. (ed.). (2015). and Promeet, D. (2009). Trireme, Encyclopaedia Britannica. Web. 09 Temmuz 2020.
Coates 2000	Coates, John F. The Athenian Trireme. New York: Cambridge University Press, 2000, s. 127–230.
Cottrell 1968	Cottrell, L. The Warrior Pharaohs. London: Evans Brothers Limited, 1968.

Eski Çağda Gemi Yapımı	Eski Çağda Gemi Yapımı: Teknenin İlk Formları. http://yenikapibatiklari.com/batiklar/eski-cagda gemi-yapimi adresinden elde edilmiştir. Web. 10 Temmuz 2020.
Fields 2007	Fields, N. Ancient Greek Warship, 500-322 BC, New Vanguard Series 132, 2007, Osprey Publications, s.13-14. ISBN 978-1-84603-074-1.
Hanson 2005	Hanson, V. D. A. War Like No Other. Random House, 2005, s. 240. ISBN 0-8129-6970-7.
Herodotos	Herodotos Historia I, çev. Ökmen, M. İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul, 1991, s.194.
Kocabaş 2005	Kocabaş, U "Eskiçağda Gemi Yapımı:Kaplama-önce Tekniğinden İskelet-önce Tekniğine Geçiş", Tarih Boyunca Dünyada ve Türklerde Denizcilik Semineri, Mayıs 2004, Bildiriler, İstanbul, Globus Dünya Basımevi, 2005, s. 20-24.
Labate 2017	Labate, V. Roman Shipbuilding & Navigation, Ancient History Encyclopedia, 2017. Web. 10 Temmuz 2020.
Landels 1996	Landels, J.G. Eski Yunan ve Roma'da Mühendislik, çev. Bıçakçı, B. Ankara, Tübitak Yayınları, 1996, s. 151.
Phoenicia	Phoenician Ships, Wikipedia. Web. 10 Temmuz 2020.

Rawlinson 1867 — Rawlinson, G. The Five Great Monarchies of the Ancient Eastern World; or, the History, Geography, and Antiquities of Chaldaea, Assyria, Babylon, Media, and Persia, Collected and Illustrated From Ancient and Modern Sources: In 4 Vols, Volume 4, 1867, s. 143.

Robert 2003 — Robert E. Krebs, E. Krebs, Carolyn A. Krebs. Groundbreaking Scientific Experiments, Inventions, and Discoveries of the Ancient World, Greenwood PressScience, 2003. ISBN 978-0-313-31342-4.

Schuster 2000 — Schuster, M.H.A. This Old Boat, December 11, 2000, Archaeological Institute of America. Web. 08 Temmuz 2020.

Trireme — Trireme, Encyclopaedia Britannica. Web. 08 Temmuz 2020.

Tufanoğlu 2017 — Tufanoğlu, H.E. Antikçağ'da Batı Anadolu'da Deniz Ticareti ve Limanlar, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, 2017, s.65. Web. 08 Temmuz 2020.

Turfa 2000 — Turfa, J. The Technology of Wooden Structures: Etruscan Temples and Shipbuilding. Volume 7, Article 14, Etruscan Studies Journal of the Etruscan Foundation, 2000.

Ward 2001 — Ward, C.A. World's Oldest Planked Boats, in Archaeology Volume 54, Number 3, Archaeological Institute of America, May, 2001.