

# BODRUM TİPİ GULET YAT SERİLERİNİN MATEMATİKSEL MODELLEMESİ

Abdi KÜKNER<sup>1</sup>, Ömer Kemal KINACI<sup>2</sup>

## **MATHEMATICAL MODEL OF BODRUM TYPE GULET SAILING YACHT SERIES**

*The aim of this study is to mathematically model Bodrum type schooner vessels' series, starting from a working vessel with a good performance in all aspects of seakeeping. Considering the fact that only one vessel is insufficient in building up a serie form, 9 other similar (to the main vessel) vessels were generated with "One Minus Prismatic" variation method. A total of 10 offsets were acquired and these offsets were nondimensionalized to graph nondimensional offset vs. prismatic coefficient values. Acquired equations were found by some numerous numerical analysis methods and these equations were used to compose each station of the vessel. Curves included in the aft, fore, sheer and keel parts of the vessel were generated similar to that of the main vessel. At the end of the study, a program that creates the hull of the schooner in accordance to the desired main dimensions is developed.*

**Anahtar sözcükler:** Bodrum tipi gulet, yat, öndizayn, seri form

### 1. GİRİŞ

Gulet tekneleri Hollanda da doğup daha sonra İngilere'ye oradan da Amerikaya gitmiş bir süre sonra da Avrupa'ya İtalya ve Fransa üzerinden gelmiş, Avrupaya da buradan yayılmıştır. Bu tekneler ilk olarak balıkçılık ve yük taşımacılığında kullanılmaya başlanmış ayrıca askeri amaçlı olarak da görev yapmışlardır. Bilindiği gibi Ege denizindeki adalar arasında şarap ve yük taşımak amacıyla guletler kullanılmıştır. Tarih boyunca bu tip tekneler değişik amaçlara hizmet etmiştir [3]. Turizmin 1960'lı yılların sonlarında Türkiye'de gelişim sürecine girmesi Bodrum, Marmaris civarlarına gelen turistlerin sayılarını önemli ölçüde artırmıştır. Çevredeki koyların güzellikleri ve bakir oluşları bu bölgeye gelen turistlerin oldukça ilgisini çekmiştir. Ancak bu koyları gezmeyecek gezi teknelerinin çok kısıtlı olması ve artan talebi karşılamak için yeni gezi teknelerine ihtiyaç duyulmaya başlanması çevredeki turizmciyeleri bir arayış içerisine sokmuştur. İşte bu ihtiyacı karşılamak için balıkçı teknesi olarak kullanılan bazı guletlerde tadilat yapılmaya başlanmış ve bu guletlerin üzerine kamara ve arka güverteye de oturma yerleri yapılmak suretiyle bugünkü Bodrum Guletin formu ortaya çıkmıştır. Bodrum ve civarında turizmin hızla gelişimi, tur ve gezi teknelerine günden güne talebin büyük oranda artması gibi etkenler sayesinde Bodrum Guleti modeli iyi yönde evrimleşerek bugünkü hale gelmiştir. Bodrum Guletinin ana özelliği kıç formunun yuvarlak keçe içi, baş formunun ise kemane olmasıdır [4]. Esasında bu form şekli turizm geleneksel tekne formudur.

Gulette iki direktten büyük olanı arkada, kısa olanı öndedir. Yani bir noktada arma ile tanımlanmaz. Bodrum Guletlerinin bugün denizcilik kabiliyetleri iyi olarak söylene ve de yelkenle olan uygunluğu tartışma konusu olsa da son yıllarda yapılan Bodrum Kupası yarışlarında arma

dan çok tekne formu ön plana çıkmış dolayısıyla Guletlerin formu önem kazanmıştır. Bu yönde yeni yapılan guletlerde teknelerin malzemesi, yapım tekniği, tasarımı ve armasına kadar yapılan bütün işlerde bir düzen ve gelişim sağlanmıştır [5].

Yukarıda da değinildiği gibi önceleri balıkçılık, sünger avcılığı ve yük taşımacılığında kullanılan gulet tekneleri, günümüzde kendine özgü dış görünüşünü korumuş ancak Ege ve Akdeniz kıyılarında yapılan Mavi Yolculuk turları sayesinde gezi tekneleri olarak kullanılmaya başlanması ve zaman içerisinde formunun ve yapısının değişikliğe uğramasıyla Türk Tipi Bodrum Gulet'inin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Dünyada Türk Tipi Bodrum Guleti ismiyle tanınip anılmaya başlamıştır. Dünyada bu teknelere karşı olan ilgi her geçen gün artmış ve artmaya devam etmektedir [5]. Bu bakımdan da bu çalışmada bu denenmiş gezi teknelerin formlarının korunması ve aynı zamanda arzu edilen boyutta ve formda uygun teknelerin endazesini elde etmek için oluşturulan formların matematiksel ifadeleri elde edilmeye çalışılmıştır. Bu matematiksel ifadeler kullanılarak bilgisayar programı yapılmış ve kolay bir şekilde istenilen teknenin endazesinin elde edilmesi sağlanmıştır. Bu, bir noktada ön dizayn aşamasındaki süreci çok kısa bir zaman dilimine indirmeyi sağlamıştır. Hali hazırda kurulu tersanelerin ivme kazanmalarını sağlayabilmek için dizayn ve planlama iş birliğini sağlamak gerek şarttır. İyi bir dizayn, iyi bir planlama yapılmasına olanak verir. İyi bir planlama da üretim kalitesini ve hızını artırır. Dolayısıyla ilk adımda iyi bir dizayn yapılması önemlidir. Müşteri tersane ilişkisi gözlemlenirse, ilk olarak, tekne yaptırmak isteyen müşteri sahip olmak istediği tekneyi tersane tanımlar ve fiyat teklifi ister. Tersane ise kendi olanaklarını göz önünde bulundurarak istenen şartları sağlayan teknenin ne kadar fiyatla üretilebileceğini müşteriye iletir. Bu evrenin mümkün olduğunca kısa sürmesi ve doğru hesap yapılması tersanenin işi alma şansını ve (iş alabilirdiği takdirde) kârlılığını artırır. Bu süreç öndizayn sürecidir, bir nevi fizibilite çalışması olarak da adlandırılabilir.

Bu çalışmanın konusu öndizayn evresinde tekne formunu üretecek, hızlı

1> İTÜ Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri Fakültesi

2> İTÜ Yüksek Gemi İnşaa ve Deniz Mühendisi



ve doğru hesap yapmaya katkıda bulunabilecek bir bilgisayar programının geliştirilmesidir. Öndizayn esnasında müşteriye uzun süre cevap verilememesi müşteriye kaçırma riskini doğurur dolayısıyla en kısa sürede cevap verebilmek, hem tersanenin prestiji açısından hem de harcanan iş gücünü azaltabilmek adına önemlidir. Hızlı ve doğru öndizayn; ilk adımda iyi bir dizaynın, daha sonra iyi bir planlamanın, sonuç olarak da kaliteli bir üretimin ilk adımıdır.

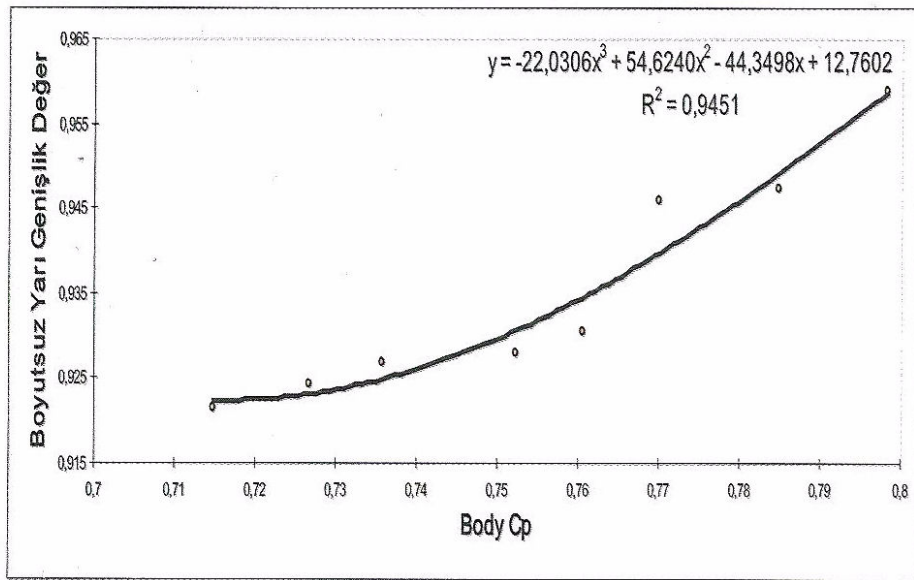
## 2. ÇALIŞMANIN ALTYAPISININ OLUŞTURULMASI

Çalışmada ana tekne olarak tam boyu 33.85m olan halihazırda denenmiş ve de çalışan bir Bodrum Guleti ele alınmıştır. Bu teknenin endazesi Ek - 1'de, ofseti ise aşağıda Tablo 1'de verilmektedir.

Tablo 1. Ana Teknenin Ofset Tablosu

Posta No	Yarı Genişlik (metre)				
	WL 1	WL 2	WL 3	WL 4	WL 5
0	-	-	0.016	2.059	3.028
½	0.224	0.430	1.579	2.813	3.391
1	0.538	1.082	2.285	3.212	3.610
2	1.156	1.948	3.044	3.618	3.813
3	1.462	2.402	3.350	3.760	3.876
4	1.622	2.600	3.461	3.805	3.893
5	1.600	2.569	3.438	3.795	3.887
6	1.399	2.311	3.223	3.691	3.829
7	1.069	1.893	2.773	3.407	3.659
8	0.624	1.246	2.049	2.755	3.210
9	0.179	0.492	1.027	1.640	2.174
9½	-	0.180	0.504	0.949	1.441
10	-	-	-	0.192	0.515

Ana teknenin yukarıdaki ofset tablosu göz önünde bulundurularak değişik prizmatik katsayılarla 9 adet tekne üretilmiştir. Bu tekneler ana teknenin üretilirken minimum direnç verecek şekilde tasarlanmaya çalışılmıştır. Üretilen teknelerden bir tanesinin modellenmiş formuna Ek - 2'de verilmiştir. Tekne üretirken "1 Eksi Prizmatik Yöntemi" ile postalar kaydırılmış ve prizmatik katsayıların değişmesi sağlanmıştır. Daha sonra bu ofsetler kullanılmak suretiyle su hatlarındaki her bir posta için Boyutsuz Ofset - Prizmatik Katsayı grafikleri çizilmiş ve bu eğrilerin denklemleri MS Excel'in altında bir eklenti programı gibi çalışan XLStat programıyla bulunmuştur. Örneğin 4. Su Hattı için 3. Posta'nın grafiksel gösterilimi ve denklemi aşağıda Şekil 1'de verilmektedir.

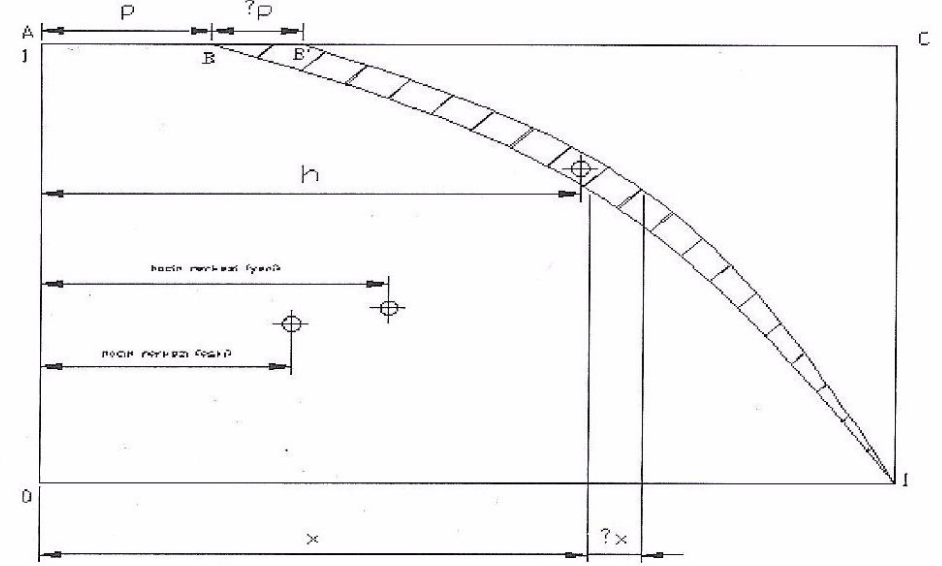


Şekil 1. Üretilen Teknelerden 4. Su Hattı için Elde Edilen 3 Nolu Postaya Ait Matematiksel İfade

Yukarıdaki grafikte korelasyon değeri (R2) kabul edilebilir bir sınır içerisinde bulunmuştur. Genelde baş ve kış bölgeleri hariç değerler 1'e oldukça yakındır. Baş ve kış kısımlarında bu değerler 0.7 civarlarına kadar düşebilmektedir.

## 3. EKSI PRİZMATİK YÖNTEMİ

Bir teknenin prizmatik katsayısı değiştirilmek isteniyorsa, en güvenilir yollardan birisi 1 eksi prizmatik yöntemidir. Bu yöntemle, herhangi bir teknenin Cp'si ve LCB'si rahatça değiştirilebilir. Bu yöntemde, su hattındaki postalar hesaplanmış belirli oranlarda kaydırılarak yeni formlara geçiş sağlanır. Yöntemdeki hedef Cp ve LCB'yi tutturabilmektir ancak hedeflenenleri göz önünde tutarken eğrilerin bozulmaması da dikkat edilecek başka bir husustur [6].



Şekil 2. Kaydırılan su hatlarının ağırlık merkezlerinin değişimi

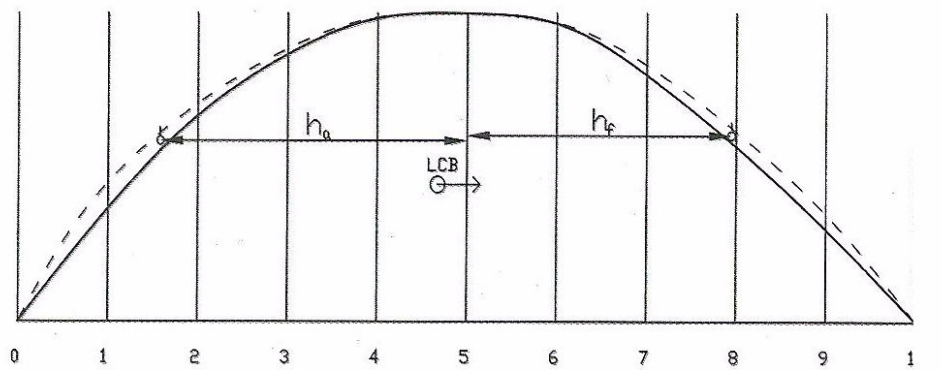
Prizmatik katsayıda yapılmaya çalışılan  $\Delta C_p$  kadar değişim postaları kaydırma miktarlarıyla doğru orantılı olacaktır. Bu durumda posta kaydırma miktarları aşağıdaki ifadelerle bulunabilir [6].

$$\frac{BB'D}{BCD} = \frac{\delta x}{1-x} \quad \delta x = \frac{\delta C_p}{1-C_p} (1-x) \quad \delta p = \frac{\delta C_p}{1-C_p} (1-p)$$

buradan;

Teknede posta kaydırma miktarlarından başka paralel gövdede bi uzama olacaktır. Bu uzama da şekilden görülebileceği gibi  $\Delta p$  kadar olacaktır. Bu değişim miktarı da şu ifadeyle bulunur [6].

Teknenin prizmatik katsayısı  $C_p$ 'yi değiştirirken sephiye merkez LCB'yi sabit tutabilmek için baş ve kış taraftaki  $C_p$ 'lerin ayrı ayrı değerlendirilmesi gerekir. Bu durumda iki farklı prizmatik katsayı değişim miktarına ihtiyaç duyulur. Bu değişim miktarlarından kış taraftakine  $\Delta C_{pa}$ , baş taraftakine ise  $\Delta C_{pf}$  adı verilir.



Şekil 3. Alan merkezi değerlerinin gösterimi ve değişen LCB'nin konumu

$$h_f = \frac{C_{pf}(1-2\bar{x}f)}{1-C_{pf}} + \frac{\delta C_{pf}}{2(1-C_{pf})^2} [1 - 2C_{pf}(1-\bar{x}f)]$$

$$h_a = \frac{C_{pa}(1-2\bar{x}a)}{1-C_{pa}} + \frac{\delta C_{pa}}{2(1-C_{pa})^2} [1 - 2C_{pa}(1-\bar{x}a)]$$

## PROGRAMIN OLUŞTURULMASI VE ÇALIŞTIRILMASI

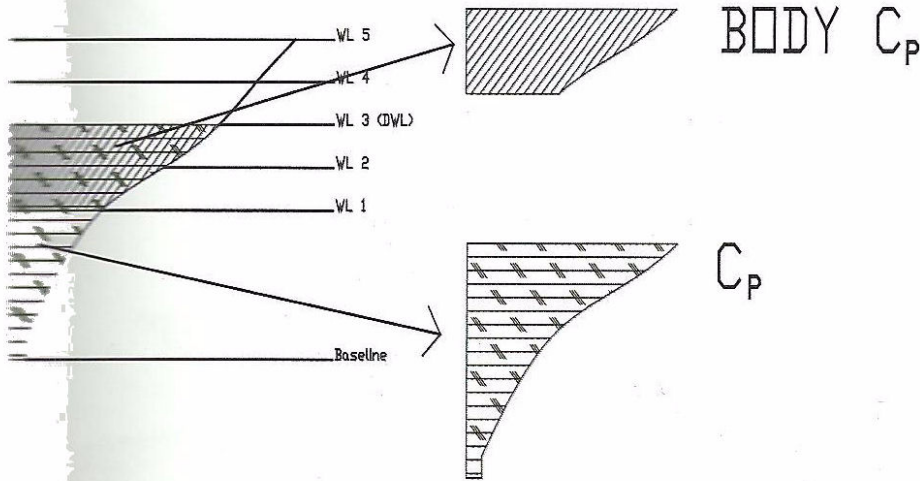
Çalışma sonunda gövde prizmatik katsayısı 0.70 ile 0.80 arasında olan guletlere ait bir form serisi elde edilmiş ve bu bir bilgisayar programına aktarılmıştır. Her ne kadar bu tekneler dolgun bir yapıya sahip olsada rağmen orijinal gulet formuna yakın formları da içine alması için prizmatik katsayı aralığı 0.70 ile 0.80 arasında seçilmiştir. Program



Bodrum tipi gulet'in arzulan boyutlarda formunu Autocad programı vasıtasıyla üç boyutlu modellemek üzere geliştirilmiştir. Programda oluşturulması istenen teknenin 4 ana boyutu (WL Boy, WL Genişlik, WL Su Çekimi, Gövde Cp), programda gerekli yerlere girilmek suretiyle teknenin modellenmesi sağlanmaktadır. Ayrıca Excel'de teknenin ofseti çıkarılabilir. Programın ana görüntüsü Şekil 4'te verilmektedir.

Şekil 4. Programın görünümü

Programda Body Cp, teknenin su altında kalan kısmının omurga bölümünü kapsamaktadır. Aşağıda, Şekil 5'te gövde (yani body) Cp ile Cp'nin farkı gösterilmeye çalışılmıştır. Burada yukarıda gösterilen şekilde Body Cp'nin kapsadığı kısmı gösterirken, aşağıdaki daha geniş kısmın normal Cp'nin kapsadığı kısmı göstermektedir.



Şekil 5. Body Cp ile normal Cp'nin farkının gösterilmesi

Modellenen tekne; postalar, su hatları, şiyer ve omurga hattı ile baş ve kık bodoslamadaki eğrilerden oluşmaktadır. Postalar elde edilen grafikler ve denklemlerinin kullanılmasıyla elde edilmiştir. Postalara için verilen noktalardan geçen en uygun eğrinin 3. derece olduğu gözlemlenmiş ve denklemlerin genel ifadesi aşağıdaki şekilde alınmıştır.

$$y=at^3 + bt^2 + ct + d$$

Denklemdaki "t" değeri, programda en altta girilen Body Cp değeri olup, elde edilen "y" değeri ise boyutsuz ofset değerini vermektedir. Boyutsuz ofset değeri Waterline Breadth ile çarpılmak suretiyle gerçek ofset değerine ulaşılmaktadır.

Çizilen grafikler her su hattındaki her posta için yapıldığından dolayı, su hatları da otomatik olarak oluşturulmuş olmaktadır. Bu işi program, postaların içerisinden gerekli değerleri her su hattı için ayrı ayrı bularak bunları birer spline eğrisi ile birleştirmek suretiyle yapmaktadır.

Şiyer ve omurga hatlarındaki eğriler için doğru orantı prensibi kullanılmıştır. Şiyer eğrisi, posta ve su hattı eğrilerinden farklı olarak üç boyutlu bir eğridir. Örnek tekne, boy doğrultusunda her postada eğrilerin 5. su hattı eğrisinden olan yüksekliği ölçülmüş, ve bu değer yine

örnek teknenin su hattı aralığına (Bilgisayarda verilen Waterline Depth değerine) bölünerek boyutsuzlaştırılmıştır. Aynı şey genişlik için de yapılmıştır; her postada eğrilerin merkez su hattına olan uzaklığı ölçülüp Waterline Breadth değerine bölünerek boyutsuzlaştırılmıştır. Böylece şiyer hattını oluşturacak eğri için yeterli nokta oluşturulmuş olmaktadır. Program bu noktalardan bir spline eğrisi geçirerek uygun şiyer eğrisinin oluşmasını sağlamaktadır. Aynı sistematik, omurga hattını oluştururken de takip edilmiştir.

Baş ve kık bodoslamayı oluştururken, örnek tekne endazesinde verilen ofset değerlerinin yetersiz kalmasından dolayı, bu kısımlara ek postalar eklenmiştir. Bu postalar, programın ürettiği modelde gösterilmemektedir. Bu postaların eklenmesinin sebebi sadece omurga ve şiyer hattını uç nokta ile birleştirirken eğrinin daha doğru sonuç vermesini sağlamaktır. Bu kısımlara ek postalar eklenmeseydi, örneğin şiyer hattı eğrisi 10. postadan sonra uç noktayla birleşirken neredeyse doğrusal bir görünüm yaratmış olacaktı. Programın akış diyagramı Ek - 3'te verilmektedir.

## 5. PROGRAM İLE ÜRETİLEN TEKNENİN ANA TEKNE İLE KARŞILAŞTIRILMASI

Çalışma için geliştirilen programa, örnek teknenin ana boyutları girilip elde edilen sonuçlar ana tekneyle üst üste çakıştırılıp konduğunda iki teknenin en kesit görüntülerinde 3-5mm'lik farklılıklar gözlemlenmekteyken, profil görüntüsü (beklendiği gibi) neredeyse birbirleriyle çakışmaktadır. İki teknenin üst üste oturtulmuş plan görüntüsüne bakıldığında ise kık formunun farklılığı göze çarpmaktadır. Örnek teknenin kık formu daha dolgunken, programın ürettiği teknenin kık formu daha sivridir. Bunun böyle olmasının sebebi ise, örnek tekne endazesinin kık formunda yeterli postaya alınmamasından kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla kık tarafa daha fazla posta eklemek suretiyle ana tekneye daha yakın sonuçlar elde etmek mümkündür. Karşılaştırmalar Ek - 4'te daha detaylı olarak görülebilir. Burada kırmızı ile verilen eğriler ana tekne eğrilerini, siyah renkte verilenler ise programın ürettiği teknenin eğrilerini göstermektedir.

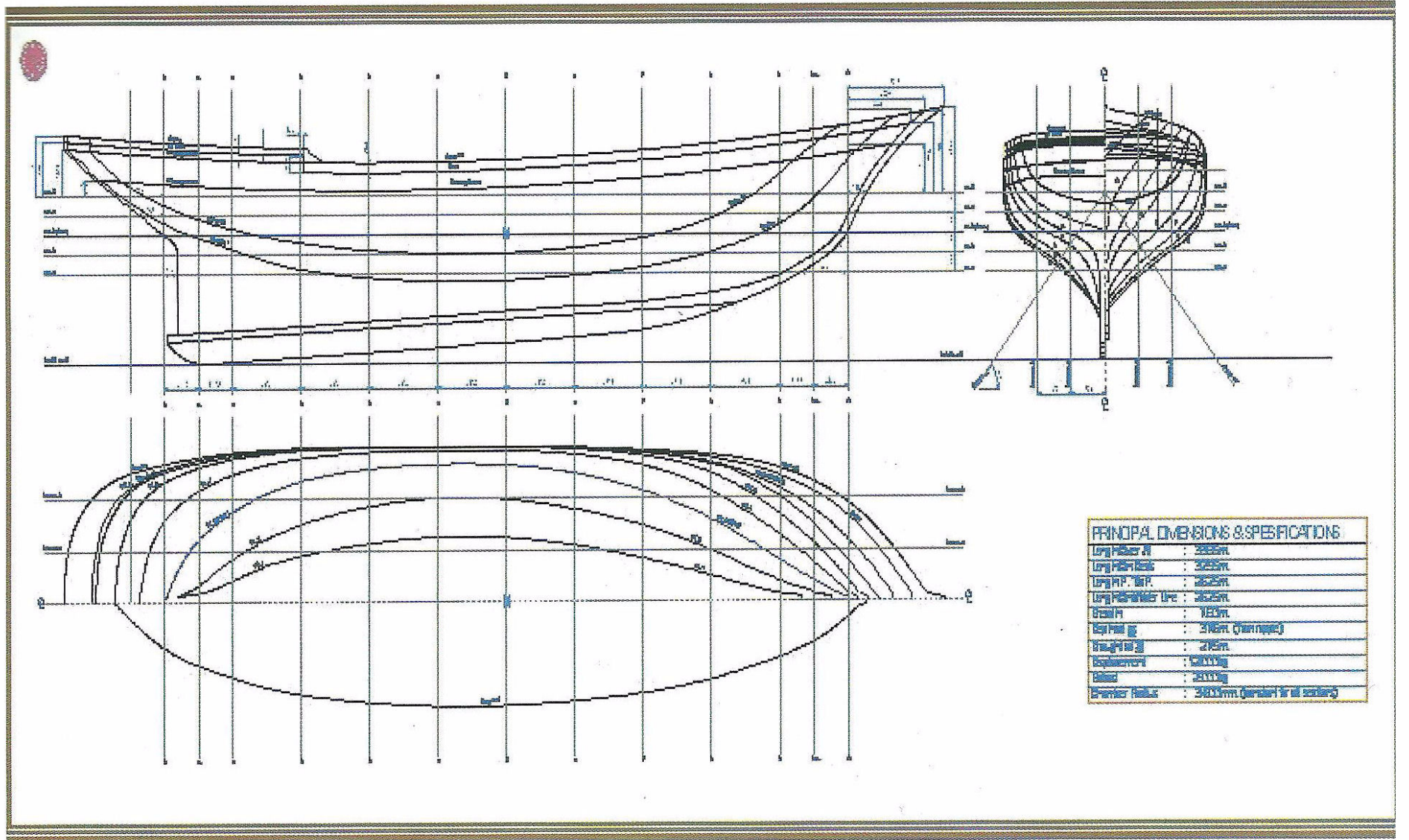
## 6. SONUÇ

Bu çalışmada, Bodrum tipi guletler için iyi performans göstererek çalışan bir ana teknedeki yola çıkılarak 0.7 ile 0.8 prizmatik katsayı aralığında olan guletler için bir form serisi oluşturulmuştur. Daha sonra bu seri bir bilgisayar programına aktararak, arzulan boyutlarda bir teknenin üç boyutlu modelinin çıkartılması sağlanmıştır. Çalışma için geliştirilmiş bu program bir dizayn programından ziyade bir öndizayn programıdır. Bu program geliştirilmek suretiyle daha efektif sonuçlar elde edilmesi mümkün olabilir. Örneğin programın ürettiği formların bazılarında belli noktalarda eğri sapmaları meydana gelmektedir. Bunlar daha yüksek hassasiyetli bir çalışmayla giderilebilir. Ayrıca bu sapmaları kontrol eden bir eğri düzeltme (fairing) mekanizması geliştirmek de mümkündür.

Programın hidrostatik hesapları yapması ve programın çift yönlü çalışabilir hale getirilmesi mümkündür. Program hali hazırda sadece bilgileri Excel'den alarak Autocad'de modellemeyi yapmaktadır. Dizayner Autocad'de forma müdahale etmek isteyebilir. Programın çift yönlü çalışması durumunda müdahale edilmiş formun ofseti ve hidrostatik değerleri de (tekne üzerinde oynandıkça) değişecektir. Bir noktada dizaynerin çift yönlü kontrol etmesiyle istenilen tekne formuna kısa zamanda ulaşmak mümkün olabilecektir.

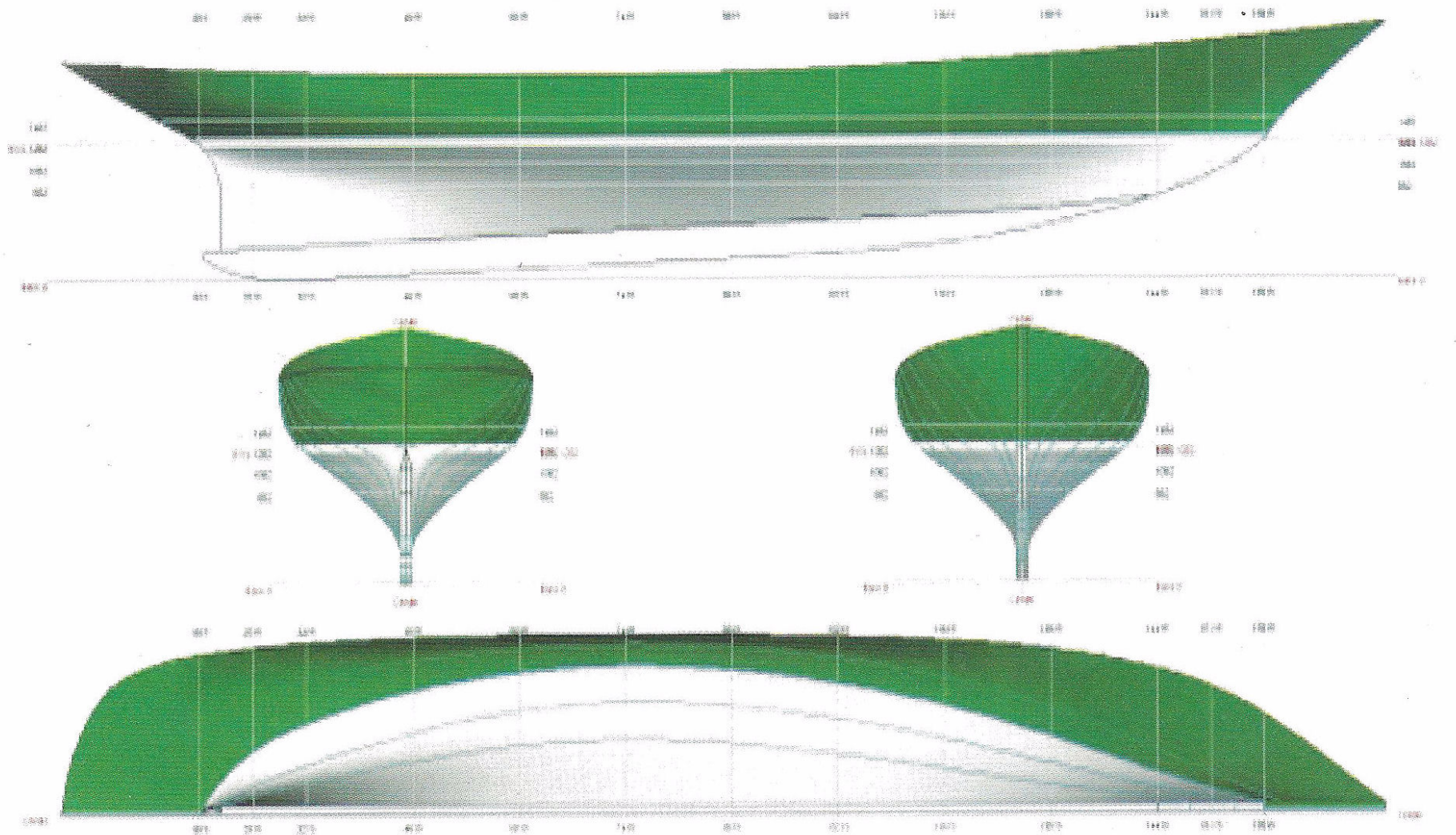


Ek-1



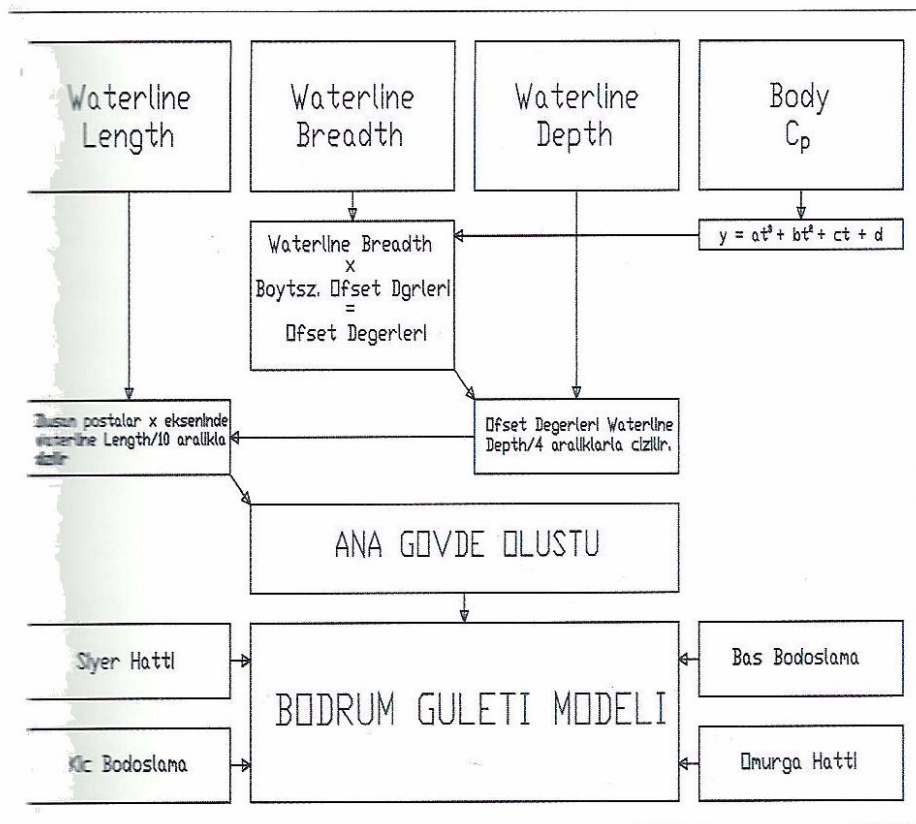
Şekil 6. Ana tekne endazesi

Ek-2

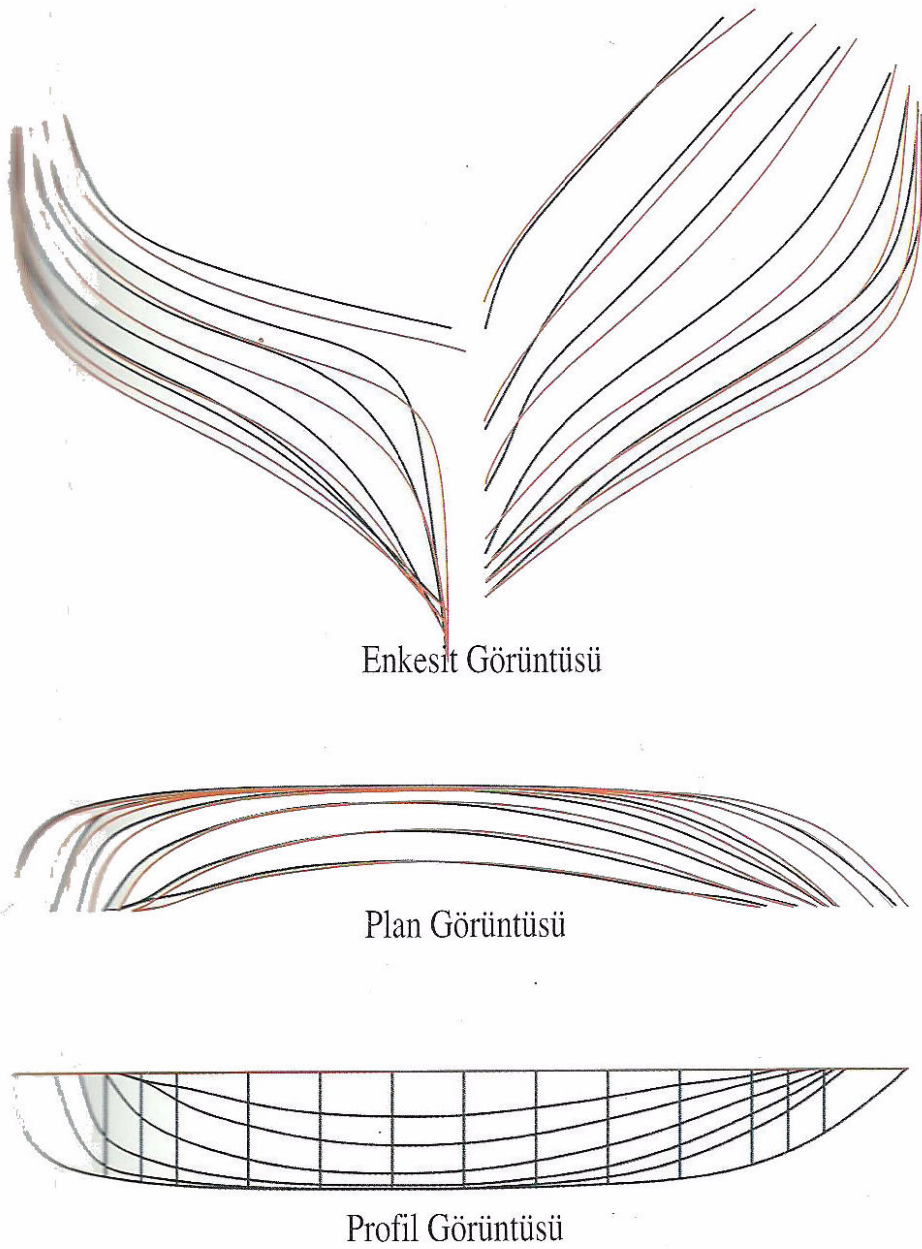


Şekil 7. Ana teknenin genel görünüşü





Şekil 8. Geliştirilen Programın Akış Diyagramı



Şekil 9. Ana tekneyle programdan elde edilen formun karşılaştırılması

### Teşekkür

TÜBİTAK'a 106M086 No.'lu "Türk Tipi Guletlerin İncelenmesi ve Form Optimizasyonu" adlı projedeki katkılarından dolayı teşekkürü bir borç biliriz. Ayrıca mühendis Alpaslan TEKOĞUL ile mühendis Fuat TURAN'a ana tekne seçimindeki yardımlarından dolayı teşekkür ederiz.

### Kaynaklar

- [1] Türk Dil Kurumu, <http://www.tdk.gov.tr/>
- [2] Wikipedia, <http://tr.wikipedia.org/>
- [3] TC. Genelkurmay Başkanlığı Deniz Kuvvetleri Komutanlığı, 1991. Gemicilik Sözlüğü, Deniz Kuvvetleri Komutanlığı, İstanbul
- [4] Akdoğan, R., 1997. Türkçe – İngilizce Ansiklopedik Denizcilik Sözlüğü, Sunar Matbaacılık
- [5] Kükner, A., Sarıöz, K., Güner, M., Bal, Ş., Akyıldız, H., Turan, F., Özalper F. 2008. Türk Tipi Guletlerin İncelenmesi ve Form Optimizasyonu / Gelişme Raporu I, TÜBİTAK 106M086 No.'lu Proje
- [6] Sarıöz, K. ve Sarıöz, E., Haziran 2006. Gemi Tekne Formlarının Geometrik Dizaynı, Kansu Matbaacılık, İstanbul
- [7] Taylor, D. W., 1943. The Speed and Power of Ships, U.S. Government Printing Office
- [8] Kafalı, K., 1994. Gemi Formunun Statik ve Dinamik Esasları, İ.T.Ü. Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri Fakültesi Ofset Baskı Atölyesi
- [9] Larsson, L. ve Eliasson, R., 2006. Yat Tasarımı Genel İlkeler, Birsan Yayınevi, İstanbul
- [10] Kınacı, Ö.K., 2009, Gulet Tipi Yat Serilerinin Matematiksel Modellemesi, Yüksek Lisans Tezi

### Özgeçmiş

**Abdi Kükner:** 1952 yılında Mersin'de doğdu. İlkokul, ortaokul ve lise öğrenimini Mersin'de tamamladıktan sonra 1971 yılında İTÜ Gemi İnşaatı Fakültesine girdi ve 1975 yılında Gemi İnşaatı ve Makinaları Mühendisi ünvanını aldı. Aynı fakültede Yüksek Lisans (MMLS) devam ederek 1977 yılında Yüksek Mühendis oldu. Milli Eğitim Bakanlığı'nın açmış olduğu yurt dışı doktora sınavını kazanarak A.B.D. ye gitti. Bir yıllık dil eğitiminden sonra University of California, Berkeley'de Naval Architecture Department'ın da Master'a başladı. 1980 yılında bu üniversiteden Naval Architecture (Gemi İnşaatı) dalında MSc.(Master of Science) Diploması aldı. Daha sonra Stevens Institute of Technology, Hoboken, New Jersey'de doktora başladı ve 1985 yılında Ph.D. (Doktora) ünvanını aldı. Askerlik sonrası İTÜ Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri Fakültesinde Yrd. Doç. olarak girdi. Aynı fakültede 1988 yılında Doçent, 1998 yılında da Profesör oldu. 1992-93 yılları arasında İTÜ Denizcilik Fakültesinin kuruluş çalışmalarında görev aldı. Çeşitli Uygulamalı ve Araştırma Projelerinde çalıştı ve çalışmaya devam etmektedir. Bunlardan; İstanbul Boğaz'ında Gerçek Zamanlı Gemi Manevra Simülasyon Çalışması, İTÜ Araştırma Geliştirme (AR-GE) Projesi; LIFEY98/011 Mersin ve İskenderun Limanları Risk Değerlendirme ve Acil Durumlarda Müdahale için Kapasite Oluşturma Projesi, IMO/UNEP Regional Marine Pollution Emergency Response Center for the Mediterranean Sea (REMPEC), 2002; İÇTAG-1243 Açık Deniz Tipi Balıkçı Formu Dizaynı ve Deneysel Değerlendirilmesi, TÜBİTAK Projesi; 106M086 Türk Tipi Guletlerin İncelenmesi ve Form Optimizasyonu TÜBİTAK Projesi bir kaçınesidir. Uzmanlık Alanları ise: Gemi İnşaatı ve Dizaynı; Yat Dizaynı; Gemi Hidrodinamiği; Dalga Mekaniği ve Hesaplamalı Akışkanlar Mekaniğidir. Çeşitli sayıda yurt dışı ve yurt içinde yayınlanmış Türkçe ve İngilizce makaleleri ve 2 kitabı bulunmaktadır.

**Ömer Kemal Kınacı:** 1984 yılında İstanbul'da doğdu. Ortaokul ve liseyi Üsküdar Amerikan Lisesi'nde tamamladı. 2002 yılında başladığı İstanbul Teknik Üniversitesi Deniz Teknolojisi Mühendisliği bölümünden, Şubat 2007'de Gemi İnşaatı ve Deniz Mühendisi ünvanıyla mezun oldu. Lisans eğitimini tamamlar tamamlamaz aynı fakülte ve bölümde başladığı Yüksek Lisans eğitimini Şubat 2009'da tamamladı. Yine aynı bölümde doktora eğitimine devam etmektedir.